ANEJO Nº 6. ESTRUCTURAS

4. Cálculos

4.3. CÁLCULOS

• Muro la Granada

LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. SUBTRAMO X-A OLERDOLA-AVINYONET DEL PENEDES
MURO DE CONTENCION EN LA ESTACION DE LA GRANADA SITUADO ENTRE LOS P.K. 5+120 AL 5+380 DE LA L.A.V.

1. INTRODUCCION

El trazado de la LAV en el entorno de la estación de RENFE de La Granada, se encuentra en terraplén. El desarrollo de los taludes de dicho terraplén producirían la invasión de la actual vía 6 y de una vía apartadero de Repsol que se encuentra fuera de servicio actualmente. Para garantizar el mantenimiento de dicha vía 6 es necesaria la construcción de un muro de contención del talud de dicho terraplén, motivo del presente cálculo.

2. DESCRIPCION GENERAL

Se propone construir un muro en ménsula sin puntera. De este modo no se producirán interferencias con dicha vía para futuro mantenimiento de la misma. La coronación de dicho muro se situará 50 cm por debajo de la cota definitiva de la LAV. La cara superior de la zapata se situará a 30 cm por debajo de la traviesa de RENFE de la actual vía 6 y parte de la vía 4. Estas dos condiciones definen la altura del muro de manera continua.

1. INSTRUCCIONES APLICADAS

Instrucción de hormigón estructural EHE
Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril

2. MATERIALES UTILIZADOS

Hormigón HA-25/B/20/IIa
Acero corrugado B 500 S

3. ACCIONES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

Fuerzas verticales:

- Peso propio de la estructura (con densidad 2,5 T/m3).
- Peso de las tierras que gravitan sobre la zapata (con densidad aparente de 2,2 T/m3).
- Peso de sobrecarga de 3 T/m2 correspondiente a la presencia en trasdós de muro de carga ferroviaria.
- Peso de pantalla acústica en coronación de muro.

Fuerzas horizontales deslizantes:

- Empuje de tierras, con un coeficiente de empuje activo de 0,333, correspondiente a un ángulo de rozamiento de 30º.
- Empuje horizontal provocado por la sobrecarga ferroviaria con el coeficiente de empuje activo anterior.
- Fuerza horizontal provocada por el viento sobre la pantalla acústica.

Momentos volcadores:

- Los correspondientes al empuje de la combinación tierras más sobrecarga, así como el efecto viento en pantalla acústica.

Las acciones permanentes se mayoran por 1,5 y las variables por 1,6 para un nivel de control normal.

6. CALCULOS CON ORDENADOR

Se ha calculado el muro con el programa CYPE, módulo muros. Se han resuelto dos secciones tipo:

- Muros con altura de alzado inferior a 4 m., siendo la cota de coronación de muro la misma que la traviesa de la LAV.
- Muros con altura de alzado entre 4 y 4,65 m. siendo la cota de coronación de muro la misma que la traviesa de la LAV.

ÍNDICE

1.- DATOS DE LA OBRA

2.- DESCRIPCIÓN

3.- COMPROBACIÓN

1.- DATOS DE LA OBRA

Hormigón: HA-25, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control normal
Recubrimiento (Trasdós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Intradós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Superior) : 5.00 cm
Recubrimiento (Inferior) : 5.00 cm
Recubrimiento (Lateral) : 5.00 cm
Tamaño máximo del árido: 20.0 mm
Abertura límite de fisuras: 0.3 mm
Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm
Tensión admisible del terreno: 2.0 Kp/cm2
Coeficiente rozamiento terreno-cimiento: 0.5
Tipo de empuje que produce la acción: Activo
Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo
Combinaciones de hormigón: EHE, Control normal
Combinaciones para tensiones sobre el terreno: Acciones Caracteristicas
Combinaciones de equilibrio: EHE, Control normal

2.- DESCRIPCIÓN

DESCRIPCION DE SECCIONES

Referencia: Muro inferior a 4 m

- Longitud del muro: 12.00 m
- Cota en arranque: 0.00 m

Referencia: Muro entre 4 y 4.65 m

- Longitud del muro: 12.00 m
- Cota en arranque: 0.00 m

LISTADO DE TERRENOS

Referencia: Muro inferior a 4 m

- Situación de peso propio:
  No hay cargas que afecten al muro.
- Situación de sobrecarga 1:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.00 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.20 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.10 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 60.00 %
    Cota empuje pasivo: -0.50 m
    Carga 1:
    Tipo: Uniforme
    Valor: 3.00 Tn/m2
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.133	17.511
Intradós	0.000	0.000
Total	11.133	17.511

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.133	17.511
Intradós	0.000	0.000
Total	11.133	17.511

- Situación de sobrecarga 2:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.46 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.00 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.20 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.10 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 60.00 %
    Cota empuje pasivo: -0.50 m
    Carga 1:
    Tipo: Uniforme
    Valor: 3.00 Tn/m2
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.133	17.511
Intradós	0.000	0.000
Total	11.453	19.251

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.133	17.511
Intradós	0.000	0.000
Total	11.453	19.251

- Situación de sobrecarga 3:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.00 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.20 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.10 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 60.00 %
    Cota empuje pasivo: -0.50 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.133	9.511
Intradós	0.000	0.000
Total	7.133	9.511

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.133	9.511
Intradós	0.000	0.000
Total	7.133	9.511

Referencia: Muro entre 4 y 4,65 m

- Situación de peso propio:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 0.00 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 1.80 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.10 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 100.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 100.00 %
      Cota empuje pasivo: -0.50 m
  - Intradós:
    Con relleno: Cota: 0.00 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 1.80 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.10 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 100.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 100.00 %
      Cota empuje pasivo: -0.50 m
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE PESO PROPIO (PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	0.000	0.000
Intradós	0.000	0.000
Total	0.000	0.000

- Situación de sobrecarga 1:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.65 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.20 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.10 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 60.00 %
      Cota empuje pasivo: -0.50 m
      Carga 1:
        Tipo: Uniforme
        Valor: 3.00 Tn/m2
  - Intradós:
    Con relleno: Cota: 0.00 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 1.80 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.10 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 100.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 100.00 %
      Cota empuje pasivo: -0.50 m
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	14.290	25.753
Intradós	0.000	0.000
Total	14.290	25.753

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	14.290	25.753
Intradós	0.000	0.000
Total	14.290	25.753

- Situación de sobrecarga 2:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.46 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.00 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.20 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.10 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 60.00 %
      Cota empuje pasivo: -0.50 m
      Carga 1:
        Tipo: Uniforme
        Valor: 3.00 Tn/m2
  - Intradós:
    Con relleno: Cota: 0.00 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 1.80 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.10 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 100.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 100.00 %
      Cota empuje pasivo: -0.50 m
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.133	17.511
Intradós	0.000	0.000
Total	11.453	19.459

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.133	17.511
Intradós	0.000	0.000
Total	11.453	19.459

- Situación de sobrecarga 3:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.00 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.20 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.10 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %

Porcentaje de empuje pasivo: 60.00 %
Cota empuje pasivo: -0.50 m
- Intradós:
Con relleno: Cota: 0.00 m
Angulo de talud: 0.00 Grados
Densidad aparente: 1.80 Tn/m3
Densidad sumergida: 1.10 Tn/m3
Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
Evacuación por drenaje: 100.00 %
Porcentaje de empuje pasivo: 100.00 %
Cota empuje pasivo: -0.50 m
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.133	9.511
Intradós	0.000	0.000
Total	7.133	9.511

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.133	9.511
Intradós	0.000	0.000
Total	7.133	9.511

MUROS CALCULADOS

Referencia	Espesor inferior	Espesor superior	Altura	Ar. Vert. T.	Ar. Vert. I.	Ar. Horz. T.	Ar. Horz. I.	Ar. Coronación
Muro inferior a 4 m	40.00 cm	40.00 cm	4.00 m	Armado base Ø12 c/ 15 Refuerzo 1 Ø16 c/ 15 h= 1.70	Ø10 c/ 30	Ø12 c/ 25	Ø8 c/ 15	Barras superiores 2 Ø12
Muro entre 4 y 4,65 m	45.00 cm	45.00 cm	4.65 m	Armado base Ø10 c/ 10 Refuerzo 1 Ø16 c/ 10 h= 2.10	Ø10 c/ 30	Ø12 c/ 20	Ø12 c/ 30	Barras superiores 3 Ø12 Barras inferiores 3 Ø12 Estribos Ø8 c/ 25

Nota:
- Ar. Vert. T.: Armado vertical trasdós
- Ar. Vert. I.: Armado vertical intradós
- Ar. Horz. T.: Armado horizontal trasdós
- Ar. Horz. I.: Armado horizontal intradós
- Ar. Coronación: Armado en coronación

Referencias	Geometría	Armado
Muro inferior a 4 m	Vuelo izquierdo: 15.0 cm Vuelo derecho: 425.0 cm Canto: 55.0 cm	Base inferior: Ø12 c/ 20 Longitudinal inferior: Ø12 c/ 20 Superior Longitudinal: Ø12 c/ 20 Superior Transversal: Ø25 c/ 25
Muro entre 4 y 4,65 m	Vuelo izquierdo: 15.0 cm Vuelo derecho: 455.0 cm Canto: 60.0 cm	Base inferior: Ø16 c/ 30 Longitudinal inferior: Ø16 c/ 30 Superior Longitudinal: Ø16 c/ 30 Superior Transversal: Ø25 c/ 20

3.- COMPROBACIÓN

Referencia: Muro inferior a 4 m		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación a rasante en arranque muro		
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1:		CUMPLE
Espesor mínimo del tramo	Mínimo: 20 cm	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1:	Calculado: 40 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica horizontal	Mínimo: 0.0008	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00114	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00084	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara		
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Trasdós:	Mínimo: 0.00105 Calculado: 0.00114	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Intradós:	Mínimo: 0.00014 Calculado: 0.00084	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras horizontales	Mínimo: 2.5 cm	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 23.8 cm	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 14.2 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras horizontales	Máximo: 30 cm	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 25 cm	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada	Mínimo: 0.0009	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00524	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Trasdós (1.70 m):	Calculado: 0.00189	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada	Mínimo: 0.00154	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00524	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Trasdós (1.70 m):	Calculado: 0.00189	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida	Mínimo: 0.00027	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00066	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Intradós (1.70 m):	Calculado: 0.00066	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida	Mínimo: 2e-005	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00066	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Intradós (1.70 m):	Calculado: 0.00066	CUMPLE
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total	Máximo: 0.04	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> (4.00 m):	Calculado: 0.00254	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> (1.70 m):	Calculado: 0.0059	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras verticales	Mínimo: 2.5 cm	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 5.5 cm	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 28 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras verticales	Máximo: 30 cm	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 30 cm	CUMPLE

Referencia: Muro inferior a 4 m		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación a flexocompresión		
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1:		CUMPLE
Comprobación a cortante	Máximo: 19.42 Tn/m	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1:	Calculado: 15.76 Tn/m	CUMPLE
Comprobación de fisuración	Máximo: 0.3 mm	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1:	Calculado: 0.29 mm	CUMPLE
Comprobación de las longitudes de solape		
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Base trasdós:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Tramo 1 -> Base intradós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	CUMPLE
Comprobación del anclaje del armado base en coronación		
- Muro Muro inferior a 4 m -> Coronación -> Trasdós:	Mínimo: 32.2 cm Calculado: 32.2 cm	CUMPLE
- Muro Muro inferior a 4 m -> Coronación -> Intradós:	Mínimo: 32.5 cm Calculado: 32.5 cm	CUMPLE
Area mínima longitudinal cara superior viga de coronación	Mínimo: 2.3 cm2	
- Muro Muro inferior a 4 m -> Coronación:	Calculado: 2.3 cm2	CUMPLE
Tensiones sobre el terreno		
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 0.995 Kp/cm2	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 1.619 Kp/cm2	CUMPLE
Flexión en zapata (acciones estáticas)		
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Momento positivo en vuelo derecho:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Momento negativo en vuelo derecho:	Momento: -38.66 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Momento positivo sección ref. derecha:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Momento negativo sección ref. derecha:	Momento: -38.98 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Momento positivo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.26 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Momento negativo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Momento positivo sección ref. izquierda:	Momento: 0.50 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Momento negativo sección ref. izquierda:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento	Máximo: 0.45	
- Zapata Muro inferior a 4 m:	Calculado: 0.4488	CUMPLE
Vuelco de la zapata		
- Zapata Muro inferior a 4 m:	Reserva seguridad: 106.8 %	CUMPLE
Compresión oblicua (acciones estáticas)	Máximo: 254.85 Tn	
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Vuelo derecho:	Calculado: 7.18 Tn	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Vuelo izquierdo:	Calculado: 3.46 Tn	CUMPLE
Esfuerzo cortante (acciones estáticas)		
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Vuelo derecho:	Máximo: 21.38 Tn Calculado: 9.74 Tn	CUMPLE

Referencia: Muro inferior a 4 m		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Vuelo izquierdo:	Máximo: 14.12 Tn Calculado: 0 Tn	CUMPLE
Canto mínimo	Mínimo: 25 cm	
- Zapata Muro inferior a 4 m:	Calculado: 55 cm	CUMPLE
Longitud de anclaje		
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Arranque izquierdo del muro:	Mínimo: 18 cm Calculado: 45 cm	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Arranque derecho del muro:	Mínimo: 28 cm Calculado: 45 cm	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado superior vuelo der. hacia izquierda:	Mínimo: 131 cm Calculado: 131 cm	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado superior vuelo der. hacia derecha:	Mínimo: 131 cm Calculado: 365 cm	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado base inferior vuelo izq. hacia derecha:	Mínimo: 30 cm Calculado: 454 cm	CUMPLE
Cuantía geométrica mínima	Mínimo: 0.001	
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado inferior transversal:	Calculado: 0.0011	CUMPLE
Cuantía mínima necesaria por flexión		
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado inferior transversal:	Mínimo: 0 Calculado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado sup. transversal vuelo derecho:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0036	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado sup. transversal sección ref. derecha:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0036	CUMPLE
Diámetro mínimo de las barras	Mínimo: 12 mm	
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armaduras de la zapata:	Calculado: 12 mm	CUMPLE
Separación máxima entre barras	Máximo: 30 cm	
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado inferior transversal:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado superior transversal:	Calculado: 25 cm	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
Separación mínima entre barras	Mínimo: 10 cm	
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado inferior transversal:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado superior transversal:	Calculado: 25 cm	CUMPLE
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
Longitud mínima de las patillas	Mínimo: 11 cm	
- Zapata Muro inferior a 4 m -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Muro entre 4 y 4,65 m		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación a rasante en arranque muro		

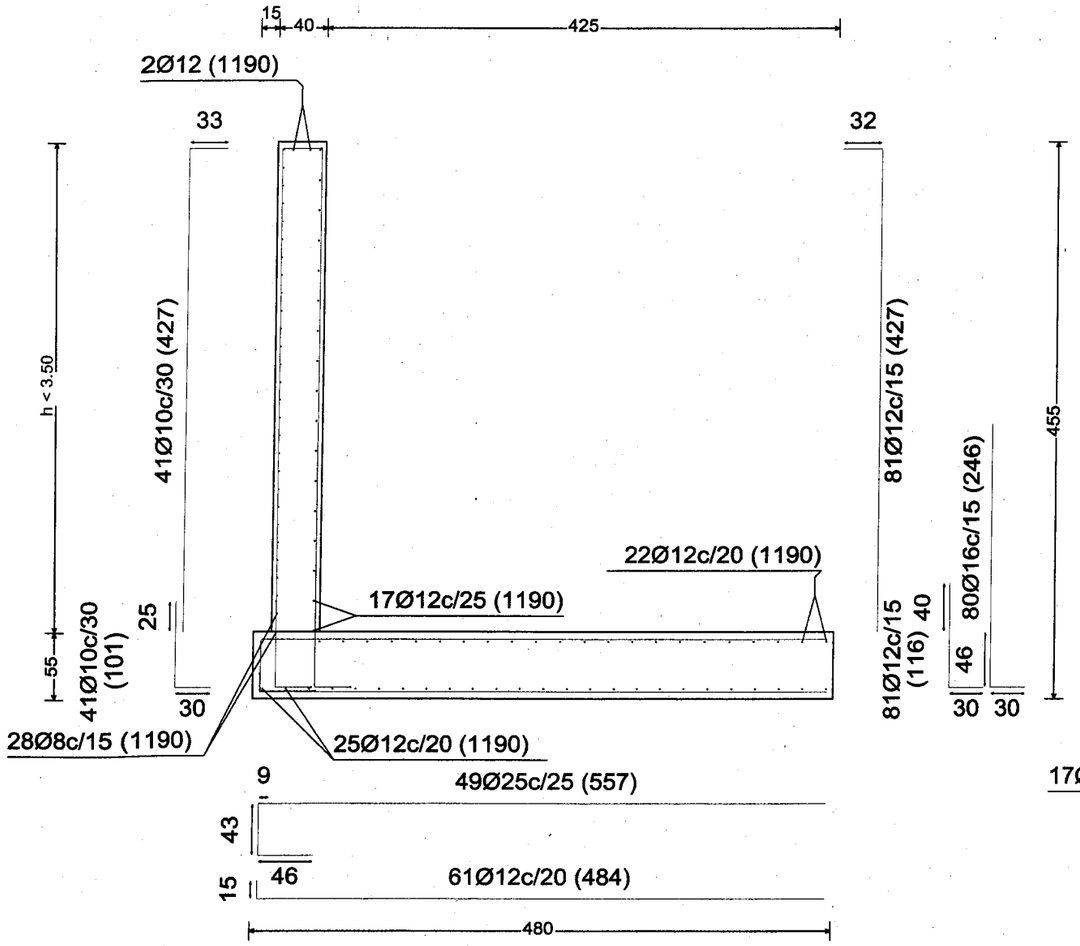
Referencia: Muro entre 4 y 4,65 m		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1:		CUMPLE
Espesor mínimo del tramo	Mínimo: 20 cm	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1:	Calculado: 45 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica horizontal	Mínimo: 0.0008	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00126	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00084	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara		
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Trasdós:	Mínimo: 0.00125 Calculado: 0.00126	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Intradós:	Mínimo: 0.00012 Calculado: 0.00084	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras horizontales	Mínimo: 2.5 cm	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 18.8 cm	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 28.8 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras horizontales	Máximo: 30 cm	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada	Mínimo: 0.0009	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00622	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Trasdós (2.10 m):	Calculado: 0.00175	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada	Mínimo: 0.00154	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00622	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Trasdós (2.10 m):	Calculado: 0.00175	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida	Mínimo: 0.00027	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00059	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Intradós (2.10 m):	Calculado: 0.00059	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida		
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Mínimo: 3e-005 Calculado: 0.00059	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Intradós (2.10 m):	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00059	CUMPLE
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total	Máximo: 0.04	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> (4.65 m):	Calculado: 0.00233	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> (2.10 m):	Calculado: 0.0068	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras verticales	Mínimo: 2.5 cm	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 3.2 cm	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 28 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras verticales	Máximo: 30 cm	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 10 cm	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 30 cm	CUMPLE

Referencia: Muro entre 4 y 4,65 m		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación a flexocompresión - Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1:		CUMPLE
Comprobación a cortante - Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1:	Máximo: 22.73 Tn/m Calculado: 19.57 Tn/m	CUMPLE
Comprobación de fisuración - Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.23 mm	CUMPLE
Comprobación de las longitudes de solape - Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Base trasdós:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Tramo 1 -> Base intradós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	CUMPLE
Comprobación del anclaje del armado base en coronación	Mínimo: 37.5 cm	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Coronación -> Trasdós:	Calculado: 37.5 cm	CUMPLE
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Coronación -> Intradós:	Calculado: 37.5 cm	CUMPLE
Area mínima longitudinal cara superior viga de coronación	Mínimo: 2.3 cm2	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Coronación:	Calculado: 3.4 cm2	CUMPLE
Canto mínimo viga coronación	Mínimo: 34 cm	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Coronación:	Calculado: 35 cm	CUMPLE
Área mínima estribos viga coronación por m.l. muro	Mínimo: 3 cm2	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Coronación:	Calculado: 5 cm2	CUMPLE
Separación máxima entre estribos	Máximo: 28 cm	
- Muro Muro entre 4 y 4,65 m -> Coronación:	Calculado: 25 cm	CUMPLE
Tensiones sobre el terreno		
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 1.145 Kp/cm2	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 1.869 Kp/cm2	CUMPLE
Flexión en zapata (acciones estáticas)		
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Momento positivo en vuelo derecho:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Momento negativo en vuelo derecho:	Momento: -51.96 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Momento positivo sección ref. derecha:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Momento negativo sección ref. derecha:	Momento: -52.43 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Momento positivo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.30 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Momento negativo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Momento positivo sección ref. izquierda:	Momento: 0.63 Tn·m	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Momento negativo sección ref. izquierda:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento	Máximo: 0.45	
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m:	Calculado: 0.4448	CUMPLE
Vuelco de la zapata		
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m:	Reserva seguridad: 93.3 %	CUMPLE

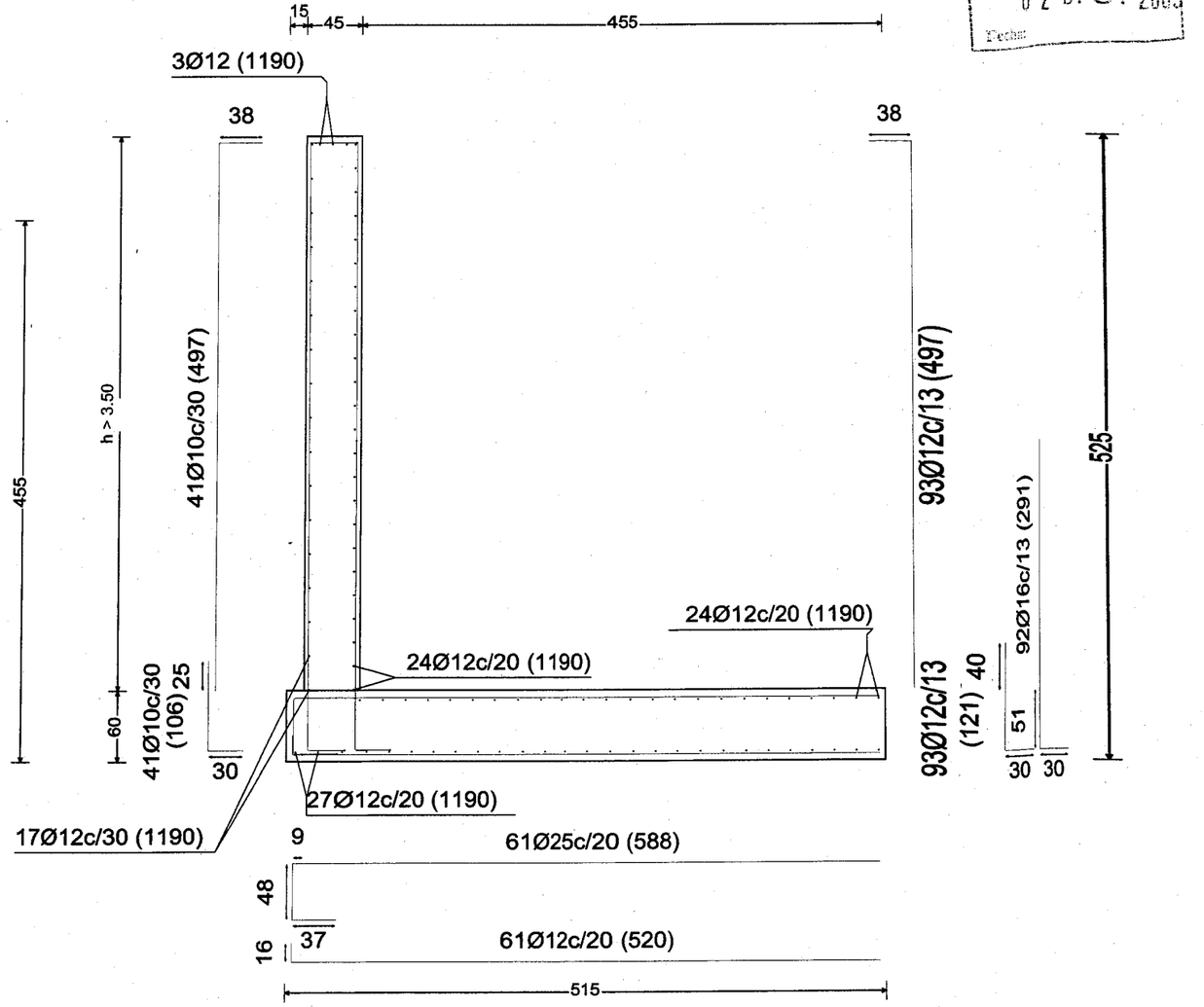
Referencia: Muro entre 4 y 4,65 m		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Compresión oblicua (acciones estáticas)	Máximo: 280.33 Tn	
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Vuelo derecho:	Calculado: 9.27 Tn	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Vuelo izquierdo:	Calculado: 4.02 Tn	CUMPLE
Esfuerzo cortante (acciones estáticas)		
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Vuelo derecho:	Máximo: 24.1 Tn Calculado: 12.43 Tn	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Vuelo izquierdo:	Máximo: 15.63 Tn Calculado: 0 Tn	CUMPLE
Canto mínimo	Mínimo: 25 cm	
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m:	Calculado: 60 cm	CUMPLE
Longitud de anclaje		
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Arranque izquierdo del muro:	Mínimo: 18 cm Calculado: 50 cm	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Arranque derecho del muro:	Mínimo: 28 cm Calculado: 50 cm	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado superior vuelo der. hacia izquierda:	Mínimo: 131 cm Calculado: 131 cm	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado superior vuelo der. hacia derecha:	Mínimo: 131 cm Calculado: 390 cm	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado base inferior vuelo izq. hacia derecha:	Mínimo: 40 cm Calculado: 488 cm	CUMPLE
Cuantía geométrica mínima	Mínimo: 0.001	
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 0.0012	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado inferior transversal:	Calculado: 0.0012	CUMPLE
Cuantía mínima necesaria por flexión		
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado inferior transversal:	Mínimo: 0 Calculado: 0.0012	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado sup. transversal vuelo derecho:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0041	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado sup. transversal sección ref. derecha:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0041	CUMPLE
Diámetro mínimo de las barras	Mínimo: 12 mm	
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armaduras de la zapata:	Calculado: 16 mm	CUMPLE
Separación máxima entre barras	Máximo: 30 cm	
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado inferior transversal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado superior transversal:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Separación mínima entre barras	Mínimo: 10 cm	
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado inferior transversal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado superior transversal:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Longitud mínima de las patillas	Mínimo: 15 cm	

Referencia: Muro entre 4 y 4,65 m		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
- Zapata Muro entre 4 y 4,65 m -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Calculado: 16 cm	CUMPLE
Se cumplen todas las comprobaciones		

ENTRADA
02 DIC. 2003
Fecha:



SECCIÓN 1
Muro inferior a 3.50m



SECCIÓN 2
Muro superior a 3.50m

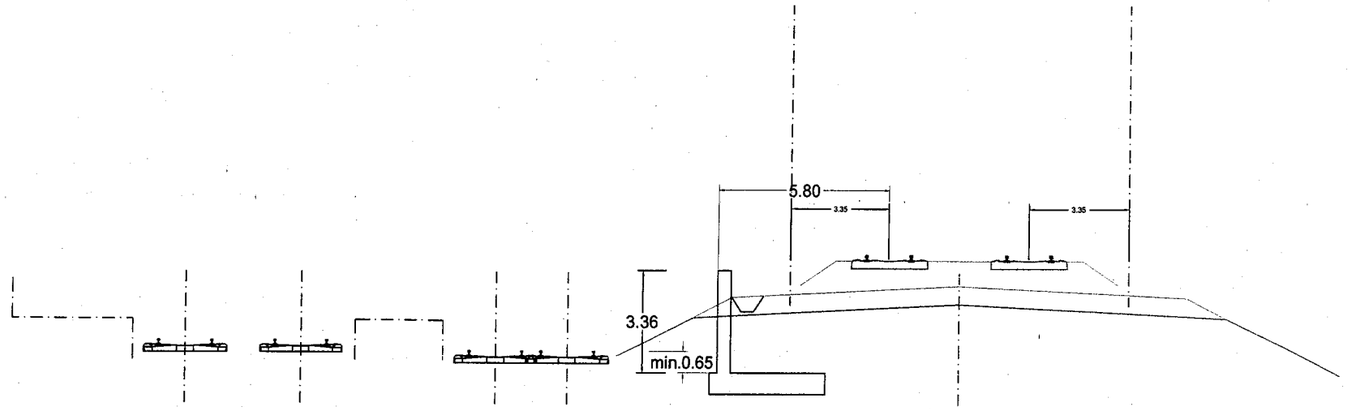
CUADRO DE MATERIALES

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION			RECUBRIMIENTOS NOMINALES
	HORMIGON			ACERO						
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q	
MURO	HA-25/P/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	NORMAL	1.50	1.60	3.5cm

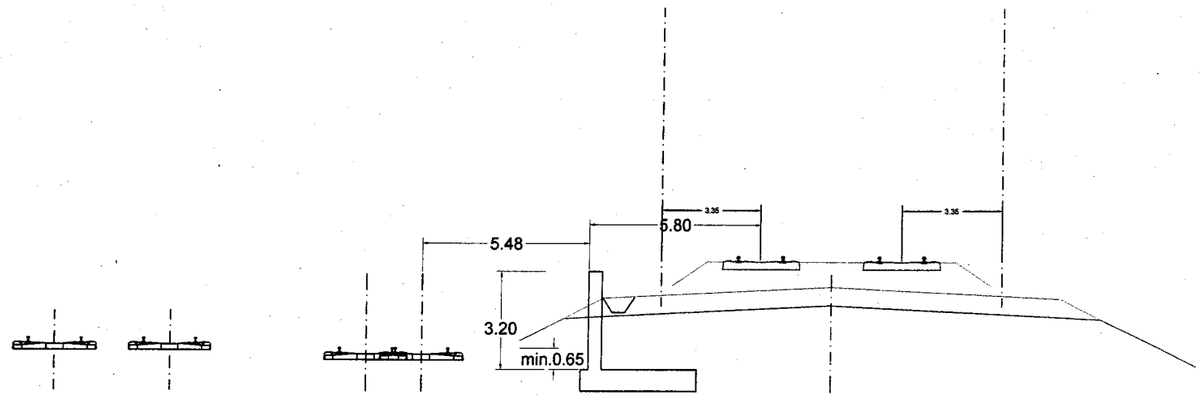
	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO X-A	AUTOR	ESCALA NORMAL 1:50 Numérica | Gráfica 0 0.5 1 1.5 m	FECHA NOVIEMBRE 2003	TITULO DEL PLANO SECCIONES Y ARMADO MURO ESTACION LA GRANADA	Nº DE PLANO Hoja de

Registro de SALIDA
N.º Reg. CC-GEF-AF
Fecha 1-12-03

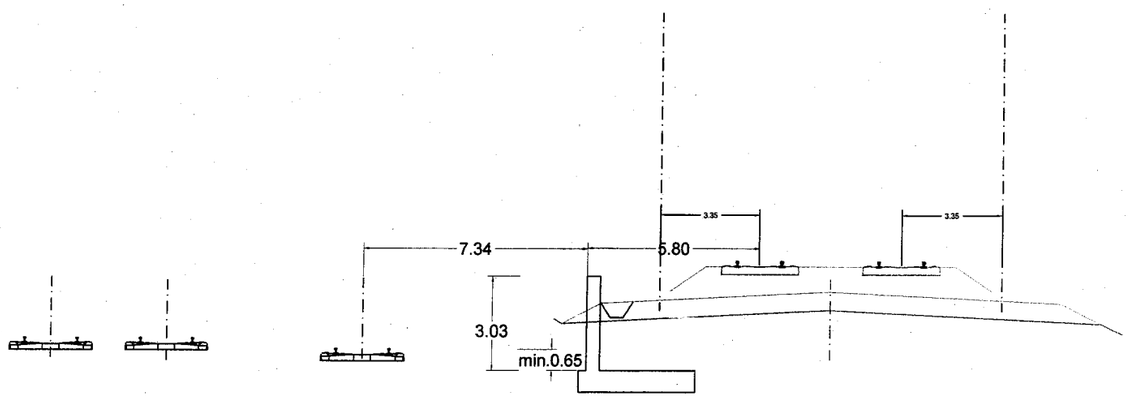
0 2 DIC. 2003



PK=5+160.000 CR=243.007



PK=5+140.000 CR=242.847

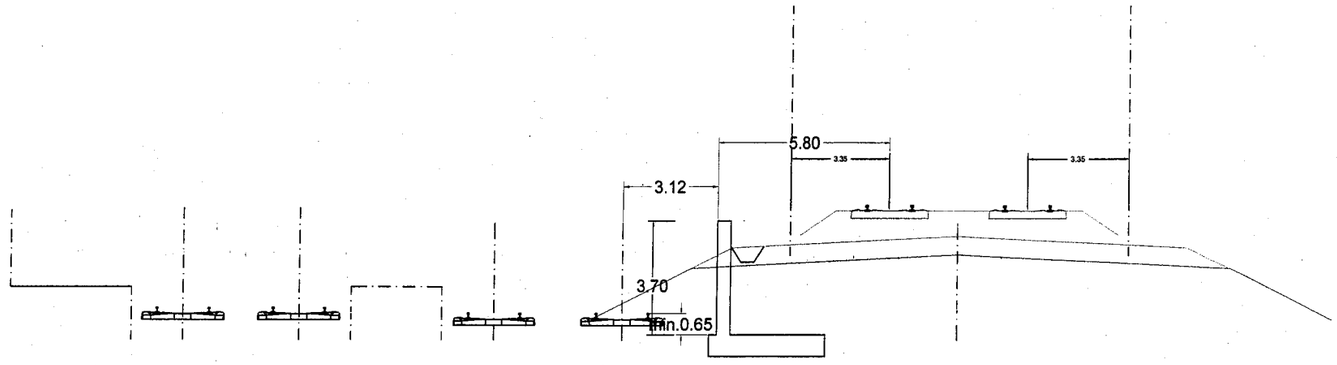


PK=5+120.000 CR=242.682

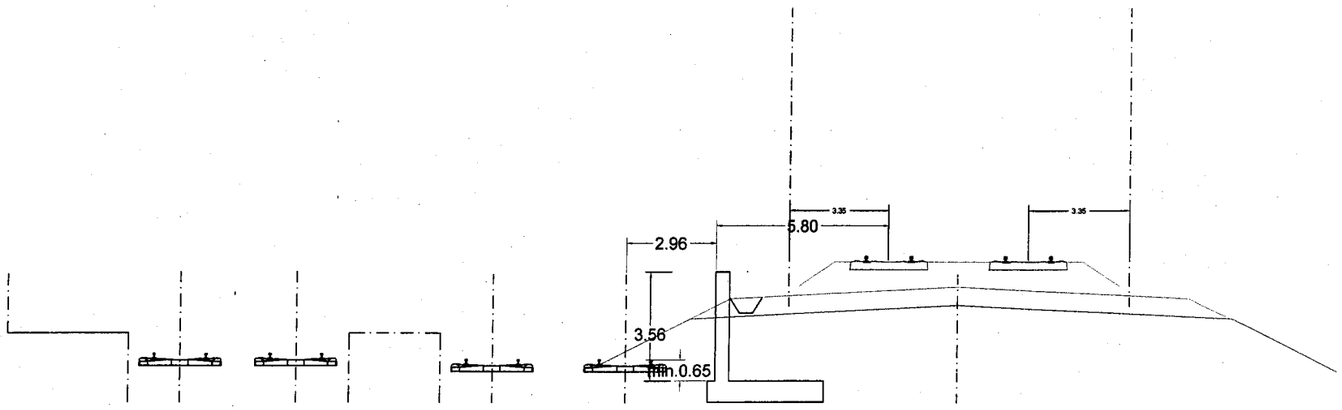
Registro de SALIDA
N.º Reg. 66-GIF-AT
Fecha 1-12-03

	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO X-A	AUTOR	ESCALA NORMAL 1:200 0 2 4 6 m Numérica Gráfica	FECHA AGOSTO 2003	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES ESTACIÓN LA GRANADA	Nº DE PLANO Hoja 1 de 5

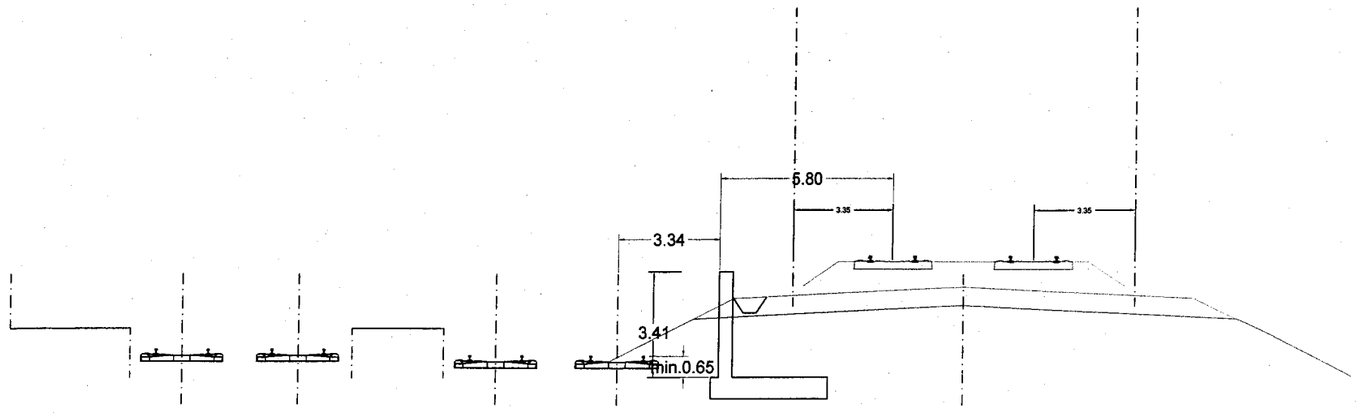
ENTRADA
Fecha: 03 DIC. 03



PK=5+220.000 CR=243.452



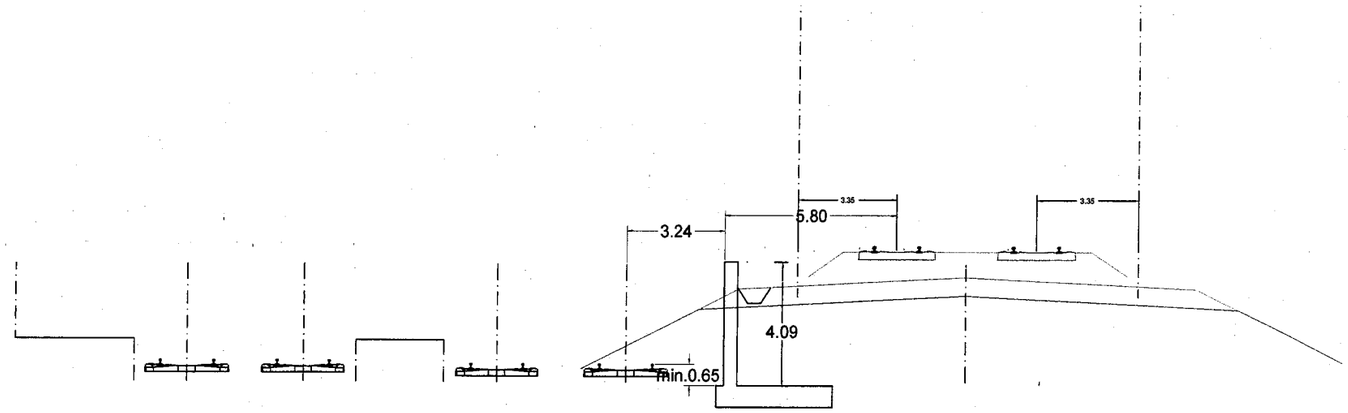
PK=5+200.000 CR=243.309



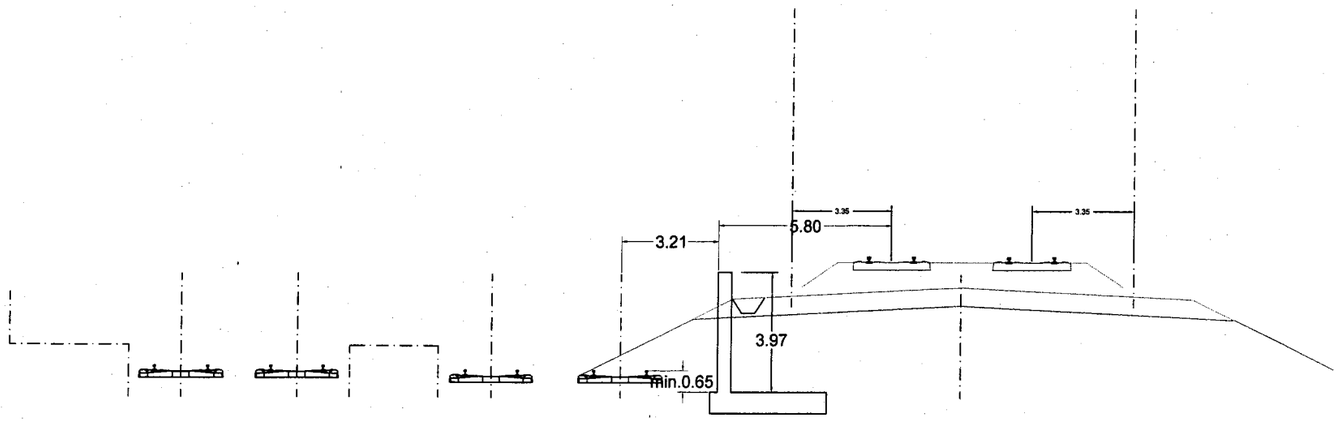
PK=5+180.000 CR=243.161

Registro de SALIDA
N.º Reg. GG-GIF-AT
Fecha 1-12-03

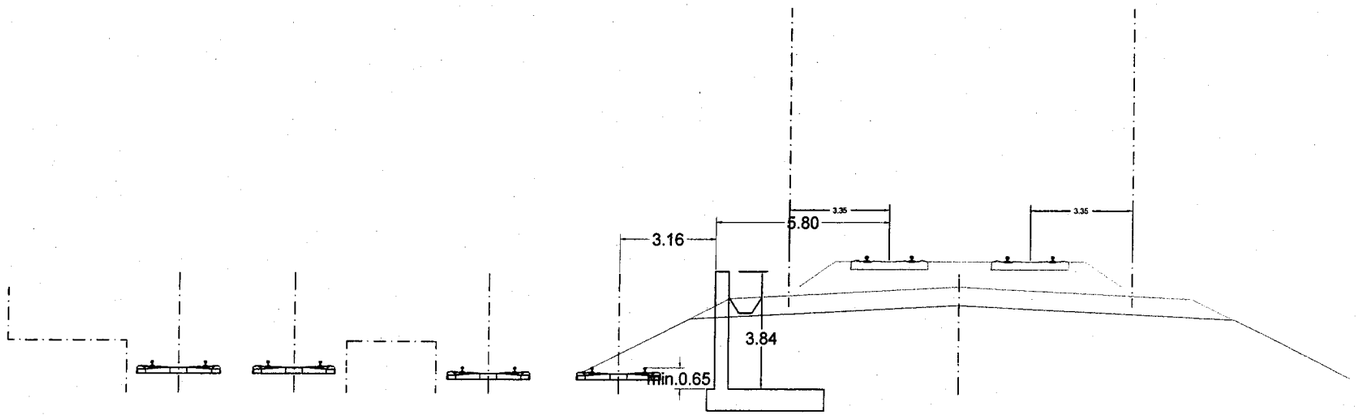
	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO X-A	AUTOR	ESCALA NORMAL 1:200 Numérica Gráfica 0 2 4 6 m	FECHA AGOSTO 2003	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES ESTACIÓN LA GRANADA	Nº DE PLANO Hoja 2 de 5



PK=5+280.000 CR=243.845



PK=5+260.000 CR=243.719

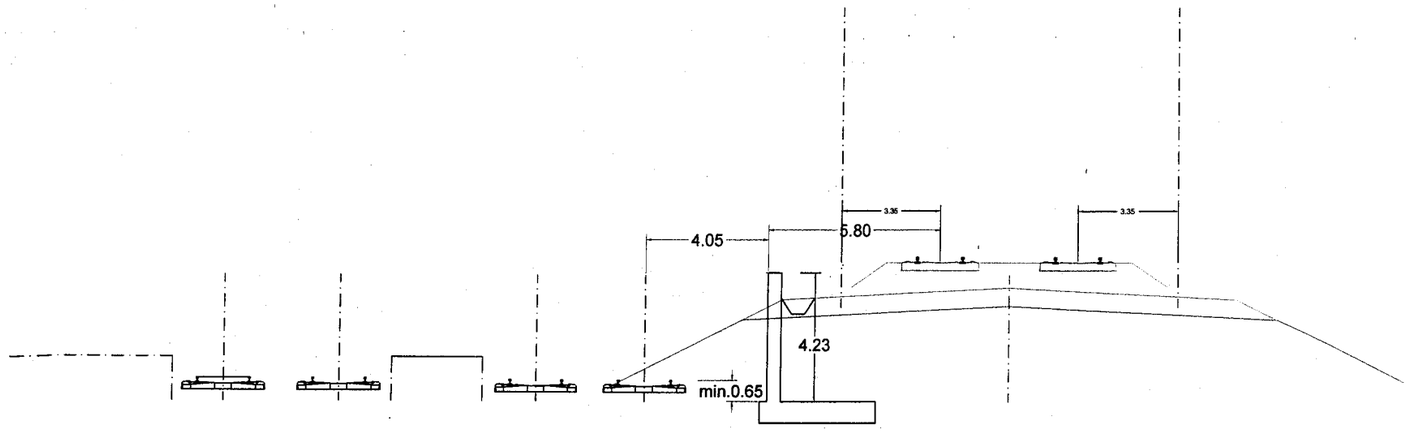


PK=5+240.000 CR=243.588

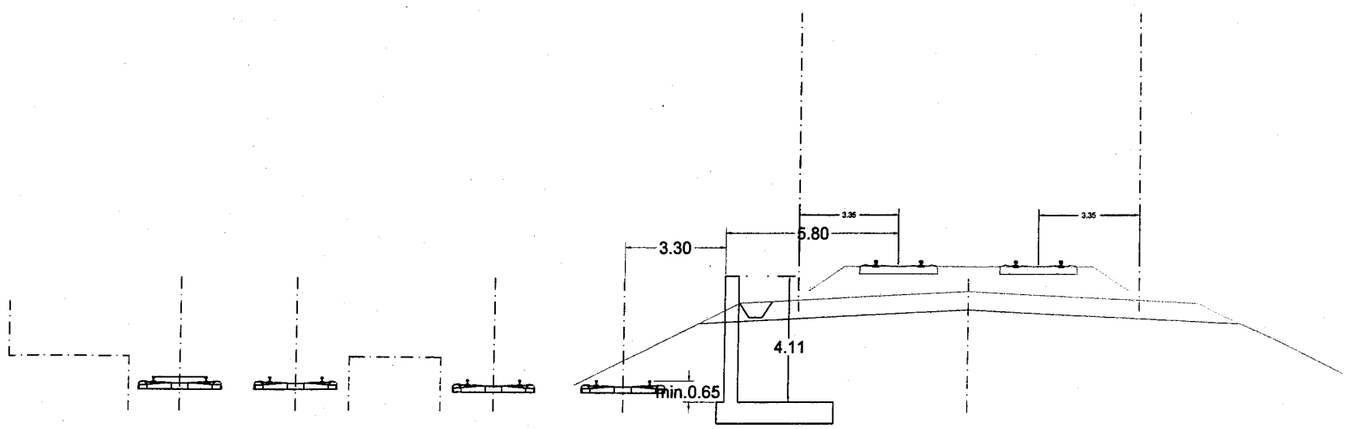
Registro de SALIDA
N.º Reg. 66-6TF-AT
Fecha 1-12-03

	TÍTULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO X-A	AUTOR	ESCALA NORMAL 1:200 Numérica / Gráfica 0 2 4 6 m	FECHA AGOSTO 2003	TÍTULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES ESTACIÓN LA GRANADA	Nº DE PLANO Hoja 3 de 5

ENTRADA
02 DIC. 2003
Fecha:



PK=5+320.000 CR=244.078

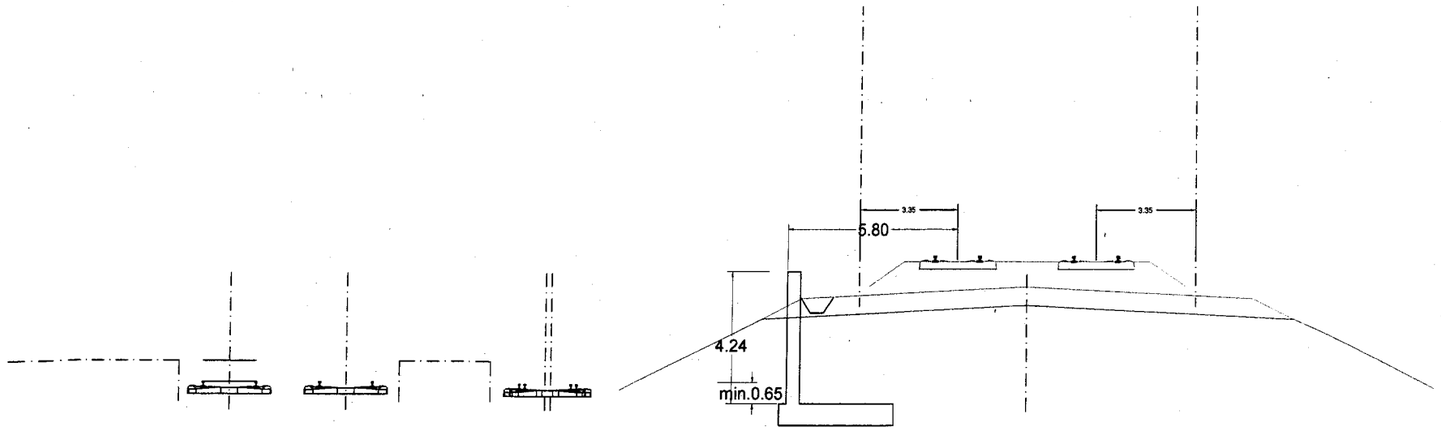


PK=5+300.000 CR=243.964

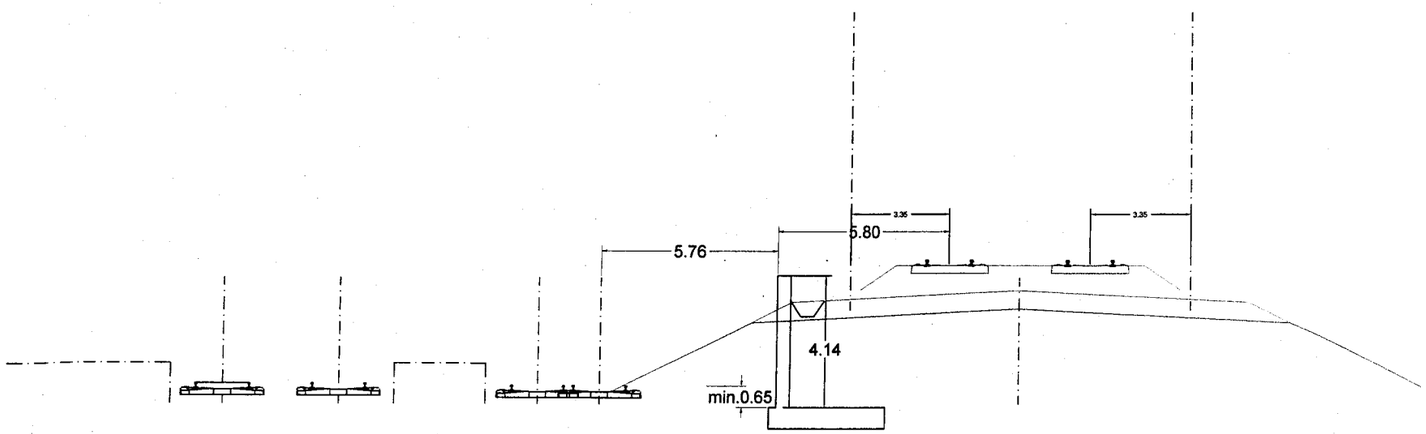
Registro de SALIDA
N.º Reg. GG-CIF-AT
Fecha 1-12-03

	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO X-A	AUTOR	ESCALA NORMAL 1:200 0 2 4 6 m Numérica Gráfica	FECHA AGOSTO 2003	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES ESTACIÓN LA GRANADA	Nº DE PLANO Hoja 4 de 5

ENTRADA
Fecha: 03.06.2003



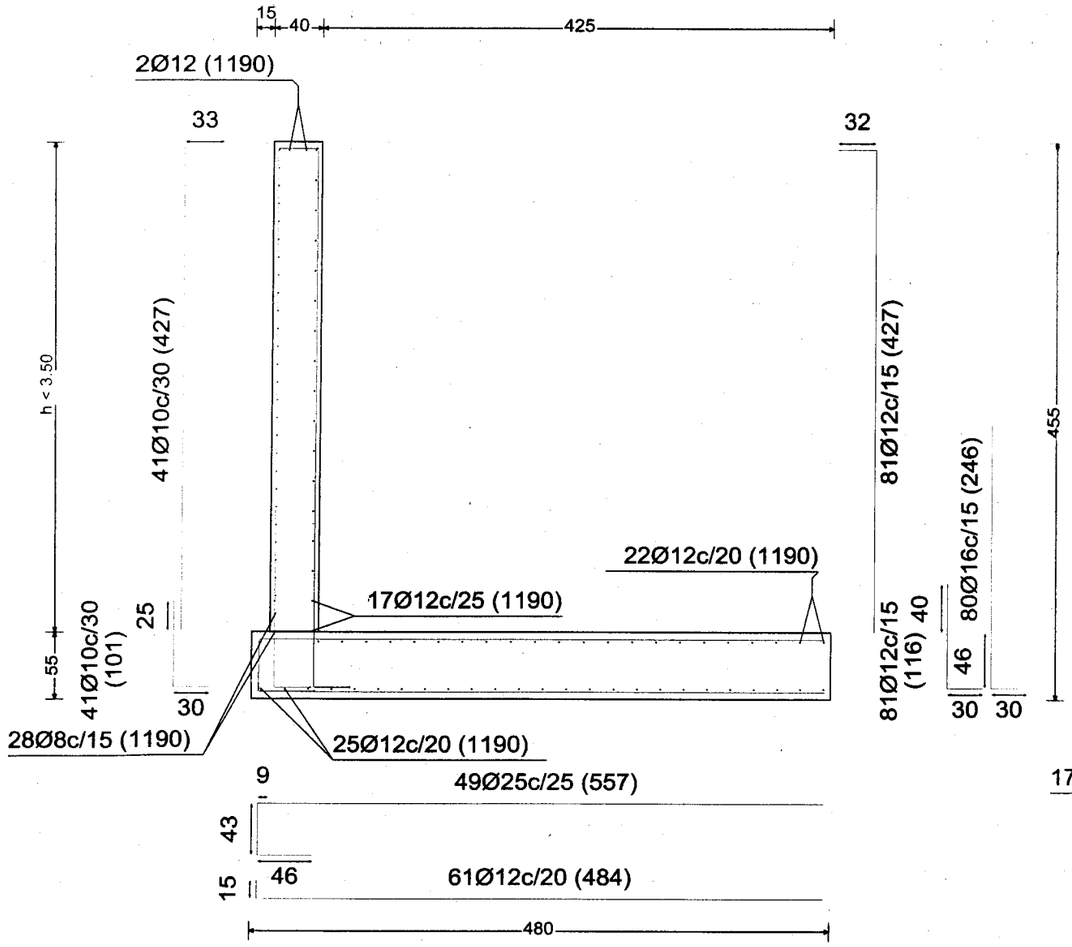
PK=5+360.000 CR=244.289



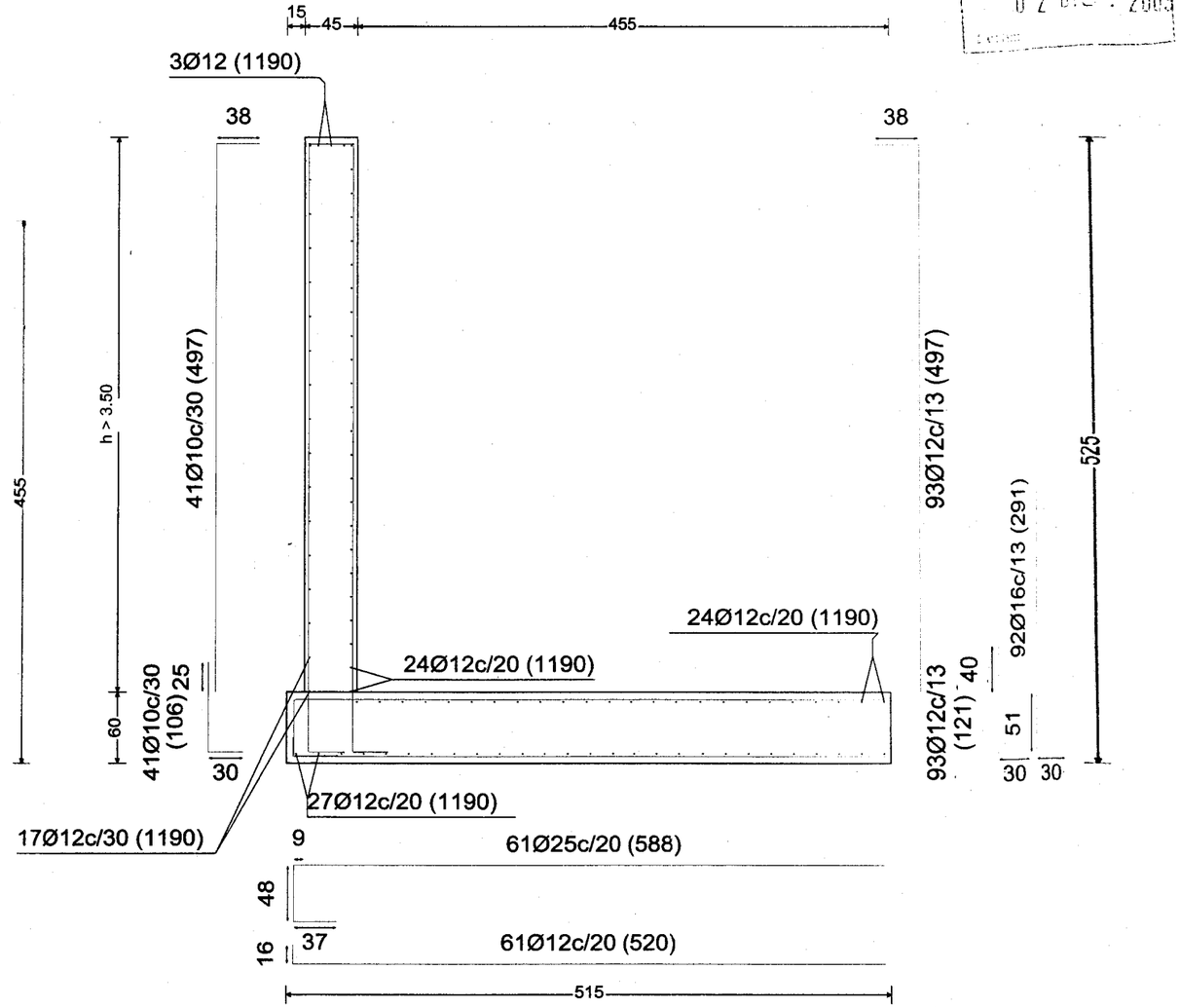
PK=5+340.000 CR=244.187

Registro de SALIDA
N.º Reg. 66-GIF-AT
Fecha 1-12-03

	TÍTULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO X-A	AUTOR	ESCALA NORMAL 1:200 Numérica / Gráfica 0 2 4 6 m	FECHA AGOSTO 2003	TÍTULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES ESTACIÓN LA GRANADA	Nº DE PLANO Hoja 5 de 5



SECCIÓN 1
Muro inferior a 3.50m



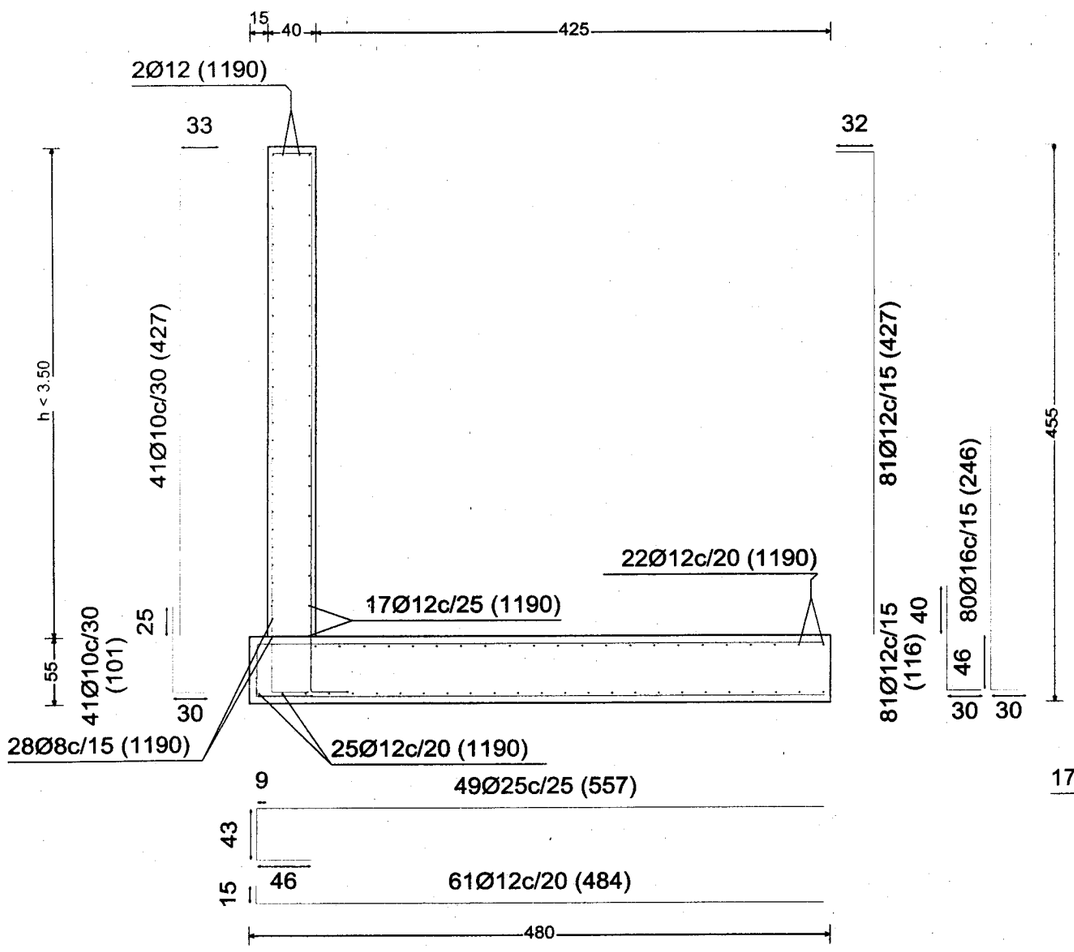
SECCIÓN 2
Muro superior a 3.50m

CUADRO DE MATERIALES

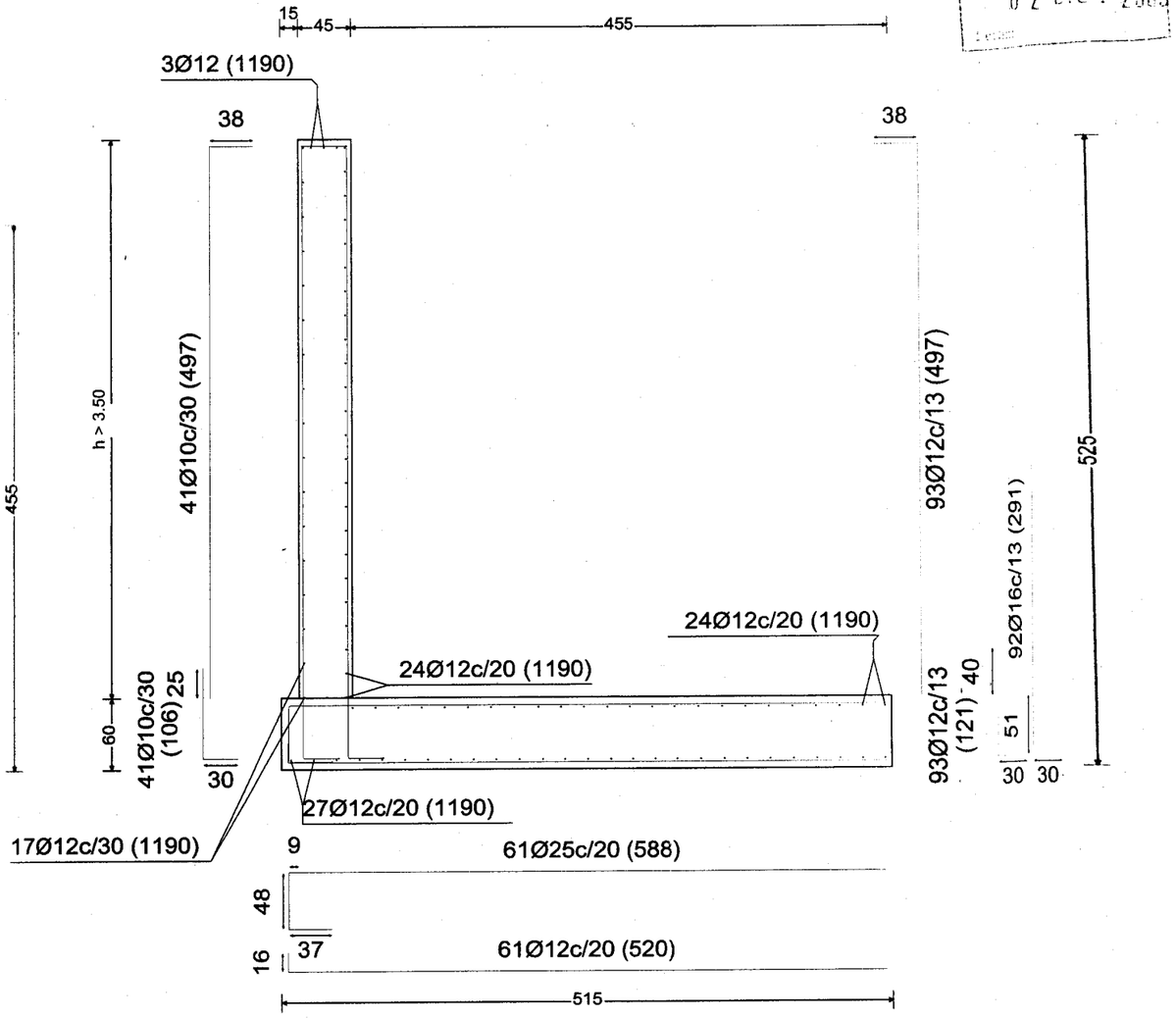
ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION			RECUBRIMIENTOS NOMINALES
	HORMIGON			ACERO						
	TIPO	CONTROL	γ_c	TIPO	CONTROL	γ_s	CONTROL	γ_c	γ_{cf}	
MURO	HA-25/P/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	NORMAL	1.50	1.60	3.5cm

	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO X-A	AUTOR	ESCALA NORMAL 1:50 Numérica | Gráfica 0 0.5 1 1.5 m	FECHA NOVIEMBRE 2003	TITULO DEL PLANO SECCIONES X ARMADO MURO ESTACIÓN LA GRANADA	Nº DE PLANO

02 DIC. 2003
Nº Ref. 22-027-A1
Fecha



SECCIÓN 1
Muro inferior a 3.50m



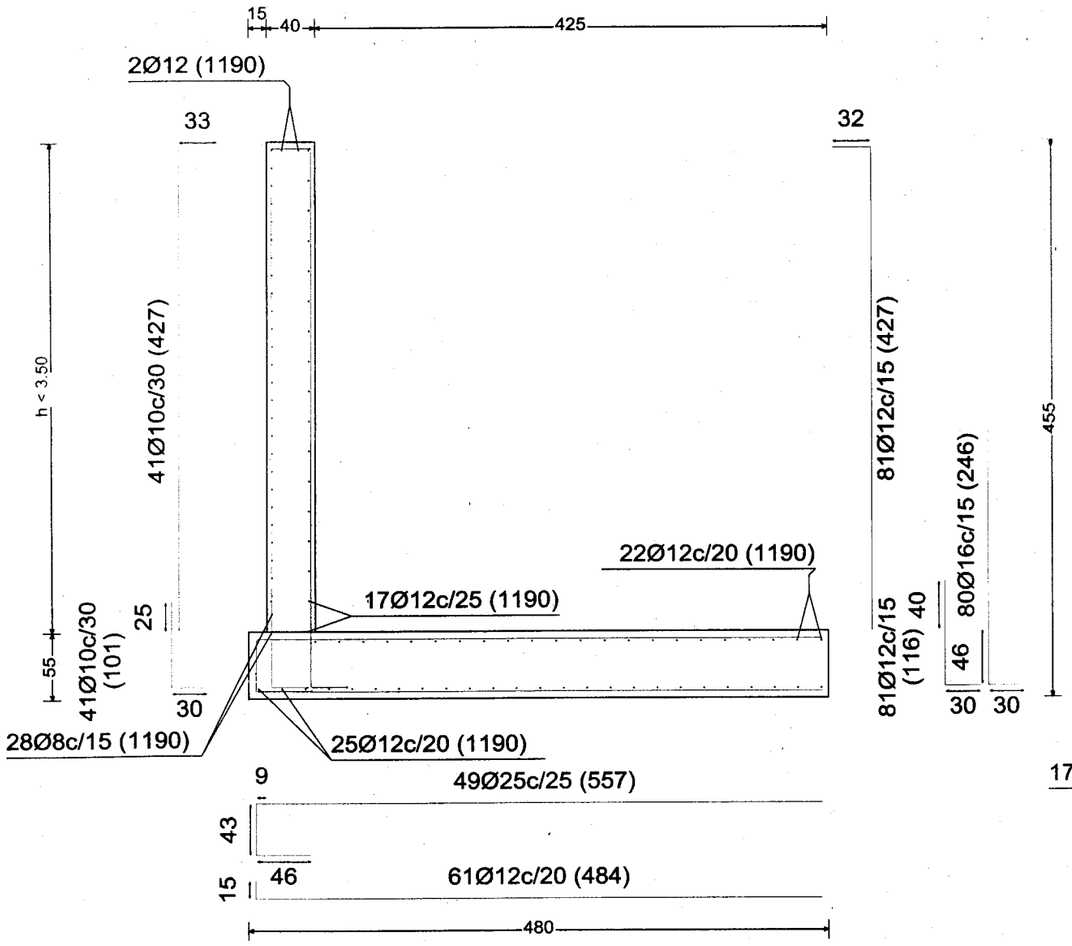
SECCIÓN 2
Muro superior a 3.50m

CUADRO DE MATERIALES

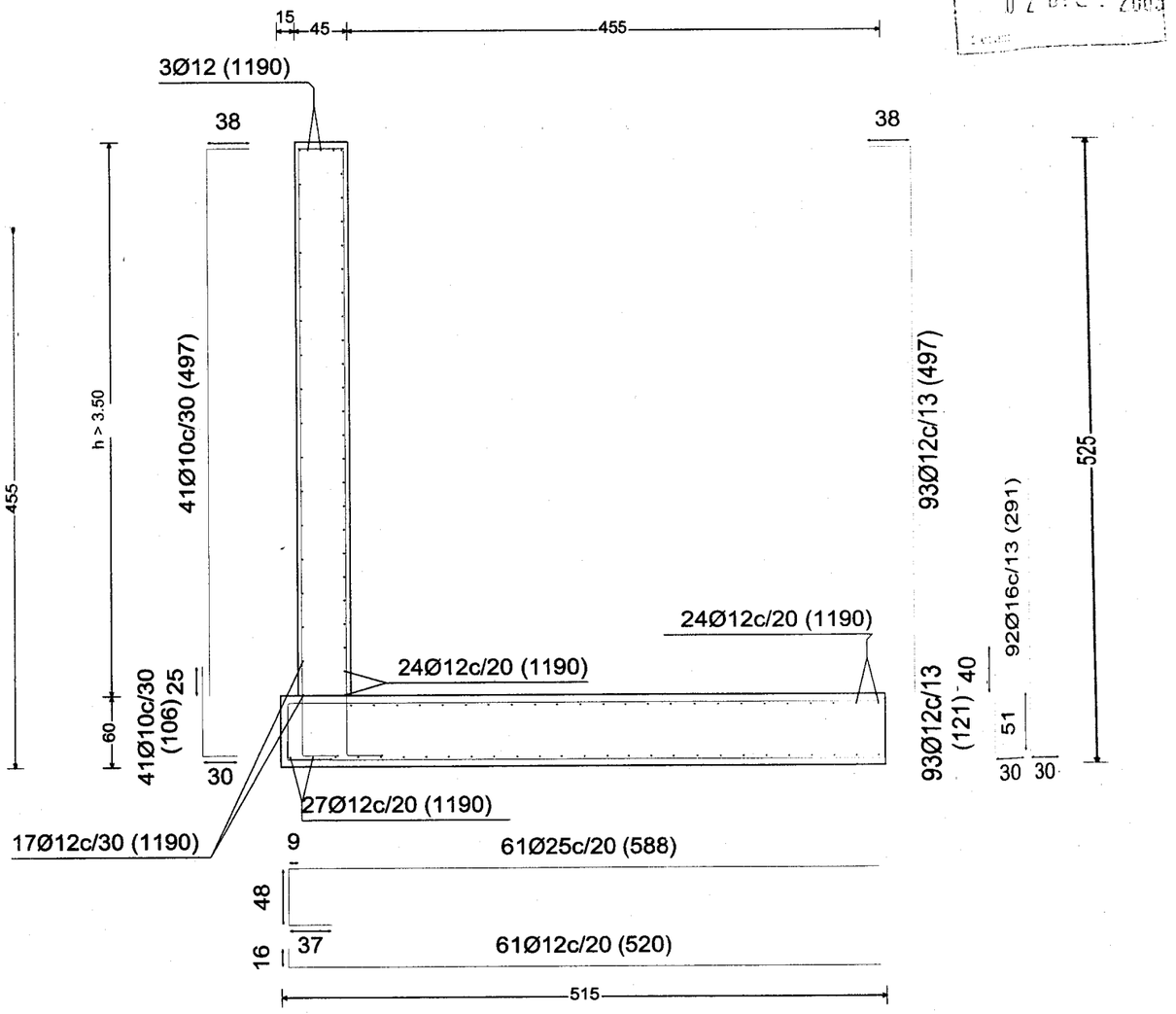
ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION			RECUBRIMIENTOS NOMINALES
	HORMIGON			ACERO						
	TIPO	CONTROL	γ_f	TIPO	CONTROL	γ_s	CONTROL	γ_f	γ_n	
MURO	HA-25/P/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	NORMAL	1.50	1.00	3.5cm

	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO X-A	AUTOR	ESCALA NORMAL 1:50 Numérica / Gráfica 0 0.5 1 1.5 m	FECHA NOVIEMBRE 2003	TITULO DEL PLANO SECCIONES Y ARMADO MURO ESTACIÓN LA GRANADA	Nº DE PLANO

FOMENTO
02 DIC. 2003
Registro de Salida
Nº Rep
Fecha



SECCIÓN 1
Muro inferior a 3.50m



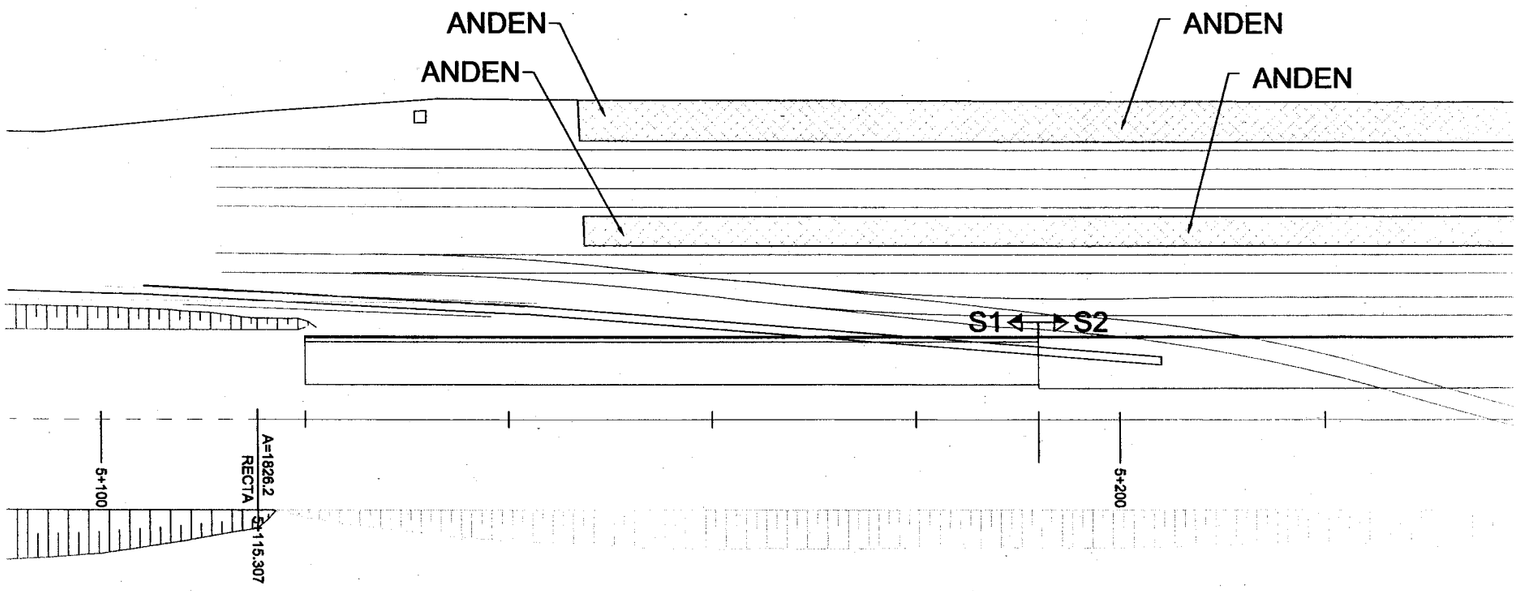
SECCIÓN 2
Muro superior a 3.50m

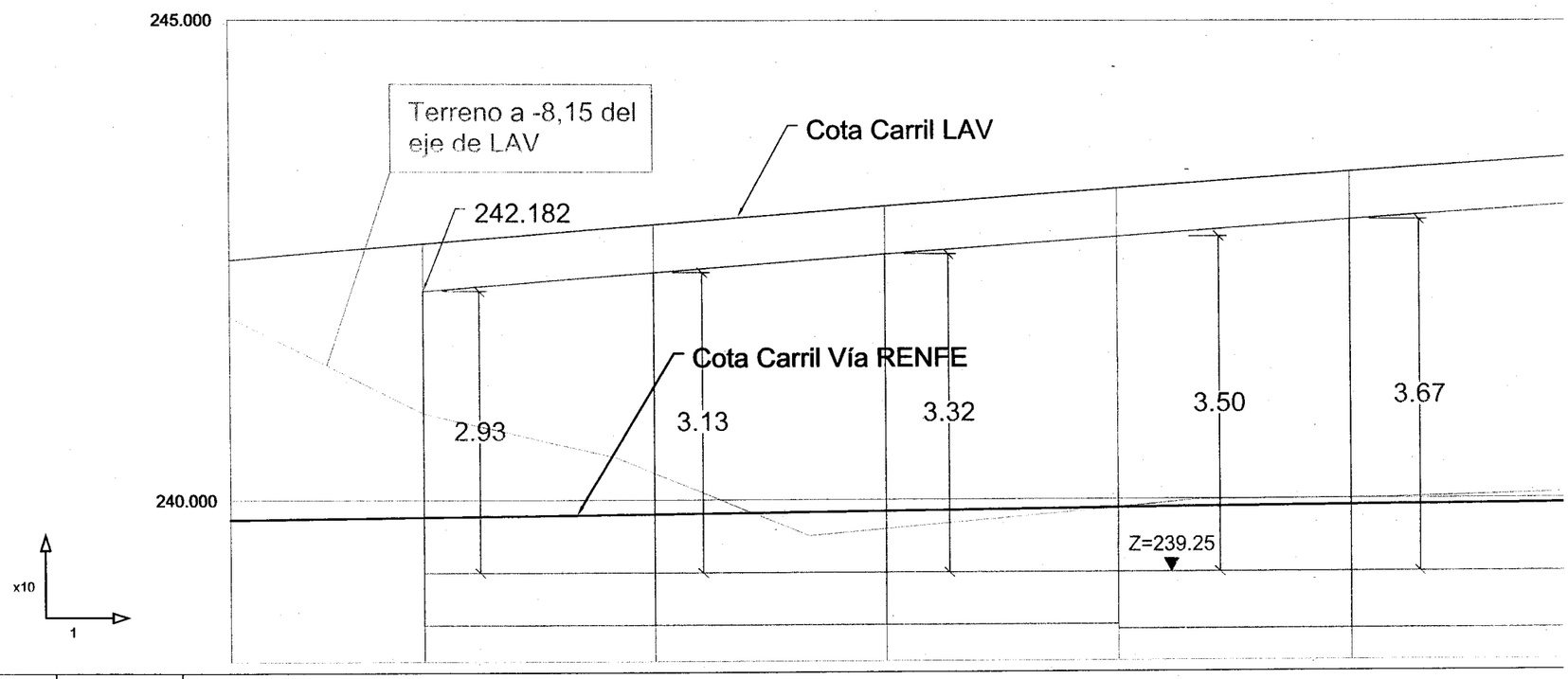
CUADRO DE MATERIALES

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION			RECUBRIMIENTOS NOMINALES
	HORMIGON			ACERO						
	TIPO	CONTROL	γ_c	TIPO	CONTROL	γ_s	CONTROL	γ_f	γ_m	
MURO	HA-25/P/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	NORMAL	1.50	1.00	3.5cm

	TITULO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO X-A	AUTOR	ESCALA NORMAL 1:50 Numérica | Gráfica 0 0.5 1 1.5 m	FECHA NOVIEMBRE 2003	TITULO DEL PLANO SECCIONES Y ARMADO MURO ESTACIÓN LA GRANADA	Nº DE PLANO

0 2 DIC. 2003
Fecha:

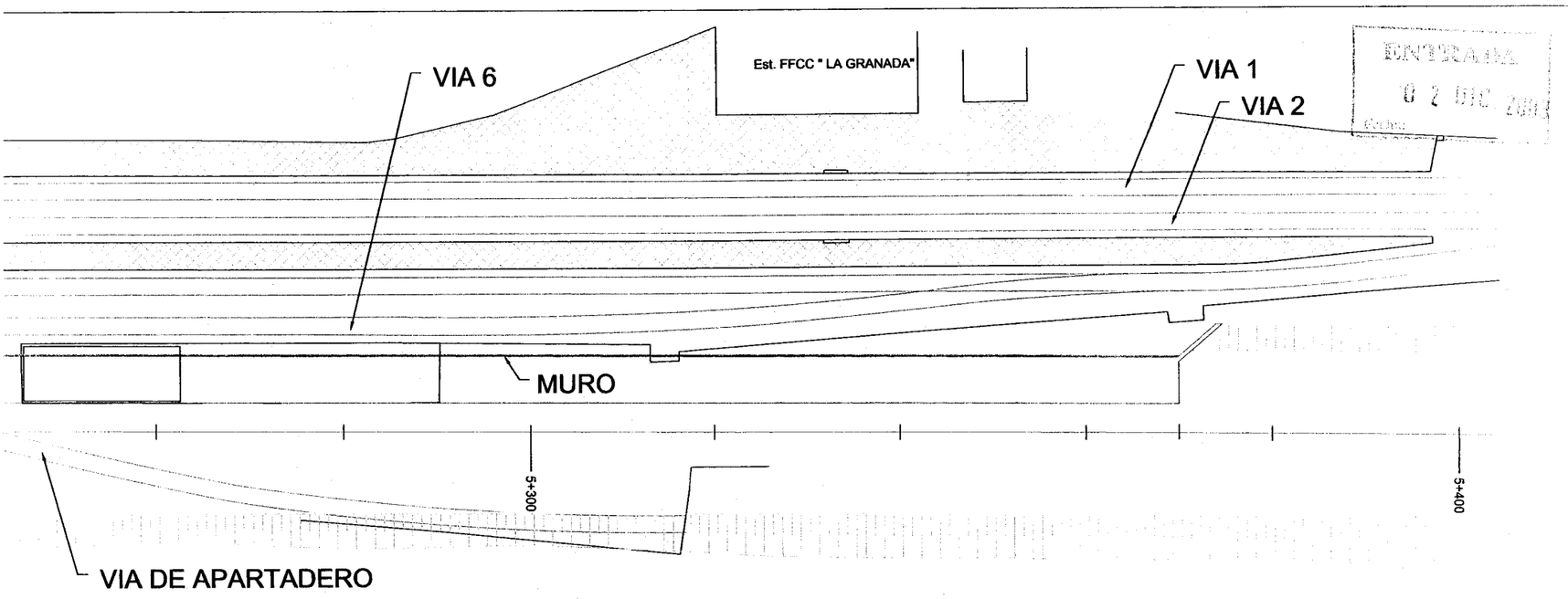


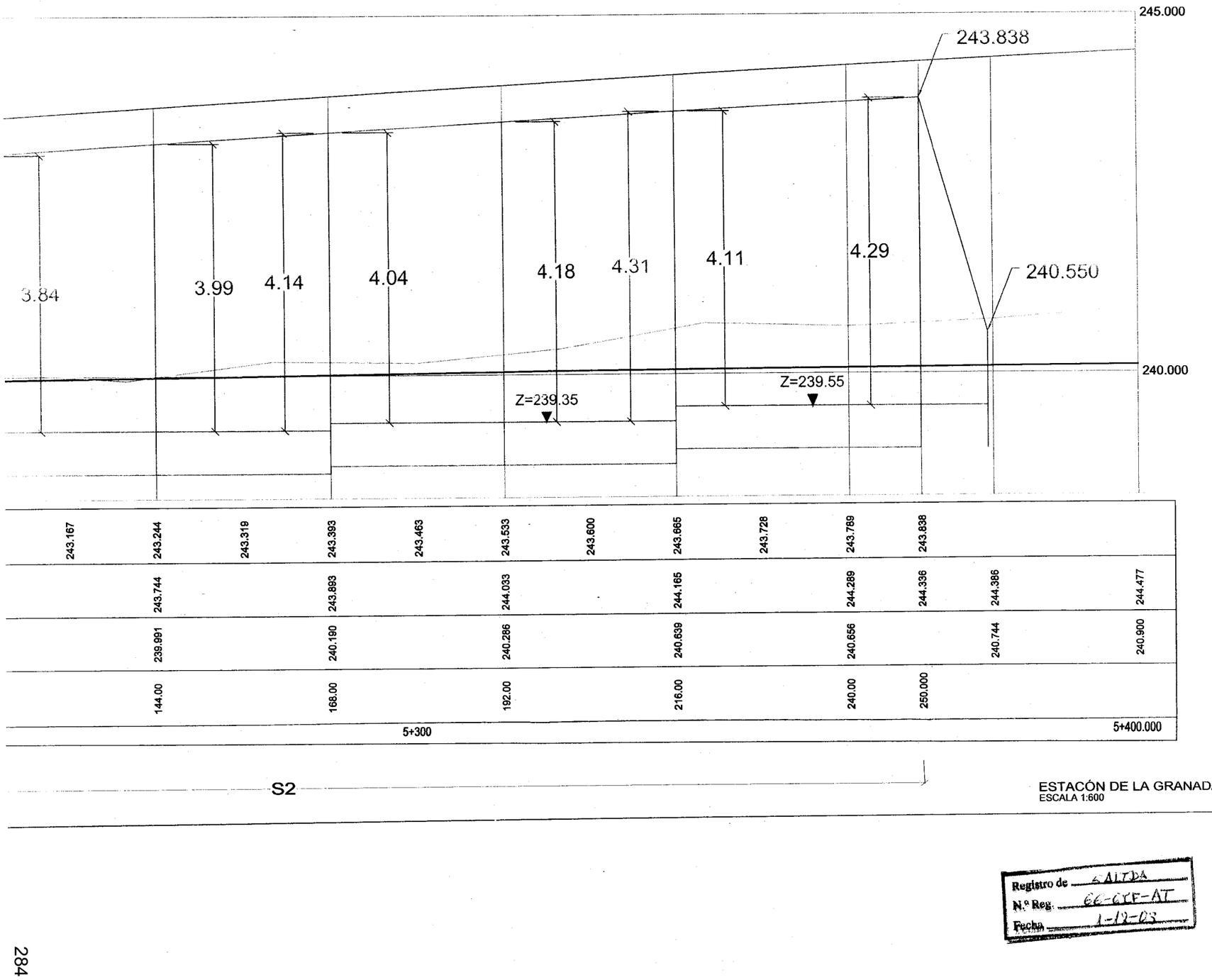


COTAS	CORONACION MURO		242.182	242.281	242.379	242.475	242.569	242.660	242.750	242.837	242.923	243.006
	RASANTE LAV	242.511	242.882		242.879		243.069		243.520		243.423	
	TERRENO	241.908	240.900		240.278		239.694		239.914		240.004	
DISTANCIAS ACUMULADAS			0.000		24.00		48.00		72.00		96.00	
PK		5+100										

S1

ENTRADA
02 DIC 2013





| | | |

• Muro 1

Pantalla del muro 1 1+070-1+160

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 1 ENTRE EL PK 1+070 Y EL PK 1+160

CE-34

ACS VIAS DOCUMENTO CONTROLADO

REV.: 1 FECHA: 15/6/04 FIRMA:

COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÉRDOLA UTE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA .....

3. ACCIONES CONSIDERADAS .....

4. MATERIALES .....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS .....

5.1. GENERALIDADES .....

5.2. FASES DE CARGA .....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS .....

6. ARMADO .....

6.1. GENERALIDADES .....

6.2. ARMADURA VERTICAL LADO RENFE .....

6.3. ARMADURA VERTICAL LADO LAV .....

6.4. CORTANTE .....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES .....

8. LISTADOS .....

9. PLANOS .....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 1 ENTRE EL PK 1+070 Y EL PK 1+160

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 1 entre el PK 1+070 y el PK 1+160, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona se tiene la posibilidad de que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro se prepara como elemento que puede actuar tanto como contención del terreno, como de estribo de un dintel en algún momento.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

En este tramo del trazado están definidas, en un estudio topográfico preliminar, las cotas superiores de la pantalla tal que se respeten los gálibos mínimos para LAV y RENFE en un eventual cubrimiento de las vías.

Conforme a esta definición, la distancia entre la cota superior de la pantalla y la cota de la plataforma actual de RENFE oscila entre los 0,7 m y 1,5 m. Efectivamente, si el canto de dicha viga es 1,5 m, en algunos tramos es necesaria una preexcavación para formar la plataforma de trabajo.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota de la cabeza del carril de la LAV.
- Cota de la cabeza del carril de RENFE actual.
- Cota de la cabeza del carril de RENFE final.
- Cota superior del muro 1, que respeta los gálibos en un eventual cubrimiento.
- Cotas superiores de las plataformas, superficies que afectarán claramente la solicitación durante construcción. Estas cotas son la superior de los carriles menos 1,2 metros.
- Diferencias de cotas entre las plataformas de trabajo a lo largo de la construcción.

P.K. LAV	z coronación carril RENFE actual	z coronación carril RENFE final	z coronación carril LAV	z plataforma RENFE actual	z plataforma RENFE final	z plataforma LAV	Diferencia entre cotas actuales de plataformas	Diferencia entre cotas finales de plataformas	z coronación Muro 1
1+070	211.074	204.988	204.463	209.874	203.788	203.263	6.611	0.525	211.400
1+080	211.209	204.999	204.396	210.009	203.799	203.196	6.813	0.603	211.400
1+090	211.336	205.029	204.337	210.136	203.829	203.137	6.999	0.692	211.300
1+100	211.466	205.079	204.288	210.266	203.879	203.088	7.178	0.791	211.200
1+110	211.597	205.148	204.248	210.397	203.948	203.048	7.349	0.900	211.200
1+120	211.734	205.237	204.216	210.534	204.037	203.016	7.518	1.021	211.200
1+130	211.859	205.345	204.194	210.659	204.145	202.994	7.665	1.151	211.300
1+140	211.990	205.473	204.181	210.790	204.273	202.981	7.809	1.292	211.450
1+150	212.121	205.613	204.177	210.921	204.413	202.977	7.944	1.436	211.600
1+160	212.251	205.753	204.182	211.051	204.553	202.982	8.069	1.571	211.750

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0,8 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

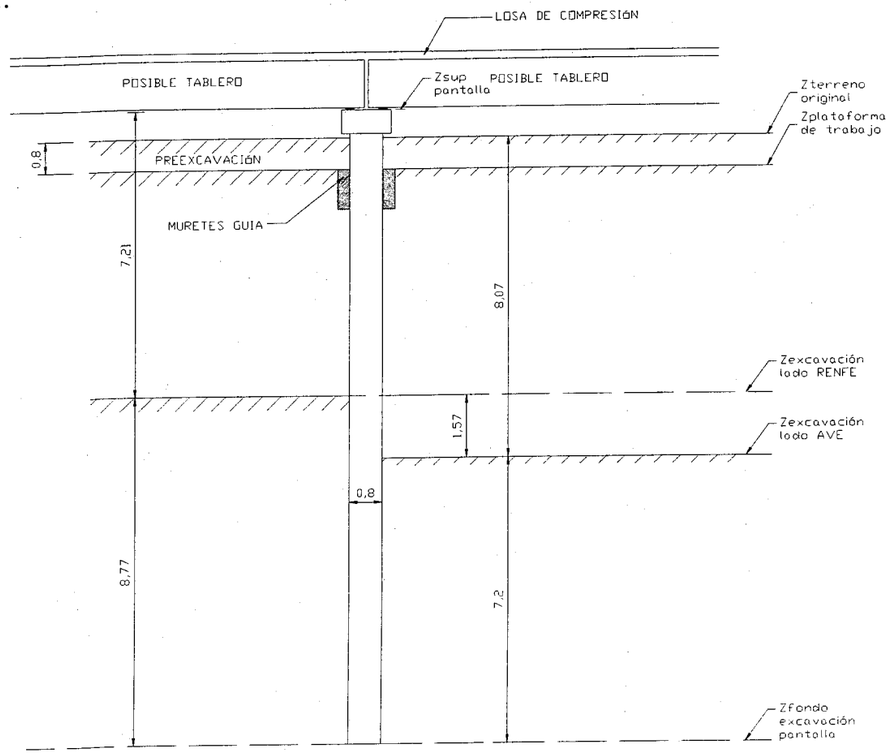


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales, puesto que solicitan la estructura a axil de compresión que retarda la aparición de tracciones. De esta forma nos quedamos del lado de la seguridad. Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se contemplan.

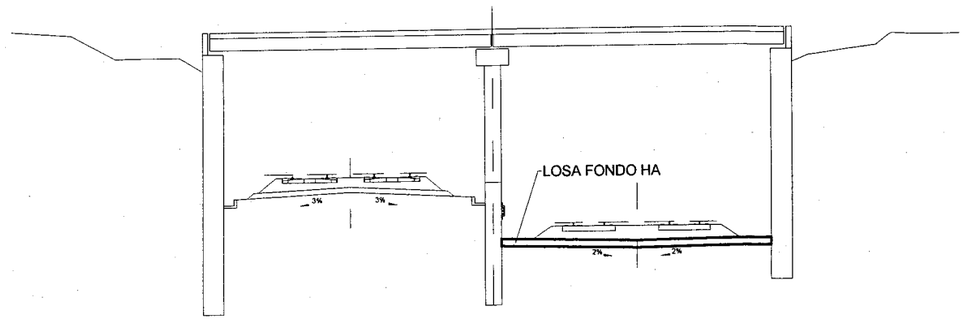


Figura 3.1 Esquema global de la estructura

No obstante, sí se contempla el momento en cabeza de pantalla generado por la asimetría en las cargas procedentes de la cubrición, las reacciones de la cual se resumen a continuación:

- Cargas permanentes → Peso propio viga: $P_{ppv} = 0{,}234 \cdot 14 \cdot 2{,}5 = 8{,}19$ **t**
  → Peso propio losa: $P_{ppl} = 0.2 \cdot 2 \cdot 14 \cdot 2{,}5 = 14$ t
  → Carga muerta: $P_{cm} = 0{,}25 \cdot 2 \cdot 14 = 7$ t

$$\mathbf{R_p = ½ \cdot (P_{ppv} + P_{ppl} + P_{cm}) = 14{,}6\ t}$$

- Cargas variables → Sobrecarga de uso: $P_{sc} = 0{,}4 \cdot 2 \cdot 14 = 11{,}2$ t → $\mathbf{R_{sc} = 5{,}6\ t}$
  → Carro de 60 t: La máxima parte en un apoyo de viga $\mathbf{R_{carro} = 32{,}25\ t}$.

En definitiva, las reacciones máxima y mínima vendrán dadas por:

$$R_{max} = R_p + R_{sc} + R_{carro} = 52{,}45 \text{ t}$$

$$R_{min} = R_p = 14{,}6 \text{ t}$$

En la figura 3.2 se puede observar el esquema de apoyo de la cubrición.

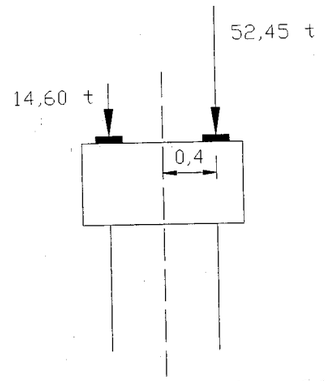


Figura 3.2. Geometría y reacciones del capitel

De la figura anterior se deduce que el momento a considerar en el cálculo de la pantalla es la diferencia entre la reacción máxima y la mínima multiplicada por el brazo de momento representado por la excentricidad de 0,4 m.

$$M_{cabeza} = [52,45 - 14,60] \cdot 0,4 = 15,14 \text{ tm}$$

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado. En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, y admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Terraza, hasta una profundidad de 4,9 m.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a una profundidad de 4,75 m.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento a corto plazo se muestran en la tabla 3.1. En esta tabla aparecen en cursiva aquellos valores que no se han obtenido del proyecto adjudicado:

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	*Peso específico saturado (t/m3)*	Cohesión (t/m2)	φ (º)	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*	*Módulo de balasto horizontal (t/m3)*
Terraza	2,00	*1,00*	1,30	32	*1/3*	*1/3*	*7.000*
Mioceno	2,20	*1,20*	5,00	28	*1/3*	*1/3*	*10.000*

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

Trenes de carga

Se ha considerado una distribución de 3 t/m en lo ancho de las plataformas ferroviarias.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa + Qa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

Ej = 8.500*(fcm,j)^(1/3)

E28 = 8.500*(fcm,28)^(1/3) = 8500*(30+8)^(1/3) = 28.600 MPa

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla presenta su situación más desfavorable durante construcción, dado que tanto la nueva plataforma de RENFE como la del AVE están a más de 7 metros de la cabeza de la pantalla y es necesario rebajarlas de forma separada, quedando así, el lado RENFE relleno mientras se ejecuta la plataforma del AVE.

Tanto las situaciones finales como las de ejecución producen diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que se generan durante la fase de construcción y en su situación final, se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- M1070160.RIO

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga especificadas en el fichero está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

Se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 122.000 tm2

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 0 m.

5.2.2. M1070160.RIO

La presencia de una posible pre-excavación antes de construirse la pantalla se simula en la primera fase. En este caso, sin definir la pantalla, no se prescribe excavación alguna. En esta misma fase se define la sobrecarga actuante correspondiente a la línea de RENFE actual (3 t/m), y también se simula la sobrecarga que suponen el balasto y la plataforma actual de RENFE sobre el nivel tomado como terreno original (estimado en 2.5 t/m).

En la fase 2 se materializa la pantalla en el programa.

En la fase 3, 4 y 5 se simula la pantalla en voladizo sometida a las diferentes condiciones de tráfico a corto plazo. Es decir, con la plataforma del AVE en su cota definitiva, se combinan las cargas ferroviarias (3 t/m) y de tráfico de obra (1 t/m) en ambos lados de la pantalla, dado que el tráfico RENFE será desviado por la plataforma del AVE mientras se empiezan y terminan los trabajos en la plataforma de RENFE.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 0,7 , que es la cara superior de la viga de atado, hasta la cota Z = -14,57 m.

En la sexta fase se rebaja la plataforma de RENFE hasta su cota definitiva.

En la séptima y última fase se introduce, en la cabeza de la pantalla, el momento procedente de la cubrición.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

En los resultados adjuntados al final del documento se muestra la envolvente de momentos flectores de la historia de carga, en valores característicos. En resumidas cuentas, los valores característicos de los momentos son:

- TRACCIONES EN EL LADO RENFE → M_k = 19,329 Tn·m

El cortante máximo será 5,53 t, también con valor característico.

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad de la clava es 7,2 m. Como máximo, se moviliza el 15,8 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.

La sección bruta tiene 1 m de base y 0,8 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más ϕ/2.

6.2. ARMADURA VERTICAL LADO RENFE

La armadura vertical del lado de RENFE se dimensiona a flexión simple. El valor característico del momento máximo que tracciona en el citado lado es 19,329 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 28,993 mt.

Esta solicitación requiere de armadura mínima de tracción de 15,3 cm2. Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

d [mm]	A barra [cm2]	n	s(cm)	Areal [mm2]
6	0.28	55	1.82	1555.09
8	0.50	31	3.23	1558.23
10	0.79	20	5.00	1570.80
12	1.13	14	7.14	1583.36
16	2.01	1	100.00	201.06
20	3.14	5	20.00	1570.80
25	4.91	4	112.50	1963.50
32	8.04	2	50.00	1608.50

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura en lado RENFE

En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección. En la cuarta columna se muestra la separación entre barras.

Se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura vertical lado RENFE: 5ϕ20 pml

6.3. ARMADURA VERTICAL LADO LAV

La pantalla, según el proceso de construcción presentado, nunca estarà solicitada tal que se traccione el paramento del lado de la LAV. Por lo tanto, tiene que disponerse un área de armadura de 15,3 cm2, correspondiente a la mínima mecánica de la sección. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	14	7.14
16	8	12.50
20	5	20.00
25	4	25.00
32	2	50.00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

Armadura vertical lado LAV: 5ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

Qd = 1,5*Qk = 1,5*5,53 = 8,295 t

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del lado RENFE (5ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

ρl = As/bo/d = 15,70/73/100 = 2,15 ‰

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 12 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla. Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

(Pd + Fd)/V >= 1

donde:

Pd : Resistencia por punta minorada
Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

Pd = Rp*A/FS

Con

Rp : Resistencia unitaria por punta, valor característico
A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
FS : factor de seguridad

En este caso,

Rp = 18t/m2*2,5 = 45 t/m2 (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
A = 0,8 m2
FS = 3

Por tanto,

Pd = 45*0,8/3 = 12 t

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

Fd = Rf*Al/FS

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*7,2m(longitud clava) = 14,4 t
FS = 2

Por consiguiente,

Fd = 4*14,4/2 = 28,8 t

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que se hace en el proyecto adjudicado. Al tratarse del muro central, recibe esta carga de cada vano, siendo la suma igual a 40 t/m.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

(12+28,8)/40 = 1,02 > 1

Finalmente, apuntemos que aquí no se ha contemplado la definición del armado de la viga de atado, que constituirá el cargadero del posible tablero. Sólo se indica que dicha viga tendrá 1,5 m de canto. Con lo establecido en este trabajo, se pueden construir los bataches con las armaduras verticales elevándose por encima de los mismos hasta la cota del futuro cargadero, esperando que se disponga la resto de la armadura de la viga de atado a construir posteriormente.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO M107011 60.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós

```
***** DATA FILE NAME : M1070160.RIO

      M1 PK 1+070 A 1+160; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E. *150L AM*
      : 0.7
1 ...  0.7
      : -15.3 0
2 ...  -15.3 0
      : 0
3 ...  0
      *TERRAZA
      : -4.9 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
4 ...  -4.9 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
5 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -4.75 0.5
6 ...  -4.75 0.5
      *FASE 1: SITUACION INICIAL DEL TERRENO
      : EXC(1) -0.8
7 ... EXC(1)  -0.8
      : EXC(2) -0.8
8 ... EXC(2)  -0.8
      *SOBRECARGA FERROVIARIA (2.5 t/m BALASTO R.E.N.F.E. + 3t/m POR SOBRECARGA)
      : SUB(1) 0 13.93 16.43 5.5
9 ... SUB(1)  0 13.93 16.43 5.5
      : CAL(2,1)
10 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA
      : INE(1) 122000
11 ... INE(1)  122000
      : CAL(2,1)
12 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: REBAJE DE LA ZONA DE LA L.A.V. HASTA COTA DEFINITIVA
      : EXC(2) -8.07
13 ... EXC(2)  -8.07
      : WAT(2) -8.07 3.32
14 ... WAT(2)  -8.07 3.32
      : WAT(2) -15.3 10.55
15 ... WAT(2)  -15.3 10.55
      : CAL(2,1)
16 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: COMPORTAMIENTO CON PLATAFORMA L.A.V. EN USO
      : SUB(1)
17 ... SUB(1)
      : SUC(1) 1
18 ... SUC(1)  1
      : SUC(2) 3
19 ... SUC(2)  3
      : CAL(2,1)
20 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: COMPORTAMIENTO SIN PLATAFORMA L.A.V. EN USO
      : SUC(2) 0
21 ... SUC(2)  0
      : CAL(2,1)
22 ... CAL(2,1)
      *FASE 6: REBAJE DE LA ZONA R.E.N.F.E. HASTA SU COTA DEFINITIVA
      : EXC(1) -6.51
23 ... EXC(1)  -6.51
      : WAT(1) -6.51 1.76
24 ... WAT(1)  -6.51 1.76
      : WAT(1) -15.3 10.55
25 ... WAT(1)  -15.3 10.55
      : SUC(1) 3
26 ... SUC(1)  3
      : CAL(2,1)
27 ... CAL(2,1)
      *FASE 7: SOLICITACION PROVENIENTE DE LA COBERTURA
      : CFM 0.7 0 -15.14
28 ... CFM 0.7 0 -15.14
      : CAL(2,1)
29 ... CAL(2,1)
      : END
30 ... END
      : STA
31 ... STA
      : STOP
32 ... STOP
```

23'429 - 7'4 = 16'029 m

16'029 - 0'85 = 15'179 m

15'179 : 1'25 = 16'429 m

16'429 - 2'5 = 13'93 m

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 0.700 m TO -15.300 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -4.900 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 2 FROM -4.900 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: SITUACION INICIAL DEL TERRENO

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -0.800 m

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = -0.800 m

*SOBRECARGA FERROVIARIA (2.5 t/m BALASTO R.E.N.F.E. + 3t/m POR SOBRECARGA)

* CANCELLATION BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
LEV. = 0.000 m A = 13.930 m B = 16.430 m Q = 5.500 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m, WATER LEVEL: -4.75 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -0.80 m, WATER LEVEL: -4.75 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
						0				0					
0.700	0.000	0.000	0.00	0.00		0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.350	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
-0.400	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
-0.800	0.000					2	0.02	0.02	7000	2	0.02	0.00	7000		
	0.009					2	0.49	0.05	7000	2	0.49	0.00	7000		
-1.294	0.010					2	0.96	0.07	7000	2	0.96	0.00	7000		
-1.787	0.012					2	1.43	0.08	7000	2	1.43	0.00	7000		
-2.281	0.013					2	1.91	0.10	7000	2	1.91	0.00	7000		
-2.775	0.014					2	2.38	0.11	7000	2	2.38	0.00	7000		
-3.269	0.015					2	2.85	0.13	7000	2	2.85	0.00	7000		
-3.762	0.016					2	3.32	0.14	7000	2	3.32	0.00	7000		
-4.256	0.017					2	3.79	0.15	7000	2	3.79	0.00	7000		
-4.750	0.018					2	3.86	0.15	7000	2	3.86	0.00	7000		
-4.900	0.018					2	4.35	0.15	10000	2	4.35	0.00	10000		
	0.015					2	4.61	0.16	10000	2	4.61	0.00	10000		
-5.302	0.015					2	4.87	0.17	10000	2	4.87	0.00	10000		
-5.705	0.015					2	5.13	0.17	10000	2	5.13	0.00	10000		
-6.108	0.016					2	5.38	0.18	10000	2	5.38	0.00	10000		
-6.510	0.016					2	5.63	0.18	10000	2	5.63	0.00	10000		
-6.900	0.016		NOT WALL			2	5.88	0.18	10000	2	5.88	0.00	10000		
-7.290	0.016					2	6.13	0.19	10000	2	6.13	0.00	10000		
-7.680	0.016					2	6.38	0.19	10000	2	6.38	0.00	10000		
-8.070	0.016					2	6.59	0.19	10000	2	6.59	0.00	10000		
-8.399	0.016					2	6.80	0.19	10000	2	6.80	0.00	10000		
-8.728	0.016					2	7.06	0.19	10000	2	7.06	0.00	10000		
-9.139	0.016					2	7.32	0.19	10000	2	7.32	0.00	10000		
-9.549	0.016					2	7.58	0.18	10000	2	7.58	0.00	10000		
-9.960	0.016					2	7.85	0.18	10000	2	7.85	0.00	10000		
-10.371	0.016					2	8.11	0.18	10000	2	8.11	0.00	10000		
-10.782	0.016					2	8.37	0.18	10000	2	8.37	0.00	10000		
-11.192	0.016					2	8.63	0.18	10000	2	8.63	0.00	10000		
-11.603	0.016					2	8.89	0.17	10000	2	8.89	0.00	10000		
-12.014	0.016					2	9.15	0.17	10000	2	9.15	0.00	10000		
-12.425	0.015					2	9.41	0.17	10000	2	9.41	0.00	10000		
-12.835	0.015					2	9.67	0.16	10000	2	9.67	0.00	10000		
-13.246	0.015					2	9.92	0.16	10000	2	9.92	0.00	10000		
-13.657	0.015					2	10.18	0.15	10000	2	10.18	0.00	10000		
-14.068	0.015					2	10.44	0.15	10000	2	10.44	0.00	10000		
-14.478	0.014					2	10.70	0.15	10000	2	10.70	0.00	10000		
-14.889	0.014					2	10.96	0.14	10000	2	10.96	0.00	10000		
-15.300	0.014														
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 122000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.75 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.75 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.700	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.350	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
-0.400	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
-0.800	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
						2	0.02	0.02	7000	2	0.02		7000		
-1.294	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.49	0.05	7000	2	0.49		7000		
-1.787	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.96	0.07	7000	2	0.96		7000		
-2.281	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.43	0.08	7000	2	1.43		7000		
-2.775	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.91	0.10	7000	2	1.91		7000		
-3.269	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.38	0.11	7000	2	2.38		7000		
-3.762	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.85	0.13	7000	2	2.85		7000		
-4.256	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.32	0.14	7000	2	3.32		7000		
-4.750	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.79	0.15	7000	2	3.79		7000		
-4.900	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.86	0.15	7000	2	3.86		7000		
						2	4.35	0.15	10000	2	4.35		10000		
-5.302	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.61	0.16	10000	2	4.61		10000		
-5.705	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.87	0.17	10000	2	4.87		10000		
-6.108	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.13	0.17	10000	2	5.13		10000		
-6.510	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.38	0.18	10000	2	5.38		10000		
-6.900	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.63	0.18	10000	2	5.63		10000		
-7.290	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.88	0.18	10000	2	5.88		10000		
-7.680	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.13	0.19	10000	2	6.13		10000		
-8.070	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.38	0.19	10000	2	6.38		10000		
-8.399	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.59	0.19	10000	2	6.59		10000		
-8.728	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.80	0.19	10000	2	6.80		10000		
-9.139	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.06	0.19	10000	2	7.06		10000		
-9.549	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.32	0.19	10000	2	7.32		10000		
-9.960	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.58	0.18	10000	2	7.58		10000		
-10.371	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.85	0.18	10000	2	7.85		10000		
-10.782	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.11	0.18	10000	2	8.11		10000		
-11.192	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.37	0.18	10000	2	8.37		10000		
-11.603	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.63	0.18	10000	2	8.63		10000		
-12.014	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.89	0.17	10000	2	8.89		10000		
-12.425	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.15	0.17	10000	2	9.15		10000		
-12.835	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.41	0.17	10000	2	9.41		10000		
-13.246	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.67	0.16	10000	2	9.67		10000		
-13.657	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.92	0.16	10000	2	9.92		10000		
-14.068	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.18	0.15	10000	2	10.18		10000		
-14.478	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.44	0.15	10000	2	10.44		10000		
-14.889	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.70	0.15	10000	2	10.70		10000		
-15.300	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.96	0.14	10000	2	10.96		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 2.19 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.100
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.100

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: REBAJE DE LA ZONA DE LA L.A.V. HASTA COTA DEFINITIVA

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = -8.070 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 2 TO LEVEL = -8.070 m
WATER PRESSURE IN SOIL 2 TO LEVEL = -8.070 m PR. = 0.000 T/m2
PR. = 3.320 T/m2
WATER PRESSURE IN SOIL 2 TO LEVEL = -15.300 m PR. = 10.550 T/m2

PHASE 3

| | WALL | SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m
WATER LEVEL: -4.75 m
CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2 | SOIL 2 EXCAVATION: -8.07 m
WATER LEVEL: -8.07 m
CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2 | STRUTS/ ANCHORS |

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.700	3.890	-0.367	0.00	0.00		0				0					
0.350	3.762	-0.367	0.00	0.00		0				0					
0.000	3.634	-0.367	0.00	0.00		0				0					
-0.400	3.487	-0.367	0.00	0.00		0				0					
-0.800	3.340	-0.367	0.00	0.00		0				0					
-1.294	3.159	-0.367	0.00	0.00		-1				0					
-1.787	2.978	-0.367	0.00	0.00		-1				0					
-2.281	2.797	-0.367	0.00	0.00		-1				0					
-2.775	2.616	-0.367	0.00	0.00		-1				0					
-3.269	2.435	-0.367	0.00	0.00		1	0.00	0.00	7000	0					
-3.762	2.254	-0.367	-0.01	0.07		1	0.29	0.13	7000	0					
-4.256	2.073	-0.367	-0.09	0.29		1	0.58	0.14	7000	0					
-4.750	1.892	-0.366	-0.32	0.64		1	0.87	0.15	7000	0					
-4.900	1.837	-0.365	-0.43	0.79	0.15	1	0.91	0.15	7000	0					
					0.15	-1				0					
-5.302	1.690	-0.363	-0.77	0.93	0.55	-1				0					
-5.705	1.545	-0.360	-1.19	1.23	0.95	-1				0					
-6.108	1.400	-0.355	-1.78	1.70	1.36	-1				0					
-6.510	1.259	-0.348	-2.58	2.33	1.76	-1				0					
-6.900	1.125	-0.338	-3.63	3.09	2.15	-1				0					
-7.290	0.995	-0.325	-5.01	4.00	2.54	-1				0					
-7.680	0.872	-0.306	-6.78	5.07	2.93	-1				0					
-8.070	0.758	-0.281	-8.90	5.64		-1				0					
						-1				2	7.67		10000		
-8.399	0.669	-0.255	-10.35	3.23		-1				2	7.00		10000		
-8.728	0.590	-0.226	-11.06	1.17		2	0.90	0.19	10000	2	6.42		10000		
-9.139	0.505	-0.188	-11.13	-0.75		2	2.01	0.19	10000	2	5.83		10000		
-9.549	0.436	-0.152	-10.54	-2.03		2	2.97	0.19	10000	2	5.39		10000		
-9.960	0.380	-0.118	-9.53	-2.80		2	3.78	0.18	10000	2	5.10		10000		
-10.371	0.338	-0.088	-8.29	-3.17		2	4.46	0.18	10000	2	4.94		10000		
-10.782	0.308	-0.062	-6.97	-3.24		2	5.03	0.18	10000	2	4.89		10000		
-11.192	0.287	-0.041	-5.66	-3.10		2	5.50	0.18	10000	2	4.95		10000		
-11.603	0.274	-0.024	-4.45	-2.82		2	5.89	0.18	10000	2	5.07		10000		
-12.014	0.267	-0.011	-3.36	-2.45		2	6.22	0.17	10000	2	5.27		10000		
-12.425	0.265	-0.001	-2.44	-2.05		2	6.50	0.17	10000	2	5.50		10000		
-12.835	0.266	0.006	-1.68	-1.65		2	6.75	0.17	10000	2	5.77		10000		
-13.246	0.269	0.011	-1.08	-1.26		2	6.97	0.16	10000	2	6.07		10000		
-13.657	0.274	0.013	-0.63	-0.91		2	7.18	0.16	10000	2	6.38		10000		
-14.068	0.280	0.015	-0.32	-0.61		2	7.38	0.15	10000	2	6.70		10000		
-14.478	0.287	0.016	-0.13	-0.35		2	7.58	0.15	10000	2	7.02		10000		
-14.889	0.293	0.016	-0.03	-0.15		2	7.77	0.15	10000	2	7.35		10000		
-15.300	0.300	0.016	0.00	0.00		2	7.97	0.14	10000	2	7.67		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 3.89 mm

MAXIMUM MOMENT = -11.13 m.T/m

CODIFICATION : -1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
OF STATE : 1 = ACTIVE PR.
OF SOIL : 2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 1.34 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.043

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.153

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: COMPORTAMIENTO CON PLATAFORMA L.A.V. EN USO

* CANCELLATION BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 1.000 T/m2

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 3.000 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.75 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -8.07 m WATER LEVEL: -8.07 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.700	4.215	-0.411	0.00	0.00		0				0					
0.350	4.071	-0.411	0.00	0.00		0				0					
0.000	3.927	-0.411	0.00	0.00		0				0					
-0.400	3.763	-0.411	0.00	0.00		0				0					
-0.800	3.599	-0.411	0.00	0.00		0				0					
-1.294	3.396	-0.411	0.00	0.00		-1				0					
-1.787	3.193	-0.411	0.00	0.00		-1				0					
-2.281	2.990	-0.411	0.00	0.00		-1				0					
-2.775	2.787	-0.411	0.00	0.00		-1				0					
-3.269	2.585	-0.411	-0.01	0.04		1	0.17	0.17	7000	0					
-3.762	2.382	-0.411	-0.06	0.19		1	0.44	0.28	7000	0					
-4.256	2.179	-0.410	-0.22	0.48		1	0.72	0.28	7000	0					
-4.750	1.977	-0.409	-0.55	0.90		1	1.00	0.28	7000	0					
-4.900	1.916	-0.408	-0.70	1.07	0.15	1	1.04	0.28	7000	0					
					0.15	-1				0					
-5.302	1.752	-0.405	-1.15	1.21	0.55	-1				0					
-5.705	1.590	-0.400	-1.69	1.51	0.95	-1				0					
-6.108	1.430	-0.394	-2.39	1.98	1.36	-1				0					
-6.510	1.273	-0.384	-3.31	2.60	1.76	-1				0					
-6.900	1.126	-0.372	-4.46	3.37	2.15	-1				0					
-7.290	0.984	-0.355	-5.95	4.28	2.54	-1				0					
-7.680	0.849	-0.333	-7.82	5.35	2.93	-1				0					
-8.070	0.725	-0.305	-10.06	5.92		-1				0					
						-1				2	8.93	1.59	10000		
-8.399	0.629	-0.276	-11.55	3.21		2	0.64	0.53	10000	2	8.19	1.59	10000		
-8.728	0.544	-0.243	-12.22	1.01		2	1.71	0.53	10000	2	7.54	1.59	10000		
-9.139	0.452	-0.202	-12.20	-1.01		2	2.88	0.53	10000	2	6.89	1.59	10000		
-9.549	0.378	-0.162	-11.49	-2.35		2	3.89	0.53	10000	2	6.40	1.59	10000		
-9.960	0.319	-0.125	-10.34	-3.14		2	4.74	0.53	10000	2	6.07	1.59	10000		
-10.371	0.274	-0.093	-8.97	-3.50		2	5.45	0.53	10000	2	5.89	1.59	10000		
-10.782	0.242	-0.065	-7.51	-3.55		2	6.04	0.53	10000	2	5.83	1.59	10000		
-11.192	0.220	-0.042	-6.08	-3.37		2	6.52	0.53	10000	2	5.87	1.59	10000		
-11.603	0.207	-0.024	-4.76	-3.05		2	6.91	0.53	10000	2	6.00	1.59	10000		
-12.014	0.200	-0.010	-3.59	-2.65		2	7.24	0.53	10000	2	6.19	1.59	10000		
-12.425	0.198	0.001	-2.59	-2.21		2	7.52	0.53	10000	2	6.43	1.59	10000		
-12.835	0.200	0.008	-1.77	-1.76		2	7.77	0.53	10000	2	6.71	1.59	10000		
-13.246	0.204	0.013	-1.14	-1.34		2	7.99	0.53	10000	2	7.01	1.59	10000		
-13.657	0.210	0.016	-0.66	-0.97		2	8.20	0.53	10000	2	7.33	1.59	10000		
-14.068	0.217	0.017	-0.34	-0.64		2	8.39	0.53	10000	2	7.66	1.59	10000		
-14.478	0.224	0.018	-0.13	-0.37		2	8.58	0.53	10000	2	7.99	1.59	10000		
-14.889	0.232	0.018	-0.03	-0.15		2	8.77	0.53	10000	2	8.32	1.59	10000		
-15.300	0.239	0.018	0.00	0.00		2	8.96	0.53	10000	2	8.66	1.59	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 4.22 mm
MAXIMUM MOMENT = -12.22 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 4.22 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 11.51 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.049
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.140

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: COMPORTAMIENTO SIN PLATAFORMA L.A.V. EN USO

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 0.000 T/m2

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m, WATER LEVEL: -4.75 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -8.07 m, WATER LEVEL: -8.07 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.700	4.337	-0.415	0.00	0.00		0				0					
0.350	4.192	-0.415	0.00	0.00		0				0					
0.000	4.047	-0.415	0.00	0.00		0				0					
-0.400	3.881	-0.415	0.00	0.00		0				0					
-0.800	3.715	-0.415	0.00	0.00		-1				0					
-1.294	3.510	-0.415	0.00	0.00		-1				0					
-1.787	3.306	-0.415	0.00	0.00		-1				0					
-2.281	3.101	-0.415	0.00	0.00		-1				0					
-2.775	2.896	-0.415	0.00	0.00		-1				0					
-3.269	2.692	-0.415	-0.01	0.04		1	0.17	0.17	7000	0					
-3.762	2.487	-0.415	-0.06	0.19		1	0.44	0.28	7000	0					
-4.256	2.282	-0.414	-0.22	0.48		1	0.72	0.28	7000	0					
-4.750	2.078	-0.413	-0.55	0.90		1	1.00	0.28	7000	0					
-4.900	2.016	-0.412	-0.70	1.07	0.15	1	1.04	0.28	7000	0					
					0.15	-1				0					
-5.302	1.851	-0.409	-1.15	1.21	0.55	-1				0					
-5.705	1.688	-0.404	-1.69	1.51	0.95	-1				0					
-6.108	1.526	-0.397	-2.39	1.98	1.36	-1				0					
-6.510	1.368	-0.388	-3.31	2.60	1.76	-1				0					
-6.900	1.219	-0.376	-4.46	3.37	2.15	-1				0					
-7.290	1.076	-0.359	-5.95	4.28	2.54	-1				0					
-7.680	0.940	-0.337	-7.82	5.35	2.93	-1				0					
-8.070	0.813	-0.309	-10.06	5.92		-1				0					
						-1				2	8.23		10000		
-8.399	0.717	-0.279	-11.57	3.34		2	0.84	0.53	10000	2	7.47		10000		
-8.728	0.630	-0.247	-12.29	1.13		2	2.04	0.53	10000	2	6.81		10000		
-9.139	0.537	-0.205	-12.30	-0.94		2	3.06	0.53	10000	2	6.14		10000		
-9.549	0.461	-0.165	-11.61	-2.32		2	3.92	0.53	10000	2	5.65		10000		
-9.960	0.401	-0.128	-10.48	-3.14		2	4.64	0.53	10000	2	5.31		10000		
-10.371	0.356	-0.095	-9.10	-3.52		2	5.23	0.53	10000	2	5.11		10000		
-10.782	0.323	-0.067	-7.63	-3.58		2	5.71	0.53	10000	2	5.04		10000		
-11.192	0.300	-0.043	-6.19	-3.41		2	6.12	0.53	10000	2	5.08		10000		
-11.603	0.287	-0.025	-4.85	-3.09		2	6.45	0.53	10000	2	5.20		10000		
-12.014	0.279	-0.010	-3.66	-2.69		2	6.73	0.53	10000	2	5.39		10000		
-12.425	0.277	0.000	-2.65	-2.24		2	6.98	0.53	10000	2	5.63		10000		
-12.835	0.279	0.008	-1.82	-1.80		2	7.20	0.53	10000	2	5.91		10000		
-13.246	0.283	0.013	-1.17	-1.37		2	7.41	0.53	10000	2	6.21		10000		
-13.657	0.289	0.016	-0.68	-0.99		2	7.60	0.53	10000	2	6.53		10000		
-14.068	0.296	0.017	-0.35	-0.65		2	7.79	0.53	10000	2	6.85		10000		
-14.478	0.303	0.018	-0.14	-0.38		2	7.98	0.53	10000	2	7.19		10000		
-14.889	0.311	0.018	-0.03	-0.16		2	8.17	0.53	10000	2	7.52		10000		
-15.300	0.318	0.018	0.00	0.00						2	7.86		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 4.34 mm
MAXIMUM MOMENT = -12.30 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 4.04 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.043
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.158

** PHASE Nb 6 **

*FASE 6: REBAJE DE LA ZONA R.E.N.F.E. HASTA SU COTA DEFINITIVA

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -6.510 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -6.510 m
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -6.510 m PR. = 0.000 T/m2
PR. = 1.760 T/m2
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -15.300 m PR. = 10.550 T/m2

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 3.000 T/m2

PHASE 6

WALL						SOIL 1 EXCAVATION: -6.51 m, WATER LEVEL: -6.51 m, CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -8.07 m, WATER LEVEL: -8.07 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.700	1.723	-0.155	0.00	0.00		0				0					
0.350	1.668	-0.155	0.00	0.00		0				0					
0.000	1.614	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-0.400	1.552	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-0.800	1.490	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-1.294	1.413	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-1.787	1.336	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-2.281	1.259	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-2.775	1.183	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-3.269	1.106	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-3.762	1.029	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-4.256	0.952	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-4.750	0.875	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-4.900	0.852	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-5.302	0.790	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-5.705	0.727	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-6.108	0.664	-0.155	0.00	0.00		0				0					
-6.510	0.602	-0.155	-0.05	0.35	1.76	0				0					
-6.900	0.541	-0.155	-0.33	1.12	2.15	-1				0					
-7.290	0.481	-0.153	-0.94	2.03	2.54	-1				0					
-7.680	0.422	-0.148	-1.93	3.10	2.93	-1				0					
-8.070	0.366	-0.140	-3.29	3.67		-1				0					
						-1				2	3.75		10000		
-8.399	0.321	-0.130	-4.30	2.47		-1				2	3.52		10000		
-8.728	0.281	-0.117	-4.93	1.37		2	0.10	0.10	10000	2	3.32		10000		
-9.139	0.236	-0.100	-5.24	0.23		2	0.81	0.81	10000	2	3.13		10000		
-9.549	0.199	-0.082	-5.16	-0.57		2	1.45	1.45	10000	2	3.02		10000		
-9.960	0.168	-0.066	-4.81	-1.09		2	2.01	1.59	10000	2	2.98		10000		
-10.371	0.144	-0.050	-4.29	-1.39		2	2.51	1.59	10000	2	3.00		10000		
-10.782	0.127	-0.037	-3.69	-1.52		2	2.95	1.59	10000	2	3.08		10000		
-11.192	0.114	-0.025	-3.06	-1.52		2	3.34	1.59	10000	2	3.22		10000		
-11.603	0.105	-0.016	-2.46	-1.43		2	3.69	1.59	10000	2	3.39		10000		
-12.014	0.100	-0.009	-1.90	-1.28		2	4.01	1.59	10000	2	3.60		10000		
-12.425	0.098	-0.003	-1.41	-1.10		2	4.29	1.59	10000	2	3.84		10000		
-12.835	0.097	0.001	-0.99	-0.91		2	4.56	1.59	10000	2	4.09		10000		
-13.246	0.098	0.003	-0.66	-0.72		2	4.82	1.59	10000	2	4.36		10000		
-13.657	0.100	0.005	-0.40	-0.54		2	5.06	1.59	10000	2	4.64		10000		
-14.068	0.102	0.006	-0.21	-0.38		2	5.30	1.59	10000	2	4.92		10000		
-14.478	0.105	0.007	-0.09	-0.23		2	5.54	1.59	10000	2	5.21		10000		
-14.889	0.108	0.007	-0.02	-0.10		2	5.77	1.59	10000	2	5.49		10000		
-15.300	0.111	0.007	0.00	0.00		2	6.01	1.59	10000	2	5.78		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 1.72 mm
MAXIMUM MOMENT = -5.24 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 9.79 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.052
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.100

** PHASE Nb 7 **

*FASE 7: SOLICITACION PROVENIENTE DE LA COBERTURA

* CONCENTRATED LOAD AT 0.700 m : FORCE = 0.000 T/m COUPLE = -15.140 m.T/m

PHASE 7

WALL						SOIL 1 EXCAVATION: -6.51 m WATER LEVEL: -6.51 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -8.07 m WATER LEVEL: -8.07 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.700	9.640	-1.556	0.00	0.00		0				0					
0.700	9.640	-1.556	-15.14	0.00		0				0					
0.350	9.103	-1.513	-15.14	0.00		0				0					
0.000	8.581	-1.470	-15.14	0.00		0				0					
-0.400	8.003	-1.420	-15.14	0.00		0				0					
-0.800	7.445	-1.370	-15.14	0.00		0				0					
-1.294	6.783	-1.309	-15.14	0.00		0				0					
-1.787	6.152	-1.248	-15.14	0.00		0				0					
-2.281	5.551	-1.186	-15.14	0.00		0				0					
-2.775	4.981	-1.125	-15.14	0.00		0				0					
-3.269	4.440	-1.064	-15.14	0.00		0				0					
-3.762	3.930	-1.003	-15.14	0.00		0				0					
-4.256	3.450	-0.941	-15.14	0.00		0				0					
-4.750	3.001	-0.880	-15.14	0.00		0				0					
-4.900	2.870	-0.861	-15.14	0.00		0				0					
-5.302	2.533	-0.811	-15.14	0.00		0				0					
-5.705	2.217	-0.762	-15.14	0.00		0				0					
-6.108	1.920	-0.712	-15.14	0.00		0				0					
-6.510	1.644	-0.662	-15.19	0.35	1.76	0				0					
-6.900	1.395	-0.613	-15.47	1.12	2.15	-1				0					
-7.290	1.166	-0.562	-16.08	2.03	2.54	-1				0					
-7.680	0.957	-0.509	-17.07	3.10	2.93	-1				0					
-8.070	0.769	-0.453	-18.43	3.67		-1				0					
						-1				2	7.79		10000		
-8.399	0.629	-0.402	-19.24	1.30		-1				2	6.59		10000		
-8.728	0.505	-0.350	-19.33	-0.69		-1				2	5.56		10000		
-9.139	0.375	-0.286	-18.60	-2.76		-1				2	4.52		10000		
-9.549	0.270	-0.225	-17.13	-4.31		2	0.73	0.73	10000	2	3.73		10000		
-9.960	0.189	-0.171	-15.15	-5.21		2	1.81	1.59	10000	2	3.18		10000		
-10.371	0.129	-0.124	-12.93	-5.53		2	2.67	1.59	10000	2	2.84		10000		
-10.782	0.086	-0.084	-10.67	-5.42		2	3.36	1.59	10000	2	2.68		10000		
-11.192	0.059	-0.052	-8.52	-5.03		2	3.90	1.59	10000	2	2.66		10000		
-11.603	0.043	-0.026	-6.56	-4.46		2	4.32	1.59	10000	2	2.77		10000		
-12.014	0.036	-0.007	-4.87	-3.79		2	4.65	1.59	10000	2	2.96		10000		
-12.425	0.036	0.007	-3.45	-3.10		2	4.91	1.59	10000	2	3.22		10000		
-12.835	0.041	0.017	-2.32	-2.43		2	5.12	1.59	10000	2	3.53		10000		
-13.246	0.050	0.023	-1.45	-1.81		2	5.30	1.59	10000	2	3.87		10000		
-13.657	0.060	0.027	-0.82	-1.26		2	5.46	1.59	10000	2	4.23		10000		
-14.068	0.071	0.029	-0.40	-0.80		2	5.61	1.59	10000	2	4.61		10000		
-14.478	0.083	0.029	-0.15	-0.44		2	5.76	1.59	10000	2	4.99		10000		
-14.889	0.095	0.030	-0.03	-0.17		2	5.90	1.59	10000	2	5.37		10000		
-15.300	0.108	0.030	0.00	0.00		2	6.04	1.59	10000	2	5.75		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 9.64 mm
MAXIMUM MOMENT = -19.33 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 9.13 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.055
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.104

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.294	0.00	0.00
-1.787	0.00	0.00
-2.281	0.00	0.00
-2.775	0.00	0.00
-3.269	0.00	0.00
-3.762	0.00	0.00
-4.256	0.00	0.00
-4.750	0.00	0.00
-4.900	0.00	0.00
-5.302	0.00	0.00
-5.705	0.00	0.00
-6.108	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.900	0.00	0.00
-7.290	0.00	0.00
-7.680	0.00	0.00
-8.070	0.00	0.00
-8.399	0.00	0.00
-8.728	0.00	0.00
-9.139	0.00	0.00
-9.549	0.00	0.00
-9.960	0.00	0.00
-10.371	0.00	0.00
-10.782	0.00	0.00
-11.192	0.00	0.00
-11.603	0.00	0.00
-12.014	0.00	0.00
-12.425	0.00	0.00
-12.835	0.00	0.00
-13.246	0.00	0.00
-13.657	0.00	0.00
-14.068	0.00	0.00
-14.478	0.00	0.00
-14.889	0.00	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.294	0.00	0.00
-1.787	0.00	0.00
-2.281	0.00	0.00
-2.775	0.00	0.00
-3.269	0.00	0.00
-3.762	0.00	0.00
-4.256	0.00	0.00
-4.750	0.00	0.00
-4.900	0.00	0.00
-5.302	0.00	0.00
-5.705	0.00	0.00
-6.108	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.900	0.00	0.00
-7.290	0.00	0.00
-7.680	0.00	0.00
-8.070	0.00	0.00
-8.399	0.00	0.00
-8.728	0.00	0.00
-9.139	0.00	0.00
-9.549	0.00	0.00
-9.960	0.00	0.00
-10.371	0.00	0.00
-10.782	0.00	0.00
-11.192	0.00	0.00
-11.603	0.00	0.00
-12.014	0.00	0.00
-12.425	0.00	0.00
-12.835	0.00	0.00
-13.246	0.00	0.00
-13.657	0.00	0.00
-14.068	0.00	0.00
-14.478	0.00	0.00
-14.889	0.00	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.294	0.00	0.00
-1.787	0.00	0.00
-2.281	0.00	0.00
-2.775	0.00	0.00
-3.269	0.00	0.00
-3.762	0.00	0.07
-4.256	0.00	0.29
-4.750	0.00	0.64
-4.900	0.00	0.79
-5.302	0.00	0.93
-5.705	0.00	1.23
-6.108	0.00	1.70
-6.510	0.00	2.33
-6.900	0.00	3.09
-7.290	0.00	4.00
-7.680	0.00	5.07
-8.070	0.00	5.64
-8.399	0.00	3.23
-8.728	0.00	1.17
-9.139	-0.75	0.00
-9.549	-2.03	0.00
-9.960	-2.80	0.00
-10.371	-3.17	0.00
-10.782	-3.24	0.00
-11.192	-3.10	0.00
-11.603	-2.82	0.00
-12.014	-2.45	0.00
-12.425	-2.05	0.00
-12.835	-1.65	0.00
-13.246	-1.26	0.00
-13.657	-0.91	0.00
-14.068	-0.61	0.00
-14.478	-0.35	0.00
-14.889	-0.15	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.294	0.00	0.00
-1.787	0.00	0.00
-2.281	0.00	0.00
-2.775	0.00	0.00
-3.269	0.00	0.00
-3.762	-0.01	0.00
-4.256	-0.09	0.00
-4.750	-0.32	0.00
-4.900	-0.43	0.00
-5.302	-0.77	0.00
-5.705	-1.19	0.00
-6.108	-1.78	0.00
-6.510	-2.58	0.00
-6.900	-3.63	0.00
-7.290	-5.01	0.00
-7.680	-6.78	0.00
-8.070	-8.90	0.00
-8.399	-10.35	0.00
-8.728	-11.06	0.00
-9.139	-11.13	0.00
-9.549	-10.54	0.00
-9.960	-9.53	0.00
-10.371	-8.29	0.00
-10.782	-6.97	0.00
-11.192	-5.66	0.00
-11.603	-4.45	0.00
-12.014	-3.36	0.00
-12.425	-2.44	0.00
-12.835	-1.68	0.00
-13.246	-1.08	0.00
-13.657	-0.63	0.00
-14.068	-0.32	0.00
-14.478	-0.13	0.00
-14.889	-0.03	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.294	0.00	0.00
-1.787	0.00	0.00
-2.281	0.00	0.00
-2.775	0.00	0.00
-3.269	0.00	0.04
-3.762	0.00	0.19
-4.256	0.00	0.48
-4.750	0.00	0.90
-4.900	0.00	1.07
-5.302	0.00	1.21
-5.705	0.00	1.51
-6.108	0.00	1.98
-6.510	0.00	2.60
-6.900	0.00	3.37
-7.290	0.00	4.28
-7.680	0.00	5.35
-8.070	0.00	5.92
-8.399	0.00	3.21
-8.728	0.00	1.01
-9.139	-1.01	0.00
-9.549	-2.35	0.00
-9.960	-3.14	0.00
-10.371	-3.50	0.00
-10.782	-3.55	0.00
-11.192	-3.37	0.00
-11.603	-3.05	0.00
-12.014	-2.65	0.00
-12.425	-2.21	0.00
-12.835	-1.76	0.00
-13.246	-1.34	0.00
-13.657	-0.97	0.00
-14.068	-0.64	0.00
-14.478	-0.37	0.00
-14.889	-0.15	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.294	0.00	0.00
-1.787	0.00	0.00
-2.281	0.00	0.00
-2.775	0.00	0.00
-3.269	-0.01	0.00
-3.762	-0.06	0.00
-4.256	-0.22	0.00
-4.750	-0.55	0.00
-4.900	-0.70	0.00
-5.302	-1.15	0.00
-5.705	-1.69	0.00
-6.108	-2.39	0.00
-6.510	-3.31	0.00
-6.900	-4.46	0.00
-7.290	-5.95	0.00
-7.680	-7.82	0.00
-8.070	-10.06	0.00
-8.399	-11.55	0.00
-8.728	-12.22	0.00
-9.139	-12.20	0.00
-9.549	-11.49	0.00
-9.960	-10.34	0.00
-10.371	-8.97	0.00
-10.782	-7.51	0.00
-11.192	-6.08	0.00
-11.603	-4.76	0.00
-12.014	-3.59	0.00
-12.425	-2.59	0.00
-12.835	-1.77	0.00
-13.246	-1.14	0.00
-13.657	-0.66	0.00
-14.068	-0.34	0.00
-14.478	-0.13	0.00
-14.889	-0.03	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.294	0.00	0.00
-1.787	0.00	0.00
-2.281	0.00	0.00
-2.775	0.00	0.00
-3.269	0.00	0.04
-3.762	0.00	0.19
-4.256	0.00	0.48
-4.750	0.00	0.90
-4.900	0.00	1.07
-5.302	0.00	1.21
-5.705	0.00	1.51
-6.108	0.00	1.98
-6.510	0.00	2.60
-6.900	0.00	3.37
-7.290	0.00	4.28
-7.680	0.00	5.35
-8.070	0.00	5.92
-8.399	0.00	3.34
-8.728	0.00	1.13
-9.139	-0.94	0.00
-9.549	-2.32	0.00
-9.960	-3.14	0.00
-10.371	-3.52	0.00
-10.782	-3.58	0.00
-11.192	-3.41	0.00
-11.603	-3.09	0.00
-12.014	-2.69	0.00
-12.425	-2.24	0.00
-12.835	-1.80	0.00
-13.246	-1.37	0.00
-13.657	-0.99	0.00
-14.068	-0.65	0.00
-14.478	-0.38	0.00
-14.889	-0.16	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.294	0.00	0.00
-1.787	0.00	0.00
-2.281	0.00	0.00
-2.775	0.00	0.00
-3.269	-0.01	0.00
-3.762	-0.06	0.00
-4.256	-0.22	0.00
-4.750	-0.55	0.00
-4.900	-0.70	0.00
-5.302	-1.15	0.00
-5.705	-1.69	0.00
-6.108	-2.39	0.00
-6.510	-3.31	0.00
-6.900	-4.46	0.00
-7.290	-5.95	0.00
-7.680	-7.82	0.00
-8.070	-10.06	0.00
-8.399	-11.57	0.00
-8.728	-12.29	0.00
-9.139	-12.30	0.00
-9.549	-11.61	0.00
-9.960	-10.48	0.00
-10.371	-9.10	0.00
-10.782	-7.63	0.00
-11.192	-6.19	0.00
-11.603	-4.85	0.00
-12.014	-3.66	0.00
-12.425	-2.65	0.00
-12.835	-1.82	0.00
-13.246	-1.17	0.00
-13.657	-0.68	0.00
-14.068	-0.35	0.00
-14.478	-0.14	0.00
-14.889	-0.03	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 6 TO PHASE 6 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.294	0.00	0.00
-1.787	0.00	0.00
-2.281	0.00	0.00
-2.775	0.00	0.00
-3.269	0.00	0.00
-3.762	0.00	0.00
-4.256	0.00	0.00
-4.750	0.00	0.00
-4.900	0.00	0.00
-5.302	0.00	0.00
-5.705	0.00	0.00
-6.108	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.35
-6.900	0.00	1.12
-7.290	0.00	2.03
-7.680	0.00	3.10
-8.070	0.00	3.67
-8.399	0.00	2.47
-8.728	0.00	1.37
-9.139	0.00	0.23
-9.549	-0.57	0.00
-9.960	-1.09	0.00
-10.371	-1.39	0.00
-10.782	-1.52	0.00
-11.192	-1.52	0.00
-11.603	-1.43	0.00
-12.014	-1.28	0.00
-12.425	-1.10	0.00
-12.835	-0.91	0.00
-13.246	-0.72	0.00
-13.657	-0.54	0.00
-14.068	-0.38	0.00
-14.478	-0.23	0.00
-14.889	-0.10	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.294	0.00	0.00
-1.787	0.00	0.00
-2.281	0.00	0.00
-2.775	0.00	0.00
-3.269	0.00	0.00
-3.762	0.00	0.00
-4.256	0.00	0.00
-4.750	0.00	0.00
-4.900	0.00	0.00
-5.302	0.00	0.00
-5.705	0.00	0.00
-6.108	0.00	0.00
-6.510	-0.05	0.00
-6.900	-0.33	0.00
-7.290	-0.94	0.00
-7.680	-1.93	0.00
-8.070	-3.29	0.00
-8.399	-4.30	0.00
-8.728	-4.93	0.00
-9.139	-5.24	0.00
-9.549	-5.16	0.00
-9.960	-4.81	0.00
-10.371	-4.29	0.00
-10.782	-3.69	0.00
-11.192	-3.06	0.00
-11.603	-2.46	0.00
-12.014	-1.90	0.00
-12.425	-1.41	0.00
-12.835	-0.99	0.00
-13.246	-0.66	0.00
-13.657	-0.40	0.00
-14.068	-0.21	0.00
-14.478	-0.09	0.00
-14.889	-0.02	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 7 TO PHASE 7 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.294	0.00	0.00
-1.787	0.00	0.00
-2.281	0.00	0.00
-2.775	0.00	0.00
-3.269	0.00	0.00
-3.762	0.00	0.00
-4.256	0.00	0.00
-4.750	0.00	0.00
-4.900	0.00	0.00
-5.302	0.00	0.00
-5.705	0.00	0.00
-6.108	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.35
-6.900	0.00	1.12
-7.290	0.00	2.03
-7.680	0.00	3.10
-8.070	0.00	3.67
-8.399	0.00	1.30
-8.728	-0.69	0.00
-9.139	-2.76	0.00
-9.549	-4.31	0.00
-9.960	-5.21	0.00
-10.371	-5.53	0.00
-10.782	-5.42	0.00
-11.192	-5.03	0.00
-11.603	-4.46	0.00
-12.014	-3.79	0.00
-12.425	-3.10	0.00
-12.835	-2.43	0.00
-13.246	-1.81	0.00
-13.657	-1.26	0.00
-14.068	-0.80	0.00
-14.478	-0.44	0.00
-14.889	-0.17	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.700	-15.14	0.00
0.350	-15.14	0.00
0.000	-15.14	0.00
-0.400	-15.14	0.00
-0.800	-15.14	0.00
-1.294	-15.14	0.00
-1.787	-15.14	0.00
-2.281	-15.14	0.00
-2.775	-15.14	0.00
-3.269	-15.14	0.00
-3.762	-15.14	0.00
-4.256	-15.14	0.00
-4.750	-15.14	0.00
-4.900	-15.14	0.00
-5.302	-15.14	0.00
-5.705	-15.14	0.00
-6.108	-15.14	0.00
-6.510	-15.19	0.00
-6.900	-15.47	0.00
-7.290	-16.08	0.00
-7.680	-17.07	0.00
-8.070	-18.43	0.00
-8.399	-19.24	0.00
-8.728	-19.33	0.00
-9.139	-18.60	0.00
-9.549	-17.13	0.00
-9.960	-15.15	0.00
-10.371	-12.93	0.00
-10.782	-10.67	0.00
-11.192	-8.52	0.00
-11.603	-6.56	0.00
-12.014	-4.87	0.00
-12.425	-3.45	0.00
-12.835	-2.32	0.00
-13.246	-1.45	0.00
-13.657	-0.82	0.00
-14.068	-0.40	0.00
-14.478	-0.15	0.00
-14.889	-0.03	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

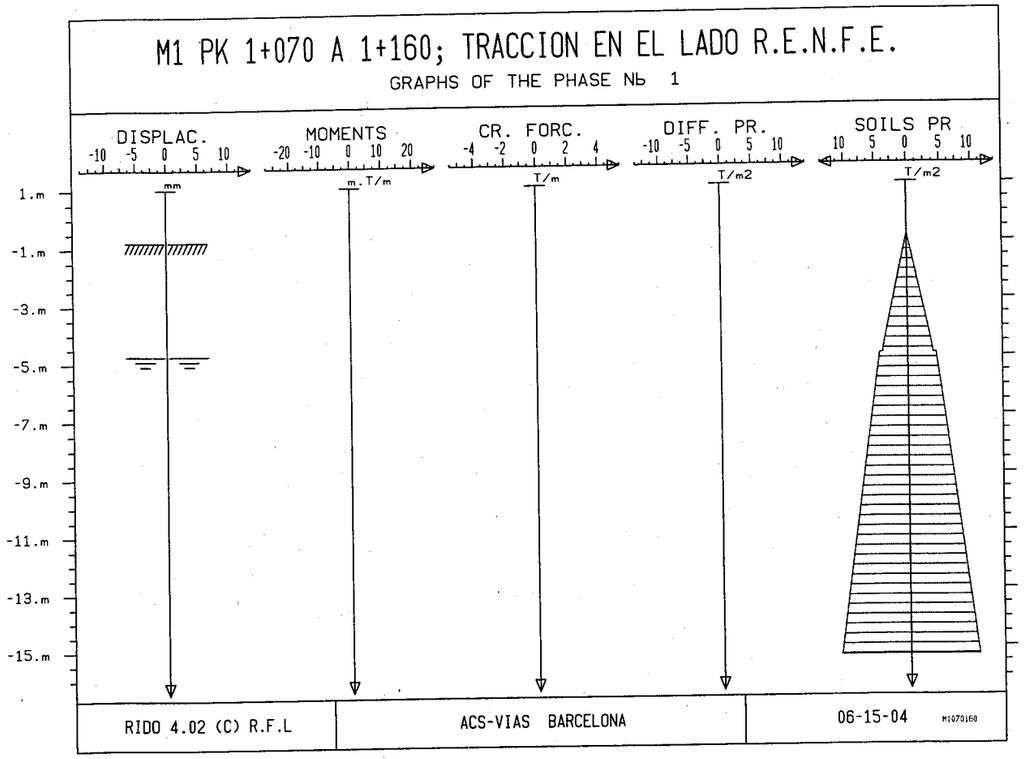
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 7 = 9.640 mm IN FINAL PHASE Nb 7 = 9.640 mm

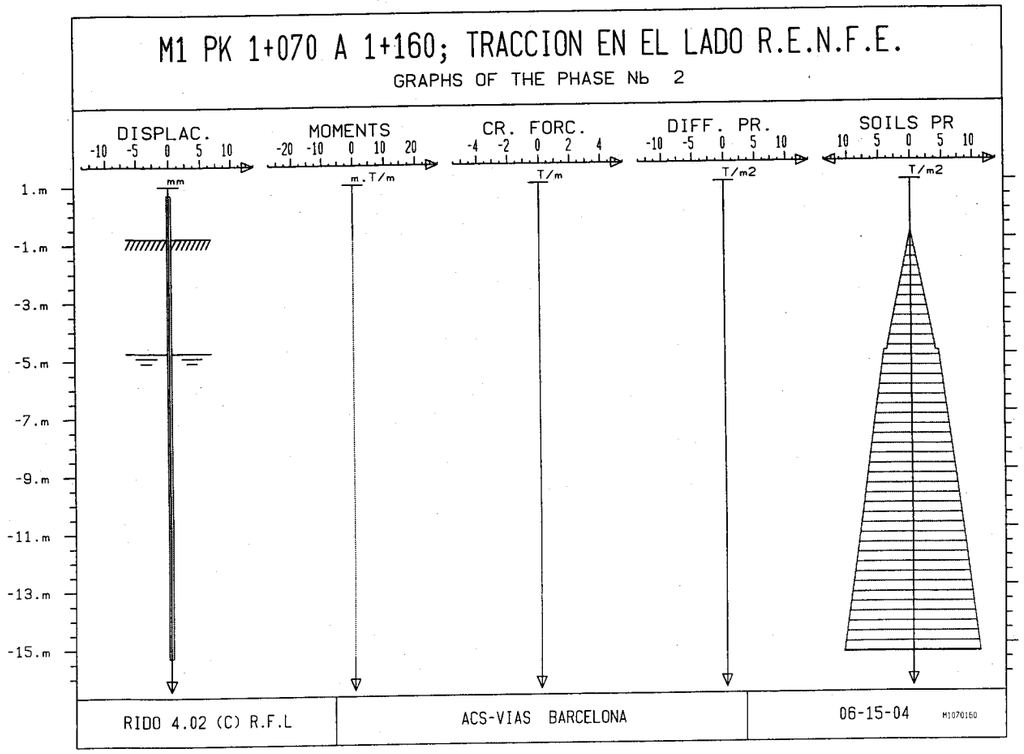
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 7 = -19.329 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 7 = -19.329 m.T/m

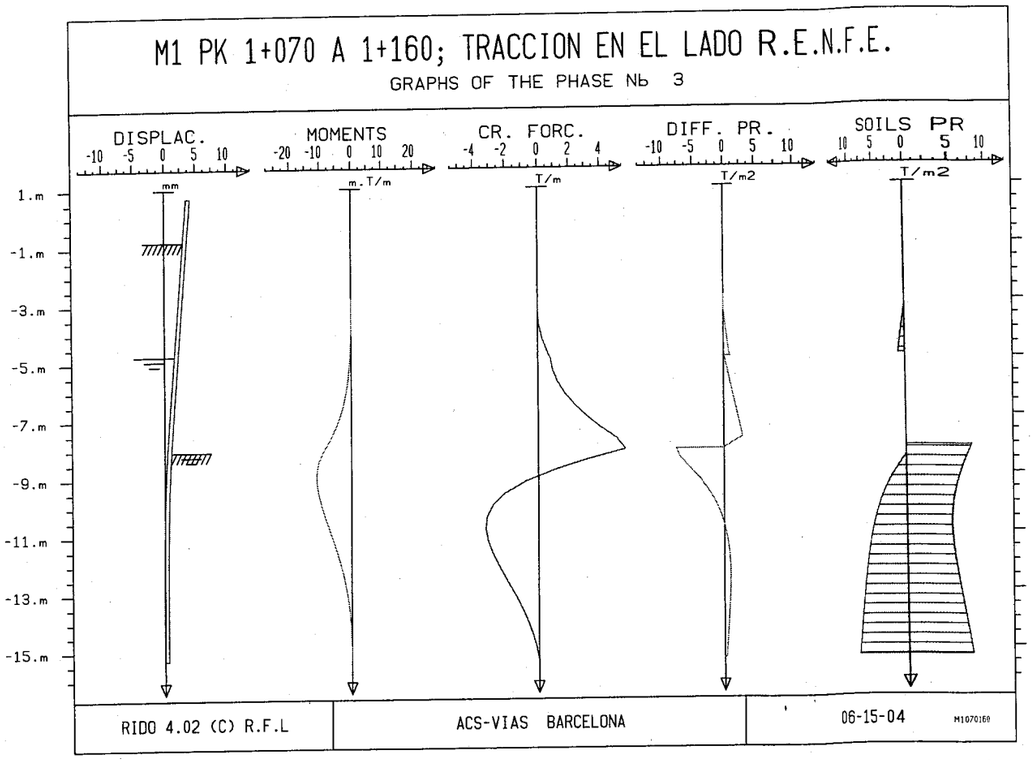
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 7 *

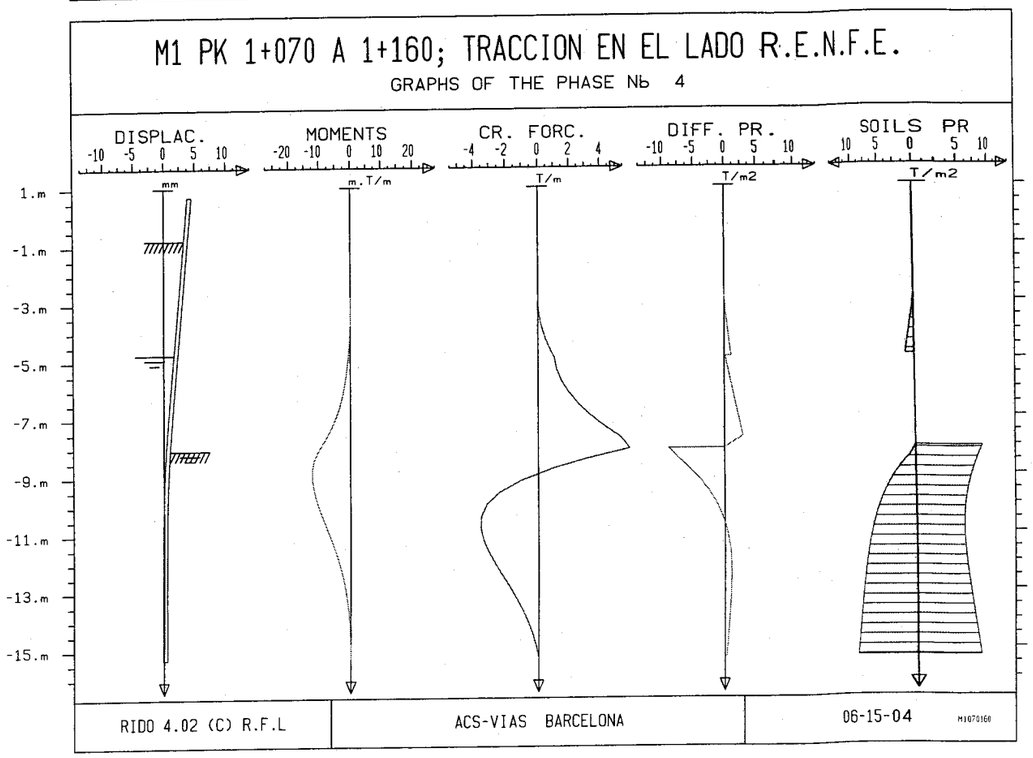
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.294	0.00	0.00
-1.787	0.00	0.00
-2.281	0.00	0.00
-2.775	0.00	0.00
-3.269	0.00	0.04
-3.762	0.00	0.19
-4.256	0.00	0.48
-4.750	0.00	0.90
-4.900	0.00	1.07
-5.302	0.00	1.21
-5.705	0.00	1.51
-6.108	0.00	1.98
-6.510	0.00	2.60
-6.900	0.00	3.37
-7.290	0.00	4.28
-7.680	0.00	5.35
-8.070	0.00	5.92
-8.399	0.00	3.34
-8.728	-0.69	1.37
-9.139	-2.76	0.23
-9.549	-4.31	0.00
-9.960	-5.21	0.00
-10.371	-5.53	0.00
-10.782	-5.42	0.00
-11.192	-5.03	0.00
-11.603	-4.46	0.00
-12.014	-3.79	0.00
-12.425	-3.10	0.00
-12.835	-2.43	0.00
-13.246	-1.81	0.00
-13.657	-1.26	0.00
-14.068	-0.80	0.00
-14.478	-0.44	0.00
-14.889	-0.17	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	T/m	T/m

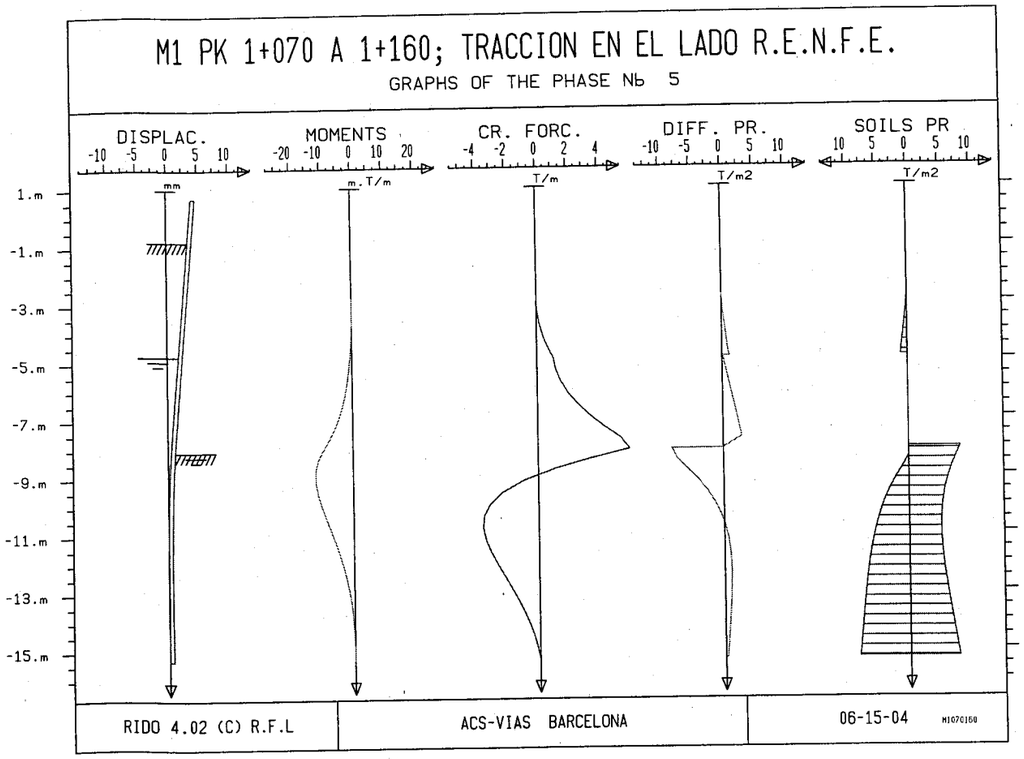
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.700	-15.14	0.00
0.350	-15.14	0.00
0.000	-15.14	0.00
-0.400	-15.14	0.00
-0.800	-15.14	0.00
-1.294	-15.14	0.00
-1.787	-15.14	0.00
-2.281	-15.14	0.00
-2.775	-15.14	0.00
-3.269	-15.14	0.00
-3.762	-15.14	0.00
-4.256	-15.14	0.00
-4.750	-15.14	0.00
-4.900	-15.14	0.00
-5.302	-15.14	0.00
-5.705	-15.14	0.00
-6.108	-15.14	0.00
-6.510	-15.19	0.00
-6.900	-15.47	0.00
-7.290	-16.08	0.00
-7.680	-17.07	0.00
-8.070	-18.43	0.00
-8.399	-19.24	0.00
-8.728	-19.33	0.00
-9.139	-18.60	0.00
-9.549	-17.13	0.00
-9.960	-15.15	0.00
-10.371	-12.93	0.00
-10.782	-10.67	0.00
-11.192	-8.52	0.00
-11.603	-6.56	0.00
-12.014	-4.87	0.00
-12.425	-3.45	0.00
-12.835	-2.32	0.00
-13.246	-1.45	0.00
-13.657	-0.82	0.00
-14.068	-0.40	0.00
-14.478	-0.15	0.00
-14.889	-0.03	0.00
-15.300	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

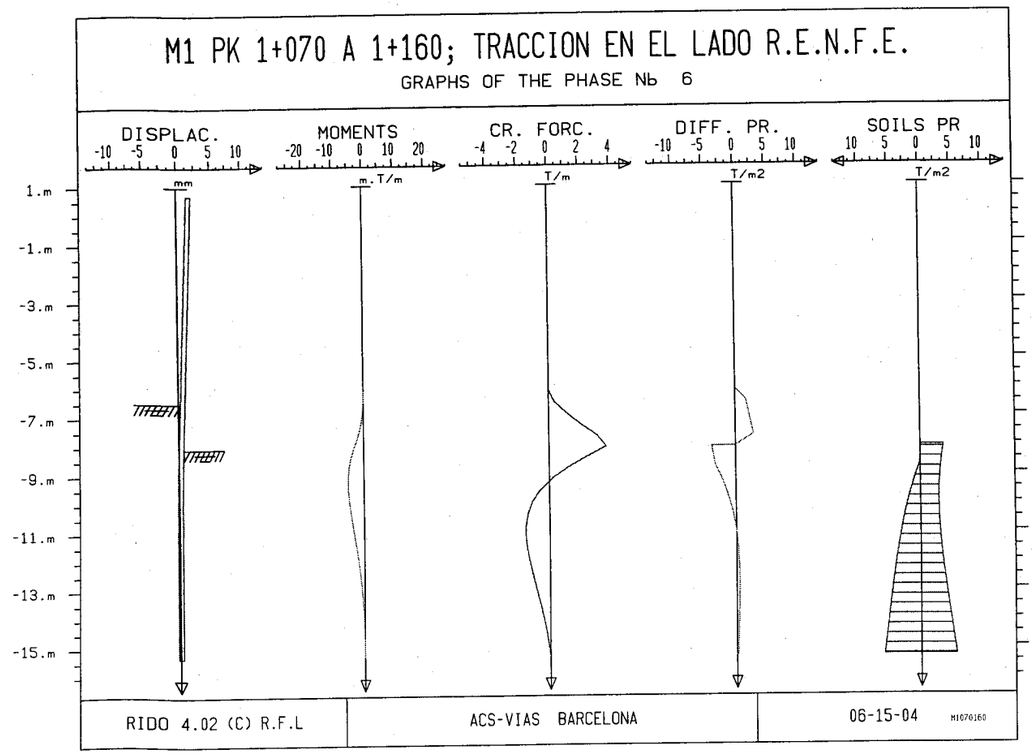

M1 PK 1+070 A 1+160; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
06-15-04
M1070160

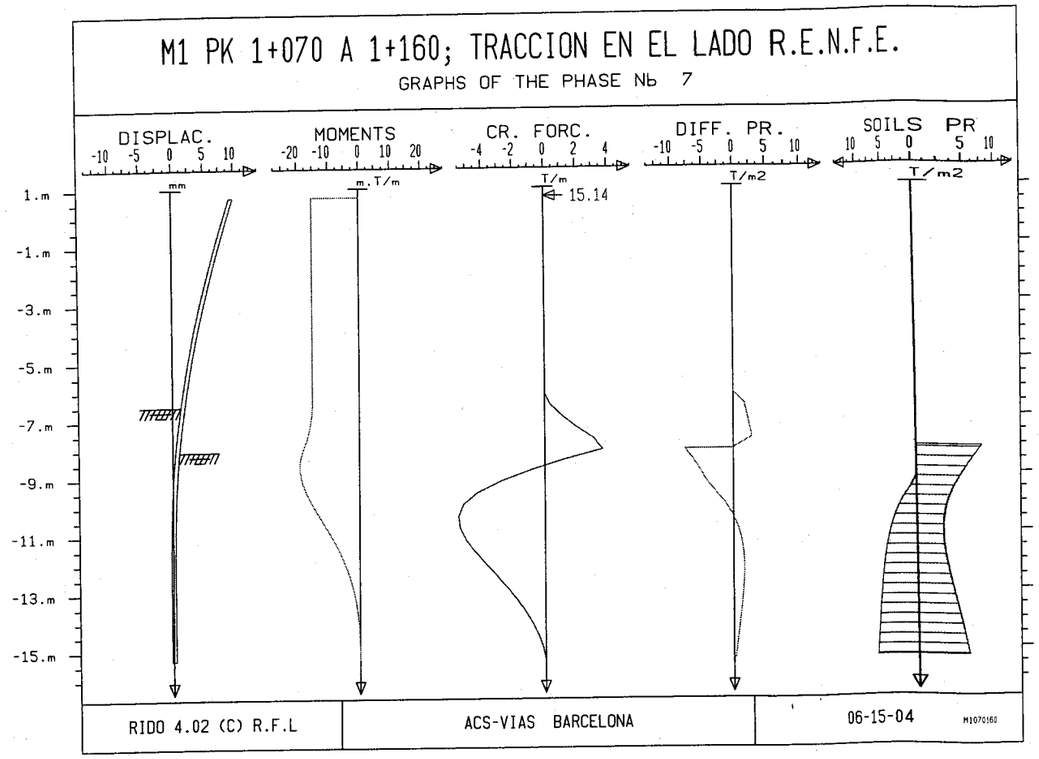

M1 PK 1+070 A 1+160; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
06-15-04
M1070160


M1 PK 1+070 A 1+160; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
06-15-04
M1070160


M1 PK 1+070 A 1+160; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
06-15-04
M1070160


M1 PK 1+070 A 1+160; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
06-15-04
M1070160


M1 PK 1+070 A 1+160; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 6
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
06-15-04
M1070160


M1 PK 1+070 A 1+160; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 7
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
15.14
T/m2
T/m2
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
06-15-04
M1070160

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el lado RENFE.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M1 PK 1+070 A PK 1+160 Càlculo armadura flexión
Fecha: 15/06/2004
Hora: 16:58:29

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

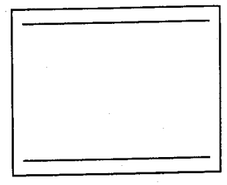
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

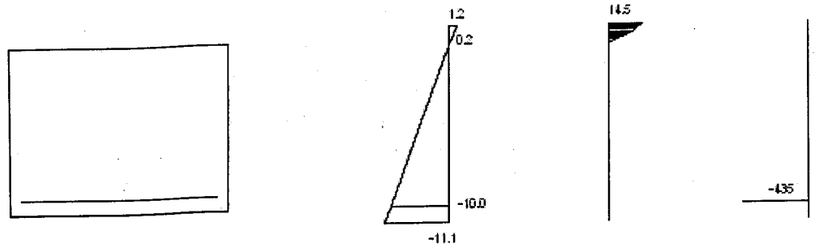
- Sección

Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 289.93



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.080

1/r [1/m]·1.E-3 = 15.4

εs ·1.E-3 = 1.2

εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.2	0.0
0.730	15.3	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 15.3

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	14	10	8	5	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	15.8	15.4	16.1	15.7	19.6
wk [mm]	0.13	0.15	0.15	0.19	0.16

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura de cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M1 PK 1+070 A PK 1+160 Càlculo armadura de cortante
Fecha: 15/06/2004
Hora: 16:59:05

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

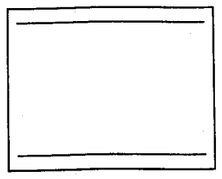
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : EJEMPLO1
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.80



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 82.95

Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2.15
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	298.6	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	265.4	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	331.8	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	477.7	----

Área estricta [cm²/m] = 10.0

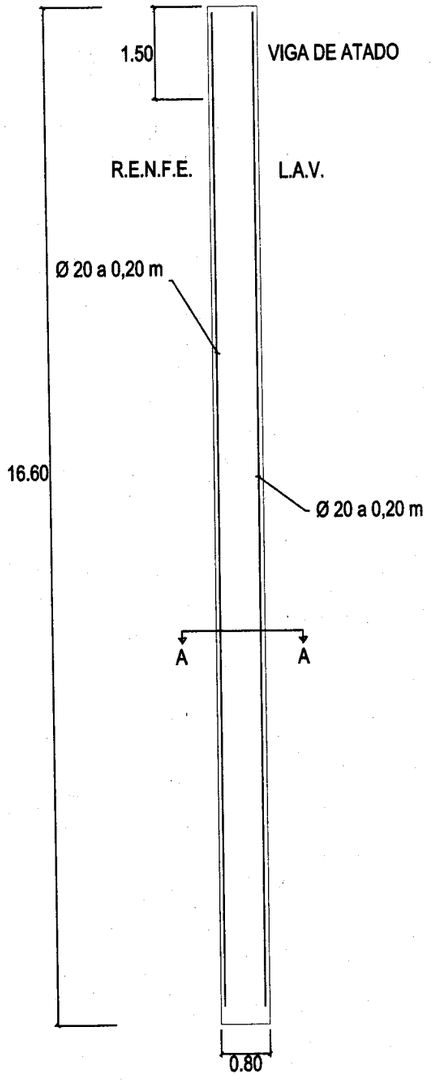
(Cuantía mínima)

Vu1 [kN] = 4380.0

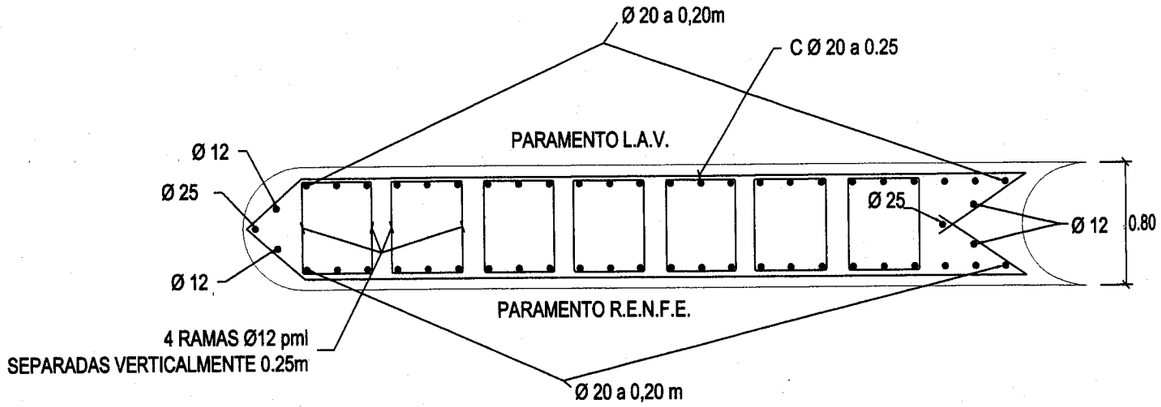
Vcu [kN] = 207.0

9. PLANOS

A continuación se adjuntan los planos del armado de la pantalla.

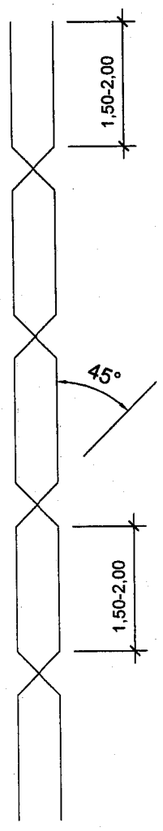


ALZADO
ESCALA 1:100

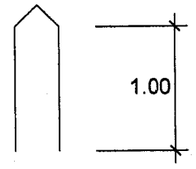


SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m

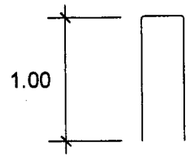


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/L/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

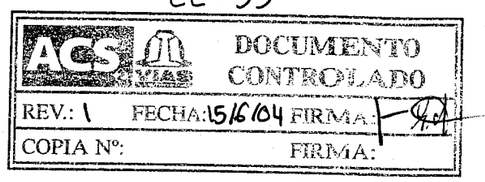
RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA: INDICADAS (Numérica / Gráfica)	FECHA: MAYO 2004	TITULO DEL PLANO: ARMADO PANTALLA MURO 1 1+070 A 1+160	Nº DE PLANO: Hoja de

Pantalla del muro 1 1+160-1+400

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 1 ENTRE EL PK 1+160 Y EL PK 1+400

CE-33



AVE OLÉRDOLA UTE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA .....

3. ACCIONES CONSIDERADAS .....

4. MATERIALES .....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS .....

5.1. GENERALIDADES .....

5.2. FASES DE CARGA .....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS .....

6. ARMADO .....

6.1. GENERALIDADES .....

6.2. ARMADURA VERTICAL LADO RENFE

6.3. ARMADURA VERTICAL LADO LAV .....

6.4. CORTANTE .....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES .....

8. LISTADOS .....

9. PLANOS .....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 1 ENTRE EL PK 1+160 Y EL PK 1+400

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 1 entre el PK 1+160 y el PK 1+400, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona se tiene la posibilidad de que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro se prepara como elemento que puede actuar tanto como contención del terreno, como de estribo de un dintel en algún momento.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

En este tramo del trazado están definidas, en un estudio topográfico preliminar, las cotas superiores de la pantalla tal que se respeten los gálibos mínimos para LAV y RENFE en un eventual cubrimiento de las vías.

Conforme a esta definición, la distancia entre la cota superior de la pantalla y la cota de la plataforma actual de RENFE oscila entre los 0,6 m y 1,9 m. Efectivamente, si el canto de dicha viga es 1,5 m, en algunos tramos es necesaria una preexcavación para formar la plataforma de trabajo.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota de la cabeza del carril de la LAV.
- Cota de la cabeza del carril de RENFE actual.
- Cota de la cabeza del carril de RENFE final.
- Cota superior del muro 1, que respeta los gálibos en un eventual cubrimiento.
- Cotas superiores de las plataformas, superficies que afectarán claramente la solicitación durante construcción. Estas cotas son la superior de los carriles menos 1,2 metros.
- Diferencias de cotas entre las plataformas de trabajo a lo largo de la construcción.

3

P.K. LAV	z coronación carril RENFE actual	z coronación carril RENFE final	z coronación carril LAV	z plataforma RENFE actual	z plataforma RENFE final	z plataforma LAV	Diferencia entre cotas actuales de plataformas	Diferencia entre cotas finales de plataformas	z coronación Muro 1
1+160	212.251	205.753	204.182	211.051	204.553	202.982	8.069	1.571	211.750
1+170	212.386	205.893	204.196	211.186	204.693	202.996	8.190	1.697	211.900
1+180	212.525	206.033	204.220	211.325	204.833	203.020	8.305	1.813	212.000
1+190	212.661	206.173	204.252	211.461	204.973	203.052	8.409	1.921	212.150
1+200	212.795	206.313	204.294	211.595	205.113	203.094	8.501	2.019	212.300
1+210	212.929	206.453	204.344	211.729	205.253	203.144	8.585	2.109	212.400
1+220	213.063	206.592	204.404	211.863	205.392	203.204	8.659	2.188	212.600
1+230	213.196	206.732	204.472	211.996	205.532	203.272	8.724	2.260	212.700
1+240	213.304	206.872	204.550	212.104	205.672	203.350	8.754	2.322	212.800
1+250	213.400	207.012	204.637	212.200	205.812	203.437	8.763	2.375	213.000
1+260	213.493	207.152	204.733	212.293	205.952	203.533	8.760	2.419	213.150
1+270	213.585	207.292	204.838	212.385	206.092	203.638	8.747	2.454	213.300
1+280	213.676	207.432	204.953	212.476	206.232	203.753	8.723	2.479	213.400
1+290	213.766	207.572	205.076	212.566	206.372	203.876	8.690	2.496	213.550
1+300	213.857	207.712	205.208	212.657	206.512	204.008	8.649	2.504	213.700
1+310	213.931	207.852	205.350	212.731	206.652	204.150	8.581	2.502	213.800
1+320	214.000	207.992	205.500	212.800	206.792	204.300	8.500	2.492	213.950
1+330	214.060	208.132	205.660	212.860	206.932	204.460	8.400	2.472	214.100
1+340	214.115	208.272	205.829	212.915	207.072	204.629	8.286	2.443	214.250
1+350	214.165	208.412	206.007	212.965	207.212	204.807	8.158	2.405	214.400
1+360	214.212	208.552	206.193	213.012	207.352	204.993	8.019	2.359	214.500
1+370	214.259	208.692	206.389	213.059	207.492	205.189	7.870	2.303	214.650
1+380	214.301	208.832	206.589	213.101	207.632	205.389	7.712	2.243	214.800
1+390	214.345	208.971	206.789	213.145	207.771	205.589	7.556	2.182	214.950
1+400	214.385	209.112	206.989	213.185	207.912	205.789	7.396	2.123	215.100

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0,8 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

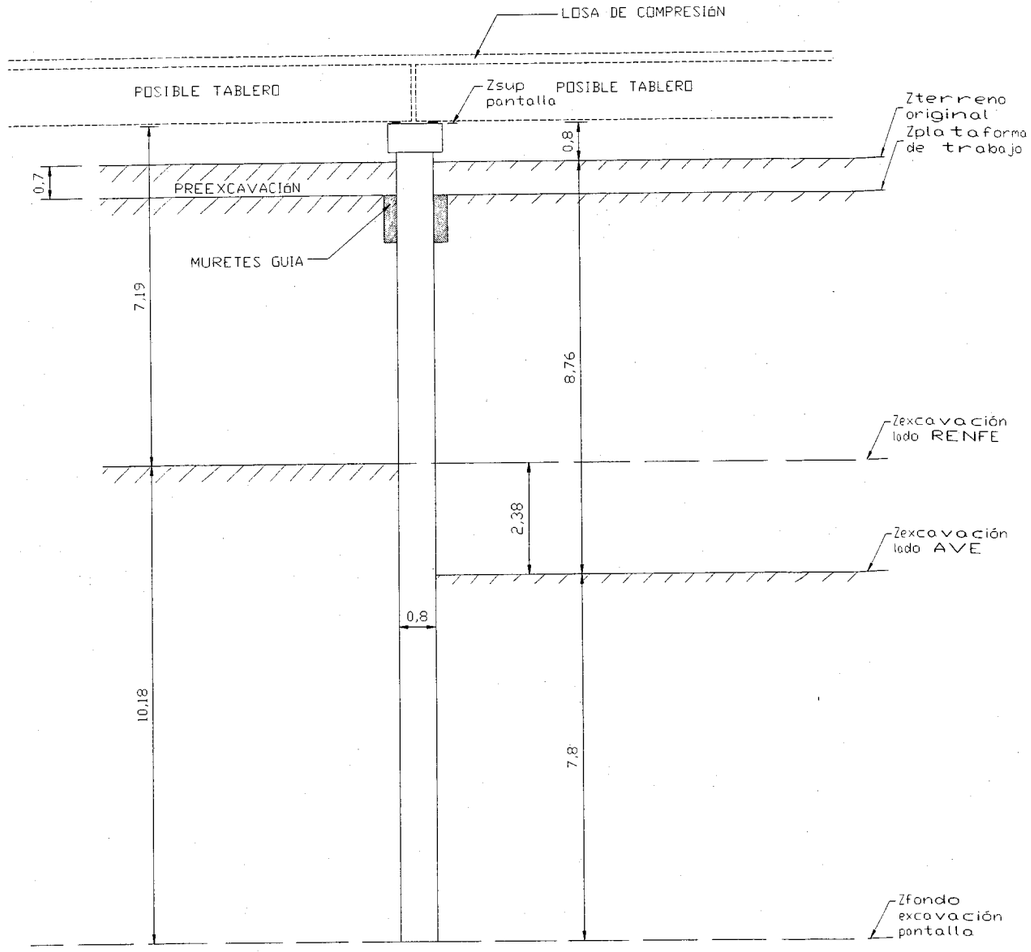


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales, puesto que solicitan la estructura a axil de compresión que retarda la aparición de tracciones. De esta forma nos quedamos del lado de la seguridad. Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se contemplan.

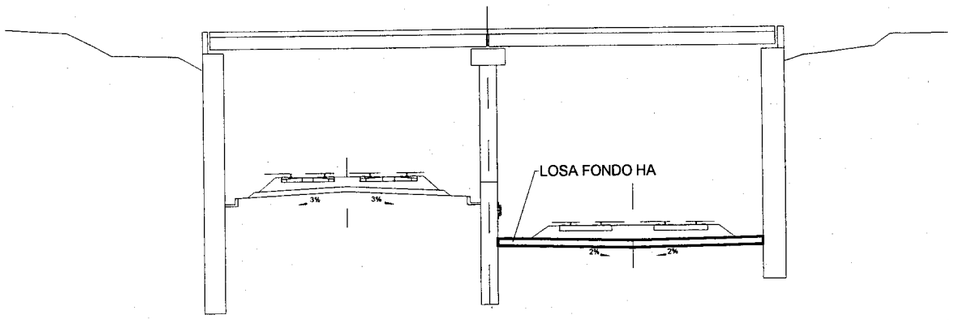


Figura 3.1 Esquema global de la estructura

No obstante, sí se contempla el momento en cabeza de pantalla generado por la asimetría en las cargas procedentes de la cubrición, las reacciones de la cual se resumen a continuación:

- Cargas permanentes → Peso propio viga: $P_{ppv} = 0{,}234 \cdot 14 \cdot 2{,}5 = 8{,}19$ t
  → Peso propio losa: $P_{ppl} = 0.2 \cdot 2 \cdot 14 \cdot 2{,}5 = 14$ t
  → Carga muerta: $P_{cm} = 0{,}25 \cdot 2 \cdot 14 = 7$ t

$$\mathbf{R_p = \tfrac{1}{2} \cdot (P_{ppv} + P_{ppl} + P_{cm}) = 14{,}6\ t}$$

- Cargas variables → Sobrecarga de uso: $P_{sc} = 0{,}4 \cdot 2 \cdot 14 = 11{,}2$ t → $\mathbf{R_{sc} = 5{,}6\ t}$
  → Carro de 60 t: La máxima parte en un apoyo de viga $\mathbf{R_{carro} = 32{,}25\ t}$.

En definitiva, las reacciones máxima y mínima vendrán dadas por:

$$R_{max} = R_p + R_{sc} + R_{carro} = 52{,}45\ t$$

$$R_{min} = R_p = 14{,}6\ t$$

En la figura 3.2 se puede observar el esquema de apoyo de la cubrición.

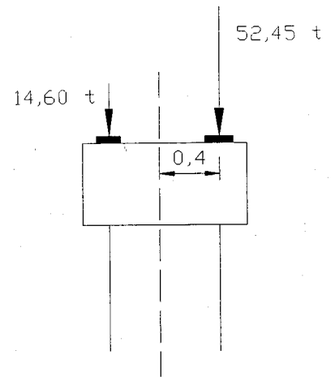


Figura 3.2. Geometría y reacciones del capitel

De la figura anterior se deduce que el momento a considerar en el cálculo de la pantalla es la diferencia entre la reacción máxima y la mínima multiplicada por el brazo de momento representado por la excentricidad de 0,4 m.

$$M_{cabeza} = [52{,}45 - 14{,}60] \cdot 0{,}4 = 15{,}14\ tm$$

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado. En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, y admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Terraza, hasta una profundidad de 4,9 m.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a una profundidad de 4,75 m.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento a corto plazo se muestran en la tabla 3.1. En esta tabla aparecen en cursiva aquellos valores que no se han obtenido del proyecto adjudicado:

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	*Peso específico saturado (t/m3)*	Cohesión (t/m2)	φ (°)	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*	*Módulo de balasto horizontal (t/m3)*
Terraza	2,00	*1,00*	1,30	32	*1/3*	*1/3*	*7.000*
Mioceno	2,20	*1,20*	5,00	28	*1/3*	*1/3*	*10.000*

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

Trenes de carga

Se ha considerado una distribución de 3 t/m en lo ancho de las plataformas ferroviarias.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa + Qa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

Ej = 8.500*(fcm,j)^(1/3)

E28 = 8.500*(fcm,28)^(1/3) = 8500*(30+8)^(1/3) = 28.600 MPa

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla presenta su situación más desfavorable durante construcción, dado que tanto la nueva plataforma de RENFE como la del AVE están a más de 7 metros de la cabeza de la pantalla y es necesario rebajarlas de forma separada, quedando así, el lado RENFE relleno mientras se ejecuta la plataforma del AVE.

Tanto las situaciones finales como las de ejecución producen diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que se generan durante la fase de construcción y en su situación final, se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- M1160400.RIO

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga especificadas en el fichero está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

Se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 122.000 tm2

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 0 m.

5.2.2. M1160400.RIO

La presencia de una posible pre-excavación antes de construirse la pantalla se simula en la primera fase. En este caso, sin definir la pantalla, no se prescribe excavación alguna. En esta misma fase se define la sobrecarga actuante correspondiente a la línea de RENFE actual (3 t/m), y también se simula la sobrecarga que suponen el balasto y la plataforma actual de RENFE sobre el nivel tomado como terreno original (estimado en 2.5 t/m).

En la fase 2 se materializa la pantalla en el programa.

En la fase 3, 4 y 5 se simula la pantalla en voladizo sometida a las diferentes condiciones de tráfico a corto plazo. Es decir, con la plataforma del AVE en su cota definitiva, se combinan las cargas ferroviarias (3 t/m) y de tráfico de obra (1 t/m) en ambos lados de la pantalla, dado que el tráfico RENFE será desviado por la plataforma del AVE mientras se empiezan y terminan los trabajos en la plataforma de RENFE.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 0,8 , que es la cara superior de la viga de atado, hasta la cota Z = -16,6 m.

En la sexta fase se rebaja la plataforma de RENFE hasta su cota definitiva.

En la séptima y última fase se introduce, en la cabeza de la pantalla, el momento procedente de la cubrición.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

En los resultados adjuntados al final del documento se muestra la envolvente de momentos flectores de la historia de carga, en valores característicos. En resumidas cuentas, los valores característicos de los momentos son:

- TRACCIONES EN EL LADO RENFE → M_k = 24,65 Tn·m

El cortante máximo será 7,01 t, también con valor característico.

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad de la clava es 7,8 m. Como máximo, se moviliza el 17,0 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.

La sección bruta tiene 1 m de base y 0,8 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más ϕ/2.

6.2. ARMADURA VERTICAL LADO RENFE

La armadura vertical del lado de RENFE se dimensiona a flexión simple. El valor característico del momento máximo que tracciona en el citado lado es 24,65 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 36,97 mt.

Esta solicitación requiere de armadura mínima de tracción de 15,3 cm2. Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

d [mm]	A barra [cm2]	n	s(cm)	Areal [mm2]
6	0.28	55	1.82	1555.09
8	0.50	31	3.23	1558.23
10	0.79	20	5.00	1570.80
12	1.13	14	7.14	1583.36
16	2.01	1	100.00	201.06
20	3.14	5	20.00	1570.80
25	4.91	4	112.50	1963.50
32	8.04	2	50.00	1608.50

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura en lado RENFE

En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección. En la cuarta columna se muestra la separación entre barras.

Se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura vertical lado RENFE: 5ϕ20 pml

6.3. ARMADURA VERTICAL LADO LAV

La pantalla, según el proceso de construcción presentado, nunca estará solicitada tal que se traccione el paramento del lado de la LAV. Por lo tanto, tiene que disponerse un área de armadura de 15,3 cm2, correspondiente a la mínima mecánica de la sección. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	14	7.14
16	8	12.50
20	5	20.00
25	4	25.00
32	2	50.00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

Armadura vertical lado LAV: 5ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

Qd = 1,5*Qk = 1,5*7,01 = 10,51 t

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del lado RENFE (5ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

ρl = As/bo/d = 15,70/73/100 = 2,15 ‰

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 12 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla. Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$$(Pd + Fd)/V >= 1$$

donde:

Pd : Resistencia por punta minorada
Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$$Pd = Rp*A/FS$$

Con

Rp : Resistencia unitaria por punta, valor característico
A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
FS : factor de seguridad

En este caso,

Rp = 18t/m2*2,5 = 45 t/m2 (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
A = 0,8 m2
FS = 3

Por tanto,

$$Pd = 45*0,8/3 = 12 \text{ t}$$

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$$Fd = Rf*Al/FS$$

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*7,8m(longitud clava) = 15,6 t
FS = 2

Por consiguiente,

$$Fd = 4*15,6/2 = 31,2 \text{ t}$$

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que se hace en el proyecto adjudicado. Al tratarse del muro central, recibe esta carga de cada vano, siendo la suma igual a 40 t/m.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

$$(12+31,1)/40 = 1,08 > 1$$

Finalmente, apuntemos que aquí no se ha contemplado la definición del armado de la viga de atado, que constituirá el cargadero del posible tablero. Sólo se indica que dicha viga tendrá 1,5 m de canto. Con lo establecido en este trabajo, se pueden construir los bataches con las armaduras verticales elevándose por encima de los mismos hasta la cota del futuro cargadero, esperando que se disponga la resto de la armadura de la viga de atado a construir posteriormente.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO M1160400.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós


```
***** DATA FILE NAME : M1160400.RIO

      M1 PK 1+160 A 1+400; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E. *150L AM*
      : 0.8
1 ...  0.8
      : -16.6 0
2 ...  -16.6 0
      : 0
3 ...  0
      *TERRAZA
      : -4.9 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
4 ...  -4.9 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
5 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -4.75 0.5
6 ...  -4.75 0.5
      *FASE 1: SITUACION INICIAL DEL TERRENO
      : EXC(1) -0.7
7 ... EXC(1)  -0.7
      : EXC(2) -0.7
8 ... EXC(2)  -0.7
      *SOBRECARGA FERROVIARIA (2.5 t/m BALASTO R.E.N.F.E. + 3t/m POR SOBRECARGA)
      : SUB(1) 0 14.71 17.21 5.5
9 ... SUB(1)  0 14.71 17.21 5.5
      : CAL(2,1)
10 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA
      : INE(1) 122000
11 ... INE(1)  122000
      : CAL(2,1)
12 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: REBAJE DE LA ZONA DE LA L.A.V. HASTA COTA DEFINITIVA
      : EXC(2) -8.76
13 ... EXC(2)  -8.76
      : WAT(2) -8.76 4.01
14 ... WAT(2)  -8.76 4.01
      : WAT(2) -16.6 11.85
15 ... WAT(2)  -16.6 11.85
      : CAL(2,1)
16 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: COMPORTAMIENTO CON PLATAFORMA L.A.V. EN USO
      : SUB(1)
17 ... SUB(1)
      : SUC(1) 1
18 ... SUC(1)  1
      : SUC(2) 3
19 ... SUC(2)  3
      : CAL(2,1)
20 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: COMPORTAMIENTO SIN PLATAFORMA L.A.V. EN USO
      : SUC(2) 0
21 ... SUC(2)  0
      : CAL(2,1)
22 ... CAL(2,1)
      *FASE 6: REBAJE DE LA ZONA R.E.N.F.E. HASTA SU COTA DEFINITIVA
      : EXC(1) -6.39
23 ... EXC(1)  -6.39
      : WAT(1) -6.39 1.64
24 ... WAT(1)  -6.39 1.64
      : WAT(1) -16.6 11.85
25 ... WAT(1)  -16.6 11.85
      : SUC(1) 3
26 ... SUC(1)  3
      : CAL(2,1)
27 ... CAL(2,1)
      *FASE 7: SOLICITACION PROVENIENTE DE LA COBERTURA
      : CFM 0.8 0 -15.14
28 ... CFM 0.8 0 -15.14
      : CAL(2,1)
29 ... CAL(2,1)
      : END
30 ... END
      : STA
31 ... STA
      : STOP
32 ... STOP
```

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.800	0.00	0.00
0.400	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.00
-0.700	0.00	0.00
-0.953	0.00	0.00
-1.206	0.00	0.00
-1.459	0.00	0.00
-1.713	0.00	0.00
-1.966	0.00	0.00
-2.219	0.00	0.00
-2.472	0.00	0.00
-2.725	0.00	0.00
-2.978	0.00	0.00
-3.231	0.00	0.00
-3.484	0.00	0.00
-3.738	0.00	0.00
-3.991	0.00	0.00
-4.244	0.00	0.00
-4.497	0.00	0.00
-4.750	0.00	0.00
-4.900	0.00	0.00
-5.273	0.00	0.00
-5.645	0.00	0.00
-6.017	0.00	0.00
-6.390	0.00	0.00
-6.686	0.00	0.00
-6.983	0.00	0.00
-7.279	0.00	0.00
-7.575	0.00	0.00
-7.871	0.00	0.00
-8.168	0.00	0.00
-8.464	0.00	0.00
-8.760	0.00	0.00
-9.179	0.00	0.00
-9.643	0.00	0.00
-10.107	0.00	0.00
-10.571	0.00	0.00
-11.034	0.00	0.00
-11.498	0.00	0.00
-11.962	0.00	0.00
-12.426	0.00	0.00
-12.890	0.00	0.00
-13.353	0.00	0.00
-13.817	0.00	0.00
-14.281	0.00	0.00
-14.745	0.00	0.00
-15.209	0.00	0.00
-15.672	0.00	0.00
-16.136	0.00	0.00
-16.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.800	0.00	0.00
0.400	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.00
-0.700	0.00	0.00
-0.953	0.00	0.00
-1.206	0.00	0.00
-1.459	0.00	0.00
-1.713	0.00	0.00
-1.966	0.00	0.00
-2.219	0.00	0.00
-2.472	0.00	0.00
-2.725	0.00	0.00
-2.978	0.00	0.00
-3.231	0.00	0.00
-3.484	0.00	0.00
-3.738	0.00	0.00
-3.991	0.00	0.00
-4.244	0.00	0.00
-4.497	0.00	0.00
-4.750	0.00	0.00
-4.900	0.00	0.00
-5.273	0.00	0.00
-5.645	0.00	0.00
-6.017	0.00	0.00
-6.390	0.00	0.00
-6.686	0.00	0.00
-6.983	0.00	0.00
-7.279	0.00	0.00
-7.575	0.00	0.00
-7.871	0.00	0.00
-8.168	0.00	0.00
-8.464	0.00	0.00
-8.760	0.00	0.00
-9.179	0.00	0.00
-9.643	0.00	0.00
-10.107	0.00	0.00
-10.571	0.00	0.00
-11.034	0.00	0.00
-11.498	0.00	0.00
-11.962	0.00	0.00
-12.426	0.00	0.00
-12.890	0.00	0.00
-13.353	0.00	0.00
-13.817	0.00	0.00
-14.281	0.00	0.00
-14.745	0.00	0.00
-15.209	0.00	0.00
-15.672	0.00	0.00
-16.136	0.00	0.00
-16.600	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.800	0.00	0.00	0.800	0.00	0.00
0.400	0.00	0.00	0.400	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.00	-0.350	0.00	0.00
-0.700	0.00	0.00	-0.700	0.00	0.00
-0.953	0.00	0.00	-0.953	0.00	0.00
-1.206	0.00	0.00	-1.206	0.00	0.00
-1.459	0.00	0.00	-1.459	0.00	0.00
-1.713	0.00	0.00	-1.713	0.00	0.00
-1.966	0.00	0.00	-1.966	0.00	0.00
-2.219	0.00	0.00	-2.219	0.00	0.00
-2.472	0.00	0.00	-2.472	0.00	0.00
-2.725	0.00	0.00	-2.725	0.00	0.00
-2.978	0.00	0.00	-2.978	0.00	0.00
-3.231	0.00	0.00	-3.231	0.00	0.00
-3.484	0.00	0.03	-3.484	0.00	0.00
-3.738	0.00	0.09	-3.738	-0.02	0.00
-3.991	0.00	0.19	-3.991	-0.05	0.00
-4.244	0.00	0.33	-4.244	-0.12	0.00
-4.497	0.00	0.50	-4.497	-0.22	0.00
-4.750	0.00	0.71	-4.750	-0.37	0.00
-4.900	0.00	0.87	-4.900	-0.49	0.00
-5.273	0.00	0.99	-5.273	-0.83	0.00
-5.645	0.00	1.25	-5.645	-1.25	0.00
-6.017	0.00	1.66	-6.017	-1.79	0.00
-6.390	0.00	2.20	-6.390	-2.50	0.00
-6.686	0.00	2.73	-6.686	-3.23	0.00
-6.983	0.00	3.35	-6.983	-4.12	0.00
-7.279	0.00	4.05	-7.279	-5.22	0.00
-7.575	0.00	4.84	-7.575	-6.53	0.00
-7.871	0.00	5.72	-7.871	-8.10	0.00
-8.168	0.00	6.69	-8.168	-9.93	0.00
-8.464	0.00	7.75	-8.464	-12.07	0.00
-8.760	0.00	8.30	-8.760	-14.48	0.00
-9.179	0.00	4.11	-9.179	-17.06	0.00
-9.643	0.00	0.25	-9.643	-18.04	0.00
-10.107	-2.57	0.00	-10.107	-17.45	0.00
-10.571	-4.24	0.00	-10.571	-15.83	0.00
-11.034	-5.04	0.00	-11.034	-13.64	0.00
-11.498	-5.19	0.00	-11.498	-11.25	0.00
-11.962	-4.91	0.00	-11.962	-8.90	0.00
-12.426	-4.36	0.00	-12.426	-6.74	0.00
-12.890	-3.68	0.00	-12.890	-4.87	0.00
-13.353	-2.94	0.00	-13.353	-3.33	0.00
-13.817	-2.23	0.00	-13.817	-2.14	0.00
-14.281	-1.58	0.00	-14.281	-1.26	0.00
-14.745	-1.03	0.00	-14.745	-0.66	0.00
-15.209	-0.59	0.00	-15.209	-0.28	0.00
-15.672	-0.27	0.00	-15.672	-0.09	0.00
-16.136	-0.07	0.00	-16.136	-0.01	0.00
-16.600	0.00	0.00	-16.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.800	0.00	0.00	0.800	0.00	0.00
0.400	0.00	0.00	0.400	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.00	-0.350	0.00	0.00
-0.700	0.00	0.00	-0.700	0.00	0.00
-0.953	0.00	0.00	-0.953	0.00	0.00
-1.206	0.00	0.00	-1.206	0.00	0.00
-1.459	0.00	0.00	-1.459	0.00	0.00
-1.713	0.00	0.00	-1.713	0.00	0.00
-1.966	0.00	0.00	-1.966	0.00	0.00
-2.219	0.00	0.00	-2.219	0.00	0.00
-2.472	0.00	0.00	-2.472	0.00	0.00
-2.725	0.00	0.00	-2.725	0.00	0.00
-2.978	0.00	0.01	-2.978	0.00	0.00
-3.231	0.00	0.04	-3.231	-0.01	0.00
-3.484	0.00	0.11	-3.484	-0.02	0.00
-3.738	0.00	0.21	-3.738	-0.06	0.00
-3.991	0.00	0.35	-3.991	-0.14	0.00
-4.244	0.00	0.53	-4.244	-0.25	0.00
-4.497	0.00	0.74	-4.497	-0.41	0.00
-4.750	0.00	0.99	-4.750	-0.63	0.00
-4.900	0.00	1.16	-4.900	-0.79	0.00
-5.273	0.00	1.29	-5.273	-1.24	0.00
-5.645	0.00	1.55	-5.645	-1.77	0.00
-6.017	0.00	1.96	-6.017	-2.42	0.00
-6.390	0.00	2.50	-6.390	-3.24	0.00
-6.686	0.00	3.03	-6.686	-4.06	0.00
-6.983	0.00	3.65	-6.983	-5.04	0.00
-7.279	0.00	4.35	-7.279	-6.23	0.00
-7.575	0.00	5.14	-7.575	-7.63	0.00
-7.871	0.00	6.02	-7.871	-9.28	0.00
-8.168	0.00	6.99	-8.168	-11.21	0.00
-8.464	0.00	8.05	-8.464	-13.43	0.00
-8.760	0.00	8.60	-8.760	-15.93	0.00
-9.179	0.00	3.93	-9.179	-18.53	0.00
-9.643	-0.22	0.00	-9.643	-19.34	0.00
-10.107	-3.06	0.00	-10.107	-18.53	0.00
-10.571	-4.71	0.00	-10.571	-16.69	0.00
-11.034	-5.46	0.00	-11.034	-14.30	0.00
-11.498	-5.55	0.00	-11.498	-11.73	0.00
-11.962	-5.20	0.00	-11.962	-9.22	0.00
-12.426	-4.59	0.00	-12.426	-6.94	0.00
-12.890	-3.84	0.00	-12.890	-4.99	0.00
-13.353	-3.05	0.00	-13.353	-3.39	0.00
-13.817	-2.29	0.00	-13.817	-2.15	0.00
-14.281	-1.61	0.00	-14.281	-1.25	0.00
-14.745	-1.04	0.00	-14.745	-0.64	0.00
-15.209	-0.58	0.00	-15.209	-0.27	0.00
-15.672	-0.26	0.00	-15.672	-0.08	0.00
-16.136	-0.06	0.00	-16.136	-0.01	0.00
-16.600	0.00	0.00	-16.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.800	0.00	0.00
0.400	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.00
-0.700	0.00	0.00
-0.953	0.00	0.00
-1.206	0.00	0.00
-1.459	0.00	0.00
-1.713	0.00	0.00
-1.966	0.00	0.00
-2.219	0.00	0.00
-2.472	0.00	0.00
-2.725	0.00	0.00
-2.978	0.00	0.01
-3.231	0.00	0.04
-3.484	0.00	0.11
-3.738	0.00	0.21
-3.991	0.00	0.35
-4.244	0.00	0.53
-4.497	0.00	0.74
-4.750	0.00	0.99
-4.900	0.00	1.16
-5.273	0.00	1.29
-5.645	0.00	1.55
-6.017	0.00	1.96
-6.390	0.00	2.50
-6.686	0.00	3.03
-6.983	0.00	3.65
-7.279	0.00	4.35
-7.575	0.00	5.14
-7.871	0.00	6.02
-8.168	0.00	6.99
-8.464	0.00	8.05
-8.760	0.00	8.60
-9.179	0.00	4.17
-9.643	0.00	0.07
-10.107	-2.91	0.00
-10.571	-4.66	0.00
-11.034	-5.47	0.00
-11.498	-5.61	0.00
-11.962	-5.29	0.00
-12.426	-4.69	0.00
-12.890	-3.94	0.00
-13.353	-3.14	0.00
-13.817	-2.37	0.00
-14.281	-1.68	0.00
-14.745	-1.09	0.00
-15.209	-0.62	0.00
-15.672	-0.28	0.00
-16.136	-0.07	0.00
-16.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.800	0.00	0.00
0.400	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.00
-0.700	0.00	0.00
-0.953	0.00	0.00
-1.206	0.00	0.00
-1.459	0.00	0.00
-1.713	0.00	0.00
-1.966	0.00	0.00
-2.219	0.00	0.00
-2.472	0.00	0.00
-2.725	0.00	0.00
-2.978	0.00	0.00
-3.231	-0.01	0.00
-3.484	-0.02	0.00
-3.738	-0.06	0.00
-3.991	-0.14	0.00
-4.244	-0.25	0.00
-4.497	-0.41	0.00
-4.750	-0.63	0.00
-4.900	-0.79	0.00
-5.273	-1.24	0.00
-5.645	-1.77	0.00
-6.017	-2.42	0.00
-6.390	-3.24	0.00
-6.686	-4.06	0.00
-6.983	-5.04	0.00
-7.279	-6.23	0.00
-7.575	-7.63	0.00
-7.871	-9.28	0.00
-8.168	-11.21	0.00
-8.464	-13.43	0.00
-8.760	-15.93	0.00
-9.179	-18.58	0.00
-9.643	-19.53	0.00
-10.107	-18.82	0.00
-10.571	-17.02	0.00
-11.034	-14.64	0.00
-11.498	-12.05	0.00
-11.962	-9.51	0.00
-12.426	-7.18	0.00
-12.890	-5.18	0.00
-13.353	-3.54	0.00
-13.817	-2.26	0.00
-14.281	-1.32	0.00
-14.745	-0.69	0.00
-15.209	-0.29	0.00
-15.672	-0.09	0.00
-16.136	-0.01	0.00
-16.600	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 6 TO PHASE 6 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.800	0.00	0.00
0.400	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.00
-0.700	0.00	0.00
-0.953	0.00	0.00
-1.206	0.00	0.00
-1.459	0.00	0.00
-1.713	0.00	0.00
-1.966	0.00	0.00
-2.219	0.00	0.00
-2.472	0.00	0.00
-2.725	0.00	0.00
-2.978	0.00	0.00
-3.231	0.00	0.00
-3.484	0.00	0.00
-3.738	0.00	0.00
-3.991	0.00	0.00
-4.244	0.00	0.00
-4.497	0.00	0.00
-4.750	0.00	0.00
-4.900	0.00	0.00
-5.273	0.00	0.00
-5.645	0.00	0.00
-6.017	0.00	0.00
-6.390	0.00	0.31
-6.686	0.00	0.84
-6.983	0.00	1.45
-7.279	0.00	2.16
-7.575	0.00	2.95
-7.871	0.00	3.83
-8.168	0.00	4.80
-8.464	0.00	5.86
-8.760	0.00	6.41
-9.179	0.00	3.79
-9.643	0.00	1.30
-10.107	-0.71	0.00
-10.571	-2.10	0.00
-11.034	-2.86	0.00
-11.498	-3.15	0.00
-11.962	-3.12	0.00
-12.426	-2.86	0.00
-12.890	-2.48	0.00
-13.353	-2.05	0.00
-13.817	-1.60	0.00
-14.281	-1.18	0.00
-14.745	-0.81	0.00
-15.209	-0.50	0.00
-15.672	-0.26	0.00
-16.136	-0.09	0.00
-16.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.800	0.00	0.00
0.400	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.00
-0.700	0.00	0.00
-0.953	0.00	0.00
-1.206	0.00	0.00
-1.459	0.00	0.00
-1.713	0.00	0.00
-1.966	0.00	0.00
-2.219	0.00	0.00
-2.472	0.00	0.00
-2.725	0.00	0.00
-2.978	0.00	0.00
-3.231	0.00	0.00
-3.484	0.00	0.00
-3.738	0.00	0.00
-3.991	0.00	0.00
-4.244	0.00	0.00
-4.497	0.00	0.00
-4.750	0.00	0.00
-4.900	0.00	0.00
-5.273	0.00	0.00
-5.645	0.00	0.00
-6.017	0.00	0.00
-6.390	-0.04	0.00
-6.686	-0.20	0.00
-6.983	-0.54	0.00
-7.279	-1.07	0.00
-7.575	-1.83	0.00
-7.871	-2.83	0.00
-8.168	-4.11	0.00
-8.464	-5.68	0.00
-8.760	-7.53	0.00
-9.179	-9.65	0.00
-9.643	-10.82	0.00
-10.107	-10.93	0.00
-10.571	-10.25	0.00
-11.034	-9.08	0.00
-11.498	-7.67	0.00
-11.962	-6.21	0.00
-12.426	-4.81	0.00
-12.890	-3.57	0.00
-13.353	-2.52	0.00
-13.817	-1.67	0.00
-14.281	-1.03	0.00
-14.745	-0.57	0.00
-15.209	-0.27	0.00
-15.672	-0.10	0.00
-16.136	-0.02	0.00
-16.600	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 7 TO PHASE 7 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.800	0.00	0.00
0.400	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.00
-0.700	0.00	0.00
-0.953	0.00	0.00
-1.206	0.00	0.00
-1.459	0.00	0.00
-1.713	0.00	0.00
-1.966	0.00	0.00
-2.219	0.00	0.00
-2.472	0.00	0.00
-2.725	0.00	0.00
-2.978	0.00	0.00
-3.231	0.00	0.00
-3.484	0.00	0.00
-3.738	0.00	0.00
-3.991	0.00	0.00
-4.244	0.00	0.00
-4.497	0.00	0.00
-4.750	0.00	0.00
-4.900	0.00	0.00
-5.273	0.00	0.00
-5.645	0.00	0.00
-6.017	0.00	0.00
-6.390	0.00	0.31
-6.686	0.00	0.84
-6.983	0.00	1.45
-7.279	0.00	2.16
-7.575	0.00	2.95
-7.871	0.00	3.83
-8.168	0.00	4.80
-8.464	0.00	5.86
-8.760	0.00	6.41
-9.179	0.00	2.29
-9.643	-1.31	0.00
-10.107	-4.12	0.00
-10.571	-6.03	0.00
-11.034	-6.92	0.00
-11.498	-7.01	0.00
-11.962	-6.55	0.00
-12.426	-5.76	0.00
-12.890	-4.81	0.00
-13.353	-3.81	0.00
-13.817	-2.86	0.00
-14.281	-2.00	0.00
-14.745	-1.28	0.00
-15.209	-0.71	0.00
-15.672	-0.31	0.00
-16.136	-0.07	0.00
-16.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m

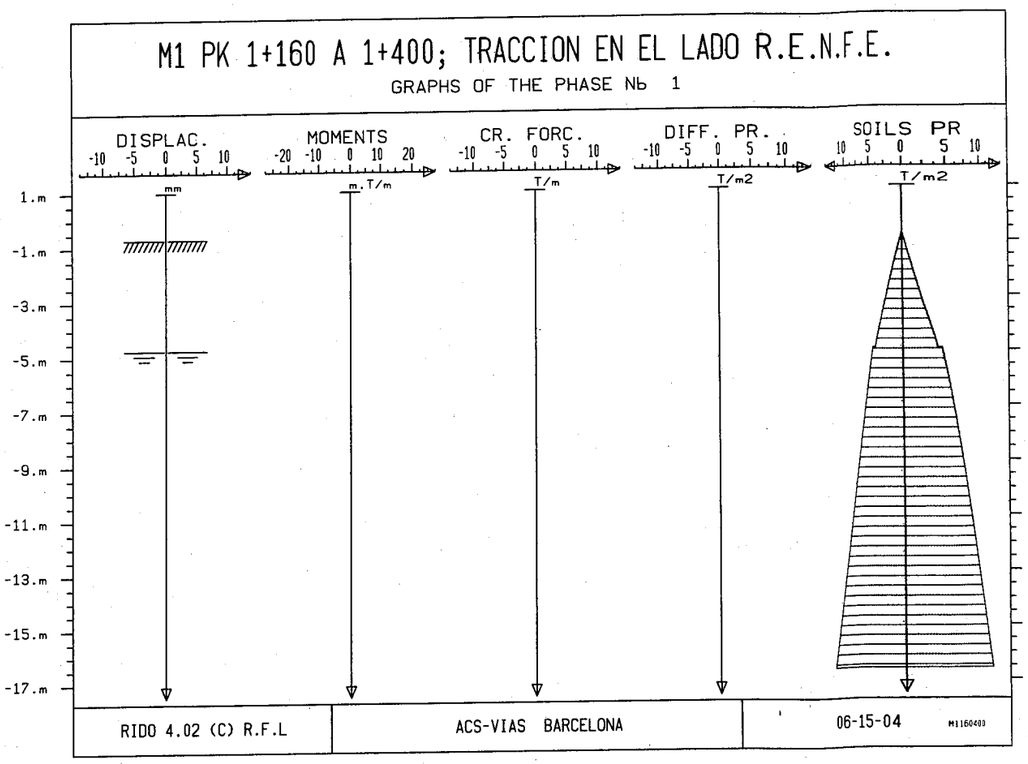
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.800	-15.14	0.00
0.400	-15.14	0.00
0.000	-15.14	0.00
-0.350	-15.14	0.00
-0.700	-15.14	0.00
-0.953	-15.14	0.00
-1.206	-15.14	0.00
-1.459	-15.14	0.00
-1.713	-15.14	0.00
-1.966	-15.14	0.00
-2.219	-15.14	0.00
-2.472	-15.14	0.00
-2.725	-15.14	0.00
-2.978	-15.14	0.00
-3.231	-15.14	0.00
-3.484	-15.14	0.00
-3.738	-15.14	0.00
-3.991	-15.14	0.00
-4.244	-15.14	0.00
-4.497	-15.14	0.00
-4.750	-15.14	0.00
-4.900	-15.14	0.00
-5.273	-15.14	0.00
-5.645	-15.14	0.00
-6.017	-15.14	0.00
-6.390	-15.18	0.00
-6.686	-15.34	0.00
-6.983	-15.68	0.00
-7.279	-16.21	0.00
-7.575	-16.97	0.00
-7.871	-17.97	0.00
-8.168	-19.25	0.00
-8.464	-20.82	0.00
-8.760	-22.67	0.00
-9.179	-24.46	0.00
-9.643	-24.65	0.00
-10.107	-23.37	0.00
-10.571	-20.97	0.00
-11.034	-17.93	0.00
-11.498	-14.67	0.00
-11.962	-11.51	0.00
-12.426	-8.65	0.00
-12.890	-6.19	0.00
-13.353	-4.20	0.00
-13.817	-2.65	0.00
-14.281	-1.53	0.00
-14.745	-0.78	0.00
-15.209	-0.32	0.00
-15.672	-0.09	0.00
-16.136	-0.01	0.00
-16.600	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

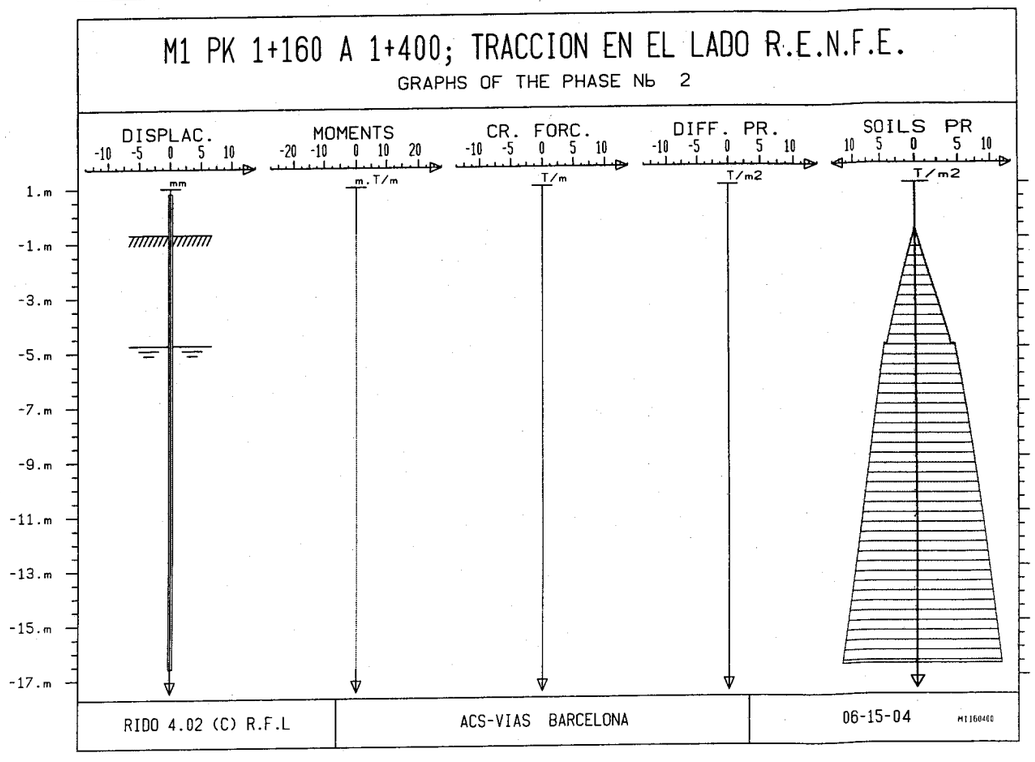
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 7 = 13.031 mm IN FINAL PHASE Nb 7 = 13.031 mm

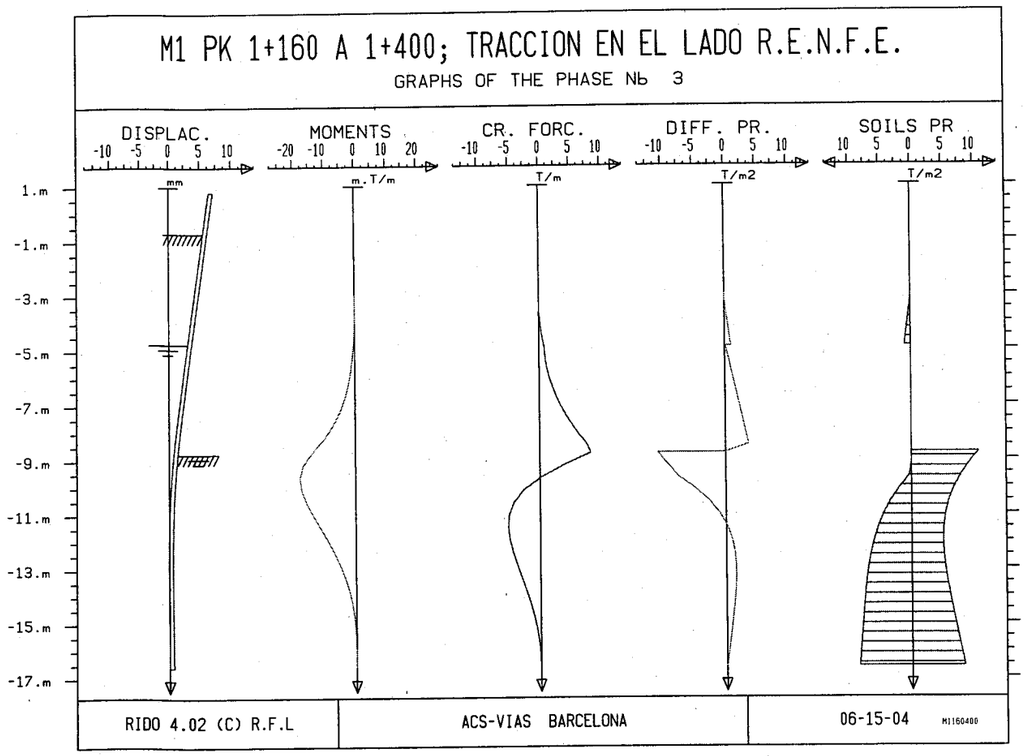
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 7 = -24.652 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 7 = -24.652 m.T/m

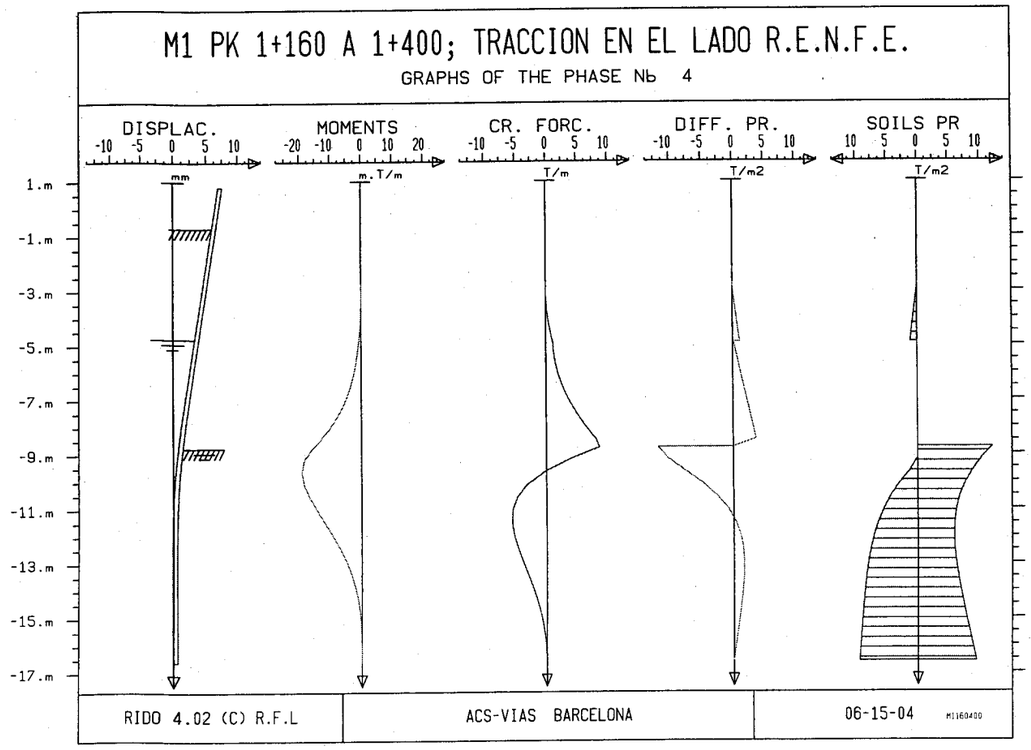
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 7 *

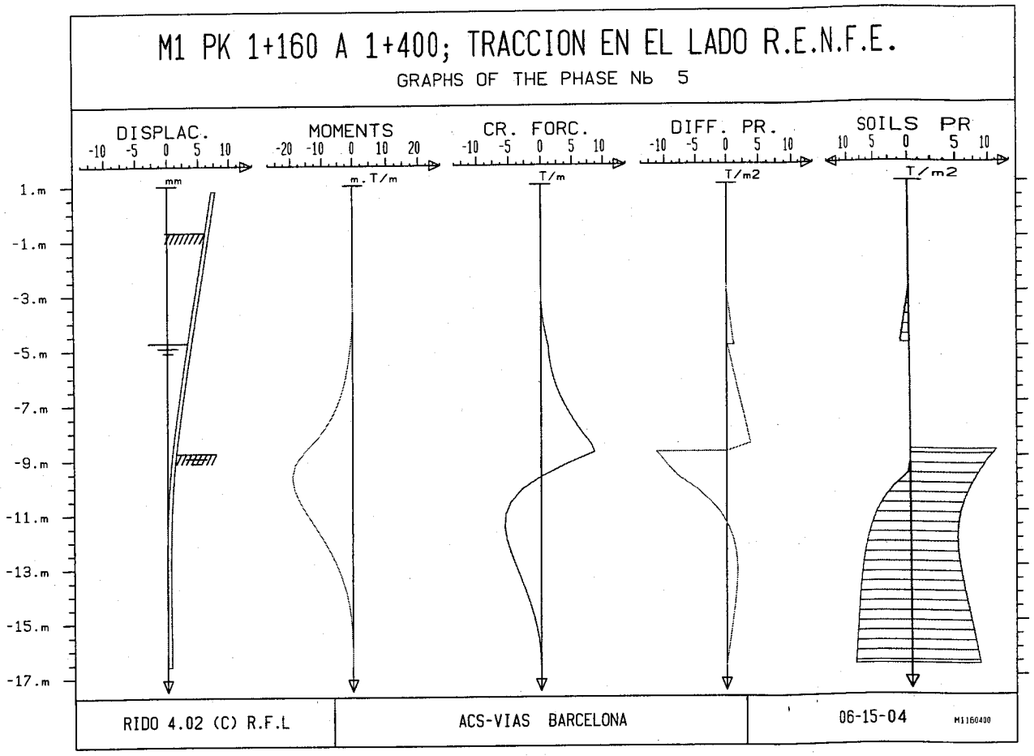
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.800	0.00	0.00	0.800	-15.14	0.00
0.400	0.00	0.00	0.400	-15.14	0.00
0.000	0.00	0.00	0.000	-15.14	0.00
-0.350	0.00	0.00	-0.350	-15.14	0.00
-0.700	0.00	0.00	-0.700	-15.14	0.00
-0.953	0.00	0.00	-0.953	-15.14	0.00
-1.206	0.00	0.00	-1.206	-15.14	0.00
-1.459	0.00	0.00	-1.459	-15.14	0.00
-1.713	0.00	0.00	-1.713	-15.14	0.00
-1.966	0.00	0.00	-1.966	-15.14	0.00
-2.219	0.00	0.00	-2.219	-15.14	0.00
-2.472	0.00	0.00	-2.472	-15.14	0.00
-2.725	0.00	0.00	-2.725	-15.14	0.00
-2.978	0.00	0.01	-2.978	-15.14	0.00
-3.231	0.00	0.04	-3.231	-15.14	0.00
-3.484	0.00	0.11	-3.484	-15.14	0.00
-3.738	0.00	0.21	-3.738	-15.14	0.00
-3.991	0.00	0.35	-3.991	-15.14	0.00
-4.244	0.00	0.53	-4.244	-15.14	0.00
-4.497	0.00	0.74	-4.497	-15.14	0.00
-4.750	0.00	0.99	-4.750	-15.14	0.00
-4.900	0.00	1.16	-4.900	-15.14	0.00
-5.273	0.00	1.29	-5.273	-15.14	0.00
-5.645	0.00	1.55	-5.645	-15.14	0.00
-6.017	0.00	1.96	-6.017	-15.14	0.00
-6.390	0.00	2.50	-6.390	-15.18	0.00
-6.686	0.00	3.03	-6.686	-15.34	0.00
-6.983	0.00	3.65	-6.983	-15.68	0.00
-7.279	0.00	4.35	-7.279	-16.21	0.00
-7.575	0.00	5.14	-7.575	-16.97	0.00
-7.871	0.00	6.02	-7.871	-17.97	0.00
-8.168	0.00	6.99	-8.168	-19.25	0.00
-8.464	0.00	8.05	-8.464	-20.82	0.00
-8.760	0.00	8.60	-8.760	-22.67	0.00
-9.179	0.00	4.17	-9.179	-24.46	0.00
-9.643	-1.31	1.30	-9.643	-24.65	0.00
-10.107	-4.12	0.00	-10.107	-23.37	0.00
-10.571	-6.03	0.00	-10.571	-20.97	0.00
-11.034	-6.92	0.00	-11.034	-17.93	0.00
-11.498	-7.01	0.00	-11.498	-14.67	0.00
-11.962	-6.55	0.00	-11.962	-11.51	0.00
-12.426	-5.76	0.00	-12.426	-8.65	0.00
-12.890	-4.81	0.00	-12.890	-6.19	0.00
-13.353	-3.81	0.00	-13.353	-4.20	0.00
-13.817	-2.86	0.00	-13.817	-2.65	0.00
-14.281	-2.00	0.00	-14.281	-1.53	0.00
-14.745	-1.28	0.00	-14.745	-0.78	0.00
-15.209	-0.71	0.00	-15.209	-0.32	0.00
-15.672	-0.31	0.00	-15.672	-0.10	0.00
-16.136	-0.09	0.00	-16.136	-0.02	0.00
-16.600	0.00	0.00	-16.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

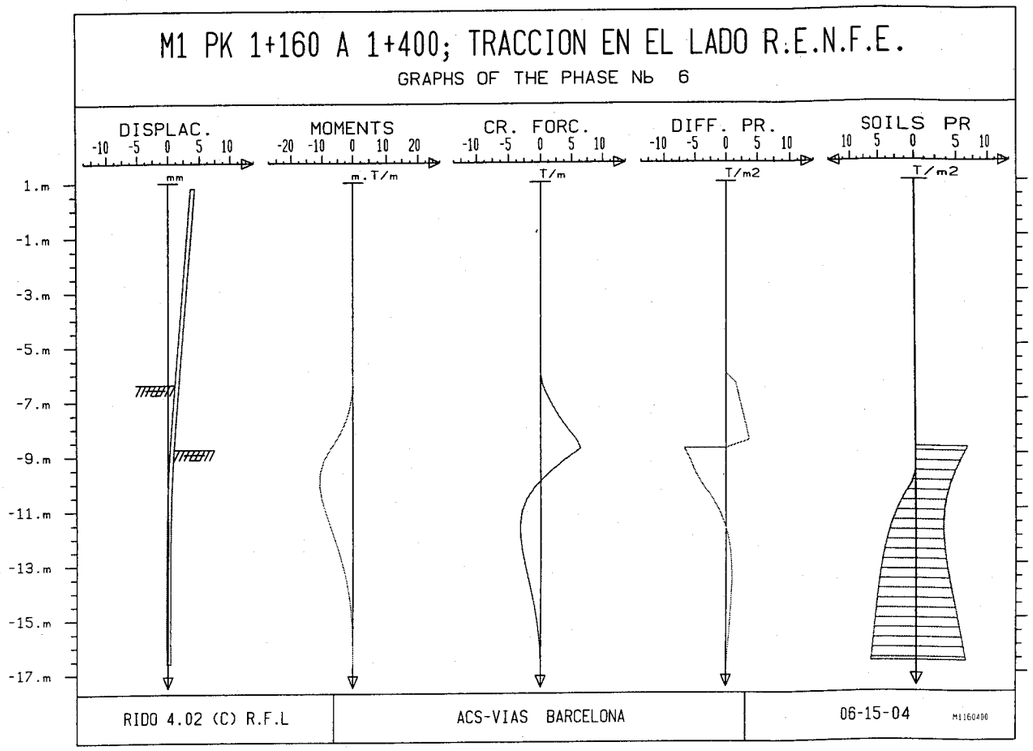


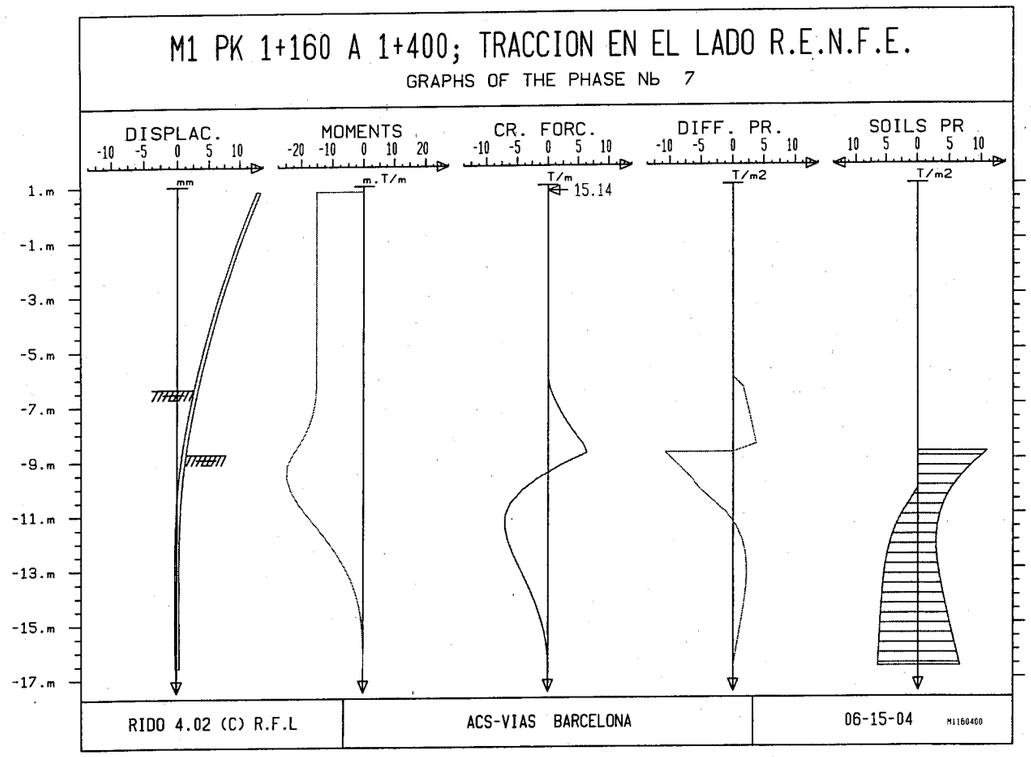



M1 PK 1+160 A 1+400; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
06-15-04


M1 PK 1+160 A 1+400; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
06-15-04


M1 PK 1+160 A 1+400; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
06-15-04


M1 PK 1+160 A 1+400; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 6
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
06-15-04



LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el lado RENFE.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M1 PK 1+160 A PK 1+400 Càlculo armadura flexión
Fecha: 15/06/2004
Hora: 12:43:48

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

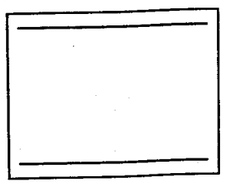
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

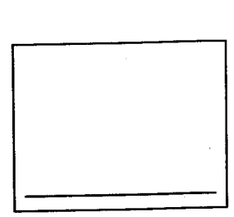
- Sección

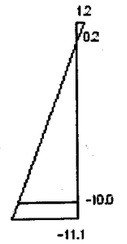
Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



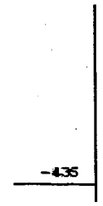
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 369.75









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.080
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.4
εs ·1.E-3 = 1.2
εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.2	0.0
0.730	15.3	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 15.3

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	14	10	8	5	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	15.8	15.4	16.1	15.7	19.6
wk [mm]	0.17	0.19	0.20	0.24	0.20

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura de cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M1 PK 1+160 A PK 1+400 Càlculo armadura de cortante
Fecha: 15/06/2004
Hora: 12:52:14

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

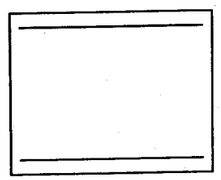
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : EJEMPLO1
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.80



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 105.1

Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2.15
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	298.6	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	265.4	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	331.8	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	477.7	----

Área estricta [cm²/m] = 10.0

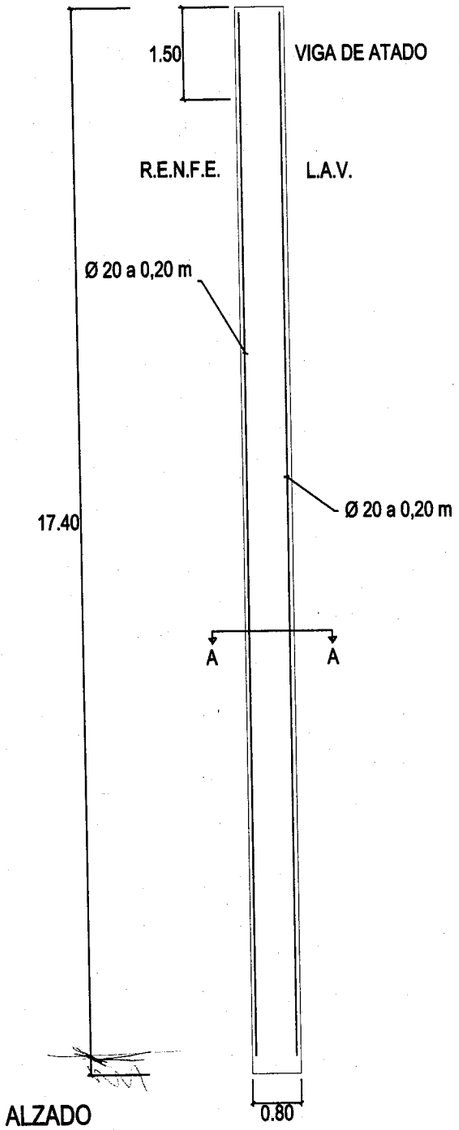
(Cuantía mínima)

Vu1 [kN] = 4380.0

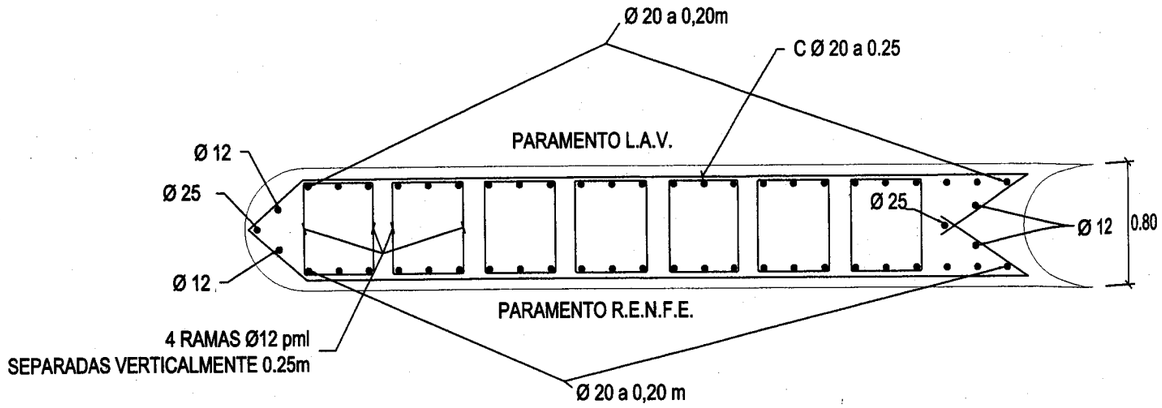
Vcu [kN] = 207.0

9. PLANOS

A continuación se adjuntan los planos del armado de la pantalla.

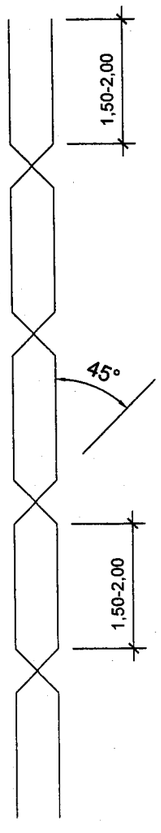


ALZADO
ESCALA 1:100

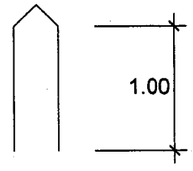


SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m

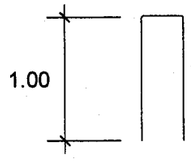


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/L/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA: INDICADAS — Numérica / Gráfica	FECHA: MAYO 2004	TITULO DEL PLANO: ARMADO PANTALLA MURO 1 1+160 A 1+400	Nº DE PLANO: Hoja de

Pantalla del muro 1 1+400-1+500

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 1 ENTRE EL PK 1+400 Y EL PK 1+500

DOCUMENTO CONTROLADO
REV.: 2 FECHA: 21/9/05 FIRMA:
COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÉRDOLA UTE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. ACCIONES CONSIDERADAS.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL LADO RENFE

6.3. ARMADURA VERTICAL LADO LAV.....

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 1 ENTRE EL PK 1+400 Y EL PK 1+500

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 1 entre el PK 1+400 y el PK 1+500, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona se tiene la posibilidad de que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro se prepara como elemento que puede actuar tanto como contención del terreno, como de estribo de un dintel en algún momento.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

En este tramo del trazado están definidas, en un estudio topográfico preliminar, las cotas superiores de la pantalla tal que se respeten los gálibos mínimos para LAV y RENFE en un eventual cubrimiento de las vías.

Conforme a esta definición, la distancia entre la cota superior de la pantalla y la cota de la plataforma actual de RENFE es aproximadamente 1,9 m. Efectivamente, si el canto de dicha viga es 1,5 m, no es necesaria una preexcavación para formar la plataforma de trabajo.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota de la cabeza del carril de la LAV.
- Cota de la cabeza del carril de RENFE actual.
- Cota de la cabeza del carril de RENFE final.
- Cota superior del muro 1, que respeta los gálibos en un eventual cubrimiento.
- Cota actual del terreno
- Cotas superiores de las plataformas, superficies que afectarán claramente la solicitación durante construcción. Estas cotas son la superior de los carriles menos 1,2 metros.
- Diferencias de cotas entre las plataformas de trabajo a lo largo de la construcción.

P.K. LAV	z coronación carril RENFE actual	z coronación carril RENFE final	z coronación carril LAV	z plataforma RENFE actual	z plataforma RENFE final	z plataforma LAV	Diferencia entre cotas actuales de plataformas	Diferencia entre cotas finales de plataformas	z coronación Muro 1
1+400	214.385	209.112	206.989	213.185	207.912	205.789	7.396	2.123	215.100
1+410	214.424	209.252	207.189	213.224	208.052	205.989	7.235	2.063	215.250
1+420	214.466	209.392	207.389	213.266	208.192	206.189	7.077	2.003	215.400
1+430	214.510	209.532	207.589	213.310	208.332	206.389	6.921	1.943	215.500
1+440	214.551	209.672	207.790	213.351	208.472	206.590	6.761	1.882	215.650
1+450	214.592	209.812	207.990	213.392	208.612	206.790	6.602	1.822	215.800
1+460	214.631	209.952	208.190	213.431	208.752	206.990	6.441	1.762	215.900
1+470	214.670	210.092	208.390	213.470	208.892	207.190	6.280	1.702	216.100
1+480	214.707	210.232	208.590	213.507	209.032	207.390	6.117	1.642	216.200
1+490	214.745	210.372	208.790	213.545	209.172	207.590	5.955	1.582	216.350
1+500	214.784	210.512	208.990	213.584	209.312	207.790	5.794	1.522	216.500

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0,8 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

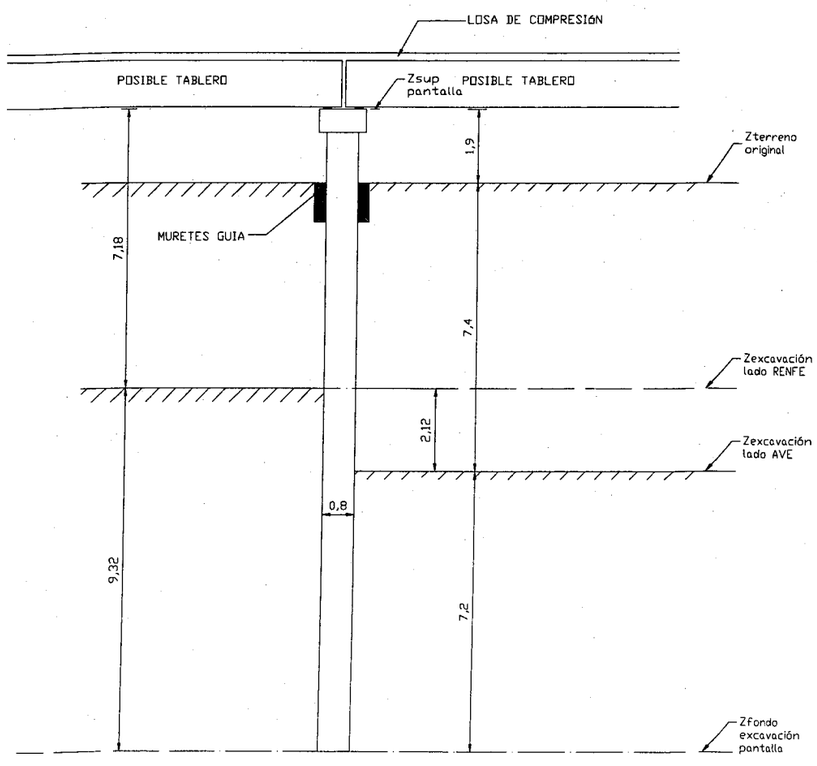


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales, puesto que solicitan la estructura a axil de compresión que retarda la aparición de tracciones. De esta forma nos quedamos del lado de la seguridad. Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se contemplan.

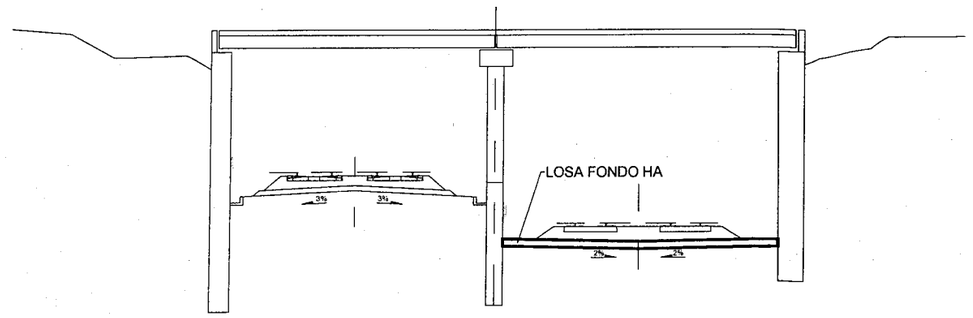


Figura 3.1 Esquema global de la estructura

No obstante, sí se contempla el momento en cabeza de pantalla generado por la asimetría en las cargas procedentes de la cubrición, las reacciones de la cual se resumen a continuación:

- Cargas permanentes → Peso propio viga: $P_{ppv} = 0{,}234 \cdot 14 \cdot 2{,}5 = 8{,}19$ **t**
  → Peso propio losa: $P_{ppl} = 0.2 \cdot 2 \cdot 14 \cdot 2{,}5 = 14$ t
  → Carga muerta: $P_{cm} = 0{,}25 \cdot 2 \cdot 14 = 7$ t

  $$\mathbf{R_p = ½ \cdot (P_{ppv} + P_{ppl} + P_{cm}) = 14{,}6\ t}$$

- Cargas variables → Sobrecarga de uso: $P_{sc} = 0{,}4 \cdot 2 \cdot 14 = 11{,}2$ t → $\mathbf{R_{sc} = 5{,}6\ t}$
  → Carro de 60 t: La máxima parte en un apoyo de viga $\mathbf{R_{carro} = 32{,}25\ t}$.

En definitiva, las reacciones máxima y mínima vendrán dadas por:

$$R_{max} = R_p + R_{sc} + R_{carro} = 52{,}45 \text{ t}$$

$$R_{min} = R_p = 14{,}6 \text{ t}$$

En la figura 3.2 se puede observar el esquema de apoyo de la cubrición.

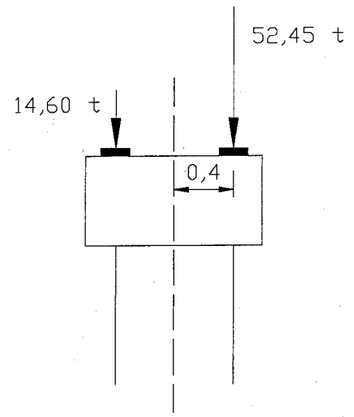


Figura 3.2. Geometría y reacciones del capitel

De la figura anterior se deduce que el momento a considerar en el cálculo de la pantalla es la diferencia entre la reacción máxima y la mínima multiplicada por el brazo de momento representado por la excentricidad de 0,4 m.

$$M_{cabeza} = [52,45 - 14,60] \cdot 0,4 = 15,14 \text{ tm}$$

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado. En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, y admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Relleno antrópico, hasta una profundidad de 3,5 m.
- Terraza, hasta una profundidad de 8,5 m.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a una profundidad de 8,5 m.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento se muestran en la tabla 3.1.

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	Peso específico saturado (t/m3)	Cohesión (t/m2)	φ (º)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo	Módulo de balasto horizontal (t/m3)
Relleno	2,00	1,00	0,00	30	1/3	1/3	1.500
Terraza	2,00	1,00	1,30	32	1/3	1/3	7.000
Mioceno	2,20	1,20	5,00	28	1/3	1/3	10.000

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos

Trenes de carga

Se ha considerado una distribución de 3 t/m en lo ancho de las plataformas ferroviarias.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

Ej = 8.500*(fcm,j)^(1/3)

E28 = 8.500*(fcm,28)^(1/3) = 8500*(30+8)^(1/3) = 28.600 MPa

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla presenta su situación más desfavorable durante construcción, dado que tanto la nueva plataforma de RENFE como la del AVE están a más de 7 metros de la cabeza de la pantalla y es necesario rebajarlas de forma separada, quedando así, el lado RENFE relleno mientras se ejecuta la plataforma del AVE.

Tanto las situaciones finales como las de ejecución producen diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que se generan durante la fase de construcción y en su situación final, se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- M1400500.RIO

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga especificadas en el fichero está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

Se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 122.000 tm2

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 0 m.

5.2.2. M1400500.RIO

La presencia de una posible pre-excavación antes de construirse la pantalla se simula en la primera fase. En este caso, sin definir la pantalla, no se prescribe excavación alguna. En esta misma fase se define la sobrecarga actuante correspondiente a la línea de RENFE actual (3 t/m), y también se simula la sobrecarga que suponen las tierras y la plataforma actual de RENFE sobre el nivel tomado como terreno original (estimado en 5 t/m).

En la fase 2 se materializa la pantalla en el programa.

En la fase 3, 4 y 5 se simula la pantalla en voladizo sometida a las diferentes condiciones de tráfico a corto plazo. Es decir, con la plataforma del AVE en su cota definitiva, se combinan las cargas ferroviarias (3 t/m) y de tráfico de obra (1 t/m) en ambos lados de la pantalla, dado que el tráfico RENFE será desviado por la plataforma del AVE mientras se empiezan y terminan los trabajos en la plataforma de RENFE.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 1,9 , que es la cara superior de la viga de atado, hasta la cota Z = -14,6 m.

En la sexta fase se rebaja la plataforma de RENFE hasta su cota definitiva.

En la séptima y última fase se introduce, en la cabeza de la pantalla, el momento procedente de la cubrición.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de esta historia de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla. Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

En los resultados adjuntados al final del documento se muestra la envolvente de momentos flectores de la historia de carga, en valores característicos. En resumidas cuentas, los valores característicos de los momentos son:

- TRACCIONES EN EL LADO RENFE → M_k = 46,672 Tn·m

El cortante máximo será 13,79 t, también con valor característico.

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad de la clava es 7,2 m. Como máximo, se moviliza el 21,6 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.

La sección bruta tiene 1 m de base y 0,8 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más ϕ/2.

6.2. ARMADURA VERTICAL LADO RENFE

La armadura vertical del lado de RENFE se dimensiona a flexión simple. El valor característico del momento máximo que tracciona en el citado lado es 46,67 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 70,00 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 23,2 cm2. Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

d	A barra	n	s(cm)	Areal (mm^2)
6	0.28	83	1.20	2346.77
8	0.50	47	2.13	2362.48
10	0.79	30	3.33	2356.19
12	1.13	21	4.76	2375.04
16	2.01	12	8.33	2412.74
20	3.14	8	12.50	2513.27
25	4.91	5	20.00	2454.37
32	8.04	3	33.33	2412.74

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura en lado RENFE

En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección. En la cuarta columna se muestra la separación entre barras.

Se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura vertical lado RENFE: 5ϕ25 pml

La armadura dispuesta es superior a la mínima que requiere esta sección (15,3 cm^2).

6.3. ARMADURA VERTICAL LADO LAV

La máxima solicitación de la pantalla que tracciona el paramento del lado de la LAV se dará cuando la asimetría de cargas en el tablero presente el signo contrario, es decir un momento máximo de 15,14 mt. Por lo tanto, el momento de cálculo es Md = 22,71 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 15,3 cm2, con lo cual, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

Armadura vertical lado LAV: 5ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

$$Qd = 1,5*Qk = 1,5*13,79 = 20,685 \text{ t}$$

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del lado LAV (5ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

$$\rho l = As/bo/d = 15,70/73/100 = 2,15 \text{ \%o}$$

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 12 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla. Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m², valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m² por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m².

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$$\frac{P_d + F_d}{V} \geq 1$$

donde:

- $\mathbf{P_d}$: Resistencia por punta minorada
- $\mathbf{F_d}$: Resistencia por fuste minorada
- **V** : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$$P_d = \frac{R_p \cdot A}{FS}$$

Con

- $\mathbf{R_p}$: Resistencia unitaria por punta, valor característico
- **A** : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
- **FS** : factor de seguridad

En este caso,

$R_p = 18 t/m^2 \cdot 2,5 = 45 t/m^2$ (*valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)

$A = 0,8 m^2$

$FS = 3$

Por tanto,

$$\boxed{P_d = \frac{45 \cdot 0,8}{3} = 12t}$$

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$$F_d = \frac{R_f \cdot Al}{FS}$$

Con:

- **Rf**: Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
- **Al** : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
- **FS** : factor de seguridad

Aquí,

$R_f = 4t/m^2$ (*valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)

$Al = 2$ (*nº de caras*) $\cdot 1m$ (*fondo*) $\cdot 7{,}2m$ (*longitud clava*) $= 14{,}4\ m^2$

$FS = 2$

Por consiguiente,

$$\boxed{F_d = \frac{4 \cdot 14{,}4}{2} = 28{,}8t}$$

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que se hace en el proyecto adjudicado. Al tratarse del muro central, recibe esta carga de cada vano, siendo la suma igual a 40 t/m.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

$$\frac{12 + 28{,}8}{40{,}0} = 1{,}02 \rangle 1$$

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

Finalmente, apuntemos que aquí no se ha contemplado la definición del armado de la viga de atado, que constituirá el cargadero del posible tablero. Sólo se indica que dicha viga tendrá 1,5 m de canto. Con lo establecido en este trabajo, se pueden construir los bataches con las armaduras verticales elevándose por encima de los mismos hasta la cota del futuro cargadero, esperando que se disponga la resto de la armadura de la viga de atado a construir posteriormente.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO M140050O.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós

```
***** DATA FILE NAME : M1400500.RIO

      M1 PK 1+400 A 1+500; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E. *150L AM*
      : 1.9
 1 ...  1.9
      : -14.6 0
 2 ...  -14.6 0
      : 0
 3 ...  0
      *RELLENO ANTROPICO
      : -3.5 2 1 0 0 0 0 30 1/3 1/3 1500
 4 ...  -3.5 2 1 0 0 0 0 30 0.3333333 0.3333333 1500
      *TERRAZA
      : -8.5 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 5 ...  -8.5 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 6 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -8.5 0.5
 7 ...  -8.5 0.5
      *FASE 1: SITUACION INICIAL DEL TERRENO
      : EXC(2) -0,0
 8 ... EXC(2)  0 0
      : EXC(1) -0.0
 9 ... EXC(1)  0
      *SOBRECARGA FERROVIARIA (5 t/m POR BALASTO RENFE + 3t/m POR SOBRECARGA)
      : SUB(1) 0 14.73 22.73 8
10 ... SUB(1)  0 14.73 22.73 8
      : CAL(2,1)
11 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA
      : INE(1) 122000
12 ... INE(1)  122000
      : CAL(2,1)
13 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: REBAJE DE LA ZONA DE LA L.A.V. HASTA COTA DEFINITIVA
      : EXC(2) -7.411
14 ... EXC(2)  -7.411
      : CAL(2,1)
15 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: COMPORTAMIENTO CON PLATAFORMA L.A.V. EN USO
      : SUB(1)
16 ... SUB(1)
      : SUC(1) 1
17 ... SUC(1)  1
      : SUC(2) 3
18 ... SUC(2)  3
      : CAL(2,1)
19 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: COMPORTAMIENTO SIN PLATAFORMA L.A.V. EN USO
      : SUC(2) 0
20 ... SUC(2)  0
      : CAL(2,1)
21 ... CAL(2,1)
      *FASE 6: REBAJE DE LA ZONA R.E.N.F.E. HASTA SU COTA DEFINITIVA
      : EXC(1) -5.288
22 ... EXC(1)  -5.288
      : SUC(1) 3
23 ... SUC(1)  3
      : CAL(2,1)
24 ... CAL(2,1)
      *FASE 7: SOLICITACION PROVENIENTE DE LA COBERTURA
      : CFM 1.9 0 -15.14
25 ... CFM 1.9 0 -15.14
      : CAL(2,1)
26 ... CAL(2,1)
      : END
27 ... END
      : STA
28 ... STA
      : STOP
29 ... STOP
```


** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 1.900 m TO -14.600 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*RELLENO ANTROPICO

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -3.500 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.304
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.500
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA

LAYER NB 2 FROM -3.500 m TO -8.500 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 3 FROM -8.500 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: SITUACION INICIAL DEL TERRENO

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 0.000 m

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 0.000 m

*SOBRECARGA FERROVIARIA (5 t/m POR BALASTO RENFE + 3t/m POR SOBRECARGA)

* CANCELLATION BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
LEV. = 0.000 m A = 14.730 m B = 22.730 m Q = 8.000 T/m2

PHASE 1

	WALL				SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m, WATER LEVEL: -8.50 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m, WATER LEVEL: -8.50 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.900	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
1.425	0.000				0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.950	0.000				0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.475	0.000				0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000				0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
-0.438	0.050				2	0.46	0.05	1500	2	0.46	0.00	1500		
-0.875	0.067				2	0.93	0.11	1500	2	0.93	0.00	1500		
-1.313	0.085				2	1.39	0.16	1500	2	1.39	0.00	1500		
-1.750	0.102				2	1.85	0.21	1500	2	1.85	0.00	1500		
-2.188	0.118				2	2.32	0.26	1500	2	2.32	0.00	1500		
-2.625	0.134				2	2.78	0.31	1500	2	2.78	0.00	1500		
-3.062	0.149				2	3.24	0.35	1500	2	3.24	0.00	1500		
-3.500	0.163				2	3.70	0.39	1500	2	3.70	0.00	1500		
	0.060				2	3.49	0.39	7000	2	3.49	0.00	7000		
-3.947	0.063				2	3.93	0.44	7000	2	3.93	0.00	7000		
-4.394	0.066				2	4.37	0.47	7000	2	4.37	0.00	7000		
-4.841	0.068				2	4.81	0.51	7000	2	4.81	0.00	7000		
-5.288	0.071				2	5.24	0.54	7000	2	5.24	0.00	7000		
-5.553	0.072				2	5.50	0.56	7000	2	5.50	0.00	7000		
-5.819	0.073				2	5.76	0.58	7000	2	5.76	0.00	7000		
-6.084	0.074				2	6.02	0.59	7000	2	6.02	0.00	7000		
-6.350	0.075				2	6.27	0.61	7000	2	6.27	0.00	7000		
-6.615	0.076				2	6.53	0.62	7000	2	6.53	0.00	7000		
-6.880	0.077				2	6.79	0.63	7000	2	6.79	0.00	7000		
-7.146	0.078		NOT WALL		2	7.04	0.65	7000	2	7.04	0.00	7000		
-7.411	0.079				2	7.30	0.66	7000	2	7.30	0.00	7000		
-7.683	0.079				2	7.56	0.67	7000	2	7.56	0.00	7000		
-7.955	0.080				2	7.82	0.67	7000	2	7.82	0.00	7000		
-8.228	0.081				2	8.08	0.68	7000	2	8.08	0.00	7000		
-8.500	0.081				2	8.34	0.69	7000	2	8.34	0.00	7000		
	0.066				2	9.36	0.69	10000	2	9.36	0.00	10000		
-8.996	0.067				2	9.68	0.70	10000	2	9.68	0.00	10000		
-9.493	0.067				2	10.00	0.70	10000	2	10.00	0.00	10000		
-9.989	0.067				2	10.32	0.71	10000	2	10.32	0.00	10000		
-10.486	0.067				2	10.64	0.71	10000	2	10.64	0.00	10000		
-10.743	0.067				2	10.80	0.71	10000	2	10.80	0.00	10000		
-11.000	0.067				2	10.96	0.71	10000	2	10.96	0.00	10000		
-11.257	0.067				2	11.13	0.71	10000	2	11.13	0.00	10000		
-11.514	0.067				2	11.29	0.70	10000	2	11.29	0.00	10000		
-11.772	0.067				2	11.45	0.70	10000	2	11.45	0.00	10000		
-12.029	0.067				2	11.62	0.70	10000	2	11.62	0.00	10000		
-12.286	0.067				2	11.78	0.70	10000	2	11.78	0.00	10000		
-12.543	0.066				2	11.94	0.69	10000	2	11.94	0.00	10000		
-12.800	0.066				2	12.10	0.69	10000	2	12.10	0.00	10000		
-13.057	0.066				2	12.26	0.68	10000	2	12.26	0.00	10000		
-13.314	0.066				2	12.42	0.68	10000	2	12.42	0.00	10000		
-13.571	0.066				2	12.58	0.67	10000	2	12.58	0.00	10000		
-13.829	0.065				2	12.75	0.67	10000	2	12.75	0.00	10000		
-14.086	0.065				2	12.91	0.66	10000	2	12.91	0.00	10000		
-14.343	0.065				2	13.07	0.66	10000	2	13.07	0.00	10000		
-14.600	0.064				2	13.23	0.65	10000	2	13.23	0.00	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 122000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -8.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -8.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.900	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.425	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.950	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.475	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
-0.438	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.46	0.05	1500	2	0.46		1500		
-0.875	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.93	0.11	1500	2	0.93		1500		
-1.313	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.39	0.16	1500	2	1.39		1500		
-1.750	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.85	0.21	1500	2	1.85		1500		
-2.188	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.32	0.26	1500	2	2.32		1500		
-2.625	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.78	0.31	1500	2	2.78		1500		
-3.062	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.24	0.35	1500	2	3.24		1500		
-3.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.70	0.39	1500	2	3.70		1500		
						2	3.49	0.39	7000	2	3.49		7000		
-3.947	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.93	0.44	7000	2	3.93		7000		
-4.394	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.37	0.47	7000	2	4.37		7000		
-4.841	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.81	0.51	7000	2	4.81		7000		
-5.288	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.24	0.54	7000	2	5.24		7000		
-5.553	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.50	0.56	7000	2	5.50		7000		
-5.819	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.76	0.58	7000	2	5.76		7000		
-6.084	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.02	0.59	7000	2	6.02		7000		
-6.350	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.27	0.61	7000	2	6.27		7000		
-6.615	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.53	0.62	7000	2	6.53		7000		
-6.880	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.79	0.63	7000	2	6.79		7000		
-7.146	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.04	0.65	7000	2	7.04		7000		
-7.411	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.30	0.66	7000	2	7.30		7000		
-7.683	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.56	0.67	7000	2	7.56		7000		
-7.955	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.82	0.67	7000	2	7.82		7000		
-8.228	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.08	0.68	7000	2	8.08		7000		
-8.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.34	0.69	7000	2	8.34		7000		
						2	9.36	0.69	10000	2	9.36		10000		
-8.996	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.68	0.70	10000	2	9.68		10000		
-9.493	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.00	0.70	10000	2	10.00		10000		
-9.989	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.32	0.71	10000	2	10.32		10000		
-10.486	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.64	0.71	10000	2	10.64		10000		
-10.743	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.80	0.71	10000	2	10.80		10000		
-11.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.96	0.71	10000	2	10.96		10000		
-11.257	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.13	0.71	10000	2	11.13		10000		
-11.514	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.29	0.70	10000	2	11.29		10000		
-11.772	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.45	0.70	10000	2	11.45		10000		
-12.029	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.62	0.70	10000	2	11.62		10000		
-12.286	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.78	0.70	10000	2	11.78		10000		
-12.543	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.94	0.69	10000	2	11.94		10000		
-12.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	12.10	0.69	10000	2	12.10		10000		
-13.057	0.000	0.000	0.00	0.00		2	12.26	0.68	10000	2	12.26		10000		
-13.314	0.000	0.000	0.00	0.00		2	12.42	0.68	10000	2	12.42		10000		
-13.571	0.000	0.000	0.00	0.00		2	12.58	0.67	10000	2	12.58		10000		
-13.829	0.000	0.000	0.00	0.00		2	12.75	0.67	10000	2	12.75		10000		
-14.086	0.000	0.000	0.00	0.00		2	12.91	0.66	10000	2	12.91		10000		
-14.343	0.000	0.000	0.00	0.00		2	13.07	0.66	10000	2	13.07		10000		
-14.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	13.23	0.65	10000	2	13.23		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2		T/m2	T/m3	T/m2		T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 7.81 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.111
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.112

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: REBAJE DE LA ZONA DE LA L.A.V. HASTA COTA DEFINITIVA

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = -7.411 m

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m, WATER LEVEL: -8.50 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -7.41 m, WATER LEVEL: -8.50 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.900	19.934	-1.936	0.00	0.00		0				0					
1.425	19.015	-1.936	0.00	0.00		0				0					
0.950	18.095	-1.936	0.00	0.00		0				0					
0.475	17.176	-1.936	0.00	0.00		0				0					
0.000	16.257	-1.936	0.00	0.00		0				0					
-0.438	15.410	-1.936	-0.01	0.07		1	0.32	0.05	1500	0					
-0.875	14.563	-1.936	-0.08	0.28		1	0.64	0.11	1500	0					
-1.313	13.716	-1.935	-0.28	0.63		1	0.96	0.16	1500	0					
-1.750	12.870	-1.933	-0.65	1.12		1	1.27	0.21	1500	0					
-2.188	12.025	-1.930	-1.27	1.74		1	1.59	0.26	1500	0					
-2.625	11.182	-1.924	-2.20	2.51		1	1.90	0.31	1500	0					
-3.062	10.342	-1.914	-3.49	3.41		1	2.22	0.35	1500	0					
-3.500	9.508	-1.898	-5.20	4.44		1	2.52	0.39	1500	0					
						1	0.86	0.39	7000	0					
-3.947	8.664	-1.876	-7.28	4.89		1	1.15	0.44	7000	0					
-4.394	7.832	-1.845	-9.59	5.47		1	1.44	0.47	7000	0					
-4.841	7.016	-1.805	-12.19	6.18		1	1.73	0.51	7000	0					
-5.288	6.220	-1.755	-15.14	7.01		1	2.01	0.54	7000	0					
-5.553	5.759	-1.720	-17.07	7.57		1	2.18	0.56	7000	0					
-5.819	5.308	-1.681	-19.16	8.17		1	2.34	0.58	7000	0					
-6.084	4.867	-1.637	-21.41	8.81		1	2.51	0.59	7000	0					
-6.350	4.439	-1.587	-23.84	9.50		1	2.67	0.61	7000	0					
-6.615	4.025	-1.533	-26.45	10.23		1	2.83	0.62	7000	0					
-6.880	3.627	-1.472	-29.27	11.00		1	2.99	0.63	7000	0					
-7.146	3.245	-1.405	-32.30	11.82		1	3.15	0.65	7000	0					
-7.411	2.881	-1.331	-35.54	12.67		1	3.31	0.66	7000	0					
						1	3.31	0.66	7000	3	6.95		7000		
-7.683	2.530	-1.248	-38.83	11.37		1	3.47	0.67	7000	3	9.37		7000		
-7.955	2.202	-1.158	-41.68	9.46		1	3.63	0.67	7000	3	11.79		7000		
-8.228	1.900	-1.063	-43.93	6.93		1	3.79	0.68	7000	3	14.21		7000		
-8.500	1.624	-0.963	-45.45	4.32		1	3.95	0.69	7000	2	12.74		7000		
						1	0.02	0.02	10000	2	17.74		10000		
-8.996	1.192	-0.776	-45.58	-3.44		1	0.23	0.23	10000	2	13.74		10000		
-9.493	0.852	-0.596	-42.39	-9.07		2	1.48	0.70	10000	2	10.66		10000		
-9.989	0.597	-0.434	-36.97	-12.36		2	4.35	0.71	10000	2	8.43		10000		
-10.486	0.416	-0.297	-30.48	-13.48		2	6.47	0.71	10000	2	6.94		10000		
-10.743	0.348	-0.236	-27.01	-13.43		2	7.32	0.71	10000	2	6.42		10000		
-11.000	0.294	-0.183	-23.60	-13.06		2	8.02	0.71	10000	2	6.04		10000		
-11.257	0.253	-0.137	-20.32	-12.44		2	8.60	0.71	10000	2	5.80		10000		
-11.514	0.223	-0.097	-17.22	-11.64		2	9.06	0.70	10000	2	5.66		10000		
-11.772	0.203	-0.064	-14.34	-10.72		2	9.43	0.70	10000	2	5.61		10000		
-12.029	0.190	-0.037	-11.71	-9.70		2	9.72	0.70	10000	2	5.65		10000		
-12.286	0.183	-0.015	-9.36	-8.64		2	9.94	0.70	10000	2	5.75		10000		
-12.543	0.182	0.003	-7.27	-7.56		2	10.12	0.69	10000	2	5.89		10000		
-12.800	0.184	0.016	-5.47	-6.48		2	10.26	0.69	10000	2	6.08		10000		
-13.057	0.190	0.026	-3.94	-5.42		2	10.36	0.68	10000	2	6.30		10000		
-13.314	0.198	0.033	-2.68	-4.39		2	10.45	0.68	10000	2	6.54		10000		
-13.571	0.207	0.038	-1.68	-3.41		2	10.52	0.67	10000	2	6.79		10000		
-13.829	0.217	0.040	-0.92	-2.48		2	10.58	0.67	10000	2	7.05		10000		
-14.086	0.227	0.042	-0.40	-1.60		2	10.63	0.66	10000	2	7.32		10000		
-14.343	0.238	0.042	-0.10	-0.77		2	10.69	0.66	10000	2	7.58		10000		
-14.600	0.249	0.042	0.00	0.00		2	10.74	0.65	10000	2	7.85		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 19.93 mm
MAXIMUM MOMENT = -45.58 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 7.41 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.064
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.216

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4 : COMPORTAMIENTO CON PLATAFORMA L.A.V. EN USO

* CANCELLATION BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 1.000 T/m2

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 3.000 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -8.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -7.41 m WATER LEVEL: -8.50 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.900	20.470	-2.015	0.00	0.00		0				0					
1.425	19.513	-2.015	0.00	0.00		0				0					
0.950	18.556	-2.015	0.00	0.00		0				0					
0.475	17.599	-2.015	0.00	0.00		0				0					
0.000	16.642	-2.015	0.00	0.00		0				0					
						1	0.30	0.30	1500	0					
-0.438	15.761	-2.015	-0.04	0.19		1	0.57	0.30	1500	0					
-0.875	14.879	-2.014	-0.18	0.50		1	0.84	0.30	1500	0					
-1.313	13.998	-2.013	-0.49	0.92		1	1.10	0.30	1500	0					
-1.750	13.118	-2.011	-1.01	1.46		1	1.37	0.30	1500	0					
-2.188	12.239	-2.006	-1.79	2.12		1	1.64	0.30	1500	0					
-2.625	11.363	-1.997	-2.88	2.90		1	1.90	0.30	1500	0					
-3.062	10.492	-1.984	-4.34	3.79		1	2.17	0.30	1500	0					
-3.500	9.628	-1.966	-6.21	4.80		2	2.45	0.32	1500	0					
						1	0.74	0.28	7000	0					
-3.947	8.755	-1.939	-8.44	5.18		1	0.99	0.28	7000	0					
-4.394	7.896	-1.904	-10.86	5.68		1	1.24	0.28	7000	0					
-4.841	7.054	-1.859	-13.54	6.30		1	1.49	0.28	7000	0					
-5.288	6.235	-1.804	-16.51	7.04		2	1.83	0.36	7000	0					
-5.553	5.762	-1.766	-18.45	7.56		2	2.07	0.45	7000	0					
-5.819	5.298	-1.724	-20.53	8.14		2	2.30	0.47	7000	0					
-6.084	4.847	-1.677	-22.77	8.78		2	2.52	0.47	7000	0					
-6.350	4.409	-1.624	-25.19	9.47		2	2.74	0.47	7000	0					
-6.615	3.985	-1.567	-27.81	10.23		2	2.96	0.47	7000	0					
-6.880	3.578	-1.503	-30.63	11.04		2	3.17	0.47	7000	0					
-7.146	3.188	-1.433	-33.67	11.91		2	3.37	0.47	7000	0					
-7.411	2.818	-1.357	-36.95	12.83		2	3.57	0.47	7000	0					
						2	3.57	0.47	7000	2	7.92	1.41	7000		
-7.683	2.460	-1.270	-40.26	11.35		2	3.77	0.47	7000	2	10.29	1.41	7000		
-7.955	2.126	-1.177	-43.08	9.28		2	3.96	0.47	7000	2	12.67	1.41	7000		
-8.228	1.819	-1.079	-45.26	6.61		2	4.15	0.47	7000	2	15.06	1.41	7000		
-8.500	1.539	-0.976	-46.67	3.87		2	4.33	0.47	7000	2	13.55	1.41	7000		
						2	0.71	0.53	10000	2	18.49	1.59	10000		
-8.996	1.102	-0.785	-46.58	-3.89		2	0.96	0.53	10000	2	14.44	1.59	10000		
-9.493	0.759	-0.601	-43.16	-9.49		2	2.24	0.53	10000	2	11.32	1.59	10000		
-9.989	0.502	-0.437	-37.54	-12.73		2	5.12	0.53	10000	2	9.07	1.59	10000		
-10.486	0.321	-0.297	-30.89	-13.79		2	7.25	0.53	10000	2	7.58	1.59	10000		
-10.743	0.253	-0.236	-27.34	-13.70		2	8.10	0.53	10000	2	7.06	1.59	10000		
-11.000	0.199	-0.182	-23.87	-13.29		2	8.80	0.53	10000	2	6.68	1.59	10000		
-11.257	0.159	-0.135	-20.53	-12.64		2	9.37	0.53	10000	2	6.44	1.59	10000		
-11.514	0.129	-0.095	-17.38	-11.82		2	9.83	0.53	10000	2	6.31	1.59	10000		
-11.772	0.109	-0.062	-14.46	-10.86		2	10.19	0.53	10000	2	6.27	1.59	10000		
-12.029	0.097	-0.034	-11.80	-9.82		2	10.48	0.53	10000	2	6.31	1.59	10000		
-12.286	0.091	-0.012	-9.42	-8.73		2	10.70	0.53	10000	2	6.41	1.59	10000		
-12.543	0.090	0.006	-7.32	-7.63		2	10.87	0.53	10000	2	6.57	1.59	10000		
-12.800	0.094	0.019	-5.50	-6.53		2	11.01	0.53	10000	2	6.76	1.59	10000		
-13.057	0.100	0.029	-3.96	-5.45		2	11.11	0.53	10000	2	6.99	1.59	10000		
-13.314	0.108	0.036	-2.69	-4.41		2	11.19	0.53	10000	2	7.23	1.59	10000		
-13.571	0.118	0.041	-1.68	-3.42		2	11.26	0.53	10000	2	7.50	1.59	10000		
-13.829	0.129	0.043	-0.92	-2.48		2	11.32	0.53	10000	2	7.76	1.59	10000		
-14.086	0.140	0.045	-0.40	-1.60		2	11.37	0.53	10000	2	8.04	1.59	10000		
-14.343	0.152	0.045	-0.10	-0.77		2	11.42	0.53	10000	2	8.32	1.59	10000		
-14.600	0.164	0.045	0.00	0.00		2	11.47	0.53	10000	2	8.59	1.59	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 20.47 mm

MAXIMUM MOMENT = -46.67 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 6.31 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 11.24 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.066
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.182

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: COMPORTAMIENTO SIN PLATAFORMA L.A.V. EN USO

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 0.000 T/m2

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m, WATER LEVEL: -8.50 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -7.41 m, WATER LEVEL: -8.50 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.900	20.430	-2.006	0.00	0.00		0				0					
1.425	19.477	-2.006	0.00	0.00		0				0					
0.950	18.524	-2.006	0.00	0.00		0				0					
0.475	17.571	-2.006	0.00	0.00		0				0					
0.000	16.618	-2.006	0.00	0.00		0				0					
						2	0.34	0.34	1500	0					
-0.438	15.741	-2.006	-0.04	0.21		2	0.60	0.33	1500	0					
-0.875	14.863	-2.006	-0.20	0.53		2	0.86	0.33	1500	0					
-1.313	13.986	-2.005	-0.52	0.96		2	1.12	0.32	1500	0					
-1.750	13.109	-2.002	-1.05	1.51		2	1.38	0.32	1500	0					
-2.188	12.234	-1.997	-1.85	2.17		2	1.64	0.31	1500	0					
-2.625	11.363	-1.988	-2.97	2.94		2	1.90	0.31	1500	0					
-3.062	10.495	-1.975	-4.44	3.83		1	2.17	0.30	1500	0					
-3.500	9.635	-1.956	-6.34	4.84		2	2.44	0.31	1500	0					
						1	0.74	0.28	7000	0					
-3.947	8.767	-1.929	-8.59	5.23		1	0.99	0.28	7000	0					
-4.394	7.912	-1.893	-11.03	5.73		1	1.24	0.28	7000	0					
-4.841	7.076	-1.847	-13.73	6.34		1	1.49	0.28	7000	0					
-5.288	6.262	-1.792	-16.72	7.07		1	1.75	0.28	7000	0					
-5.553	5.792	-1.753	-18.66	7.55		1	1.89	0.28	7000	0					
-5.819	5.332	-1.710	-20.73	8.08		2	2.06	0.30	7000	0					
-6.084	4.885	-1.663	-22.95	8.65		2	2.26	0.35	7000	0					
-6.350	4.450	-1.610	-25.33	9.27		2	2.46	0.40	7000	0					
-6.615	4.030	-1.553	-27.87	9.95		2	2.64	0.44	7000	0					
-6.880	3.627	-1.489	-30.61	10.68		2	2.83	0.47	7000	0					
-7.146	3.241	-1.419	-33.55	11.45		2	3.00	0.47	7000	0					
-7.411	2.874	-1.343	-36.69	12.27		2	3.18	0.47	7000	0					
						2	3.18	0.47	7000	2	6.90		7000		
-7.683	2.520	-1.258	-39.87	10.95		2	3.35	0.47	7000	2	9.30		7000		
-7.955	2.190	-1.165	-42.60	9.03		2	3.52	0.47	7000	2	11.71		7000		
-8.228	1.886	-1.068	-44.73	6.49		2	3.68	0.47	7000	2	14.11		7000		
-8.500	1.609	-0.966	-46.13	3.88		2	3.84	0.47	7000	2	12.63		7000		
						2	0.02	0.02	10000	2	17.59		10000		
-8.996	1.176	-0.777	-46.06	-3.80		2	0.22	0.22	10000	2	13.58		10000		
-9.493	0.836	-0.596	-42.71	-9.35		2	1.47	0.53	10000	2	10.49		10000		
-9.989	0.581	-0.433	-37.16	-12.57		2	4.33	0.53	10000	2	8.27		10000		
-10.486	0.402	-0.295	-30.58	-13.63		2	6.44	0.53	10000	2	6.79		10000		
-10.743	0.334	-0.234	-27.08	-13.55		2	7.29	0.53	10000	2	6.28		10000		
-11.000	0.281	-0.181	-23.64	-13.15		2	7.98	0.53	10000	2	5.91		10000		
-11.257	0.240	-0.134	-20.34	-12.51		2	8.55	0.53	10000	2	5.67		10000		
-11.514	0.211	-0.095	-17.22	-11.70		2	9.01	0.53	10000	2	5.54		10000		
-11.772	0.191	-0.062	-14.33	-10.75		2	9.37	0.53	10000	2	5.50		10000		
-12.029	0.179	-0.034	-11.70	-9.72		2	9.66	0.53	10000	2	5.54		10000		
-12.286	0.173	-0.012	-9.34	-8.65		2	9.88	0.53	10000	2	5.64		10000		
-12.543	0.172	0.005	-7.25	-7.56		2	10.06	0.53	10000	2	5.80		10000		
-12.800	0.175	0.019	-5.45	-6.47		2	10.19	0.53	10000	2	5.99		10000		
-13.057	0.182	0.029	-3.92	-5.41		2	10.29	0.53	10000	2	6.21		10000		
-13.314	0.190	0.035	-2.67	-4.38		2	10.38	0.53	10000	2	6.46		10000		
-13.571	0.200	0.040	-1.67	-3.39		2	10.45	0.53	10000	2	6.72		10000		
-13.829	0.210	0.043	-0.92	-2.46		2	10.51	0.53	10000	2	6.98		10000		
-14.086	0.221	0.044	-0.40	-1.58		2	10.56	0.53	10000	2	7.26		10000		
-14.343	0.233	0.045	-0.10	-0.76		2	10.61	0.53	10000	2	7.53		10000		
-14.600	0.244	0.045	0.00	0.00		2	10.67	0.53	10000	2	7.81		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 20.43 mm
MAXIMUM MOMENT = -46.13 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 5.90 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.060
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.213

** PHASE Nb 6 **

*FASE 6: REBAJE DE LA ZONA R.E.N.F.E. HASTA SU COTA DEFINITIVA

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -5.288 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 3.000 T/m2

PHASE 6

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -5.29 m WATER LEVEL: -8.50 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -7.41 m WATER LEVEL: -8.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.900	12.269	-1.082	0.00	0.00		0				0					
1.425	11.754	-1.082	0.00	0.00		0				0					
0.950	11.240	-1.082	0.00	0.00		0				0					
0.475	10.726	-1.082	0.00	0.00		0				0					
0.000	10.212	-1.082	0.00	0.00		0				0					
-0.438	9.739	-1.082	0.00	0.00		0				0					
-0.875	9.265	-1.082	0.00	0.00		0				0					
-1.313	8.791	-1.082	0.00	0.00		0				0					
-1.750	8.318	-1.082	0.00	0.00		0				0					
-2.188	7.844	-1.082	0.00	0.00		0				0					
-2.625	7.371	-1.082	0.00	0.00		0				0					
-3.062	6.897	-1.082	0.00	0.00		0				0					
-3.500	6.424	-1.082	0.00	0.00		0				0					
-3.947	5.940	-1.082	0.00	0.00		0				0					
-4.394	5.456	-1.082	0.00	0.00		0				0					
-4.841	4.972	-1.082	0.00	0.00		0				0					
-5.288	4.488	-1.082	0.00	0.00		0				0					
						2	10.13	3.18	7000	0					
-5.553	4.201	-1.082	-0.34	2.54		2	9.00	1.41	7000	0					
-5.819	3.914	-1.080	-1.32	4.79		2	7.96	1.41	7000	0					
-6.084	3.628	-1.076	-2.86	6.78		2	7.03	1.41	7000	0					
-6.350	3.343	-1.068	-4.90	8.53		2	6.17	1.41	7000	0					
-6.615	3.062	-1.054	-7.37	10.06		2	5.39	1.41	7000	0					
-6.880	2.784	-1.035	-10.22	11.40		2	4.69	1.41	7000	0					
-7.146	2.513	-1.010	-13.40	12.56		2	4.07	1.41	7000	0					
-7.411	2.249	-0.977	-16.87	13.57		2	3.52	1.41	7000	0					
						2	3.52	1.41	7000	2	2.53		7000		
-7.683	1.989	-0.935	-20.56	13.36		2	3.03	1.41	7000	2	5.58		7000		
-7.955	1.741	-0.885	-24.06	12.20		2	2.63	1.41	7000	2	8.56		7000		
-8.228	1.507	-0.828	-27.12	10.15		2	2.30	1.41	7000	2	11.47		7000		
-8.500	1.290	-0.765	-29.55	7.76		2	2.04	1.41	7000	2	10.40		7000		
						-1				2	14.40		10000		
-8.996	0.942	-0.639	-31.76	1.39		-1				2	11.24		10000		
-9.493	0.657	-0.510	-31.17	-3.56		-1				2	8.71		10000		
-9.989	0.434	-0.388	-28.46	-7.10		2	1.25	1.25	10000	2	6.80		10000		
-10.486	0.269	-0.280	-24.39	-9.03		2	3.22	1.59	10000	2	5.47		10000		
-10.743	0.204	-0.231	-22.01	-9.44		2	4.04	1.59	10000	2	4.97		10000		
-11.000	0.150	-0.187	-19.56	-9.54		2	4.74	1.59	10000	2	4.60		10000		
-11.257	0.107	-0.149	-17.12	-9.40		2	5.33	1.59	10000	2	4.33		10000		
-11.514	0.073	-0.115	-14.75	-9.05		2	5.84	1.59	10000	2	4.16		10000		
-11.772	0.047	-0.087	-12.48	-8.55		2	6.26	1.59	10000	2	4.06		10000		
-12.029	0.028	-0.062	-10.36	-7.94		2	6.62	1.59	10000	2	4.03		10000		
-12.286	0.015	-0.043	-8.40	-7.24		2	6.92	1.59	10000	2	4.06		10000		
-12.543	0.006	-0.027	-6.64	-6.48		2	7.17	1.59	10000	2	4.13		10000		
-12.800	0.000	-0.015	-5.08	-5.68		2	7.39	1.59	10000	2	4.24		10000		
-13.057	-0.002	-0.005	-3.72	-4.87		2	7.58	1.59	10000	2	4.38		10000		
-13.314	-0.003	0.001	-2.57	-4.04		2	7.75	1.59	10000	2	4.53		10000		
-13.571	-0.002	0.006	-1.64	-3.22		2	7.91	1.59	10000	2	4.70		10000		
-13.829	0.000	0.008	-0.92	-2.40		2	8.06	1.59	10000	2	4.88		10000		
-14.086	0.003	0.010	-0.41	-1.59		2	8.20	1.59	10000	2	5.07		10000		
-14.343	0.005	0.010	-0.10	-0.79		2	8.34	1.59	10000	2	5.25		10000		
-14.600	0.008	0.010	0.00	0.00		2	8.48	1.59	10000	2	5.44		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 12.27 mm
MAXIMUM MOMENT = -31.76 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 12.33 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.085
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.162

** PHASE Nb 7 **

*PASE 7: SOLICITACION PROVENIENTE DE LA COBERTURA

* CONCENTRATED LOAD AT 1.900 m : FORCE = 0.000 T/m COUPLE = -15.140 m.T/m

PHASE 7

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -5.29 m WATER LEVEL: -8.50 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -7.41 m WATER LEVEL: -8.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.900	18.480	-2.321	0.00	0.00		0				0					
1.900	18.480	-2.321	-15.14	0.00		0				0					
1.425	17.391	-2.262	-15.14	0.00		0				0					
0.950	16.330	-2.203	-15.14	0.00		0				0					
0.475	15.298	-2.144	-15.14	0.00		0				0					
0.000	14.293	-2.085	-15.14	0.00		0				0					
-0.438	13.393	-2.031	-15.14	0.00		0				0					
-0.875	12.516	-1.977	-15.14	0.00		0				0					
-1.313	11.663	-1.923	-15.14	0.00		0				0					
-1.750	10.834	-1.868	-15.14	0.00		0				0					
-2.188	10.028	-1.814	-15.14	0.00		0				0					
-2.625	9.246	-1.760	-15.14	0.00		0				0					
-3.062	8.488	-1.705	-15.14	0.00		0				0					
-3.500	7.754	-1.651	-15.14	0.00		0				0					
-3.947	7.029	-1.596	-15.14	0.00		0				0					
-4.394	6.328	-1.540	-15.14	0.00		0				0					
-4.841	5.652	-1.485	-15.14	0.00		0				0					
-5.288	5.000	-1.429	-15.14	0.00		0				0					
						2	6.55	1.41	7000	0					
-5.553	4.625	-1.396	-15.36	1.67		2	6.03	1.41	7000	0					
-5.819	4.259	-1.362	-16.01	3.20		2	5.54	1.41	7000	0					
-6.084	3.903	-1.326	-17.05	4.62		2	5.10	1.41	7000	0					
-6.350	3.556	-1.288	-18.45	5.91		2	4.68	1.41	7000	0					
-6.615	3.220	-1.246	-20.18	7.10		2	4.29	1.41	7000	0					
-6.880	2.895	-1.200	-22.22	8.19		2	3.92	1.41	7000	0					
-7.146	2.583	-1.149	-24.52	9.19		2	3.57	1.41	7000	0					
-7.411	2.286	-1.093	-27.08	10.09		2	3.26	1.41	7000	0					
						2	3.26	1.41	7000	2	2.78		7000		
-7.683	1.997	-1.029	-29.81	9.80		2	2.98	1.41	7000	2	5.64		7000		
-7.955	1.726	-0.960	-32.34	8.65		2	2.73	1.41	7000	2	8.46		7000		
-8.228	1.475	-0.885	-34.45	6.69		2	2.53	1.41	7000	2	11.24		7000		
-8.500	1.244	-0.807	-35.96	4.45		2	2.36	1.41	7000	2	10.08		7000		
						-1				2	13.94		10000		
-8.996	0.881	-0.658	-36.59	-1.65		-1				2	10.63		10000		
-9.493	0.591	-0.512	-34.57	-6.28		-1				2	8.05		10000		
-9.989	0.370	-0.379	-30.61	-9.34		2	1.90	1.59	10000	2	6.16		10000		
-10.486	0.211	-0.265	-25.58	-10.66		2	3.80	1.59	10000	2	4.88		10000		
-10.743	0.150	-0.214	-22.82	-10.78		2	4.58	1.59	10000	2	4.43		10000		
-11.000	0.101	-0.168	-20.06	-10.62		2	5.23	1.59	10000	2	4.11		10000		
-11.257	0.062	-0.129	-17.38	-10.23		2	5.78	1.59	10000	2	3.89		10000		
-11.514	0.034	-0.095	-14.81	-9.67		2	6.23	1.59	10000	2	3.76		10000		
-11.772	0.013	-0.066	-12.41	-8.98		2	6.60	1.59	10000	2	3.72		10000		
-12.029	-0.001	-0.043	-10.20	-8.21		2	6.91	1.59	10000	2	3.74		10000		
-12.286	-0.009	-0.023	-8.20	-7.37		2	7.16	1.59	10000	2	3.82		10000		
-12.543	-0.013	-0.008	-6.41	-6.50		2	7.36	1.59	10000	2	3.94		10000		
-12.800	-0.014	0.004	-4.85	-5.62		2	7.53	1.59	10000	2	4.10		10000		
-13.057	-0.012	0.013	-3.52	-4.75		2	7.67	1.59	10000	2	4.28		10000		
-13.314	-0.007	0.019	-2.41	-3.88		2	7.80	1.59	10000	2	4.49		10000		
-13.571	-0.002	0.023	-1.52	-3.04		2	7.91	1.59	10000	2	4.70		10000		
-13.829	0.004	0.025	-0.84	-2.23		2	8.02	1.59	10000	2	4.92		10000		
-14.086	0.011	0.027	-0.37	-1.46		2	8.12	1.59	10000	2	5.15		10000		
-14.343	0.018	0.027	-0.09	-0.71		2	8.21	1.59	10000	2	5.38		10000		
-14.600	0.025	0.027	0.00	0.00		2	8.31	1.59	10000	2	5.61		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 18.48 mm

MAXIMUM MOMENT = -36.59 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC
OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 12.26 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.081
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.154

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.900	0.00	0.00
1.425	0.00	0.00
0.950	0.00	0.00
0.475	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.438	0.00	0.00
-0.875	0.00	0.00
-1.313	0.00	0.00
-1.750	0.00	0.00
-2.188	0.00	0.00
-2.625	0.00	0.00
-3.062	0.00	0.00
-3.500	0.00	0.00
-3.947	0.00	0.00
-4.394	0.00	0.00
-4.841	0.00	0.00
-5.288	0.00	0.00
-5.553	0.00	0.00
-5.819	0.00	0.00
-6.084	0.00	0.00
-6.350	0.00	0.00
-6.615	0.00	0.00
-6.880	0.00	0.00
-7.146	0.00	0.00
-7.411	0.00	0.00
-7.683	0.00	0.00
-7.955	0.00	0.00
-8.228	0.00	0.00
-8.500	0.00	0.00
-8.996	0.00	0.00
-9.493	0.00	0.00
-9.989	0.00	0.00
-10.486	0.00	0.00
-10.743	0.00	0.00
-11.000	0.00	0.00
-11.257	0.00	0.00
-11.514	0.00	0.00
-11.772	0.00	0.00
-12.029	0.00	0.00
-12.286	0.00	0.00
-12.543	0.00	0.00
-12.800	0.00	0.00
-13.057	0.00	0.00
-13.314	0.00	0.00
-13.571	0.00	0.00
-13.829	0.00	0.00
-14.086	0.00	0.00
-14.343	0.00	0.00
-14.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.900	0.00	0.00
1.425	0.00	0.00
0.950	0.00	0.00
0.475	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.438	0.00	0.00
-0.875	0.00	0.00
-1.313	0.00	0.00
-1.750	0.00	0.00
-2.188	0.00	0.00
-2.625	0.00	0.00
-3.062	0.00	0.00
-3.500	0.00	0.00
-3.947	0.00	0.00
-4.394	0.00	0.00
-4.841	0.00	0.00
-5.288	0.00	0.00
-5.553	0.00	0.00
-5.819	0.00	0.00
-6.084	0.00	0.00
-6.350	0.00	0.00
-6.615	0.00	0.00
-6.880	0.00	0.00
-7.146	0.00	0.00
-7.411	0.00	0.00
-7.683	0.00	0.00
-7.955	0.00	0.00
-8.228	0.00	0.00
-8.500	0.00	0.00
-8.996	0.00	0.00
-9.493	0.00	0.00
-9.989	0.00	0.00
-10.486	0.00	0.00
-10.743	0.00	0.00
-11.000	0.00	0.00
-11.257	0.00	0.00
-11.514	0.00	0.00
-11.772	0.00	0.00
-12.029	0.00	0.00
-12.286	0.00	0.00
-12.543	0.00	0.00
-12.800	0.00	0.00
-13.057	0.00	0.00
-13.314	0.00	0.00
-13.571	0.00	0.00
-13.829	0.00	0.00
-14.086	0.00	0.00
-14.343	0.00	0.00
-14.600	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.900	0.00	0.00	1.900	0.00	0.00
1.425	0.00	0.00	1.425	0.00	0.00
0.950	0.00	0.00	0.950	0.00	0.00
0.475	0.00	0.00	0.475	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
-0.438	0.00	0.07	-0.438	-0.01	0.00
-0.875	0.00	0.28	-0.875	-0.08	0.00
-1.313	0.00	0.63	-1.313	-0.28	0.00
-1.750	0.00	1.12	-1.750	-0.65	0.00
-2.188	0.00	1.74	-2.188	-1.27	0.00
-2.625	0.00	2.51	-2.625	-2.20	0.00
-3.062	0.00	3.41	-3.062	-3.49	0.00
-3.500	0.00	4.44	-3.500	-5.20	0.00
-3.947	0.00	4.89	-3.947	-7.28	0.00
-4.394	0.00	5.47	-4.394	-9.59	0.00
-4.841	0.00	6.18	-4.841	-12.19	0.00
-5.288	0.00	7.01	-5.288	-15.14	0.00
-5.553	0.00	7.57	-5.553	-17.07	0.00
-5.819	0.00	8.17	-5.819	-19.16	0.00
-6.084	0.00	8.81	-6.084	-21.41	0.00
-6.350	0.00	9.50	-6.350	-23.84	0.00
-6.615	0.00	10.23	-6.615	-26.45	0.00
-6.880	0.00	11.00	-6.880	-29.27	0.00
-7.146	0.00	11.82	-7.146	-32.30	0.00
-7.411	0.00	12.67	-7.411	-35.54	0.00
-7.683	0.00	11.37	-7.683	-38.83	0.00
-7.955	0.00	9.46	-7.955	-41.68	0.00
-8.228	0.00	6.93	-8.228	-43.93	0.00
-8.500	0.00	4.32	-8.500	-45.45	0.00
-8.996	-3.44	0.00	-8.996	-45.58	0.00
-9.493	-9.07	0.00	-9.493	-42.39	0.00
-9.989	-12.36	0.00	-9.989	-36.97	0.00
-10.486	-13.48	0.00	-10.486	-30.48	0.00
-10.743	-13.43	0.00	-10.743	-27.01	0.00
-11.000	-13.06	0.00	-11.000	-23.60	0.00
-11.257	-12.44	0.00	-11.257	-20.32	0.00
-11.514	-11.64	0.00	-11.514	-17.22	0.00
-11.772	-10.72	0.00	-11.772	-14.34	0.00
-12.029	-9.70	0.00	-12.029	-11.71	0.00
-12.286	-8.64	0.00	-12.286	-9.36	0.00
-12.543	-7.56	0.00	-12.543	-7.27	0.00
-12.800	-6.48	0.00	-12.800	-5.47	0.00
-13.057	-5.42	0.00	-13.057	-3.94	0.00
-13.314	-4.39	0.00	-13.314	-2.68	0.00
-13.571	-3.41	0.00	-13.571	-1.68	0.00
-13.829	-2.48	0.00	-13.829	-0.92	0.00
-14.086	-1.60	0.00	-14.086	-0.40	0.00
-14.343	-0.77	0.00	-14.343	-0.10	0.00
-14.600	0.00	0.00	-14.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.900	0.00	0.00	1.900	0.00	0.00
1.425	0.00	0.00	1.425	0.00	0.00
0.950	0.00	0.00	0.950	0.00	0.00
0.475	0.00	0.00	0.475	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
-0.438	0.00	0.19	-0.438	-0.04	0.00
-0.875	0.00	0.50	-0.875	-0.18	0.00
-1.313	0.00	0.92	-1.313	-0.49	0.00
-1.750	0.00	1.46	-1.750	-1.01	0.00
-2.188	0.00	2.12	-2.188	-1.79	0.00
-2.625	0.00	2.90	-2.625	-2.88	0.00
-3.062	0.00	3.79	-3.062	-4.34	0.00
-3.500	0.00	4.80	-3.500	-6.21	0.00
-3.947	0.00	5.18	-3.947	-8.44	0.00
-4.394	0.00	5.68	-4.394	-10.86	0.00
-4.841	0.00	6.30	-4.841	-13.54	0.00
-5.288	0.00	7.04	-5.288	-16.51	0.00
-5.553	0.00	7.56	-5.553	-18.45	0.00
-5.819	0.00	8.14	-5.819	-20.53	0.00
-6.084	0.00	8.78	-6.084	-22.77	0.00
-6.350	0.00	9.47	-6.350	-25.19	0.00
-6.615	0.00	10.23	-6.615	-27.81	0.00
-6.880	0.00	11.04	-6.880	-30.63	0.00
-7.146	0.00	11.91	-7.146	-33.67	0.00
-7.411	0.00	12.83	-7.411	-36.95	0.00
-7.683	0.00	11.35	-7.683	-40.26	0.00
-7.955	0.00	9.28	-7.955	-43.08	0.00
-8.228	0.00	6.61	-8.228	-45.26	0.00
-8.500	0.00	3.87	-8.500	-46.67	0.00
-8.996	-3.89	0.00	-8.996	-46.58	0.00
-9.493	-9.49	0.00	-9.493	-43.16	0.00
-9.989	-12.73	0.00	-9.989	-37.54	0.00
-10.486	-13.79	0.00	-10.486	-30.89	0.00
-10.743	-13.70	0.00	-10.743	-27.34	0.00
-11.000	-13.29	0.00	-11.000	-23.87	0.00
-11.257	-12.64	0.00	-11.257	-20.53	0.00
-11.514	-11.82	0.00	-11.514	-17.38	0.00
-11.772	-10.86	0.00	-11.772	-14.46	0.00
-12.029	-9.82	0.00	-12.029	-11.80	0.00
-12.286	-8.73	0.00	-12.286	-9.42	0.00
-12.543	-7.63	0.00	-12.543	-7.32	0.00
-12.800	-6.53	0.00	-12.800	-5.50	0.00
-13.057	-5.45	0.00	-13.057	-3.96	0.00
-13.314	-4.41	0.00	-13.314	-2.69	0.00
-13.571	-3.42	0.00	-13.571	-1.68	0.00
-13.829	-2.48	0.00	-13.829	-0.92	0.00
-14.086	-1.60	0.00	-14.086	-0.40	0.00
-14.343	-0.77	0.00	-14.343	-0.10	0.00
-14.600	0.00	0.00	-14.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.900	0.00	0.00
1.425	0.00	0.00
0.950	0.00	0.00
0.475	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.438	0.00	0.21
-0.875	0.00	0.53
-1.313	0.00	0.96
-1.750	0.00	1.51
-2.188	0.00	2.17
-2.625	0.00	2.94
-3.062	0.00	3.83
-3.500	0.00	4.84
-3.947	0.00	5.23
-4.394	0.00	5.73
-4.841	0.00	6.34
-5.288	0.00	7.07
-5.553	0.00	7.55
-5.819	0.00	8.08
-6.084	0.00	8.65
-6.350	0.00	9.27
-6.615	0.00	9.95
-6.880	0.00	10.68
-7.146	0.00	11.45
-7.411	0.00	12.27
-7.683	0.00	10.95
-7.955	0.00	9.03
-8.228	0.00	6.49
-8.500	0.00	3.88
-8.996	-3.80	0.00
-9.493	-9.35	0.00
-9.989	-12.57	0.00
-10.486	-13.63	0.00
-10.743	-13.55	0.00
-11.000	-13.15	0.00
-11.257	-12.51	0.00
-11.514	-11.70	0.00
-11.772	-10.75	0.00
-12.029	-9.72	0.00
-12.286	-8.65	0.00
-12.543	-7.56	0.00
-12.800	-6.47	0.00
-13.057	-5.41	0.00
-13.314	-4.38	0.00
-13.571	-3.39	0.00
-13.829	-2.46	0.00
-14.086	-1.58	0.00
-14.343	-0.76	0.00
-14.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.900	0.00	0.00
1.425	0.00	0.00
0.950	0.00	0.00
0.475	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.438	-0.04	0.00
-0.875	-0.20	0.00
-1.313	-0.52	0.00
-1.750	-1.05	0.00
-2.188	-1.85	0.00
-2.625	-2.97	0.00
-3.062	-4.44	0.00
-3.500	-6.34	0.00
-3.947	-8.59	0.00
-4.394	-11.03	0.00
-4.841	-13.73	0.00
-5.288	-16.72	0.00
-5.553	-18.66	0.00
-5.819	-20.73	0.00
-6.084	-22.95	0.00
-6.350	-25.33	0.00
-6.615	-27.87	0.00
-6.880	-30.61	0.00
-7.146	-33.55	0.00
-7.411	-36.69	0.00
-7.683	-39.87	0.00
-7.955	-42.60	0.00
-8.228	-44.73	0.00
-8.500	-46.13	0.00
-8.996	-46.06	0.00
-9.493	-42.71	0.00
-9.989	-37.16	0.00
-10.486	-30.58	0.00
-10.743	-27.08	0.00
-11.000	-23.64	0.00
-11.257	-20.34	0.00
-11.514	-17.22	0.00
-11.772	-14.33	0.00
-12.029	-11.70	0.00
-12.286	-9.34	0.00
-12.543	-7.25	0.00
-12.800	-5.45	0.00
-13.057	-3.92	0.00
-13.314	-2.67	0.00
-13.571	-1.67	0.00
-13.829	-0.92	0.00
-14.086	-0.40	0.00
-14.343	-0.10	0.00
-14.600	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 6 TO PHASE 6 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.900	0.00	0.00
1.425	0.00	0.00
0.950	0.00	0.00
0.475	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.438	0.00	0.00
-0.875	0.00	0.00
-1.313	0.00	0.00
-1.750	0.00	0.00
-2.188	0.00	0.00
-2.625	0.00	0.00
-3.062	0.00	0.00
-3.500	0.00	0.00
-3.947	0.00	0.00
-4.394	0.00	0.00
-4.841	0.00	0.00
-5.288	0.00	0.00
-5.553	0.00	2.54
-5.819	0.00	4.79
-6.084	0.00	6.78
-6.350	0.00	8.53
-6.615	0.00	10.06
-6.880	0.00	11.40
-7.146	0.00	12.56
-7.411	0.00	13.57
-7.683	0.00	13.36
-7.955	0.00	12.20
-8.228	0.00	10.15
-8.500	0.00	7.76
-8.996	0.00	1.39
-9.493	-3.56	0.00
-9.989	-7.10	0.00
-10.486	-9.03	0.00
-10.743	-9.44	0.00
-11.000	-9.54	0.00
-11.257	-9.40	0.00
-11.514	-9.05	0.00
-11.772	-8.55	0.00
-12.029	-7.94	0.00
-12.286	-7.24	0.00
-12.543	-6.48	0.00
-12.800	-5.68	0.00
-13.057	-4.87	0.00
-13.314	-4.04	0.00
-13.571	-3.22	0.00
-13.829	-2.40	0.00
-14.086	-1.59	0.00
-14.343	-0.79	0.00
-14.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.900	0.00	0.00
1.425	0.00	0.00
0.950	0.00	0.00
0.475	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.438	0.00	0.00
-0.875	0.00	0.00
-1.313	0.00	0.00
-1.750	0.00	0.00
-2.188	0.00	0.00
-2.625	0.00	0.00
-3.062	0.00	0.00
-3.500	0.00	0.00
-3.947	0.00	0.00
-4.394	0.00	0.00
-4.841	0.00	0.00
-5.288	0.00	0.00
-5.553	-0.34	0.00
-5.819	-1.32	0.00
-6.084	-2.86	0.00
-6.350	-4.90	0.00
-6.615	-7.37	0.00
-6.880	-10.22	0.00
-7.146	-13.40	0.00
-7.411	-16.87	0.00
-7.683	-20.56	0.00
-7.955	-24.06	0.00
-8.228	-27.12	0.00
-8.500	-29.55	0.00
-8.996	-31.76	0.00
-9.493	-31.17	0.00
-9.989	-28.46	0.00
-10.486	-24.39	0.00
-10.743	-22.01	0.00
-11.000	-19.56	0.00
-11.257	-17.12	0.00
-11.514	-14.75	0.00
-11.772	-12.48	0.00
-12.029	-10.36	0.00
-12.286	-8.40	0.00
-12.543	-6.64	0.00
-12.800	-5.08	0.00
-13.057	-3.72	0.00
-13.314	-2.57	0.00
-13.571	-1.64	0.00
-13.829	-0.92	0.00
-14.086	-0.41	0.00
-14.343	-0.10	0.00
-14.600	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 7 TO PHASE 7 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.900	0.00	0.00
1.425	0.00	0.00
0.950	0.00	0.00
0.475	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.438	0.00	0.00
-0.875	0.00	0.00
-1.313	0.00	0.00
-1.750	0.00	0.00
-2.188	0.00	0.00
-2.625	0.00	0.00
-3.062	0.00	0.00
-3.500	0.00	0.00
-3.947	0.00	0.00
-4.394	0.00	0.00
-4.841	0.00	0.00
-5.288	0.00	0.00
-5.553	0.00	1.67
-5.819	0.00	3.20
-6.084	0.00	4.62
-6.350	0.00	5.91
-6.615	0.00	7.10
-6.880	0.00	8.19
-7.146	0.00	9.19
-7.411	0.00	10.09
-7.683	0.00	9.80
-7.955	0.00	8.65
-8.228	0.00	6.69
-8.500	0.00	4.45
-8.996	-1.65	0.00
-9.493	-6.28	0.00
-9.989	-9.34	0.00
-10.486	-10.66	0.00
-10.743	-10.78	0.00
-11.000	-10.62	0.00
-11.257	-10.23	0.00
-11.514	-9.67	0.00
-11.772	-8.98	0.00
-12.029	-8.21	0.00
-12.286	-7.37	0.00
-12.543	-6.50	0.00
-12.800	-5.62	0.00
-13.057	-4.75	0.00
-13.314	-3.88	0.00
-13.571	-3.04	0.00
-13.829	-2.23	0.00
-14.086	-1.46	0.00
-14.343	-0.71	0.00
-14.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m

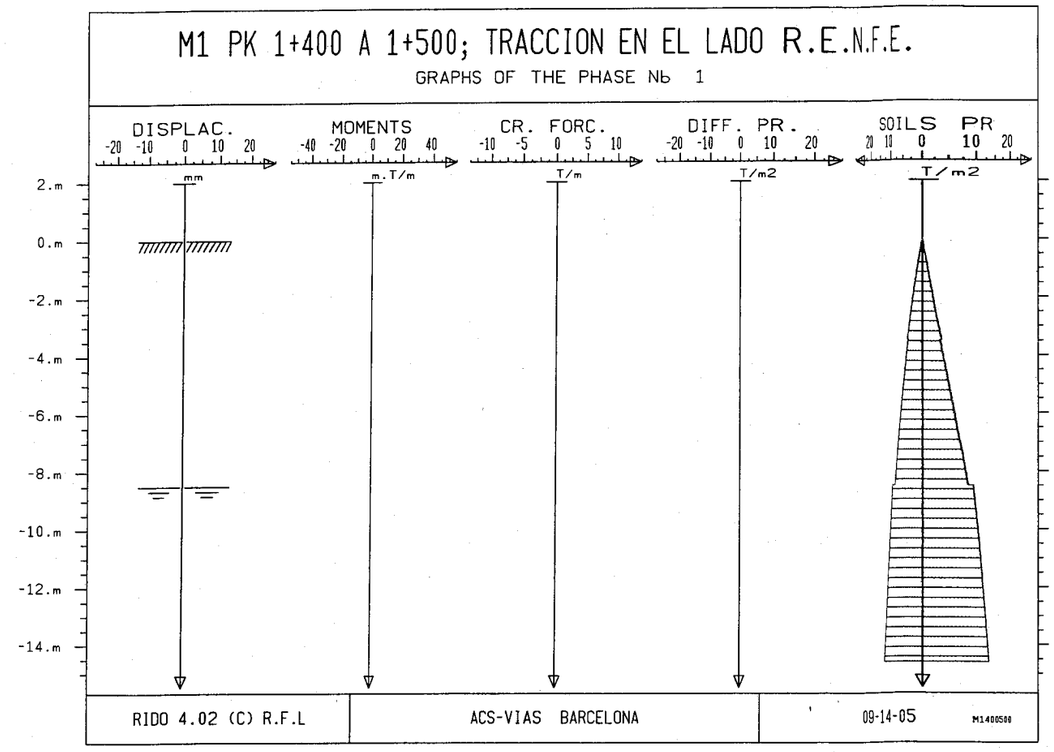
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.900	-15.14	0.00
1.425	-15.14	0.00
0.950	-15.14	0.00
0.475	-15.14	0.00
0.000	-15.14	0.00
-0.438	-15.14	0.00
-0.875	-15.14	0.00
-1.313	-15.14	0.00
-1.750	-15.14	0.00
-2.188	-15.14	0.00
-2.625	-15.14	0.00
-3.062	-15.14	0.00
-3.500	-15.14	0.00
-3.947	-15.14	0.00
-4.394	-15.14	0.00
-4.841	-15.14	0.00
-5.288	-15.14	0.00
-5.553	-15.36	0.00
-5.819	-16.01	0.00
-6.084	-17.05	0.00
-6.350	-18.45	0.00
-6.615	-20.18	0.00
-6.880	-22.22	0.00
-7.146	-24.52	0.00
-7.411	-27.08	0.00
-7.683	-29.81	0.00
-7.955	-32.34	0.00
-8.228	-34.45	0.00
-8.500	-35.96	0.00
-8.996	-36.59	0.00
-9.493	-34.57	0.00
-9.989	-30.61	0.00
-10.486	-25.58	0.00
-10.743	-22.82	0.00
-11.000	-20.06	0.00
-11.257	-17.38	0.00
-11.514	-14.81	0.00
-11.772	-12.41	0.00
-12.029	-10.20	0.00
-12.286	-8.20	0.00
-12.543	-6.41	0.00
-12.800	-4.85	0.00
-13.057	-3.52	0.00
-13.314	-2.41	0.00
-13.571	-1.52	0.00
-13.829	-0.84	0.00
-14.086	-0.37	0.00
-14.343	-0.09	0.00
-14.600	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

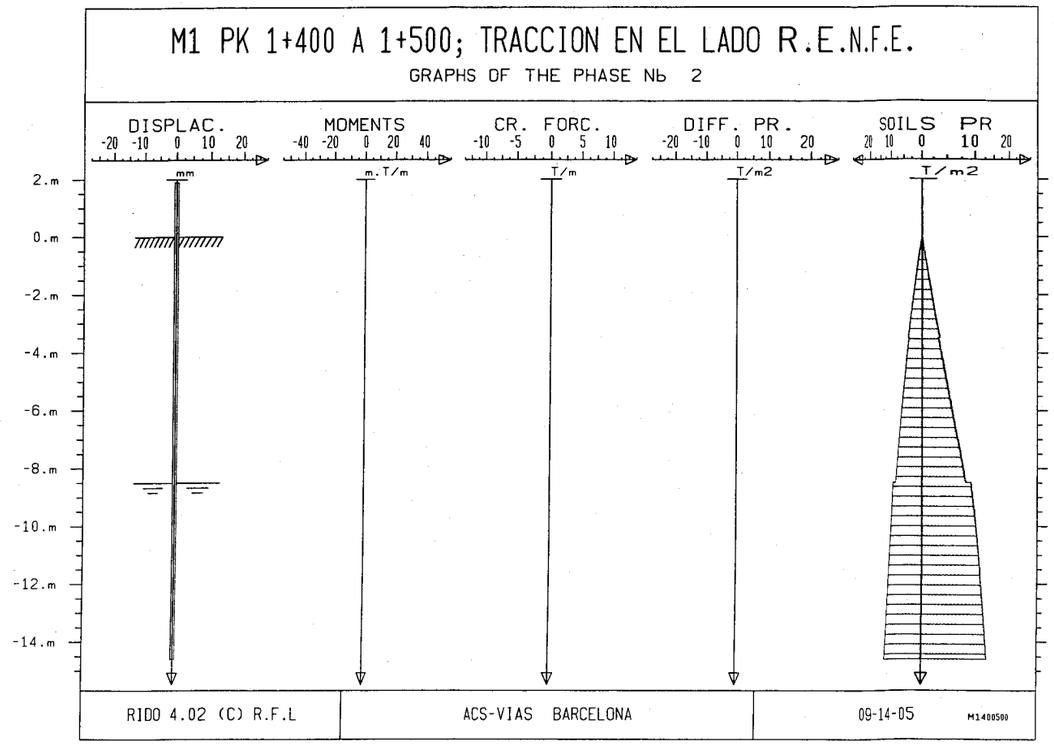
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = 20.470 mm IN FINAL PHASE Nb 7 = 18.480 mm

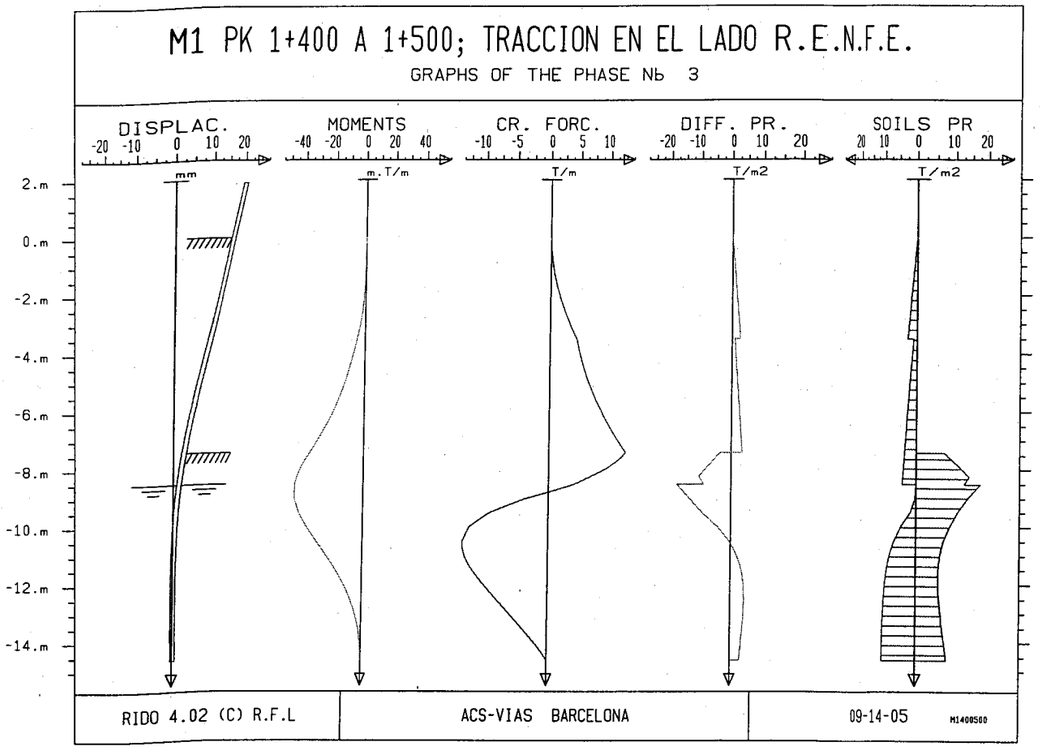
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = -46.672 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 7 = -36.587 m.T/m

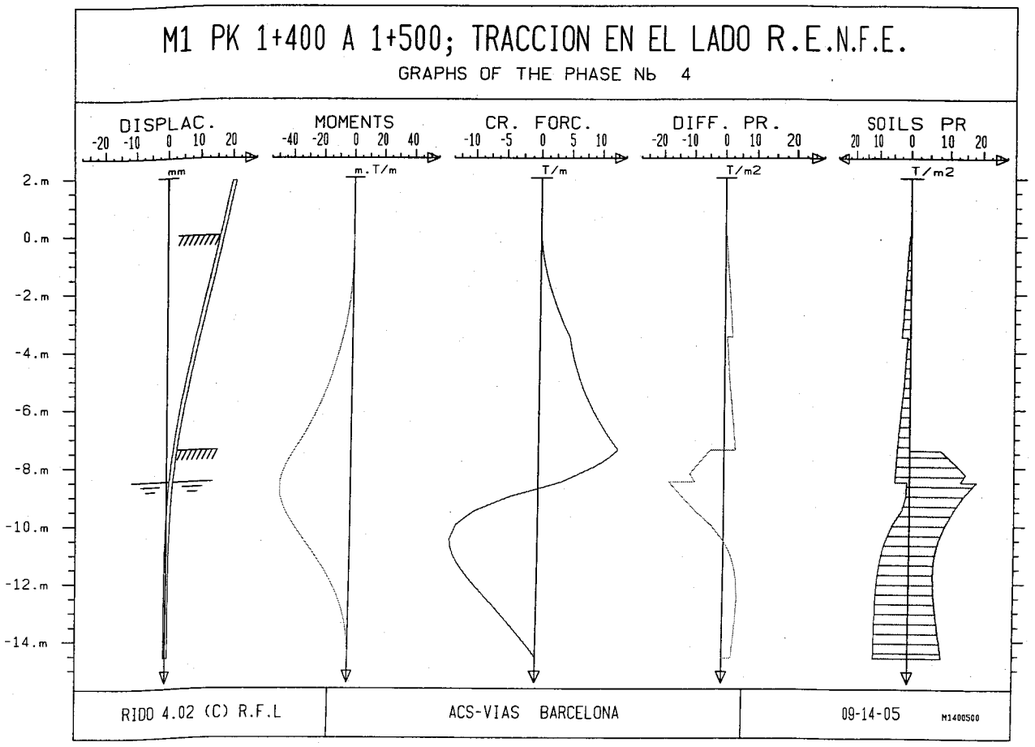
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 7 *

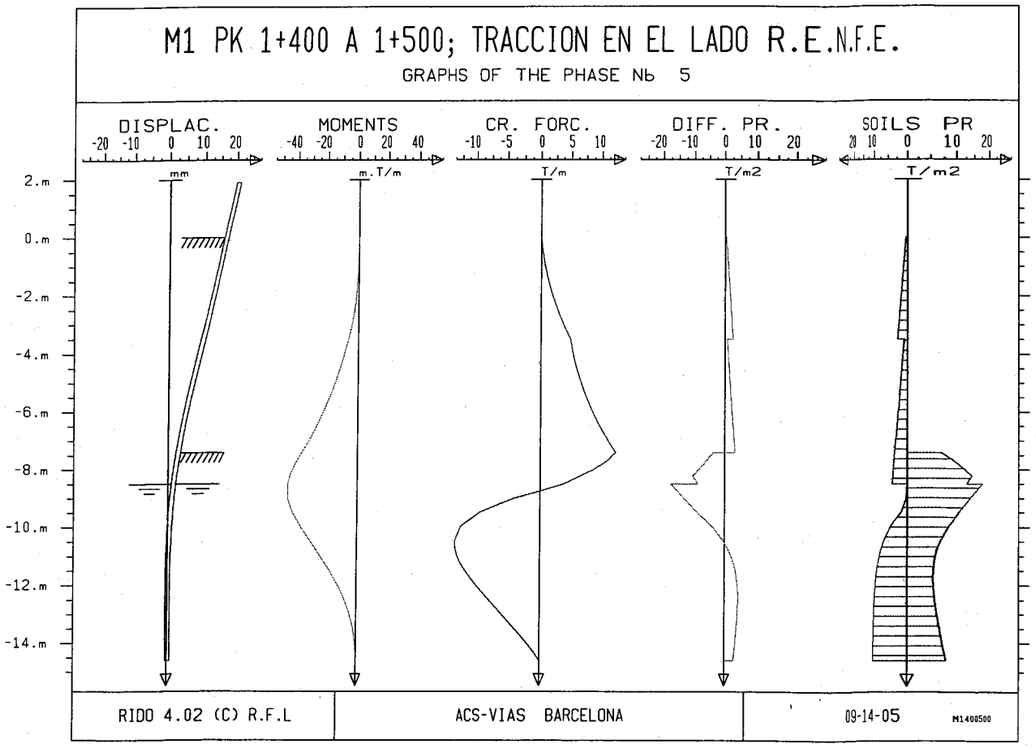
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.900	0.00	0.00	1.900	-15.14	0.00
1.425	0.00	0.00	1.425	-15.14	0.00
0.950	0.00	0.00	0.950	-15.14	0.00
0.475	0.00	0.00	0.475	-15.14	0.00
0.000	0.00	0.00	0.000	-15.14	0.00
-0.438	0.00	0.21	-0.438	-15.14	0.00
-0.875	0.00	0.53	-0.875	-15.14	0.00
-1.313	0.00	0.96	-1.313	-15.14	0.00
-1.750	0.00	1.51	-1.750	-15.14	0.00
-2.188	0.00	2.17	-2.188	-15.14	0.00
-2.625	0.00	2.94	-2.625	-15.14	0.00
-3.062	0.00	3.83	-3.062	-15.14	0.00
-3.500	0.00	4.84	-3.500	-15.14	0.00
-3.947	0.00	5.23	-3.947	-15.14	0.00
-4.394	0.00	5.73	-4.394	-15.14	0.00
-4.841	0.00	6.34	-4.841	-15.14	0.00
-5.288	0.00	7.07	-5.288	-16.72	0.00
-5.553	0.00	7.57	-5.553	-18.66	0.00
-5.819	0.00	8.17	-5.819	-20.73	0.00
-6.084	0.00	8.81	-6.084	-22.95	0.00
-6.350	0.00	9.50	-6.350	-25.33	0.00
-6.615	0.00	10.23	-6.615	-27.87	0.00
-6.880	0.00	11.40	-6.880	-30.63	0.00
-7.146	0.00	12.56	-7.146	-33.67	0.00
-7.411	0.00	13.57	-7.411	-36.95	0.00
-7.683	0.00	13.36	-7.683	-40.26	0.00
-7.955	0.00	12.20	-7.955	-43.08	0.00
-8.228	0.00	10.15	-8.228	-45.26	0.00
-8.500	0.00	7.76	-8.500	-46.67	0.00
-8.996	-3.89	1.39	-8.996	-46.58	0.00
-9.493	-9.49	0.00	-9.493	-43.16	0.00
-9.989	-12.73	0.00	-9.989	-37.54	0.00
-10.486	-13.79	0.00	-10.486	-30.89	0.00
-10.743	-13.70	0.00	-10.743	-27.34	0.00
-11.000	-13.29	0.00	-11.000	-23.87	0.00
-11.257	-12.64	0.00	-11.257	-20.53	0.00
-11.514	-11.82	0.00	-11.514	-17.38	0.00
-11.772	-10.86	0.00	-11.772	-14.46	0.00
-12.029	-9.82	0.00	-12.029	-11.80	0.00
-12.286	-8.73	0.00	-12.286	-9.42	0.00
-12.543	-7.63	0.00	-12.543	-7.32	0.00
-12.800	-6.53	0.00	-12.800	-5.50	0.00
-13.057	-5.45	0.00	-13.057	-3.96	0.00
-13.314	-4.41	0.00	-13.314	-2.69	0.00
-13.571	-3.42	0.00	-13.571	-1.68	0.00
-13.829	-2.48	0.00	-13.829	-0.92	0.00
-14.086	-1.60	0.00	-14.086	-0.41	0.00
-14.343	-0.79	0.00	-14.343	-0.10	0.00
-14.600	0.00	0.00	-14.600	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

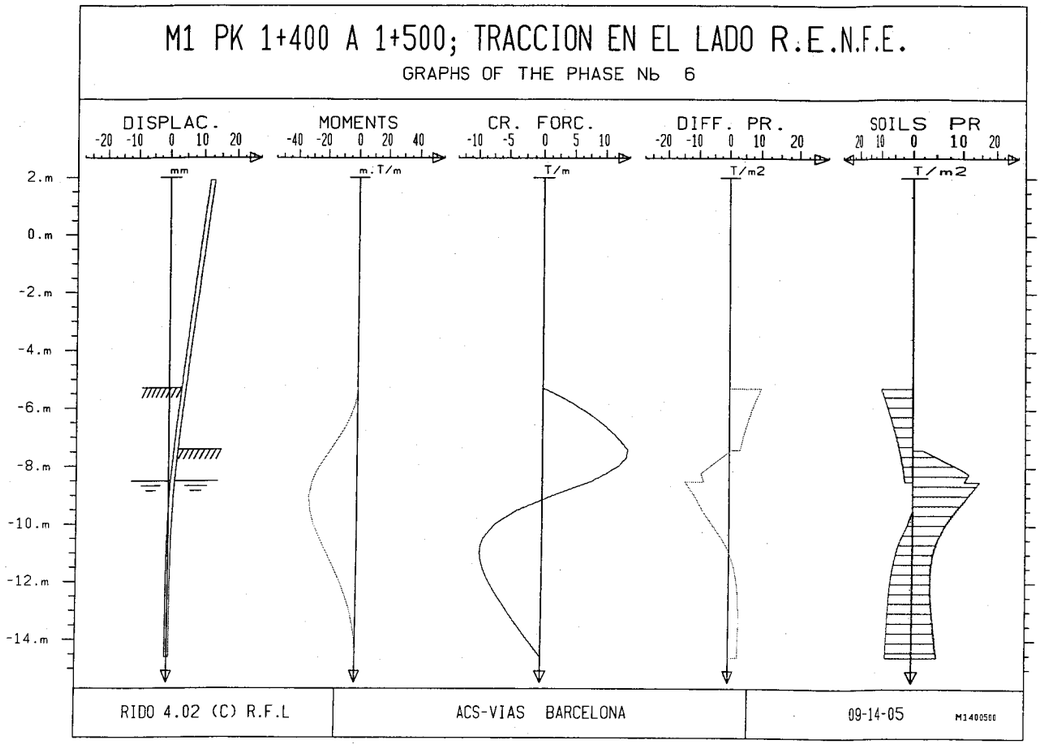


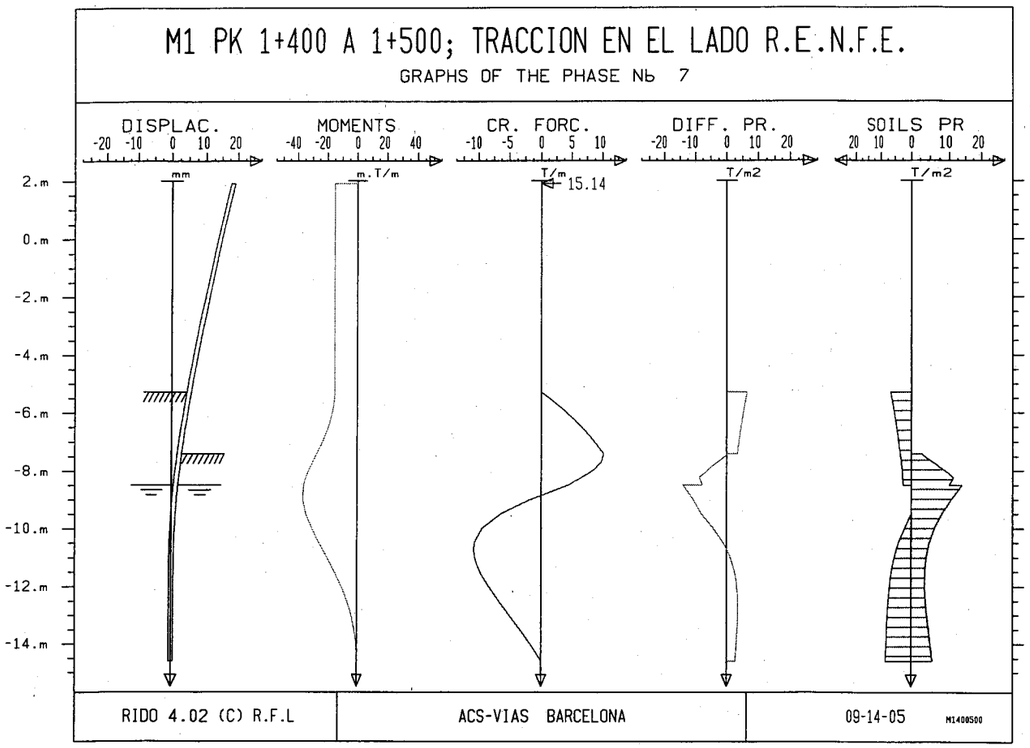



M1 PK 1+400 A 1+500; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
09-14-05
M1400500


M1 PK 1+400 A 1+500; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
09-14-05
M1400500


M1 PK 1+400 A 1+500; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
09-14-05
M1400500


M1 PK 1+400 A 1+500; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 6
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
09-14-05
M1400500



LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el lado RENFE.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M1 DEL PK 1+400 AL PK 1+500
Fecha: 14/09/2005
Hora: 11:50:40

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

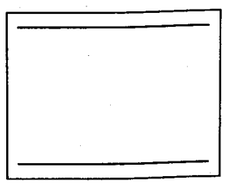
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

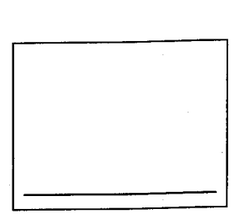
- Sección

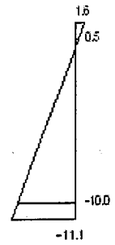
Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



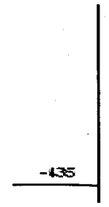
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 700









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.101
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.9
εs ·1.E-3 = 1.6
εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.5	0.0
0.730	23.2	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 23.2

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	21	16	12	8	5
n° capas	2	1	1	1	1
At [cm²]	23.8	24.6	24.1	25.1	24.5
wk [mm]	0.31	0.32	0.35	0.37	0.45

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el lado LAV.

Obra: M1 DEL PK 1+400 AL PK 1+500
Fecha: 14/09/2005
Hora: 11:51:29

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

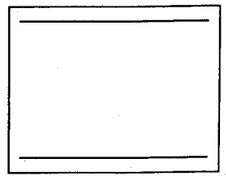
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

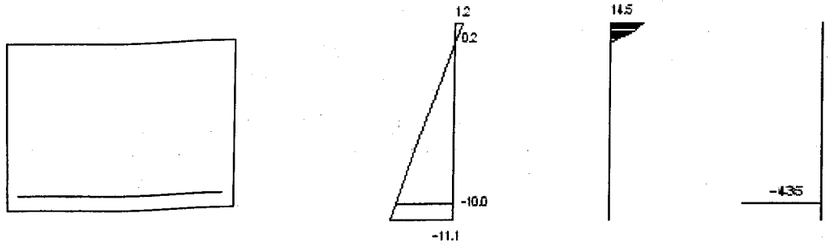
- Sección

Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 227.1



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.080

1/r [1/m]·1.E-3 = 15.4

εs ·1.E-3 = 1.2

εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.2	0.0
0.730	15.3	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 15.3

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	14	10	8	5	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	15.8	15.4	16.1	15.7	19.6
wk [mm]	0.11	0.12	0.12	0.15	0.12

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura de cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M1 DEL PK 1+400 AL PK 1+500
Fecha: 14/09/2005
Hora: 11:50:28

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

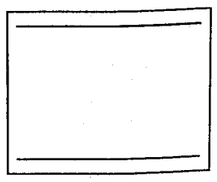
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANTALLA
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.80



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 206.85

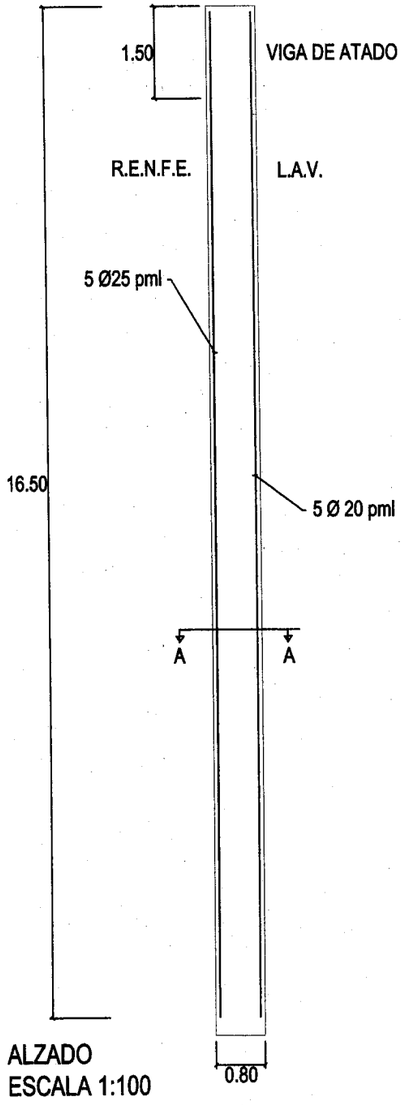
Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2.15
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	298.6	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	265.4	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	331.8	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	477.7	----

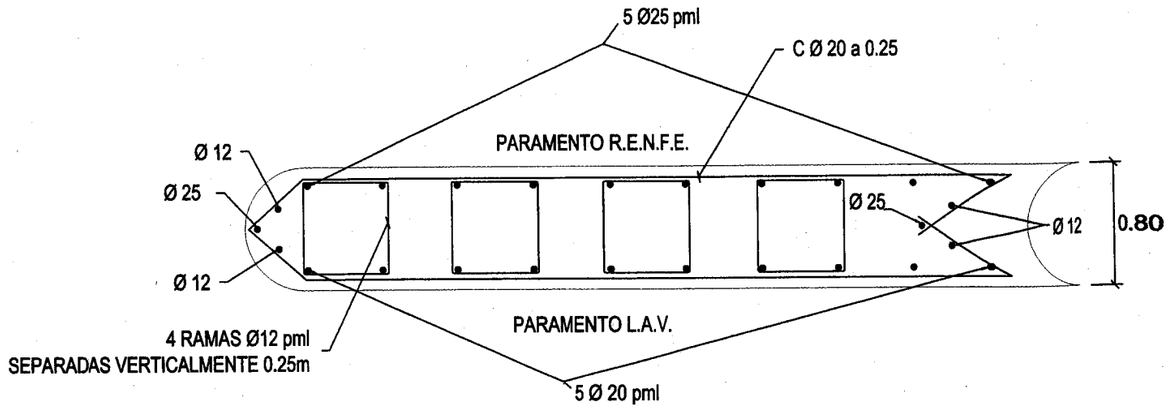
Área estricta [cm²/m] = 10.0
(Cuantía mínima)
Vu1 [kN] = 4380.0
Vcu [kN] = 207.0

9. PLANOS

A continuación se adjuntan los planos del armado de la pantalla.

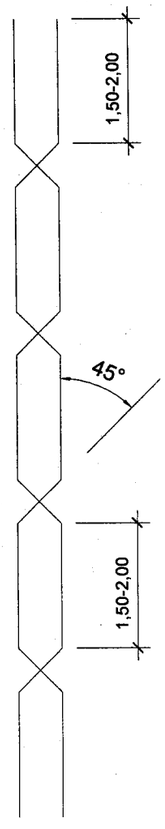


ALZADO
ESCALA 1:100

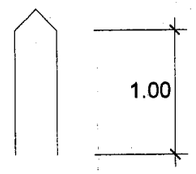


SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m

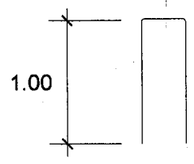


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/L/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA: INDICADAS (Numérica / Gráfica)	FECHA: MAYO 2004	TITULO DEL PLANO: ARMADO PANTALLA MURO 1 1+400 A 1+500	Nº DE PLANO: Hoja de

Pantalla del muro 1 1+500-1+590

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 1 ENTRE EL PK 1+500 Y EL PK 1+590

ACS VIAS DOCUMENTO CONTROLADO
REV.: 2 FECHA: 21/9/05 FIRMA:
COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÈRDOLA UTE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. ACCIONES CONSIDERADAS.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL LADO RENFE ..

6.3. ARMADURA VERTICAL LADO LAV .....

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 1 ENTRE EL PK 1+500 Y EL PK 1+590

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 1 entre el PK 1+500 y el PK 1+590, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona se tiene la posibilidad de que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro se prepara como elemento que puede actuar tanto como contención del terreno, como de estribo de un dintel en algún momento.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

En este tramo del trazado están definidas, en un estudio topográfico preliminar, las cotas superiores de la pantalla tal que se respeten los gálibos mínimos para LAV y RENFE en un eventual cubrimiento de las vías.

Conforme a esta definición, la distancia entre la cota superior de la pantalla y la cota de la plataforma actual de RENFE es aproximadamente 2,9 m. Efectivamente, si el canto de dicha viga es 1,5 m, no es necesaria una preexcavación para formar la plataforma de trabajo.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota de la cabeza del carril de la LAV.
- Cota de la cabeza del carril de RENFE actual.
- Cota de la cabeza del carril de RENFE final.
- Cota superior del muro 1, que respeta los gálibos en un eventual cubrimiento.
- Cota actual del terreno
- Cotas superiores de las plataformas, superficies que afectarán claramente la solicitación durante construcción. Estas cotas son la superior de los carriles menos 1,2 metros.
- Diferencias de cotas entre las plataformas de trabajo a lo largo de la construcción.

P.K. LAV	z coronación carril RENFE actual	z coronación carril RENFE final	z coronación carril LAV	z plataforma RENFE actual	z plataforma RENFE final	z plataforma LAV	Diferencia entre cotas actuales de plataformas	Diferencia entre cotas finales de plataformas	z coronación Muro 1
1+500	214.784	210.512	208.990	213.584	209.312	207.790	5.794	1.522	216.500
1+510	214.823	210.652	209.190	213.623	209.452	207.990	5.633	1.462	216.750
1+520	214.865	210.792	209.390	213.665	209.592	208.190	5.475	1.402	217.000
1+530	214.908	210.932	209.590	213.708	209.732	208.390	5.318	1.342	217.250
1+540	214.953	211.072	209.790	213.753	209.872	208.590	5.163	1.282	217.500
1+550	214.998	211.212	209.990	213.798	210.012	208.790	5.008	1.222	217.750
1+560	215.041	211.352	210.190	213.841	210.152	208.990	4.851	1.162	218.025
1+570	215.086	211.492	210.390	213.886	210.292	209.190	4.696	1.102	218.275
1+580	215.130	211.632	210.589	213.930	210.432	209.389	4.541	1.043	218.500
1+590	215.174	211.772	210.783	213.974	210.572	209.583	4.391	0.989	218.700

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0,8 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

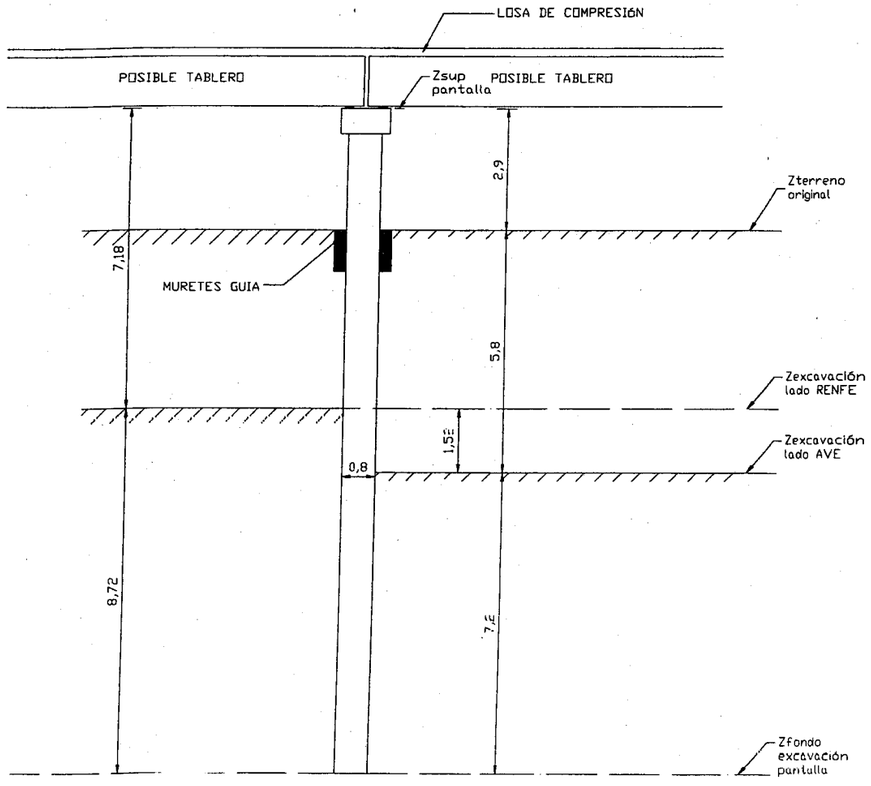


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales, puesto que solicitan la estructura a axil de compresión que retarda la aparición de tracciones. De esta forma nos quedamos del lado de la seguridad. Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se contemplan.

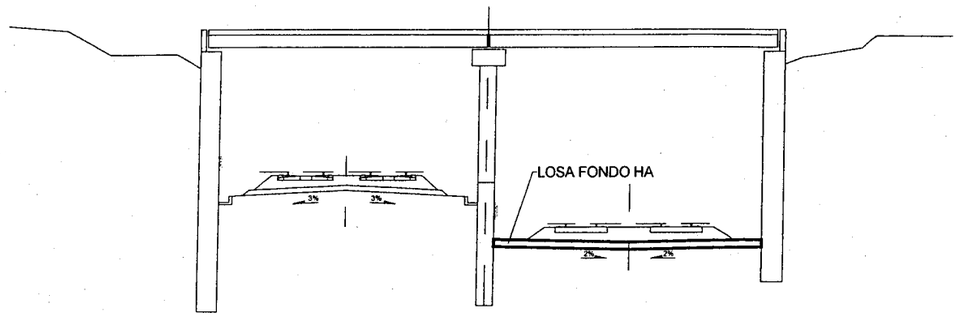


Figura 3.1 Esquema global de la estructura

No obstante, sí se contempla el momento en cabeza de pantalla generado por la asimetría en las cargas procedentes de la cubrición, las reacciones de la cual se resumen a continuación:

- Cargas permanentes → Peso propio viga: $P_{ppv} = 0{,}234 \cdot 14 \cdot 2{,}5 = 8{,}19$ t
  → Peso propio losa: $P_{ppl} = 0.2 \cdot 2 \cdot 14 \cdot 2{,}5 = 14$ t
  → Carga muerta: $P_{cm} = 0{,}25 \cdot 2 \cdot 14 = 7$ t

$$\mathbf{R_p = \tfrac{1}{2} \cdot (P_{ppv} + P_{ppl} + P_{cm}) = 14{,}6\ t}$$

- Cargas variables → Sobrecarga de uso: $P_{sc} = 0{,}4 \cdot 2 \cdot 14 = 11{,}2$ t → $\mathbf{R_{sc} = 5{,}6}$ t
  → Carro de 60 t: La máxima parte en un apoyo de viga $\mathbf{R_{carro} = 32{,}25}$ t.

En definitiva, las reacciones máxima y mínima vendrán dadas por:

$$R_{max} = R_p + R_{sc} + R_{carro} = 52{,}45 \text{ t}$$

$$R_{min} = R_p = 14{,}6 \text{ t}$$

En la figura 3.2 se puede observar el esquema de apoyo de la cubrición.

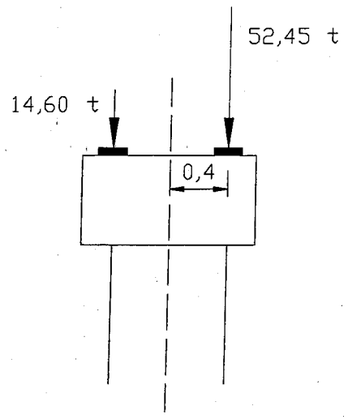


Figura 3.2. Geometría y reacciones del capitel

De la figura anterior se deduce que el momento a considerar en el cálculo de la pantalla es la diferencia entre la reacción máxima y la mínima multiplicada por el brazo de momento representado por la excentricidad de 0,4 m.

$$M_{cabeza} = [52,45 - 14,60] \cdot 0,4 = 15,14 \text{ tm}$$

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado. En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, y admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Relleno antrópico, hasta una profundidad de 5,0 m.
- Terraza, hasta una profundidad de 9,0 m.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a una profundidad de 6,0 m.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento se muestran en la tabla 3.1.

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	Peso específico saturado (t/m3)	Cohesión (t/m2)	φ (º)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo	Módulo de balasto horizontal (t/m3)
Relleno	2,00	1,00	0,00	30	1/3	1/3	1.500
Terraza	2,00	1,00	1,30	32	1/3	1/3	7.000
Mioceno	2,20	1,20	5,00	28	1/3	1/3	10.000

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos

Trenes de carga

Se ha considerado una distribución de 3 t/m en lo ancho de las plataformas ferroviarias.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

$$Ej = 8.500 * (fcm,j)^{(1/3)}$$

$$E28 = 8.500 * (fcm,28)^{(1/3)} = 8500 * (30+8)^{(1/3)} = 28.600 \text{ MPa}$$

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla presenta su situación más desfavorable durante construcción, dado que tanto la nueva plataforma de RENFE como la del AVE están a más de 7 metros de la cabeza de la pantalla y es necesario rebajarlas de forma separada, quedando así, el lado RENFE relleno mientras se ejecuta la plataforma del AVE.

Tanto las situaciones finales como las de ejecución producen diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que se generan durante la fase de construcción y en su situación final, se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- M1500590.RIO

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga especificadas en el fichero está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

Se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 122.000 tm2

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 0 m.

5.2.2. M1500590.RIO

La presencia de una posible pre-excavación antes de construirse la pantalla se simula en la primera fase. En este caso, sin definir la pantalla, no se prescribe excavación alguna. En esta misma fase se define la sobrecarga actuante correspondiente a la línea de RENFE actual (3 t/m), y también se simula la sobrecarga que suponen las tierras y la plataforma actual de RENFE sobre el nivel tomado como terreno original (estimado en 5 t/m).

En la fase 2 se materializa la pantalla en el programa.

En la fase 3, 4 y 5 se simula la pantalla en voladizo sometida a las diferentes condiciones de tráfico a corto plazo. Es decir, con la plataforma del AVE en su cota definitiva, se combinan las cargas ferroviarias (3 t/m) y de tráfico de obra (1 t/m) en ambos lados de la pantalla, dado que el tráfico RENFE será desviado por la plataforma del AVE mientras se empiezan y terminan los trabajos en la plataforma de RENFE.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 2,9 , que es la cara superior de la viga de atado, hasta la cota Z = -11,8 m.

En la sexta fase se rebaja la plataforma de RENFE hasta su cota definitiva.

En la séptima y última fase se introduce, en la cabeza de la pantalla, el momento procedente de la cubrición.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de esta historia de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla. Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

En los resultados adjuntados al final del documento se muestra la envolvente de momentos flectores de la historia de carga, en valores característicos. En resumidas cuentas, los valores característicos de los momentos son:

- TRACCIONES EN EL LADO RENFE → M_k = 46,665 Tn·m

El cortante máximo será 13,00 t, también con valor característico.

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad de la clava es 7,0 m. Como máximo, se moviliza el 24,4 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.

La sección bruta tiene 1 m de base y 0,8 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más ϕ/2.

6.2. ARMADURA VERTICAL LADO RENFE

La armadura vertical del lado de RENFE se dimensiona a flexión simple. El valor característico del momento máximo que tracciona en el citado lado es 46,665 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 70,00 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 23,2 cm2. Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

d	Λ barra	n	s(cm)	Areal (mm^2)
6	0.28	83	1.20	2346.77
8	0.50	47	2.13	2362.48
10	0.79	30	3.33	2356.19
12	1.13	21	4.76	2375.04
16	2.01	12	8.33	2412.74
20	3.14	8	12.50	2513.27
25	4.91	5	20.00	2454.37
32	8.04	3	33.33	2412.74

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura en lado RENFE

En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección. En la cuarta columna se muestra la separación entre barras.

Se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura vertical lado RENFE: 5ϕ25 pml

La armadura dispuesta es superior a la mínima que requiere esta sección (15,3 cm^2).

6.3. ARMADURA VERTICAL LADO LAV

La máxima solicitación de la pantalla que tracciona el paramento del lado de la LAV se dará cuando la asimetría de cargas en el tablero presente el signo contrario, es decir un momento máximo de 15,14 mt. Por lo tanto, el momento de cálculo es Md = 22,71 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 15,3 cm2, con lo cual, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

Armadura vertical lado LAV: 5ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

Qd = 1,5*Qk = 1,5*13,00 = 19,50 t

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del lado LAV (5ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

ρl = As/bo/d = 15,70/73/100 = 2,15 ‰

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 12 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla. Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m², valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m² por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m².

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$$\frac{P_d + F_d}{V} \geq 1$$

donde:

- **P_d**: Resistencia por punta minorada
- **F_d**: Resistencia por fuste minorada
- **V** : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$$P_d = \frac{R_p \cdot A}{FS}$$

Con

- **R_p** : Resistencia unitaria por punta, valor característico
- **A** : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
- **FS** : factor de seguridad

En este caso,

$R_p = 18 t/m^2 \cdot 2{,}5 = 45 t/m^2$ (*valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)

$A = 0{,}8 m^2$

$FS = 3$

Por tanto,

$$\boxed{P_d = \frac{45 \cdot 0{,}8}{3} = 12t}$$

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$$F_d = \frac{R_f \cdot Al}{FS}$$

Con:

- **Rf**: Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
- **Al** : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
- **FS** : factor de seguridad

Aquí,

$R_f = 4t/m^2$ (*valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)

$Al = 2$ (*nº de caras*) $\cdot 1m$ (*fondo*) $\cdot 7{,}2m$ (*longitud clava*) $= 14{,}4\ m^2$

$FS = 2$

Por consiguiente,

$$\boxed{F_d = \frac{4 \cdot 14{,}4}{2} = 28{,}8t}$$

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que se hace en el proyecto adjudicado. Al tratarse del muro central, recibe esta carga de cada vano, siendo la suma igual a 40 t/m.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

$$\frac{12 + 28{,}8}{40{,}0} = 1{,}02 \rangle 1$$

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

Finalmente, apuntemos que aquí no se ha contemplado la definición del armado de la viga de atado, que constituirá el cargadero del posible tablero. Sólo se indica que dicha viga tendrá 1,5 m de canto. Con lo establecido en este trabajo, se pueden construir los bataches con las armaduras verticales elevándose por encima de los mismos hasta la cota del futuro cargadero, esperando que se disponga la resto de la armadura de la viga de atado a construir posteriormente.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO M1500590.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós.

```
***** DATA FILE NAME : M1500590.RIO

      M1 PK 1+500 A 1+590; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E. *150L AM*
      : 2.9
 1 ...  2.9
      : -13.0 0
 2 ...  -13 0
      : 0
 3 ...  0
      *RELLENO ANTROPICO
      : -5.0 2 1 0 0 0 0 30 1/3 1/3 1500
 4 ...  -5 2 1 0 0 0 0 30 0.3333333 0.3333333 1500
      *TERRAZA
      : -9.0 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 5 ...  -9 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 6 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -6.0 0.5
 7 ...  -6 0.5
      *FASE 1: SITUACION INICIAL DEL TERRENO
      : EXC(2) -0,0
 8 ... EXC(2)  0 0
      : EXC(1) -0.0
 9 ... EXC(1)  0
      *SOBRECARGA FERROVIARIA (5 t/m POR PESO DE TIERRAS + 3t/m POR SOBRECARGA)
      : SUB(1) 0 7.92 15.92 8
10 ... SUB(1)  0 7.92 15.92 8
      : CAL(2,1)
11 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA
      : INE(1) 122000
12 ... INE(1)  122000
      : CAL(2,1)
13 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: REBAJE DE LA ZONA DE LA L.A.V. HASTA COTA DEFINITIVA
      : EXC(2) -5.8
14 ... EXC(2)  -5.8
      : CAL(2,1)
15 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: COMPORTAMIENTO CON PLATAFORMA L.A.V. EN USO
      : SUB(1) 0
16 ... SUB(1)  0
      : SUC(1) 1
17 ... SUC(1)  1
      : SUC(2) 3
18 ... SUC(2)  3
      : CAL(2,1)
19 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: COMPORTAMIENTO SIN PLATAFORMA L.A.V. EN USO
      : SUC(2) 0
20 ... SUC(2)  0
      : CAL(2,1)
21 ... CAL(2,1)
      *FASE 6: REBAJE DE LA ZONA R.E.N.F.E. HASTA SU COTA DEFINITIVA
      : EXC(1) -4.28
22 ... EXC(1)  -4.28
      : SUC(1) 3
23 ... SUC(1)  3
      : CAL(2,1)
24 ... CAL(2,1)
      *FASE 7: SOLICITACION PROVENIENTE DE LA COBERTURA
      : CFM 2.9 0 -15.14
25 ... CFM 2.9 0 -15.14
      : CAL(2,1)
26 ... CAL(2,1)
      : END
27 ... END
      : STA
28 ... STA
      : STOP
29 ... STOP
```


** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 2.900 m TO -13.000 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*RELLENO ANTROPICO

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -5.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.304
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.500
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA

LAYER NB 2 FROM -5.000 m TO -9.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 3 FROM -9.000 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: SITUACION INICIAL DEL TERRENO

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 0.000 m

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 0.000 m

*SOBRECARGA FERROVIARIA (5 t/m POR PESO DE TIERRAS + 3t/m POR SOBRECARGA)

* CANCELLATION BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
LEV. = 0.000 m A = 7.920 m B = 15.920 m Q = 8.000 T/m2

PHASE 1

	WALL	SOIL 1 (EXCAVATION: 0.00 m; WATER LEVEL: -6.00 m; CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)				SOIL 2 (EXCAVATION: 0.00 m; WATER LEVEL: -6.00 m; CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)				STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC. ROTATION MOMENT CR.FO. SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.900	0.000 0.000 0.00 0.00	0				0					
2.538	0.000	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
2.175	0.000	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.812	0.000	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.450	0.000	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.087	0.000	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.725	0.000	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.362	0.000	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
-0.267	0.064	2	0.31	0.09	1500	2	0.31	0.00	1500		
-0.535	0.093	2	0.62	0.17	1500	2	0.62	0.00	1500		
-0.802	0.121	2	0.93	0.26	1500	2	0.93	0.00	1500		
-1.070	0.149	2	1.24	0.34	1500	2	1.24	0.00	1500		
-1.338	0.175	2	1.55	0.42	1500	2	1.55	0.00	1500		
-1.605	0.201	2	1.85	0.49	1500	2	1.85	0.00	1500		
-1.872	0.225	2	2.16	0.57	1500	2	2.16	0.00	1500		
-2.140	0.248	2	2.46	0.64	1500	2	2.46	0.00	1500		
-2.407	0.269	2	2.76	0.70	1500	2	2.76	0.00	1500		
-2.675	0.289	2	3.06	0.76	1500	2	3.06	0.00	1500		
-2.942	0.308	2	3.35	0.82	1500	2	3.35	0.00	1500		
-3.210	0.325	2	3.64	0.87	1500	2	3.64	0.00	1500		
-3.478	0.340	2	3.93	0.91	1500	2	3.93	0.00	1500		
-3.745	0.353	2	4.22	0.95	1500	2	4.22	0.00	1500		
-4.013	0.365	2	4.51	0.99	1500	2	4.51	0.00	1500		
-4.280	0.375 NOT WALL	2	4.79	1.02	1500	2	4.79	0.00	1500		
-4.640	0.387	2	5.17	1.05	1500	2	5.17	0.00	1500		
-5.000	0.396	2	5.54	1.08	1500	2	5.54	0.00	1500		
	0.113	2	5.24	1.08	7000	2	5.24	0.00	7000		
-5.400	0.114	2	5.63	1.10	7000	2	5.63	0.00	7000		
-5.800	0.115	2	6.01	1.11	7000	2	6.01	0.00	7000		
-6.000	0.116	2	6.20	1.12	7000	2	6.20	0.00	7000		
-6.349	0.116	2	6.37	1.12	7000	2	6.37	0.00	7000		
-6.681	0.116	2	6.52	1.12	7000	2	6.52	0.00	7000		
-7.012	0.115	2	6.67	1.11	7000	2	6.67	0.00	7000		
-7.343	0.115	2	6.82	1.10	7000	2	6.82	0.00	7000		
-7.675	0.114	2	6.97	1.09	7000	2	6.97	0.00	7000		
-8.006	0.113	2	7.12	1.08	7000	2	7.12	0.00	7000		
-8.337	0.112	2	7.27	1.06	7000	2	7.27	0.00	7000		
-8.669	0.110	2	7.42	1.04	7000	2	7.42	0.00	7000		
-9.000	0.109	2	7.56	1.02	7000	2	7.56	0.00	7000		
	0.087	2	8.47	1.02	10000	2	8.47	0.00	10000		
-9.500	0.085	2	8.77	0.99	10000	2	8.77	0.00	10000		
-10.000	0.084	2	9.07	0.96	10000	2	9.07	0.00	10000		
-10.500	0.082	2	9.37	0.92	10000	2	9.37	0.00	10000		
-11.000	0.080	2	9.68	0.89	10000	2	9.68	0.00	10000		
-11.500	0.078	2	9.98	0.85	10000	2	9.98	0.00	10000		
-12.000	0.076	2	10.28	0.82	10000	2	10.28	0.00	10000		
-12.500	0.075	2	10.58	0.78	10000	2	10.58	0.00	10000		
-13.000	0.073	2	10.88	0.75	10000	2	10.88	0.00	10000		
m	mm /1000 m.T/m T/m T/m2	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 122000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.900	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
2.538	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
2.175	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.812	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.450	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.087	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.725	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.362	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
-0.267	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.31	0.09	1500	2	0.31		1500		
-0.535	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.62	0.17	1500	2	0.62		1500		
-0.802	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.93	0.26	1500	2	0.93		1500		
-1.070	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.24	0.34	1500	2	1.24		1500		
-1.338	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.55	0.42	1500	2	1.55		1500		
-1.605	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.85	0.49	1500	2	1.85		1500		
-1.872	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.16	0.57	1500	2	2.16		1500		
-2.140	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.46	0.64	1500	2	2.46		1500		
-2.407	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.76	0.70	1500	2	2.76		1500		
-2.675	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.06	0.76	1500	2	3.06		1500		
-2.942	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.35	0.82	1500	2	3.35		1500		
-3.210	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.64	0.87	1500	2	3.64		1500		
-3.478	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.93	0.91	1500	2	3.93		1500		
-3.745	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.22	0.95	1500	2	4.22		1500		
-4.013	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.51	0.99	1500	2	4.51		1500		
-4.280	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.79	1.02	1500	2	4.79		1500		
-4.640	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.17	1.05	1500	2	5.17		1500		
-5.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.54	1.08	1500	2	5.54		1500		
						2	5.24	1.08	7000	2	5.24		7000		
-5.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.63	1.10	7000	2	5.63		7000		
-5.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.01	1.11	7000	2	6.01		7000		
-6.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.20	1.12	7000	2	6.20		7000		
-6.349	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.37	1.12	7000	2	6.37		7000		
-6.681	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.52	1.12	7000	2	6.52		7000		
-7.012	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.67	1.11	7000	2	6.67		7000		
-7.343	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.82	1.10	7000	2	6.82		7000		
-7.675	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.97	1.09	7000	2	6.97		7000		
-8.006	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.12	1.08	7000	2	7.12		7000		
-8.337	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.27	1.06	7000	2	7.27		7000		
-8.669	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.42	1.04	7000	2	7.42		7000		
-9.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.56	1.02	7000	2	7.56		7000		
						2	8.47	1.02	10000	2	8.47		10000		
-9.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.77	0.99	10000	2	8.77		10000		
-10.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.07	0.96	10000	2	9.07		10000		
-10.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.37	0.92	10000	2	9.37		10000		
-11.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.68	0.89	10000	2	9.68		10000		
-11.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.98	0.85	10000	2	9.98		10000		
-12.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.28	0.82	10000	2	10.28		10000		
-12.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.58	0.78	10000	2	10.58		10000		
-13.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.88	0.75	10000	2	10.88		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 11.21 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.112
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.114

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: REBAJE DE LA ZONA DE LA L.A.V. HASTA COTA DEFINITIVA

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = -5.800 m

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m, WATER LEVEL: -6.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -5.80 m, WATER LEVEL: -6.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.900	18.214	-1.734	0.00	0.00		0				0					
2.538	17.585	-1.734	0.00	0.00		0				0					
2.175	16.957	-1.734	0.00	0.00		0				0					
1.812	16.329	-1.734	0.00	0.00		0				0					
1.450	15.700	-1.734	0.00	0.00		0				0					
1.087	15.072	-1.734	0.00	0.00		0				0					
0.725	14.443	-1.734	0.00	0.00		0				0					
0.362	13.815	-1.734	0.00	0.00		0				0					
0.000	13.186	-1.734	0.00	0.00		0				0					
-0.267	12.723	-1.734	0.00	0.03		1	0.25	0.09	1500	0					
-0.535	12.259	-1.734	-0.02	0.13		1	0.50	0.17	1500	0					
-0.802	11.795	-1.734	-0.08	0.30		1	0.74	0.26	1500	0					
-1.070	11.331	-1.733	-0.19	0.53		1	0.99	0.34	1500	0					
-1.338	10.868	-1.733	-0.37	0.83		1	1.23	0.42	1500	0					
-1.605	10.404	-1.732	-0.64	1.19		1	1.47	0.49	1500	0					
-1.872	9.941	-1.730	-1.01	1.62		1	1.71	0.57	1500	0					
-2.140	9.479	-1.727	-1.51	2.10		1	1.94	0.64	1500	0					
-2.407	9.018	-1.723	-2.14	2.65		1	2.17	0.70	1500	0					
-2.675	8.557	-1.718	-2.93	3.26		1	2.39	0.76	1500	0					
-2.942	8.099	-1.710	-3.89	3.93		1	2.61	0.82	1500	0					
-3.210	7.643	-1.700	-5.04	4.66		1	2.82	0.87	1500	0					
-3.478	7.189	-1.688	-6.39	5.44		1	3.03	0.91	1500	0					
-3.745	6.740	-1.672	-7.95	6.28		1	3.23	0.95	1500	0					
-4.013	6.295	-1.653	-9.75	7.17		1	3.43	0.99	1500	0					
-4.280	5.856	-1.629	-11.79	8.11		1	3.62	1.02	1500	0					
-4.640	5.276	-1.590	-14.95	9.46		1	3.88	1.05	1500	0					
-5.000	4.713	-1.540	-18.62	10.90		1	4.12	1.08	1500	0					
						1	2.38	1.08	7000	0					
-5.400	4.110	-1.472	-23.17	11.90		1	2.63	1.10	7000	0					
-5.800	3.537	-1.388	-28.15	13.00		1	2.87	1.11	7000	0					
						1	2.87	1.11	7000	3	6.95		7000		
-6.000	3.264	-1.340	-30.66	12.02		1	2.98	1.12	7000	3	8.73		7000		
-6.349	2.812	-1.246	-34.48	9.76		1	3.08	1.12	7000	3	10.28		7000		
-6.681	2.415	-1.149	-37.29	7.14		1	3.17	1.12	7000	3	11.76		7000		
-7.012	2.052	-1.045	-39.16	4.07		1	3.26	1.11	7000	3	13.23		7000		
-7.343	1.723	-0.937	-39.96	0.75		1	3.34	1.10	7000	2	13.44		7000		
-7.675	1.431	-0.829	-39.69	-2.27		1	3.43	1.09	7000	2	11.54		7000		
-8.006	1.174	-0.722	-38.52	-4.67		1	3.50	1.08	7000	2	9.89		7000		
-8.337	0.952	-0.620	-36.65	-6.54		1	3.58	1.06	7000	2	8.48		7000		
-8.669	0.763	-0.524	-34.24	-7.95		1	3.66	1.04	7000	2	7.30		7000		
-9.000	0.604	-0.434	-31.42	-8.99		1	3.73	1.02	7000	2	6.34		7000		
						2	2.43	1.02	10000	2	8.36		10000		
-9.500	0.417	-0.316	-26.34	-11.02		2	4.60	0.99	10000	2	6.79		10000		
-10.000	0.285	-0.219	-20.67	-11.46		2	6.23	0.96	10000	2	5.77		10000		
-10.500	0.194	-0.146	-15.07	-10.77		2	7.43	0.92	10000	2	5.16		10000		
-11.000	0.135	-0.095	-10.02	-9.34		2	8.33	0.89	10000	2	4.87		10000		
-11.500	0.096	-0.063	-5.81	-7.42		2	9.01	0.85	10000	2	4.78		10000		
-12.000	0.070	-0.046	-2.65	-5.17		2	9.58	0.82	10000	2	4.82		10000		
-12.500	0.049	-0.039	-0.68	-2.69		2	10.09	0.78	10000	2	4.91		10000		
-13.000	0.029	-0.038	0.00	0.00		2	10.59	0.75	10000	2	5.02		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 18.21 mm
MAXIMUM MOMENT = -39.96 m.T/m

CODIFICATION OF STATE / OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 - 11.21 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 - 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.077
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.244

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: COMPORTAMIENTO CON PLATAFORMA L.A.V. EN USO

* CANCELLATION BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 1.000 T/m2

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 3.000 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -5.80 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.900	18.355	-1.774	0.00	0.00		0				0					
2.538	17.712	-1.774	0.00	0.00		0				0					
2.175	17.069	-1.774	0.00	0.00		0				0					
1.812	16.426	-1.774	0.00	0.00		0				0					
1.450	15.783	-1.774	0.00	0.00		0				0					
1.087	15.140	-1.774	0.00	0.00		0				0					
0.725	14.497	-1.774	0.00	0.00		0				0					
0.362	13.854	-1.774	0.00	0.00		0				0					
0.000	13.211	-1.774	0.00	0.00		0				0					
						2	0.46	0.46	1500	0					
-0.267	12.736	-1.774	-0.02	0.15		2	0.64	0.48	1500	0					
-0.535	12.261	-1.774	-0.08	0.34		2	0.82	0.50	1500	0					
-0.802	11.787	-1.774	-0.21	0.59		2	1.00	0.50	1500	0					
-1.070	11.313	-1.773	-0.40	0.88		2	1.18	0.50	1500	0					
-1.338	10.838	-1.772	-0.68	1.22		2	1.36	0.50	1500	0					
-1.605	10.365	-1.770	-1.06	1.61		2	1.54	0.50	1500	0					
-1.872	9.892	-1.767	-1.54	2.04		2	1.71	0.50	1500	0					
-2.140	9.419	-1.763	-2.15	2.52		2	1.89	0.50	1500	0					
-2.407	8.948	-1.758	-2.90	3.05		2	2.07	0.50	1500	0					
-2.675	8.479	-1.750	-3.79	3.63		2	2.25	0.50	1500	0					
-2.942	8.012	-1.741	-4.84	4.25		2	2.42	0.50	1500	0					
-3.210	7.548	-1.729	-6.07	4.92		2	2.60	0.50	1500	0					
-3.478	7.088	-1.714	-7.48	5.64		2	2.77	0.50	1500	0					
-3.745	6.631	-1.696	-9.09	6.41		2	2.94	0.50	1500	0					
-4.013	6.181	-1.674	-10.91	7.22		2	3.11	0.50	1500	0					
-4.280	5.736	-1.648	-12.96	8.07		2	3.28	0.50	1500	0					
-4.640	5.150	-1.605	-16.08	9.29		2	3.51	0.50	1500	0					
-5.000	4.582	-1.553	-19.66	10.60		2	3.74	0.50	1500	0					
						2	2.69	0.47	7000	0					
-5.400	3.974	-1.481	-24.12	11.73		2	2.94	0.47	7000	0					
-5.800	3.399	-1.394	-29.06	12.95		2	3.19	0.47	7000	0					
						2	3.19	0.47	7000	2	7.40	1.41	7000		
-6.000	3.125	-1.344	-31.55	11.95		2	3.31	0.47	7000	2	9.17	1.41	7000		
-6.349	2.672	-1.248	-35.34	9.65		2	3.41	0.47	7000	2	10.71	1.41	7000		
-6.681	2.275	-1.148	-38.11	7.00		2	3.51	0.47	7000	2	12.18	1.41	7000		
-7.012	1.912	-1.042	-39.93	3.90		2	3.60	0.47	7000	2	13.66	1.41	7000		
-7.343	1.585	-0.932	-40.67	0.54		2	3.68	0.47	7000	2	13.87	1.41	7000		
-7.675	1.294	-0.822	-40.32	-2.51		2	3.76	0.47	7000	2	11.99	1.41	7000		
-8.006	1.040	-0.714	-39.07	-4.95		2	3.84	0.47	7000	2	10.36	1.41	7000		
-8.337	0.820	-0.611	-37.10	-6.87		2	3.91	0.47	7000	2	8.97	1.41	7000		
-8.669	0.634	-0.513	-34.57	-8.34		2	3.98	0.47	7000	2	7.81	1.41	7000		
-9.000	0.479	-0.423	-31.61	-9.45		2	4.05	0.47	7000	2	6.88	1.41	7000		
						2	3.18	0.53	10000	2	8.70	1.59	10000		
-9.500	0.298	-0.304	-26.35	-11.29		2	5.33	0.53	10000	2	7.19	1.59	10000		
-10.000	0.171	-0.208	-20.57	-11.58		2	6.93	0.53	10000	2	6.22	1.59	10000		
-10.500	0.087	-0.135	-14.94	-10.80		2	8.12	0.53	10000	2	5.68	1.59	10000		
-11.000	0.032	-0.085	-9.90	-9.30		2	8.99	0.53	10000	2	5.44	1.59	10000		
-11.500	-0.001	-0.053	-5.72	-7.34		2	9.67	0.53	10000	2	5.40	1.59	10000		
-12.000	-0.023	-0.036	-2.60	-5.09		2	10.22	0.53	10000	2	5.48	1.59	10000		
-12.500	-0.039	-0.030	-0.66	-2.63		2	10.72	0.53	10000	2	5.62	1.59	10000		
-13.000	-0.054	-0.029	0.00	0.00		2	11.20	0.53	10000	2	5.77	1.59	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 18.36 mm

MAXIMUM MOMENT = -40.67 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 6.49 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.88 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.078
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.189

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: COMPORTAMIENTO SIN PLATAFORMA L.A.V. EN USO

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 0.000 T/m2

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -5.80 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.900	18.293	-1.759	0.00	0.00		0				0					
2.538	17.655	-1.759	0.00	0.00		0				0					
2.175	17.017	-1.759	0.00	0.00		0				0					
1.812	16.379	-1.759	0.00	0.00		0				0					
1.450	15.742	-1.759	0.00	0.00		0				0					
1.087	15.104	-1.759	0.00	0.00		0				0					
0.725	14.466	-1.759	0.00	0.00		0				0					
0.362	13.829	-1.759	0.00	0.00		0				0					
0.000	13.191	-1.759	0.00	0.00		0				0					
						2	0.49	0.49	1500	0					
-0.267	12.720	-1.759	-0.02	0.16		2	0.67	0.50	1500	0					
-0.535	12.250	-1.759	-0.09	0.36		2	0.84	0.50	1500	0					
-0.802	11.779	-1.759	-0.21	0.60		2	1.01	0.50	1500	0					
-1.070	11.309	-1.758	-0.41	0.90		2	1.18	0.50	1500	0					
-1.338	10.839	-1.757	-0.70	1.24		2	1.36	0.50	1500	0					
-1.605	10.369	-1.755	-1.08	1.62		2	1.53	0.50	1500	0					
-1.872	9.900	-1.752	-1.57	2.06		2	1.70	0.50	1500	0					
-2.140	9.432	-1.748	-2.18	2.53		2	1.87	0.50	1500	0					
-2.407	8.965	-1.742	-2.93	3.06		2	2.04	0.50	1500	0					
-2.675	8.500	-1.735	-3.82	3.63		2	2.21	0.50	1500	0					
-2.942	8.037	-1.725	-4.88	4.24		2	2.38	0.50	1500	0					
-3.210	7.577	-1.713	-6.10	4.90		2	2.55	0.50	1500	0					
-3.478	7.121	-1.699	-7.50	5.61		2	2.72	0.50	1500	0					
-3.745	6.669	-1.680	-9.10	6.36		2	2.89	0.50	1500	0					
-4.013	6.222	-1.659	-10.91	7.15		2	3.05	0.50	1500	0					
-4.280	5.782	-1.632	-12.93	7.99		2	3.22	0.50	1500	0					
-4.640	5.201	-1.590	-16.02	9.19		2	3.44	0.50	1500	0					
-5.000	4.638	-1.537	-19.56	10.46		2	3.65	0.50	1500	0					
						2	2.30	0.47	7000	0					
-5.400	4.037	-1.466	-23.93	11.42		2	2.51	0.47	7000	0					
-5.800	3.467	-1.380	-28.71	12.47		2	2.71	0.47	7000	0					
						2	2.71	0.47	7000	2	6.46		7000		
-6.000	3.196	-1.331	-31.12	11.55		2	2.81	0.47	7000	2	8.25		7000		
-6.349	2.747	-1.236	-34.79	9.39		2	2.89	0.47	7000	2	9.83		7000		
-6.681	2.354	-1.138	-37.49	6.85		2	2.96	0.47	7000	2	11.32		7000		
-7.012	1.994	-1.034	-39.27	3.84		2	3.02	0.47	7000	2	12.82		7000		
-7.343	1.669	-0.926	-40.01	0.57		2	3.09	0.47	7000	2	13.06		7000		
-7.675	1.380	-0.817	-39.68	-2.41		2	3.16	0.47	7000	2	11.18		7000		
-8.006	1.127	-0.711	-38.47	-4.79		2	3.22	0.47	7000	2	9.56		7000		
-8.337	0.909	-0.609	-36.56	-6.65		2	3.29	0.47	7000	2	8.18		7000		
-8.669	0.723	-0.513	-34.11	-8.07		2	3.36	0.47	7000	2	7.03		7000		
-9.000	0.568	-0.424	-31.25	-9.12		2	3.43	0.47	7000	2	6.09		7000		
						2	2.30	0.53	10000	2	8.00		10000		
-9.500	0.386	-0.306	-26.14	-11.05		2	4.45	0.53	10000	2	6.48		10000		
-10.000	0.258	-0.211	-20.46	-11.42		2	6.06	0.53	10000	2	5.50		10000		
-10.500	0.172	-0.138	-14.90	-10.70		2	7.26	0.53	10000	2	4.94		10000		
-11.000	0.116	-0.088	-9.89	-9.25		2	8.16	0.53	10000	2	4.68		10000		
-11.500	0.081	-0.056	-5.73	-7.33		2	8.84	0.53	10000	2	4.63		10000		
-12.000	0.058	-0.039	-2.61	-5.10		2	9.41	0.53	10000	2	4.70		10000		
-12.500	0.040	-0.033	-0.67	-2.64		2	9.93	0.53	10000	2	4.82		10000		
-13.000	0.024	-0.032	0.00	0.00		2	10.42	0.53	10000	2	4.96		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 18.29 mm
MAXIMUM MOMENT = -40.01 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL :

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 6.50 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.070
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.235

** PHASE Nb 6 **

*FASE 6: REBAJE DE LA ZONA R.E.N.F.E. HASTA SU COTA DEFINITIVA

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -4.280 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 3.000 T/m2

PHASE 6

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -4.28 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -5.80 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.		STATE PRE.	SURCH.	ELAST.		NB	LOAD
2.900	9.689	-0.833	0.00	0.00		0				0					
2.538	9.387	-0.833	0.00	0.00		0				0					
2.175	9.085	-0.833	0.00	0.00		0				0					
1.812	8.783	-0.833	0.00	0.00		0				0					
1.450	8.481	-0.833	0.00	0.00		0				0					
1.087	8.179	-0.833	0.00	0.00		0				0					
0.725	7.877	-0.833	0.00	0.00		0				0					
0.362	7.575	-0.833	0.00	0.00		0				0					
0.000	7.273	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-0.267	7.051	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-0.535	6.828	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-0.802	6.605	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-1.070	6.382	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-1.338	6.159	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-1.605	5.936	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-1.872	5.714	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-2.140	5.491	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-2.407	5.268	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-2.675	5.045	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-2.942	4.822	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-3.210	4.599	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-3.478	4.377	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-3.745	4.154	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-4.013	3.931	-0.833	0.00	0.00		0				0					
-4.280	3.708	-0.833	0.00	0.00		0				0					
						2	3.05	3.05	1500	0					
-4.640	3.408	-0.833	-0.19	1.06		2	2.85	1.50	1500	0					
-5.000	3.109	-0.832	-0.76	2.05		2	2.67	1.50	1500	0					
						2	9.92	1.41	7000	0					
-5.400	2.777	-0.827	-2.33	5.69		2	8.24	1.41	7000	0					
-5.800	2.448	-0.815	-5.22	8.69		2	6.76	1.41	7000	0					
-6.000	2.286	-0.805	-7.08	9.78		2	6.10	1.41	7000	2	1.88		7000		
-6.349	2.009	-0.779	-10.67	10.57		2	4.97	1.41	7000	2	4.66		7000		
-6.681	1.756	-0.746	-14.13	10.11		2	4.05	1.41	7000	2	7.14		7000		
-7.012	1.516	-0.703	-17.25	8.58		2	3.28	1.41	7000	2	9.48		7000		
-7.343	1.291	-0.653	-19.73	6.26		2	2.65	1.41	7000	2	10.41		7000		
-7.675	1.084	-0.597	-21.39	3.83		2	2.15	1.41	7000	2	9.11		7000		
-8.006	0.896	-0.537	-22.29	1.65		2	1.76	1.41	7000	2	7.94		7000		
-8.337	0.728	-0.476	-22.51	-0.28		2	1.47	1.35	7000	2	6.92		7000		
-8.669	0.581	-0.415	-22.13	-1.97		2	1.27	1.06	7000	2	6.03		7000		
-9.000	0.453	-0.356	-21.23	-3.44		2	1.15	0.84	7000	2	5.28		7000		
						-1				2	6.85		10000		
-9.500	0.296	-0.274	-18.78	-6.08		2	1.87	1.59	10000	2	5.58		10000		
-10.000	0.177	-0.204	-15.38	-7.33		2	3.40	1.59	10000	2	4.69		10000		
-10.500	0.090	-0.148	-11.62	-7.53		2	4.61	1.59	10000	2	4.12		10000		
-11.000	0.026	-0.108	-7.97	-6.96		2	5.58	1.59	10000	2	3.78		10000		
-11.500	-0.021	-0.082	-4.76	-5.82		2	6.39	1.59	10000	2	3.61		10000		
-12.000	-0.058	-0.068	-2.23	-4.23		2	7.09	1.59	10000	2	3.54		10000		
-12.500	-0.091	-0.063	-0.59	-2.29		2	7.76	1.59	10000	2	3.51		10000		
-13.000	-0.122	-0.062	0.00	0.00		2	8.40	1.59	10000	2	3.50		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T	

MAXIMUM DISPLACEMENT = 9.69 mm

MAXIMUM MOMENT = -22.51 m T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 12.74 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.090
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.174

** PHASE Nb 7 **

*FASE 7: SOLICITACION PROVENIENTE DE LA COBERTURA

* CONCENTRATED LOAD AT 2.900 m : FORCE = 0.000 T/m COUPLE = -15.140 m.T/m

PHASE 7

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -4.28 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -5.80 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.		STATE PRE.	SURCH.	ELAST.		NB	LOAD
2.900	16.430	-2.124	0.00	0.00		0				0					
2.900	16.430	-2.124	-15.14	0.00		0				0					
2.538	15.668	-2.079	-15.14	0.00		0				0					
2.175	14.922	-2.035	-15.14	0.00		0				0					
1.812	14.193	-1.990	-15.14	0.00		0				0					
1.450	13.480	-1.945	-15.14	0.00		0				0					
1.087	12.783	-1.900	-15.14	0.00		0				0					
0.725	12.103	-1.855	-15.14	0.00		0				0					
0.362	11.438	-1.810	-15.14	0.00		0				0					
0.000	10.791	-1.765	-15.14	0.00		0				0					
-0.267	10.323	-1.731	-15.14	0.00		0				0					
-0.535	9.864	-1.698	-15.14	0.00		0				0					
-0.802	9.414	-1.665	-15.14	0.00		0				0					
-1.070	8.974	-1.632	-15.14	0.00		0				0					
-1.338	8.541	-1.599	-15.14	0.00		0				0					
-1.605	8.118	-1.565	-15.14	0.00		0				0					
-1.872	7.704	-1.532	-15.14	0.00		0				0					
-2.140	7.299	-1.499	-15.14	0.00		0				0					
-2.407	6.902	-1.466	-15.14	0.00		0				0					
-2.675	6.514	-1.433	-15.14	0.00		0				0					
-2.942	6.136	-1.399	-15.14	0.00		0				0					
-3.210	5.766	-1.366	-15.14	0.00		0				0					
-3.478	5.405	-1.333	-15.14	0.00		0				0					
-3.745	5.052	-1.300	-15.14	0.00		0				0					
-4.013	4.709	-1.267	-15.14	0.00		0				0					
-4.280	4.375	-1.233	-15.14	0.00		0				0					
						2	2.05	2.05	1500	0					
-4.640	3.939	-1.189	-15.27	0.74		2	2.05	1.50	1500	0					
-5.000	3.519	-1.143	-15.67	1.48		2	2.05	1.50	1500	0					
						2	7.05	1.41	7000	0					
-5.400	3.072	-1.090	-16.80	4.12		2	6.18	1.41	7000	0					
-5.800	2.648	-1.032	-18.92	6.43		2	5.36	1.41	7000	0					
						2	5.36	1.41	7000	2	0.73		7000		
-6.000	2.445	-1.000	-20.28	7.09		2	4.99	1.41	7000	2	2.99		7000		
-6.349	2.106	-0.938	-22.82	7.26		2	4.29	1.41	7000	2	5.34		7000		
-6.681	1.806	-0.873	-25.12	6.46		2	3.71	1.41	7000	2	7.49		7000		
-7.012	1.528	-0.802	-27.00	4.78		2	3.20	1.41	7000	2	9.56		7000		
-7.343	1.275	-0.727	-28.21	2.48		2	2.77	1.41	7000	2	10.30		7000		
-7.675	1.047	-0.649	-28.64	0.16		2	2.41	1.41	7000	2	8.85		7000		
-8.006	0.844	-0.572	-28.36	-1.81		2	2.12	1.41	7000	2	7.58		7000		
-8.337	0.668	-0.496	-27.47	-3.48		2	1.89	1.41	7000	2	6.49		7000		
-8.669	0.515	-0.423	-26.08	-4.88		2	1.73	1.41	7000	2	5.57		7000		
-9.000	0.387	-0.355	-24.27	-6.04		2	1.61	1.30	7000	2	4.82		7000		
						2	0.63	0.63	10000	2	6.18		10000		
-9.500	0.233	-0.262	-20.68	-8.05		2	2.50	1.59	10000	2	4.95		10000		
-10.000	0.122	-0.186	-16.45	-8.71		2	3.95	1.59	10000	2	4.14		10000		
-10.500	0.044	-0.127	-12.13	-8.41		2	5.06	1.59	10000	2	3.66		10000		
-11.000	-0.008	-0.086	-8.15	-7.44		2	5.92	1.59	10000	2	3.44		10000		
-11.500	-0.044	-0.060	-4.77	-6.01		2	6.62	1.59	10000	2	3.38		10000		
-12.000	-0.070	-0.046	-2.20	-4.25		2	7.21	1.59	10000	2	3.42		10000		
-12.500	-0.092	-0.041	-0.57	-2.24		2	7.76	1.59	10000	2	3.51		10000		
-13.000	-0.112	-0.040	0.00	0.00		2	8.30	1.59	10000	2	3.61		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T	

MAXIMUM DISPLACEMENT = 16.43 mm

MAXIMUM MOMENT = -28.64 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 12.93 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.088
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.168

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.900	0.00	0.00
2.538	0.00	0.00
2.175	0.00	0.00
1.812	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00
1.087	0.00	0.00
0.725	0.00	0.00
0.362	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.267	0.00	0.00
-0.535	0.00	0.00
-0.802	0.00	0.00
-1.070	0.00	0.00
-1.338	0.00	0.00
-1.605	0.00	0.00
-1.872	0.00	0.00
-2.140	0.00	0.00
-2.407	0.00	0.00
-2.675	0.00	0.00
-2.942	0.00	0.00
-3.210	0.00	0.00
-3.478	0.00	0.00
-3.745	0.00	0.00
-4.013	0.00	0.00
-4.280	0.00	0.00
-4.640	0.00	0.00
-5.000	0.00	0.00
-5.400	0.00	0.00
-5.800	0.00	0.00
-6.000	0.00	0.00
-6.349	0.00	0.00
-6.681	0.00	0.00
-7.012	0.00	0.00
-7.343	0.00	0.00
-7.675	0.00	0.00
-8.006	0.00	0.00
-8.337	0.00	0.00
-8.669	0.00	0.00
-9.000	0.00	0.00
-9.500	0.00	0.00
-10.000	0.00	0.00
-10.500	0.00	0.00
-11.000	0.00	0.00
-11.500	0.00	0.00
-12.000	0.00	0.00
-12.500	0.00	0.00
-13.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.900	0.00	0.00
2.538	0.00	0.00
2.175	0.00	0.00
1.812	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00
1.087	0.00	0.00
0.725	0.00	0.00
0.362	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.267	0.00	0.00
-0.535	0.00	0.00
-0.802	0.00	0.00
-1.070	0.00	0.00
-1.338	0.00	0.00
-1.605	0.00	0.00
-1.872	0.00	0.00
-2.140	0.00	0.00
-2.407	0.00	0.00
-2.675	0.00	0.00
-2.942	0.00	0.00
-3.210	0.00	0.00
-3.478	0.00	0.00
-3.745	0.00	0.00
-4.013	0.00	0.00
-4.280	0.00	0.00
-4.640	0.00	0.00
-5.000	0.00	0.00
-5.400	0.00	0.00
-5.800	0.00	0.00
-6.000	0.00	0.00
-6.349	0.00	0.00
-6.681	0.00	0.00
-7.012	0.00	0.00
-7.343	0.00	0.00
-7.675	0.00	0.00
-8.006	0.00	0.00
-8.337	0.00	0.00
-8.669	0.00	0.00
-9.000	0.00	0.00
-9.500	0.00	0.00
-10.000	0.00	0.00
-10.500	0.00	0.00
-11.000	0.00	0.00
-11.500	0.00	0.00
-12.000	0.00	0.00
-12.500	0.00	0.00
-13.000	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.900	0.00	0.00	2.900	0.00	0.00
2.538	0.00	0.00	2.538	0.00	0.00
2.175	0.00	0.00	2.175	0.00	0.00
1.812	0.00	0.00	1.812	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00	1.450	0.00	0.00
1.087	0.00	0.00	1.087	0.00	0.00
0.725	0.00	0.00	0.725	0.00	0.00
0.362	0.00	0.00	0.362	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
-0.267	0.00	0.03	-0.267	0.00	0.00
-0.535	0.00	0.13	-0.535	-0.02	0.00
-0.802	0.00	0.30	-0.802	-0.08	0.00
-1.070	0.00	0.53	-1.070	-0.19	0.00
-1.338	0.00	0.83	-1.338	-0.37	0.00
-1.605	0.00	1.19	-1.605	-0.64	0.00
-1.872	0.00	1.62	-1.872	-1.01	0.00
-2.140	0.00	2.10	-2.140	-1.51	0.00
-2.407	0.00	2.65	-2.407	-2.14	0.00
-2.675	0.00	3.26	-2.675	-2.93	0.00
-2.942	0.00	3.93	-2.942	-3.89	0.00
-3.210	0.00	4.66	-3.210	-5.04	0.00
-3.478	0.00	5.44	-3.478	-6.39	0.00
-3.745	0.00	6.28	-3.745	-7.95	0.00
-4.013	0.00	7.17	-4.013	-9.75	0.00
-4.280	0.00	8.11	-4.280	-11.79	0.00
-4.640	0.00	9.46	-4.640	-14.95	0.00
-5.000	0.00	10.90	-5.000	-18.62	0.00
-5.400	0.00	11.90	-5.400	-23.17	0.00
-5.800	0.00	13.00	-5.800	-28.15	0.00
-6.000	0.00	12.02	-6.000	-30.66	0.00
-6.349	0.00	9.76	-6.349	-34.48	0.00
-6.681	0.00	7.14	-6.681	-37.29	0.00
-7.012	0.00	4.07	-7.012	-39.16	0.00
-7.343	0.00	0.75	-7.343	-39.96	0.00
-7.675	-2.27	0.00	-7.675	-39.69	0.00
-8.006	-4.67	0.00	-8.006	-38.52	0.00
-8.337	-6.54	0.00	-8.337	-36.65	0.00
-8.669	-7.95	0.00	-8.669	-34.24	0.00
-9.000	-8.99	0.00	-9.000	-31.42	0.00
-9.500	-11.02	0.00	-9.500	-26.34	0.00
-10.000	-11.46	0.00	-10.000	-20.67	0.00
-10.500	-10.77	0.00	-10.500	-15.07	0.00
-11.000	-9.34	0.00	-11.000	-10.02	0.00
-11.500	-7.42	0.00	-11.500	-5.81	0.00
-12.000	-5.17	0.00	-12.000	-2.65	0.00
-12.500	-2.69	0.00	-12.500	-0.68	0.00
-13.000	0.00	0.00	-13.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.900	0.00	0.00	2.900	0.00	0.00
2.538	0.00	0.00	2.538	0.00	0.00
2.175	0.00	0.00	2.175	0.00	0.00
1.812	0.00	0.00	1.812	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00	1.450	0.00	0.00
1.087	0.00	0.00	1.087	0.00	0.00
0.725	0.00	0.00	0.725	0.00	0.00
0.362	0.00	0.00	0.362	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
-0.267	0.00	0.15	-0.267	-0.02	0.00
-0.535	0.00	0.34	-0.535	-0.08	0.00
-0.802	0.00	0.59	-0.802	-0.21	0.00
-1.070	0.00	0.88	-1.070	-0.40	0.00
-1.338	0.00	1.22	-1.338	-0.68	0.00
-1.605	0.00	1.61	-1.605	-1.06	0.00
-1.872	0.00	2.04	-1.872	-1.54	0.00
-2.140	0.00	2.52	-2.140	-2.15	0.00
-2.407	0.00	3.05	-2.407	-2.90	0.00
-2.675	0.00	3.63	-2.675	-3.79	0.00
-2.942	0.00	4.25	-2.942	-4.84	0.00
-3.210	0.00	4.92	-3.210	-6.07	0.00
-3.478	0.00	5.64	-3.478	-7.48	0.00
-3.745	0.00	6.41	-3.745	-9.09	0.00
-4.013	0.00	7.22	-4.013	-10.91	0.00
-4.280	0.00	8.07	-4.280	-12.96	0.00
-4.640	0.00	9.29	-4.640	-16.08	0.00
-5.000	0.00	10.60	-5.000	-19.66	0.00
-5.400	0.00	11.73	-5.400	-24.12	0.00
-5.800	0.00	12.95	-5.800	-29.06	0.00
-6.000	0.00	11.95	-6.000	-31.55	0.00
-6.349	0.00	9.65	-6.349	-35.34	0.00
-6.681	0.00	7.00	-6.681	-38.11	0.00
-7.012	0.00	3.90	-7.012	-39.93	0.00
-7.343	0.00	0.54	-7.343	-40.67	0.00
-7.675	-2.51	0.00	-7.675	-40.32	0.00
-8.006	-4.95	0.00	-8.006	-39.07	0.00
-8.337	-6.87	0.00	-8.337	-37.10	0.00
-8.669	-8.34	0.00	-8.669	-34.57	0.00
-9.000	-9.45	0.00	-9.000	-31.61	0.00
-9.500	-11.29	0.00	-9.500	-26.35	0.00
-10.000	-11.58	0.00	-10.000	-20.57	0.00
-10.500	-10.80	0.00	-10.500	-14.94	0.00
-11.000	-9.30	0.00	-11.000	-9.90	0.00
-11.500	-7.34	0.00	-11.500	-5.72	0.00
-12.000	-5.09	0.00	-12.000	-2.60	0.00
-12.500	-2.63	0.00	-12.500	-0.66	0.00
-13.000	0.00	0.00	-13.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.900	0.00	0.00	2.900	0.00	0.00
2.538	0.00	0.00	2.538	0.00	0.00
2.175	0.00	0.00	2.175	0.00	0.00
1.812	0.00	0.00	1.812	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00	1.450	0.00	0.00
1.087	0.00	0.00	1.087	0.00	0.00
0.725	0.00	0.00	0.725	0.00	0.00
0.362	0.00	0.00	0.362	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
-0.267	0.00	0.16	-0.267	-0.02	0.00
-0.535	0.00	0.36	-0.535	-0.09	0.00
-0.802	0.00	0.60	-0.802	-0.21	0.00
-1.070	0.00	0.90	-1.070	-0.41	0.00
-1.338	0.00	1.24	-1.338	-0.70	0.00
-1.605	0.00	1.62	-1.605	-1.08	0.00
-1.872	0.00	2.06	-1.872	-1.57	0.00
-2.140	0.00	2.53	-2.140	-2.18	0.00
-2.407	0.00	3.06	-2.407	-2.93	0.00
-2.675	0.00	3.63	-2.675	-3.82	0.00
-2.942	0.00	4.24	-2.942	-4.88	0.00
-3.210	0.00	4.90	-3.210	-6.10	0.00
-3.478	0.00	5.61	-3.478	-7.50	0.00
-3.745	0.00	6.36	-3.745	-9.10	0.00
-4.013	0.00	7.15	-4.013	-10.91	0.00
-4.280	0.00	7.99	-4.280	-12.93	0.00
-4.640	0.00	9.19	-4.640	-16.02	0.00
-5.000	0.00	10.46	-5.000	-19.56	0.00
-5.400	0.00	11.42	-5.400	-23.93	0.00
-5.800	0.00	12.47	-5.800	-28.71	0.00
-6.000	0.00	11.55	-6.000	-31.12	0.00
-6.349	0.00	9.39	-6.349	-34.79	0.00
-6.681	0.00	6.85	-6.681	-37.49	0.00
-7.012	0.00	3.84	-7.012	-39.27	0.00
-7.343	0.00	0.57	-7.343	-40.01	0.00
-7.675	-2.41	0.00	-7.675	-39.68	0.00
-8.006	-4.79	0.00	-8.006	-38.47	0.00
-8.337	-6.65	0.00	-8.337	-36.56	0.00
-8.669	-8.07	0.00	-8.669	-34.11	0.00
-9.000	-9.12	0.00	-9.000	-31.25	0.00
-9.500	-11.05	0.00	-9.500	-26.14	0.00
-10.000	-11.42	0.00	-10.000	-20.46	0.00
-10.500	-10.70	0.00	-10.500	-14.90	0.00
-11.000	-9.25	0.00	-11.000	-9.89	0.00
-11.500	-7.33	0.00	-11.500	-5.73	0.00
-12.000	-5.10	0.00	-12.000	-2.61	0.00
-12.500	-2.64	0.00	-12.500	-0.67	0.00
-13.000	0.00	0.00	-13.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 6 TO PHASE 6 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.900	0.00	0.00	2.900	0.00	0.00
2.538	0.00	0.00	2.538	0.00	0.00
2.175	0.00	0.00	2.175	0.00	0.00
1.812	0.00	0.00	1.812	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00	1.450	0.00	0.00
1.087	0.00	0.00	1.087	0.00	0.00
0.725	0.00	0.00	0.725	0.00	0.00
0.362	0.00	0.00	0.362	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
-0.267	0.00	0.00	-0.267	0.00	0.00
-0.535	0.00	0.00	-0.535	0.00	0.00
-0.802	0.00	0.00	-0.802	0.00	0.00
-1.070	0.00	0.00	-1.070	0.00	0.00
-1.338	0.00	0.00	-1.338	0.00	0.00
-1.605	0.00	0.00	-1.605	0.00	0.00
-1.872	0.00	0.00	-1.872	0.00	0.00
-2.140	0.00	0.00	-2.140	0.00	0.00
-2.407	0.00	0.00	-2.407	0.00	0.00
-2.675	0.00	0.00	-2.675	0.00	0.00
-2.942	0.00	0.00	-2.942	0.00	0.00
-3.210	0.00	0.00	-3.210	0.00	0.00
-3.478	0.00	0.00	-3.478	0.00	0.00
-3.745	0.00	0.00	-3.745	0.00	0.00
-4.013	0.00	0.00	-4.013	0.00	0.00
-4.280	0.00	0.00	-4.280	0.00	0.00
-4.640	0.00	1.06	-4.640	-0.19	0.00
-5.000	0.00	2.05	-5.000	-0.76	0.00
-5.400	0.00	5.69	-5.400	-2.33	0.00
-5.800	0.00	8.69	-5.800	-5.22	0.00
-6.000	0.00	9.78	-6.000	-7.08	0.00
-6.349	0.00	10.57	-6.349	-10.67	0.00
-6.681	0.00	10.11	-6.681	-14.13	0.00
-7.012	0.00	8.58	-7.012	-17.25	0.00
-7.343	0.00	6.26	-7.343	-19.73	0.00
-7.675	0.00	3.83	-7.675	-21.39	0.00
-8.006	0.00	1.65	-8.006	-22.29	0.00
-8.337	-0.28	0.00	-8.337	-22.51	0.00
-8.669	-1.97	0.00	-8.669	-22.13	0.00
-9.000	-3.44	0.00	-9.000	-21.23	0.00
-9.500	-6.08	0.00	-9.500	-18.78	0.00
-10.000	-7.33	0.00	-10.000	-15.38	0.00
-10.500	-7.53	0.00	-10.500	-11.62	0.00
-11.000	-6.96	0.00	-11.000	-7.97	0.00
-11.500	-5.82	0.00	-11.500	-4.76	0.00
-12.000	-4.23	0.00	-12.000	-2.23	0.00
-12.500	-2.29	0.00	-12.500	-0.59	0.00
-13.000	0.00	0.00	-13.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 7 TO PHASE 7 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.900	0.00	0.00
2.538	0.00	0.00
2.175	0.00	0.00
1.812	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00
1.087	0.00	0.00
0.725	0.00	0.00
0.362	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.267	0.00	0.00
-0.535	0.00	0.00
-0.802	0.00	0.00
-1.070	0.00	0.00
-1.338	0.00	0.00
-1.605	0.00	0.00
-1.872	0.00	0.00
-2.140	0.00	0.00
-2.407	0.00	0.00
-2.675	0.00	0.00
-2.942	0.00	0.00
-3.210	0.00	0.00
-3.478	0.00	0.00
-3.745	0.00	0.00
-4.013	0.00	0.00
-4.280	0.00	0.00
-4.640	0.00	0.74
-5.000	0.00	1.48
-5.400	0.00	4.12
-5.800	0.00	6.43
-6.000	0.00	7.09
-6.349	0.00	7.26
-6.681	0.00	6.46
-7.012	0.00	4.78
-7.343	0.00	2.48
-7.675	0.00	0.16
-8.006	-1.81	0.00
-8.337	-3.48	0.00
-8.669	-4.88	0.00
-9.000	-6.04	0.00
-9.500	-8.05	0.00
-10.000	-8.71	0.00
-10.500	-8.41	0.00
-11.000	-7.44	0.00
-11.500	-6.01	0.00
-12.000	-4.25	0.00
-12.500	-2.24	0.00
-13.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.900	-15.14	0.00
2.538	-15.14	0.00
2.175	-15.14	0.00
1.812	-15.14	0.00
1.450	-15.14	0.00
1.087	-15.14	0.00
0.725	-15.14	0.00
0.362	-15.14	0.00
0.000	-15.14	0.00
-0.267	-15.14	0.00
-0.535	-15.14	0.00
-0.802	-15.14	0.00
-1.070	-15.14	0.00
-1.338	-15.14	0.00
-1.605	-15.14	0.00
-1.872	-15.14	0.00
-2.140	-15.14	0.00
-2.407	-15.14	0.00
-2.675	-15.14	0.00
-2.942	-15.14	0.00
-3.210	-15.14	0.00
-3.478	-15.14	0.00
-3.745	-15.14	0.00
-4.013	-15.14	0.00
-4.280	-15.14	0.00
-4.640	-15.27	0.00
-5.000	-15.67	0.00
-5.400	-16.80	0.00
-5.800	-18.92	0.00
-6.000	-20.28	0.00
-6.349	-22.82	0.00
-6.681	-25.12	0.00
-7.012	-27.00	0.00
-7.343	-28.21	0.00
-7.675	-28.64	0.00
-8.006	-28.36	0.00
-8.337	-27.47	0.00
-8.669	-26.08	0.00
-9.000	-24.27	0.00
-9.500	-20.68	0.00
-10.000	-16.45	0.00
-10.500	-12.13	0.00
-11.000	-8.15	0.00
-11.500	-4.77	0.00
-12.000	-2.20	0.00
-12.500	-0.57	0.00
-13.000	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

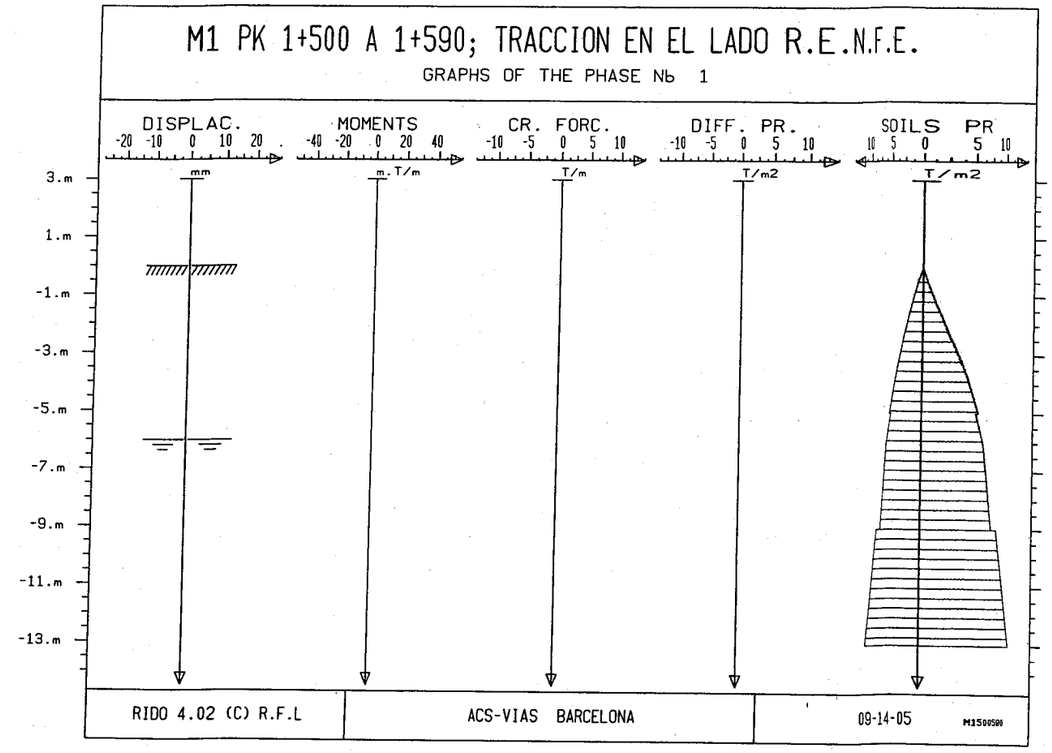
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = 18.355 mm IN FINAL PHASE Nb 7 = 16.430 mm

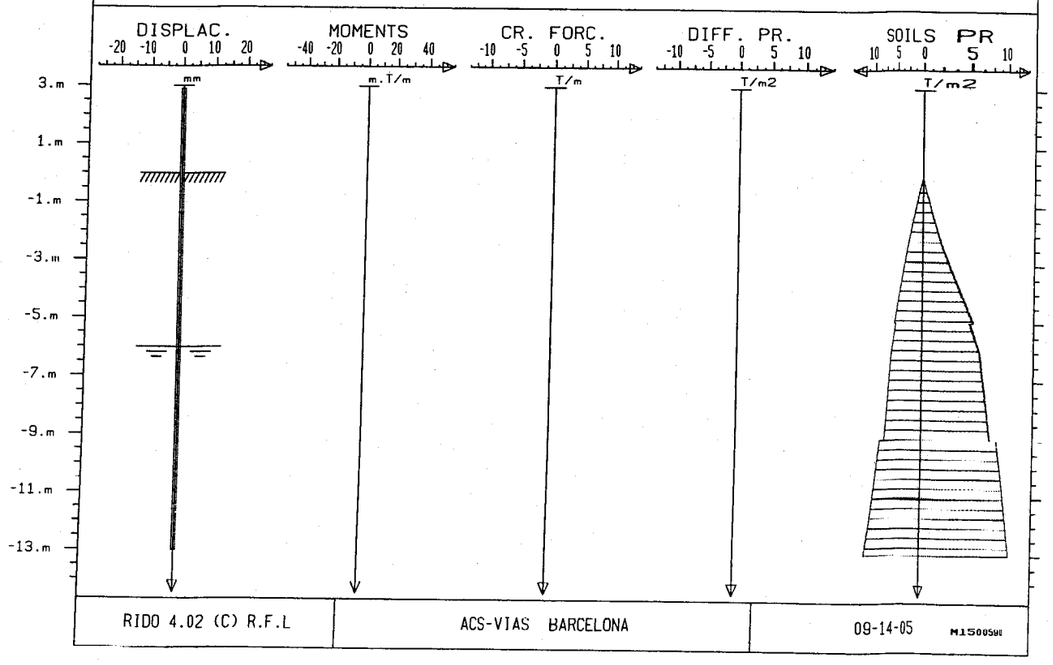
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = -40.665 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 7 = -28.641 m.T/m

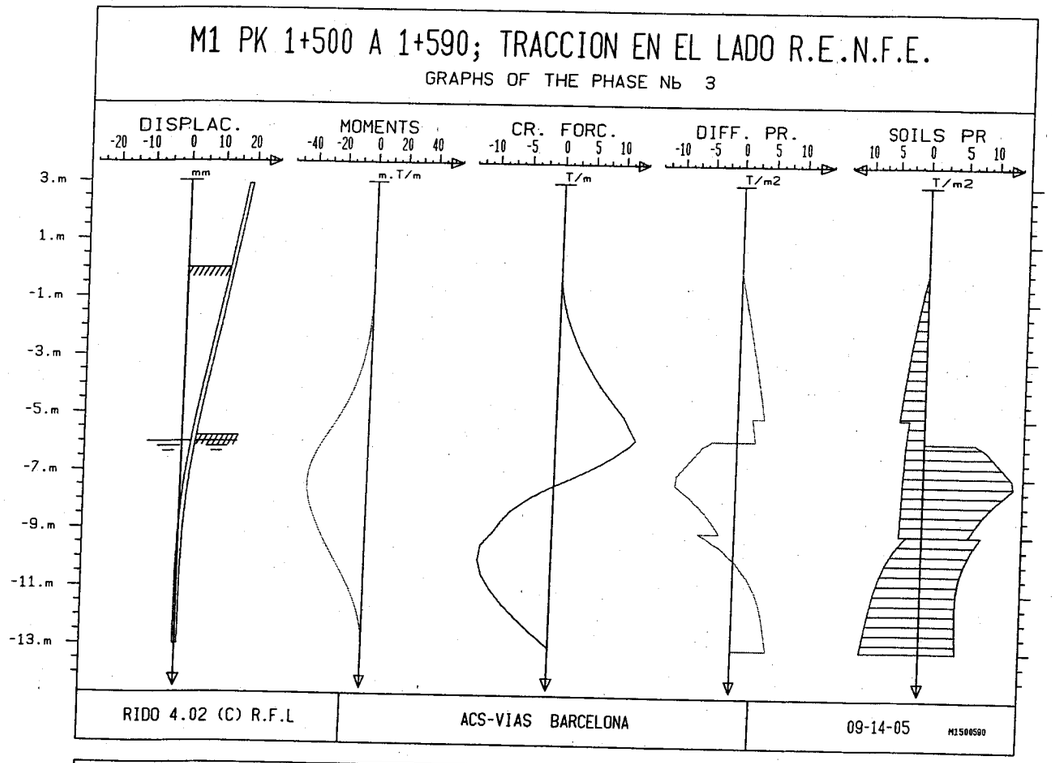
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 7 *

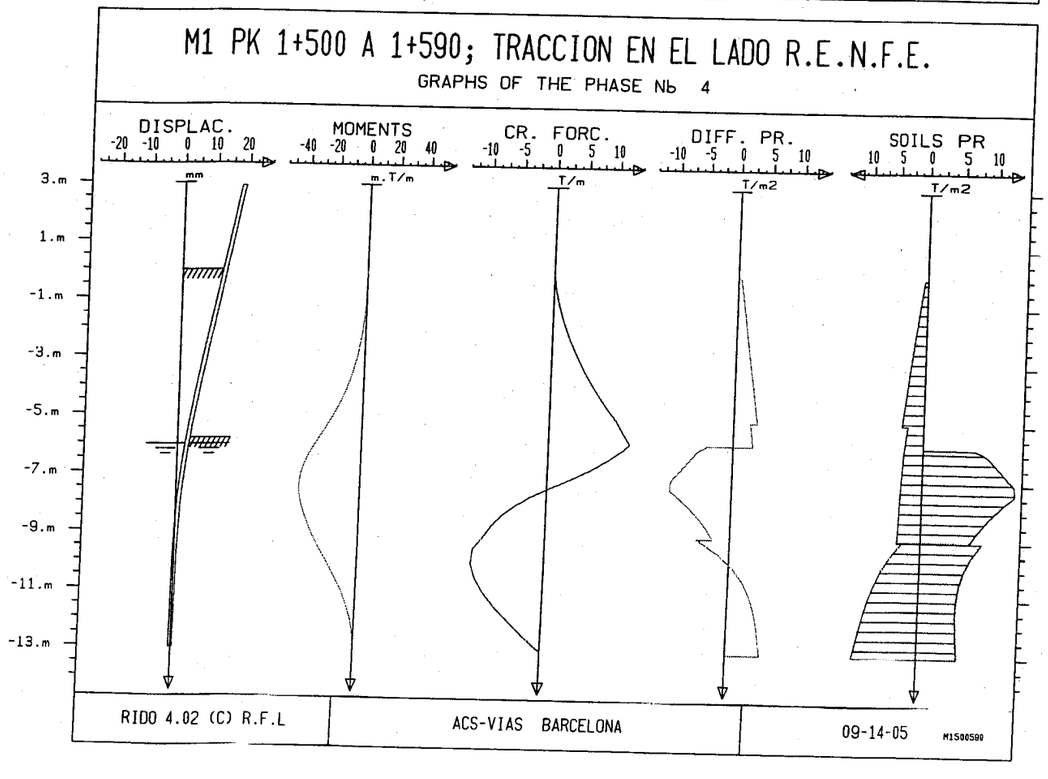
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.900	0.00	0.00
2.538	0.00	0.00
2.175	0.00	0.00
1.812	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00
1.087	0.00	0.00
0.725	0.00	0.00
0.362	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.267	0.00	0.16
-0.535	0.00	0.36
-0.802	0.00	0.60
-1.070	0.00	0.90
-1.338	0.00	1.24
-1.605	0.00	1.62
-1.872	0.00	2.06
-2.140	0.00	2.53
-2.407	0.00	3.06
-2.675	0.00	3.63
-2.942	0.00	4.25
-3.210	0.00	4.92
-3.478	0.00	5.64
-3.745	0.00	6.41
-4.013	0.00	7.22
-4.280	0.00	8.11
-4.640	0.00	9.46
-5.000	0.00	10.90
-5.400	0.00	11.90
-5.800	0.00	13.00
-6.000	0.00	12.02
-6.349	0.00	10.57
-6.681	0.00	10.11
-7.012	0.00	8.58
-7.343	0.00	6.26
-7.675	-2.51	3.83
-8.006	-4.95	1.65
-8.337	-6.87	0.00
-8.669	-8.34	0.00
-9.000	-9.45	0.00
-9.500	-11.29	0.00
-10.000	-11.58	0.00
-10.500	-10.80	0.00
-11.000	-9.34	0.00
-11.500	-7.42	0.00
-12.000	-5.17	0.00
-12.500	-2.69	0.00
-13.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m

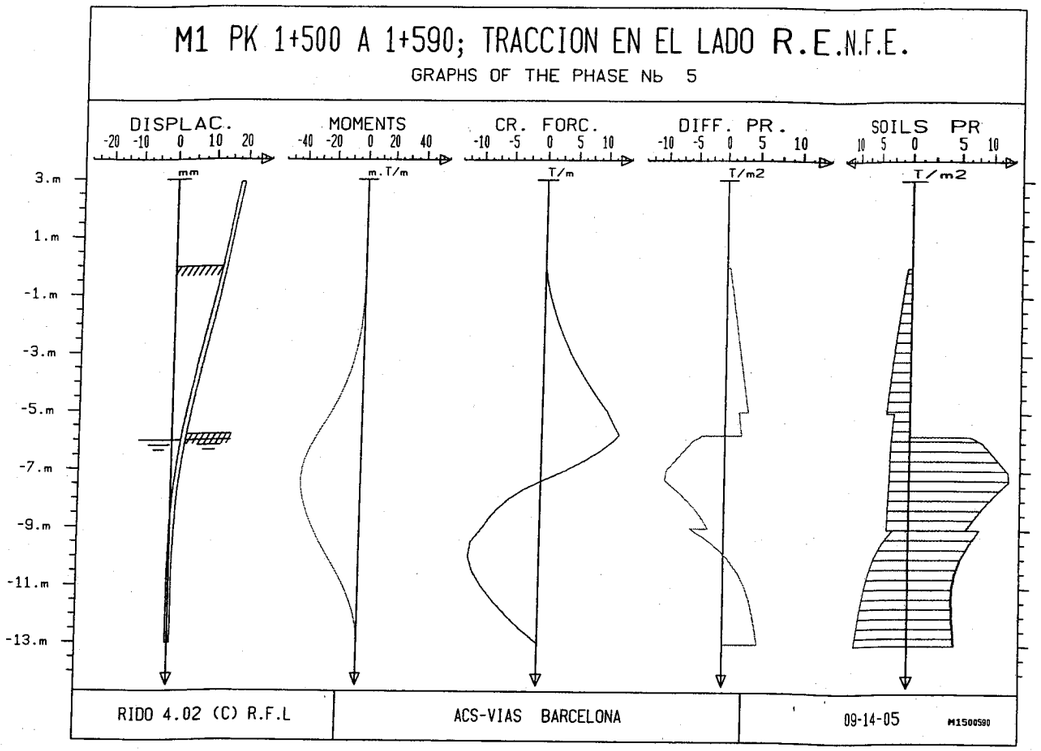
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.900	-15.14	0.00
2.538	-15.14	0.00
2.175	-15.14	0.00
1.812	-15.14	0.00
1.450	-15.14	0.00
1.087	-15.14	0.00
0.725	-15.14	0.00
0.362	-15.14	0.00
0.000	-15.14	0.00
-0.267	-15.14	0.00
-0.535	-15.14	0.00
-0.802	-15.14	0.00
-1.070	-15.14	0.00
-1.338	-15.14	0.00
-1.605	-15.14	0.00
-1.872	-15.14	0.00
-2.140	-15.14	0.00
-2.407	-15.14	0.00
-2.675	-15.14	0.00
-2.942	-15.14	0.00
-3.210	-15.14	0.00
-3.478	-15.14	0.00
-3.745	-15.14	0.00
-4.013	-15.14	0.00
-4.280	-15.14	0.00
-4.640	-16.08	0.00
-5.000	-19.66	0.00
-5.400	-24.12	0.00
-5.800	-29.06	0.00
-6.000	-31.55	0.00
-6.349	-35.34	0.00
-6.681	-38.11	0.00
-7.012	-39.93	0.00
-7.343	-40.67	0.00
-7.675	-40.32	0.00
-8.006	-39.07	0.00
-8.337	-37.10	0.00
-8.669	-34.57	0.00
-9.000	-31.61	0.00
-9.500	-26.35	0.00
-10.000	-20.67	0.00
-10.500	-15.07	0.00
-11.000	-10.02	0.00
-11.500	-5.81	0.00
-12.000	-2.65	0.00
-12.500	-0.68	0.00
-13.000	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

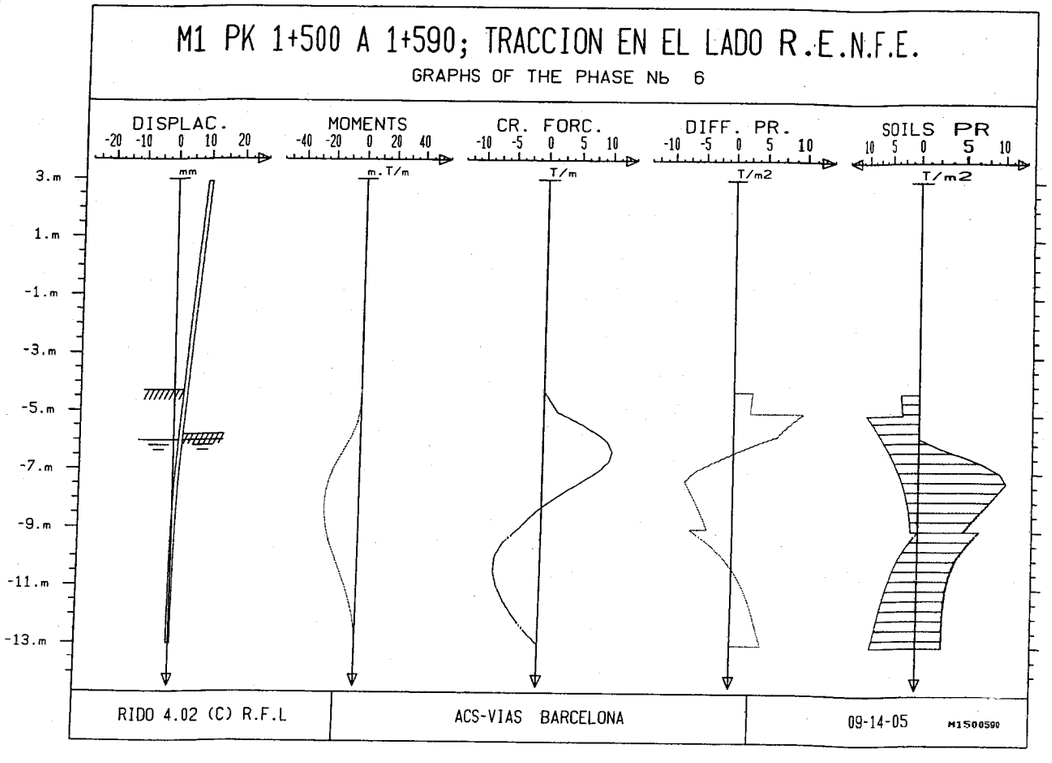


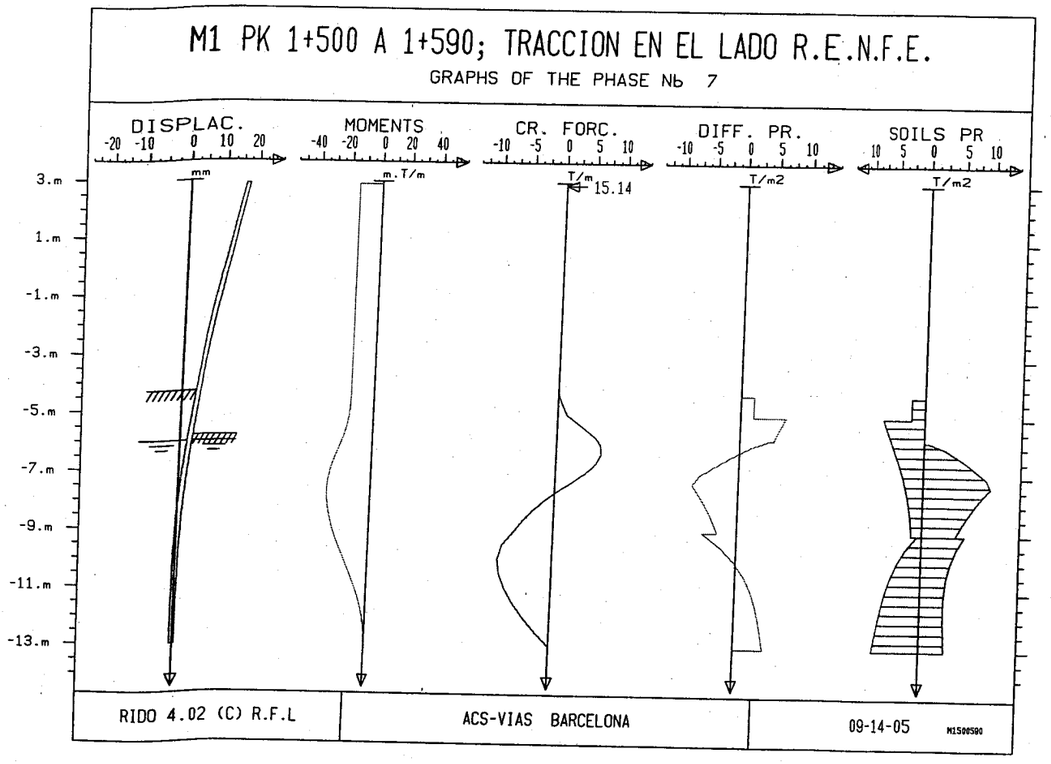



M1 PK 1+500 A 1+590; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
09-14-05
M1500590


M1 PK 1+500 A 1+590; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
09-14-05
M1500590


M1 PK 1+500 A 1+590; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
09-14-05
M1500590


M1 PK 1+500 A 1+590; TRACCION EN EL LADO R.E.N.F.E.
GRAPHS OF THE PHASE Nb 6
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
09-14-05
M1500590



LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el lado RENFE.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M1 DEL PK 1+500 AL PK 1+590
Fecha: 14/09/2005
Hora: 12:54:48

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

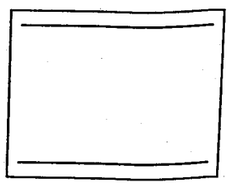
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

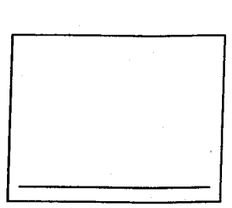
- Sección

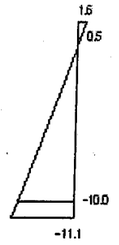
Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



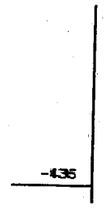
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 700









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.101
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.9
εs ·1.E-3 = 1.6
εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.5	0.0
0.730	23.2	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 23.2

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	21	16	12	8	5
nº capas	2	1	1	1	1
At [cm²]	23.8	24.6	24.1	25.1	24.5
wk [mm]	0.31	0.32	0.35	0.37	0.45

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el lado LAV.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M1 DEL PK 1+500 AL PK 1+590
Fecha: 14/09/2005
Hora: 12:56:14

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

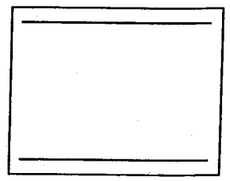
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

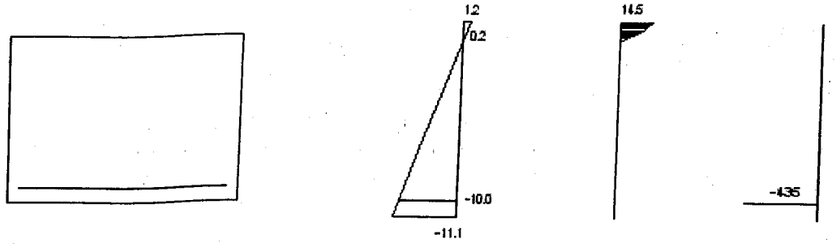
- Sección

Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 227.1



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.080

1/r [1/m]·1.E-3 = 15.4

εs ·1.E-3 = 1.2

εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.2	0.0
0.730	15.3	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 15.3

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	14	10	8	5	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	15.8	15.4	16.1	15.7	19.6
wk [mm]	0.11	0.12	0.12	0.15	0.12

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura de cortante.

Obra: M1 DEL PK 1+500 AL PK 1+590
Fecha: 14/09/2005
Hora: 12:56:55

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

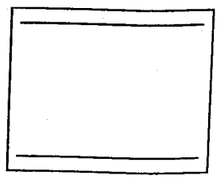
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANTALLA
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.80



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 195

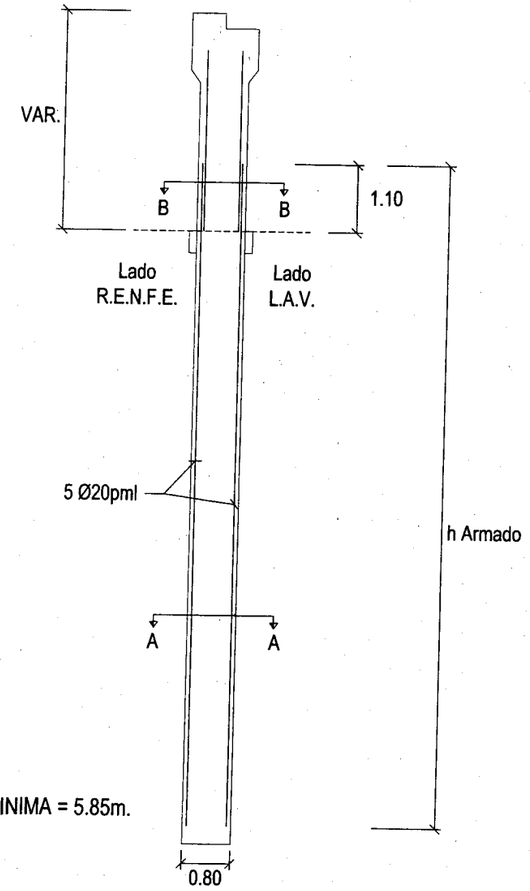
Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2.15
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	298.6	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	265.4	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	331.8	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	477.7	----

Área estricta [cm²/m] = 10.0
(Cuantía mínima)
Vu1 [kN] = 4380.0
Vcu [kN] = 207.0

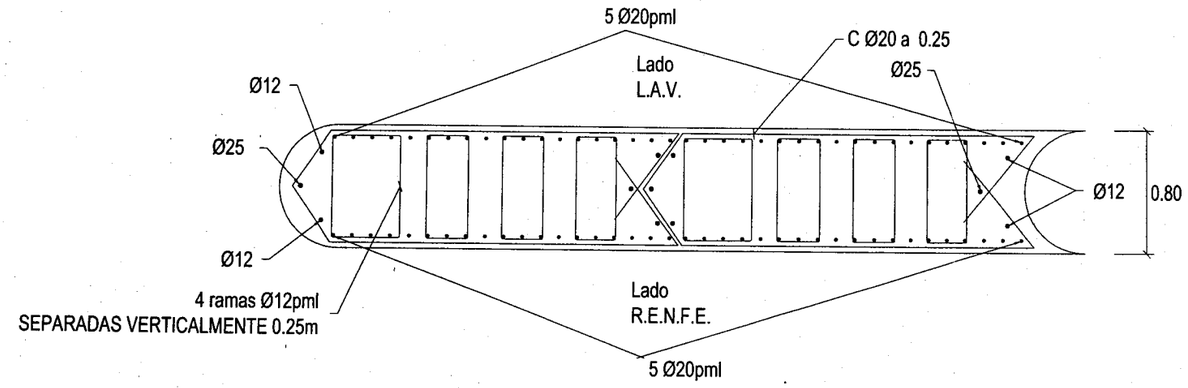
9. PLANOS

A continuación se adjuntan los planos del armado de la pantalla.

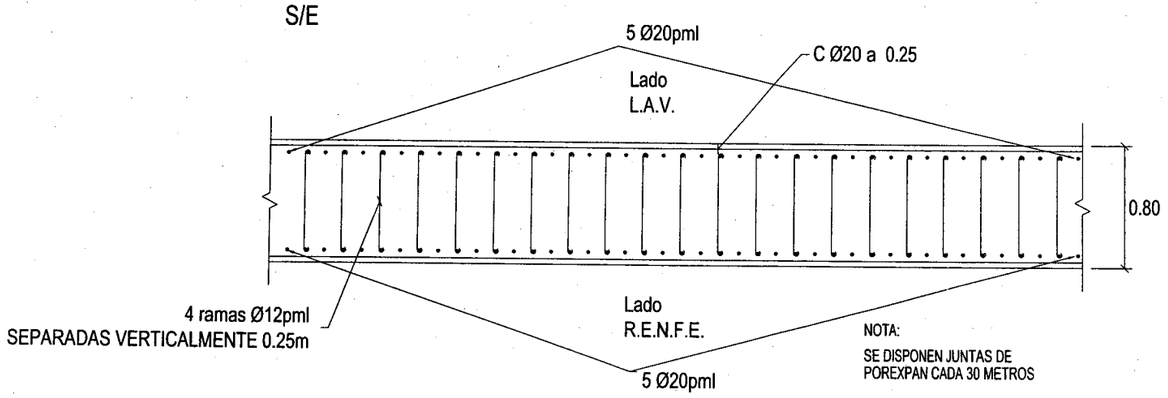


CLAVA MINIMA = 5.85m.

ALZADO
ESCALA 1:100



SECCIÓN A-A
S/E



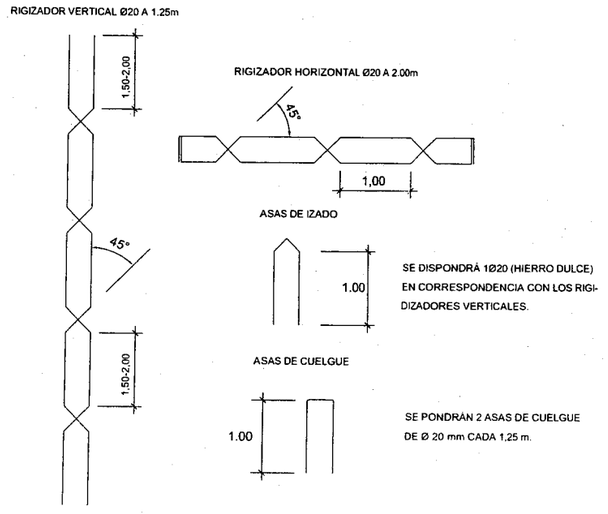
NOTA:
SE DISPONEN JUNTAS DE POREXPAN CADA 30 METROS

SECCIÓN B-B
S/E

ESPESOR (cm)	PP KK	h Armado
80	1+700 - 1+900	9.60
	1+900 - 2+000	9.20
	2+000 - 2+120	8.80

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/L/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm
PARA ANCLAJES Y SOLAPES NO ESPECIFICADOS EN PLANOS SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LA INSTRUCCIÓN EHE.

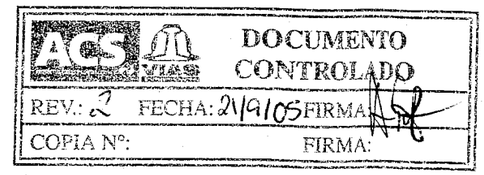


ELEMENTOS AUXILIARES
S/E

ESCALA:	FECHA:	TITULO DEL PLANO:	Nº DE PLANO:
INDICADAS Numérica Gráfica	MARZO 2005	ARMADO PANTALL MURO 1 PK 1+700 A PK 2+080	- Hoja 1 de 1

Pantalla del muro 1 1+700-2+080

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 1 ENTRE EL PK 1+700 Y EL PK 2+080



AVE OLÈRDOLA UTE

14/03/05
El Inspector de C. C. y P.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....
2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....
3. ACCIONES CONSIDERADAS.....
4. MATERIALES.....
5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....
5.1. GENERALIDADES.....
5.2. FASES DE CARGA.....
5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....
6. ARMADO.....
6.1. GENERALIDADES.....
6.2. ARMADURA VERTICAL LADO AVE.....
6.3. ARMADURA VERTICAL LADO RENFE
6.4. CORTANTE.....
7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....
8. LISTADOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 1 ENTRE EL PK 1+700 Y EL PK 2+080

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 1 entre el PK 1+700 y el PK 2+080, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona se tiene la posibilidad de que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro se prepara como elemento que puede actuar tanto como contención del terreno, como de estribo de un dintel en algún momento.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

En este tramo del trazado están definidas, en un estudio topográfico preliminar, las cotas superiores de la pantalla tal que se respeten los gálibos mínimos para LAV y RENFE en un eventual cubrimiento de las vías.

En algunos tramos es necesaria una preexcavación para formar la plataforma de trabajo, para homogeneizar la profundidad de excavación de las pantallas.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en los perfiles transversales adjuntos:

El canto de la pantalla será 0,8 m.

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales, puesto que solicitan la estructura a axil de compresión que retarda la aparición de tracciones. De esta forma nos quedamos del lado de la seguridad. Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se contemplan.

No obstante, sí se contempla el momento en cabeza de pantalla generado por la asimetría en las cargas procedentes de la cubrición, las reacciones de la cual se resumen a continuación:

Solicitaciones en cabeza de pantalla del PK 1+700 al PK 2+080 (PK 2+040)

Fuerzas verticales y momentos en cabeza de pantalla

Vano LAV *Separación entre vigas [m]* *2.900*

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rp [t/m]*
Viga	0.332	14.150	2.500	11.745	5.872	2.025
Losa [0,25 cm]	0.725	14.150	2.500	25.647	12.823	4.422
Pavimento [0,08 cm]	0.232	14.150	2.300	7.550	3.775	1.302
Cargas muertas	2.900	14.150	0.400	16.414	8.207	2.830
			Reacción debida a cargas permanentes		**30.678**	**10.579**
		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	2.900	14.150	0.400	16.414	8.207	2.830
Vehículos 60t					44.300	15.276
			Reacción debida a cargas variables		**52.507**	**18.106**
			MÁXIMA REACCIÓN VANO LAV		**83.185**	**28.684**
			MÍNIMA REACCIÓN VANO LAV		**30.678**	**10.579**

Vano RENFE *Separación entre vigas [m]* *2.000*

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rp [t/m]*
Viga	0.450	28.000	2.500	31.500	15.750	7.875
Losa [0,25 cm]	0.500	28.000	2.500	35.000	17.500	8.750
Pavimento [0,08 cm]	0.160	28.000	2.300	10.304	5.152	2.576
Cargas muertas	2.000	28.000	0.400	22.400	11.200	5.600
			Reacción debida a cargas permanentes		**49.602**	**24.801**
		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	2.000	28.000	0.400	22.400	11.200	5.600
Vehículos 60t					36.000	18.000
			Reacción debida a cargas variables		**47.200**	**23.600**
			MÁXIMA REACCIÓN VANO RENFE		**96.802**	**48.401**
			MÍNIMA REACCIÓN VANO RENFE		**49.602**	**24.801**
			PESO RECRECIDO DE HORMIGÓN W1			**2.625**
			BRAZO DE MOMENTO REACCIONES [m]		**0.400**	
			BRAZO DE MOMENTO PESO W1 [m]		**0.250**	
			MOMENTO MÁXIMO [tm/m]		**15.785**	

Fuerza horizontal en cabeza de pantalla

Reológica

	Freológica [t]	*Dist. vigas [m]*	*Freológica [t/m]*
Vano RENFE	2.211	2.000	1.106
Vano LAV	-1.455	2.900	-0.502
Total	0.756		0.604

Frenado

No existe ningún vial transversal entre el PK 1+700 y el PK 2+080

FUERZA HORIZONTAL MÁXIMA [t/m]	**0.604**

El momento a considerar en el cálculo de la pantalla es la diferencia entre la reacción máxima y la mínima multiplicada por el brazo de momento representado por la excentricidad de 0,4 m., más el momento generado por el peso del recrecido en el cargadero.

$$M_{cabeza} = [48{,}40 - 10{,}58]\cdot 0{,}4 + 2.625\cdot 0.25 = 15{,}785\ tm$$

Cargas horizontales

La fuerza horizontal a considerar en la cabeza de la pantalla es de origen reológico y de valor 0,6 t/m.

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado. En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, y admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Terraza, hasta la cota de 217,8 m.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento se muestran en la tabla 3.1:

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	*Peso específico saturado (t/m3)*	Cohesión (t/m2)	φ (º)	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*	*Módulo de balasto horizontal (t/m3)*
Terraza	2,00	*1,00*	1,30	32	*1/3*	*1/3*	*7.000*
Mioceno	2,20	*1,20*	5,00	28	*1/3*	*1/3*	*10.000*

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos

Trenes de carga

Se ha considerado una distribución de 3 t/m en lo ancho de las plataformas ferroviarias.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

Ej = 8.500*(fcm,j)^(1/3)

E28 = 8.500*(fcm,28)^(1/3) = 8500*(30+8)^(1/3) = 28.600 MPa

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla presenta su situación más desfavorable en servicio a causa del gran momento en cabeza que genera la asimetría de cargas en el futuro tablero.

Tanto las situaciones finales como las de ejecución producen diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que se generan durante la fase de construcción y en su situación final, se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- AVEMUR8.RIO

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga especificadas en el fichero está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

Se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 122.000 tm2

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 216,02 m.

5.2.2. AVEMUR8.RIO

Fase 1: Pre-excavación hasta la cota 216,02.

Fase 2: Sobrecarga de uso y ferroviaria en el lado RENFE

Fase 3: Excavación en lado AVE hasta la cota 213,36 y sobrecarga ferroviaria.

Fase 4: Recrecido hasta la cota de apoyo del tablero.

Fase 5: Aplicación de solicitaciones más desfavorables de acuerdo con el apartado anterior, momento y fuerza horizontal debido a la cobertura.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 222,88, hasta la cota Z = 207,52 m.
Aproximadamente 15 metros de longitud.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de esta historia de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla. Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

En los resultados adjuntados al final del documento se muestra la envolvente de momentos flectores de la historia de carga, en valores característicos. En resumen, el valor característico del momento es:

- TRACCIONES EN EL LADO RENFE → M_k = 19,90 Tn·m

El cortante máximo será 6,07 t, también con valor característico.

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad de la clava es 5,84 m. Como máximo, se moviliza el 10,5 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.

La sección bruta tiene 1 m de base y 0,8 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen en el programa simplificadamente a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más ϕ/2.

6.2. ARMADURA VERTICAL LADO AVE

La armadura vertical del lado de AVE se dimensiona a flexión simple. El valor característico del momento máximo que tracciona en el citado lado es 19,90 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,6. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 31,84 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 15,5 cm2. Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

d [mm]	A barra [cm2]	n	s(cm)	Areal [cm2]
6	0.28	55	1.82	15.55
8	0.50	31	3.23	15.58
10	0.79	20	5.00	15.71
12	1.13	14	7.14	15.83
16	2.01	8	12.50	16.08
20	3.14	5	20.00	15.71
25	4.91	4	112.50	19.63
32	8.04	2	50.00	16.08

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura en lado AVE

En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección. En la cuarta columna se muestra la separación entre barras.

Se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura vertical lado AVE : 5ϕ20 pml

6.3. ARMADURA VERTICAL LADO RENFE

El valor característico del momento máximo que tracciona en el citado lado es 1,12 mt. Por lo tanto, tiene que disponerse un área de armadura de 15,3 cm2, correspondiente a la mínima mecánica de la sección. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	14	7.14
16	8	12.50
20	5	20.00
25	4	25.00
32	2	50.00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en trasdós.

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

Armadura vertical lado RENFE: 5ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

$$Qd = 1,5*Qk = 1,5*6,01 = 9,02 \text{ t}$$

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del lado AVE (5ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

$$\rho l = As/bo/d = 15,70/73/100 = 2,15 \text{ ‰}$$

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 12 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla. Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

(Pd + Fd)/V >= 1

donde:

Pd : Resistencia por punta minorada
Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

Pd = Rp*A/FS

Con

Rp : Resistencia unitaria por punta, valor característico
A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
FS : factor de seguridad

En este caso,

Rp = 18t/m2*2,5 = 45 t/m2 (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
A = 0,8 m2
FS = 2

Por tanto,

Pd = 45*0,8/2 = 18 t

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

Fd = Rf*Al/FS

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*5,86m(longitud clava) = 11,72 t
FS = 2

Por consiguiente,

Fd = 4*11,72/2 = 23,44 t

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que se hace en el proyecto adjudicado. Al tratarse del muro central, recibe esta carga de cada vano, siendo la suma igual a 40 t/m

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

(18+23,44)/40 = 1,036 > 1

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO AVEMUR8.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones .


```
***** DATA FILE NAME : AVEMUR8.RIO

      PANTALLAS ZONA ESTACION RENFE
      : 222.882
 1 ...  222.882
      : 216.02 0 0
 2 ...  216.02 0 0
      : 207.52 122000 0
 3 ...  207.52 122000 0
      : 223.8
 4 ...  223.8
      : 217.80 2.0 1.0 0.307 0.470 6.83 1.30 32 0.33 0.33 7000
 5 ...  217.8 2 1 0.307 0.47 6.83 1.3 32 0.33 0.33 7000
      : 190.00 2.2 1.2 0.361 0.531 4.882 5.0 28 0.33 0.33 10000
 6 ...  190 2.2 1.2 0.361 0.531 4.882 5 28 0.33 0.33 10000
      : 190 1
 7 ...  190 1
      : EXC(1) 216.02
 8 ... EXC(1)  216.02
      : EXC(2) 216.02
 9 ... EXC(2)  216.02
      : CAL
10 ... CAL
      : SUB(1,1) 216.02 4.72 100 3
11 ... SUB(1,1)  216.02 4.72 100 3
      : SUC(1) 1.00
12 ... SUC(1)  1
      : CAL
13 ... CAL
      : EXC(2) 213.362
14 ... EXC(2)  213.362
      : SUB(2,2) 213.362 1.56 100 3
15 ... SUB(2,2)  213.362 1.56 100 3
      : CAL
16 ... CAL
      : INE(1) 122000
17 ... INE(1)  122000
      : CAL
18 ... CAL
      : CFM 222.882 -0.6 -15.785
19 ... CFM 222.882 -0.6 -15.785
      : CAL
20 ... CAL
      : END
21 ... END
      : STA
22 ... STA
      : GRF
23 ... GRF
      : STOP
24 ... STOP
```

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 222.882 m TO 216.020 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 216.020 m TO 207.520 m :	122000. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

LAYER NB 1 FROM 223.800 m TO 217.800 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.307
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	6.830
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

LAYER NB 2 FROM 217.800 m TO 190.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.361
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.882
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

** PHASE Nb 1 **

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 216.020 m

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 216.020 m

PHASE 1

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 216.02 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 216.02 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
222.882	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
222.247	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
221.612	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.976	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.341	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.706	0.000	NOT WALL				0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.070	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
218.435	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
217.800	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
216.910	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
216.020	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
216.020	0.000	0.000	0.00	0.00		-1				-1					
215.355	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.78		10000	2	0.78		10000		
214.691	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.55		10000	2	1.55		10000		
214.027	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.33		10000	2	2.33		10000		
213.362	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.11		10000	2	3.11		10000		
212.845	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.71		10000	2	3.71		10000		
212.328	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.31		10000	2	4.31		10000		
211.811	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.92		10000	2	4.92		10000		
211.293	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.52		10000	2	5.52		10000		
210.776	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.13		10000	2	6.13		10000		
210.259	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.73		10000	2	6.73		10000		
209.742	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.33		10000	2	7.33		10000		
209.225	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.94		10000	2	7.94		10000		
208.372	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.93		10000	2	8.93		10000		
207.520	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.93		10000	2	9.93		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm

MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.072
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.072

** PHASE Nb 2 **

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
LEV. = 216.020 m A = 4.720 m B = 100.000 m Q = 3.000 T/m2

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 1.000 T/m2

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 (EXCAVATION: 216.02 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2)				SOIL 2 (EXCAVATION: 216.02 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
222.882	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
222.247	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
221.612	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.976	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.341	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.706	0.000		NOT WALL			0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.070	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
218.435	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
217.800	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
216.910	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
216.020	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
216.020	0.036	0.013	0.00	0.00		2	0.17	0.17	10000	2	0.36		10000		
215.355	0.044	0.013	-0.03	-0.09		2	1.13	0.80	10000	2	1.22		10000		
214.691	0.053	0.012	-0.11	-0.12		2	2.07	1.05	10000	2	2.08		10000		
214.027	0.061	0.012	-0.19	-0.11		2	2.98	1.26	10000	2	2.94		10000		
213.362	0.068	0.010	-0.25	-0.07		2	3.85	1.43	10000	2	3.79		10000		
212.845	0.073	0.009	-0.28	-0.04		2	4.51	1.54	10000	2	4.44		10000		
212.328	0.078	0.008	-0.29	0.00		2	5.16	1.62	10000	2	5.09		10000		
211.811	0.082	0.007	-0.28	0.03		2	5.79	1.69	10000	2	5.73		10000		
211.293	0.085	0.006	-0.25	0.06		2	6.41	1.74	10000	2	6.37		10000		
210.776	0.088	0.005	-0.22	0.08		2	7.03	1.78	10000	2	7.00		10000		
210.259	0.090	0.004	-0.18	0.09		2	7.64	1.81	10000	2	7.63		10000		
209.742	0.092	0.003	-0.13	0.09		2	8.25	1.83	10000	2	8.25		10000		
209.225	0.093	0.003	-0.09	0.08		2	8.85	1.85	10000	2	8.87		10000		
208.372	0.095	0.002	-0.03	0.05		2	9.84	1.86	10000	2	9.89		10000		
207.520	0.098	0.002	0.00	0.00		2	10.82	1.87	10000	2	10.90		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.10 mm
MAXIMUM MOMENT = -0.29 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 12.82 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.069
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.083

** PHASE Nb 3 **

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 213.362 m

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 2
LEV. = 213.362 m A = 1.560 m B = 100.000 m Q = 3.000 T/m2

PHASE 3

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 216.02 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 213.36 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
222.882	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
222.247	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
221.612	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.976	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.341	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.706	0.000	NOT WALL				0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.070	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
218.435	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
217.800	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
216.910	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
216.020	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
216.020	0.370	-0.042	0.00	0.00		-1				0					
215.355	0.342	-0.042	0.00	0.00		-1				0					
214.691	0.314	-0.042	0.00	0.00		-1				0					
214.027	0.287	-0.042	0.05	0.24		2	0.72	0.72	10000	0					
213.362	0.260	-0.040	0.46	1.12		2	1.94	1.43	10000	0					
						2	1.94	1.43	10000	2	2.60		10000		
212.845	0.239	-0.037	0.95	0.76		2	2.85	1.54	10000	2	3.61	0.62	10000		
212.328	0.221	-0.033	1.24	0.37		2	3.72	1.62	10000	2	4.46	1.04	10000		
211.811	0.206	-0.027	1.34	0.03		2	4.55	1.69	10000	2	5.14	1.27	10000		
211.293	0.193	-0.022	1.28	-0.23		2	5.33	1.74	10000	2	5.73	1.38	10000		
210.776	0.183	-0.016	1.12	-0.39		2	6.07	1.78	10000	2	6.29	1.44	10000		
210.259	0.176	-0.012	0.89	-0.47		2	6.78	1.81	10000	2	6.85	1.46	10000		
209.742	0.171	-0.009	0.65	-0.47		2	7.46	1.83	10000	2	7.41	1.48	10000		
209.225	0.167	-0.007	0.41	-0.43		2	8.12	1.85	10000	2	7.98	1.48	10000		
208.372	0.162	-0.005	0.12	-0.26		2	9.18	1.86	10000	2	8.92	1.47	10000		
207.520	0.158	-0.005	0.00	0.00		2	10.22	1.87	10000	2	9.87	1.46	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.37 mm
MAXIMUM MOMENT = 1.34 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 11.18 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 7.38 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.054
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.099

** PHASE Nb 4 **

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 122000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 4

WALL						SOIL 1 EXCAVATION: 216.02 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 213.36 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
222.882	0.370	0.000	0.00	0.00		0				0					
222.247	0.370	0.000	0.00	0.00		0				0					
221.612	0.370	0.000	0.00	0.00		0				0					
220.976	0.370	0.000	0.00	0.00		0				0					
220.341	0.370	0.000	0.00	0.00		0				0					
219.706	0.370	0.000	0.00	0.00		0				0					
219.070	0.370	0.000	0.00	0.00		0				0					
218.435	0.370	0.000	0.00	0.00		0				0					
217.800	0.370	0.000	0.00	0.00		0				0					
216.910	0.370	0.000	0.00	0.00		0				0					
216.020	0.370	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.355	0.342	-0.042	0.00	0.00		-1				0					
214.691	0.314	-0.042	0.00	0.00		-1				0					
214.027	0.287	-0.042	0.05	0.24		2	0.72	0.72	10000	0					
213.362	0.260	-0.040	0.46	1.12		2	1.94	1.43	10000	0					
						2	1.94	1.43	10000	2	2.60		10000		
212.845	0.239	-0.037	0.95	0.76		2	2.85	1.54	10000	2	3.61	0.62	10000		
212.328	0.221	-0.033	1.24	0.37		2	3.72	1.62	10000	2	4.46	1.04	10000		
211.811	0.206	-0.027	1.34	0.03		2	4.55	1.69	10000	2	5.14	1.27	10000		
211.293	0.193	-0.022	1.28	-0.23		2	5.33	1.74	10000	2	5.73	1.38	10000		
210.776	0.183	-0.016	1.12	-0.39		2	6.07	1.78	10000	2	6.29	1.44	10000		
210.259	0.176	-0.012	0.89	-0.47		2	6.78	1.81	10000	2	6.85	1.46	10000		
209.742	0.171	-0.009	0.65	-0.47		2	7.46	1.83	10000	2	7.41	1.48	10000		
209.225	0.167	-0.007	0.41	-0.43		2	8.12	1.85	10000	2	7.98	1.48	10000		
208.372	0.162	-0.005	0.12	-0.26		2	9.18	1.86	10000	2	8.92	1.47	10000		
207.520	0.158	-0.005	0.00	0.00		2	10.22	1.87	10000	2	9.87	1.46	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.37 mm
MAXIMUM MOMENT = 1.34 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 11.18 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 7.38 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.054
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.099

** PHASE Nb 5 **

* CONCENTRATED LOAD AT 222.882 m : FORCE = -0.600 T/m COUPLE = -15.785 m.T/m

PHASE 5

WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 216.02 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 213.36 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.		STATE PRE.	SURCH.	ELAST.		NB	LOAD
222.882	-7.290	1.488	0.00	0.00	0				0					
222.882	-7.290	1.488	-15.78	-0.60	0				0					
222.247	-6.371	1.405	-16.17	-0.60	0				0					
221.612	-5.506	1.319	-16.55	-0.60	0				0					
220.976	-4.695	1.232	-16.93	-0.60	0				0					
220.341	-3.941	1.143	-17.31	-0.60	0				0					
219.706	-3.244	1.052	-17.69	-0.60	0				0					
219.070	-2.605	0.959	-18.07	-0.60	0				0					
218.435	-2.026	0.864	-18.45	-0.60	0				0					
217.800	-1.508	0.767	-18.83	-0.60	0				0					
216.910	-0.887	0.627	-19.37	-0.60	0				0					
216.020	-0.392	0.484	-19.90	-0.60	0				0					
					2	4.45	0.53	10000	0					
215.355	-0.134	0.335	-19.43	1.85	2	2.92	0.80	10000	0					
214.691	0.054	0.233	-17.62	3.50	2	2.06	1.05	10000	0					
214.027	0.178	0.144	-14.85	4.79	2	1.80	1.26	10000	0					
213.362	0.249	0.073	-11.26	6.07	2	2.04	1.43	10000	0					
					2	2.04	1.43	10000	2	2.49		10000		
212.845	0.276	0.032	-8.23	5.56	2	2.49	1.54	10000	2	3.98	0.62	10000		
212.328	0.284	0.003	-5.57	4.66	2	3.09	1.62	10000	2	5.09	1.04	10000		
211.811	0.280	-0.016	-3.43	3.60	2	3.80	1.69	10000	2	5.89	1.27	10000		
211.293	0.269	-0.027	-1.84	2.57	2	4.57	1.74	10000	2	6.49	1.38	10000		
210.776	0.253	-0.033	-0.76	1.65	2	5.37	1.78	10000	2	6.99	1.44	10000		
210.259	0.236	-0.034	-0.10	0.91	2	6.18	1.81	10000	2	7.45	1.46	10000		
209.742	0.218	-0.034	0.22	0.35	2	6.98	1.83	10000	2	7.89	1.48	10000		
209.225	0.201	-0.033	0.29	-0.03	2	7.78	1.85	10000	2	8.32	1.48	10000		
208.372	0.174	-0.031	0.14	-0.25	2	9.06	1.86	10000	2	9.04	1.47	10000		
207.520	0.147	-0.031	0.00	0.00	2	10.33	1.87	10000	2	9.76	1.46	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -7.29 mm
MAXIMUM MOMENT = -19.90 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 12.94 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 7.38 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.059
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.105

*** END OF CALCULUS

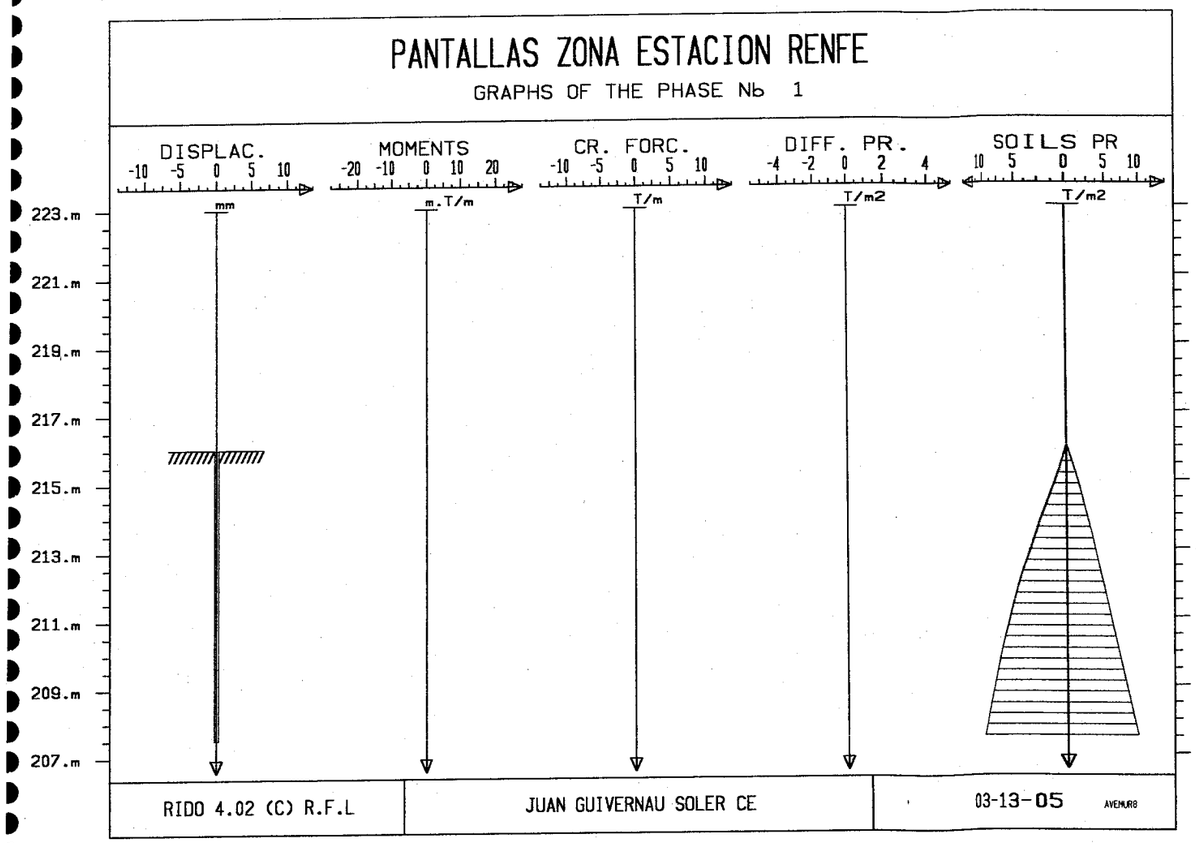
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -7.290 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -7.290 mm

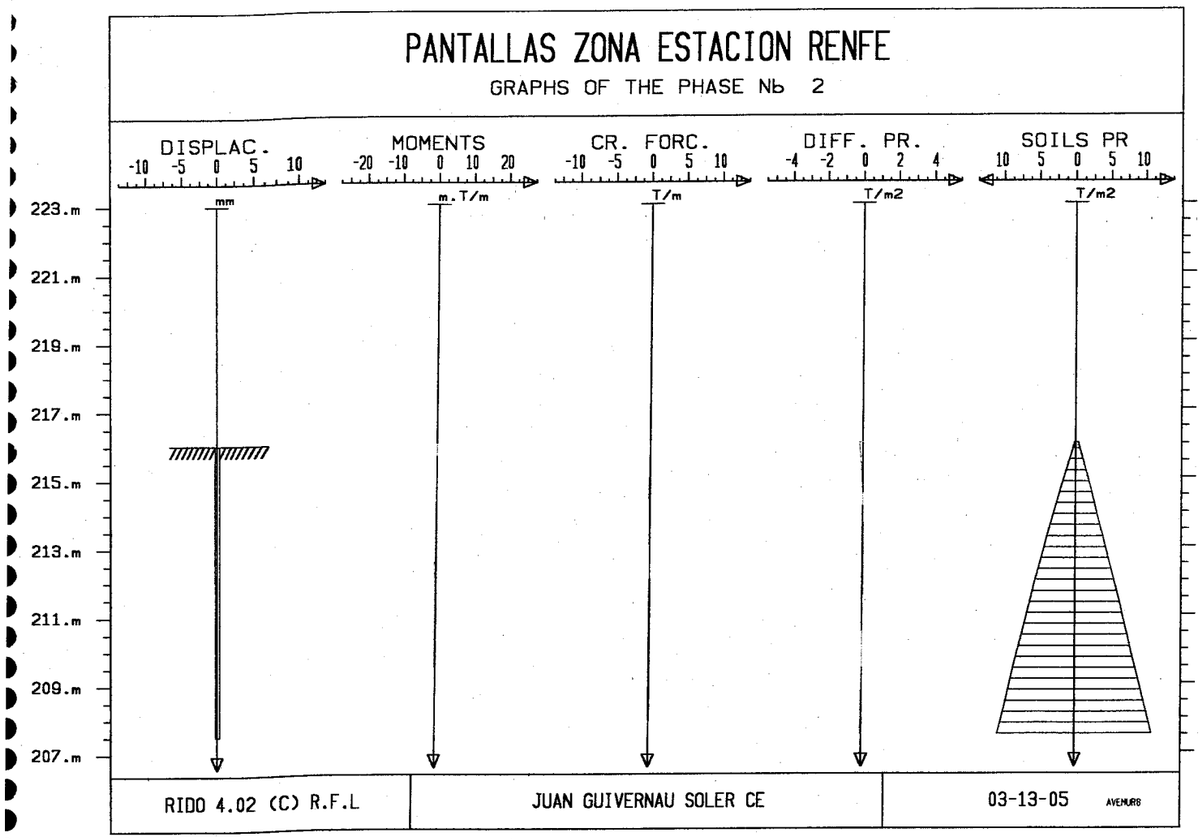
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = -19.902 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = -19.902 m.T/m

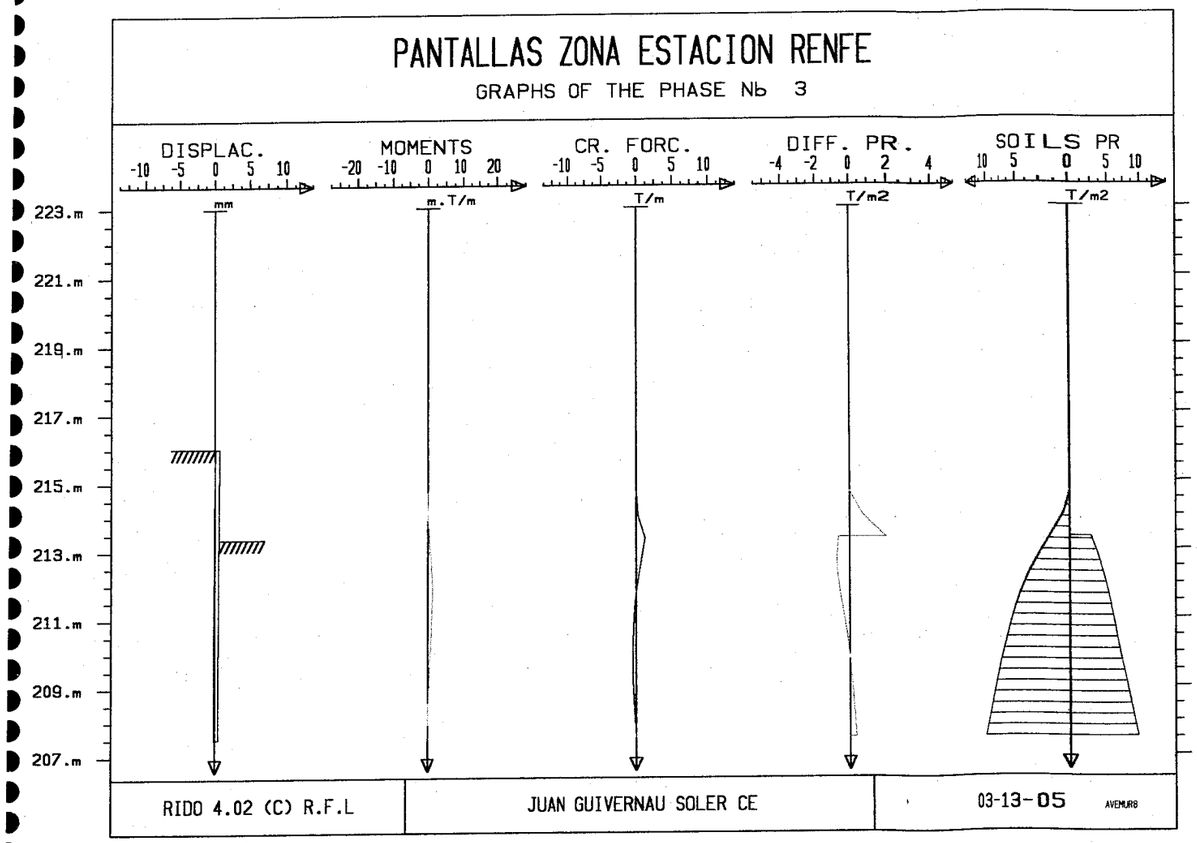
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

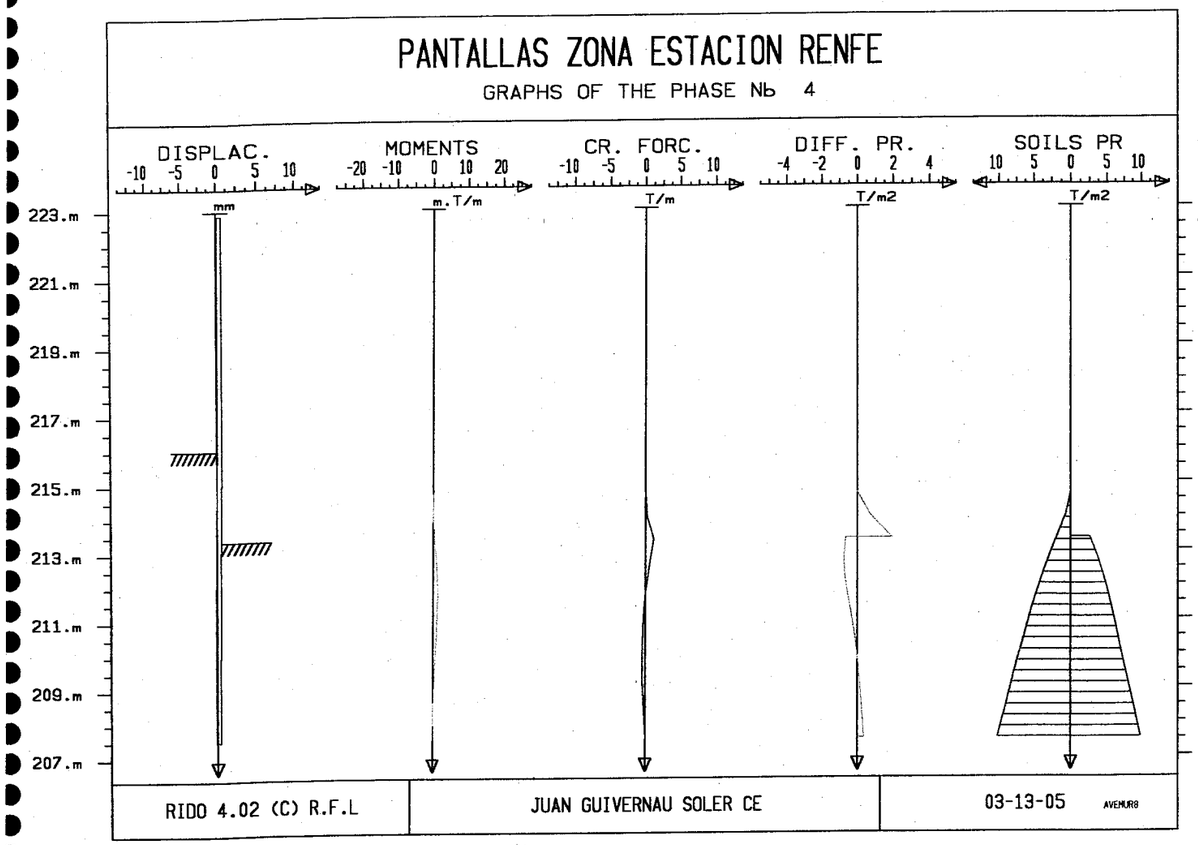
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
222.882	-0.60	0.00
222.247	-0.60	0.00
221.612	-0.60	0.00
220.976	-0.60	0.00
220.341	-0.60	0.00
219.706	-0.60	0.00
219.070	-0.60	0.00
218.435	-0.60	0.00
217.800	-0.60	0.00
216.910	-0.60	0.00
216.020	-0.60	0.00
215.355	-0.09	1.85
214.691	-0.12	3.50
214.027	-0.11	4.79
213.362	-0.07	6.07
212.845	-0.04	5.56
212.328	0.00	4.66
211.811	0.00	3.60
211.293	-0.23	2.57
210.776	-0.39	1.65
210.259	-0.47	0.91
209.742	-0.47	0.35
209.225	-0.43	0.08
208.372	-0.26	0.05
207.520	0.00	0.00
m	T/m	T/m

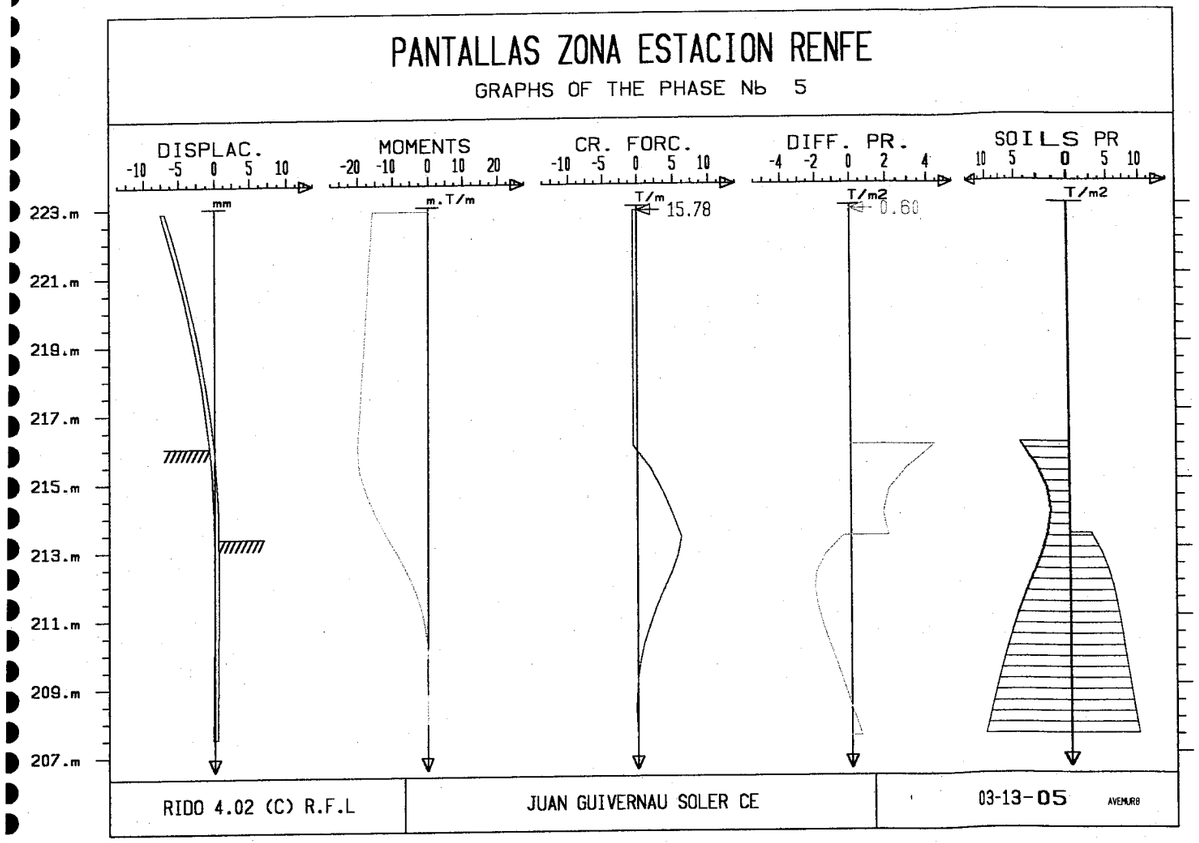
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
222.882	-15.78	0.00
222.247	-16.17	0.00
221.612	-16.55	0.00
220.976	-16.93	0.00
220.341	-17.31	0.00
219.706	-17.69	0.00
219.070	-18.07	0.00
218.435	-18.45	0.00
217.800	-18.83	0.00
216.910	-19.37	0.00
216.020	-19.90	0.00
215.355	-19.43	0.00
214.691	-17.62	0.00
214.027	-14.85	0.05
213.362	-11.26	0.46
212.845	-8.23	0.95
212.328	-5.57	1.24
211.811	-3.43	1.34
211.293	-1.84	1.28
210.776	-0.76	1.12
210.259	-0.18	0.89
209.742	-0.13	0.65
209.225	-0.09	0.41
208.372	-0.03	0.14
207.520	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

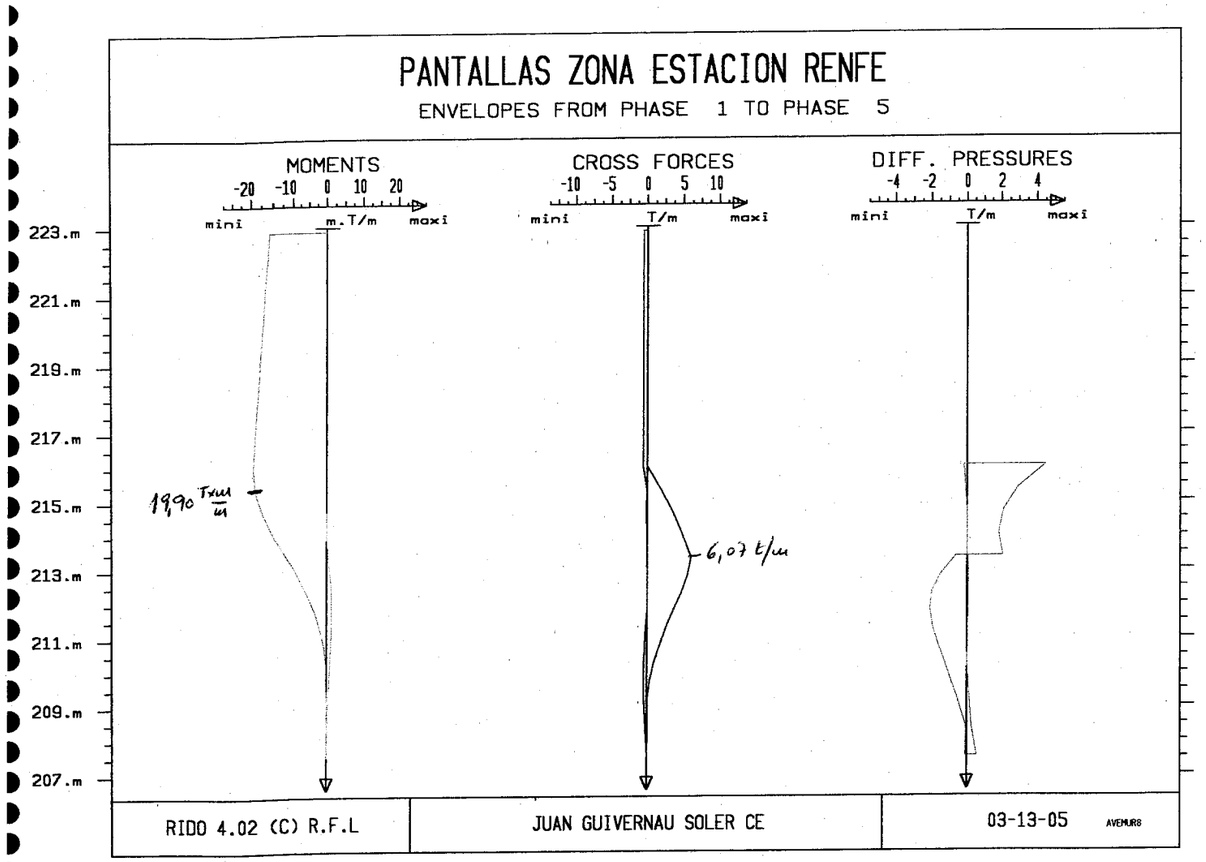



PANTALLAS ZONA ESTACION RENFE
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
-10 -5 0 5 10
mm
MOMENTS
-20 -10 0 10 20
m.T/m
CR. FORC.
-10 -5 0 5 10
T/m
DIFF. PR.
-4 -2 0 2 4
T/m2
SOILS PR
10 5 0 5 10
T/m2
223.m
221.m
219.m
217.m
215.m
213.m
211.m
209.m
207.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
JUAN GUIVERNAU SOLER CE
03-13-05
AVEMUR8


PANTALLAS ZONA ESTACION RENFE
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
-10 -5 0 5 10
mm
MOMENTS
-20 -10 0 10 20
m.T/m
CR. FORC.
-10 -5 0 5 10
T/m
DIFF. PR.
-4 -2 0 2 4
T/m2
SOILS PR
10 5 0 5 10
T/m2
223.m
221.m
219.m
217.m
215.m
213.m
211.m
209.m
207.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
JUAN GUIVERNAU SOLER CE
03-13-05
AVEMUR8


PANTALLAS ZONA ESTACION RENFE
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
-10 -5 0 5 10
mm
MOMENTS
-20 -10 0 10 20
m.T/m
CR. FORC.
-10 -5 0 5 10
T/m
DIFF. PR.
-4 -2 0 2 4
T/m2
SOILS PR
10 5 0 5 10
T/m2
223.m
221.m
219.m
217.m
215.m
213.m
211.m
209.m
207.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
JUAN GUIVERNAU SOLER CE
03-13-05
AVEMUR8


PANTALLAS ZONA ESTACION RENFE
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
-10 -5 0 5 10
mm
MOMENTS
-20 -10 0 10 20
m.T/m
CR. FORC.
-10 -5 0 5 10
T/m
15.78
DIFF. PR.
-4 -2 0 2 4
T/m2
-0.60
SOILS PR
10 5 0 5 10
T/m2
223.m
221.m
219.m
217.m
215.m
213.m
211.m
209.m
207.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
JUAN GUIVERNAU SOLER CE
03-13-05
AVEMUR8



LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el lado AVE.

Flexión

$M_{máx} = 19{,}90 \frac{Txm}{m}$ (lado AVE)

$M_d = 1{,}6 \times 19{,}90 = 31{,}84 \frac{Txm}{m}$ 5φ20 pasl.

Cortante

$V_{máx} = 6{,}07$ t/m

$V_d = 1{,}6 \times 6{,}07 = 9{,}71$ t/m Cercos 4r. φ12c/25 cms.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLAS ZONA PARKING AVE VILLAFRANCA DEL PENEDES
Fecha: 13/03/05
Hora: 10:08:55

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

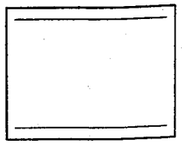
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

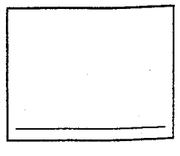
- Sección

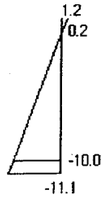
Sección : PARK6
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 318









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.080
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.4
εs ·1.E-3 = 1.2
εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.2	0.0
0.730	15.3	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 15.3

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	14	10	8	5	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	15.8	15.4	16.1	15.7	19.6
wk [mm]	0.15	0.17	0.17	0.20	0.17

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura de cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLAS ZONA PARKING AVE VILLAFRANCA DEL PENEDES
Fecha: 13/03/05
Hora: 10:10:09

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

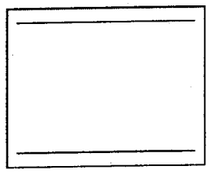
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PARK6
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.80



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 97.1

Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	298.6	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	265.4	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	331.8	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	477.7	----

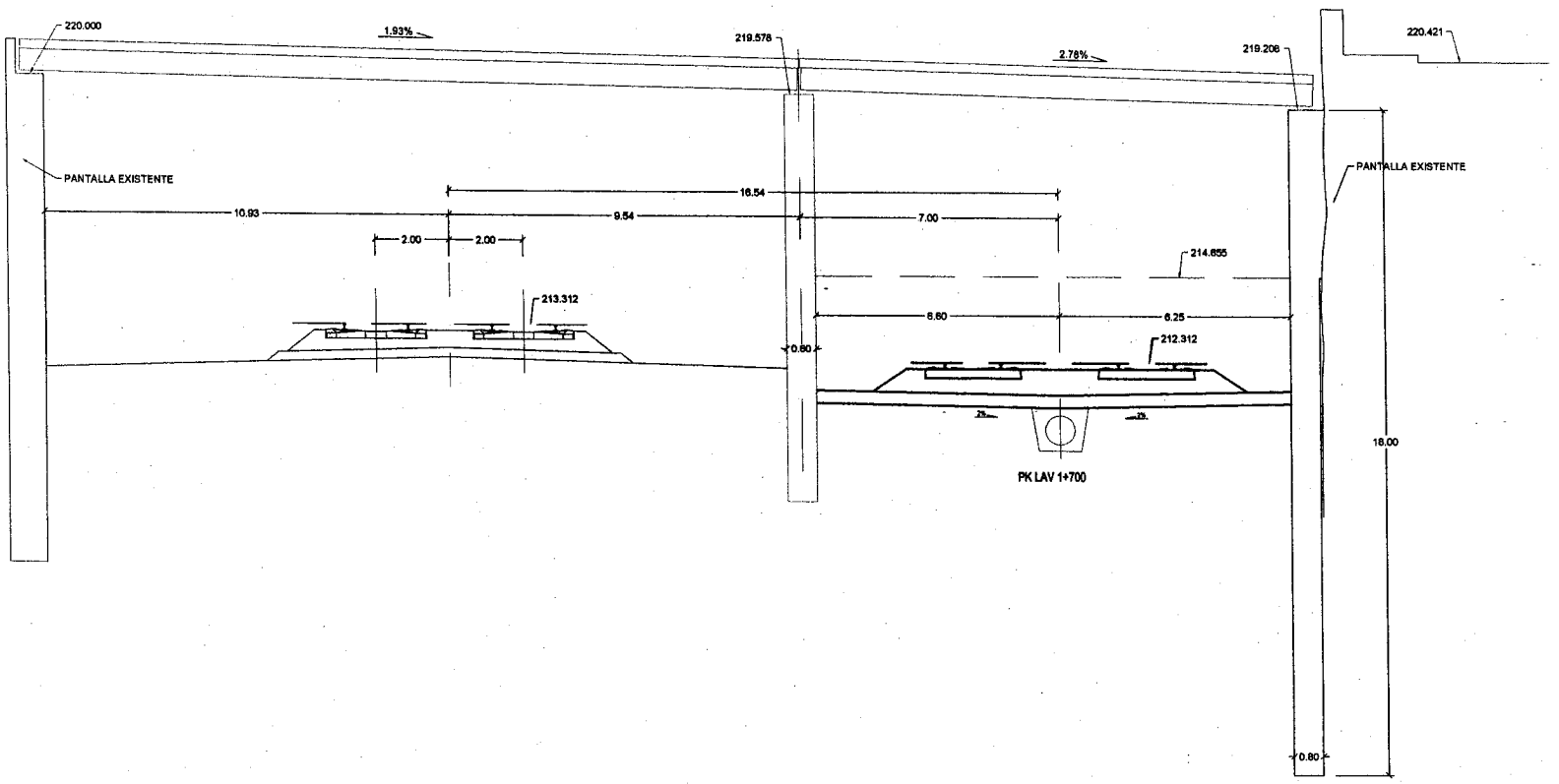
Área estricta [cm²/m] = 10.0

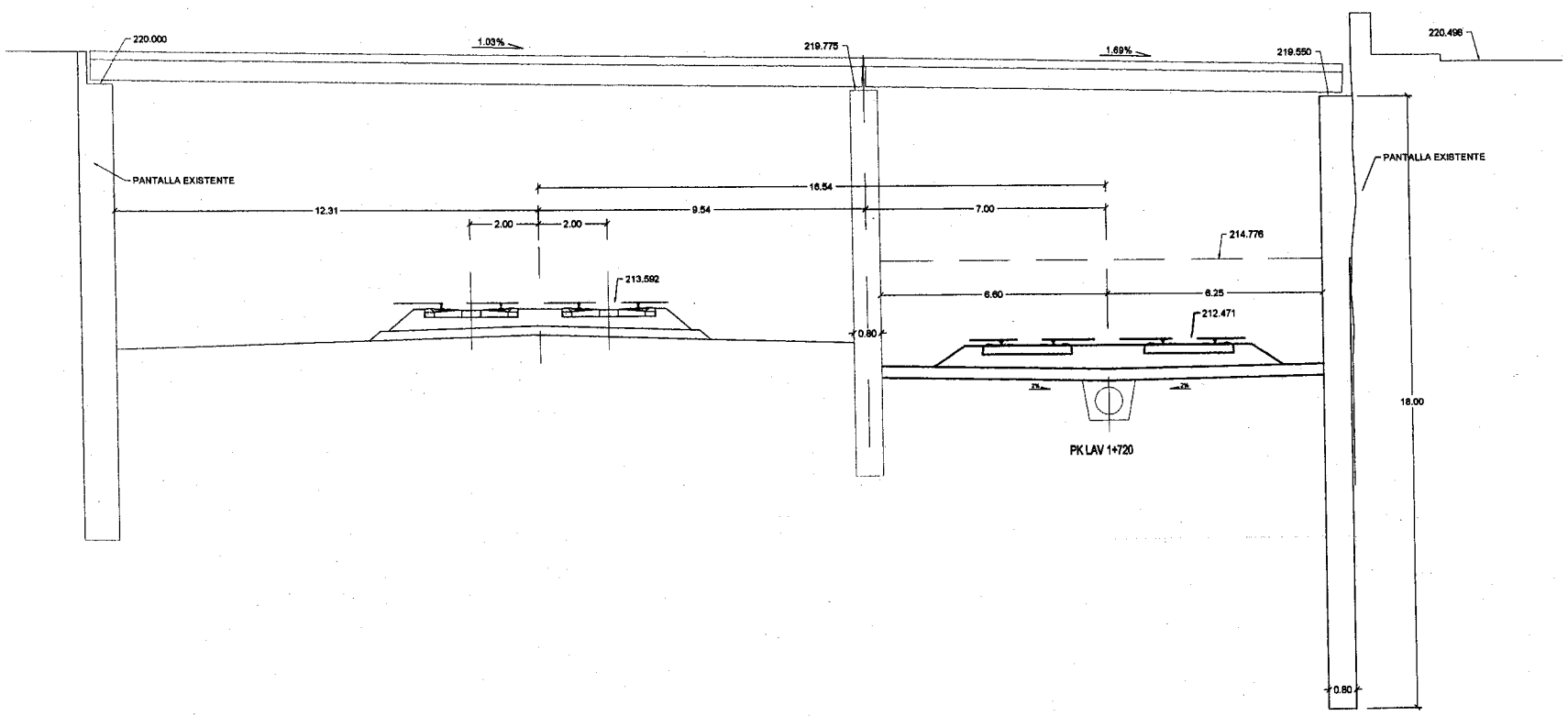
(Cuantía mínima)

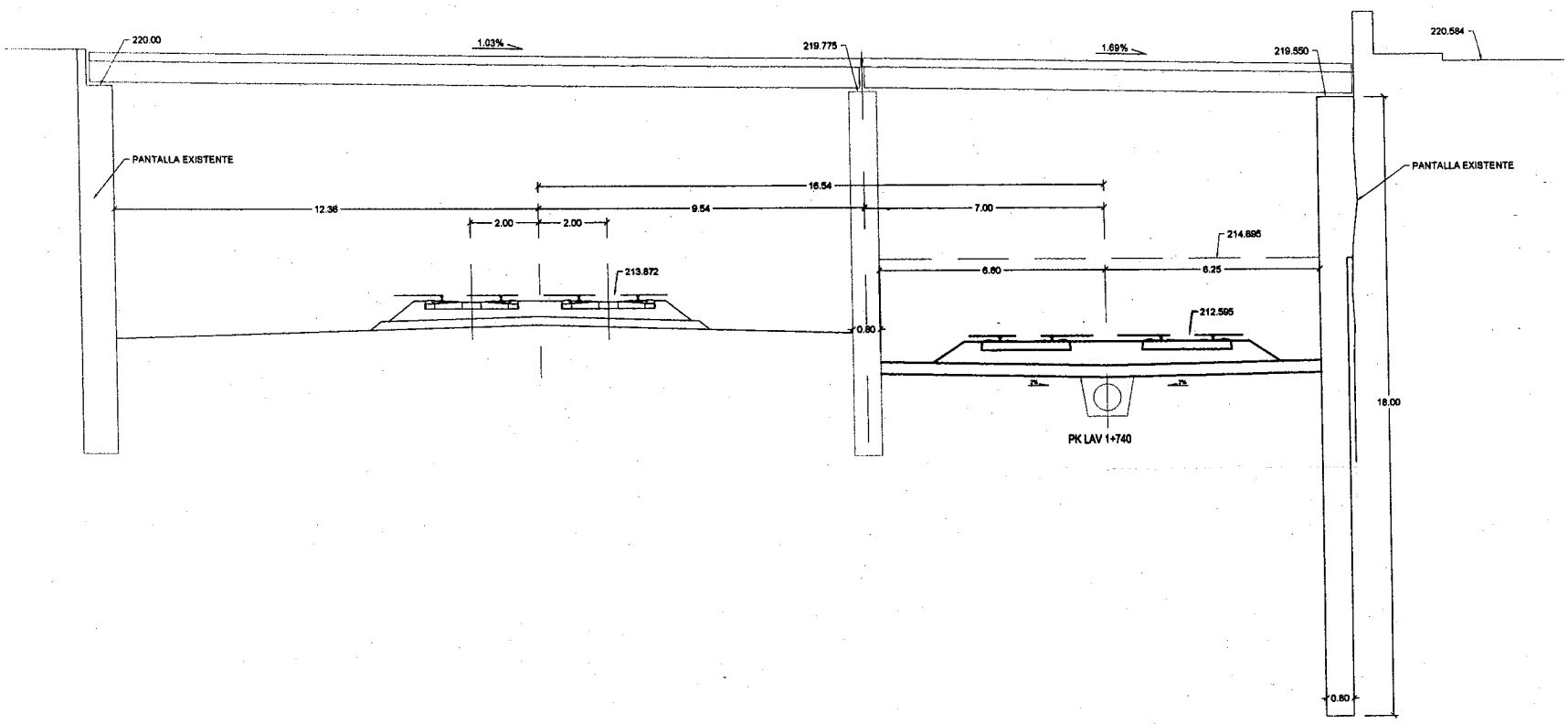
Vu1 [kN] = 4380.0

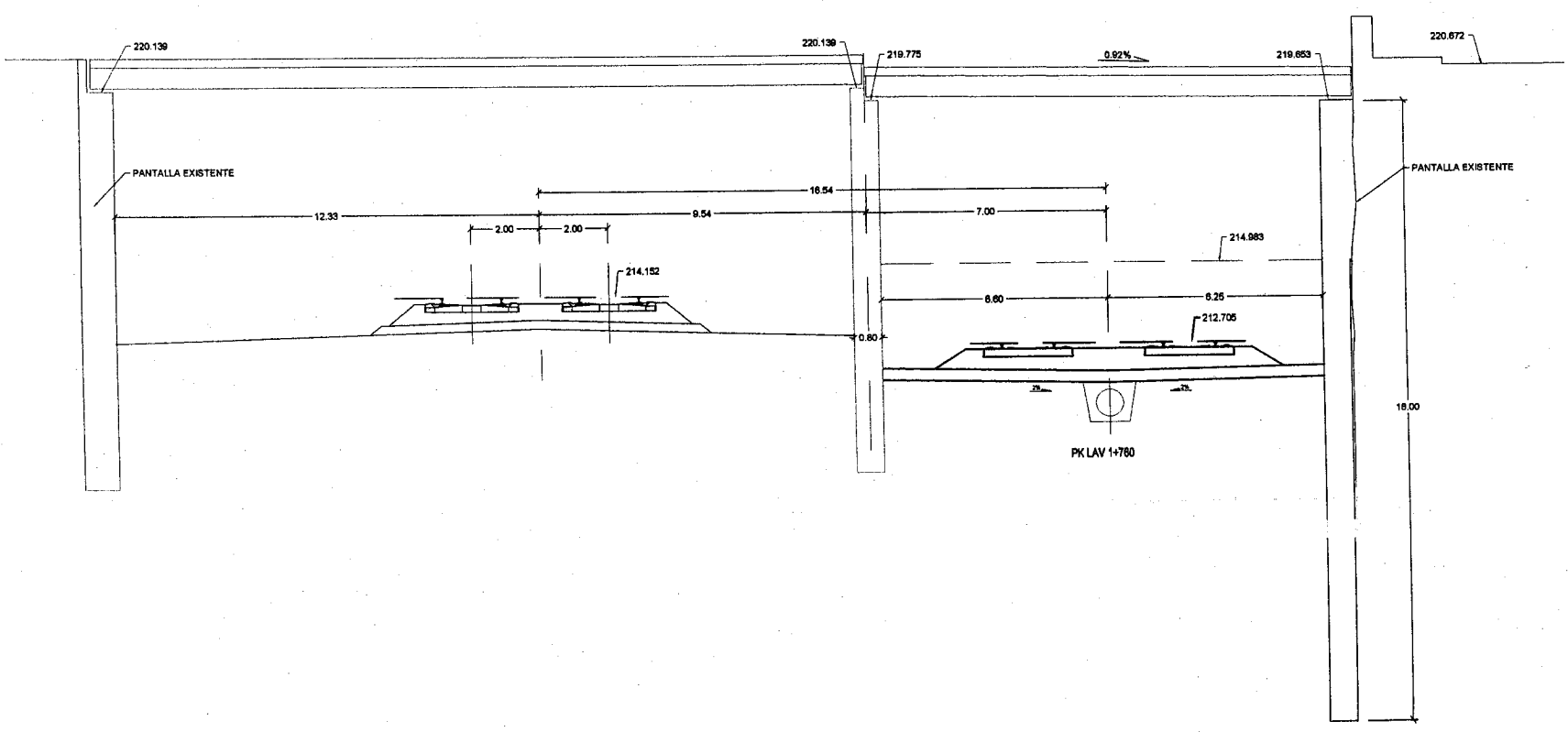
Vcu [kN] = 202.1

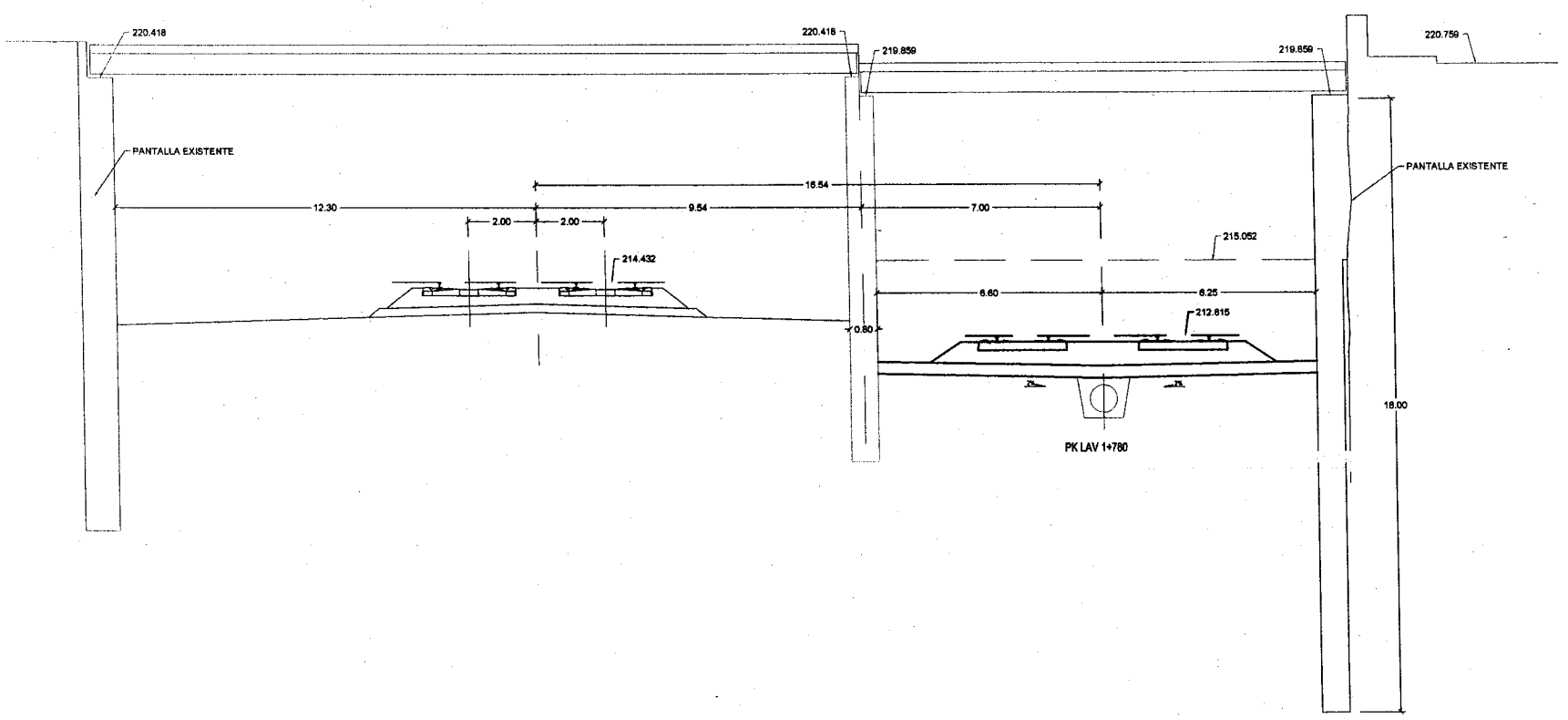
ANEJO 1.- PERFILES TRANSVERSALES

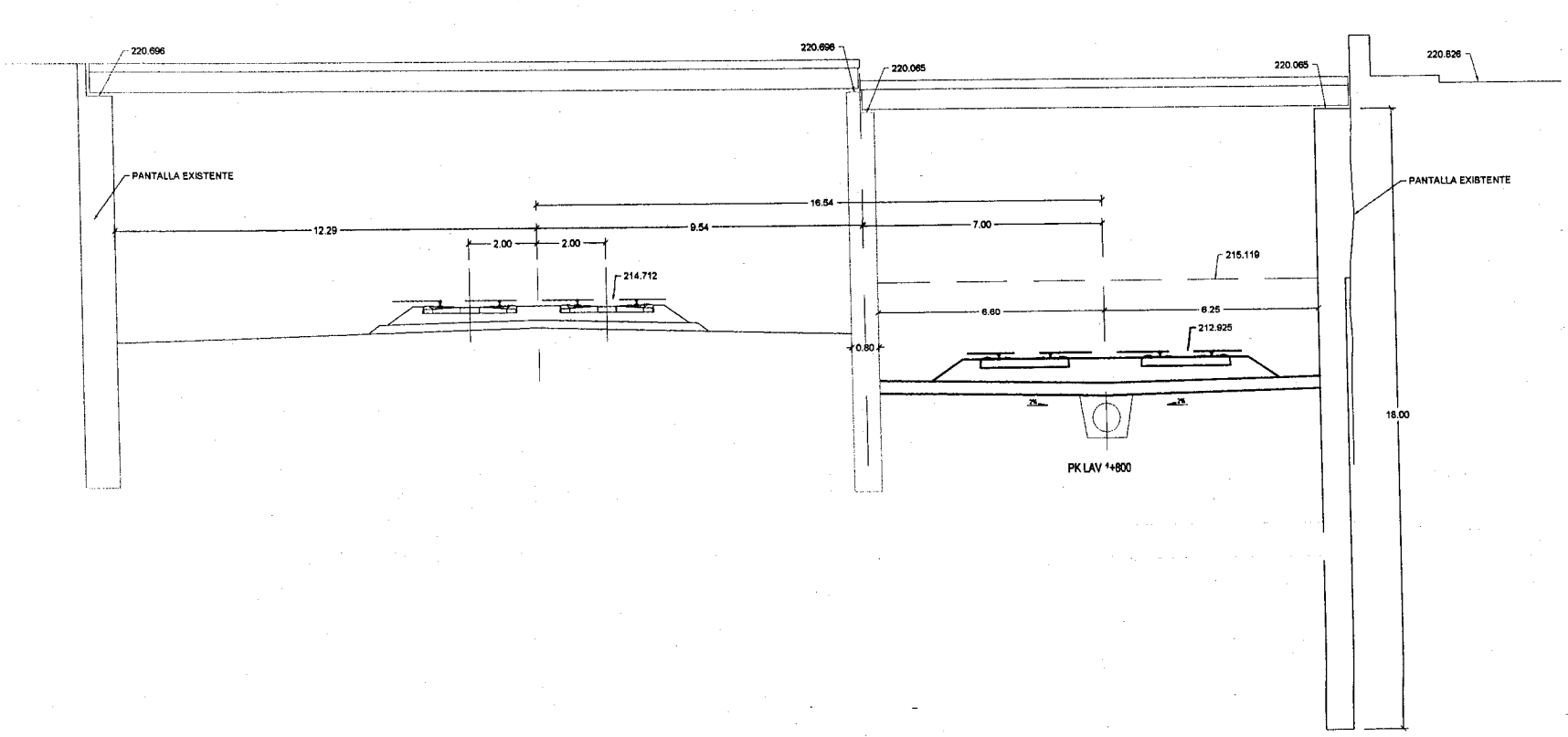

220.000
1.93%
219.578
2.78%
219.206
220.421
PANTALLA EXISTENTE
16.54
10.93
9.54
7.00
2.00
2.00
214.655
213.312
6.60
6.25
212.312
0.80
PK LAV 1+700
18.00
PANTALLA EXISTENTE
0.80

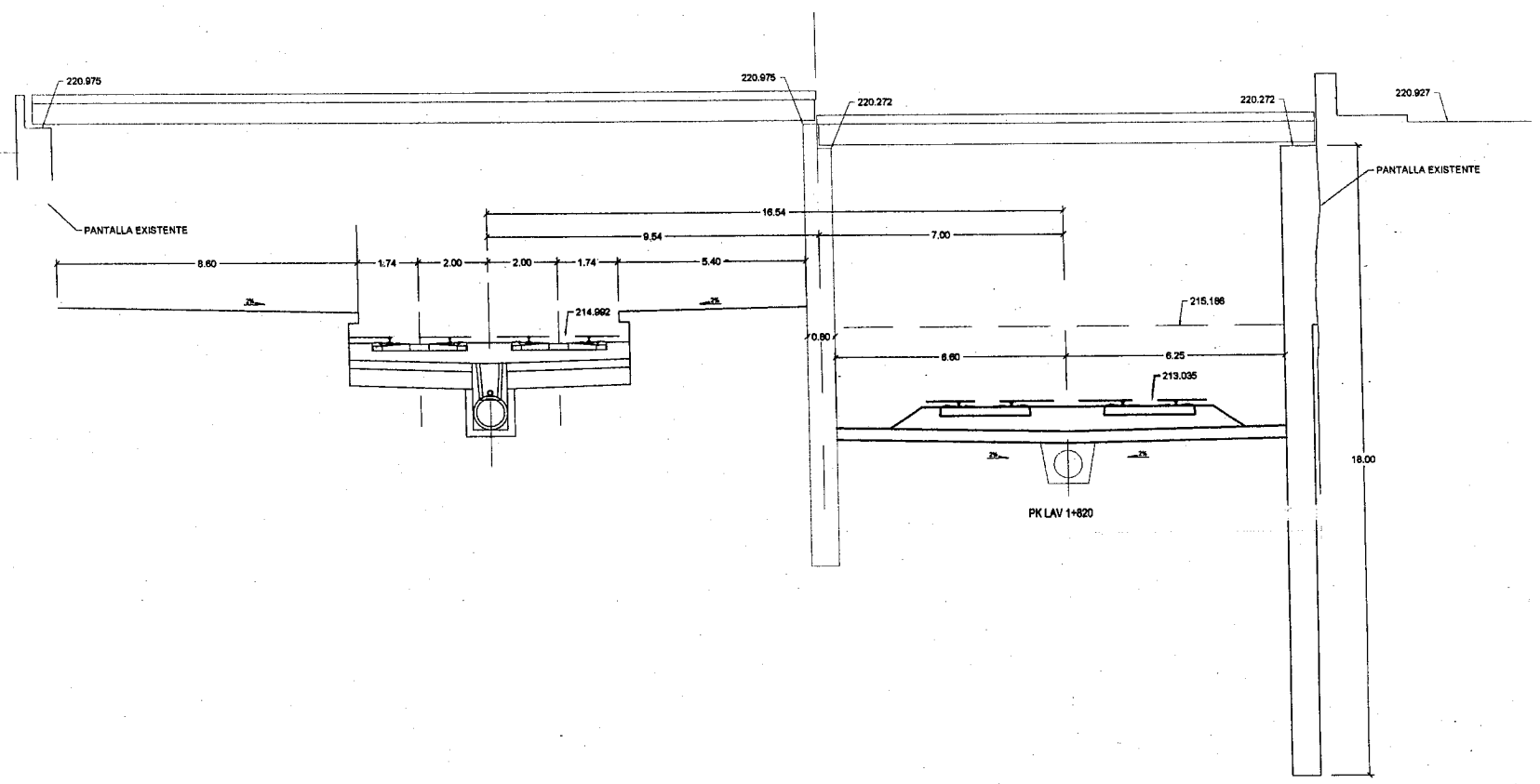

220.000
1.03%
219.775
1.69%
219.550
220.498
PANTALLA EXISTENTE
16.54
12.31
9.54
7.00
2.00
2.00
214.776
213.592
6.60
6.25
212.471
0.80
PK LAV 1+720
18.00
PANTALLA EXISTENTE
0.80

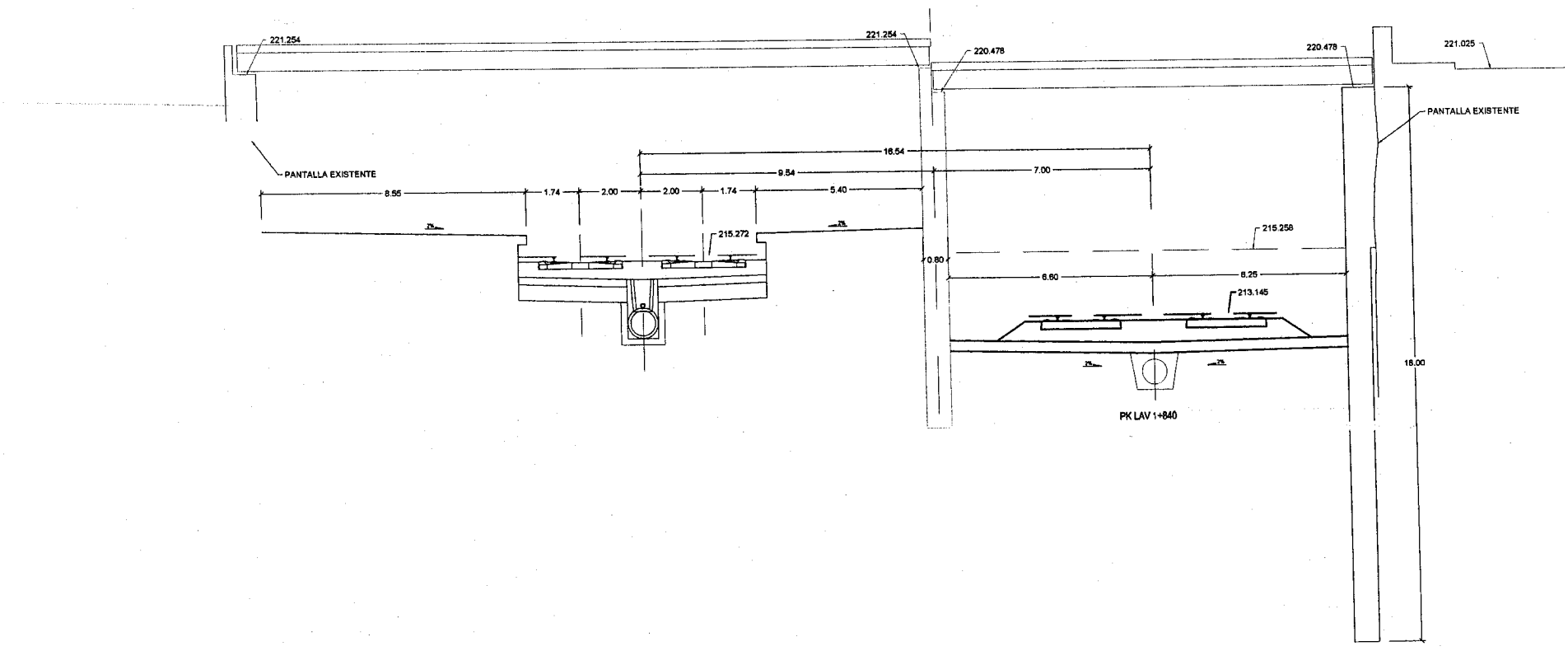

220.00
1.03%
219.775
1.69%
219.550
220.584
PANTALLA EXISTENTE
16.54
12.36
9.54
7.00
2.00
2.00
214.885
213.872
6.60
6.25
212.595
0.80
PK LAV 1+740
18.00
PANTALLA EXISTENTE
0.80

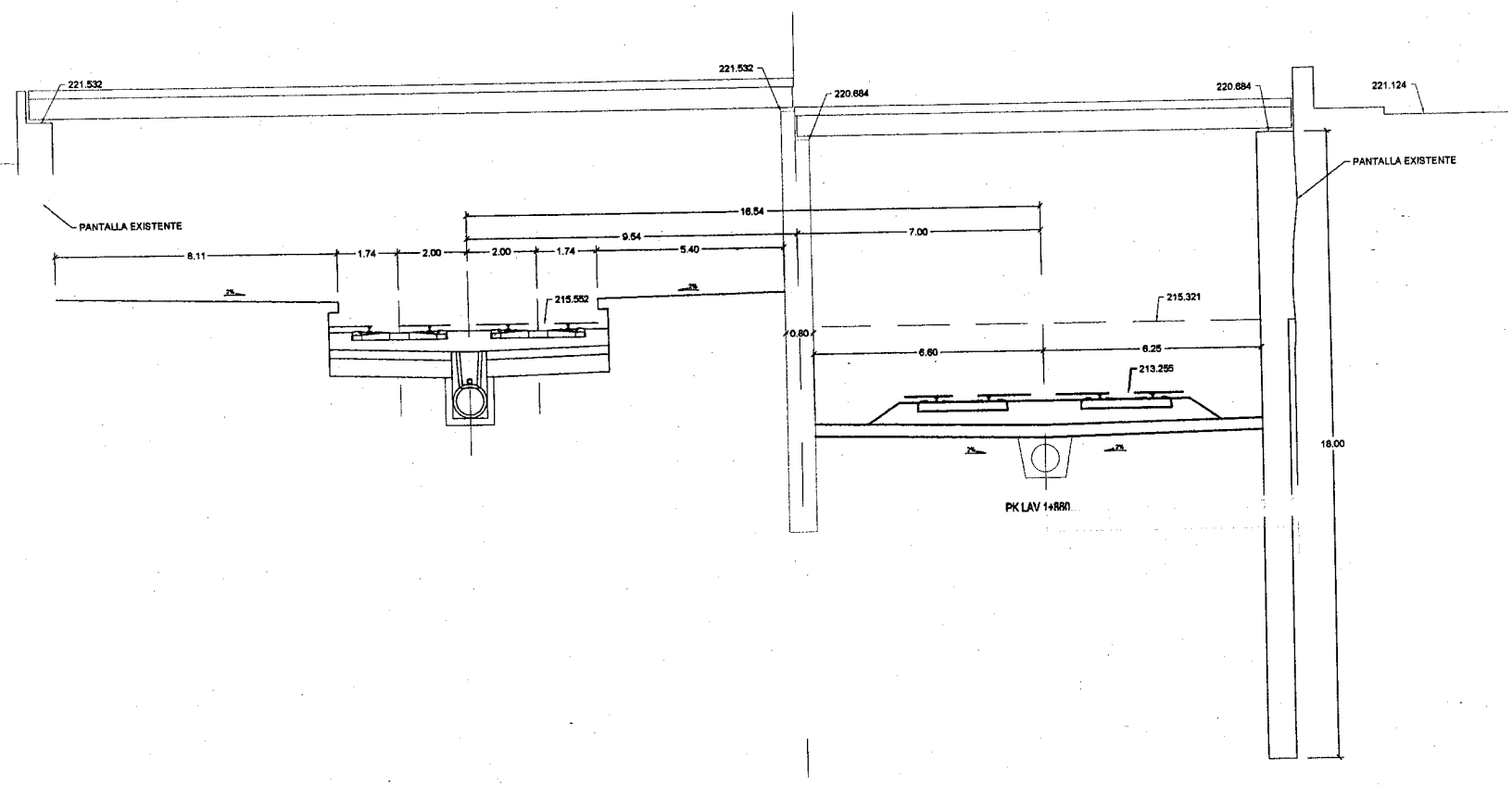

220.139
220.139
219.775
0.92%
219.653
220.672
PANTALLA EXISTENTE
16.54
12.33
9.54
7.00
2.00
2.00
214.983
214.152
6.60
6.25
212.705
0.80
PK LAV 1+760
18.00
PANTALLA EXISTENTE

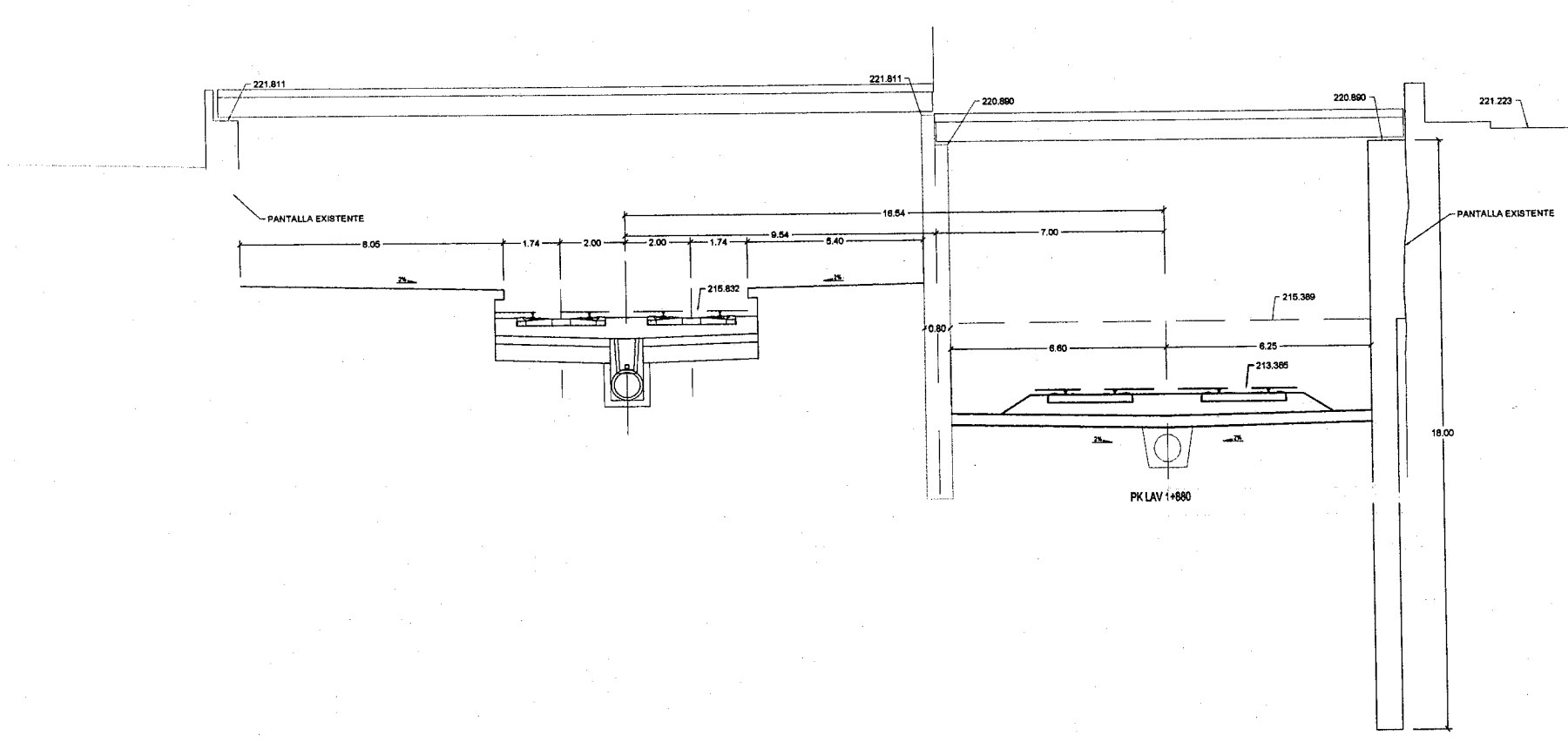

220.418
220.418
219.859
219.859
220.759
PANTALLA EXISTENTE
PANTALLA EXISTENTE
16.54
12.30
9.54
7.00
2.00
2.00
214.432
215.052
6.60
6.25
212.615
0.80
18.00
PK LAV 1+780

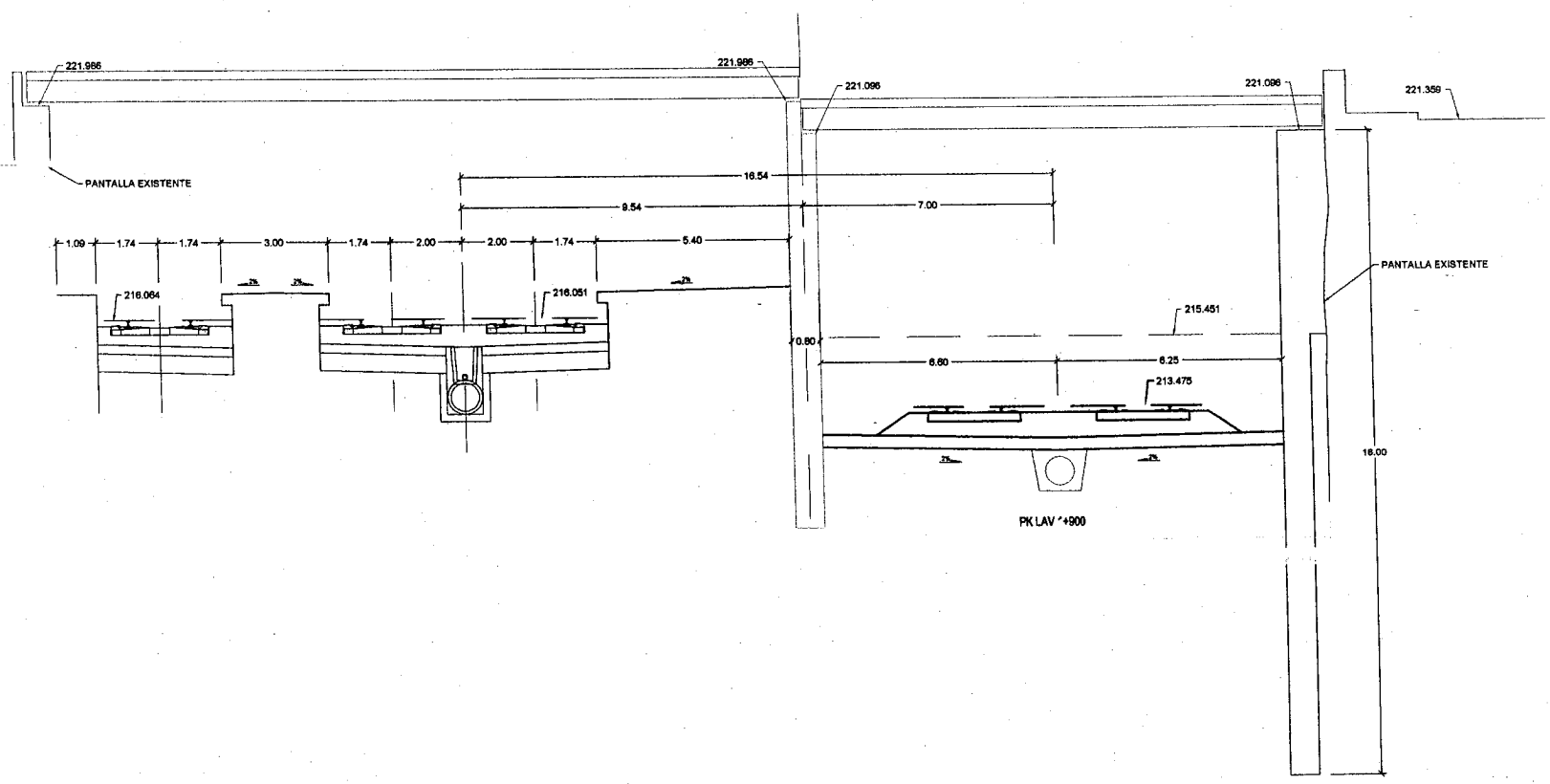

220.696
220.696
220.065
220.065
220.826
PANTALLA EXISTENTE
PANTALLA EXISTENTE
16.54
12.29
9.54
7.00
2.00
2.00
214.712
215.119
6.60
6.25
212.925
0.80
18.00
PK LAV 1+800

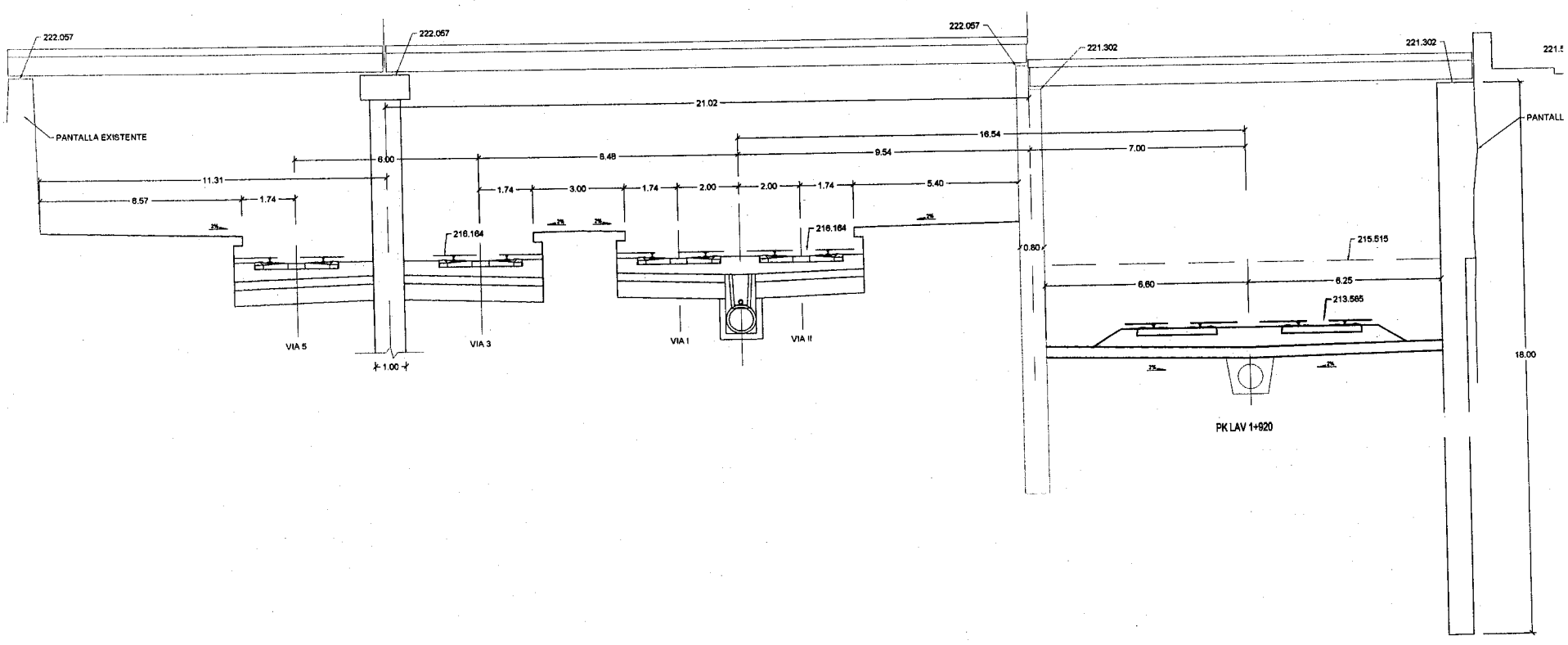

220.975
220.975
220.272
220.272
220.927
PANTALLA EXISTENTE
PANTALLA EXISTENTE
16.54
9.54
7.00
8.60
1.74
2.00
2.00
1.74
5.40
214.992
215.186
0.80
6.60
6.25
213.035
18.00
PK LAV 1+820

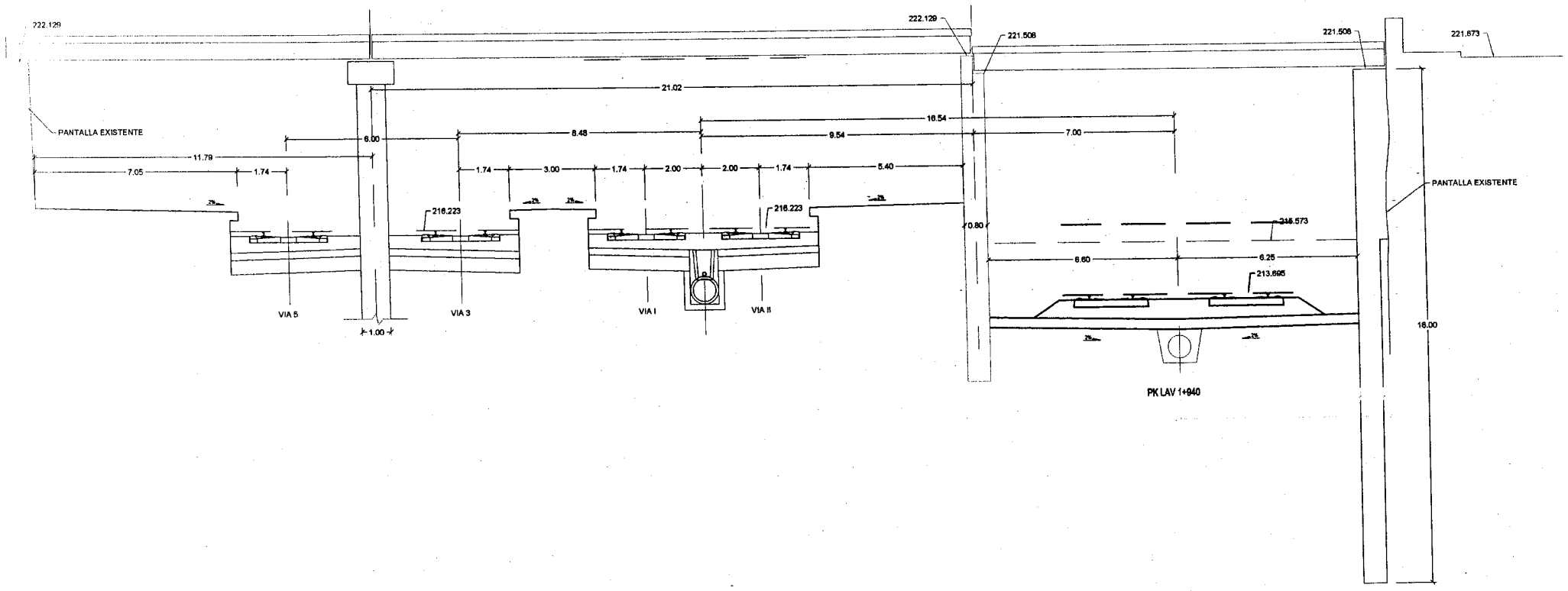

221.254
221.254
220.478
220.478
221.025
PANTALLA EXISTENTE
PANTALLA EXISTENTE
16.54
9.54
7.00
8.55
1.74
2.00
2.00
1.74
5.40
215.272
215.258
0.80
6.60
6.25
213.145
18.00
PK LAV 1+840

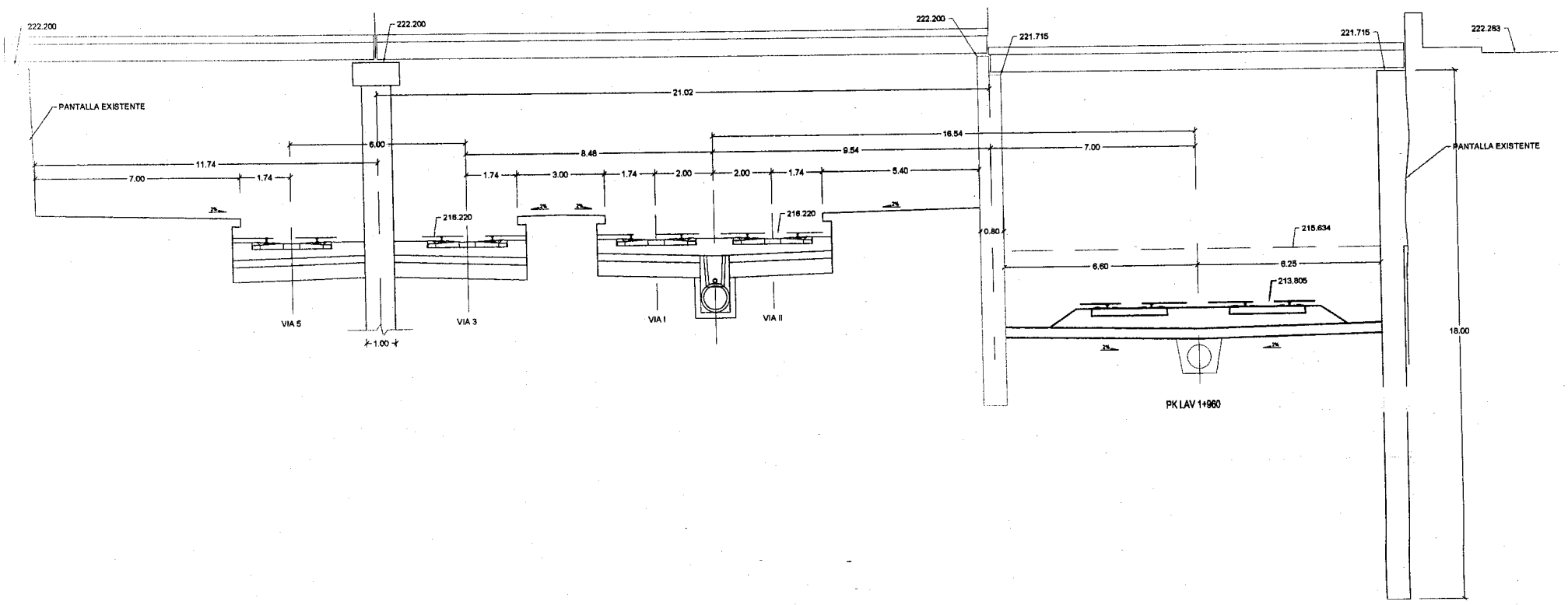

221.532
221.532
220.684
220.684
221.124
PANTALLA EXISTENTE
PANTALLA EXISTENTE
16.54
9.54
7.00
8.11
1.74
2.00
2.00
1.74
5.40
215.552
215.321
0.80
6.60
6.25
213.255
18.00
PK LAV 1+880

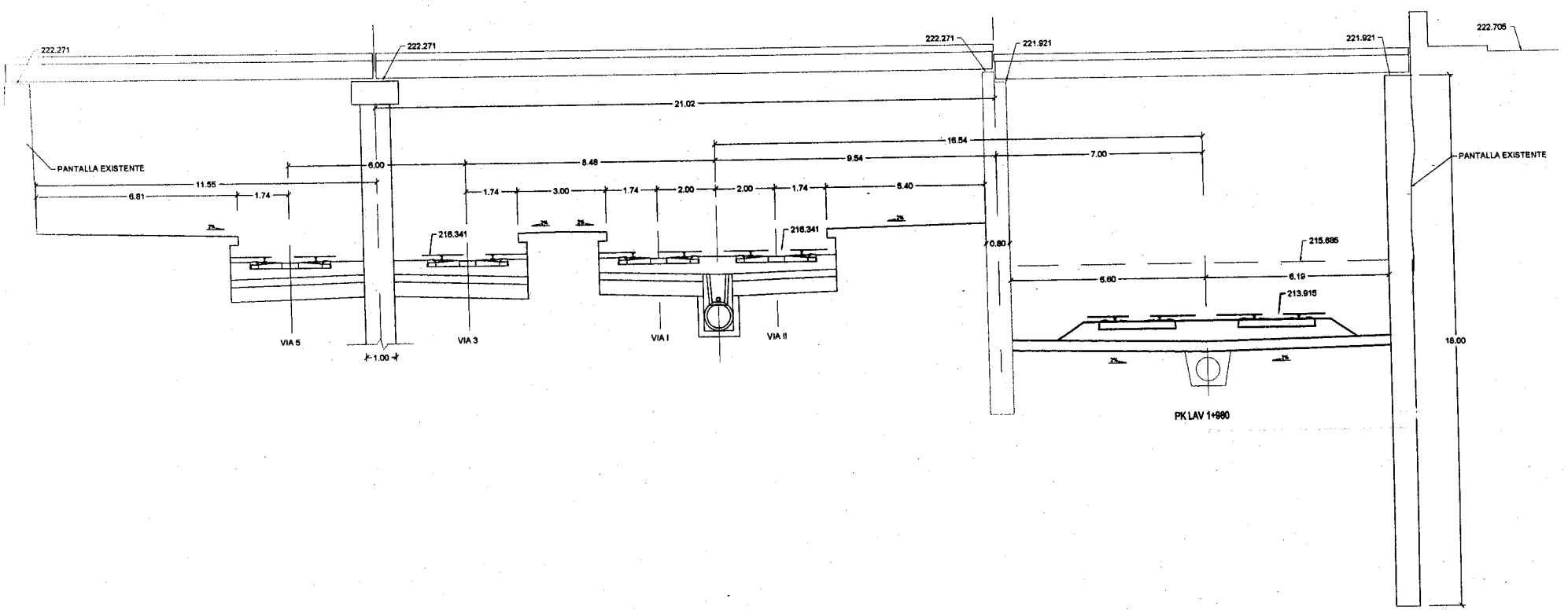

221.811
221.811
220.890
220.890
221.223
PANTALLA EXISTENTE
PANTALLA EXISTENTE
16.54
9.54
7.00
8.05
1.74
2.00
2.00
1.74
5.40
215.832
215.389
0.80
6.60
6.25
213.385
18.00
PK LAV 1+880

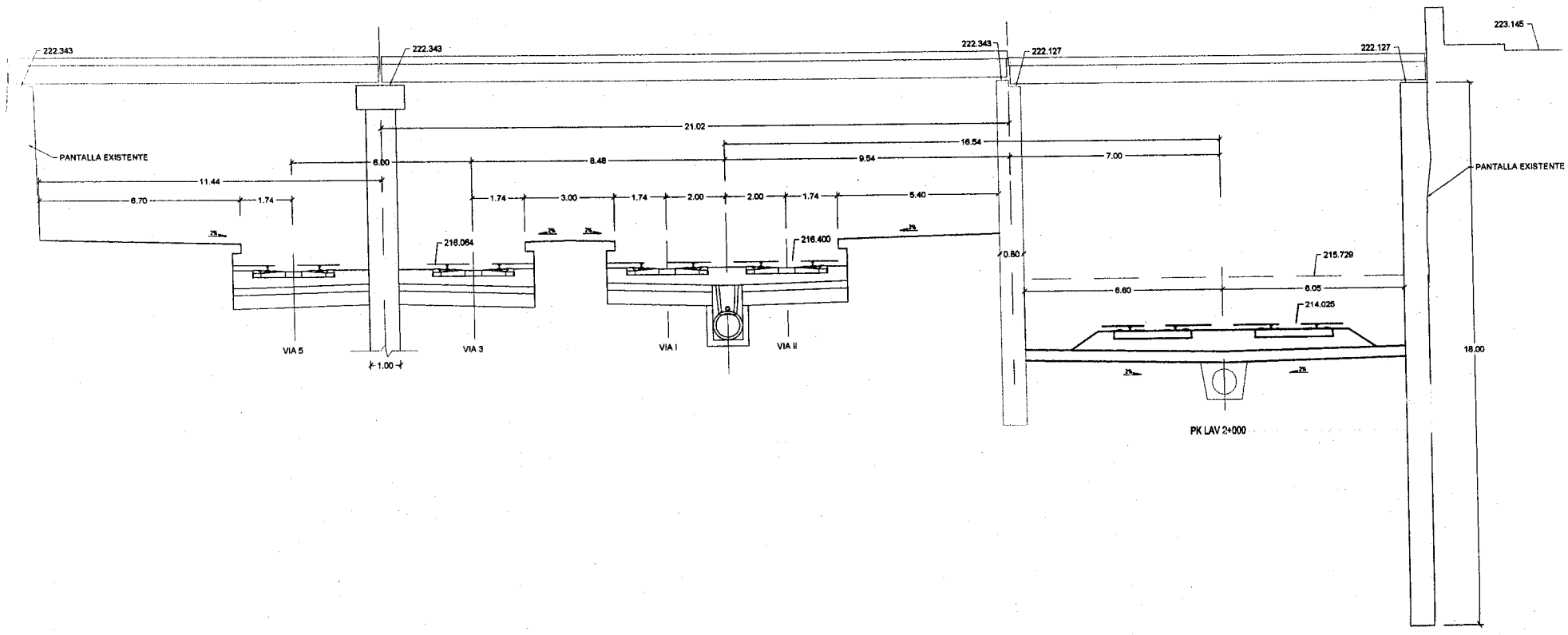

221.986
221.986
221.096
221.096
221.359
PANTALLA EXISTENTE
16.54
9.54
7.00
1.09
1.74
1.74
3.00
1.74
2.00
2.00
1.74
5.40
216.064
216.051
215.451
0.80
6.60
6.25
213.475
18.00
PANTALLA EXISTENTE
PK LAV 1+900

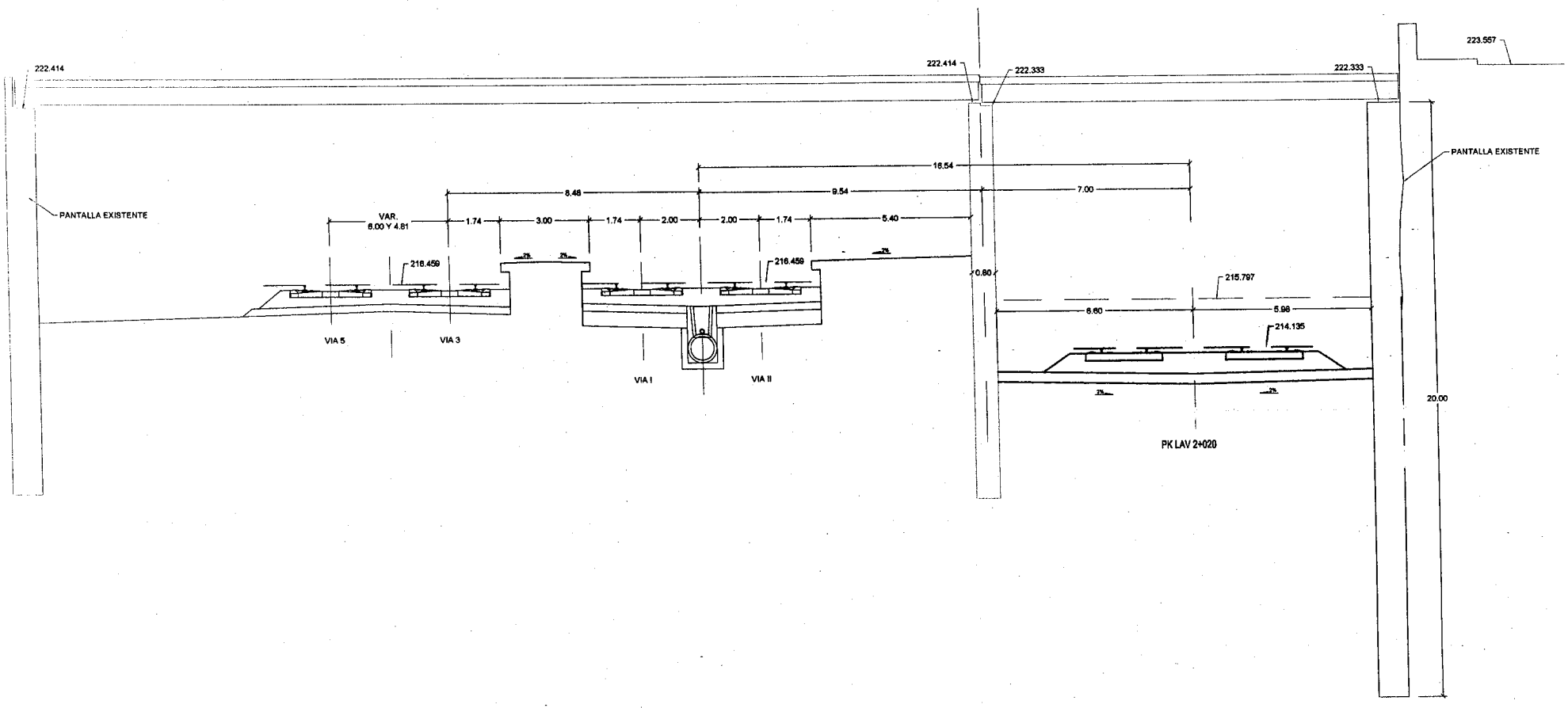

222.057
222.057
222.057
221.302
221.302
21.02
PANTALLA EXISTENTE
16.54
9.54
7.00
6.00
8.48
11.31
8.57
1.74
1.74
3.00
1.74
2.00
2.00
1.74
5.40
216.164
216.164
215.515
0.80
6.60
6.25
213.585
18.00
VIA 5
VIA 3
VIA I
VIA II
1.00
PK LAV 1+920

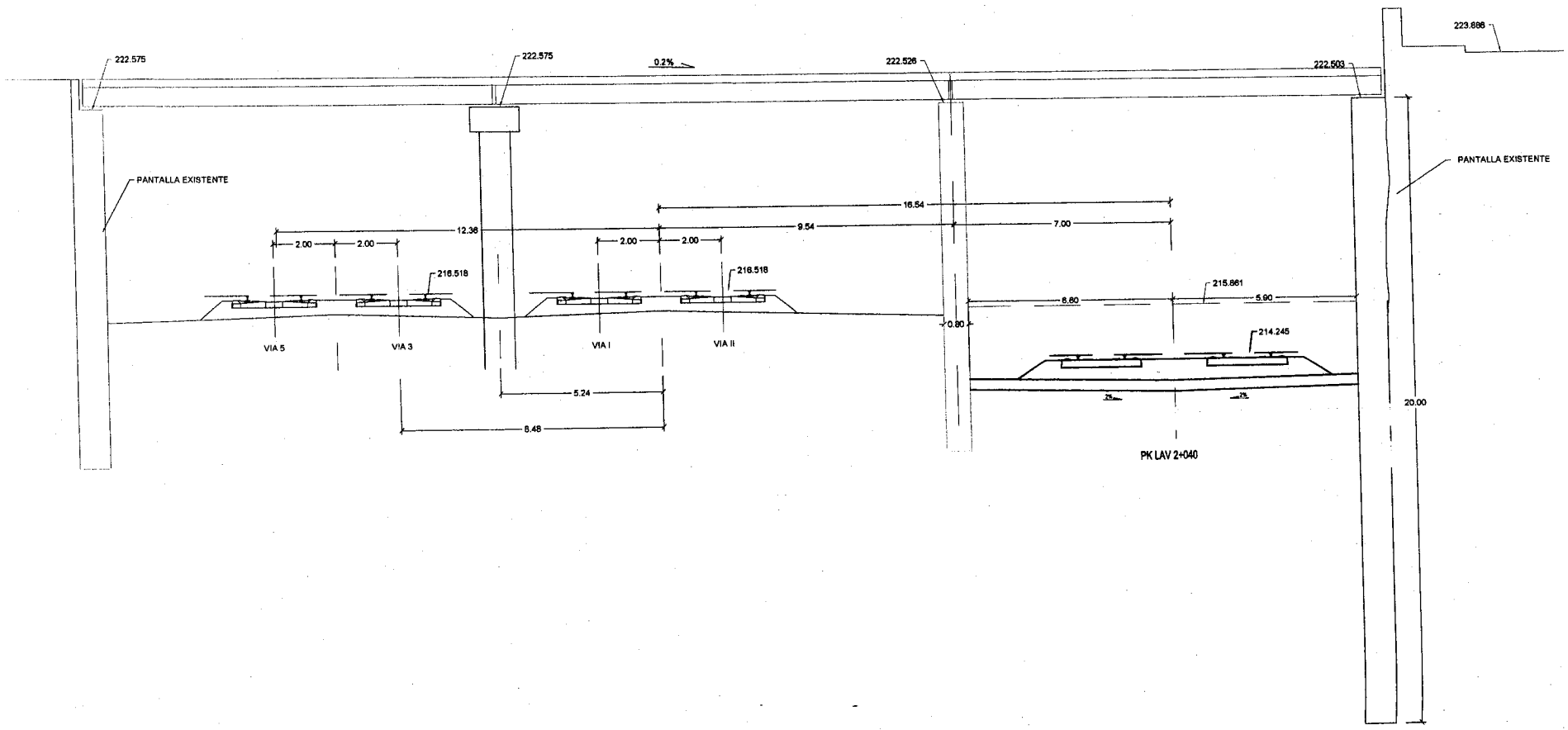

222.129
222.129
221.508
221.508
221.873
PANTALLA EXISTENTE
21.02
16.54
6.00
8.48
9.54
7.00
11.79
7.05
1.74
1.74
3.00
1.74
2.00
2.00
1.74
5.40
216.223
216.223
0.80
346.573
6.60
6.25
213.695
PANTALLA EXISTENTE
VIA 5
VIA 3
VIA I
VIA II
1.00
18.00
PK LAV 1+940

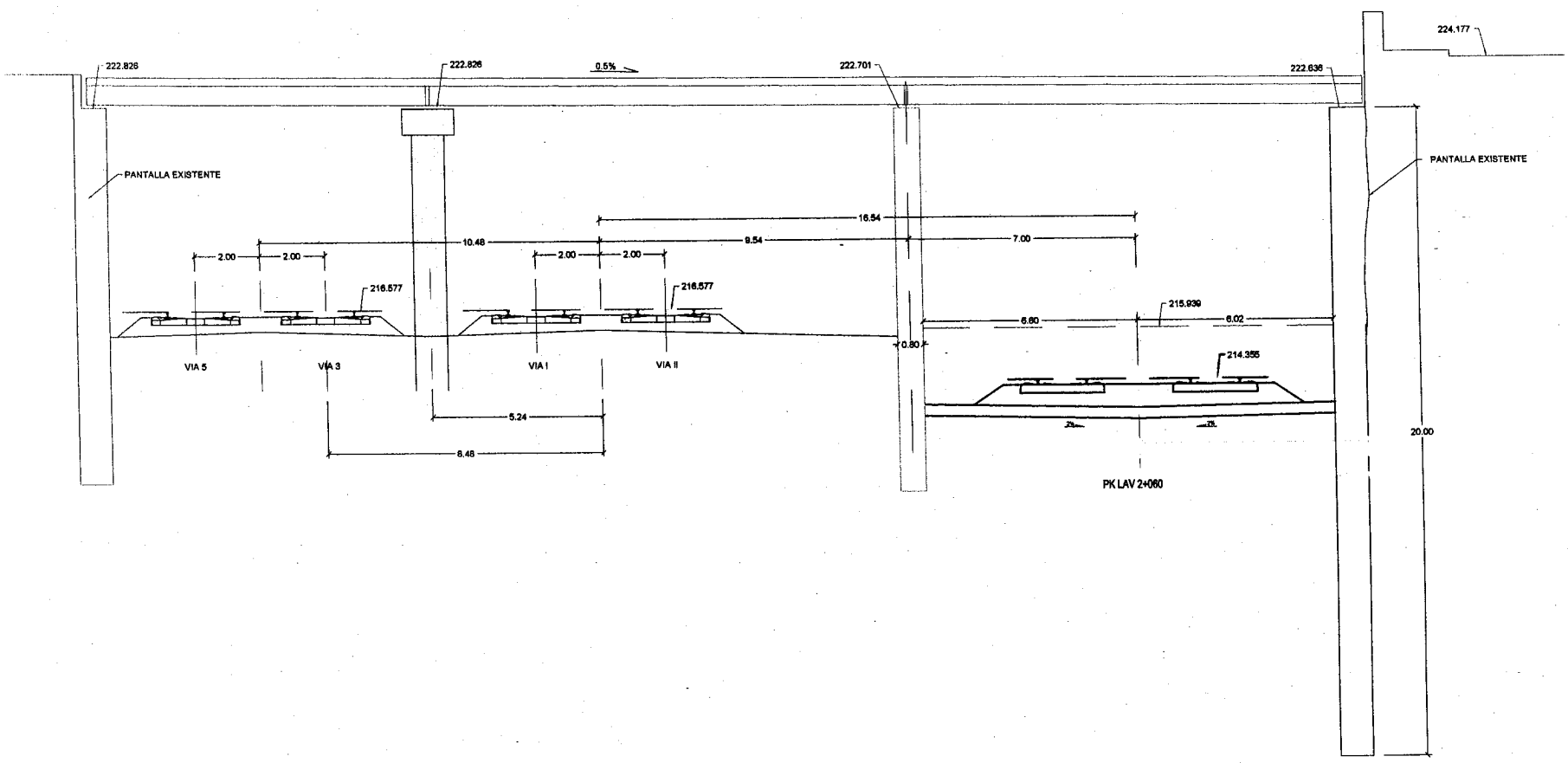

222.200
222.200
222.200
221.715
221.715
222.283
PANTALLA EXISTENTE
21.02
16.54
6.00
8.48
9.54
7.00
11.74
7.00
1.74
1.74
3.00
1.74
2.00
2.00
1.74
5.40
216.220
216.220
0.80
215.634
6.60
6.25
213.805
PANTALLA EXISTENTE
VIA 5
VIA 3
VIA I
VIA II
1.00
18.00
PK LAV 1+960

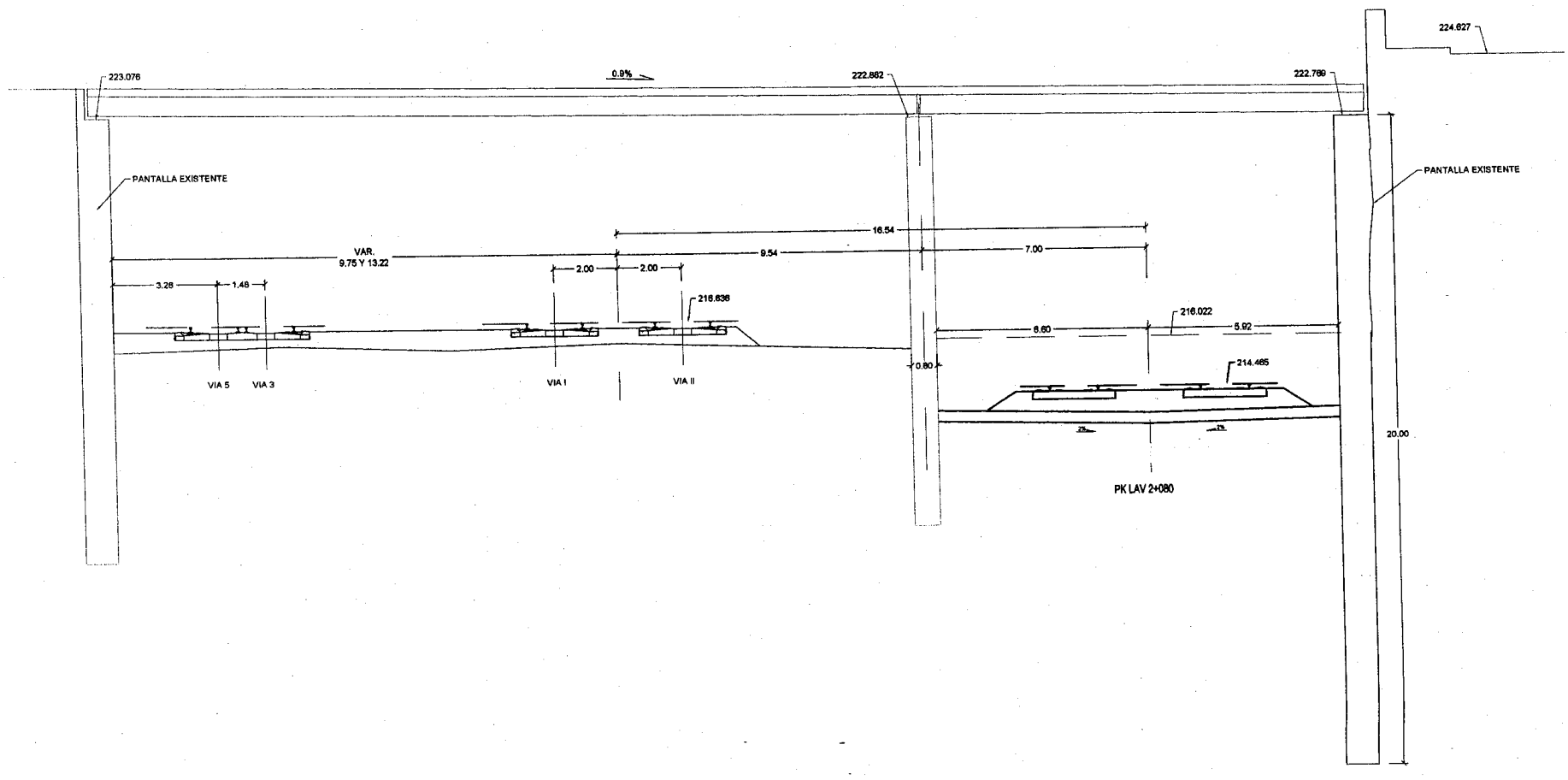

222.271
222.271
222.271
221.921
221.921
222.705
21.02
16.54
PANTALLA EXISTENTE
6.00
8.48
9.54
7.00
PANTALLA EXISTENTE
11.55
6.81
1.74
1.74
3.00
1.74
2.00
2.00
1.74
5.40
216.341
216.341
0.80
215.685
6.60
6.19
213.915
VIA 5
VIA 3
VIA I
VIA II
1.00
18.00
PK LAV 1+980


222.343
222.343
222.343
222.127
222.127
223.145
21.02
16.54
PANTALLA EXISTENTE
6.00
8.48
9.54
7.00
PANTALLA EXISTENTE
11.44
6.70
1.74
1.74
3.00
1.74
2.00
2.00
1.74
5.40
216.084
216.400
0.80
215.729
6.60
8.05
214.025
VIA 5
VIA 3
VIA I
VIA II
1.00
18.00
PK LAV 2+000

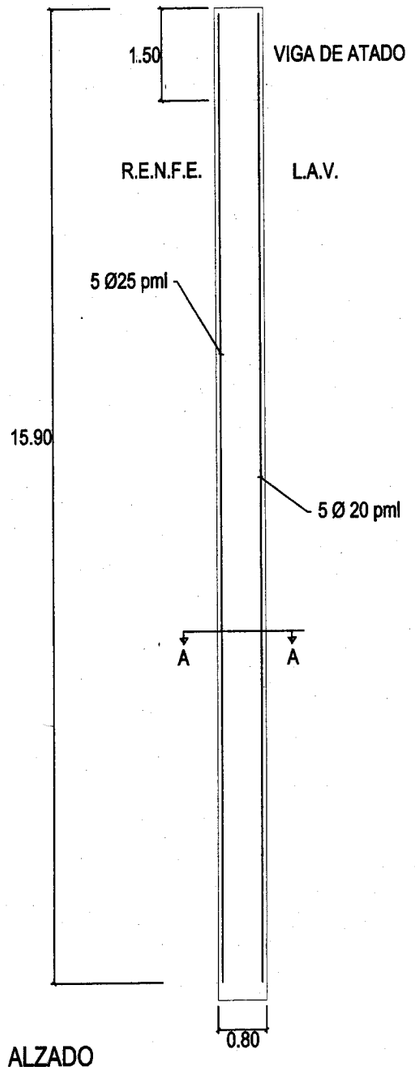

222.414
222.414
222.333
222.333
223.557
PANTALLA EXISTENTE
PANTALLA EXISTENTE
16.54
8.48
9.54
7.00
VAR.
6.00 Y 4.81
1.74
3.00
1.74
2.00
2.00
1.74
5.40
216.459
216.459
0.80
215.797
5.60
5.98
214.135
VIA 5
VIA 3
VIA I
VIA II
20.00
PK LAV 2+020


222.575
222.575
0.2%
222.526
222.503
223.686
PANTALLA EXISTENTE
PANTALLA EXISTENTE
16.54
12.38
9.54
7.00
2.00
2.00
2.00
2.00
216.518
216.518
0.80
215.861
6.60
5.90
214.245
VIA 5
VIA 3
VIA I
VIA II
5.24
8.48
20.00
PK LAV 2+040

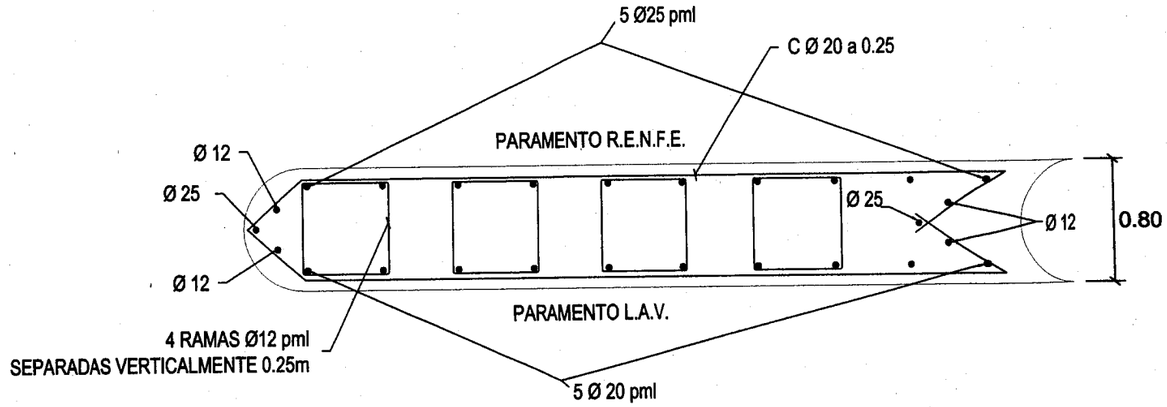

222.826
222.826
0.5%
222.701
222.636
224.177
PANTALLA EXISTENTE
PANTALLA EXISTENTE
16.54
10.48
9.54
7.00
2.00
2.00
2.00
2.00
216.577
216.577
215.939
6.60
6.02
0.80
214.355
VIA 5
VIA 3
VIA I
VIA II
5.24
8.48
20.00
PK LAV 2+060


223.076
0.9%
222.862
222.789
224.627
PANTALLA EXISTENTE
PANTALLA EXISTENTE
16.54
VAR.
9.75 Y 13.22
9.54
7.00
2.00
2.00
3.28
1.48
216.636
216.022
6.60
5.92
0.80
214.465
VIA 5
VIA 3
VIA I
VIA II
20.00
PK LAV 2+080

ANEJO 2.- PLANO ARMADURA

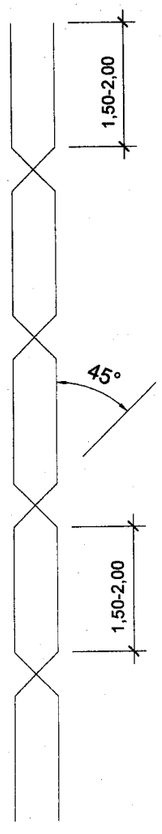


ALZADO
ESCALA 1:100

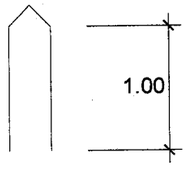


SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m

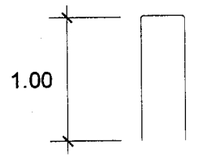


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/L/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

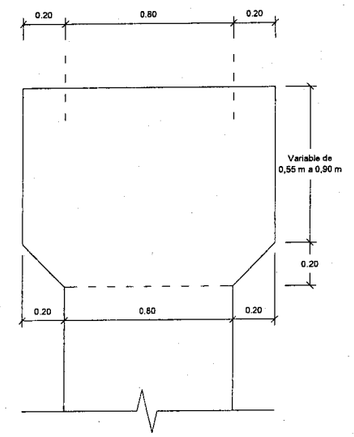
ESCALA: INDICADAS (Numérica / Gráfica)	FECHA: MAYO 2004	TITULO DEL PLANO: ARMADO PANTALLA MURO 1 1+500 A 1+590	Nº DE PLANO: Hoja de

Cargadero del muro 1 entre el PK 1+700 y el PK 2+080

CARGADERO DEL MURO 1 ENTRE EL PK 1+700 Y EL PK 2+080

1. Definición geométrica

El cargadero sobre el que se apoyan las vigas tiene la siguiente geometría:



Cabe destacar que sobre el lado izquierdo (RENFE), se dispondrá un recrecido de altura variable (máximo 1,7 m) según convenga para cumplir el gálibo vertical en la plataforma de RENFE y de 0,7 m de ancho.

2. Estudio longitudinal

2.1. Análisis longitudinal

El cargadero se calcula como una viga continua de infinitos vanos, de 2.90 metros de luz cada uno.

En el cálculo se supone que sobre todos los apoyos actúa la carga máxima: R_{LAV}= 831,85 kN y R_{RENFE}= 968,02 kN. Por lo tanto, con una separación entre vigas de 2,9 m para el vano LAV y de 2,0 m para el de RENFE, la carga por metro lineal que actúa sobre el cargadero es:

$$q = \frac{831,85}{2,9} + \frac{968,02}{2,0} + 1,7 \cdot 0,7 \cdot 25 = 800,60\ kN/m$$

Los momentos y cortantes en los apoyos y centros de vano son:

- Apoyo:

$$M_a = \frac{q \cdot l^2}{12} = \frac{800,60 \cdot 2,9^2}{12} = 561,09\ kNm/m$$

$$V_a = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{800,60 \cdot 2,9}{2} = 1160,87\ kN/m$$

- Centro de vano :

$$M_c = \frac{q \cdot l^2}{24} = \frac{800,60 \cdot 2,9^2}{24} = 280,54\ kNm/m$$

$$V_c = 0\ kN/m$$

2.2. Análisis seccional

2.2.1. Flexión

Calculamos las armaduras de flexión del cargadero para máximos momentos positivos y negativos.

Los esfuerzos de cálculo son:

- Momento positivo: $M_d = 1{,}5 \cdot M_a = 841{,}63\ kNm/m$
- Momento negativo: $M_d = 1{,}5 \cdot M_c = 420{,}82\ kNm/m$

Las armaduras se calculan mediante el *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE*, con un recubrimiento de 5 centímetros, para las secciones con menor canto (0,75 m). En cualquier caso las armaduras colocadas han de ser mayores que las mínimas necesarias para las secciones de mayor canto (1,10 m).

Al final del informe se adjuntan los archivos de salida del *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE,* en los que se determinan las siguientes armaduras:

Armadura longitudinal superior: A_{est}=37,00 cm^2
Armadura longitudinal inferior : A_{est}=24,60 cm^2

2.2.2. Cortante

Por simetría de forma y cargas, el valor absoluto máximo del cortante en el cargadero es: $V_{dmax} = 1160{,}87 \cdot 1{,}5 = 1741{,}305$ kN

El valor del cortante a un canto útil es: $V_d = 1741{,}305 - \frac{1741{,}305}{1{,}45} \cdot 0{,}70 = 900{,}675\ kN$

Compresión oblicua del alma

El cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma en la sección es:

$V_{u1} = 5040$ kN > V_d

Tracción en el alma

Separación máxima:

- Articulo 44.2.3.4.1:

  $V_d / V_{u1} = 900{,}675/5040 = 0{,}178 < 1/5 \rightarrow s_t \leq 0{,}30$ m; $s_t \leq 0{,}80 \cdot d = 0{,}8 \cdot 0{,}70 = 0{,}56$ m

Armadura mínima:

- Articulo 44.2.3.4.1

  $A_\alpha \geq 12{,}0$ cm^2/m

Capacidad resistente:

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es:

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$

- Contribución del Hormigón

  Considerando nula contribución del axil y una cuantía de armadura longitudinal igual a: $\rho_l = 24{,}60/(120 \cdot 75) = 2{,}73 \cdot 10^{-3}$

  la contribución del hormigón en la resistencia es: V_{cu} = 259,8 kN,

Para resistir el cortante con Φ 10 será necesaria una contribución de armaduras igual a:

V_{su} = 1051,51 – 259,8 = 791,7 kN → Se dispone la cuantía siguiente: 2 **cercos Φ 10 a 0,1 metros** de separación.

2.2.3. Torsión

El valor máximo del torsor en el cargadero es: $T_{dmax} = 157{,}85 \cdot 1{,}5 = 236{,}775$ kN·m

La armadura se calcula mediante el *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE*, con un recubrimiento de 5 centímetros, para la sección con menor canto (0,75 m).

Al final del informe se adjuntan los archivos de salida del *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE,* en los que se determinan una armadura estricta de 5,9 cm^2.

La armadura a cortante dispuesta es 6 cm^2 superior a la estricta, con lo cual, la armadura de cortante dispuesta es suficiente.

3. Estudio transversal

3.1. Cargas

Las cargas que actúan sobre el cargadero son las procedentes de los apoyos y el recrecido:

- Vano RENFE: $V_{RENFE} = 968{,}02/2{,}0 + 1{,}7 \cdot 0{,}7 \cdot 25 = 513{,}76\ kN/m$ d = 0,4 m
- Vano LAV: $V_{LAV} = 831{,}85/2{,}9 = 286{,}84\ kN/m$ d = -0,4 m

3.2. Dimensionamiento

Las tensiones producidas sobre el cargadero son las siguientes:

N = 513,76 + 286,84 = 800,60 kN/ml

M=513,76·0,4 - 286,84·0,4 = 90,77 kNm/ml

La sección del muro sobre el que descansa tiene las siguientes características:

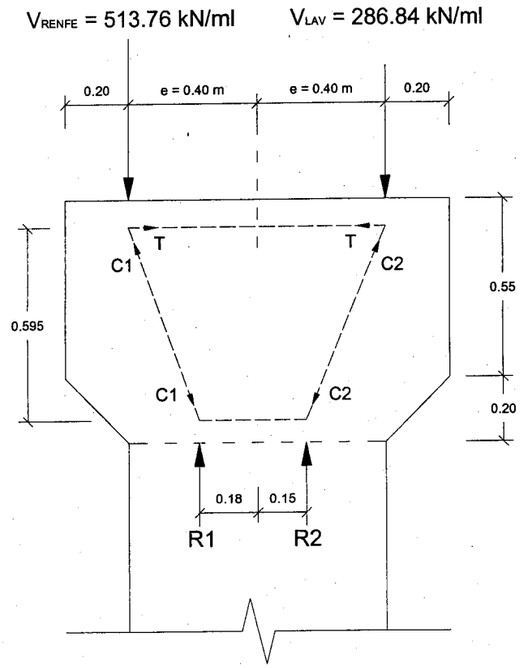
- Área: A = 0,8·1,0 =0,8 m^2/ml
- Momento de inercia: I = 1/12·1,0·0,8^3 = 0,0426 m^4
- Fibra extrema: $y_{máx.}$ = 0,40 m

Por lo tanto, las tensiones son las siguientes:

$$\sigma = \frac{N}{A} \pm \frac{y_{máx.} \cdot M}{I} = \frac{N}{0,8} \pm \frac{0,4 \cdot M}{0,0426}$$

$$\sigma_1 = 1853,05\, kN/m^2$$
$$\sigma_2 = 148,45\, kN/m^2$$

Por lo tanto, la determinación de la armadura del cargadero la realizamos de acuerdo con la teoría de bielas y tirantes de la EHE.



A partir de las tensiones se obtienen los siguientes resultados:

- R_1 = 570,76 kN/ml
- x_1 = 0,180 m
- R_2 = 229,84 kN/ml
- x_2 = 0,150 m

La tracción que se debe resistir con la armadura principal de la zapata será:

$$T_d = \frac{R_{1d}}{tg\alpha}$$

siendo $tg\alpha = \frac{0,595}{0,40 - 0,18} = 2,704$

Por lo tanto: $T_d = \frac{1,5 \cdot 570,76}{2,704} = 316,62 kN/ml$ → $\boxed{A_s = 7,9\ cm^2/ml}$

Con la armadura de cortante dispuesta es suficiente.

Anejo 1

Archivos del Prontuario Informático del Hormigón Estructural 3.0 de la EHE

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: CARGADERO MURO 1 PK 1+700 - 2+080
Fecha: 08/03/2005
Hora: 9:52:11

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

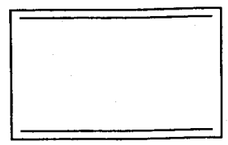
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

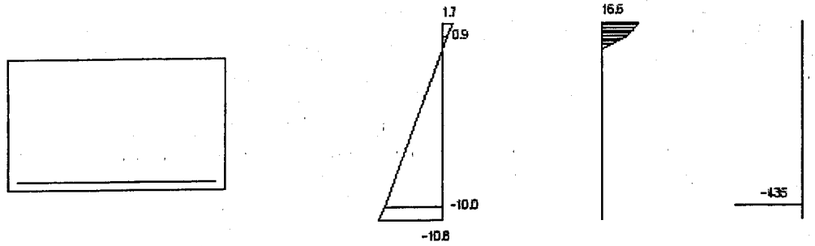
- Sección

Sección : CARGADEROPOSITIVO
b [m] = 1.20
h [m] = 0.75
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 841.63



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.102

1/r [1/m]·1.E-3 = 16.7

εs ·1.E-3 = 1.7

εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.9	0.0
0.700	29.2	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 29.2

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	26	19	15	10	6
nº capas	2	1	1	1	1
At [cm²]	29.4	29.2	30.2	31.4	29.5
wk [mm]	0.27	0.30	0.31	0.33	0.43

Obra: CARGADERO MURO 1 PK 1+700 - 2+080
Fecha: 08/03/2005
Hora: 9:52:28

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

γs = 1.15

- Sección

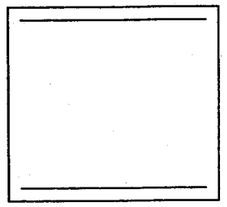
Sección : CARGADERONEGATIVO

b [m] = 0.80

h [m] = 0.75

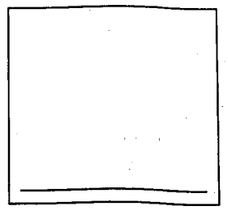
ri [m] = 0.050

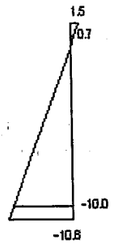
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 420.82









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.094

1/r [1/m]·1.E-3 = 16.5

εs ·1.E-3 = 1.5

εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.7	0.0
0.700	16.8	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 16.8

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	15	11	9	6	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	17.0	16.9	18.1	18.8	19.6
wk [mm]	0.19	0.20	0.20	0.22	0.25

Obra: CARGADERO MURO 1 PK 1+700 - 2+080
Fecha: 08/03/2005
Hora: 9:15:33

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

γs = 1.15

- Sección

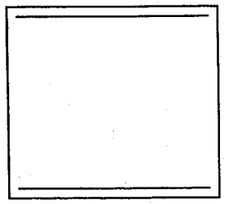
Sección : CARGADEROEXTREMOPOSITIVO

b [m] = 1.20

h [m] = 1.10

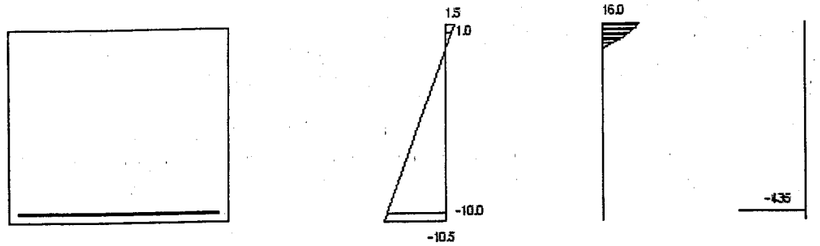
ri [m] = 0.050

rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 0



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.139

1/r [1/m]·1.E-3 = 11.0

εs ·1.E-3 = 1.5

εi ·1.E-3 = -10.5

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	1.0	0.0
1.050	37.0	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 37.0

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	33	25	19	12	8
nº capas	2	2	1	1	1
At [cm²]	37.3	38.5	38.2	37.7	39.3
wk [mm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: CARGADERO MURO 1 PK 1+700 - 2+080
Fecha: 08/03/2005
Hora: 9:16:08

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

γs = 1.15

- Sección

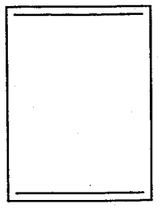
Sección : CARGADEROEXTREMONEGATIVO

b [m] = 0.80

h [m] = 1.10

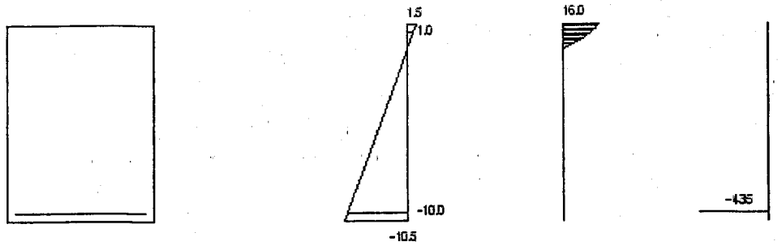
ri [m] = 0.050

rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 0



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.139

1/r [1/m]·1.E-3 = 11.0

εs ·1.E-3 = 1.5

εi ·1.E-3 = -10.5

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	1.0	0.0
1.050	24.6	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 24.6

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	22	17	13	8	6
nº capas	2	2	1	1	1
At [cm²]	24.9	26.2	26.1	25.1	29.5
wk [mm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Obra: CARGADERO MURO 1 PK 1+700 - 2+080
Fecha: 08/03/2005
Hora: 9:55:32

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

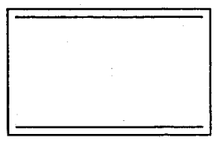
Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : CARGADEROCORTANTE

b0 [m] = 1.20

h [m] = 0.75



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 900.675

Inclinación de las bielas [º] = 45

Inclinación de los cercos [º] = 90.0

ρ [·1.E-3] = 2.73

Nd [kN] = 0.0

σxd [MPa] = 0.0

σyd [MPa] = 0

θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	----	----	----	----	----	----
ø 10	0.10	4	31.4	2	791.7	1051.51
ø 12	0.15	4	30.2	2	760.0	1019.84

Área estricta [cm²/m] = 25.4

Vu1 [kN] = 5040.0

Vcu [kN] = 259.8

Obra: CARGADERO MURO 1 PK 1+700 - 2+080
Fecha: 08/03/2005
Hora: 11:37:17

Cálculo de secciones rectangulares a torsion

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

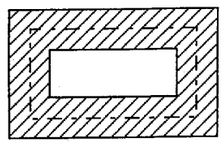
γs = 1.15

- Sección

Sección : CARGADEROPOSITIVO

b0 [m] = 1.20

h [m] = 0.75



2 Comprobación

he [m] = 0.230

Ae [m²] = 0.503

ue [m] = 2.977

θ [º] = 45.0

α = 1.20

Torsor de cálculo [kN·m] = 236.775

Agotamiento de las bielas Tu1 [kN·m] = 833.0

- Armadura transversal

Area estricta [cm²] = 5.9

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº estribos	Area [cm²/m]	Tu2 [kN·m]
6	------	------	------	------
8	0.15	2	6.7	269.7
10	0.10	1	7.9	316.0
12	0.15	1	7.5	303.4

- Armadura longitudinal

Area estricta [cm²] = 17.5

ϕ [mm]	número de redondos	Area [cm²]	Tu3 [kN·m]
10	24	18.8	254.8
12	18	20.4	275.2
14	12	18.5	249.7
16	10	20.1	271.8
20	6	18.8	254.8

Anejo 2

Determinación de las cargas máximas en apoyos

Solicitaciones en cabeza de pantalla del PK 1+700 al PK 2+080 (PK 2+040)

Fuerzas verticales y momentos en cabeza de pantalla

Vano LAV *Separación entre vigas [m]* *2.900*

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rp [t/m]*
Viga	0.332	14.150	2.500	11.745	5.872	2.025
Losa [0,25 cm]	0.725	14.150	2.500	25.647	12.823	4.422
Pavimento [0,08 cm]	0.232	14.150	2.300	7.550	3.775	1.302
Cargas muertas	2.900	14.150	0.400	16.414	8.207	2.830
			Reacción debida a cargas permanentes		**30.678**	**10.579**

		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	2.900	14.150	0.400	16.414	8.207	2.830
Vehículos 60t					44.300	15.276
			Reacción debida a cargas variables		**52.507**	**18.106**

MÁXIMA REACCIÓN VANO LAV	**83.185**	**28.684**
MÍNIMA REACCIÓN VANO LAV	**30.678**	**10.579**

Vano RENFE *Separación entre vigas [m]* *2.000*

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rp [t/m]*
Viga	0.450	28.000	2.500	31.500	15.750	7.875
Losa [0,25 cm]	0.500	28.000	2.500	35.000	17.500	8.750
Pavimento [0,08 cm]	0.160	28.000	2.300	10.304	5.152	2.576
Cargas muertas	2.000	28.000	0.400	22.400	11.200	5.600
			Reacción debida a cargas permanentes		**49.602**	**24.801**

		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	2.000	28.000	0.400	22.400	11.200	5.600
Vehículos 60t					36.000	18.000
			Reacción debida a cargas variables		**47.200**	**23.600**

MÁXIMA REACCIÓN VANO RENFE	**96.802**	**48.401**
MÍNIMA REACCIÓN VANO RENFE	**49.602**	**24.801**
PESO RECRECIDO DE HORMIGÓN W1		**2.625**
BRAZO DE MOMENTO REACCIONES [m]	**0.400**	
BRAZO DE MOMENTO PESO W1 [m]	**0.250**	
MOMENTO MÁXIMO [tm/m]	**15.785**	

Fuerza horizontal en cabeza de pantalla

Reológica

	Freológica [t]	*Dist. vigas [m]*	*Freológica [t/m]*
Vano RENFE	2.211	2.000	1.106
Vano LAV	-1.455	2.900	-0.502
Total	0.756		0.604

Frenado

No existe ningún vial transversal entre el PK 1+700 y el PK 2+080

FUERZA HORIZONTAL MÁXIMA [t/m]	**0.604**

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: CARGADERO MURO 1 PK 1+700 - 2+080
Fecha: 08/03/2005
Hora: 9:52:11

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

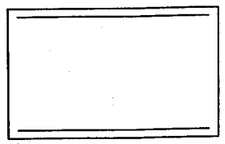
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

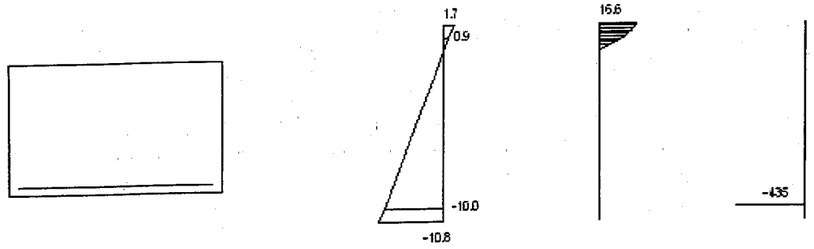
- Sección

Sección : CARGADEROPOSITIVO
b [m] = 1.20
h [m] = 0.75
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 841.63



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.102

1/r [1/m]·1.E-3 = 16.7

εs ·1.E-3 = 1.7

εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.9	0.0
0.700	29.2	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 29.2

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	26	19	15	10	6
nº capas	2	1	1	1	1
At [cm²]	29.4	29.2	30.2	31.4	29.5
wk [mm]	0.27	0.30	0.31	0.33	0.43

Obra: CARGADERO MURO 1 PK 1+700 - 2+080
Fecha: 08/03/2005
Hora: 9:52:28

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

γs = 1.15

- Sección

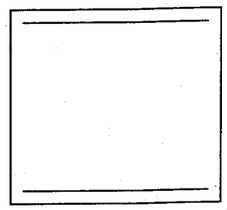
Sección : CARGADERONEGATIVO

b [m] = 0.80

h [m] = 0.75

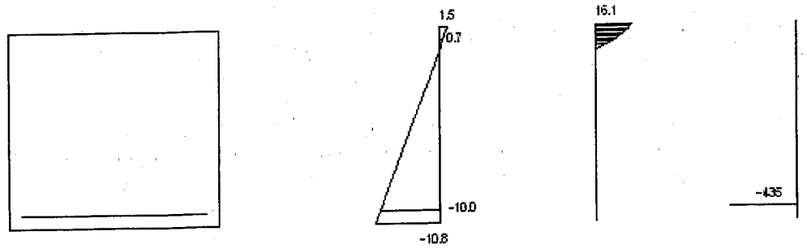
ri [m] = 0.050

rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 420.82



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.094

1/r [1/m]·1.E-3 = 16.5

εs ·1.E-3 = 1.5

εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.7	0.0
0.700	16.8	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 16.8

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	15	11	9	6	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	17.0	16.9	18.1	18.8	19.6
wk [mm]	0.19	0.20	0.20	0.22	0.25

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: CARGADERO MURO 1 PK 1+700 - 2+080
Fecha: 08/03/2005
Hora: 9:15:33

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

γs = 1.15

- Sección

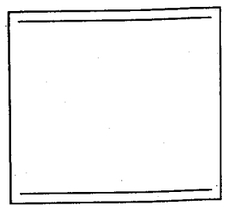
Sección : CARGADEROEXTREMOPOSITIVO

b [m] = 1.20

h [m] = 1.10

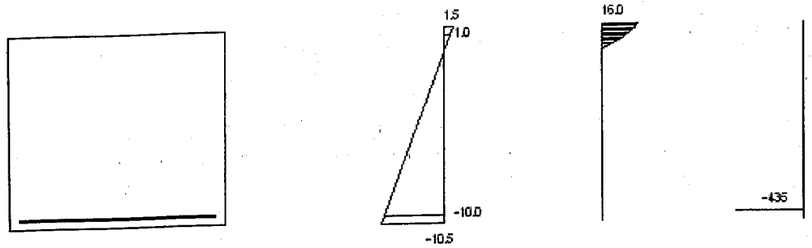
ri [m] = 0.050

rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 0



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.139

1/r [1/m]·1.E-3 = 11.0

εs ·1.E-3 = 1.5

εi ·1.E-3 = -10.5

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	1.0	0.0
1.050	37.0	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 37.0

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	33	25	19	12	8
n° capas	2	2	1	1	1
At [cm²]	37.3	38.5	38.2	37.7	39.3
wk [mm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Obra: CARGADERO MURO 1 PK 1+700 - 2+080
Fecha: 08/03/2005
Hora: 9:16:08

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

γs = 1.15

- Sección

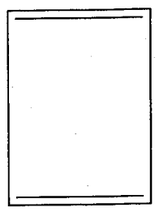
Sección : CARGADEROEXTREMONEGATIVO

b [m] = 0.80

h [m] = 1.10

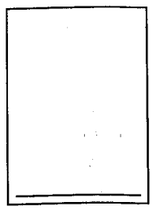
ri [m] = 0.050

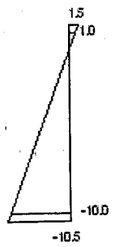
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 0









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.139

1/r [1/m]·1.E-3 = 11.0

εs ·1.E-3 = 1.5

εi ·1.E-3 = -10.5

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	1.0	0.0
1.050	24.6	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 24.6

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	22	17	13	8	6
nº capas	2	2	1	1	1
At [cm²]	24.9	26.2	26.1	25.1	29.5
wk [mm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Obra: CARGADERO MURO 1 PK 1+700 - 2+080
Fecha: 08/03/2005
Hora: 9:55:32

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

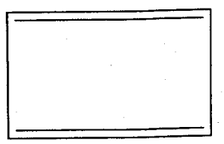
Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : CARGADEROCORTANTE

b0 [m] = 1.20

h [m] = 0.75



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 900.675

Inclinación de las bielas [º] = 45

Inclinación de los cercos [º] = 90.0

ρ [·1.E-3] = 2.73

Nd [kN] = 0.0

σxd [MPa] = 0.0

σyd [MPa] = 0

θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	----	----	----	----	----	----
ø 10	0.10	4	31.4	2	791.7	1051.51
ø 12	0.15	4	30.2	2	760.0	1019.84

Área estricta [cm²/m] = 25.4

Vu1 [kN] = 5040.0

Vcu [kN] = 259.8

Solicitaciones en cabeza de pantalla del PK 1+700 al PK 2+080 (PK 2+040)

Fuerzas verticales y momentos en cabeza de pantalla

Vano LAV — *Separación entre vigas [m]* 2.900

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rp [t/m]*
Viga	0.332	14.150	2.500	11.745	5.872	2.025
Losa [0,25 cm]	0.725	14.150	2.500	25.647	12.823	4.422
Pavimento [0,08 cm]	0.232	14.150	2.300	7.550	3.775	1.302
Cargas muertas	2.900	14.150	0.400	16.414	8.207	2.830
			Reacción debida a cargas permanentes		**30.678**	**10.579**

		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	2.900	14.150	0.400	16.414	8.207	2.830
Vehículos 60t					44.300	15.276
			Reacción debida a cargas variables		**52.507**	**18.106**

MÁXIMA REACCIÓN VANO LAV	**83.185**	**28.684**
MÍNIMA REACCIÓN VANO LAV	**30.678**	**10.579**

Vano RENFE — *Separación entre vigas [m]* 2.000

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rp [t/m]*
Viga	0.450	28.000	2.500	31.500	15.750	7.875
Losa [0,25 cm]	0.500	28.000	2.500	35.000	17.500	8.750
Pavimento [0,08 cm]	0.160	28.000	2.300	10.304	5.152	2.576
Cargas muertas	2.000	28.000	0.400	22.400	11.200	5.600
			Reacción debida a cargas permanentes		**49.602**	**24.801**

		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	2.000	28.000	0.400	22.400	11.200	5.600
Vehículos 60t					36.000	18.000
			Reacción debida a cargas variables		**47.200**	**23.600**

MÁXIMA REACCIÓN VANO RENFE	**96.802**	**48.401**
MÍNIMA REACCIÓN VANO RENFE	**49.602**	**24.801**

PESO RECRECIDO DE HORMIGÓN W1	**2.625**
BRAZO DE MOMENTO REACCIONES [m]	**0.400**
BRAZO DE MOMENTO PESO W1 [m]	**0.250**
MOMENTO MÁXIMO [tm/m]	**15.785**

Fuerza horizontal en cabeza de pantalla

Reológica

	Freológica [t]	*Dist. vigas [m]*	*Freológica [t/m]*
Vano RENFE	2.211	2.000	1.106
Vano LAV	-1.455	2.900	-0.502
Total	0.756		0.604

Frenado

No existe ningún vial transversal entre el PK 1+700 y el PK 2+080

FUERZA HORIZONTAL MÁXIMA [t/m]	**0.604**

Pantalla en la zona del aparcamiento del PK 2+189.26-2+388

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS
(SUBTRAMO X-A)
PANTALLA EN LA ZONA DEL APARCAMIENTO, DEL PK 2+189.26 AL PK 2+388.

AVE OLÈRDOLA UTE

25/04/05

F/a: Joan Guivernau Soler, ICCP
Colegiado nº 8101

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. ACCIONES CONSIDERADAS.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL LADO RENFE..

6.3. ARMADURA VERTICAL LADO LAV.....

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA EN LA ZONA DEL APARCAMIENTO, DEL PK 2+189.26 AL PK 2+388.

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 1 entre el PK 2+189.26 y el PK 2+388, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona se tiene la posibilidad de que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro se prepara como elemento que puede actuar tanto como contención del terreno, como de estribo de un dintel en algún momento. Asimismo, se prevé la ejecución de un forjado intermedio entre el nivel de la vía y el de la cobertura, para la formación de un aparcamiento. Este forjado se apoya sobre una ménsula corta que, asimismo, está unida rígidamente al muro central.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

En este tramo del trazado están definidas, en un estudio topográfico preliminar, las cotas superiores de la pantalla tal que se respeten los gálibos mínimos para LAV y RENFE en un eventual cubrimiento de las vías.

En algunos tramos es necesaria una preexcavación para formar la plataforma de trabajo, para homogeneizar la profundidad de excavación de las pantallas.

El canto de la pantalla será 0,8 m.

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Hipótesis

Las solicitaciones en cabeza de pantalla se determinan, asimismo, de las reacciones transmitidas por la losa de cobertura a nivel de cabeza de muro y por las transmitidas a nivel intermedio por el forjado del aparcamiento. Al producir flexiones de distinto signo, se considerab dos hipótesis :

1) Hipótesis 1, Tracción máxima lado AVE. Se considera el momento flector máximo en cabeza superior y el momento flector mínimo concomitante a nivel de aparcamiento.

2) Hipótesis 2, Tracción máxima lado RENFE. Se considero el momento flector máximo a nivel de cota de aparcamiento y el momento flector mínimo concomitante a nivel de cabeza superior de muro.

Se adjunta anejo con el cálculo de las reacciones y solicitaciones anteriormente mencionadas, a partir de las cargas aplicadas según Instrucción IAP-98.

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales, puesto que solicitan la estructura a axil de compresión que retarda la aparición de tracciones. De esta forma nos quedamos del lado de la seguridad. Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se contemplan.

No obstante, sí se contempla el momento en cabeza de pantalla generado por la asimetría en las cargas procedentes de la cobertura, las reacciones de la cual se resumen a continuación:

El momento a considerar en el cálculo de la pantalla es la diferencia entre la reacción máxima y la mínima multiplicada por el brazo de momento representado por la excentricidad de 0,4 m.

Hipótesis 1 ; Máximas tracciones lado LAV

$$M_{cabeza} = [39,63 - 11,528]x0,4 = 11,241 \text{ tm/m}$$

$$M_{parking} = 9,871x0,70 = 6,91 \text{ tm/m.}$$

Hipótesis 2 ; Máximas tracciones lado RENFE.

$$M_{cabeza} = [34,578 - 19,104]x0,4 = 6,189 \text{ tm/m}$$

$$M_{parking} = 12,521x0,70 = 8,77 \text{ tm/m.}$$

Cargas horizontales

Las fuerzas horizontales a considerar en la cabeza de la pantalla son : De origen reológico y de frenado de valor 2,043 t/m, resultando una fuerza horizontal total :

Hipótesis 1 ; Fcabeza = 0,46 + 2,043 = 2,50 t/m

Hipótesis 2 ; Fcabeza = 0,70 + 1,000 = 1,70 t/m

La reacción trasnmitida por el forjado de aparcamiento es vertical, no existiendo componente horizontal.

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado. En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, y admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Terraza, hasta la 216,40 .
- Mioceno, por debajo de la 216,40 .

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento a corto plazo se muestran en la tabla 3.1:

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	*Peso específico saturado (t/m3)*	Cohesión (t/m2)	φ (°)	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*	*Módulo de balasto horizontal (t/m3)*
Terraza	2,00	*1,00*	1,30	32	*1/3*	*1/3*	*7.000*
Mioceno	2,20	*1,20*	5,00	28	*1/3*	*1/3*	*10.000*

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

Trenes de carga

Se ha considerado una distribución de 3 t/m en lo ancho de las plataformas ferroviarias.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

Ej = 8.500*(fcm,j)^(1/3)

E28 = 8.500*(fcm,28)^(1/3) = 8500*(30+8)^(1/3) = 28.600 MPa

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla presenta su situación más desfavorable en servicio a causa del gran momento en cabeza que genera la asimetría de cargas en el futuro tablero.

Tanto las situaciones finales como las de ejecución producen diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que se generan durante la fase de construcción y en su situación final, se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- AVEPIL3.RIO , para la hipótesis 1, máximas tracciones en lado LAV.
- AVEPIL4.RIO, para la hipótesios 2, máximas tracciones lado RENFE.

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga especificadas en el fichero está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

Se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 122.000 tm2

En la modelización, el trasdós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 217,798 m.

5.2.2. AVEPIL3.RIO

Fase 1: Pre-excavación hasta la cota 217,798

Fase 2: Excavación en lado AVE hasta la cota 214,535.

Fase 3: Recrecido hasta la cota de apoyo del tablero.

Fase 4: Aplicación de solicitaciones más desfavorables de acuerdo con el apartado anterior, momento y fuerza horizontal máximos debido a la cobertura, y momento mínimo concomitante en cota aparcamiento, de forma que produzcan las máximas tracciones en lado LAV.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 225,585 hasta la cota Z = 206,50 m.
Aproximadamente 19 metros de longitud.

5.2.3. AVEPIL4.RIO

Fase 1: Pre-excavación hasta la cota 217,798

Fase 2: Excavación en lado AVE hasta la cota 214,535.

Fase 3: Recrecido hasta la cota de apoyo del tablero.

Fase 4: Aplicación de solicitaciones más desfavorables de acuerdo con el apartado anterior, momento y fuerza horizontal debido a la cobertura, y momento máximo concomitante en cota aparcamiento, de forma que produzcan las máximas tracciones en lado RENFE.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de esta historia de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla. Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

En los resultados adjuntados al final del documento se muestra la envolvente de momentos flectores de la historia de carga, en valores característicos. En resumidas cuentas, los valores característicos de los momentos son:

- TRACCIONES EN EL LADO LAV, Hipótesis 1 → M_k = 30,88 T·m/m
- TRACCIONES EN EL LADO RENFE , Hipótesis 2 → M_k = 32,63 T·m/m.

El cortante máximo será :

- TRACCIONES EN EL LADO LAV, Hipótesis 1 → Q_k = 9,09 T/m
- TRACCIONES EN EL LADO LAV, Hipótesis 2 → Q_k = 9,31 T/m

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad de la clava es 8,04 m. Como máximo, se moviliza el 10,6 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.

La sección bruta tiene 1 m de base y 0,8 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen en el programa simplificadamente a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$. Cuando la sección a calcular está por encima de la cota 217,798 , es decir, pertenece al recrecido del muro el recubrimiento es de 5 cm.

6.2. ARMADURA VERTICAL LADO AVE

La armadura vertical del lado de AVE se dimensiona a flexión simple. El valor característico del momento máximo que tracciona en el citado lado es 30,88 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 46,32 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 15,5 cm2. Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

d [mm]	A barra [cm2]	n	s(cm)	Areal [cm2]
6	0.28	55	1.82	15.55
8	0.50	31	3.23	15.58
10	0.79	20	5.00	15.71
12	1.13	14	7.14	15.83
16	2.01	8	12.50	16.08
20	3.14	5	20.00	15.71
25	4.91	4	112.50	19.63
32	8.04	2	50.00	16.08

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura en lado AVE

En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección. En la cuarta columna se muestra la separación entre barras.

Se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura vertical lado AVE : 5ϕ20 pml

6.3. ARMADURA VERTICAL LADO RENFE

El valor característico del momento máximo que tracciona en el citado lado es 32,63 mt/m . Por lo tanto, tiene que disponerse un área de armadura de 15,3 cm2, correspondiente al cálculo efectuado según Prontuario Informático, para recubrimiento 5 cm. . Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	14	7.14
16	8	12.50
20	5	20.00
25	4	25.00
32	2	50.00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en trasdós.

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

Armadura vertical lado RENFE: 5ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

Qd = 1,5*Qk = 1,5*9,09 = 13,64 t/m Hipótesis 1.

Qd = 1,5*Qk = 1,5*9,39 = 14,09 t/m Hipótesis 2

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del lado RENFE (5ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

ρl = As/bo/d = 15,70/73/100 = 2,15 ‰

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 12 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla. Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$$(Pd + Fd)/V >= 1$$

donde:

Pd : Resistencia por punta minorada
Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$$Pd = Rp*A/FS$$

Con

Rp : Resistencia unitaria por punta, valor característico
A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
FS : factor de seguridad

En este caso,

Rp = 18t/m2*2,5 = 45 t/m2 (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
A = 0,8 m2
FS = 2

Por tanto,

$$Pd = 45*0,8/3 = 12 \text{ t}$$

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$$Fd = Rf*Al/FS$$

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*8,035 m(longitud clava) = 16,07 T.
FS = 2

Por consiguiente,

$$Fd = 4*16,07/2 = 32,14 \text{ t}$$

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que se hace en el proyecto adjudicado. Al tratarse del muro central, recibe esta carga de cada vano, siendo la suma igual a 40 t/m

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

$$(12+32,14)/40 = 1,1035 > 1$$

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DE LOS FICHEROS AVEPIL3.RIO Y AVEPIL4.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones.

```
***** DATA FILE NAME : AVEPIL3.RIO

     PANTALLAS ZONA PARKING AVE VILLAFRANCA
     : 225.585
1 ...  225.585
     : 217.798 0 0
2 ...  217.798 0 0
     : 206.50 122000 0
3 ...  206.5 122000 0
     : 225.585
4 ...  225.585
     : 216.40 2.0 1.0 0.307 0.407 6.83 1.30 32 0.33 0.33 7000
5 ...  216.4 2 1 0.307 0.407 6.83 1.3 32 0.33 0.33 7000
     : 190.00 2.2 1.2 0.361 0.531 4.882 5.0 28 0.33 0.33 10000
6 ...  190 2.2 1.2 0.361 0.531 4.882 5 28 0.33 0.33 10000
     : 190 1
7 ...  190 1
     : EXC(1) 217.798
8 ... EXC(1)  217.798
     : EXC(2) 217.798
9 ... EXC(2)  217.798
     : CAL
10 ... CAL
     : SUB(1,1) 217.798 4.72 100 3
11 ... SUB(1,1)  217.798 4.72 100 3
     : SUC(1) 1.00
12 ... SUC(1)  1
     : CAL
13 ... CAL
     : EXC(2) 214.535
14 ... EXC(2)  214.535
     : SUB(2,2) 214.535 1.56 100 3
15 ... SUB(2,2)  214.535 1.56 100 3
     : CAL
16 ... CAL
     : INE(1) 122000
17 ... INE(1)  122000
     : CAL
18 ... CAL
     : CFM 225.585 -2.5 -11.24
19 ... CFM 225.585 -2.5 -11.24
     : CAL
20 ... CAL
     :    CFM 222.785 0.0 6.9
21 ... CFM 222.785 0 6.9
     :    CAL
22 ... CAL
     : END
23 ... END
     : STA
24 ... STA
     : GRF
25 ... GRF
     : STOP
26 ... STOP
```

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 225.585 m TO 217.798 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 217.798 m TO 206.500 m :	122000. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

LAYER NB 1 FROM 225.585 m TO 216.400 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.307
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.407
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.830
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

LAYER NB 2 FROM 216.400 m TO 190.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.361
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.882
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

** PHASE Nb 1 **

* EXCAVATION IN SOIL 1	TO LEVEL = 217.798 m
* EXCAVATION IN SOIL 2	TO LEVEL = 217.798 m

PHASE 1

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.
225.585	0.000					0	0.00	0.00	0
224.885	0.000					0	0.00	0.00	0
224.185	0.000					0	0.00	0.00	0
223.485	0.000					0	0.00	0.00	0
222.785	0.000					0	0.00	0.00	0
222.162	0.000	NOT WALL				0	0.00	0.00	0
221.538	0.000					0	0.00	0.00	0
220.915	0.000					0	0.00	0.00	0
220.292	0.000					0	0.00	0.00	0
219.668	0.000					0	0.00	0.00	0
219.045	0.000					0	0.00	0.00	0
218.421	0.000					0	0.00	0.00	0
217.798	0.000					0	0.00	0.00	0
217.798	0.000	0.000	0.00	0.00		-1			
217.099	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.57		7000
216.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.14		7000
						2	1.48		10000
215.467	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.57		10000
214.535	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.66		10000
214.018	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.27		10000
213.501	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.87		10000
212.984	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.48		10000
212.467	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.08		10000
211.950	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.68		10000
211.433	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.29		10000
210.916	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.89		10000
210.399	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.50		10000
209.599	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.43		10000
208.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.36		10000
208.225	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.03		10000
207.650	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.71		10000
207.075	0.000	0.000	0.00	0.00		2	12.38		10000
206.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	13.05		10000
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3

SOIL 1
EXCAVATION: 217.80 m
WATER LEVEL: 190.00 m
CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2

STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
-1			
2	0.57		7000
2	1.14		7000
2	1.48		10000
2	2.57		10000
2	3.66		10000
2	4.27		10000
2	4.87		10000
2	5.48		10000
2	6.08		10000
2	6.68		10000
2	7.29		10000
2	7.89		10000
2	8.50		10000
2	9.43		10000
2	10.36		10000
2	11.03		10000
2	11.71		10000
2	12.38		10000
2	13.05		10000

T/m2 T/m2 T/m3

SOIL 2
EXCAVATION: 217.80 m
WATER LEVEL: 190.00 m
CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2

STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
-1			
2	0.57		7000
2	1.14		7000
2	1.48		10000
2	2.57		10000
2	3.66		10000
2	4.27		10000
2	4.87		10000
2	5.48		10000
2	6.08		10000
2	6.68		10000
2	7.29		10000
2	7.89		10000
2	8.50		10000
2	9.43		10000
2	10.36		10000
2	11.03		10000
2	11.71		10000
2	12.38		10000
2	13.05		10000

T/m2 T/m2 T/m3

STRUTS/ ANCHORS

NB	LOAD

** PHASE Nb 2 **

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
LEV. = 217.798 m A = 4.720 m B = 100.000 m Q = 3.000 T/m2

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 1.000 T/m2

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 (EXCAVATION: 217.80 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2)				SOIL 2 (EXCAVATION: 217.80 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)				STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
225.585	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
224.885	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
224.185	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
223.485	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
222.785	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
222.162	0.000	NOT WALL				0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
221.538	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.915	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.292	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.668	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.045	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
218.421	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
217.798	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
217.798	0.040	0.011	0.00	0.00		2	0.13	0.13	7000	2	0.28		7000		
217.099	0.048	0.011	-0.03	-0.07		2	0.85	0.62	7000	2	0.91		7000		
216.400	0.056	0.011	-0.09	-0.08		2	1.57	0.82	7000	2	1.53		7000		
						2	1.99	1.07	10000	2	2.05		10000		
215.467	0.066	0.010	-0.17	-0.09		2	3.26	1.35	10000	2	3.23		10000		
214.535	0.075	0.009	-0.24	-0.05		2	4.47	1.55	10000	2	4.41		10000		
214.018	0.079	0.007	-0.26	-0.02		2	5.11	1.63	10000	2	5.06		10000		
213.501	0.083	0.006	-0.26	0.01		2	5.74	1.70	10000	2	5.70		10000		
212.984	0.086	0.005	-0.25	0.03		2	6.37	1.75	10000	2	6.33		10000		
212.467	0.088	0.004	-0.23	0.04		2	6.98	1.78	10000	2	6.96		10000		
211.950	0.090	0.003	-0.21	0.05		2	7.60	1.81	10000	2	7.58		10000		
211.433	0.091	0.002	-0.18	0.06		2	8.21	1.83	10000	2	8.20		10000		
210.916	0.093	0.002	-0.15	0.06		2	8.81	1.85	10000	2	8.82		10000		
210.399	0.093	0.001	-0.12	0.06		2	9.42	1.86	10000	2	9.43		10000		
209.599	0.094	0.001	-0.08	0.05		2	10.36	1.87	10000	2	10.37		10000		
208.800	0.094	0.000	-0.05	0.04		2	11.29	1.87	10000	2	11.30		10000		
208.225	0.094	0.000	-0.03	0.03		2	11.96	1.87	10000	2	11.98		10000		
207.650	0.094	0.000	-0.01	0.02		2	12.63	1.87	10000	2	12.65		10000		
207.075	0.094	0.000	0.00	0.01		2	13.30	1.86	10000	2	13.32		10000		
206.500	0.094	0.000	0.00	0.00		2	13.97	1.86	10000	2	13.99		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.09 mm
MAXIMUM MOMENT = -0.26 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 17.79 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.075
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.089

** PHASE Nb 3 **

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 214.535 m

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 2
LEV. = 214.535 m A = 1.560 m B = 100.000 m Q = 3.000 T/m2

PHASE 3

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD
			W A L L		
225.585	0.000				
224.885	0.000				
224.185	0.000				
223.485	0.000				
222.785	0.000				
222.162	0.000		NOT WALL		
221.538	0.000				
220.915	0.000				
220.292	0.000				
219.668	0.000				
219.045	0.000				
218.421	0.000				
217.798	0.000				
217.798	0.474	-0.052	0.00	0.00	
217.099	0.438	-0.052	0.00	0.00	
216.400	0.402	-0.052	0.00	0.00	
215.467	0.353	-0.052	0.06	0.18	
214.535	0.305	-0.050	0.65	1.37	
214.018	0.281	-0.046	1.24	0.90	
213.501	0.258	-0.040	1.59	0.44	
212.984	0.240	-0.033	1.71	0.05	
212.467	0.225	-0.025	1.66	-0.23	
211.950	0.213	-0.019	1.50	-0.40	
211.433	0.205	-0.013	1.27	-0.48	
210.916	0.200	-0.008	1.02	-0.49	
210.399	0.197	-0.004	0.77	-0.45	
209.599	0.195	0.000	0.45	-0.35	
208.800	0.196	0.002	0.22	-0.23	
208.225	0.197	0.003	0.11	-0.15	
207.650	0.199	0.003	0.04	-0.08	
207.075	0.201	0.003	0.01	-0.03	
206.500	0.203	0.003	0.00	0.00	
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.47 mm
MAXIMUM MOMENT = 1.71 m.T/m

SOIL 1 — EXCAVATION: 217.80 m; WATER LEVEL: 190.00 m; CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2

STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
-1			
-1			
-1			
2	0.39	0.39	10000
2	2.16	1.55	10000
2	2.16	1.55	10000
2	3.09	1.63	10000
2	3.98	1.70	10000
2	4.82	1.75	10000
2	5.62	1.78	10000
2	6.36	1.81	10000
2	7.07	1.83	10000
2	7.74	1.85	10000
2	8.38	1.86	10000
2	9.34	1.87	10000
2	10.27	1.87	10000
2	10.93	1.87	10000
2	11.58	1.87	10000
2	12.23	1.86	10000
2	12.88	1.86	10000
	T/m2	T/m2	T/m3

SOIL 2 — EXCAVATION: 214.54 m; WATER LEVEL: 190.00 m; CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2

STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0
0			
0			
0			
0			
0			
2	3.05		10000
2	4.03	0.62	10000
2	4.83	1.04	10000
2	5.48	1.27	10000
2	6.05	1.38	10000
2	6.59	1.44	10000
2	7.14	1.46	10000
2	7.70	1.48	10000
2	8.28	1.48	10000
2	9.19	1.47	10000
2	10.12	1.46	10000
2	10.80	1.46	10000
2	11.48	1.45	10000
2	12.16	1.44	10000
2	12.84	1.43	10000
	T/m2	T/m2	T/m3

STRUTS/ ANCHORS

NB	LOAD
	T

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 15.63 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.55 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.060
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.104

** PHASE Nb 4 **

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 122000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 217.80 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 214.54 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
225.585	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
224.885	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
224.185	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
223.485	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
222.785	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
222.162	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
221.538	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
220.915	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
220.292	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
219.668	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
219.045	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
218.421	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
217.798	0.474	0.000	0.00	0.00		0				0					
217.099	0.438	-0.052	0.00	0.00		-1				0					
216.400	0.402	-0.052	0.00	0.00		-1				0					
215.467	0.353	-0.052	0.06	0.18		2	0.39	0.39	10000	0					
214.535	0.305	-0.050	0.65	1.37		2	2.16	1.55	10000	0					
214.018	0.281	-0.046	1.24	0.90		2	2.16	1.55	10000	2	3.05		10000		
213.501	0.258	-0.040	1.59	0.44		2	3.09	1.63	10000	2	4.03	0.62	10000		
212.984	0.240	-0.033	1.71	0.05		2	3.98	1.70	10000	2	4.83	1.04	10000		
212.467	0.225	-0.025	1.66	-0.23		2	4.82	1.75	10000	2	5.48	1.27	10000		
211.950	0.213	-0.019	1.50	-0.40		2	5.62	1.78	10000	2	6.05	1.38	10000		
211.433	0.205	-0.013	1.27	-0.48		2	6.36	1.81	10000	2	6.59	1.44	10000		
210.916	0.200	-0.008	1.02	-0.49		2	7.07	1.83	10000	2	7.14	1.46	10000		
210.399	0.197	-0.004	0.77	-0.45		2	7.74	1.85	10000	2	7.70	1.48	10000		
209.599	0.195	0.000	0.45	-0.35		2	8.38	1.86	10000	2	8.28	1.48	10000		
208.800	0.196	0.002	0.22	-0.23		2	9.34	1.87	10000	2	9.19	1.47	10000		
208.225	0.197	0.003	0.11	-0.15		2	10.27	1.87	10000	2	10.12	1.46	10000		
207.650	0.199	0.003	0.04	-0.08		2	10.93	1.87	10000	2	10.80	1.46	10000		
207.075	0.201	0.003	0.01	-0.03		2	11.58	1.87	10000	2	11.48	1.45	10000		
206.500	0.203	0.003	0.00	0.00		2	12.23	1.86	10000	2	12.16	1.44	10000		
						2	12.88	1.86	10000	2	12.84	1.43	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.47 mm
MAXIMUM MOMENT = 1.71 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 15.63 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.55 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.060
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.104

** PHASE Nb 5 **

* CONCENTRATED LOAD AT 225.585 m : FORCE = -2.500 T/m COUPLE = -11.240 m.T/m

PHASE 5 (1 IT.)

	WALL				SOIL 1 EXCAVATION: 217.80 m WATER LEVEL: 190.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 214.54 m WATER LEVEL: 190.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
225.585	-13.549	2.179	0.00	0.00	0				0					
225.585	-13.549	2.179	-11.24	-2.50	0				0					
224.885	-12.048	2.109	-12.99	-2.50	0				0					
224.185	-10.599	2.030	-14.74	-2.50	0				0					
223.485	-9.209	1.940	-16.49	-2.50	0				0					
222.785	-7.885	1.840	-18.24	-2.50	0				0					
222.162	-6.768	1.743	-19.80	-2.50	0				0					
221.538	-5.713	1.638	-21.36	-2.50	0				0					
220.915	-4.727	1.525	-22.92	-2.50	0				0					
220.292	-3.814	1.404	-24.47	-2.50	0				0					
219.668	-2.978	1.275	-26.03	-2.50	0				0					
219.045	-2.226	1.138	-27.59	-2.50	0				0					
218.421	-1.561	0.993	-29.15	-2.50	0				0					
217.798	-0.989	0.840	-30.71	-2.50	0				0					
217.099	-0.501	0.610	-30.88	1.70	2	7.33	0.41	7000	0					
216.400	-0.135	0.439	-28.69	4.36	2	4.70	0.62	7000	0					
215.467	0.178	0.239	-23.18	7.18	2	2.90	0.82	7000	0					
214.535	0.326	0.090	-15.57	9.09	2	3.90	1.07	10000	0					
214.018	0.357	0.033	-11.10	8.12	2	2.15	1.35	10000	0					
213.501	0.364	-0.005	-7.25	6.72	2	1.95	1.55	10000	0					
212.984	0.354	-0.029	-4.18	5.19	2	1.95	1.55	10000	2	3.26		10000		
212.467	0.335	-0.042	-1.87	3.75	2	2.33	1.63	10000	2	4.79	0.62	10000		
211.950	0.312	-0.046	-0.27	2.49	2	2.93	1.70	10000	2	5.89	1.04	10000		
211.433	0.289	-0.045	0.75	1.47	2	3.68	1.75	10000	2	6.62	1.27	10000		
210.916	0.266	-0.040	1.29	0.69	2	4.51	1.78	10000	2	7.15	1.38	10000		
210.399	0.247	-0.034	1.49	0.12	2	5.37	1.81	10000	2	7.58	1.44	10000		
209.599	0.223	-0.025	1.36	-0.40	2	6.23	1.83	10000	2	7.97	1.46	10000		
208.800	0.207	-0.017	0.94	-0.59	2	7.07	1.85	10000	2	8.37	1.48	10000		
208.225	0.198	-0.014	0.60	-0.58	2	7.88	1.86	10000	2	8.78	1.48	10000		
207.650	0.191	-0.012	0.30	-0.46	2	8.06	1.87	10000	2	9.47	1.47	10000		
207.075	0.184	-0.011	0.08	-0.27	2	10.17	1.87	10000	2	10.23	1.46	10000		
206.500	0.178	-0.011	0.00	0.00	2	10.93	1.87	10000	2	10.81	1.46	10000		
					2	11.67	1.87	10000	2	11.40	1.45	10000		
					2	12.40	1.86	10000	2	11.99	1.44	10000		
					2	13.13	1.86	10000	2	12.59	1.43	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -13.55 mm

MAXIMUM MOMENT = -30.88 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 17.89 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.55 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.066
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.110

** PHASE Nb 6 **

* CONCENTRATED LOAD AT 222.785 m : FORCE = 0.000 T/m COUPLE = 6.900 m.T/m

PHASE 6

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 217.80 m WATER LEVEL: 190.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 214.54 m WATER LEVEL: 190.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
225.585	-10.616	1.741	0.00	0.00		0				0					
225.585	-10.616	1.741	-11.24	-2.50		0				0					
224.885	-9.421	1.671	-12.99	-2.50		0				0					
224.185	-8.278	1.592	-14.74	-2.50		0				0					
223.485	-7.194	1.502	-16.49	-2.50		0				0					
222.785	-6.177	1.403	-18.24	-2.50		0				0					
			-11.34			0				0					
222.162	-5.321	1.341	-12.90	-2.50		0				0					
221.538	-4.507	1.271	-14.46	-2.50		0				0					
220.915	-3.739	1.193	-16.02	-2.50		0				0					
220.292	-3.021	1.107	-17.57	-2.50		0				0					
219.668	-2.360	1.013	-19.13	-2.50		0				0					
219.045	-1.759	0.912	-20.69	-2.50		0				0					
218.421	-1.225	0.802	-22.25	-2.50		0				0					
217.798	-0.761	0.684	-23.81	-2.50		0				0					
						2	5.73	0.41	7000	0					
217.099	-0.368	0.493	-24.31	0.82		2	3.76	0.62	7000	0					
216.400	-0.071	0.357	-22.93	2.99		2	2.45	0.82	7000	0					
						2	3.26	1.07	10000	0					
215.467	0.185	0.196	-18.89	5.48		2	2.08	1.35	10000	0					
214.535	0.307	0.073	-12.86	7.45		2	2.15	1.55	10000	0					
						2	2.15	1.55	10000	2	3.07		10000		
214.018	0.332	0.027	-9.18	6.70		2	2.58	1.63	10000	2	4.54	0.62	10000		
213.501	0.337	-0.005	-6.00	5.57		2	3.20	1.70	10000	2	5.62	1.04	10000		
212.984	0.329	-0.025	-3.44	4.31		2	3.93	1.75	10000	2	6.37	1.27	10000		
212.467	0.313	-0.035	-1.53	3.11		2	4.73	1.78	10000	2	6.93	1.38	10000		
211.950	0.294	-0.039	-0.20	2.07		2	5.56	1.81	10000	2	7.40	1.44	10000		
211.433	0.274	-0.038	0.64	1.22		2	6.38	1.83	10000	2	7.83	1.46	10000		
210.916	0.256	-0.034	1.09	0.56		2	7.18	1.85	10000	2	8.26	1.48	10000		
210.399	0.239	-0.029	1.26	0.09		2	7.96	1.86	10000	2	8.70	1.48	10000		
209.599	0.220	-0.021	1.14	-0.34		2	9.10	1.87	10000	2	9.44	1.47	10000		
208.800	0.206	-0.014	0.79	-0.50		2	10.17	1.87	10000	2	10.22	1.46	10000		
208.225	0.199	-0.011	0.50	-0.48		2	10.92	1.87	10000	2	10.81	1.46	10000		
207.650	0.193	-0.010	0.25	-0.39		2	11.64	1.87	10000	2	11.42	1.45	10000		
207.075	0.188	-0.009	0.07	-0.22		2	12.36	1.86	10000	2	12.03	1.44	10000		
206.500	0.183	-0.009	0.00	0.00		2	13.08	1.86	10000	2	12.64	1.43	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -13.549 mm IN FINAL PHASE Nb 6 = -10.616 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = -30.878 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 6 = -24.314 m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 6 *

LEVEL	MINI CR0.F0	MAXI CR0.F0
225.585	-2.50	0.00
224.885	-2.50	0.00
224.185	-2.50	0.00
223.485	-2.50	0.00
222.785	-2.50	0.00
222.162	-2.50	0.00
221.538	-2.50	0.00
220.915	-2.50	0.00
220.292	-2.50	0.00
219.668	-2.50	0.00
219.045	-2.50	0.00
218.421	-2.50	0.00
217.798	-2.50	0.00
217.099	-0.07	1.70
216.400	-0.08	4.36
215.467	-0.09	7.18
214.535	-0.05	9.09
214.018	-0.02	8.12
213.501	0.00	6.72
212.984	0.00	5.19
212.467	-0.23	3.75
211.950	-0.40	2.49
211.433	-0.48	1.47
210.916	-0.49	0.69
210.399	-0.45	0.12
209.599	-0.40	0.05
208.800	-0.59	0.04
208.225	-0.58	0.03
207.650	-0.46	0.02
207.075	-0.27	0.01
206.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
225.585	-11.24	0.00
224.885	-12.99	0.00
224.185	-14.74	0.00
223.485	-16.49	0.00
222.785	-18.24	0.00
222.162	-19.80	0.00
221.538	-21.36	0.00
220.915	-22.92	0.00
220.292	-24.47	0.00
219.668	-26.03	0.00
219.045	-27.59	0.00
218.421	-29.15	0.00
217.798	-30.71	0.00
217.099	-30.88	0.00
216.400	-28.69	0.00
215.467	-23.18	0.06
214.535	-15.57	0.65
214.018	-11.10	1.24
213.501	-7.25	1.59
212.984	-4.18	1.71
212.467	-1.87	1.66
211.950	-0.27	1.50
211.433	-0.18	1.27
210.916	-0.15	1.29
210.399	-0.12	1.49
209.599	-0.08	1.36
208.800	-0.05	0.94
208.225	-0.03	0.60
207.650	-0.01	0.30
207.075	0.00	0.08
206.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

```
***** DATA FILE NAME : AVEPIL4.RIO

     PANTALLAS ZONA PARKING AVE VILLAFRANCA
     : 225.585
 1 ...  225.585
     : 217.798 0 0
 2 ...  217.798 0 0
     : 206.50 122000 0
 3 ...  206.5 122000 0
     : 225.585
 4 ...  225.585
     : 216.40 2.0 1.0 0.307 0.407 6.83 1.30 32 0.33 0.33 7000
 5 ...  216.4 2 1 0.307 0.407 6.83 1.3 32 0.33 0.33 7000
     : 190.00 2.2 1.2 0.361 0.531 4.882 5.0 28 0.33 0.33 10000
 6 ...  190 2.2 1.2 0.361 0.531 4.882 5 28 0.33 0.33 10000
     : 190 1
 7 ...  190 1
     : EXC(1) 217.798
 8 ... EXC(1)  217.798
     : EXC(2) 217.798
 9 ... EXC(2)  217.798
     : CAL
10 ... CAL
     : SUB(1,1) 217.798 4.72 100 3
11 ... SUB(1,1)  217.798 4.72 100 3
     : SUC(1) 1.00
12 ... SUC(1)  1
     : CAL
13 ... CAL
     : EXC(2) 214.535
14 ... EXC(2)  214.535
     : SUB(2,2) 214.535 1.56 100 3
15 ... SUB(2,2)  214.535 1.56 100 3
     : CAL
16 ... CAL
     : INE(1) 122000
17 ... INE(1)  122000
     : CAL
18 ... CAL
     : CFM 225.585 +1.6 +6.189
19 ... CFM 225.585 1.6 6.189
     : CAL
20 ... CAL
     :    CFM 222.785 0.0 8.765
21 ... CFM 222.785 0 8.765
     :    CAL
22 ... CAL
     : END
23 ... END
     : STA
24 ... STA
     : GRF
25 ... GRF
     : STOP
26 ... STOP
```

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 225.585 m TO 217.798 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 217.798 m TO 206.500 m :	122000. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

LAYER NB 1 FROM 225.585 m TO 216.400 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.307
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.407
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	6.830
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

LAYER NB 2 FROM 216.400 m TO 190.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.361
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.882
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

** PHASE Nb 1 **

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 217.798 m

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 217.798 m

PHASE 1

LEVEL	WALL DISPLAC.	WALL ROTATION	WALL MOMENT	WALL CR.FO.	WALL SH LOAD	SOIL 1 STATE	SOIL 1 PRE.	SOIL 1 SURCH.	SOIL 1 ELAST.	SOIL 2 STATE	SOIL 2 PRE.	SOIL 2 SURCH.	SOIL 2 ELAST.	STRUTS/ANCHORS NB	STRUTS/ANCHORS LOAD
						SOIL 1 EXCAVATION: 217.80 m WATER LEVEL: 190.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 217.80 m WATER LEVEL: 190.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2					
225.585	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
224.885	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
224.185	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
223.485	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
222.785	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
222.162	0.000		NOT WALL			0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
221.538	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.915	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.292	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.668	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.045	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
218.421	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
217.798	0.000					-1				-1					
217.798	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.57		7000	2	0.57		7000		
217.099	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.14		7000	2	1.14		7000		
216.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.48		10000	2	1.48		10000		
215.467	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.57		10000	2	2.57		10000		
214.535	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.66		10000	2	3.66		10000		
214.018	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.27		10000	2	4.27		10000		
213.501	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.87		10000	2	4.87		10000		
212.984	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.48		10000	2	5.48		10000		
212.467	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.08		10000	2	6.08		10000		
211.950	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.68		10000	2	6.68		10000		
211.433	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.29		10000	2	7.29		10000		
210.916	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.89		10000	2	7.89		10000		
210.399	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.50		10000	2	8.50		10000		
209.599	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.43		10000	2	9.43		10000		
208.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.36		10000	2	10.36		10000		
208.225	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.03		10000	2	11.03		10000		
207.650	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.71		10000	2	11.71		10000		
207.075	0.000	0.000	0.00	0.00		2	12.38		10000	2	12.38		10000		
206.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	13.05		10000	2	13.05		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm

MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.079
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.079

** PHASE Nb 2 **

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
LEV. = 217.798 m A = 4.720 m B = 100.000 m Q = 3.000 T/m2

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 1.000 T/m2

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 217.80 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 217.80 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
225.585	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
224.885	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
224.185	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
223.485	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
222.785	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
222.162	0.000	NOT WALL				0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
221.538	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.915	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.292	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.668	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.045	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
218.421	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
217.798	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
217.798	0.040	0.011	0.00	0.00		2	0.13	0.13	7000	2	0.28		7000		
217.099	0.048	0.011	-0.03	-0.07		2	0.85	0.62	7000	2	0.91		7000		
216.400	0.056	0.011	-0.09	-0.08		2	1.57	0.82	7000	2	1.53		7000		
						2	1.99	1.07	10000	2	2.05		10000		
215.467	0.066	0.010	-0.17	-0.09		2	3.26	1.35	10000	2	3.23		10000		
214.535	0.075	0.009	-0.24	-0.05		2	4.47	1.55	10000	2	4.41		10000		
214.018	0.079	0.007	-0.26	-0.02		2	5.11	1.63	10000	2	5.06		10000		
213.501	0.083	0.006	-0.26	0.01		2	5.74	1.70	10000	2	5.70		10000		
212.984	0.086	0.005	-0.25	0.03		2	6.37	1.75	10000	2	6.33		10000		
212.467	0.088	0.004	-0.23	0.04		2	6.98	1.78	10000	2	6.96		10000		
211.950	0.090	0.003	-0.21	0.05		2	7.60	1.81	10000	2	7.58		10000		
211.433	0.091	0.002	-0.18	0.06		2	8.21	1.83	10000	2	8.20		10000		
210.916	0.093	0.002	-0.15	0.06		2	8.81	1.85	10000	2	8.82		10000		
210.399	0.093	0.001	-0.12	0.06		2	9.42	1.86	10000	2	9.43		10000		
209.599	0.094	0.001	-0.08	0.05		2	10.36	1.87	10000	2	10.37		10000		
208.800	0.094	0.000	-0.05	0.04		2	11.29	1.87	10000	2	11.30		10000		
208.225	0.094	0.000	-0.03	0.03		2	11.96	1.87	10000	2	11.98		10000		
207.650	0.094	0.000	-0.01	0.02		2	12.63	1.87	10000	2	12.65		10000		
207.075	0.094	0.000	0.00	0.01		2	13.30	1.86	10000	2	13.32		10000		
206.500	0.094	0.000	0.00	0.00		2	13.97	1.86	10000	2	13.99		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.09 mm
MAXIMUM MOMENT = -0.26 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 17.79 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.075
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.089

** PHASE Nb 3 **

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 214.535 m

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 2
LEV. = 214.535 m A = 1.560 m B = 100.000 m Q = 3.000 T/m2

PHASE 3

LEVEL	WALL DISPLAC.	WALL ROTATION	WALL MOMENT	WALL CR.FO.	WALL SH LOAD	SOIL 1 STATE	SOIL 1 PRE.	SOIL 1 SURCH.	SOIL 1 ELAST.	SOIL 2 STATE	SOIL 2 PRE.	SOIL 2 SURCH.	SOIL 2 ELAST.	STRUTS/ANCHORS NB	STRUTS/ANCHORS LOAD
						EXCAVATION: 217.80 m				EXCAVATION: 214.54 m					
						WATER LEVEL: 190.00 m				WATER LEVEL: 190.00 m					
						CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2					
225.585	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
224.885	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
224.185	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
223.485	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
222.785	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
222.162	0.000		NOT WALL			0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
221.538	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.915	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
220.292	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.668	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
219.045	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
218.421	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
217.798	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
217.798	0.474	-0.052	0.00	0.00		-1				0					
217.099	0.438	-0.052	0.00	0.00		-1				0					
216.400	0.402	-0.052	0.00	0.00		-1				0					
215.467	0.353	-0.052	0.06	0.18		2	0.39	0.39	10000	0					
214.535	0.305	-0.050	0.65	1.37		2	2.16	1.55	10000	0					
						2	2.16	1.55	10000	0					
214.018	0.281	-0.046	1.24	0.90		2	3.09	1.63	10000	2	3.05		10000		
213.501	0.258	-0.040	1.59	0.44		2	3.98	1.70	10000	2	4.03	0.62	10000		
212.984	0.240	-0.033	1.71	0.05		2	4.82	1.75	10000	2	4.83	1.04	10000		
212.467	0.225	-0.025	1.66	-0.23		2	5.62	1.78	10000	2	5.48	1.27	10000		
211.950	0.213	-0.019	1.50	-0.40		2	6.36	1.81	10000	2	6.05	1.38	10000		
211.433	0.205	-0.013	1.27	-0.48		2	7.07	1.83	10000	2	6.59	1.44	10000		
210.916	0.200	-0.008	1.02	-0.49		2	7.74	1.85	10000	2	7.14	1.46	10000		
210.399	0.197	-0.004	0.77	-0.45		2	8.38	1.86	10000	2	7.70	1.48	10000		
209.599	0.195	0.000	0.45	-0.35		2	9.34	1.87	10000	2	8.28	1.48	10000		
208.800	0.196	0.002	0.22	-0.23		2	10.27	1.87	10000	2	9.19	1.47	10000		
208.225	0.197	0.003	0.11	-0.15		2	10.93	1.87	10000	2	10.12	1.46	10000		
207.650	0.199	0.003	0.04	-0.08		2	11.58	1.87	10000	2	10.80	1.46	10000		
207.075	0.201	0.003	0.01	-0.03		2	12.23	1.86	10000	2	11.48	1.45	10000		
206.500	0.203	0.003	0.00	0.00		2	12.88	1.86	10000	2	12.16	1.44	10000		
										2	12.84	1.43	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.47 mm

MAXIMUM MOMENT = 1.71 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 15.63 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.55 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.060
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.104

** PHASE Nb 4 **

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 122000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 217.80 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: 214.54 m, WATER LEVEL: 190.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH. ELAST.	STATE	PRE.	SURCH. ELAST.	NB	LOAD
225.585	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
224.885	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
224.185	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
223.485	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
222.785	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
222.162	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
221.538	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
220.915	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
220.292	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
219.668	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
219.045	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
218.421	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
217.798	0.474	0.000	0.00	0.00		0			0				
217.099	0.438	-0.052	0.00	0.00		-1			0				
216.400	0.402	-0.052	0.00	0.00		-1			0				
215.467	0.353	-0.052	0.06	0.18		2	0.39	0.39 10000	0				
214.535	0.305	-0.050	0.65	1.37		2	2.16	1.55 10000	2	3.05	10000		
214.018	0.281	-0.046	1.24	0.90		2	2.16	1.55 10000	2	4.03	0.62 10000		
213.501	0.258	-0.040	1.59	0.44		2	3.09	1.63 10000	2	4.83	1.04 10000		
212.984	0.240	-0.033	1.71	0.05		2	3.98	1.70 10000	2	5.48	1.27 10000		
212.467	0.225	-0.025	1.66	-0.23		2	4.82	1.75 10000	2	6.05	1.38 10000		
211.950	0.213	-0.019	1.50	-0.40		2	5.62	1.78 10000	2	6.59	1.44 10000		
211.433	0.205	-0.013	1.27	-0.48		2	6.36	1.81 10000	2	7.14	1.46 10000		
210.916	0.200	-0.008	1.02	-0.49		2	7.07	1.83 10000	2	7.70	1.48 10000		
210.399	0.197	-0.004	0.77	-0.45		2	7.74	1.85 10000	2	8.28	1.48 10000		
209.599	0.195	0.000	0.45	-0.35		2	8.38	1.86 10000	2	9.19	1.47 10000		
208.800	0.196	0.002	0.22	-0.23		2	9.34	1.87 10000	2	10.12	1.46 10000		
208.225	0.197	0.003	0.11	-0.15		2	10.27	1.87 10000	2	10.80	1.46 10000		
207.650	0.199	0.003	0.04	-0.08		2	10.93	1.87 10000	2	11.48	1.45 10000		
207.075	0.201	0.003	0.01	-0.03		2	11.58	1.87 10000	2	12.16	1.44 10000		
206.500	0.203	0.003	0.00	0.00		2	12.23	1.86 10000	2	12.84	1.43 10000		
	2	12.88	1.86 10000										
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.47 mm
MAXIMUM MOMENT = 1.71 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 15.63 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.55 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.060
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.104

** PHASE Nb 5 **

* CONCENTRATED LOAD AT 225.585 m : FORCE = 1.600 T/m COUPLE = 6.189 m.T/m

PHASE 5

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 217.80 m WATER LEVEL: 190.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 214.54 m WATER LEVEL: 190.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
225.585	14.828	-1.800	0.00	0.00		0				0					
225.585	14.828	-1.800	6.19	1.60		0				0					
224.885	13.581	-1.761	7.31	1.60		0				0					
224.185	12.364	-1.716	8.43	1.60		0				0					
223.485	11.180	-1.665	9.55	1.60		0				0					
222.785	10.035	-1.607	10.67	1.60		0				0					
222.162	9.051	-1.550	11.67	1.60		0				0					
221.538	8.104	-1.487	12.66	1.60		0				0					
220.915	7.197	-1.420	13.66	1.60		0				0					
220.292	6.334	-1.348	14.66	1.60		0				0					
219.668	5.518	-1.270	15.66	1.60		0				0					
219.045	4.751	-1.188	16.65	1.60		0				0					
218.421	4.038	-1.100	17.65	1.60		0				0					
217.798	3.381	-1.007	18.65	1.60		0				0					
217.099	2.678	-0.949	19.77	1.60		-1				0					
216.400	2.055	-0.833	20.89	1.60		-1				0					
215.467	1.354	-0.668	22.38	1.60		-1				0					
214.535	0.813	-0.491	23.87	1.60		-1				0					
						-1				2	8.13		10000		
214.018	0.586	-0.389	23.66	-2.32		2	0.04	0.04	10000	2	7.08	0.62	10000		
213.501	0.410	-0.293	21.66	-5.14		2	2.47	1.70	10000	2	6.34	1.04	10000		
212.984	0.281	-0.207	18.59	-6.52		2	4.41	1.75	10000	2	5.89	1.27	10000		
212.467	0.193	-0.136	15.10	-6.85		2	5.94	1.78	10000	2	5.73	1.38	10000		
211.950	0.138	-0.079	11.63	-6.46		2	7.12	1.81	10000	2	5.84	1.44	10000		
211.433	0.108	-0.037	8.49	-5.65		2	8.04	1.83	10000	2	6.17	1.46	10000		
210.916	0.097	-0.007	5.82	-4.63		2	8.76	1.85	10000	2	6.68	1.48	10000		
210.399	0.100	0.013	3.71	-3.56		2	9.36	1.86	10000	2	7.30	1.48	10000		
209.599	0.118	0.030	1.48	-2.06		2	10.12	1.87	10000	2	8.42	1.47	10000		
208.800	0.144	0.035	0.33	-0.90		2	10.79	1.87	10000	2	9.60	1.46	10000		
208.225	0.164	0.036	-0.01	-0.33		2	11.26	1.87	10000	2	10.47	1.46	10000		
207.650	0.185	0.035	-0.09	0.01		2	11.73	1.87	10000	2	11.34	1.45	10000		
207.075	0.205	0.035	-0.05	0.12		2	12.19	1.86	10000	2	12.20	1.44	10000		
206.500	0.225	0.035	0.00	0.00		2	12.66	1.86	10000	2	13.06	1.43	10000		
m		mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 14.83 mm
MAXIMUM MOMENT = 23.87 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 13.32 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.55 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.059
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.105

** PHASE Nb 6 **

* CONCENTRATED LOAD AT 222.785 m : FORCE = 0.000 T/m COUPLE = 8.765 m.T/m

PHASE 6

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 217.80 m WATER LEVEL: 190.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 214.54 m WATER LEVEL: 190.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
225.585	21.131	-2.571	0.00	0.00		0				0					
225.585	21.131	-2.571	6.19	1.60		0				0					
224.885	19.344	-2.533	7.31	1.60		0				0					
224.185	17.586	-2.488	8.43	1.60		0				0					
223.485	15.863	-2.436	9.55	1.60		0				0					
222.785	14.177	-2.378	10.67	1.60		0				0					
			19.43			0				0					
222.162	12.727	-2.276	20.43	1.60		0				0					
221.538	11.341	-2.169	21.43	1.60		0				0					
220.915	10.023	-2.057	22.43	1.60		0				0					
220.292	8.777	-1.940	23.42	1.60		0				0					
219.668	7.606	-1.818	24.42	1.60		0				0					
219.045	6.512	-1.690	25.42	1.60		0				0					
218.421	5.499	-1.558	26.42	1.60		0				0					
217.798	4.571	-1.420	27.41	1.60		0				0					
217.099	3.597	-1.312	28.53	1.60		-1				0					
216.400	2.738	-1.145	29.65	1.60		-1				0					
215.467	1.777	-0.913	31.14	1.60		-1				0					
214.535	1.038	-0.669	32.63	1.60		-1				2	10.38		10000		
						-1				2	8.50	0.62	10000		
214.018	0.728	-0.531	32.16	-3.28		2	1.69	1.69	10000	2	7.12	1.04	10000		
213.501	0.488	-0.400	29.46	-6.88		2	4.10	1.75	10000	2	6.20	1.27	10000		
212.984	0.312	-0.284	25.33	-8.83		2	5.95	1.78	10000	2	5.71	1.38	10000		
212.467	0.191	-0.186	20.59	-9.31		2	7.34	1.81	10000	2	5.62	1.44	10000		
211.950	0.116	-0.109	15.87	-8.80		2	8.37	1.83	10000	2	5.84	1.46	10000		
211.433	0.075	-0.051	11.59	-7.70		2	9.14	1.85	10000	2	6.30	1.48	10000		
210.916	0.060	-0.010	7.96	-6.31		2	9.73	1.86	10000	2	6.93	1.48	10000		
210.399	0.062	0.017	5.08	-4.86		2	10.43	1.87	10000	2	8.11	1.47	10000		
209.599	0.087	0.040	2.04	-2.81		2	11.01	1.87	10000	2	9.39	1.46	10000		
208.800	0.122	0.047	0.46	-1.23		2	11.41	1.87	10000	2	10.33	1.46	10000		
208.225	0.150	0.048	-0.01	-0.45		2	11.80	1.87	10000	2	11.26	1.45	10000		
207.650	0.177	0.048	-0.12	0.01		2	12.19	1.86	10000	2	12.20	1.44	10000		
207.075	0.205	0.047	-0.06	0.16		2	12.59	1.86	10000	2	13.13	1.43	10000		
206.500	0.232	0.047	0.00	0.00											
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 21.13 mm

MAXIMUM MOMENT = 32.63 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 13.29 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.55 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.060
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.106

*** END OF CALCULUS

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 6 = 21.131 mm IN FINAL PHASE Nb 6 = 21.131 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 6 = 32.634 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 6 = 32.634 m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 6 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
225.585	0.00	1.60
224.885	0.00	1.60
224.185	0.00	1.60
223.485	0.00	1.60
222.785	0.00	1.60
	0.00	1.60
222.162	0.00	1.60
221.538	0.00	1.60
220.915	0.00	1.60
220.292	0.00	1.60
219.668	0.00	1.60
219.045	0.00	1.60
218.421	0.00	1.60
217.798	0.00	1.60
217.099	-0.07	1.60
216.400	-0.08	1.60
215.467	-0.09	1.60
214.535	-0.05	1.60
214.018	-3.28	0.90
213.501	-6.88	0.44
212.984	-8.83	0.05
212.467	-9.31	0.04
211.950	-8.80	0.05
211.433	-7.70	0.06
210.916	-6.31	0.06
210.399	-4.86	0.06
209.599	-2.81	0.05
208.800	-1.23	0.04
208.225	-0.45	0.03
207.650	-0.08	0.02
207.075	-0.03	0.16
206.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
225.585	0.00	6.19
224.885	0.00	7.31
224.185	0.00	8.43
223.485	0.00	9.55
222.785	0.00	10.67
	0.00	19.43
222.162	0.00	20.43
221.538	0.00	21.43
220.915	0.00	22.43
220.292	0.00	23.42
219.668	0.00	24.42
219.045	0.00	25.42
218.421	0.00	26.42
217.798	0.00	27.41
217.099	-0.03	28.53
216.400	-0.09	29.65
215.467	-0.17	31.14
214.535	-0.24	32.63
214.018	-0.26	32.16
213.501	-0.26	29.46
212.984	-0.25	25.33
212.467	-0.23	20.59
211.950	-0.21	15.87
211.433	-0.18	11.59
210.916	-0.15	7.96
210.399	-0.12	5.08
209.599	-0.08	2.04
208.800	-0.05	0.46
208.225	-0.03	0.11
207.650	-0.12	0.04
207.075	-0.06	0.01
206.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura de cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLA EN LA ZONA DEL APARCAMIENTO DEL PK 2+189.26 AL PK 2+388
Fecha: 24/04/05
Hora: 12:45:27

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

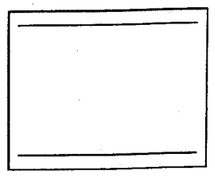
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANT2
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.80



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 139.96

Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	298.6	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	265.4	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	331.8	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	477.7	----

Área estricta [cm²/m] = 8.3
(Cuantía mínima)
Vu1 [kN] = 3650.0
Vcu [kN] = 190.2

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLA EN LA ZONA DEL APARCAMIENTO DEL PK 2+189.26 AL PK 2+388
Fecha: 24/04/05
Hora: 12:45:55

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

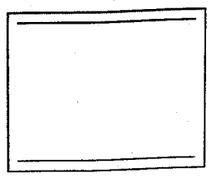
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANT1
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.80



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 136.35

Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	307.6	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	273.4	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	341.8	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	492.2	----

Área estricta [cm²/m] = 8.3
(Cuantía mínima)
Vu1 [kN] = 3750.0
Vcu [kN] = 194.5

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el lado AVE.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLA EN LA ZONA DEL APARCAMIENTO DEL PK 2+189.26 AL PK 2+388
Fecha: 24/04/05
Hora: 12:44:19

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

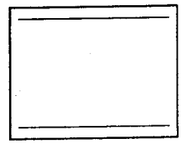
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

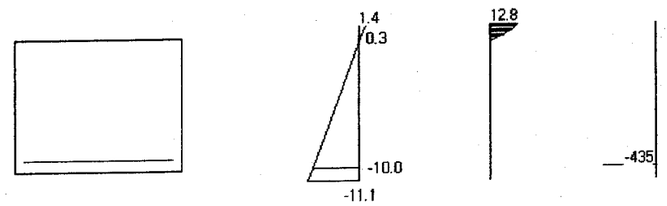
- Sección

Sección : PANT2
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 463.2



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.089
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.6
εs ·1.E-3 = 1.4
εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.3	0.0
0.730	15.3	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 15.3

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	14	10	8	5	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	15.8	15.4	16.1	15.7	19.6
wk [mm]	0.22	0.25	0.26	0.31	0.26

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el lado RENFE.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLA EN LA ZONA DEL APARCAMIENTO DEL PK 2+189.26 AL PK 2+388
Fecha: 24/04/05
Hora: 12:44:49

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

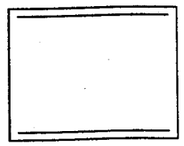
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

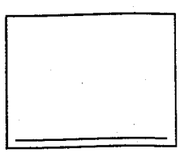
- Sección

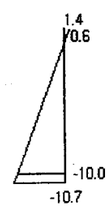
Sección : PANT1
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 489.4









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.091
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.2
εs ·1.E-3 = 1.4
εi ·1.E-3 = -10.7

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.6	0.0
0.750	15.7	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 15.7

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	14	11	8	5	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	15.8	16.9	16.1	15.7	19.6
wk [mm]	0.22	0.22	0.26	0.32	0.27

ANEJO 1.- SOLICITACIONES EN CABEZA DE PANTALLA DEL PK 2+189.26 AL 2+388

MURO 1 PARKING

PK	Cota coronación pantalla	Cota carril LAV	Plataforma LAV	Cota carril RENFE	Plataforma RENFE	Cota fondo pantalla	Altura vista [m]	Clava [m]	Altura total pantalla [m]
2+200	224,925	215,125	213,875	217,008	216,408	205,300	11,05	8,575	19,63
2+220	225,035	215,235	213,985	217,138	216,538	205,500	11,05	8,485	19,54
2+240	225,145	215,345	214,095	217,322	216,722	205,500	11,05	8,595	19,65
2+260	225,255	215,455	214,205	217,560	216,960	205,700	11,05	8,505	19,56
2+280	225,365	215,565	214,315	217,837	217,237	205,900	11,05	8,415	19,47
2+300	225,475	215,675	214,425	218,118	217,518	206,100	11,05	8,325	19,38
2+320	225,585	215,785	214,535	218,398	217,798	206,500	11,05	8,035	19,09
2+340	225,695	215,895	214,645	218,678	218,078	206,500	11,05	8,145	19,20
2+360	225,805	216,005	214,755	218,958	218,358	206,500	11,05	8,255	19,31
2+380	225,915	216,115	214,865	219,238	218,638	206,500	11,05	8,365	19,42

Solicitaciones en cabeza de pantalla en la zona del parking (del PK 2+189.260 al PK 2+388)

Fuerzas verticales y momentos en cabeza de pantalla

Vano LAV M1 *Separación entre vigas [m]* *1.000*

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rp [t/m]*
Losa de vigas	0.600	13.250	2.500	19.875	9.938	9.938
Pavimento [0,1 cm]	0.100	13.250	2.400	3.180	1.590	1.590
				Reacción debida a cargas permanentes	**11.528**	**11.528**
		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	1.000	13.250	0.400	5.300	2.650	2.650
Vehículos 60t					20.400	20.400
				Reacción debida a cargas variables	**23.050**	**23.050**
				MÁXIMA REACCIÓN VANO LAV	**34.578**	**34.578**
				MÍNIMA REACCIÓN VANO LAV	**11.528**	**11.528**

Vano RENFE M1 *Separación entre vigas [m]* *2.300*

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rp [t/m]*
Viga	0.332	23.500	2.500	19.505	9.753	4.240
Losa [0,25 cm]	0.575	23.500	2.500	33.781	16.891	7.344
Pavimento [0,1 cm]	0.230	23.500	2.400	12.972	6.486	2.820
Cargas muertas	2.300	23.500	0.400	21.620	10.810	4.700
				Reacción debida a cargas permanentes	**43.939**	**19.104**
		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	2.300	23.500	0.400	21.620	10.810	4.700
Vehículos 60t					36.400	15.826
				Reacción debida a cargas variables	**47.210**	**20.526**
				MÁXIMA REACCIÓN VANO RENFE	**91.149**	**39.630**
				MÍNIMA REACCIÓN VANO RENFE	**43.939**	**19.104**

BRAZO DE MOMENTO REACCIONES [m]	**0.400**
MOMENTO MÁXIMO [tm/m]	**11.241**

Fuerza horizontal en cabeza de pantalla

Reológica

	Freológica [t]	*Dist. vigas [m]*	*Freológica [t/m]*
Vano RENFE	2.211	2.300	0.961
Vano LAV	-1.455	2.900	-0.502
Total	0.756		0.460

Frenado

	Ffrenado [t]	*Dist. vigas [m]*	*Ffrenado [t/m]*
Vano RENFE	2.264	2.300	0.984
Vano LAV	3.070	2.900	1.059
Total	5.334		2.043

FUERZA HORIZONTAL MÁXIMA [t/m]	**2.503**

Momento en la cota del aparcamiento

Vano LAV M1 *Separación entre vigas [m]* *1.000*

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rp [t/m]*
Losa de vigas	0.500	13.250	2.500	16.563	8.281	8.281
Pavimento [0,1 cm]	0.100	13.250	2.400	3.180	1.590	1.590
Sobrecarga unif.	1.000	13.250	0.400	5.300	2.650	2.650

MÁXIMA REACCIÓN VANO LAV	**12.521**	**12.521**
MÍNIMA REACCIÓN VANO LAV	**9.871**	**9.871**
BRAZO DE MOMENTO [m]	**0.700**	
MOMENTO MÁXIMO [tm/m]	**8.765**	
MOMENTO MÍNIMO [tm/m]	**6.910**	

6,189

Pantalla del muro 1 2+388-2+800

6 CÁLCULO DE LAS PANTALLAS

Las pantallas tienen distinto espesor en función del tramo en el que se encuentran. En los tramos M1P2-23 y PANTLL4 el espesor de las pantallas es de 0,60 metros y en el resto de los tramos, el espesor es de 1,00 metros.

El cálculo de las pantallas se realiza para que soporten los empujes del terreno y una sobrecarga de uso de 3 t/m^2 ilimitada situada sobre el trasdós de la pantalla.

Los cálculos se realizan para los diferentes tramos que se definieron anteriormente. Se considerará el perfil geotécnico correspondiente al p.k. más desfavorable dentro de cada tramo.

6.1 TRAMO M1P2-23

6.1.1 Terreno.

En el terreno se encuentran las siguientes capas, con sus correspondientes cotas, obtenidas del anejo geotécnico:

- Cota superior del terreno: 221 m.
- Cota inferior del estrato de rellenos: 217,8 m.
- Cota inferior del estrato de terrazas: 0 m.
- Cota inferior de la pantalla: 212,9 m.

6.1.2 Proceso Constructivo

El proceso constructivo del muro pantalla es el siguiente:

1. Excavación hasta la cota inferior de la pantalla: Cota 212,9 m.
2. Hormigonado de la pantalla.

6.1.3 Cálculo de la pantalla

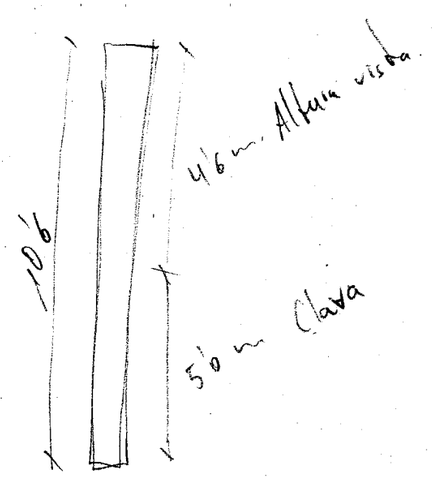
El cálculo de la pantalla se realiza con el programa RIDO versión 4.01b. El fichero de entrada de datos, y los resultados del cálculo para el tramo M1P2-23 se recogen a continuación:

```
   MURO1 M1P2 23                                        *78L M*
*
*


*
****************************
*Definici¢n de la pantalla *
****************************
*cota superior
221.0
*cota inferior de cada tramo de canto constante( y m¢dulo EI)
*con H-250 y e = 0.60 m
210.4 49075
*
*Altura de la pantalla 221-216.4 =4.6 m
*
*Definici¢n del suelo
*
* cota superior
221.0
*Datos de cada estrato de suelo

*RELLENOS           217.8
*TERRAZA1           0

  217.8 1.80 0.80 0.30 0.53 2.77 0.00 28.00 0.67 0.67   512.28 0.00
    0.0 2.00 1.00 0.26 0.47 3.25 1.30 32.00 0.67 0.67  2929.03 0.00
```




```
*Nivel freatico e intervalo de discretizacion de la pantalla
-100 0.5

**************
* CALCULOS: **
**************

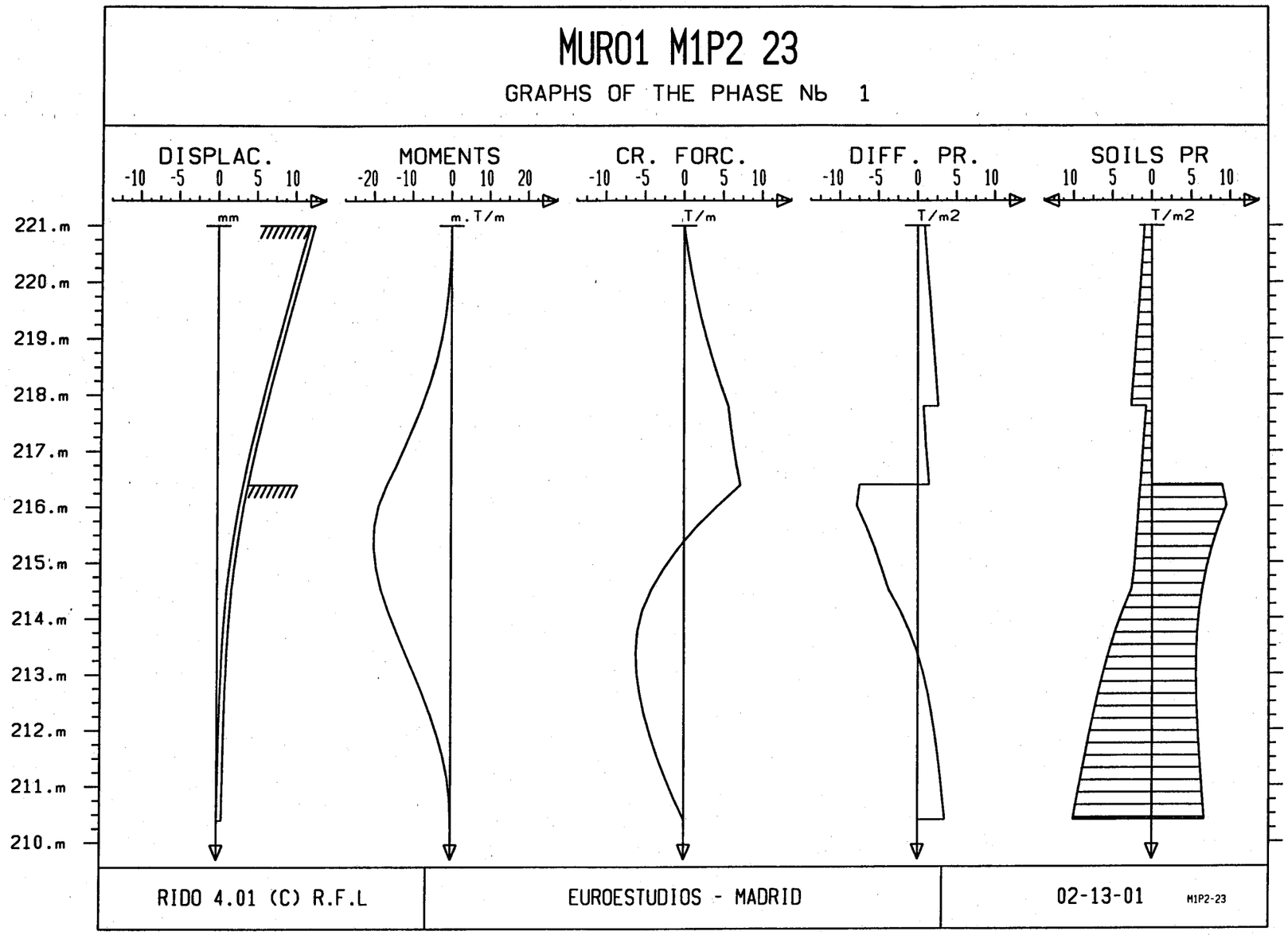
************************************************
*FASE 1 EXCAVACION                               *
************************************************

*SOBRECARGA
SUC(1) 3.00

*EXCAVACION
EXC(2) 216.4
CAL(2)



FIN
STA
GRF
STOP
```


MURO1 M1P2 23
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
-10 -5 0 5 10
mm
MOMENTS
-20 -10 0 10 20
m.T/m
CR. FORC.
-10 -5 0 5 10
T/m
DIFF. PR.
-10 -5 0 5 10
T/m2
SOILS PR
10 5 0 5 10
T/m2
221.m
220.m
219.m
218.m
217.m
216.m
215.m
214.m
213.m
212.m
211.m
210.m
RIDO 4.01 (C) R.F.L
EUROESTUDIOS - MADRID
02-13-01
M1P2-23

6.1.4 Dimensionamiento de la pantalla

6.1.4.1 Flexión

A continuación se detalla el esfuerzo de flexión más significativo en la pantalla, así como las cota a la que se produce, y la armadura necesaria para resistirlo:

Cota (m)	M_d (m·t/m)	M_d (m·t/m)	A_s (cm²/m)
215,85	19,69	29,54	12,56

El momento de cálculo, M_d se obtiene para un coeficiente de mayoración de acciones $\gamma = 1,5$.
Se consideran momentos positivos los que producen tracciones en el paramento del trasdós.
La armadura se calcula de acuerdo con el método del momento tope de la EHE, considerando un recubrimiento de 5 cm.

En caso de que las armaduras necesarias para resistir las flexiones sean menores que las mínimas, se han dispuesto las armaduras mínimas, que son:

- Armadura mínima mecánica por flexión compuesta:
  - $A_{smin} = 0,04 \cdot f_{cd}/f_{yd} \cdot A_c = 0,04 \cdot (2500/1,5)/(51000/1,15) \cdot 0,60 \cdot 1,0 \cdot 10^4 = 9,02$ cm² en caras de tracción.
- Armadura mínima geométrica:
  - $A_{smin} = 0,9 \cdot 10^{-3} \cdot 0,60 \cdot 1,0 \cdot 10^4 = 5,40$ cm² en cada cara.

6.1.4.2 Cortante

El valor absoluto máximo del cortante en la pantalla se produce a la cota 214,25. Dimensionamos la armadura para resistir este cortante.

- Cortante máximo: $V_{kmax} = 7.19$ t $\Rightarrow V_{dmax} = 10,79$ t

6.1.4.2.1 Compresión oblicua del alma

El cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma en la sección será:

$$V_{u1} = K \cdot 0,60 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d \cdot 0,5 = 1 \cdot 0,60 \cdot 1666,67 \cdot 1 \cdot 0,55 \cdot 0,5 = 275\ t > V_d$$

6.1.4.2.2 Tracción en el alma

6.1.4.2.2.1 Separación máxima

- Artículo 44.2.3.4.1:

  $V_{rdmáx} / V_{u1} = 10,79/275 = 0,039 < 1/5 \Rightarrow st \leq 0,80 \cdot d = 0,80 \cdot 0,55 = 0,44$ m

- Armadura mínima (Artículo 44.2.3.4.1):

  $A_\alpha \geq 0,02 \cdot fcd/f_{y\alpha d} \cdot b = 0,02 \cdot (2500/1,5)/(51000/1,15) \cdot 1 \cdot 10^4 = 7,52$ cm²/m

6.1.4.2.2.2 Capacidad Resistente

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es:

$$Vu2 = Vcu + Vsu$$

6.1.4.2.2.2.1 Contribución del Hormigón

La contribución del hormigón en la resistencia a cortante es:

$$V_{cu} = \left[0,1 \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) \cdot \sqrt[3]{100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck}} - 0,15 \cdot \sigma_c \right] \cdot b \cdot d$$

Considerando:

- La contribución del axil la consideramos nula.
- La cuantía de armadura longitudinal: $\rho_l = 12,56/(100*55) = 0,002$

resulta una contribución de $V_{cu} = 15,76$ t

6.1.4.2.2.2.2 Contribución de las Armaduras

La contribución de las armaduras se evalúa mediante la expresión siguiente:

$$V_{su} = 0,9 \cdot A_\alpha \cdot f_{y\alpha d} \cdot d$$

Para resistir el cortante será necesaria una contribución de las armaduras igual a:

$V_{su} = 10,79 - 15,76 = -4,97\ t \Rightarrow$ *No necesita armadura de cortante.*

Dimensionamiento del cargadero del muro 1 entre el PK 2+189.64 y el PK 2+388

CE-65

DOCUMENTO CONTROLADO

REV.: 1 FECHA: 27/6/05 FIRMA:

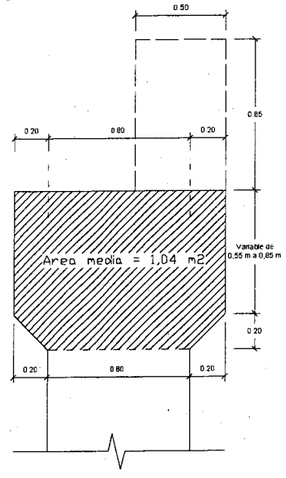
COPIA Nº: FIRMA:

DIMENSIONAMIENTO DEL CARGADERO DEL MURO 1 ENTRE EL PK 2+189,64 Y EL PK 2+388

CARGADERO DEL MURO 1 ENTRE EL PK 2+189,64 Y EL PK 2+388

1. Definición geométrica

El cargadero sobre el que se apoyan las vigas tiene la siguiente geometría:



Cabe destacar que sobre el lado derecho (LAV), se dispondrá un recrecido de 0,85 m de altura para cumplir el gálibo vertical en el parking.

2. Estudio longitudinal

2.1. Análisis longitudinal

El cargadero se calcula como una viga continua de infinitos vanos, de 2.30 metros de luz cada uno.

En el cálculo se supone que sobre todos los apoyos actúa la carga máxima: R_{LAV}= 345,78 kN y R_{RENFE}= 396,30 kN. Por lo tanto, considerando el peso propio del recrecido citado y el peso propio del cargadero (Area media = 1,04 m^2), la carga por metro lineal que actúa sobre el cargadero es:

$$q = 345,78 + 396,30 + 0,85 \cdot 0,5 \cdot 25 + 1,04 \cdot 25 = 778,705\ kN/m$$

Los momentos y cortantes en los apoyos y centros de vano son:

- Apoyo:
$$M_a = \frac{q \cdot l^2 \cdot 0,105}{1} = \frac{778,705 \cdot 2,3^2 \cdot 0,105}{1} = 432,53\ kNm/m$$
$$V_a = \frac{q \cdot l \cdot 0,605}{1} = \frac{778,705 \cdot 2,3 \cdot 0,605}{1} = 1.083,57\ kN/m$$

- Centro de vano :
$$M_c = \frac{q \cdot l^2 \cdot 0,078}{1} = \frac{778,705 \cdot 2,3^2 \cdot 0,078}{1} = 321,31\ kNm/m$$
$$V_c = 0\ kN/m$$

2.2. Análisis seccional

2.2.1. Flexión

Calculamos las armaduras de flexión del cargadero para máximos momentos positivos y negativos.

Los esfuerzos de cálculo son:

- Momento positivo: $M_d^+ = 1,5 \cdot M_a = 648,97\ kNm/m$
- Momento negativo: $M_d^- = 1,5 \cdot M_c = 481,97\ kNm/m$

Las armaduras se calculan mediante el *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE*, con un recubrimiento de 5 centímetros, para las secciones con menor canto (0,75 m). En cualquier caso las armaduras colocadas han de ser mayores que las mínimas necesarias para las secciones de mayor canto (1,05 m).

Al final del informe se adjuntan los archivos de salida del *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE*, en los que se determinan las siguientes armaduras:

Armadura longitudinal superior: A_{nec}=12ϕ20 cm^2
Armadura longitudinal inferior : A_{nec}=12ϕ20 cm^2

Estas armaduras corresponden a cuantías mínimas.

2.2.2. Cortante

El valor absoluto máximo del cortante en el cargadero es: V_{dmax} = 1.083,57·1,5 = 1.625,36 kN

El valor del cortante a un canto útil es: $V_d = 1.625,36 - \frac{778,71}{1} \cdot 0,70 \cdot 1,5 = 807,71\ kN$

Compresión oblicua del alma

El cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma en la sección es:

V_{u1} = 4.200 kN > V_d

Tracción en el alma

Separación máxima:

- Articulo 44.2.3.4.1:

V_d / V_{u1}=807,71/4.200 = 0,19 <1/5 → $s_t \leq 0,30$ m; $s_t \leq 0,80 \cdot d = 0,8 \cdot 0,70 = 0,56$ m

Armadura mínima:

- Articulo 44.2.3.4.1

  $A_\alpha \geq 10{,}0\ cm^2/m$

Capacidad resistente:

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es:

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$

- Contribución del Hormigón

  Considerando nula contribución del axil y una cuantía de armadura longitudinal traccionada igual a: $\rho_l = 12\phi 20/(120 \cdot 70) = 4{,}488 \cdot 10^{-3}$

  la contribución del hormigón en la resistencia es: $V_{cu} = 288{,}57$ kN,

Para resistir el cortante será necesaria una contribución de armaduras igual a:

$V_{su} = 807{,}71 - 288{,}57 = 519{,}14$ kN → Se dispone la cuantía siguiente (Anec=20,60 cm2/ml): **4 ramas Φ 10 a 0,10 metros** de separación.

2.2.3. *Torsión*

El valor máximo del torsor en el cargadero es: $T_{dmax} = 124{,}38 \cdot 1{,}5 = 186{,}58$ kN·m

La armadura se calcula mediante el *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE*, con un recubrimiento de 5 centímetros, para la sección con menor canto (0,75 m).

Al final del informe se adjuntan los archivos de salida del *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE*, en los que se determinan una armadura estricta de 2,30 cm2/ml.

La armadura a cortante dispuesta es 10,82 cm^2 superior a la estricta, con lo cual, la armadura de cortante dispuesta es suficiente.

3. Estudio transversal

3.1. Cargas

Las cargas que actúan sobre el cargadero son las procedentes de los apoyos y el recrecido:

- Vano RENFE: $V_{RENFE} = 396{,}30\ kN/m$ d = 0,4 m
- Vano LAV: $V_{LAV} = 345{,}78 + 0{,}85 \cdot 0{,}5 \cdot 25 = 356{,}41 kN/m$ d = -0,4 m

3.2. Dimensionamiento

Las tensiones producidas sobre el cargadero son las siguientes:

Hip. 1. Carga vertical máxima:

N = 396,30 + 356,41 = 752,705 kN/ml

M = 396,30·0,4 - 356,41·0,4 = 15,96 kNm/ml

La sección del muro sobre el que descansa tiene las siguientes características:

- Área: $A = 0{,}8 \cdot 1{,}0 = 0{,}8\ m^2/ml$
- Momento de inercia: $I = 1/12 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}8^3 = 0{,}0426\ m^4$
- Fibra extrema: $y_{máx.} = 0{,}40$ m

Por lo tanto, las tensiones son las siguientes:

$$\sigma = \frac{N}{A} \pm \frac{y_{máx.} \cdot M}{I} = \frac{N}{0{,}8} \pm \frac{0{,}4 \cdot M}{0{,}0426}$$

$$\sigma_1 = 1090{,}70 kN/m^2$$
$$\sigma_2 = 791{,}06 kN/m^2$$

Hip. 2. Momento máximo

N = 115,30 + 0,80 * 0,5 * 25 + 396,30 = 521,60 kN/ml

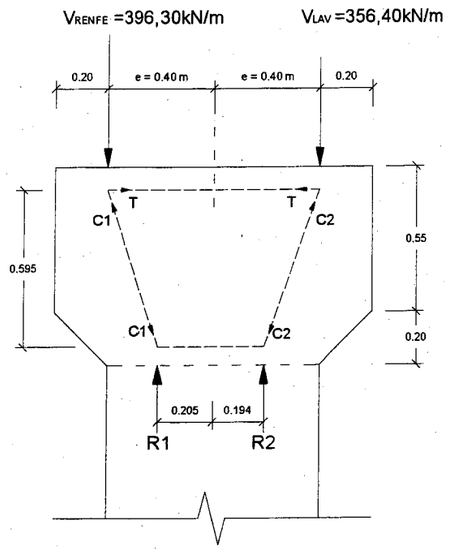
M = (115,30 + 0,80 *0,5 *25) *0,4 – 396,30 *·0,4 = -108,40 kNm/ml

Y, las tensiones sobre la cabeza del muro serán:

$$\sigma = \frac{N}{A} \pm \frac{y_{máx.} \cdot M}{I} = \frac{N}{0{,}8} \pm \frac{0{,}4 \cdot M}{0{,}0426}$$

$\sigma_1 = 1669{,}84\,kN/m^2$
$\sigma_2 = -365{,}84\,kN/m^2$

Por lo tanto, la determinación de la armadura del cargadero la realizamos de acuerdo con la teoría de bielas y tirantes de la EHE.



A partir de las tensiones se obtienen los siguientes resultados:

- R_1 = 396,30 kN/ml
- x_1 = 0,205m
- R_2 = 356,40 kN/ml
- x_2 = 0,194m

La tracción que se debe resistir con la armadura principal de la zapata será:

$$T_d = \frac{R_{1d}}{tg\alpha}$$

siendo $tg\alpha = \frac{0{,}595}{0{,}40 - 0{,}205} = 3{,}05$

Por lo tanto: $T_d = \frac{1{,}5 \cdot 396{,}30}{3{,}05} = 194{,}90 kN/ml$ → $\boxed{A_s = 4{,}87 cm^2/ml}$

La armadura de cortante dispuesta es suficiente.

4. Análisis del espaldón

El espaldón que carga la viga del vano L.A.V. estará sometido a las reacciones verticales y horizontales de estas vigas.

Éstas son:

R_1 = 345,8 kN/m

H_1= 45,3 kN/m

Y la armadura a flexión necesaria, calculada mediante el programa de cálculo *Prontuario Informático del hormigón*, será 5ϕ16 /ml (Armadura mínima). Esta armadura se dispondrá en ambas caras.

Así mismo, la armadura horizontal que se disponga deberá de cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 42.3.5 de la instrucción EHE (Cuantías geométricas mínimas), siendo ésta:

A_H= 0,0032 * 5000 = 16 cm^2/ml,

a repartir entre las dos caras del espaldón. Se dispondrán 4ϕ16/ml en cada cara.

JOSEP M. TORNÉ
COLEGIADO Nº 12 502

Anejo 1

Archivos del Prontuario Informático del Hormigón Estructural 3.0 de la EHE

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Carregador Dragados
Fecha: 03/05/2005
Hora: 16:56:04

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

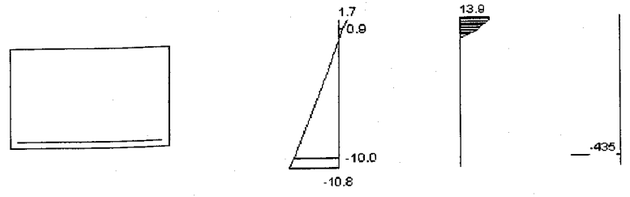
```
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 25.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

```
Sección : CARREGADOR
b  [m] = 1.20
h  [m] = 0.75
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
```


2 Dimensionamiento

```
Md [kN·m]  = 648.97
```




```
Plano de deformación de agotamiento

x    [m]          = 0.104
1/r  [1/m]·1.E-3  = 16.8
εs ·1.E-3         = 1.7
εi ·1.E-3         = -10.8
```

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación -1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.9	0.0
0.700	25.2	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 25.2

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	23	17	13	9	6
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	26.0	26.2	26.1	28.3	29.5
wk [mm]	0.23	0.24	0.26	0.27	0.30

Obra: Carregador Dragados
Fecha: 03/05/2005
Hora: 16:48:00

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

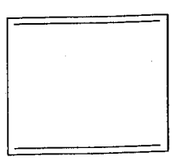
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

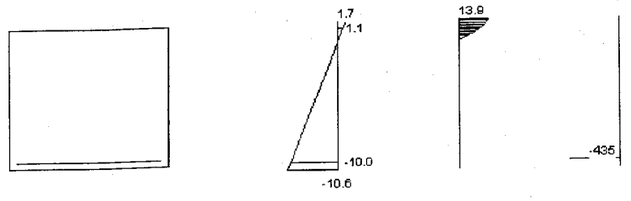
- Sección

Sección : CARREGAMAX
b [m] = 1.20
h [m] = 1.05
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 648.97



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.147
1/r [1/m]·1.E-3 = 11.7
εs ·1.E-3 = 1.7
εi ·1.E-3 = -10.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación -1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	1.1	0.0
1.000	35.3	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 35.3

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	32	23	18	12	8
nº capas	2	1	1	1	1
At [cm²]	36.2	35.4	36.2	37.7	39.3
wk [mm]	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Carregador Dragados
Fecha: 03/05/2005
Hora: 17:45:47

Cálculo de secciones rectangulares a torsion

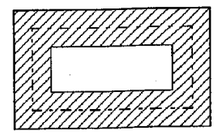
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

Sección : CARREGADOR
b0 [m] = 1.20
h [m] = 0.75



2 Comprobación

he [m] = 0.230
Ae [m²] = 1.0
ue [m] = 1.0
θ [°] = 45.0
α = 1.20

Torsor de cálculo [kN·m] = 186.58

Agotamiento de las bielas Tu1 [kN·m] = 1380.0

- Armadura transversal

Area estricta [cm²] = 2.3

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº estribos	Area [cm²/m]	Tu2 [kN·m]
6	0 - 10	1	2.8	226.2
8	0 - 10	1	5.0	402.1
10	0 - 10	1	7.9	628.3
12	0 - 10	1	11.3	904.8

- Armadura longitudinal

Area estricta [cm²] = 2.3

ϕ [mm]	número de redondos	Area [cm²]	Tu3 [kN·m]
10	4	3.1	251.3
12	4	4.5	361.9
14	4	6.2	492.6
16	4	8.0	643.4
20	4	12.6	1005.3

Obra: Dragados
Fecha: 11/05/2005
Hora: 6:54:59

Cálculo de secciones a flexión compuesta recta

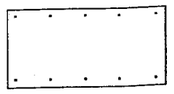
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

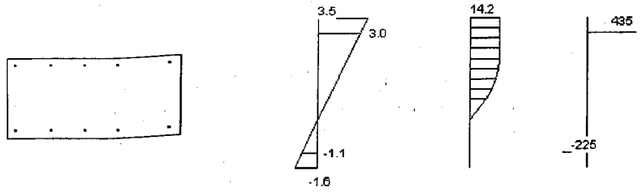
- Sección

Sección : ESPATLLO2
b [m] = 1.00
h [m] = 0.50
r [m] = 0.050
nº barras horizontales = 5
nº barras verticales = 2



2 Comprobación

ϕ [mm] = 16
Nd [kN] = 536
Md [kN·m] = 72.5
Nu [kN] = 4111.0
Mu [kN·m] = 555.8
γ = 7.67



Plano de deformación de agotamiento

x [m]	= 0.340
1/r [1/m]·1.E-3	= 10.3
εs ·1.E-3	= 3.5
εi ·1.E-3	= -1.6

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	3.0	-434.8
0.450	-1.1	225.1

Anejo 2

Determinación de las cargas máximas en apoyos

Solicitaciones en cabeza de pantalla en la zona del parking (del PK 2+189.260 al PK 2+388)

Fuerzas verticales y momentos en cabeza de pantalla

Vano LAV M1 — *Separación entre vigas [m]* 1.000

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rp [t/m]*
Losa de vigas	0.600	13.250	2.500	19.875	9.938	9.938
Pavimento [0,1 cm]	0.100	13.250	2.400	3.180	1.590	1.590
			Reacción debida a cargas permanentes		**11.528**	**11.528**

		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	1.000	13.250	0.400	5.300	2.650	2.650
Vehículos 60t					20.400	20.400
			Reacción debida a cargas variables		**23.050**	**23.050**

MAXIMA REACCION VANO LAV	**34.578**	**34.578**
MINIMA REACCION VANO LAV	**11.528**	**11.528**

Vano RENFE M1 — *Separación entre vigas [m]* 2.300

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rp [t/m]*
Viga	0.332	23.500	2.500	19.505	9.753	4.240
Losa [0,25 cm]	0.575	23.500	2.500	33.781	16.891	7.344
Pavimento [0,1 cm]	0.230	23.500	2.400	12.972	6.486	2.820
Cargas muertas	2.300	23.500	0.400	21.620	10.810	4.700
			Reacción debida a cargas permanentes		**43.939**	**19.104**

		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	2.300	23.500	0.400	21.620	10.810	4.700
Vehículos 60t					36.400	15.826
			Reacción debida a cargas variables		**47.210**	**20.526**

MAXIMA REACCION VANO RENFE	**91.149**	**39.630**
MINIMA REACCION VANO RENFE	**43.939**	**19.104**

BRAZO DE MOMENTO REACCIONES [m]	**0.400**

MOMENTO MAXIMO [tm/m]	**11.241**

Fuerza horizontal en cabeza de pantalla

Reológica

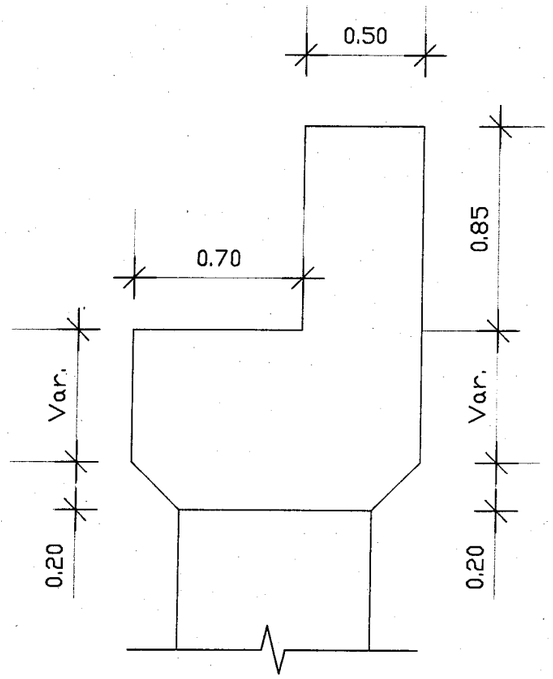
	Freológica [t]	*Dist. vigas [m]*	*Freológica [t/m]*
Vano RENFE	2.211	2.300	0.961
Vano LAV	-1.455	2.900	-0.502
Total	0.756		0.460

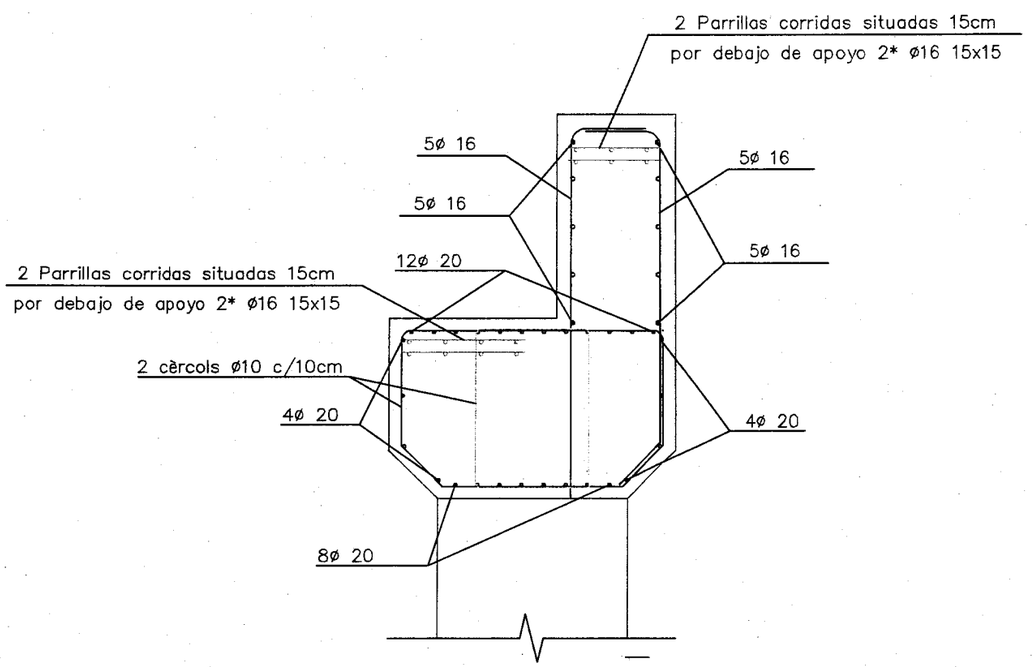
Frenado

	Ffrenado [t]	*Dist. vigas [m]*	*Ffrenado [t/m]*
Vano RENFE	2.264	2.300	0.984
Vano LAV	3.070	2.900	1.059
Total	5.334		2.043

FUERZA HORIZONTAL MAXIMA [t/m]	**2.503**

Planos





CALCULISTA
(PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL CARGADERO):
JOSÉ M. TORNÉ SANS

TITULO DEL PROYECTO

CLAVE

ESCALAS
A3 1:25

0 0.50m
0
GRÁFICAS

PLANO:
CARGADERO MURO M1 PK 2+189 a 2+388

FECHA:

FICHERO:

PLANO NÚM
1

HOJA 1 DE 1

Ménsula corta p.k. 2+190 y 2+2388 del muro 1 y 2

CE-104

DOCUMENTO CONTROLADO
REV. 1 FECHA: 11/06/07 FIRMA:
COPIA Nº: FIRMA:

ARMADO CORRESPONDIENTE A UNA MÉNSULA CORTA CORRESPONDIENTE AL PROYECTO MODIFICADO Nº1 DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO "L.A.V. MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FORNTERA FRANCESA" TRAMO: LLEIDA–MARTORELL. SUBTRAMO X-A

ANEJO DE CÁLCULO

1. Antecedentes

La empresa UTE AVE OLERDOLA es la adjudicataria de las obras correspondientes al subtramo X-A de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. En el proceso de redacción del de la Modificación nº 1 del Proyecto constructivo nº1 les surge la necesidad de armar una ménsula que debe apoyar sobre un muro hormigonado con anterioridad. Para determinar dicha armadura encargan a Josep M. Torné, ingeniero de caminos colegiado 12.502 los cálculos correspondientes.

2. Objeto

Es objeto de este documento determinar el armado de una ménsula corta continua correspondiente al muro 1 de las obras definidas en el proyecto referenciado con anterioridad.

3. Descripción de l'estructura

Se trata de una mésnula corta que debe de hormigonarse con posterioridad a la ejecución de un muro de hormigón armado. La ménsula es rectangular, con un canto de 70 cm y un voladizo de 65 cm.

4. Normativas

Los cálculos de la ménsula corta se han realizado atendiendo a las siguientes normativas e instrucciones:

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural "

5. Acciones

5.1 Estructura. Peso propio

Para la determinación del peso propio de la estructura se ha considerado un peso específico del hormigón armado de 2,5 t/m^3.

5.2 Cargas

Les cargas transmitidas a la ménsula son, de acuerdo con la documentación facilitada por el contratista, las siguientes:

	Cargas permanentes (T/ml)	Carga máxima (T/ml)
R3	9,87	12,52

De acuerdo a la documentación entregada, no se contempla la existencia de cargas horizontales.

6. Materiales y coeficientes de seguridad

Los materiales y coeficientes de seguridad usados para el dimensionado de las estructuras son los que se resumen en las siguientes tablas.

Características de los materiales

ELEMENT	AMBIENT	FORMIGÓ	ACER
MÉNSULA CORTA	IIa	HA25	B500S

Coeficientes de minoración de los materiales

MATERIAL	Coeficiente de seguridad
Hormigón	1,5
Acero pasivo	1,15

Recubrimientos nominales

ELEMENTO	AMBIENTE	RECUBRIMIENTO (MM)
MÉNSULA CORTA	IIa	35 mm

Acciones

MATERIAL	Coeficiente de seguridad
Cargas Permanentes	1,5
Cargas de uso	1,6

7. Análisis estructural

Se calcula el armado de la ménsula corta de acuerdo a las indicaciones de la instrucción EHE, artículo 63.2.

a) cotgθ

Dado que el hormigonado de la ménsula se hará con posterioridad al hormigonado del muro, se toma un coeficiente cotgθ = 0,60

b) canto útil, d

La ménsula propuesta tiene un canto útil d = 50 cm

Se debe de cumplir la desigualdad:

$d \geq a / 0,85 * \text{cotg}\theta$

con a = 0,40 metros

$d \geq 0,28$ m.

Además se cumple a/d = 0,85 < 1

c) Armadura principal

$T_{1d} = As\ f_{yd} = F_{vd} * tg\theta + F_{hd}$

$As\ f_{yd} = F_{vd} * tg\theta + F_{hd} = (9870 * 1,50 + (12.520 - 9.870) * 1,60) * 1,67 = 31.742 kp/ml$

$As = 31.742 / 4.000 = 7,94\ cm^2/ml$

d) Anclaje de la armadura principal

La armadura deberá de estar convenientemente anclada en el extremo de la ménsula.

La armadura colocada en el muro y hormigonada solidariamente con éste, se solapará con el estribo cerrado que configura la ménsula corta. Mediante esta disposición se consigue el anclaje adecuado de dicha armadura.

Dadas las reducidas dimensiones de la ménsula corta, la cuantía de acero colocada será superior a la necesaria para minimizar la longitud de solapo. Se disponen $10\phi 12$ /ml.

De acuerdo con los artículos 66.5 y 66.6 de la instrucción EHE:

$l_{bII} = 1,4 \times 15 \times 1,2^2 > f_{yk} / 14 * 1,2$

$l_{bII} = 43$ cm

$l_{b,neta} = l_{bII} * \beta * A_s / A_{s,real} \geq \text{màx} (10\phi ; 15 \text{ cm} ; 0,33 * l_{bII})$

$l_{b,neta} = 30,22$ cm

$l_s = \alpha\ l_{b,neta}$

ls = 2 * 30,22 cm = 60,44 cm

El espacio disponible para dicho solapo es de 61 cm, por lo que cumple.

e) Armadura horizontal

$A_{se}\ f_{yd} = 0,20\ F_{vd}$

$A_{se}\ f_{yd} = 0,20 * 19.045 = 3.809$ kp/ml

$A_{se} = 3.809 / 4000 = 0,95\ cm^2/ml$

Se dispondrán 3 estribos ϕ 8.

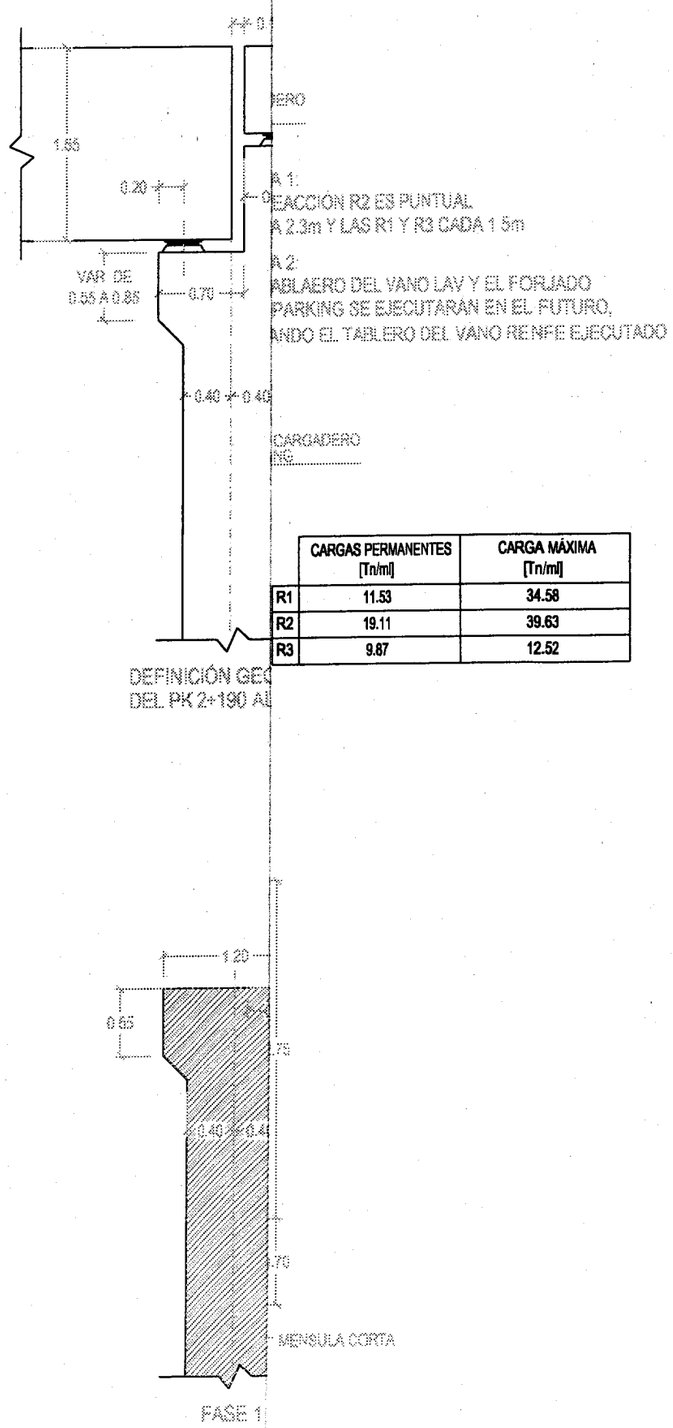
Se anejan los planos entregados por parte de la empresa constructora para la redacción de este documento.

Tarragona, 27 de abril de 2.005

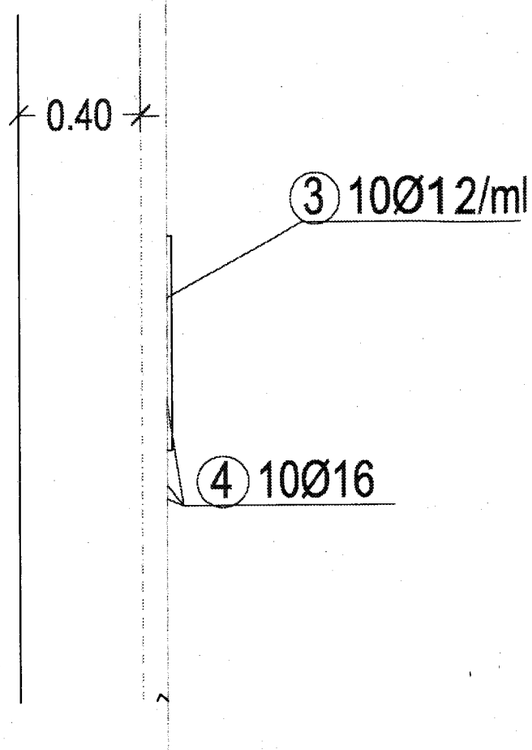
Josep M. Tomé
Enginyer de Camins, Canals i Ports
Col.legiat n. 12.502

DOCUMENTACIÓN ANEJA

PLANOS



	CARGAS PERMANENTES [Tn/ml]	CARGA MÁXIMA [Tn/ml]
R1	11.53	34.58
R2	19.11	39.63
R3	9.87	12.52



GIF	TÍTULO: MODIFICACIÓN "L.A.V. MADRID–ZA TRA	TÍTULO DEL PLANO: MÉNSULA Y CARGADERO MURO 1 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y FASES DE HORMIGONADO	Nº DE PLANO: – Hoja 1 de 2
GIF	TÍTULO: MODIFICACIÓ "L.A.V. MADRID–Z TR	TÍTULO DEL PLANO: MÉNSULA MURO 1 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y ARMADO	Nº DE PLANO: – Hoja 1 de 1

ARMADO CORRESPONDIENTE A UNA MÉNSULA CORTA CORRESPONDIENTE AL PROYECTO MODIFICADO Nº1 DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO "L.A.V. MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FORNTERA FRANCESA" TRAMO: LLEIDA–MARTORELL. SUBTRAMO X-A

COMPLEMENTO A ANEJO DE CÁLCULO
NOTA REFERENTE AL ANCLAJE DE LA ARMADURA SECUNDARIA

COMPLEMENTO A ANEJO DE CÁLCULO

1. Antecedentes

La empresa UTE AVE OLERDOLA es la adjudicataria de las obras correspondientes al subtramo X-A de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. En el proceso de redacción del de la Modificación nº 1 del Proyecto constructivo nº1 surgió la necesidad de armar una ménsula corta. Para determinar dicha armadura encargaron a Josep M. Torné, ingeniero de caminos colegiado 12.502 los cálculos correspondientes.

Dado el estado de parte de estas obras, surge la necesidad de modificar la armadura secundaria proyectada en un tramo de 30 metros, aproximadamente. A estos efectos se redacta este anejo complementario.

2. Disposición de la armadura secundaria de la ménsula corta

La armadura secundaria correspondiente a la ménsula corta, 3x2cϕ8 c/ml, tiene que estar adecuadamente anclada en el soporte de apoyo. Este anclaje puede conseguirse, con garantías similares a las proyectadas, mediante la perforación mediante taladros del muro de hormigón endurecido y la inyección de resinas sin retracción y alta adherencia.

En estas condiciones, la longitud que debe de penetrar la armadura ϕ8 en el muro de hormigón es de 20 cm, tal y como se determina en el artículo 66.5.2 de la instrucción EHE:

$l_{bII} = 15 \times 0{,}8^2 > f_{yk} / 20 * 0{,}8$

$l_{bII} = 20$ cm

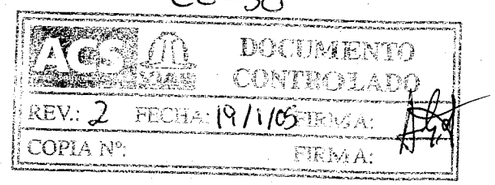
JOSEP M. TORNÉ

Murete entre plataforma muro 1 p.k. 2+900-PK3+060

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS
(SUBTRAMO X-A)
MURETE ENTRE PLATAFORMAS (PK 2+900 – PK 3+060)

Muro 1

CE-50



AVE OLÈRDOLA UTE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES ..

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
MURETE ENTRE PLATAFORMAS (PK 2+900 – PK 3+060)

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La utilización de datos topográficos no comprobados en campo en el informe entregado el 9/11/04 bajo el mismo título que el presente, ha generado disparidades excesivas con la realidad. Una vez corregidos los citados datos topográficos se ha procedido al recálculo del murete entre plataformas objeto del presente informe.

De esta forma, en este informe se define la pantalla a construir entre el PK 2+900 y el PK 3+060 que debe contener las tierras de la plataforma de RENFE, con el fin de evitar que estas invadan la plataforma de la LAV.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

Conforme a esta definición, la distancia entre la cota superior de la pantalla y la superficie actual del terreno es aproximadamente 1,80 m, por lo que no es necesaria la ejecución de ninguna preexcavación para formar la plataforma de trabajo.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota de la capa de forma de la LAV.
- Cota superior del muro.
- Cota fondo excavación de la cuneta
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de fondo de excavación para la ejecución de la cuneta. Se dispone una clava del 50% de la altura total de la pantalla.

PK L.A.V.	Cota L.A.V. Plataforma	Cota murete	Cota fondo cuneta	Altura vista real [m]
2+920	219.047	219.497	217.247	2.25
2+940	219.253	219.703	217.453	2.25
2+960	219.463	219.913	217.663	2.25
2+980	219.673	220.123	217.873	2.25
3+000	219.883	220.333	218.083	2.25
3+020	220.093	220.543	218.293	2.25
3+040	220.303	220.753	218.503	2.25
3+060	220.513	219.687	218.713	0.97

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0,4 m.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

La armadura vertical en el intradós se determina como la máxima entre la armadura mínima geométrica y mecánica definida en la EHE. En virtud de lo anterior, tiene que disponerse un área de armadura de 7,7 cm^2, que es la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	7	14.29
16	4	25.00
20	3	33.33
25	2	50.00
32	1	100.00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

Armadura de intradós: 4ϕ16 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

$$Qd = 1,5*Qk = 1,5*8,23 = 12,345 \text{ t}$$

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del trasdós (8ϕ12 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

$$\rho l = As/bo/d = 9,05/35/100 = 2,58 \text{ ‰}$$

Esta solicitación requiere un área de armadura de cortante de 10,0 cm^2/m. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

Armadura de cortante: 4 ramas ϕ10 pml, separadas verticalmente 0,25 m.

Los detalles de armadura de la pantalla se muestran en el plano que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m2. Este valor está sacado del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado.

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, donde solo consideramos la resistencia por fuste:

Fd/V >= 1

donde:

Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

Fd = Rf·Al/FS

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*2,25m(longitud clava) = 4,5 m^2
FS = 3

Por consiguiente,

Fd = 4*4,5/3 = 6,00 t/ml

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente el peso propio de la pantalla en su altura vista (2,25 t/ml).

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale → **6,0/2,25 = 2,67 > 1**

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan el listado del problema resuelto con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

Vilafranca del Penedès, Enero del 2005



El ICCP: Gabriel Olvera López
Colegiado nº 9802

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO E40CM.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós

```
***** DATA FILE NAME  :  E40CM.RIC

      PANTALLES PK 2+900  -  PK 3+060; TRACCIO TRASDOS  *100L AM*
      : 1.8
 1 ...  1.8
      : -2.7 15250
 2 ...  -2.7 15250
      : -0.45
 3 ...  -0.45
      *TERRASSA
      : -2.65 2 1 0 0  0  1.3 32 1/3 1/1.5 7000
 4 ...  -2.65 2 1 0 0  0  1.3 32 0.3333333 0.6666667 7000
      *MIOCE
      : -30 2.2 1.2 0  0  0  5 28 1/3 1/1.5 10000
 5 ...  -30 2.2 1.2 0  0  0  5 28 0.3333333 0.6666667 10000
      *NIVELL FREATIC
      : -10
 6 ...  -10
      : CAL(2)
 7 ... CAL(2)
      *REBLERT TRASDOS
      : BAC(2) 1.8 0.3042
 8 ... BAC(2)  1.8 0.3042
      : -0.45 2 1 0 0  0  0  30 1/3 1/3 1500
 9 ...  -0.45 2 1 0 0  0  0  30 0.3333333 0.3333333 1500
      : CAL(2)
10 ... CAL(2)
      *SOBRECARREGA EN SUPERFICIE (Sobrecarrega ferroviaria RENFE + pes de terres)
      : SUC(2) 7
11 ... SUC(2)  7
      : CAL(2)
12 ... CAL(2)
      *SOBRECARREGA EN SUPERFICIE (Sobrecarrega ferroviaria LAV)
      : SUB(1) 0.00 4.15 18.15 3
13 ... SUB(1)  0 4.15 18.15 3
      : CAL(2)
14 ... CAL(2)
      : END
15 ... END
      : STA
16 ... STA
      : STOP
17 ... STOP
```


** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 1.800 m TO -2.700 m :	15250. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRASSA

LAYER NB 1 FROM -0.450 m TO -2.650 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	5.704
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.667
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCE

LAYER NB 2 FROM -2.650 m TO -30.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.325
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.667
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVELL FREATIC

** PHASE Nb 1 **

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.45 m WATER LEVEL: -10.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: -0.45 m WATER LEVEL: -10.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.800	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.772	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.744	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.716	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.688	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.659	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.631	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.603	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.575	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.547	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.519	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.491	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.462	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.434	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.406	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.378	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.350	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.322	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.294	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.266	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.237	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.209	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.181	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.153	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.125	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.097	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.069	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.041	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
1.013	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.984	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.956	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.928	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.900	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.872	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.844	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.816	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.787	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.759	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.731	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.703	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.675	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.647	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.619	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.591	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.562	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.534	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.506	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.478	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.450	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.422	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.394	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.366	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.338	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.309	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.281	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.253	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.225	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.197	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.169	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.141	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.112	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.084	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.056	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.028	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.028	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.056	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.084	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.113	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.141	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.169	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.197	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.225	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.253	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.281	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.309	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.338	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.366	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.394	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.422	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.450	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
-0.467	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.02	7000	2	0.02	7000		
-0.484	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.03	7000	2	0.03	7000		
-0.502	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.05	7000	2	0.05	7000		
-0.519	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.06	7000	2	0.06	7000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

PHASE 1 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.536	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.08		7000	2	0.08		7000		
-0.553	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.10		7000	2	0.10		7000		
-0.570	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.11		7000	2	0.11		7000		
-0.588	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.13		7000	2	0.13		7000		
-0.605	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.15		7000	2	0.15		7000		
-0.622	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.16		7000	2	0.16		7000		
-0.639	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.18		7000	2	0.18		7000		
-0.656	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.19		7000	2	0.19		7000		
-0.673	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.21		7000	2	0.21		7000		
-0.691	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.23		7000	2	0.23		7000		
-0.708	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.24		7000	2	0.24		7000		
-0.725	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.26		7000	2	0.26		7000		
-0.742	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.27		7000	2	0.27		7000		
-0.759	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.29		7000	2	0.29		7000		
-0.777	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.31		7000	2	0.31		7000		
-0.794	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.32		7000	2	0.32		7000		
-0.811	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.34		7000	2	0.34		7000		
-0.828	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.36		7000	2	0.36		7000		
-0.845	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.37		7000	2	0.37		7000		
-0.862	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.39		7000	2	0.39		7000		
-0.880	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.40		7000	2	0.40		7000		
-0.897	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.42		7000	2	0.42		7000		
-0.914	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.44		7000	2	0.44		7000		
-0.931	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.45		7000	2	0.45		7000		
-0.948	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.47		7000	2	0.47		7000		
-0.966	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.48		7000	2	0.48		7000		
-0.983	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.50		7000	2	0.50		7000		
-1.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.52		7000	2	0.52		7000		
-1.017	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.53		7000	2	0.53		7000		
-1.034	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.55		7000	2	0.55		7000		
-1.052	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.57		7000	2	0.57		7000		
-1.069	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.58		7000	2	0.58		7000		
-1.086	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.60		7000	2	0.60		7000		
-1.103	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.61		7000	2	0.61		7000		
-1.120	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.63		7000	2	0.63		7000		
-1.138	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.65		7000	2	0.65		7000		
-1.155	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.66		7000	2	0.66		7000		
-1.172	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.68		7000	2	0.68		7000		
-1.189	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.69		7000	2	0.69		7000		
-1.206	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.71		7000	2	0.71		7000		
-1.223	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.73		7000	2	0.73		7000		
-1.241	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.74		7000	2	0.74		7000		
-1.258	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.76		7000	2	0.76		7000		
-1.275	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.78		7000	2	0.78		7000		
-1.292	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.79		7000	2	0.79		7000		
-1.309	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.81		7000	2	0.81		7000		
-1.327	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.82		7000	2	0.82		7000		
-1.344	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.84		7000	2	0.84		7000		
-1.361	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.86		7000	2	0.86		7000		
-1.378	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.87		7000	2	0.87		7000		
-1.395	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.89		7000	2	0.89		7000		
-1.412	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.90		7000	2	0.90		7000		
-1.430	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.92		7000	2	0.92		7000		
-1.447	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.94		7000	2	0.94		7000		
-1.464	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.95		7000	2	0.95		7000		
-1.481	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.97		7000	2	0.97		7000		
-1.498	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.99		7000	2	0.99		7000		
-1.516	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.00		7000	2	1.00		7000		
-1.533	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.02		7000	2	1.02		7000		
-1.550	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.03		7000	2	1.03		7000		
-1.567	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.05		7000	2	1.05		7000		
-1.584	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.07		7000	2	1.07		7000		
-1.602	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.08		7000	2	1.08		7000		
-1.619	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.10		7000	2	1.10		7000		
-1.636	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.11		7000	2	1.11		7000		
-1.653	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.13		7000	2	1.13		7000		
-1.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.15		7000	2	1.15		7000		
-1.688	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.16		7000	2	1.16		7000		
-1.705	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.18		7000	2	1.18		7000		
-1.722	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.20		7000	2	1.20		7000		
-1.739	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.21		7000	2	1.21		7000		
-1.756	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.23		7000	2	1.23		7000		
-1.791	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.26		7000	2	1.26		7000		
-1.825	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.29		7000	2	1.29		7000		
-1.859	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.33		7000	2	1.33		7000		
-1.894	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.36		7000	2	1.36		7000		
-1.928	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.39		7000	2	1.39		7000		
-1.962	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.42		7000	2	1.42		7000		
-1.997	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.45		7000	2	1.45		7000		
-2.031	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.49		7000	2	1.49		7000		
-2.048	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.50		7000	2	1.50		7000		
-2.066	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.52		7000	2	1.52		7000		
-2.100	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.55		7000	2	1.55		7000		
-2.134	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.58		7000	2	1.58		7000		
-2.152	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.60		7000	2	1.60		7000		
-2.169	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.62		7000	2	1.62		7000		
-2.186	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.63		7000	2	1.63		7000		
-2.203	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.65		7000	2	1.65		7000		
-2.237	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.68		7000	2	1.68		7000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

PHASE 1 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-2.272	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.71		7000	2	1.71		7000		
-2.289	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.73		7000	2	1.73		7000		
-2.306	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.75		7000	2	1.75		7000		
-2.323	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.76		7000	2	1.76		7000		
-2.341	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.78		7000	2	1.78		7000		
-2.375	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.81		7000	2	1.81		7000		
-2.409	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.84		7000	2	1.84		7000		
-2.427	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.86		7000	2	1.86		7000		
-2.444	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.87		7000	2	1.87		7000		
-2.461	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.89		7000	2	1.89		7000		
-2.478	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.91		7000	2	1.91		7000		
-2.495	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.92		7000	2	1.92		7000		
-2.513	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.94		7000	2	1.94		7000		
-2.530	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.96		7000	2	1.96		7000		
-2.547	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.97		7000	2	1.97		7000		
-2.581	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.00		7000	2	2.00		7000		
-2.616	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.04		7000	2	2.04		7000		
-2.633	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.05		7000	2	2.05		7000		
-2.650	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.07		7000	2	2.07		7000		
						2	2.33		10000	2	2.33		10000		
-2.675	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.36		10000	2	2.36		10000		
-2.700	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.39		10000	2	2.39		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm

MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

OF SOIL :

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.048
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.048

** PHASE Nb 2 **

*REBLERT TRASDOS

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 3 FROM 1.800 m TO -0.450 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000	T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000	T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.304	
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.500	
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965	
COHESION	C	=	0.000	T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000	DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333	
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333	
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000	T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000	1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI		=	0.304	

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 (EXCAVATION: -0.45 m; WATER LEVEL: -10.00 m; CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)			SOIL 2 (EXCAVATION: 1.80 m; WATER LEVEL: -10.00 m; CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)			STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.800	-1.338	0.375	0.00	0.00		0			1 0.00		1500		
1.772	-1.328	0.375	0.00	0.00		0			1 0.02		1500		
1.744	-1.317	0.375	0.00	0.00		0			1 0.03		1500		
1.716	-1.307	0.375	0.00	0.00		0			1 0.05		1500		
1.688	-1.296	0.375	0.00	0.00		0			1 0.07		1500		
1.659	-1.285	0.375	0.00	-0.01		0			1 0.09		1500		
1.631	-1.275	0.375	0.00	-0.01		0			1 0.10		1500		
1.603	-1.264	0.375	0.00	-0.01		0			1 0.12		1500		
1.575	-1.254	0.375	0.00	-0.02		0			1 0.14		1500		
1.547	-1.243	0.375	0.00	-0.02		0			1 0.15		1500		
1.519	-1.233	0.375	0.00	-0.02		0			1 0.17		1500		
1.491	-1.222	0.375	0.00	-0.03		0			1 0.19		1500		
1.462	-1.212	0.375	0.00	-0.03		0			1 0.21		1500		
1.434	-1.201	0.375	0.00	-0.04		0			1 0.22		1500		
1.406	-1.191	0.375	0.01	-0.05		0			1 0.24		1500		
1.378	-1.180	0.375	0.01	-0.05		0			1 0.26		1500		
1.350	-1.170	0.375	0.01	-0.06		0			1 0.27		1500		
1.322	-1.159	0.375	0.01	-0.07		0			1 0.29		1500		
1.294	-1.148	0.375	0.01	-0.08		0			1 0.31		1500		
1.266	-1.138	0.375	0.02	-0.09		0			1 0.33		1500		
1.237	-1.127	0.375	0.02	-0.10		0			1 0.34		1500		
1.209	-1.117	0.375	0.02	-0.11		0			1 0.36		1500		
1.181	-1.106	0.374	0.02	-0.12		0			1 0.38		1500		
1.153	-1.096	0.374	0.03	-0.13		0			1 0.39		1500		
1.125	-1.085	0.374	0.03	-0.14		0			1 0.41		1500		
1.097	-1.075	0.374	0.04	-0.15		0			1 0.43		1500		
1.069	-1.064	0.374	0.04	-0.16		0			1 0.45		1500		
1.041	-1.054	0.374	0.04	-0.18		0			1 0.46		1500		
1.013	-1.043	0.374	0.05	-0.19		0			1 0.48		1500		
0.984	-1.033	0.374	0.06	-0.20		0			1 0.50		1500		
0.956	-1.022	0.374	0.06	-0.22		0			1 0.51		1500		
0.928	-1.012	0.374	0.07	-0.23		0			1 0.53		1500		
0.900	-1.001	0.374	0.07	-0.25		0			1 0.55		1500		
0.872	-0.991	0.373	0.08	-0.26		0			1 0.56		1500		
0.844	-0.980	0.373	0.09	-0.28		0			1 0.58		1500		
0.816	-0.970	0.373	0.10	-0.29		0			1 0.60		1500		
0.787	-0.959	0.373	0.11	-0.31		0			1 0.62		1500		
0.759	-0.949	0.373	0.11	-0.33		0			1 0.63		1500		
0.731	-0.938	0.373	0.12	-0.35		0			1 0.65		1500		
0.703	-0.928	0.372	0.13	-0.37		0			1 0.67		1500		
0.675	-0.917	0.372	0.14	-0.39		0			1 0.68		1500		
0.647	-0.907	0.372	0.16	-0.40		0			1 0.70		1500		
0.619	-0.896	0.371	0.17	-0.42		0			1 0.72		1500		
0.591	-0.886	0.371	0.18	-0.45		0			1 0.74		1500		
0.562	-0.875	0.371	0.19	-0.47		0			1 0.75		1500		
0.534	-0.865	0.370	0.21	-0.49		0			1 0.77		1500		
0.506	-0.855	0.370	0.22	-0.51		0			1 0.79		1500		
0.478	-0.844	0.370	0.23	-0.53		0			1 0.80		1500		
0.450	-0.834	0.369	0.25	-0.55		0			1 0.82		1500		
0.422	-0.823	0.369	0.27	-0.58		0			1 0.84		1500		
0.394	-0.813	0.368	0.28	-0.60		0			1 0.86		1500		
0.366	-0.803	0.368	0.30	-0.63		0			1 0.87		1500		
0.338	-0.792	0.367	0.32	-0.65		0			1 0.89		1500		
0.309	-0.782	0.367	0.34	-0.68		0			1 0.91		1500		
0.281	-0.772	0.366	0.36	-0.70		0			1 0.92		1500		
0.253	-0.761	0.365	0.38	-0.73		0			1 0.94		1500		
0.225	-0.751	0.364	0.40	-0.75		0			1 0.96		1500		
0.197	-0.741	0.364	0.42	-0.78		0			1 0.98		1500		
0.169	-0.731	0.363	0.44	-0.81		0			1 0.99		1500		
0.141	-0.721	0.362	0.46	-0.84		0			1 1.01		1500		
0.112	-0.710	0.361	0.49	-0.87		0			1 1.03		1500		
0.084	-0.700	0.360	0.51	-0.90		0			1 1.04		1500		
0.056	-0.690	0.359	0.54	-0.93		0			1 1.06		1500		
0.028	-0.680	0.358	0.56	-0.96		0			1 1.08		1500		
0.000	-0.670	0.357	0.59	-0.99		0			1 1.10		1500		
-0.028	-0.660	0.356	0.62	-1.02		0			1 1.11		1500		
-0.056	-0.650	0.355	0.65	-1.05		0			1 1.13		1500		
-0.084	-0.640	0.354	0.68	-1.08		0			1 1.15		1500		
-0.113	-0.630	0.352	0.71	-1.11		0			1 1.16		1500		
-0.141	-0.620	0.351	0.74	-1.15		0			1 1.18		1500		
-0.169	-0.610	0.350	0.77	-1.18		0			1 1.20		1500		
-0.197	-0.600	0.348	0.81	-1.21		0			1 1.22		1500		
-0.225	-0.591	0.347	0.84	-1.25		0			1 1.23		1500		
-0.253	-0.581	0.345	0.88	-1.28		0			1 1.25		1500		
-0.281	-0.571	0.344	0.91	-1.32		0			1 1.27		1500		
-0.309	-0.562	0.342	0.95	-1.35		0			1 1.28		1500		
-0.338	-0.552	0.340	0.99	-1.39		0			1 1.30		1500		
-0.366	-0.542	0.338	1.03	-1.43		0			1 1.32		1500		
-0.394	-0.533	0.336	1.07	-1.46		0			1 1.34		1500		
-0.422	-0.524	0.334	1.11	-1.50		0			1 1.35		1500		
-0.450	-0.514	0.332	1.16	-1.54		0			1 1.37		1500		
						2 3.60		7000	-1				
-0.467	-0.509	0.331	1.18	-1.48		2 3.58		7000	-1				
-0.484	-0.503	0.329	1.21	-1.42		2 3.55		7000	-1				
-0.502	-0.497	0.328	1.23	-1.36		2 3.53		7000	-1				
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

PHASE 2 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.519	-0.492	0.327	1.25	-1.30		2	3.51		7000	-1					
-0.536	-0.486	0.325	1.27	-1.24		2	3.48		7000	-1					
-0.553	-0.480	0.324	1.30	-1.18		2	3.46		7000	-1					
-0.570	-0.475	0.322	1.32	-1.12		2	3.44		7000	-1					
-0.588	-0.469	0.321	1.33	-1.06		2	3.41		7000	-1					
-0.605	-0.464	0.319	1.35	-1.00		2	3.39		7000	-1					
-0.622	-0.458	0.318	1.37	-0.94		2	3.37		7000	-1					
-0.639	-0.453	0.316	1.38	-0.88		2	3.35		7000	-1					
-0.656	-0.447	0.315	1.40	-0.83		2	3.33		7000	-1					
-0.673	-0.442	0.313	1.41	-0.77		2	3.30		7000	-1					
-0.691	-0.437	0.311	1.42	-0.71		2	3.28		7000	-1					
-0.708	-0.431	0.310	1.44	-0.66		2	3.26		7000	-1					
-0.725	-0.426	0.308	1.45	-0.60		2	3.24		7000	-1					
-0.742	-0.421	0.307	1.46	-0.55		2	3.22		7000	-1					
-0.759	-0.415	0.305	1.47	-0.49		2	3.20		7000	-1					
-0.777	-0.410	0.303	1.47	-0.44		2	3.18		7000	-1					
-0.794	-0.405	0.302	1.48	-0.38		2	3.16		7000	-1					
-0.811	-0.400	0.300	1.49	-0.33		2	3.14		7000	-1					
-0.828	-0.395	0.298	1.49	-0.27		2	3.12		7000	-1					
-0.845	-0.390	0.297	1.50	-0.22		2	3.10		7000	-1					
-0.862	-0.385	0.295	1.50	-0.17		2	3.08		7000	-1					
-0.880	-0.380	0.293	1.50	-0.11		2	3.06		7000	1	0.00		7000		
-0.897	-0.374	0.292	1.50	-0.06		2	3.04		7000	1	0.01		7000		
-0.914	-0.369	0.290	1.50	-0.01		2	3.02		7000	1	0.02		7000		
-0.931	-0.365	0.288	1.50	0.04		2	3.00		7000	1	0.03		7000		
-0.948	-0.360	0.286	1.50	0.09		2	2.99		7000	2	0.07		7000		
-0.966	-0.355	0.285	1.50	0.14		2	2.97		7000	2	0.12		7000		
-0.983	-0.350	0.283	1.50	0.19		2	2.95		7000	2	0.17		7000		
-1.000	-0.345	0.281	1.49	0.24		2	2.93		7000	2	0.22		7000		
-1.017	-0.340	0.280	1.49	0.28		2	2.91		7000	2	0.27		7000		
-1.034	-0.335	0.278	1.48	0.33		2	2.90		7000	2	0.32		7000		
-1.052	-0.331	0.276	1.48	0.37		2	2.88		7000	2	0.37		7000		
-1.069	-0.326	0.275	1.47	0.41		2	2.86		7000	2	0.42		7000		
-1.086	-0.321	0.273	1.46	0.46		2	2.85		7000	2	0.47		7000		
-1.103	-0.316	0.271	1.46	0.50		2	2.83		7000	2	0.51		7000		
-1.120	-0.312	0.270	1.45	0.54		2	2.81		7000	2	0.56		7000		
-1.138	-0.307	0.268	1.44	0.57		2	2.80		7000	2	0.61		7000		
-1.155	-0.303	0.266	1.43	0.61		2	2.78		7000	2	0.66		7000		
-1.172	-0.298	0.265	1.42	0.65		2	2.76		7000	2	0.71		7000		
-1.189	-0.293	0.263	1.41	0.68		2	2.75		7000	2	0.76		7000		
-1.206	-0.289	0.262	1.39	0.72		2	2.73		7000	2	0.80		7000		
-1.223	-0.284	0.260	1.38	0.75		2	2.72		7000	2	0.85		7000		
-1.241	-0.280	0.259	1.37	0.78		2	2.70		7000	2	0.90		7000		
-1.258	-0.276	0.257	1.35	0.81		2	2.69		7000	2	0.95		7000		
-1.275	-0.271	0.256	1.34	0.84		2	2.67		7000	2	0.99		7000		
-1.292	-0.267	0.254	1.33	0.87		2	2.66		7000	2	1.04		7000		
-1.309	-0.262	0.253	1.31	0.90		2	2.65		7000	2	1.09		7000		
-1.327	-0.258	0.251	1.29	0.92		2	2.63		7000	2	1.13		7000		
-1.344	-0.254	0.250	1.28	0.95		2	2.62		7000	2	1.18		7000		
-1.361	-0.250	0.248	1.26	0.97		2	2.60		7000	2	1.23		7000		
-1.378	-0.245	0.247	1.25	0.99		2	2.59		7000	2	1.27		7000		
-1.395	-0.241	0.245	1.23	1.02		2	2.58		7000	2	1.32		7000		
-1.412	-0.237	0.244	1.21	1.04		2	2.56		7000	2	1.36		7000		
-1.430	-0.233	0.243	1.19	1.06		2	2.55		7000	2	1.41		7000		
-1.447	-0.229	0.241	1.17	1.08		2	2.54		7000	2	1.45		7000		
-1.464	-0.224	0.240	1.16	1.09		2	2.52		7000	2	1.50		7000		
-1.481	-0.220	0.239	1.14	1.11		2	2.51		7000	2	1.54		7000		
-1.498	-0.216	0.237	1.12	1.13		2	2.50		7000	2	1.59		7000		
-1.516	-0.212	0.236	1.10	1.14		2	2.49		7000	2	1.63		7000		
-1.533	-0.208	0.235	1.08	1.16		2	2.47		7000	2	1.68		7000		
-1.550	-0.204	0.234	1.06	1.17		2	2.46		7000	2	1.72		7000		
-1.567	-0.200	0.233	1.04	1.18		2	2.45		7000	2	1.77		7000		
-1.584	-0.196	0.231	1.02	1.19		2	2.44		7000	2	1.81		7000		
-1.602	-0.192	0.230	1.00	1.20		2	2.43		7000	2	1.85		7000		
-1.619	-0.188	0.229	0.98	1.21		2	2.42		7000	2	1.90		7000		
-1.636	-0.184	0.228	0.95	1.22		2	2.40		7000	2	1.94		7000		
-1.653	-0.180	0.227	0.93	1.23		2	2.39		7000	2	1.98		7000		
-1.670	-0.176	0.226	0.91	1.24		2	2.38		7000	2	2.03		7000		
-1.688	-0.172	0.225	0.89	1.24		2	2.37		7000	2	2.07		7000		
-1.705	-0.169	0.224	0.87	1.25		2	2.36		7000	2	2.11		7000		
-1.722	-0.165	0.223	0.85	1.25		2	2.35		7000	2	2.16		7000		
-1.739	-0.161	0.222	0.83	1.25		2	2.34		7000	2	2.20		7000		
-1.756	-0.157	0.221	0.81	1.25		2	2.33		7000	2	2.24		7000		
-1.791	-0.150	0.219	0.76	1.26		2	2.31		7000	2	2.33		7000		
-1.825	-0.142	0.218	0.72	1.25		2	2.29		7000	2	2.41		7000		
-1.859	-0.135	0.216	0.68	1.25		2	2.27		7000	2	2.50		7000		
-1.894	-0.127	0.215	0.63	1.24		2	2.25		7000	2	2.58		7000		
-1.928	-0.120	0.213	0.59	1.22		2	2.23		7000	2	2.67		7000		
-1.962	-0.113	0.212	0.55	1.21		2	2.21		7000	2	2.75		7000		
-1.997	-0.105	0.211	0.51	1.19		2	2.19		7000	2	2.83		7000		
-2.031	-0.098	0.210	0.47	1.16		2	2.17		7000	2	2.92		7000		
-2.048	-0.094	0.209	0.45	1.15		2	2.16		7000	2	2.96		7000		
-2.066	-0.091	0.209	0.43	1.14		2	2.15		7000	2	3.00		7000		
-2.100	-0.084	0.208	0.39	1.11		2	2.14		7000	2	3.08		7000		
-2.134	-0.077	0.207	0.35	1.07		2	2.12		7000	2	3.16		7000		
-2.152	-0.073	0.207	0.33	1.05		2	2.11		7000	2	3.20		7000		
-2.169	-0.069	0.206	0.32	1.03		2	2.10		7000	2	3.25		7000		
-2.186	-0.066	0.206	0.30	1.01		2	2.09		7000	2	3.29		7000		
-2.203	-0.062	0.206	0.28	0.99		2	2.08		7000	2	3.33		7000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

PHASE 2 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-2.237	-0.055	0.205	0.25	0.95		2	2.07		7000	2	3.41		7000		
-2.272	-0.048	0.204	0.22	0.90		2	2.05		7000	2	3.49		7000		
-2.289	-0.045	0.204	0.20	0.88		2	2.04		7000	2	3.53		7000		
-2.306	-0.041	0.204	0.19	0.85		2	2.03		7000	2	3.57		7000		
-2.323	-0.038	0.204	0.17	0.82		2	2.03		7000	2	3.61		7000		
-2.341	-0.034	0.204	0.16	0.79		2	2.02		7000	2	3.65		7000		
-2.375	-0.027	0.203	0.13	0.74		2	2.00		7000	2	3.73		7000		
-2.409	-0.020	0.203	0.11	0.68		2	1.98		7000	2	3.82		7000		
-2.427	-0.017	0.203	0.10	0.64		2	1.98		7000	2	3.86		7000		
-2.444	-0.013	0.203	0.08	0.61		2	1.97		7000	2	3.90		7000		
-2.461	-0.010	0.203	0.07	0.58		2	1.96		7000	2	3.94		7000		
-2.478	-0.006	0.203	0.06	0.54		2	1.95		7000	2	3.98		7000		
-2.495	-0.003	0.203	0.06	0.51		2	1.94		7000	2	4.02		7000		
-2.513	0.001	0.202	0.05	0.47		2	1.93		7000	2	4.06		7000		
-2.530	0.004	0.202	0.04	0.43		2	1.93		7000	2	4.10		7000		
-2.547	0.008	0.202	0.03	0.40		2	1.92		7000	2	4.14		7000		
-2.581	0.015	0.202	0.02	0.32		2	1.90		7000	2	4.22		7000		
-2.616	0.021	0.202	0.01	0.24		2	1.89		7000	2	4.30		7000		
-2.633	0.025	0.202	0.01	0.20		2	1.88		7000	2	4.34		7000		
-2.650	0.028	0.202	0.00	0.15		2	1.87		7000	2	4.38		7000		
						2	2.05		10000	2	5.01		10000		
-2.675	0.034	0.202	0.00	0.08		2	2.03		10000	2	5.09		10000		
-2.700	0.039	0.202	0.00	0.00		2	2.01		10000	2	5.17		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -1.34 mm

MAXIMUM MOMENT = 1.50 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC
CODIFICATION OF SOIL : 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.115
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.045

** PHASE Nb 3 **

*SOBRECARREGA EN SUPERFICIE (Sobrecarrega ferroviaria RENFE + pes de terres)

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 7.000 T/m2

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.45 m WATER LEVEL: -10.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: 1.80 m WATER LEVEL: -10.00 m CAQUOT SURC.: 7.00 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.800	-12.644	3.595	0.00	0.00		0			1 2.13	2.13	1500		
1.772	-12.543	3.595	0.00	-0.06		0			1 2.15	2.13	1500		
1.744	-12.442	3.595	0.00	-0.12		0			1 2.16	2.13	1500		
1.716	-12.341	3.595	0.01	-0.18		0			1 2.18	2.13	1500		
1.688	-12.240	3.595	0.01	-0.24		0			1 2.20	2.13	1500		
1.659	-12.139	3.595	0.02	-0.31		0			1 2.22	2.13	1500		
1.631	-12.038	3.595	0.03	-0.37		0			1 2.23	2.13	1500		
1.603	-11.937	3.595	0.04	-0.43		0			1 2.25	2.13	1500		
1.575	-11.836	3.595	0.06	-0.49		0			1 2.27	2.13	1500		
1.547	-11.734	3.595	0.07	-0.56		0			1 2.28	2.13	1500		
1.519	-11.633	3.595	0.09	-0.62		0			1 2.30	2.13	1500		
1.491	-11.532	3.595	0.10	-0.69		0			1 2.32	2.13	1500		
1.462	-11.431	3.595	0.13	-0.75		0			1 2.34	2.13	1500		
1.434	-11.330	3.594	0.15	-0.82		0			1 2.35	2.13	1500		
1.406	-11.229	3.594	0.17	-0.89		0			1 2.37	2.13	1500		
1.378	-11.128	3.594	0.20	-0.95		0			1 2.39	2.13	1500		
1.350	-11.027	3.593	0.22	-1.02		0			1 2.40	2.13	1500		
1.322	-10.926	3.593	0.25	-1.09		0			1 2.42	2.13	1500		
1.294	-10.825	3.592	0.29	-1.16		0			1 2.44	2.13	1500		
1.266	-10.724	3.592	0.32	-1.23		0			1 2.46	2.13	1500		
1.237	-10.623	3.591	0.36	-1.29		0			1 2.47	2.13	1500		
1.209	-10.522	3.590	0.39	-1.36		0			1 2.49	2.13	1500		
1.181	-10.421	3.590	0.43	-1.43		0			1 2.51	2.13	1500		
1.153	-10.320	3.589	0.47	-1.51		0			1 2.52	2.13	1500		
1.125	-10.219	3.588	0.52	-1.58		0			1 2.54	2.13	1500		
1.097	-10.118	3.587	0.56	-1.65		0			1 2.56	2.13	1500		
1.069	-10.017	3.586	0.61	-1.72		0			1 2.57	2.13	1500		
1.041	-9.916	3.585	0.66	-1.79		0			1 2.59	2.13	1500		
1.013	-9.815	3.583	0.71	-1.87		0			1 2.61	2.13	1500		
0.984	-9.715	3.582	0.76	-1.94		0			1 2.63	2.13	1500		
0.956	-9.614	3.581	0.82	-2.01		0			1 2.64	2.13	1500		
0.928	-9.513	3.579	0.88	-2.09		0			1 2.66	2.13	1500		
0.900	-9.413	3.577	0.94	-2.16		0			1 2.68	2.13	1500		
0.872	-9.312	3.576	1.00	-2.24		0			1 2.69	2.13	1500		
0.844	-9.211	3.574	1.06	-2.32		0			1 2.71	2.13	1500		
0.816	-9.111	3.572	1.13	-2.39		0			1 2.73	2.13	1500		
0.787	-9.011	3.570	1.20	-2.47		0			1 2.75	2.13	1500		
0.759	-8.910	3.567	1.27	-2.55		0			1 2.76	2.13	1500		
0.731	-8.810	3.565	1.34	-2.62		0			1 2.78	2.13	1500		
0.703	-8.710	3.562	1.42	-2.70		0			1 2.80	2.13	1500		
0.675	-8.609	3.560	1.49	-2.78		0			1 2.81	2.13	1500		
0.647	-8.509	3.557	1.57	-2.86		0			1 2.83	2.13	1500		
0.619	-8.409	3.554	1.65	-2.94		0			1 2.85	2.13	1500		
0.591	-8.310	3.551	1.74	-3.02		0			1 2.87	2.13	1500		
0.562	-8.210	3.547	1.82	-3.10		0			1 2.88	2.13	1500		
0.534	-8.110	3.544	1.91	-3.18		0			1 2.90	2.13	1500		
0.506	-8.010	3.540	2.00	-3.26		0			1 2.92	2.13	1500		
0.478	-7.911	3.537	2.10	-3.35		0			1 2.93	2.13	1500		
0.450	-7.811	3.533	2.19	-3.43		0			1 2.95	2.13	1500		
0.422	-7.712	3.529	2.29	-3.51		0			1 2.97	2.13	1500		
0.394	-7.613	3.524	2.39	-3.60		0			1 2.99	2.13	1500		
0.366	-7.514	3.520	2.49	-3.68		0			1 3.00	2.13	1500		
0.338	-7.415	3.515	2.60	-3.77		0			1 3.02	2.13	1500		
0.309	-7.316	3.510	2.70	-3.85		0			1 3.04	2.13	1500		
0.281	-7.218	3.505	2.81	-3.94		0			1 3.05	2.13	1500		
0.253	-7.119	3.500	2.92	-4.02		0			1 3.07	2.13	1500		
0.225	-7.021	3.494	3.04	-4.11		0			1 3.09	2.13	1500		
0.197	-6.922	3.489	3.15	-4.20		0			1 3.11	2.13	1500		
0.169	-6.824	3.483	3.27	-4.28		0			1 3.12	2.13	1500		
0.141	-6.727	3.477	3.40	-4.37		0			1 3.14	2.13	1500		
0.112	-6.629	3.470	3.52	-4.46		0			1 3.16	2.13	1500		
0.084	-6.531	3.464	3.65	-4.55		0			1 3.17	2.13	1500		
0.056	-6.434	3.457	3.78	-4.64		0			1 3.19	2.13	1500		
0.028	-6.337	3.450	3.91	-4.73		0			1 3.21	2.13	1500		
0.000	-6.240	3.442	4.04	-4.82		0			1 3.23	2.13	1500		
-0.028	-6.143	3.435	4.18	-4.91		0			1 3.24	2.13	1500		
-0.056	-6.047	3.427	4.32	-5.00		0			1 3.26	2.13	1500		
-0.084	-5.951	3.419	4.46	-5.09		0			1 3.28	2.13	1500		
-0.113	-5.855	3.410	4.60	-5.19		0			1 3.29	2.13	1500		
-0.141	-5.759	3.402	4.75	-5.28		0			1 3.31	2.13	1500		
-0.169	-5.663	3.393	4.90	-5.37		0			1 3.33	2.13	1500		
-0.197	-5.568	3.384	5.05	-5.47		0			1 3.35	2.13	1500		
-0.225	-5.473	3.374	5.21	-5.56		0			1 3.36	2.13	1500		
-0.253	-5.378	3.364	5.37	-5.66		0			1 3.38	2.13	1500		
-0.281	-5.284	3.354	5.53	-5.75		0			1 3.40	2.13	1500		
-0.309	-5.189	3.344	5.69	-5.85		0			1 3.41	2.13	1500		
-0.338	-5.095	3.333	5.86	-5.94		0			1 3.43	2.13	1500		
-0.366	-5.002	3.322	6.02	-6.04		0			1 3.45	2.13	1500		
-0.394	-4.909	3.311	6.20	-6.14		0			1 3.47	2.13	1500		
-0.422	-4.816	3.300	6.37	-6.23		0			1 3.48	2.13	1500		
-0.450	-4.723	3.288	6.55	-6.33		0			1 3.50	2.13	1500		
						3 8.91		7000	1 1.72	1.72	7000		
-0.467	-4.667	3.280	6.65	-6.21		3 9.11		7000	1 1.73	1.73	7000		
-0.484	-4.610	3.273	6.76	-6.08		3 9.30		7000	1 1.74	1.74	7000		
-0.502	-4.554	3.265	6.86	-5.95		3 9.50		7000	1 1.75	1.75	7000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

PHASE 3 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.519	-4.498	3.257	6.96	-5.81		3 9.70		7000	1 1.76	1.76	7000		
-0.536	-4.442	3.249	7.06	-5.68		3 9.89		7000	1 1.77	1.77	7000		
-0.553	-4.386	3.241	7.16	-5.53		3 10.09		7000	1 1.78	1.78	7000		
-0.570	-4.331	3.233	7.25	-5.39		3 10.28		7000	1 1.79	1.79	7000		
-0.588	-4.275	3.225	7.34	-5.24		3 10.48		7000	1 1.80	1.80	7000		
-0.605	-4.220	3.217	7.43	-5.09		3 10.68		7000	1 1.81	1.81	7000		
-0.622	-4.165	3.208	7.52	-4.94		3 10.87		7000	1 1.82	1.82	7000		
-0.639	-4.110	3.200	7.60	-4.78		3 11.07		7000	1 1.83	1.83	7000		
-0.656	-4.055	3.191	7.68	-4.62		3 11.26		7000	1 1.84	1.84	7000		
-0.673	-4.000	3.182	7.76	-4.46		3 11.46		7000	1 1.85	1.85	7000		
-0.691	-3.945	3.174	7.84	-4.29		3 11.66		7000	1 1.86	1.86	7000		
-0.708	-3.891	3.165	7.91	-4.12		3 11.85		7000	1 1.87	1.87	7000		
-0.725	-3.836	3.156	7.98	-3.95		3 12.05		7000	1 1.88	1.88	7000		
-0.742	-3.782	3.147	8.05	-3.77		3 12.24		7000	1 1.89	1.89	7000		
-0.759	-3.728	3.138	8.11	-3.59		3 12.44		7000	1 1.90	1.90	7000		
-0.777	-3.674	3.128	8.17	-3.41		3 12.64		7000	1 1.91	1.91	7000		
-0.794	-3.621	3.119	8.23	-3.22		3 12.83		7000	1 1.92	1.92	7000		
-0.811	-3.567	3.110	8.28	-3.03		3 13.03		7000	1 1.93	1.93	7000		
-0.828	-3.514	3.101	8.33	-2.84		3 13.22		7000	1 1.94	1.94	7000		
-0.845	-3.461	3.091	8.38	-2.64		3 13.42		7000	1 1.95	1.95	7000		
-0.862	-3.408	3.082	8.42	-2.45		3 13.62		7000	1 1.96	1.96	7000		
-0.880	-3.355	3.072	8.46	-2.24		3 13.81		7000	1 1.96	1.96	7000		
-0.897	-3.302	3.063	8.50	-2.04		3 14.01		7000	1 1.97	1.96	7000		
-0.914	-3.249	3.053	8.53	-1.83		3 14.20		7000	1 1.98	1.96	7000		
-0.931	-3.197	3.043	8.56	-1.62		3 14.40		7000	1 1.99	1.96	7000		
-0.948	-3.145	3.034	8.59	-1.40		3 14.60		7000	1 2.00	1.96	7000		
-0.966	-3.093	3.024	8.61	-1.19		3 14.79		7000	1 2.01	1.96	7000		
-0.983	-3.041	3.014	8.63	-0.96		3 14.99		7000	1 2.02	1.96	7000		
-1.000	-2.989	3.005	8.64	-0.74		3 15.19		7000	1 2.03	1.96	7000		
-1.017	-2.938	2.995	8.65	-0.51		3 15.38		7000	1 2.04	1.96	7000		
-1.034	-2.886	2.985	8.66	-0.28		3 15.58		7000	1 2.05	1.96	7000		
-1.052	-2.835	2.975	8.66	-0.05		3 15.77		7000	1 2.06	1.96	7000		
-1.069	-2.784	2.966	8.66	0.19		3 15.97		7000	1 2.07	1.96	7000		
-1.086	-2.733	2.956	8.66	0.43		3 16.17		7000	1 2.08	1.96	7000		
-1.103	-2.682	2.946	8.65	0.67		3 16.36		7000	1 2.09	1.96	7000		
-1.120	-2.632	2.936	8.63	0.92		3 16.56		7000	1 2.10	1.96	7000		
-1.138	-2.581	2.927	8.61	1.17		3 16.75		7000	1 2.11	1.96	7000		
-1.155	-2.531	2.917	8.59	1.43		3 16.95		7000	1 2.12	1.96	7000		
-1.172	-2.481	2.907	8.57	1.68		3 17.15		7000	1 2.13	1.96	7000		
-1.189	-2.431	2.898	8.53	1.94		3 17.34		7000	1 2.14	1.96	7000		
-1.206	-2.381	2.888	8.50	2.20		2 17.38		7000	1 2.15	1.96	7000		
-1.223	-2.332	2.878	8.46	2.46		2 17.05		7000	1 2.16	1.96	7000		
-1.241	-2.283	2.869	8.41	2.71		2 16.72		7000	1 2.17	1.96	7000		
-1.258	-2.233	2.859	8.37	2.96		2 16.39		7000	1 2.18	1.96	7000		
-1.275	-2.184	2.850	8.31	3.20		2 16.07		7000	1 2.19	1.96	7000		
-1.292	-2.135	2.841	8.26	3.44		2 15.74		7000	1 2.20	1.96	7000		
-1.309	-2.087	2.831	8.19	3.67		2 15.41		7000	1 2.21	1.96	7000		
-1.327	-2.038	2.822	8.13	3.89		2 15.09		7000	1 2.21	1.96	7000		
-1.344	-1.990	2.813	8.06	4.11		2 14.77		7000	1 2.22	1.96	7000		
-1.361	-1.941	2.804	7.99	4.32		2 14.45		7000	1 2.23	1.96	7000		
-1.378	-1.893	2.795	7.91	4.53		2 14.12		7000	1 2.24	1.96	7000		
-1.395	-1.845	2.786	7.83	4.73		2 13.81		7000	1 2.25	1.96	7000		
-1.412	-1.797	2.777	7.75	4.93		2 13.49		7000	1 2.26	1.96	7000		
-1.430	-1.750	2.769	7.66	5.12		2 13.17		7000	1 2.27	1.96	7000		
-1.447	-1.702	2.760	7.57	5.30		2 12.85		7000	1 2.28	1.96	7000		
-1.464	-1.655	2.752	7.48	5.48		2 12.54		7000	1 2.29	1.96	7000		
-1.481	-1.608	2.743	7.38	5.66		2 12.22		7000	1 2.30	1.96	7000		
-1.498	-1.561	2.735	7.29	5.82		2 11.91		7000	1 2.31	1.96	7000		
-1.516	-1.514	2.727	7.18	5.99		2 11.60		7000	1 2.32	1.96	7000		
-1.533	-1.467	2.719	7.08	6.14		2 11.29		7000	1 2.33	1.96	7000		
-1.550	-1.420	2.711	6.97	6.29		2 10.98		7000	1 2.34	1.96	7000		
-1.567	-1.374	2.703	6.86	6.44		2 10.67		7000	1 2.35	1.96	7000		
-1.584	-1.327	2.695	6.75	6.58		2 10.36		7000	1 2.36	1.96	7000		
-1.602	-1.281	2.688	6.64	6.71		2 10.05		7000	1 2.37	1.96	7000		
-1.619	-1.235	2.681	6.52	6.84		2 9.74		7000	1 2.38	1.96	7000		
-1.636	-1.189	2.673	6.40	6.97		2 9.44		7000	1 2.39	1.96	7000		
-1.653	-1.143	2.666	6.28	7.09		2 9.13		7000	1 2.40	1.96	7000		
-1.670	-1.097	2.659	6.16	7.20		2 8.83		7000	1 2.41	1.96	7000		
-1.688	-1.052	2.652	6.03	7.31		2 8.52		7000	1 2.42	1.96	7000		
-1.705	-1.006	2.645	5.91	7.41		2 8.22		7000	1 2.43	1.96	7000		
-1.722	-0.961	2.639	5.78	7.51		2 7.92		7000	1 2.44	1.96	7000		
-1.739	-0.915	2.632	5.65	7.60		2 7.62		7000	1 2.45	1.96	7000		
-1.756	-0.870	2.626	5.52	7.68		2 7.32		7000	1 2.46	1.96	7000		
-1.791	-0.780	2.614	5.25	7.84		2 6.72		7000	1 2.47	1.96	7000		
-1.825	-0.690	2.602	4.98	7.98		2 6.13		7000	1 2.49	1.96	7000		
-1.859	-0.601	2.592	4.70	8.09		2 5.53		7000	2 2.52	1.97	7000		
-1.894	-0.512	2.581	4.42	8.17		2 4.94		7000	2 3.18	2.61	7000		
-1.928	-0.424	2.572	4.14	8.21		2 4.36		7000	2 3.83	3.24	7000		
-1.962	-0.335	2.563	3.86	8.21		2 3.77		7000	2 4.48	3.29	7000		
-1.997	-0.247	2.554	3.58	8.16		2 3.19		7000	2 5.13	3.29	7000		
-2.031	-0.160	2.546	3.30	8.07		2 2.61		7000	2 5.77	3.29	7000		
-2.048	-0.116	2.543	3.16	8.01		2 2.32		7000	2 6.10	3.29	7000		
-2.066	-0.072	2.539	3.02	7.94		2 2.03		7000	2 6.42	3.29	7000		
-2.100	0.015	2.533	2.75	7.77		2 1.45		7000	2 7.06	3.29	7000		
-2.134	0.102	2.527	2.49	7.56		2 0.87		7000	2 7.70	3.29	7000		
-2.152	0.145	2.524	2.36	7.44		2 0.58		7000	2 8.02	3.29	7000		
-2.169	0.189	2.522	2.24	7.30		2 0.30		7000	2 8.34	3.29	7000		
-2.186	0.232	2.519	2.11	7.16		2 0.01		7000	2 8.66	3.29	7000		
-2.203	0.275	2.517	1.99	7.01		-1			2 8.98	3.29	7000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

PHASE 3 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-2.237	0.362	2.513	1.75	6.69		-1			2 9.62	3.29	7000		
-2.272	0.448	2.509	1.53	6.35		-1			2 10.25	3.29	7000		
-2.289	0.491	2.507	1.42	6.17		-1			2 10.57	3.29	7000		
-2.306	0.534	2.506	1.32	5.98		-1			2 10.89	3.29	7000		
-2.323	0.577	2.504	1.22	5.79		-1			2 11.21	3.29	7000		
-2.341	0.620	2.503	1.12	5.60		-1			2 11.52	3.29	7000		
-2.375	0.706	2.501	0.93	5.19		-1			2 12.16	3.29	7000		
-2.409	0.792	2.499	0.76	4.76		-1			2 12.79	3.29	7000		
-2.427	0.835	2.498	0.68	4.54		-1			2 13.11	3.29	7000		
-2.444	0.878	2.497	0.61	4.31		-1			2 13.43	3.29	7000		
-2.461	0.921	2.497	0.53	4.08		-1			2 13.74	3.29	7000		
-2.478	0.964	2.496	0.47	3.84		-1			2 14.06	3.29	7000		
-2.495	1.007	2.496	0.40	3.59		-1			2 14.38	3.29	7000		
-2.513	1.050	2.495	0.34	3.34		-1			2 14.69	3.29	7000		
-2.530	1.092	2.495	0.29	3.09		-1			2 15.01	3.29	7000		
-2.547	1.135	2.494	0.24	2.83		-1			2 15.32	3.29	7000		
-2.581	1.221	2.494	0.15	2.29		-1			2 15.96	3.29	7000		
-2.616	1.307	2.494	0.08	1.73		-1			2 16.59	3.29	7000		
-2.633	1.350	2.494	0.05	1.44		-1			2 16.91	3.29	7000		
-2.650	1.392	2.494	0.03	1.15		-1			2 17.22	3.29	7000		
-2.675	1.455	2.494	0.01	0.58		-1			2 22.36	3.71	10000		
-2.700	1.517	2.494	0.00	0.00		-1			2 23.01	3.71	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2 T/m3	2 23.67	T/m2	3.71 T/m2 T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -12.64 mm

MAXIMUM MOMENT = 8.66 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC
CODIFICATION OF SOIL : 3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.24 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.369
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.066

** PHASE Nb 4 **

*SOBRECARREGA EN SUPERFICIE (Sobrecarrega ferroviaria LAV)

* CANCELLATION BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
LEV. = 0.000 m A = 4.150 m B = 18.150 m Q = 3.000 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.45 m WATER LEVEL: -10.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: 1.80 m WATER LEVEL: -10.00 m CAQUOT SURC.: 7.00 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.800	-12.664	3.611	0.00	0.00		0			1 2.13	2.13	1500		
1.772	-12.563	3.611	0.00	-0.06		0			1 2.15	2.13	1500		
1.744	-12.461	3.611	0.00	-0.12		0			1 2.16	2.13	1500		
1.716	-12.360	3.611	0.01	-0.18		0			1 2.18	2.13	1500		
1.688	-12.258	3.611	0.01	-0.24		0			1 2.20	2.13	1500		
1.659	-12.157	3.611	0.02	-0.31		0			1 2.22	2.13	1500		
1.631	-12.055	3.611	0.03	-0.37		0			1 2.23	2.13	1500		
1.603	-11.954	3.611	0.04	-0.43		0			1 2.25	2.13	1500		
1.575	-11.852	3.611	0.06	-0.49		0			1 2.27	2.13	1500		
1.547	-11.750	3.611	0.07	-0.56		0			1 2.28	2.13	1500		
1.519	-11.649	3.610	0.09	-0.62		0			1 2.30	2.13	1500		
1.491	-11.547	3.610	0.10	-0.69		0			1 2.32	2.13	1500		
1.462	-11.446	3.610	0.13	-0.75		0			1 2.34	2.13	1500		
1.434	-11.344	3.610	0.15	-0.82		0			1 2.35	2.13	1500		
1.406	-11.243	3.609	0.17	-0.89		0			1 2.37	2.13	1500		
1.378	-11.141	3.609	0.20	-0.95		0			1 2.39	2.13	1500		
1.350	-11.040	3.609	0.22	-1.02		0			1 2.40	2.13	1500		
1.322	-10.938	3.608	0.25	-1.09		0			1 2.42	2.13	1500		
1.294	-10.837	3.608	0.29	-1.16		0			1 2.44	2.13	1500		
1.266	-10.735	3.607	0.32	-1.23		0			1 2.46	2.13	1500		
1.237	-10.634	3.607	0.36	-1.29		0			1 2.47	2.13	1500		
1.209	-10.532	3.606	0.39	-1.36		0			1 2.49	2.13	1500		
1.181	-10.431	3.605	0.43	-1.43		0			1 2.51	2.13	1500		
1.153	-10.330	3.604	0.47	-1.51		0			1 2.52	2.13	1500		
1.125	-10.228	3.603	0.52	-1.58		0			1 2.54	2.13	1500		
1.097	-10.127	3.602	0.56	-1.65		0			1 2.56	2.13	1500		
1.069	-10.026	3.601	0.61	-1.72		0			1 2.57	2.13	1500		
1.041	-9.924	3.600	0.66	-1.79		0			1 2.59	2.13	1500		
1.013	-9.823	3.599	0.71	-1.87		0			1 2.61	2.13	1500		
0.984	-9.722	3.598	0.76	-1.94		0			1 2.63	2.13	1500		
0.956	-9.621	3.596	0.82	-2.01		0			1 2.64	2.13	1500		
0.928	-9.520	3.595	0.88	-2.09		0			1 2.66	2.13	1500		
0.900	-9.419	3.593	0.94	-2.16		0			1 2.68	2.13	1500		
0.872	-9.318	3.591	1.00	-2.24		0			1 2.69	2.13	1500		
0.844	-9.217	3.589	1.06	-2.32		0			1 2.71	2.13	1500		
0.816	-9.116	3.587	1.13	-2.39		0			1 2.73	2.13	1500		
0.787	-9.015	3.585	1.20	-2.47		0			1 2.75	2.13	1500		
0.759	-8.914	3.583	1.27	-2.55		0			1 2.76	2.13	1500		
0.731	-8.813	3.580	1.34	-2.62		0			1 2.78	2.13	1500		
0.703	-8.713	3.578	1.42	-2.70		0			1 2.80	2.13	1500		
0.675	-8.612	3.575	1.49	-2.78		0			1 2.81	2.13	1500		
0.647	-8.512	3.572	1.57	-2.86		0			1 2.83	2.13	1500		
0.619	-8.411	3.569	1.65	-2.94		0			1 2.85	2.13	1500		
0.591	-8.311	3.566	1.74	-3.02		0			1 2.87	2.13	1500		
0.562	-8.210	3.563	1.82	-3.10		0			1 2.88	2.13	1500		
0.534	-8.110	3.560	1.91	-3.18		0			1 2.90	2.13	1500		
0.506	-8.010	3.556	2.00	-3.26		0			2 2.92	2.13	1500		
0.478	-7.910	3.552	2.10	-3.35		0			2 2.94	2.13	1500		
0.450	-7.810	3.548	2.19	-3.43		0			2 2.95	2.13	1500		
0.422	-7.711	3.544	2.29	-3.51		0			2 2.97	2.13	1500		
0.394	-7.611	3.540	2.39	-3.60		0			2 2.99	2.13	1500		
0.366	-7.512	3.535	2.49	-3.68		0			2 3.01	2.13	1500		
0.338	-7.412	3.531	2.60	-3.77		0			2 3.02	2.13	1500		
0.309	-7.313	3.526	2.70	-3.85		0			2 3.04	2.13	1500		
0.281	-7.214	3.521	2.81	-3.94		0			2 3.06	2.14	1500		
0.253	-7.115	3.515	2.92	-4.02		0			2 3.08	2.14	1500		
0.225	-7.016	3.510	3.04	-4.11		0			2 3.10	2.14	1500		
0.197	-6.918	3.504	3.16	-4.20		0			2 3.11	2.14	1500		
0.169	-6.819	3.498	3.27	-4.29		0			2 3.13	2.14	1500		
0.141	-6.721	3.492	3.40	-4.37		0			2 3.15	2.14	1500		
0.112	-6.623	3.486	3.52	-4.46		0			2 3.17	2.14	1500		
0.084	-6.525	3.479	3.65	-4.55		0			2 3.18	2.14	1500		
0.056	-6.427	3.472	3.78	-4.64		0			2 3.20	2.14	1500		
0.028	-6.329	3.465	3.91	-4.73		0			2 3.22	2.14	1500		
0.000	-6.232	3.458	4.04	-4.82		0			2 3.24	2.14	1500		
-0.028	-6.135	3.450	4.18	-4.91		0			2 3.26	2.14	1500		
-0.056	-6.038	3.442	4.32	-5.01		0			2 3.27	2.14	1500		
-0.084	-5.941	3.434	4.46	-5.10		0			2 3.29	2.14	1500		
-0.113	-5.845	3.426	4.61	-5.19		0			2 3.31	2.14	1500		
-0.141	-5.749	3.417	4.75	-5.28		0			2 3.33	2.15	1500		
-0.169	-5.653	3.408	4.90	-5.38		0			2 3.34	2.15	1500		
-0.197	-5.557	3.399	5.06	-5.47		0			2 3.36	2.15	1500		
-0.225	-5.461	3.390	5.21	-5.57		0			2 3.38	2.15	1500		
-0.253	-5.366	3.380	5.37	-5.66		0			2 3.40	2.15	1500		
-0.281	-5.271	3.370	5.53	-5.76		0			2 3.41	2.15	1500		
-0.309	-5.177	3.360	5.69	-5.85		0			2 3.43	2.15	1500		
-0.338	-5.082	3.349	5.86	-5.95		0			2 3.45	2.15	1500		
-0.366	-4.988	3.338	6.03	-6.05		0			2 3.47	2.15	1500		
-0.394	-4.895	3.327	6.20	-6.15		0			2 3.49	2.15	1500		
-0.422	-4.801	3.315	6.37	-6.24		0			2 3.50	2.15	1500		
-0.450	-4.708	3.303	6.55	-6.34		0			2 3.52	2.15	1500		
						2 8.97	0.16	7000	2 1.83	1.83	7000		
-0.467	-4.651	3.296	6.66	-6.22		2 9.17	0.16	7000	2 1.84	1.84	7000		
-0.484	-4.595	3.288	6.76	-6.09		2 9.37	0.17	7000	2 1.85	1.85	7000		
-0.502	-4.538	3.280	6.87	-5.96		2 9.57	0.18	7000	2 1.86	1.86	7000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3	T/m2	T/m2	T/m3		T

PHASE 4 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.519	-4.482	3.273	6.97	-5.83		2	9.77	0.18	7000	2	1.87	1.87	7000		
-0.536	-4.426	3.265	7.07	-5.69		2	9.97	0.19	7000	2	1.89	1.89	7000		
-0.553	-4.370	3.257	7.16	-5.55		2	10.17	0.19	7000	2	1.90	1.90	7000		
-0.570	-4.314	3.249	7.26	-5.41		2	10.37	0.20	7000	2	1.91	1.91	7000		
-0.588	-4.258	3.240	7.35	-5.26		2	10.57	0.21	7000	2	1.92	1.92	7000		
-0.605	-4.203	3.232	7.44	-5.11		2	10.77	0.21	7000	2	1.93	1.93	7000		
-0.622	-4.147	3.224	7.53	-4.95		2	10.97	0.22	7000	2	1.94	1.94	7000		
-0.639	-4.092	3.215	7.61	-4.80		2	11.17	0.22	7000	2	1.95	1.95	7000		
-0.656	-4.037	3.206	7.69	-4.64		2	11.37	0.23	7000	2	1.97	1.97	7000		
-0.673	-3.982	3.198	7.77	-4.48		2	11.57	0.23	7000	2	1.98	1.98	7000		
-0.691	-3.927	3.189	7.84	-4.31		2	11.77	0.24	7000	2	1.99	1.99	7000		
-0.708	-3.872	3.180	7.92	-4.14		2	11.97	0.25	7000	2	2.00	2.00	7000		
-0.725	-3.817	3.171	7.99	-3.97		2	12.17	0.25	7000	2	2.01	2.01	7000		
-0.742	-3.763	3.162	8.05	-3.79		2	12.37	0.26	7000	2	2.02	2.02	7000		
-0.759	-3.709	3.153	8.12	-3.61		2	12.56	0.26	7000	2	2.03	2.03	7000		
-0.777	-3.655	3.144	8.18	-3.43		2	12.76	0.27	7000	2	2.05	2.05	7000		
-0.794	-3.601	3.134	8.23	-3.24		2	12.96	0.27	7000	2	2.06	2.06	7000		
-0.811	-3.547	3.125	8.29	-3.05		2	13.16	0.28	7000	2	2.07	2.07	7000		
-0.828	-3.493	3.116	8.34	-2.86		2	13.36	0.28	7000	2	2.08	2.08	7000		
-0.845	-3.440	3.106	8.39	-2.67		2	13.56	0.29	7000	2	2.09	2.09	7000		
-0.862	-3.386	3.097	8.43	-2.47		2	13.76	0.30	7000	2	2.10	2.10	7000		
-0.880	-3.333	3.087	8.47	-2.26		2	13.96	0.30	7000	2	2.11	2.11	7000		
-0.897	-3.280	3.078	8.51	-2.06		2	14.16	0.31	7000	2	2.13	2.11	7000		
-0.914	-3.227	3.068	8.54	-1.85		2	14.36	0.31	7000	2	2.14	2.11	7000		
-0.931	-3.175	3.059	8.57	-1.64		2	14.56	0.32	7000	2	2.15	2.12	7000		
-0.948	-3.122	3.049	8.60	-1.42		2	14.76	0.32	7000	2	2.16	2.12	7000		
-0.966	-3.070	3.039	8.62	-1.21		2	14.96	0.33	7000	2	2.17	2.12	7000		
-0.983	-3.018	3.029	8.64	-0.98		2	15.16	0.33	7000	2	2.18	2.12	7000		
-1.000	-2.966	3.020	8.66	-0.76		2	15.36	0.34	7000	2	2.20	2.12	7000		
-1.017	-2.914	3.010	8.67	-0.53		2	15.56	0.34	7000	2	2.21	2.13	7000		
-1.034	-2.862	3.000	8.67	-0.30		2	15.76	0.35	7000	2	2.22	2.13	7000		
-1.052	-2.811	2.990	8.68	-0.07		2	15.96	0.35	7000	2	2.23	2.13	7000		
-1.069	-2.760	2.981	8.68	0.17		2	16.16	0.36	7000	2	2.24	2.13	7000		
-1.086	-2.708	2.971	8.67	0.41		2	16.36	0.36	7000	2	2.25	2.13	7000		
-1.103	-2.657	2.961	8.66	0.66		2	16.56	0.37	7000	2	2.26	2.13	7000		
-1.120	-2.607	2.951	8.65	0.90		2	16.76	0.37	7000	2	2.28	2.14	7000		
-1.138	-2.556	2.942	8.63	1.15		2	16.96	0.38	7000	2	2.29	2.14	7000		
-1.155	-2.505	2.932	8.61	1.41		2	17.15	0.38	7000	2	2.30	2.14	7000		
-1.172	-2.455	2.922	8.58	1.66		2	17.35	0.39	7000	2	2.31	2.14	7000		
-1.189	-2.405	2.913	8.55	1.92		2	17.55	0.39	7000	2	2.32	2.14	7000		
-1.206	-2.355	2.903	8.52	2.19		2	17.60	0.40	7000	2	2.33	2.15	7000		
-1.223	-2.305	2.893	8.48	2.45		2	17.27	0.40	7000	2	2.34	2.15	7000		
-1.241	-2.256	2.884	8.43	2.70		2	16.94	0.41	7000	2	2.36	2.15	7000		
-1.258	-2.206	2.874	8.38	2.95		2	16.62	0.41	7000	2	2.37	2.15	7000		
-1.275	-2.157	2.865	8.33	3.19		2	16.29	0.42	7000	2	2.38	2.15	7000		
-1.292	-2.108	2.856	8.27	3.43		2	15.97	0.42	7000	2	2.39	2.15	7000		
-1.309	-2.059	2.846	8.21	3.66		2	15.65	0.43	7000	2	2.40	2.16	7000		
-1.327	-2.010	2.837	8.15	3.88		2	15.33	0.43	7000	2	2.41	2.16	7000		
-1.344	-1.961	2.828	8.08	4.10		2	15.01	0.44	7000	2	2.42	2.16	7000		
-1.361	-1.913	2.819	8.01	4.31		2	14.69	0.44	7000	2	2.44	2.16	7000		
-1.378	-1.864	2.810	7.93	4.52		2	14.37	0.45	7000	2	2.45	2.16	7000		
-1.395	-1.816	2.801	7.85	4.72		2	14.05	0.45	7000	2	2.46	2.16	7000		
-1.412	-1.768	2.792	7.77	4.92		2	13.74	0.46	7000	2	2.47	2.17	7000		
-1.430	-1.720	2.783	7.68	5.11		2	13.42	0.46	7000	2	2.48	2.17	7000		
-1.447	-1.672	2.775	7.59	5.30		2	13.11	0.47	7000	2	2.49	2.17	7000		
-1.464	-1.625	2.766	7.50	5.48		2	12.80	0.47	7000	2	2.50	2.17	7000		
-1.481	-1.577	2.758	7.41	5.65		2	12.48	0.47	7000	2	2.51	2.17	7000		
-1.498	-1.530	2.750	7.31	5.82		2	12.17	0.48	7000	2	2.53	2.18	7000		
-1.516	-1.483	2.741	7.21	5.98		2	11.86	0.48	7000	2	2.54	2.18	7000		
-1.533	-1.436	2.733	7.10	6.14		2	11.55	0.49	7000	2	2.55	2.18	7000		
-1.550	-1.389	2.725	6.99	6.29		2	11.25	0.49	7000	2	2.56	2.18	7000		
-1.567	-1.342	2.718	6.88	6.44		2	10.94	0.50	7000	2	2.57	2.18	7000		
-1.584	-1.295	2.710	6.77	6.58		2	10.63	0.50	7000	2	2.58	2.18	7000		
-1.602	-1.249	2.702	6.66	6.71		2	10.33	0.50	7000	2	2.59	2.19	7000		
-1.619	-1.202	2.695	6.54	6.85		2	10.02	0.51	7000	2	2.61	2.19	7000		
-1.636	-1.156	2.688	6.42	6.97		2	9.72	0.51	7000	2	2.62	2.19	7000		
-1.653	-1.110	2.680	6.30	7.09		2	9.42	0.52	7000	2	2.63	2.19	7000		
-1.670	-1.064	2.673	6.18	7.20		2	9.12	0.52	7000	2	2.64	2.19	7000		
-1.688	-1.018	2.666	6.06	7.31		2	8.82	0.53	7000	2	2.65	2.19	7000		
-1.705	-0.972	2.660	5.93	7.42		2	8.52	0.53	7000	2	2.66	2.20	7000		
-1.722	-0.927	2.653	5.80	7.51		2	8.22	0.53	7000	2	2.67	2.20	7000		
-1.739	-0.881	2.647	5.67	7.61		2	7.92	0.54	7000	2	2.69	2.20	7000		
-1.756	-0.836	2.640	5.54	7.69		2	7.62	0.54	7000	2	2.70	2.20	7000		
-1.791	-0.745	2.628	5.27	7.85		2	7.03	0.55	7000	2	2.72	2.20	7000		
-1.825	-0.655	2.617	5.00	7.99		2	6.43	0.56	7000	2	2.74	2.21	7000		
-1.859	-0.565	2.606	4.72	8.11		2	5.85	0.56	7000	2	2.77	2.22	7000		
-1.894	-0.476	2.595	4.44	8.19		2	5.26	0.57	7000	2	3.43	2.86	7000		
-1.928	-0.387	2.586	4.16	8.23		2	4.68	0.58	7000	2	4.09	3.29	7000		
-1.962	-0.298	2.577	3.88	8.23		2	4.09	0.59	7000	2	4.74	3.29	7000		
-1.997	-0.210	2.568	3.59	8.19		2	3.51	0.59	7000	2	5.39	3.29	7000		
-2.031	-0.122	2.560	3.31	8.10		2	2.94	0.60	7000	2	6.04	3.29	7000		
-2.048	-0.078	2.557	3.18	8.04		2	2.65	0.60	7000	2	6.37	3.29	7000		
-2.066	-0.034	2.553	3.04	7.97		2	2.36	0.61	7000	2	6.69	3.29	7000		
-2.100	0.054	2.547	2.77	7.80		2	1.79	0.61	7000	2	7.34	3.29	7000		
-2.134	0.141	2.541	2.50	7.59		2	1.21	0.62	7000	2	7.98	3.29	7000		
-2.152	0.185	2.538	2.37	7.47		2	0.93	0.62	7000	2	8.30	3.29	7000		
-2.169	0.229	2.535	2.25	7.34		2	0.64	0.63	7000	2	8.62	3.29	7000		
-2.186	0.272	2.533	2.12	7.20		2	0.36	0.36	7000	2	8.94	3.29	7000		
-2.203	0.316	2.531	2.00	7.04		1	0.12	0.12	7000	2	9.26	3.29	7000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

PHASE 4 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-2.237	0.403	2.526	1.76	6.72		1	0.14	0.14	7000	2	9.91	3.29	7000		
-2.272	0.489	2.523	1.54	6.37		1	0.17	0.17	7000	2	10.55	3.29	7000		
-2.289	0.533	2.521	1.43	6.19		1	0.18	0.18	7000	2	10.86	3.29	7000		
-2.306	0.576	2.519	1.32	6.00		1	0.19	0.19	7000	2	11.18	3.29	7000		
-2.323	0.619	2.518	1.22	5.81		1	0.21	0.21	7000	2	11.50	3.29	7000		
-2.341	0.663	2.517	1.12	5.62		1	0.22	0.22	7000	2	11.82	3.29	7000		
-2.375	0.749	2.514	0.94	5.21		1	0.24	0.24	7000	2	12.46	3.29	7000		
-2.409	0.836	2.512	0.77	4.78		1	0.27	0.27	7000	2	13.10	3.29	7000		
-2.427	0.879	2.512	0.69	4.55		1	0.28	0.28	7000	2	13.42	3.29	7000		
-2.444	0.922	2.511	0.61	4.33		1	0.29	0.29	7000	2	13.73	3.29	7000		
-2.461	0.965	2.510	0.54	4.09		1	0.30	0.30	7000	2	14.05	3.29	7000		
-2.478	1.008	2.510	0.47	3.85		1	0.32	0.32	7000	2	14.37	3.29	7000		
-2.495	1.051	2.509	0.41	3.61		1	0.33	0.33	7000	2	14.69	3.29	7000		
-2.513	1.094	2.509	0.35	3.36		1	0.34	0.34	7000	2	15.01	3.29	7000		
-2.530	1.138	2.508	0.29	3.10		1	0.35	0.35	7000	2	15.32	3.29	7000		
-2.547	1.181	2.508	0.24	2.84		1	0.36	0.36	7000	2	15.64	3.29	7000		
-2.581	1.267	2.508	0.15	2.31		1	0.39	0.39	7000	2	16.28	3.29	7000		
-2.616	1.353	2.507	0.08	1.75		1	0.41	0.41	7000	2	16.91	3.29	7000		
-2.633	1.396	2.507	0.05	1.47		1	0.42	0.42	7000	2	17.23	3.29	7000		
-2.650	1.439	2.507	0.03	1.17		1	0.44	0.44	7000	2	17.55	3.29	7000		
						-1				2	22.83	3.71	10000		
-2.675	1.502	2.507	0.01	0.60		-1				2	23.48	3.71	10000		
-2.700	1.565	2.507	0.00	0.00		-1				2	24.14	3.71	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -12.66 mm

MAXIMUM MOMENT = 8.68 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.85 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.52 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.371
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.067

*** END OF CALCULUS

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = -12.664 mm IN FINAL PHASE Nb 4 = -12.664 mm

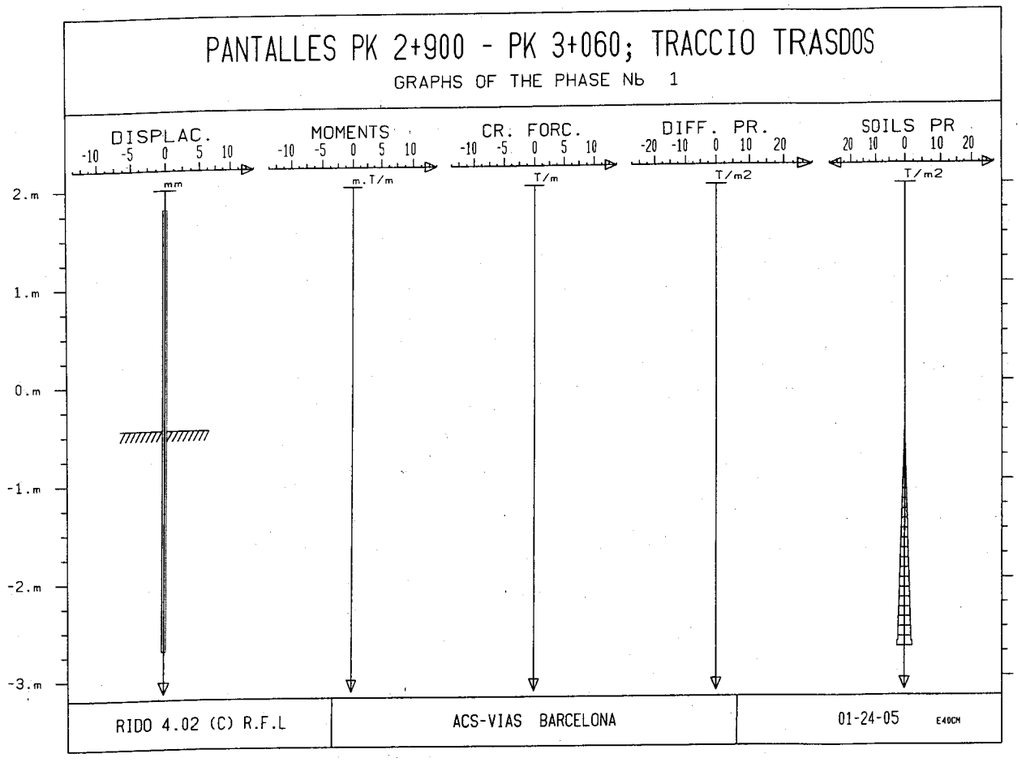
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = 8.677 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 4 = 8.677 m.T/m

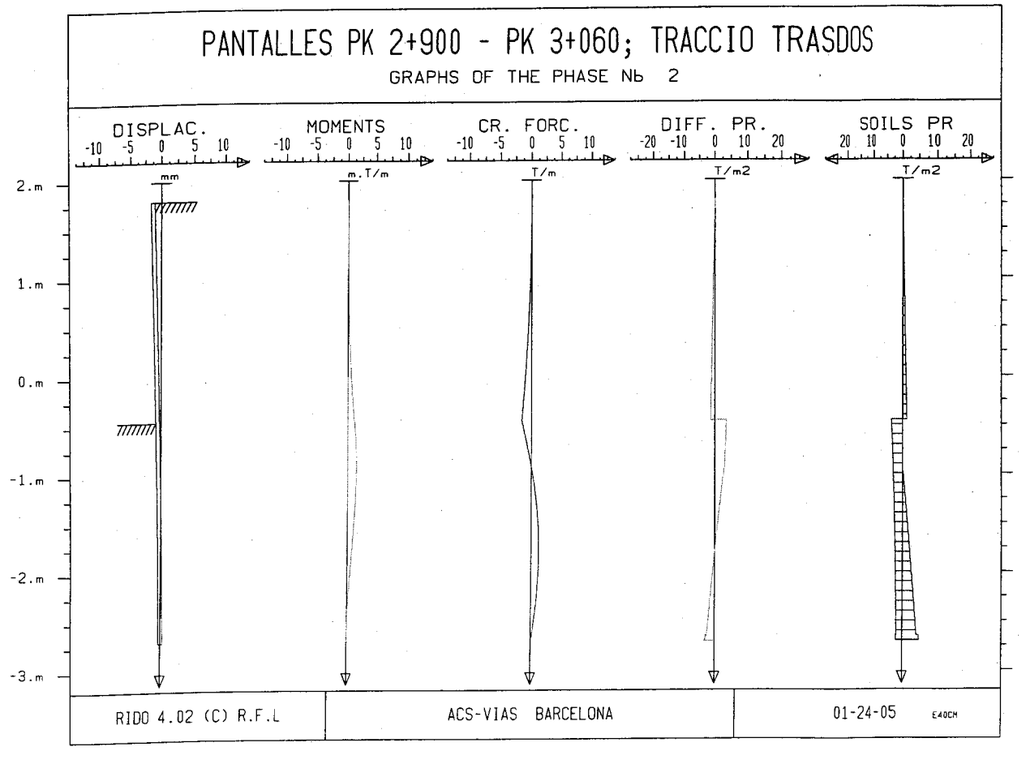
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 4 *

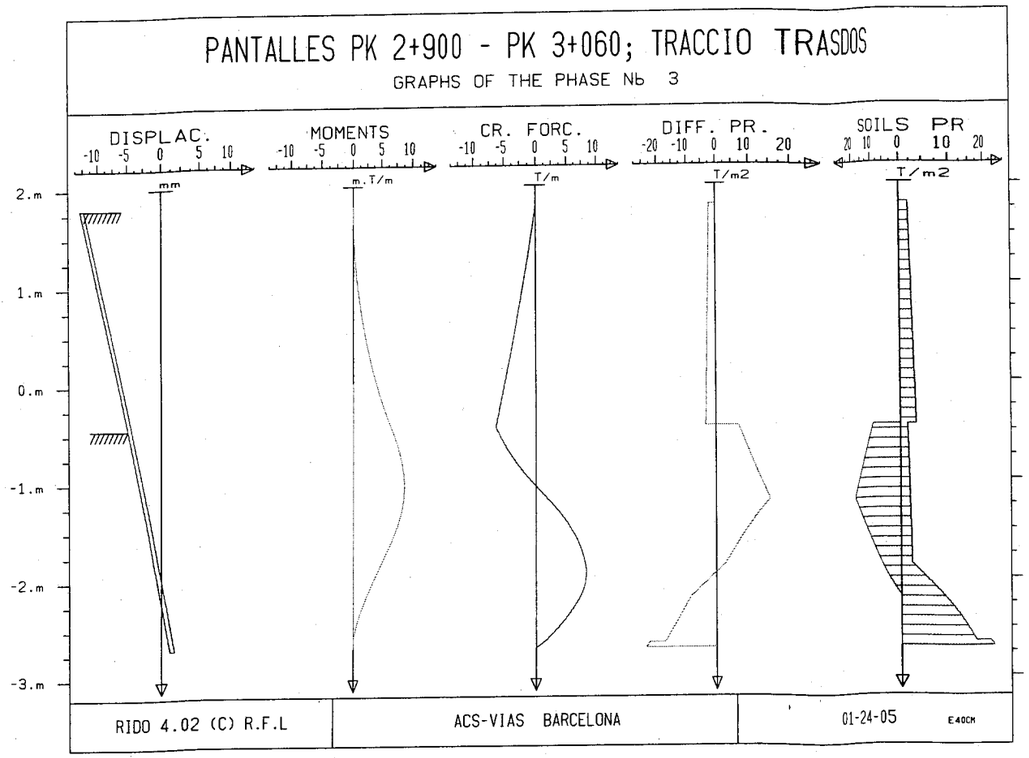
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.800	0.00	0.00	1.800	0.00	0.00
1.772	-0.06	0.00	1.772	0.00	0.00
1.744	-0.12	0.00	1.744	0.00	0.00
1.716	-0.18	0.00	1.716	0.00	0.01
1.688	-0.24	0.00	1.688	0.00	0.01
1.659	-0.31	0.00	1.659	0.00	0.02
1.631	-0.37	0.00	1.631	0.00	0.03
1.603	-0.43	0.00	1.603	0.00	0.04
1.575	-0.49	0.00	1.575	0.00	0.06
1.547	-0.56	0.00	1.547	0.00	0.07
1.519	-0.62	0.00	1.519	0.00	0.09
1.491	-0.69	0.00	1.491	0.00	0.10
1.462	-0.75	0.00	1.462	0.00	0.13
1.434	-0.82	0.00	1.434	0.00	0.15
1.406	-0.89	0.00	1.406	0.00	0.17
1.378	-0.95	0.00	1.378	0.00	0.20
1.350	-1.02	0.00	1.350	0.00	0.22
1.322	-1.09	0.00	1.322	0.00	0.25
1.294	-1.16	0.00	1.294	0.00	0.29
1.266	-1.23	0.00	1.266	0.00	0.32
1.237	-1.29	0.00	1.237	0.00	0.36
1.209	-1.36	0.00	1.209	0.00	0.39
1.181	-1.43	0.00	1.181	0.00	0.43
1.153	-1.51	0.00	1.153	0.00	0.47
1.125	-1.58	0.00	1.125	0.00	0.52
1.097	-1.65	0.00	1.097	0.00	0.56
1.069	-1.72	0.00	1.069	0.00	0.61
1.041	-1.79	0.00	1.041	0.00	0.66
1.013	-1.87	0.00	1.013	0.00	0.71
0.984	-1.94	0.00	0.984	0.00	0.76
0.956	-2.01	0.00	0.956	0.00	0.82
0.928	-2.09	0.00	0.928	0.00	0.88
0.900	-2.16	0.00	0.900	0.00	0.94
0.872	-2.24	0.00	0.872	0.00	1.00
0.844	-2.32	0.00	0.844	0.00	1.06
0.816	-2.39	0.00	0.816	0.00	1.13
0.787	-2.47	0.00	0.787	0.00	1.20
0.759	-2.55	0.00	0.759	0.00	1.27
0.731	-2.62	0.00	0.731	0.00	1.34
0.703	-2.70	0.00	0.703	0.00	1.42
0.675	-2.78	0.00	0.675	0.00	1.49
0.647	-2.86	0.00	0.647	0.00	1.57
0.619	-2.94	0.00	0.619	0.00	1.65
0.591	-3.02	0.00	0.591	0.00	1.74
0.562	-3.10	0.00	0.562	0.00	1.82
0.534	-3.18	0.00	0.534	0.00	1.91
0.506	-3.26	0.00	0.506	0.00	2.00
0.478	-3.35	0.00	0.478	0.00	2.10
0.450	-3.43	0.00	0.450	0.00	2.19
0.422	-3.51	0.00	0.422	0.00	2.29
0.394	-3.60	0.00	0.394	0.00	2.39
0.366	-3.68	0.00	0.366	0.00	2.49
0.338	-3.77	0.00	0.338	0.00	2.60
0.309	-3.85	0.00	0.309	0.00	2.70
0.281	-3.94	0.00	0.281	0.00	2.81
0.253	-4.02	0.00	0.253	0.00	2.92
0.225	-4.11	0.00	0.225	0.00	3.04
0.197	-4.20	0.00	0.197	0.00	3.16
0.169	-4.29	0.00	0.169	0.00	3.27
0.141	-4.37	0.00	0.141	0.00	3.40
0.112	-4.46	0.00	0.112	0.00	3.52
0.084	-4.55	0.00	0.084	0.00	3.65
0.056	-4.64	0.00	0.056	0.00	3.78
0.028	-4.73	0.00	0.028	0.00	3.91
0.000	-4.82	0.00	0.000	0.00	4.04
-0.028	-4.91	0.00	-0.028	0.00	4.18
-0.056	-5.01	0.00	-0.056	0.00	4.32
-0.084	-5.10	0.00	-0.084	0.00	4.46
-0.113	-5.19	0.00	-0.113	0.00	4.61
-0.141	-5.28	0.00	-0.141	0.00	4.75
-0.169	-5.38	0.00	-0.169	0.00	4.90
-0.197	-5.47	0.00	-0.197	0.00	5.06
-0.225	-5.57	0.00	-0.225	0.00	5.21
-0.253	-5.66	0.00	-0.253	0.00	5.37
-0.281	-5.76	0.00	-0.281	0.00	5.53
-0.309	-5.85	0.00	-0.309	0.00	5.69
-0.338	-5.95	0.00	-0.338	0.00	5.86
-0.366	-6.05	0.00	-0.366	0.00	6.03
-0.394	-6.15	0.00	-0.394	0.00	6.20
-0.422	-6.24	0.00	-0.422	0.00	6.37
-0.450	-6.34	0.00	-0.450	0.00	6.55
-0.467	-6.22	0.00	-0.467	0.00	6.66
-0.484	-6.09	0.00	-0.484	0.00	6.76
-0.502	-5.96	0.00	-0.502	0.00	6.87
-0.519	-5.83	0.00	-0.519	0.00	6.97
-0.536	-5.69	0.00	-0.536	0.00	7.07
-0.553	-5.55	0.00	-0.553	0.00	7.16

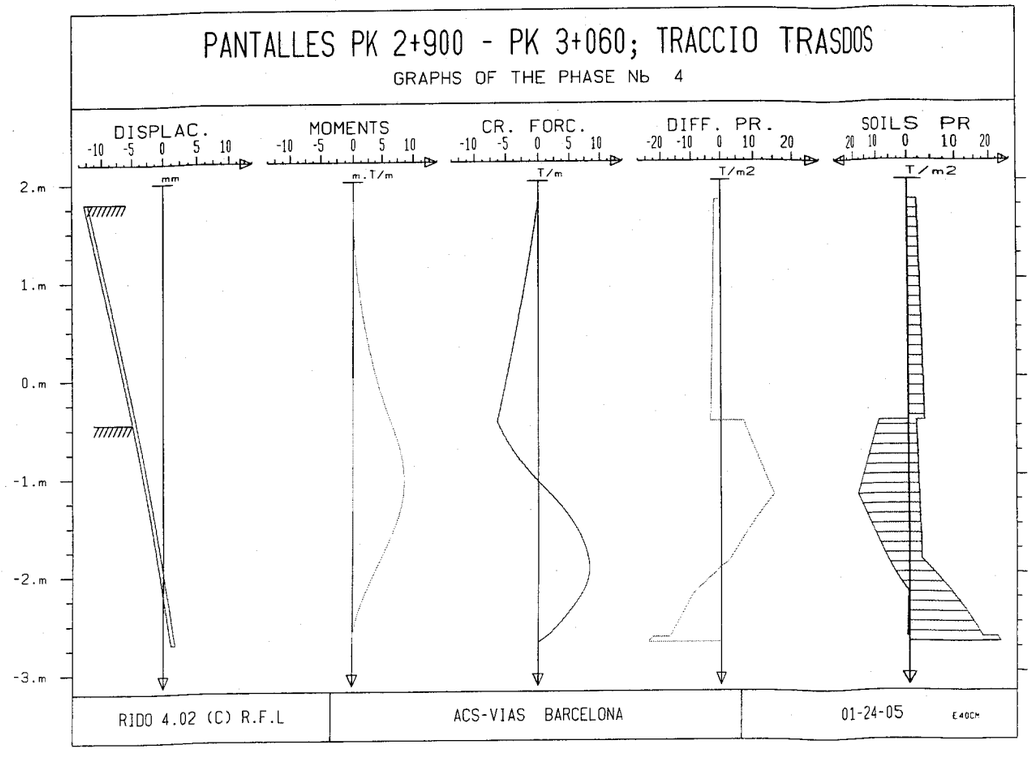
-0.570	-5.41	0.00	-0.570	0.00	7.26
-0.588	-5.26	0.00	-0.588	0.00	7.35
-0.605	-5.11	0.00	-0.605	0.00	7.44
-0.622	-4.95	0.00	-0.622	0.00	7.53
-0.639	-4.80	0.00	-0.639	0.00	7.61
-0.656	-4.64	0.00	-0.656	0.00	7.69
-0.673	-4.48	0.00	-0.673	0.00	7.77
-0.691	-4.31	0.00	-0.691	0.00	7.84
-0.708	-4.14	0.00	-0.708	0.00	7.92
-0.725	-3.97	0.00	-0.725	0.00	7.99
-0.742	-3.79	0.00	-0.742	0.00	8.05
-0.759	-3.61	0.00	-0.759	0.00	8.12
-0.777	-3.43	0.00	-0.777	0.00	8.18
-0.794	-3.24	0.00	-0.794	0.00	8.23
-0.811	-3.05	0.00	-0.811	0.00	8.29
-0.828	-2.86	0.00	-0.828	0.00	8.34
-0.845	-2.67	0.00	-0.845	0.00	8.39
-0.862	-2.47	0.00	-0.862	0.00	8.43
-0.880	-2.26	0.00	-0.880	0.00	8.47
-0.897	-2.06	0.00	-0.897	0.00	8.51
-0.914	-1.85	0.00	-0.914	0.00	8.54
-0.931	-1.64	0.04	-0.931	0.00	8.57
-0.948	-1.42	0.09	-0.948	0.00	8.60
-0.966	-1.21	0.14	-0.966	0.00	8.62
-0.983	-0.98	0.19	-0.983	0.00	8.64
-1.000	-0.76	0.24	-1.000	0.00	8.66
-1.017	-0.53	0.28	-1.017	0.00	8.67
-1.034	-0.30	0.33	-1.034	0.00	8.67
-1.052	-0.07	0.37	-1.052	0.00	8.68
-1.069	0.00	0.41	-1.069	0.00	8.68
-1.086	0.00	0.46	-1.086	0.00	8.67
-1.103	0.00	0.67	-1.103	0.00	8.66
-1.120	0.00	0.92	-1.120	0.00	8.65
-1.138	0.00	1.17	-1.138	0.00	8.63
-1.155	0.00	1.43	-1.155	0.00	8.61
-1.172	0.00	1.68	-1.172	0.00	8.58
-1.189	0.00	1.94	-1.189	0.00	8.55
-1.206	0.00	2.20	-1.206	0.00	8.52
-1.223	0.00	2.46	-1.223	0.00	8.48
-1.241	0.00	2.71	-1.241	0.00	8.43
-1.258	0.00	2.96	-1.258	0.00	8.38
-1.275	0.00	3.20	-1.275	0.00	8.33
-1.292	0.00	3.44	-1.292	0.00	8.27
-1.309	0.00	3.67	-1.309	0.00	8.21
-1.327	0.00	3.89	-1.327	0.00	8.15
-1.344	0.00	4.11	-1.344	0.00	8.08
-1.361	0.00	4.32	-1.361	0.00	8.01
-1.378	0.00	4.53	-1.378	0.00	7.93
-1.395	0.00	4.73	-1.395	0.00	7.85
-1.412	0.00	4.93	-1.412	0.00	7.77
-1.430	0.00	5.12	-1.430	0.00	7.68
-1.447	0.00	5.30	-1.447	0.00	7.59
-1.464	0.00	5.48	-1.464	0.00	7.50
-1.481	0.00	5.66	-1.481	0.00	7.41
-1.498	0.00	5.82	-1.498	0.00	7.31
-1.516	0.00	5.99	-1.516	0.00	7.21
-1.533	0.00	6.14	-1.533	0.00	7.10
-1.550	0.00	6.29	-1.550	0.00	6.99
-1.567	0.00	6.44	-1.567	0.00	6.88
-1.584	0.00	6.58	-1.584	0.00	6.77
-1.602	0.00	6.71	-1.602	0.00	6.66
-1.619	0.00	6.85	-1.619	0.00	6.54
-1.636	0.00	6.97	-1.636	0.00	6.42
-1.653	0.00	7.09	-1.653	0.00	6.30
-1.670	0.00	7.20	-1.670	0.00	6.18
-1.688	0.00	7.31	-1.688	0.00	6.06
-1.705	0.00	7.42	-1.705	0.00	5.93
-1.722	0.00	7.51	-1.722	0.00	5.80
-1.739	0.00	7.61	-1.739	0.00	5.67
-1.756	0.00	7.69	-1.756	0.00	5.54
-1.791	0.00	7.85	-1.791	0.00	5.27
-1.825	0.00	7.99	-1.825	0.00	5.00
-1.859	0.00	8.11	-1.859	0.00	4.72
-1.894	0.00	8.19	-1.894	0.00	4.44
-1.928	0.00	8.23	-1.928	0.00	4.16
-1.962	0.00	8.23	-1.962	0.00	3.88
-1.997	0.00	8.19	-1.997	0.00	3.59
-2.031	0.00	8.10	-2.031	0.00	3.31
-2.048	0.00	8.04	-2.048	0.00	3.18
-2.066	0.00	7.97	-2.066	0.00	3.04
-2.100	0.00	7.80	-2.100	0.00	2.77
-2.134	0.00	7.59	-2.134	0.00	2.50
-2.152	0.00	7.47	-2.152	0.00	2.37
-2.169	0.00	7.34	-2.169	0.00	2.25
-2.186	0.00	7.20	-2.186	0.00	2.12
-2.203	0.00	7.04	-2.203	0.00	2.00
-2.237	0.00	6.72	-2.237	0.00	1.76
-2.272	0.00	6.37	-2.272	0.00	1.54
-2.289	0.00	6.19	-2.289	0.00	1.43
-2.306	0.00	6.00	-2.306	0.00	1.32
-2.323	0.00	5.81	-2.323	0.00	1.22
-2.341	0.00	5.62	-2.341	0.00	1.12
-2.375	0.00	5.21	-2.375	0.00	0.94
-2.409	0.00	4.78	-2.409	0.00	0.77
-2.427	0.00	4.55	-2.427	0.00	0.69

-2.444	0.00	4.33	-2.444	0.00	0.61
-2.461	0.00	4.09	-2.461	0.00	0.54
-2.478	0.00	3.85	-2.478	0.00	0.47
-2.495	0.00	3.61	-2.495	0.00	0.41
-2.513	0.00	3.36	-2.513	0.00	0.35
-2.530	0.00	3.10	-2.530	0.00	0.29
-2.547	0.00	2.84	-2.547	0.00	0.24
-2.581	0.00	2.31	-2.581	0.00	0.15
-2.616	0.00	1.75	-2.616	0.00	0.08
-2.633	0.00	1.47	-2.633	0.00	0.05
-2.650	0.00	1.17	-2.650	0.00	0.03
-2.675	0.00	0.60	-2.675	0.00	0.01
-2.700	0.00	0.00	-2.700	0.00	0.00
0.000	0.79	0.29	0.000	**********	1.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m


PANTALLES PK 2+900 - PK 3+060; TRACCIO TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
2.m
1.m
0.m
-1.m
-2.m
-3.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
01-24-05
E40CM


PANTALLES PK 2+900 - PK 3+060; TRACCIO TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
2.m
1.m
0.m
-1.m
-2.m
-3.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
01-24-05
E40CM


PANTALLES PK 2+900 - PK 3+060; TRACCIO TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
2.m
1.m
0.m
-1.m
-2.m
-3.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
01-24-05
E40CM


PANTALLES PK 2+900 - PK 3+060; TRACCIO TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
2.m
1.m
0.m
-1.m
-2.m
-3.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
01-24-05
E40CM

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Murete entre plataformas (PK 2+900 a PK 3+060)
Fecha: 24/01/2005
Hora: 10:05:48

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

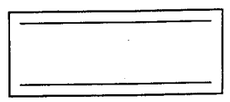
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

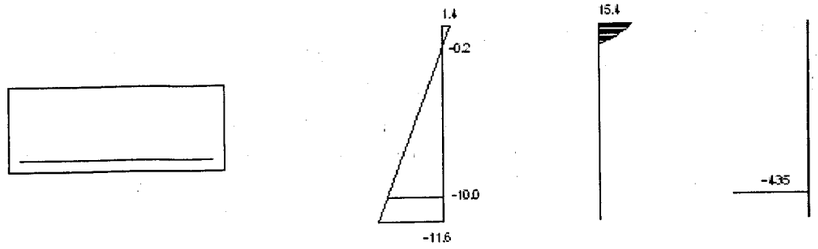
- Sección

Sección : MURETE
b [m] = 1.00
h [m] = 0.40
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 130.2



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.043

1/r [1/m]·1.E-3 = 32.5

εs ·1.E-3 = 1.4

εi ·1.E-3 = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	-0.2	0.0
0.350	8.9	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 8.9

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	8	6	5	3	3
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	9.0	9.2	10.1	9.4	14.7
wk [mm]	0.19	0.21	0.22	0.28	0.18

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Murete entre plataformas (PK 2+900 a PK 3+060)
Fecha: 24/01/2005
Hora: 10:07:32

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

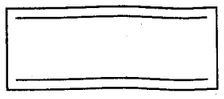
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : MURETE
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.40



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 123.45

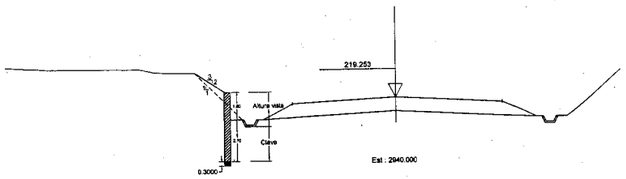
Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2.58
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

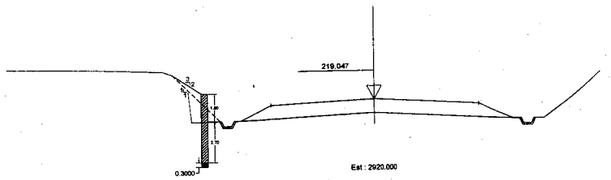
ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	144.8	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	128.7	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	160.8	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	231.6	----

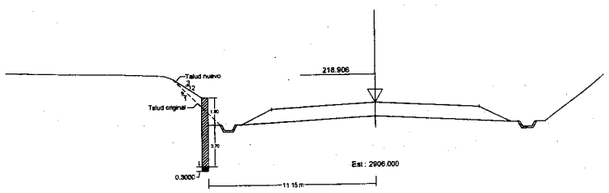
Área estricta [cm²/m] = 10.0
(Cuantía mínima)
Vu1 [kN] = 2100.0
Vcu [kN] = 121.6

9. PLANOS

A continuación se adjuntan los planos de definición y armado de la pantalla.

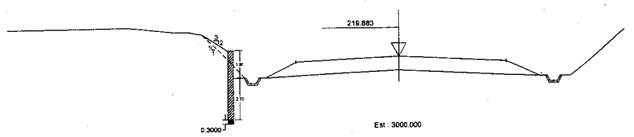


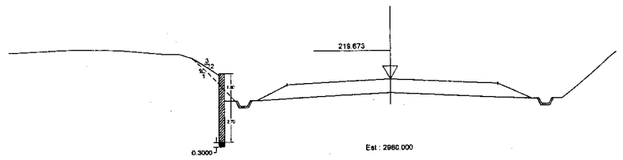


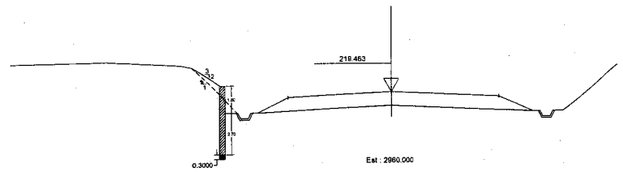


PERFILES TRANSVERSALES
ESCALA 1:200

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: MODIFICACIÓN Nº 1 DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO "L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA". TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO X-A	EL INGENIERO AUTOR DE LA MODIFICACIÓN Nº1: Fdo:	CONFORME EL CONTRATISTA: Fdo: FÉLIX NOLLA I MAGRIÑÁ	ESCALA: INDICADAS Numérica / Gráfica	FECHA: NOVIEMBRE 2004	TITULO DEL PLANO: MURETE ENTRE PLATAFORMAS DEL PK 2+900 A PK 3+060	Nº DE PLANO: Hoja – de –

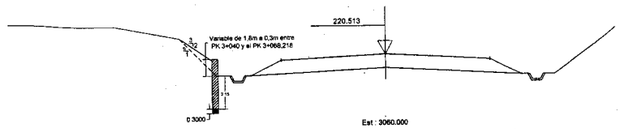


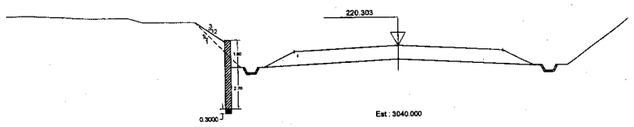


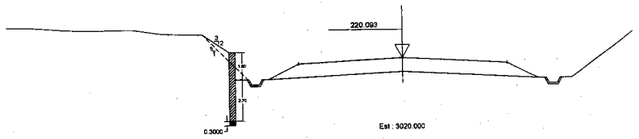


PERFILES TRANSVERSALES
ESCALA 1:200

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: MODIFICACIÓN Nº 1 DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO "L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA". TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO X-A	EL INGENIERO AUTOR DE LA MODIFICACIÓN Nº1: Fdo:	CONFORME EL CONTRATISTA: Fdo: FÉLIX NOLLA I MAGRIÑÁ	ESCALA: INDICADAS Numérica / Gráfica	FECHA: NOVIEMBRE 2004	TITULO DEL PLANO: MURETE ENTRE PLATAFORMAS DEL PK 2+900 A PK 3+060	Nº DE PLANO: Hoja – de –

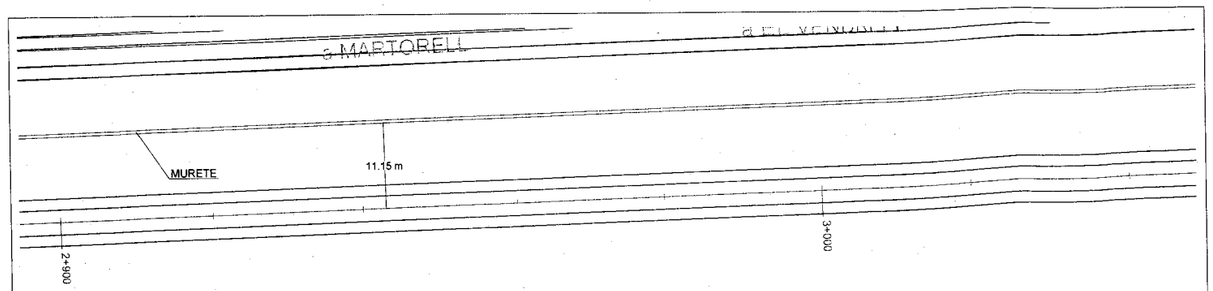




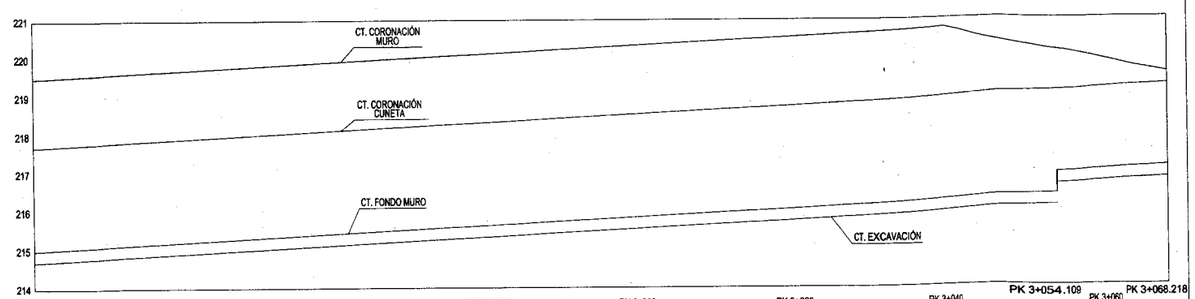


PERFILES TRANSVERSALES
ESCALA 1:200

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: MODIFICACIÓN Nº 1 DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO "L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA" TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO: X-A	EL INGENIERO AUTOR DE LA MODIFICACIÓN Nº1: Fdo:	CONFORME EL CONTRATISTA: Fdo: FELIX NOLLA I MAGRIÑA	ESCALA: INDICADAS Numérica Gráfica	FECHA: NOVIEMBRE 2004	TITULO DEL PLANO: MURETE ENTRE PLATAFORMAS DEL PK 2+900 A PK 3+060	Nº DE PLANO: Hoja – de –



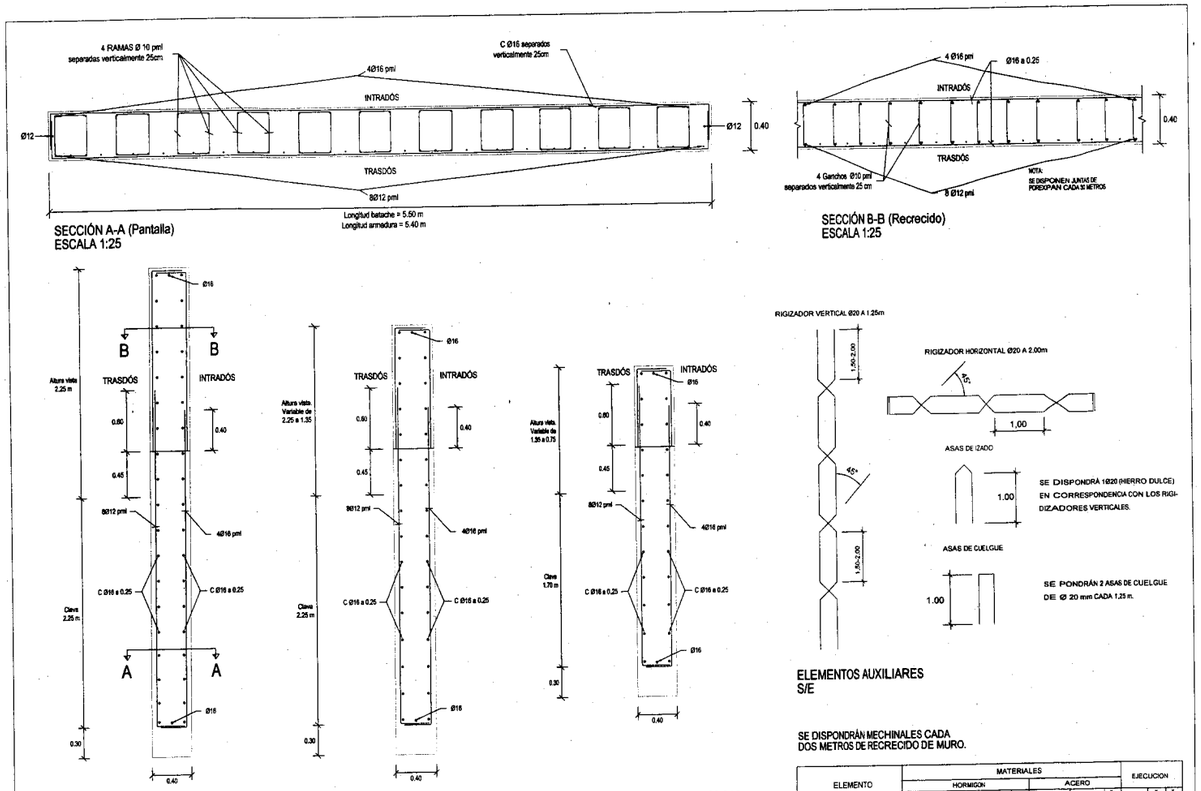
PLANTA
ESCALA 1:400



	PK 2+920	PK 2+940	PK 2+960	PK 2+980	PK 3+000	PK 3+020	PK 3+040	PK 3+054.109	PK 3+060	PK 3+068.218
CT. CORONACIÓN MURO	219.497	219.703	219.913	220.123	220.333	220.543	220.753	220.001	219.697	219.549
CT. CORONACIÓN CUNETA	217.697	217.903	218.113	218.323	218.533	218.743	218.953	218.101	218.163	218.249
CT. FONDO MURO	215.203	215.413	215.623	215.833	216.043	216.253	216.401	216.551	216.463	217.099
CT. EXCAVACIÓN	214.903	215.113	215.323	215.533	215.743	215.953	216.101	216.551	216.163	216.799

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H: 1:400
ESCALA V: 1:80

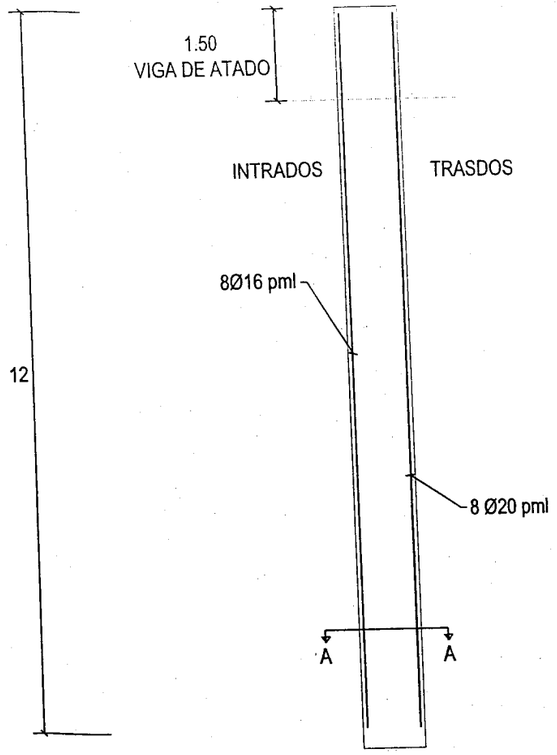
GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: MODIFICACIÓN Nº 1 DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO "L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA" TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO: X-A	EL INGENIERO AUTOR DE LA MODIFICACIÓN Nº1: Fdo:	CONFORME EL CONTRATISTA: Fdo: FELIX NOLLA I MAGRIÑA	ESCALA: INDICADAS Numéricos Gráfica	FECHA: NOVIEMBRE 2004	TITULO DEL PLANO: MURETE ENTRE PLATAFORMAS DEL PK 2+900 A PK 3+060	Nº DE PLANO: Hoja – de –



ELEMENTO	MATERIALES							EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO						
	TIPO	CONTROL	γ_c	TIPO	CONTROL	γ_s		CONTROL	γ_g	γ_c
PANTALLAS	HA-30/L/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15		INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.5cm

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: MODIFICACIÓN Nº 1 DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO "L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA" TRAMO: LLEIDA - MARTORELL SUBTRAMO X-A	EL INGENIERO AUTOR DE LA MODIFICACIÓN Nº1 Fdo:	CONFORME EL CONTRATISTA Fdo: FÉLIX NOLLA I MAGRIÑA	ESCALA: INDICADAS Numérica / Gráfica	FECHA: NOVIEMBRE 2004	TITULO DEL PLANO: MURETE ENTRE PLATAFORMAS DEL PK 2+900 A PK 3+060	Nº DE PLANO: Hoja – de –

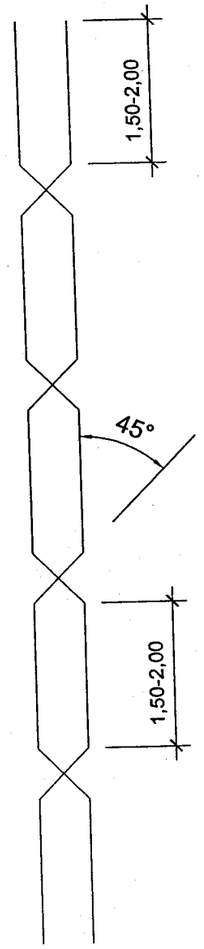


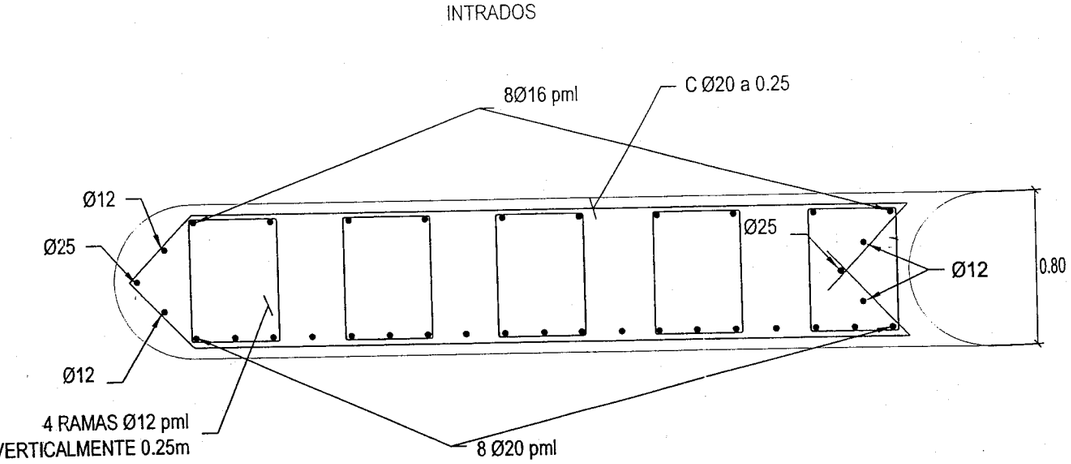
ALZADO
ESCALA 1:100

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

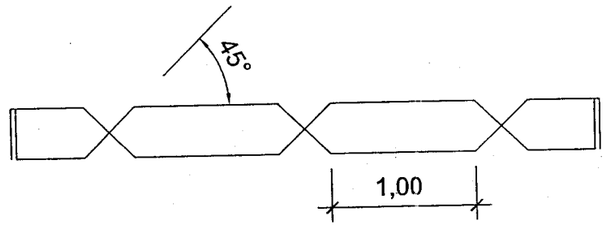
RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m



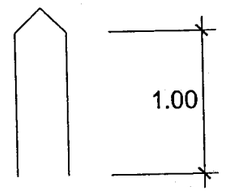


SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR HORIZONTAL Ø20 A 2.00m

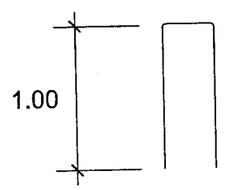


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ESCALA NORMAL INDICADAS Numérica Gráfica	FECHA MARZO 2004	TITULO DEL PLANO ARMADO PANTALLA MURO 2 PK 0+970 a 1+070	Nº DE PLANO CR- Hoja de

• Muro 2

Pantalla del muro 2 0+860-0+970

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 0+860 Y EL PK 0+970

CE-24

ACS OBRAS | DOCUMENTO CONTROLADO

REV.: 1 FECHA: 30/4/04 FIRMA:

COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÉRDOLA UTE

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. TERRENO.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS...

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 0+860 Y EL PK 0+970

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 2 entre el PK 0+860 y el PK 0+970, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona no se contempla la posibilidad que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro no se prepara como estribo de un dintel en algún momento.

La función del suelo en el trasdós es de zona de protección de la infraestructura.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

Conforme a esta definición, la distancia entre la cota superior de la pantalla y la superficie actual del terreno es aproximadamente 0,83 m. Efectivamente, si el canto de dicha viga es 1,0 m, sencillamente debe ejecutarse una preexcavación de profundidad máxima 0,17 m para formar la plataforma de trabajo.

Dicha preexcavación se realizará por el lado del intradós de la pantalla, manteniéndose el terreno a su cota original por el trasdós.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota de la cabeza del carril de la LAV.
- Cota superior de la viga de atado, que respeta los gálibos en un eventual cubrimiento.
- Cota actual del terreno
- Cota superior de la plataforma de trabajo, superficie en la que enrasarán los muretes guía. Esta cota es la superior de la pantalla menos el canto de la viga de atado.
- Profundidad de la preexcavación para formar la plataforma de trabajo, que es la distancia entre ésta y el terreno actual.
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de la cabeza de carril, aumentada en 1,2 m por el espesor de la plataforma ferroviaria. Se dispone una clava alrededor del 45% de la altura total de la pantalla.

P.K. LAV	z coronación carril LAV	z coronación viga atado	z terreno actual	z de la plataforma de trabajo	h pre-excavación	H vista pantalla
0+860	206.12	208.93	208.61	207.93	0.67	4.02
0+870	206.05	208.95	207.94	207.95	-0.01	4.10
0+880	205.98	208.96	207.40	207.96	-0.56	4.18
0+890	205.90	208.97	207.46	207.97	-0.50	4.27
0+900	205.82	208.98	207.74	207.98	-0.23	4.36
0+910	205.74	208.99	207.99	207.99	0.00	4.45
0+920	205.66	209.00	208.06	208.00	0.06	4.54
0+930	205.58	209.01	208.15	208.01	0.14	4.63
0+940	205.50	209.02	208.36	208.02	0.34	4.72
0+950	205.42	209.03	208.29	208.03	0.26	4.81
0+960	205.34	209.04	208.23	208.04	0.19	4.90
0+970	205.26	209.06	208.23	208.06	0.17	5.00

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0.6 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

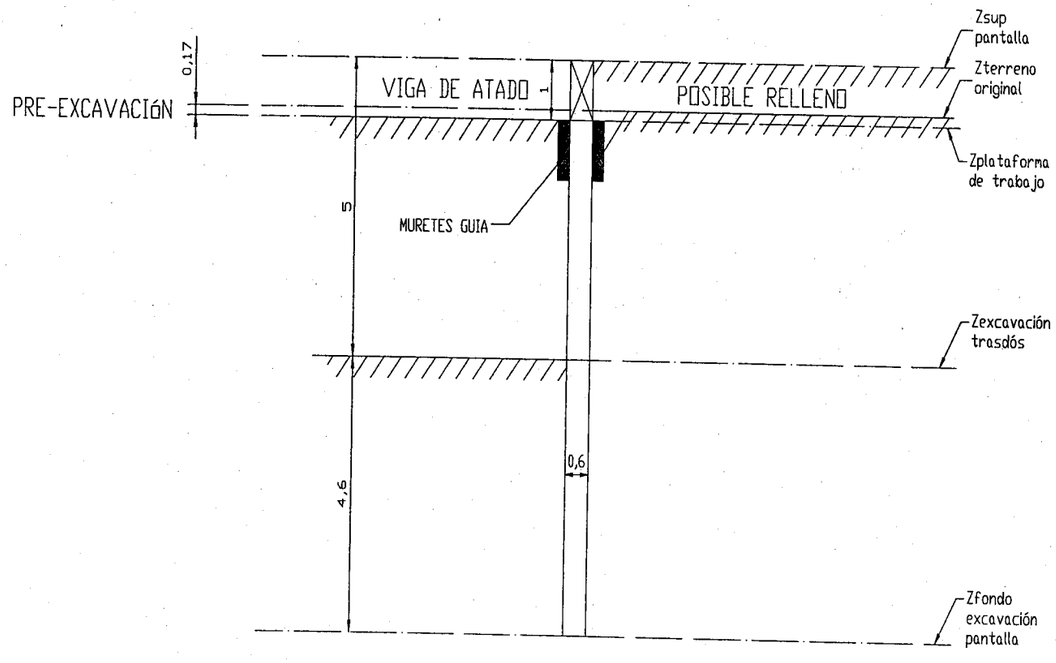


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales, puesto que solicitan la estructura a axil de compresión que retarda la aparición de tracciones en el trasdós. De esta forma nos quedamos del lado de la seguridad.

Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se utilizan.

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, pero admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Terraza, hasta una profundidad de 4,65 m.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a una profundidad de 5,00 m.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento a corto plazo se muestran en la tabla 3.1. Los que definen ese comportamiento a largo plazo se indican en la tabla 3.2, y se ha estimado que sólo la terraza situada por encima del nivel freático experimenta cambios de sus propiedades. En estas tablas aparecen en cursiva aquellos valores que no se han obtenido del proyecto adjudicado:

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	*Peso específico saturado (t/m3)*	Cohesión (t/m2)	φ (º)	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*	*Módulo de balasto horizontal (t/m3)*
Relleno	*2,00*	*1,00*	*0,00*	*30*	*1/3*	*1/3*	*1.500*
Terraza	2,00	*1,00*	1,30	32	*1/3*	*1/3*	*7.000*
Mioceno	2,20	*1,20*	5,00	28	*1/3*	*1/3*	*10.000*

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

Tipo de terreno	*Cohesión (t/m2)*	*φ (º)*	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*
Terraza	*0*	*33*	*1/3*	*1/3*
Mioceno (por encima del NF)	*0*	*30*	*1/3*	*1/3*

Tabla 3.2. Parámetros geotécnicos a largo plazo

Viento

Además, la pantalla se ha dimensionado considerando la posibilidad de que una pantalla antiacústica pueda disponerse sobre la coronación. Dicha pantalla transmitiría a coronación del alzado de la pantalla una carga vertical, que estaría constituida por su peso, y una carga horizontal y un momento, debidas exclusivamente a la acción del viento.

Esta acción del viento se ha calculado de acuerdo con el apartado 3.2.3.2.1. de la IAP-98. Para ello, hemos supuesto que la parte del alzado del muro que sobresale sobre el firme de la calle y la pantalla antiacústica suman una altura sobre la rasante de la calle de 2,4 m, que considerando una profundidad de muro de 1 m, conforman una superficie que se opone al viento elevándose sobre la rasante de la calle de 2,4 m2.

La fuerza horizontal que desarrolla el viento sobre dicha superficie se evalúa como sigue, siempre según la IAP-98:

Fw = Cd*A*1/2*g*(Vc**2)

Donde:

Fw: Fuerza horizontal que desarrolla el viento contra el elemento, en N
Cd : Coeficiente de arrastre. Suponiendo, de un modo lógico, que la relación entre el ancho de la pantalla y su altura será inferior a ¼, tomamos en este caso Cd = 2,1.

A = Área expuesta al viento, que como hemos dicho es de 2,4 m2. Sin embargo, la ampliamos a 2,5 m2.

g : peso específico del aire, 1,25 kg/m3, según IAP-98

Vc : velocidad de cálculo, en m/s, obtenida del siguiente modo:

Vc = Ct*Cr*Cz*Cg*Vref

Ct es el factor de topografía, que se toma igual a 1
Cr es el factor riesgo, que evaluamos en este caso 1,04
Cz es el factor altura, que depende de la posición del punto de aplicación de la acción del viento en la pantalla.

Llegados a este punto, debemos indicar la posición en la que actúa la fuerza horizontal que representa el viento. Nos basamos en los apartados 3.2.3.2.1.e1.1.1) y 3.2.3.2.1.e1.3) de la IAP-98. Según el apartado mencionado en segundo lugar, la fuerza horizontal se considerará actuando, en *tableros de alma llena*, a una distancia respecto a la base igual al 60 % de la altura equivalente heq definida en el primero de los dos apartados indicados. Según éste, la altura equivalente sería *la obtenida al añadir al canto del tablero la altura de cualquier elemento no estructural que sea totalmente opaco frente al viento*. Por tanto, si nosotros consideramos que la parte saliente del alzado y la pantalla constituyen un elemento de 2,4 m de altura, tomamos la fuerza del viento actuando en un punto situado a 0,6*2,4 = 1,44 m sobre la rasante de la calle de Santa Fe.

Por todo ello, y situando la estructura en un entorno tipo IV, urbana, según la IAP-98, el factor altura se obtendrá del siguiente modo:

Cz = Kz*ln(Zmin/Zo) = 0,24*ln(16/1) = 0,67

Cg : factor ráfaga, evaluado de la forma siguiente:

Cg = (1 + 7*Kz/(Cz*Ct))**0,5 = (1 + 7*0,24/0,67/1)**0,5 = 1,87

Vref : velocidad de referencia, en m/s, en este caso, y según el mapa de la Figura 3 de la IAP-98, 24 m/s.

Por tanto,

Vc = Ct*Cr*Cz*Cg*Vref = 1*1,04*0,67*1,87*24 = 31,27 m/s

En conclusion, la fuerza puntual horizontal que consideramos representa la acción del viento, tiene un valor:

Fw = 2,1*2,5*0,5*1,25*(31,27**2) = 3208,45 N = 0,32 t

Y esta fuerza, que puede actuar con sentido tanto hacia el intradós como hacia el trasdós del muro, se toma aplicada a una altura de 1,4 m sobre la calzada de la calle, esto es, 1,0 m sobre la coronación del muro, al que transmite los correspondientes esfuerzo cortante y momento flector.

Dada la pequeña magnitud que supone el viento, añadiremos su efecto al resto solamente para el sentido de actuación que aumenta la solicitación.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa + Qa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

Ej = 8.500*(fcm,j)^(1/3)

E28 = 8.500*(fcm,28)^(1/3) = 8500*(30+8)^(1/3) = 28.600 MPa

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

Con el objeto de obtener los esfuerzos se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- 20970T.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

La historia de carga especificada está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98. Además, también se considera una sobrecarga de tierras de 0,25 metros que supone 0,5 t/m2.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 51480 tm2

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original de la calle en la cota Z = 0 m.

5.2.2. 20970T.RIO

Antes de hacer los bataches se ejecutará la pre-excavación para que los muretes guía queden a las cotas correspondientes, que son aquéllas para que la cara superior de la viga de atado, que se elevará por encima de los muretes, se encuentre a la cota final de la pantalla.

Esta preexcavación se ejecutará por el lado que será el intradós de la pantalla, y su profundidad será de aproximadamente 17 cm

La presencia de esta preexcavación antes de construirse la pantalla se simula en la primera fase. Sin definir la pantalla, se prescribe una excavación en el lado 1 de 17 cm.

En la fase 2 se materializa la pantalla.

En la fase 3 se simula la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables, a corto plazo. La pantalla sobresale hasta 0,83 m por encima del terreno actual. Ante esto, se considera que se rellena el trasdós hasta esa altura.

En la fase 4 se introduce el comportamiento de la pantalla a largo plazo. En la simulación, se varían los parámetros geotécnicos de la terraza que se encuentra por encima del nivel freático, tomándose los valores de la tabla 3.2. Además se introduce el efecto del viento que puede aparecer en caso de disponer pantallas antiacústicas.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de esta historia de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

- M_k=28,29 mt/m
- Q_k=13,02 t/m

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad de la clava es 4,60 m. Como máximo, se moviliza el 21,6 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0. La sección bruta tiene 1 m de base y 0,6 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más ϕ/2.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona en flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 28,29 mt. Sin diferenciar que este esfuerzo esta producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 42,43 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 19,5 cm2.

Se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura de base: 4ϕ20 pml
Armadura de refuerzo: 4ϕ20 pml

La armadura es superior a la mínima que requiere esta sección.

Por otra parte, se halla el momento último de la sección cuando sólo dispone de la armadura base, con el objeto de establecer la zona en la que se debe disponer también la de refuerzo. Ese momento último es 27,83 mt, por lo que el valor característico con el que se tiene que estudiar la envolvente de momentos flectores es 18,55 mt.

En conclusión, el refuerzo en el trasdós se dispondrá entre los puntos en los que la ley de momentos flectores, con valores característicos, iguale o supere 18,55 mt. Además se prolongará, por cada extremo, una longitud L igual a la suma del canto de la pantalla, de la longitud neta de anclaje con prolongación recta, y de una prolongación por posible presencia de efectos dinámicos. Para la determinación de la longitud neta de anclaje, se ha considerado "posición de adherencia I", y As(necesaria)/As(real) = 1. Por tanto, la prolongación L, por cada extremo, de las barras de la armadura de refuerzo, es:

$$L = h + La + 10\phi = 0,6 + 0,52 + 10*0,020 = 1,32 \text{ m}$$

Por tanto, las barras de refuerzo en el trasdós se extenderán desde 0,5 m por encima del pie de pantalla hasta 3,7 m por debajo de la cara superior de la viga de atado, tal como se muestra en el gráfico adjuntado al final de este trabajo.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

La armadura vertical en el intradós se determina como la máxima entre la armadura mínima geométrica y mecánica definida en la EHE. En virtud de lo anterior, tiene que disponerse un área de armadura de 11,5 cm2, que es la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	10	10.00
16	6	16.67
20	4	25.00
25	3	33.33
32	2	50.00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

ϕ20 a 0.25 m

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

$$Qd = 1,5*Qk = 1,5*13,02 = 19,53 \text{ t}$$

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del trasdós (8ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

$$\rho l = As/bo/d = 25,13/53/100 = 4,74 \text{ ‰}$$

Así pues, el armado a cortante no es necesario puesto que la resistencia a cortante del propio hormigón es 24,87 t, mayor al cortante de cálculo.

Los detalles de armadura de la pantalla se muestran en el plano que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m2, valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m2 por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m2.

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$(Pd + Fd)/V >= 1$

donde:

Pd : Resistencia por punta minorada
Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$Pd = Rp*A/FS$

Con

Rp : Resistencia unitaria por punta, valor característico
A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
FS : factor de seguridad

En este caso,

Rp = 18t/m2*2,5 = 45 t/m2 (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
A = 0.6 m2
FS = 3

Por tanto,
Pd = 45*0.6/3 = 9 t

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$Fd = Rf*Al/FS$

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*4,6m(longitud clava) = 9,2 t
FS = 3

Por consiguiente,

Fd = 4*9,2/3 = 12,26 t

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 0,2 t, en 1 m de fondo, correspondiente a la posible pantalla antiacústica. También consideramos el peso propio de la pantalla en su altura vista (7,5 t) y la barandilla existente (1,5t).

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

(9+12,26)/9,2 = 2,31 > 1

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

Finalmente, apuntemos que aquí no se ha contemplado la definición del armado de la viga de atado. Sólo se indica que dicha viga tendrá 1,0 m de canto.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan el listado del problema resuelto con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 2097OT.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós

```
***** DATA FILE NAME : 20970T.RIO

      M2 PK 0+870 A 0+970; TRACCION TRASDOS  *120L M*
      : 0.83
 1 ...  0.83
      : -8.77 0
 2 ...  -8.77 0
      : 0.5
 3 ...  0.5
      *TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS POR ENVEJECIMIENTO DEL TERRENO
      : -4.65 2.0 1.1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 4 ...  -4.65 2 1.1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO EN EL QUE CAMBIARAN PARAMETROS POR ENVEJECIMIENTO DEL TERRENO
      : -5.0 2.2 1.2 0 0 0 5.0 28 1/3 1/3 10000
 5 ...  -5 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *MIOCENO EN EL QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5.0 28 1/3 1/3 10000
 6 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -5.0 0.5
 7 ...  -5 0.5
      *FASE 1: EXCAVACION PLATAFORMA TRABAJO ANTES EJECUCION PANTALLA
      : EXC(1) -0.17
 8 ... EXC(1)  -0.17
      : SUC(2) 1.5
 9 ... SUC(2)  1.5
      : CAL(2,1)
10 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: MATERIALIZACION PANTALLA
      : INE(1) 51480
11 ... INE(1)  51480
      : CAL(2,1)
12 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: EXC. INTRADOS SIN APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; RELLENO TRASDOS
      : EXC(1) -4.17
13 ... EXC(1)  -4.17
      : BAC(2) 0.83 0.3042
14 ... BAC(2)  0.83 0.3042
      : 0 2 1.0 0 0 0 0 0 30 1/3 1/3 1500
15 ...  0 2 1 0 0 0 0 0 30 0.3333333 0.3333333 1500
      : CAL(2,1)
16 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO; VIENTO
      : PLA(1) 0 0 0 33 1/3 1/3
17 ... PLA(1)  0 0 0 33 0.3333333 0.3333333
      : PLA(2) 0 0 0 30 1/3 1/3
18 ... PLA(2)  0 0 0 30 0.3333333 0.3333333
      : CPM 0.83 -0.32 0.32
19 ... CPM 0.83 -0.32 0.32
      : CAL(2,1)
20 ... CAL(2,1)
      : END
21 ... END
      : STA
22 ... STA
      : STOP
23 ... STOP
```


** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

SECTION NB 1 FROM 0.830 m TO -8.770 m :

INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS POR ENVEJECIMIENTO DEL TERRENO

LAYER NB 1 FROM 0.500 m TO -4.650 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.100 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO EN EL QUE CAMBIARAN PARAMETROS POR ENVEJECIMIENTO DEL TERRENO

LAYER NB 2 FROM -4.650 m TO -5.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO EN EL QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS

LAYER NB 3 FROM -5.000 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: EXCAVACION PLATAFORMA TRABAJO ANTES EJECUCION PANTALLA

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -0.170 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.500 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.17 m, WATER LEVEL: -5.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: 0.50 m, WATER LEVEL: -5.00 m, CAQUOT SURC.: 1.50 T/m2			STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.830	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.500	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	-0.243					0	0.00	0.00	0	2	0.00	0.00	7000		
-0.170	-0.266					0	0.00	0.00	0	2	0.00	0.00	7000		
	-0.171					2	0.67	0.00	7000	2	0.67	0.67	7000		
-0.670	-0.171					2	1.14	0.00	7000	2	1.14	0.71	7000		
-1.170	-0.171					2	1.61	0.00	7000	2	1.61	0.71	7000		
-1.670	-0.171					2	2.08	0.00	7000	2	2.08	0.71	7000		
-2.170	-0.171					2	2.55	0.00	7000	2	2.55	0.71	7000		
-2.670	-0.171					2	3.02	0.00	7000	2	3.02	0.71	7000		
-3.170	-0.171					2	3.49	0.00	7000	2	3.49	0.71	7000		
-3.670	-0.171		NOT WALL			2	3.96	0.00	7000	2	3.96	0.71	7000		
-4.170	-0.171					2	4.43	0.00	7000	2	4.43	0.71	7000		
-4.650	-0.171					2	4.88	0.00	7000	2	4.88	0.71	7000		
	-0.151					2	5.51	0.00	10000	2	5.51	0.80	10000		
-5.000	-0.151					2	5.92	0.00	10000	2	5.92	0.80	10000		
-5.471	-0.151					2	6.22	0.00	10000	2	6.22	0.80	10000		
-5.943	-0.151					2	6.52	0.00	10000	2	6.52	0.80	10000		
-6.414	-0.151					2	6.82	0.00	10000	2	6.82	0.80	10000		
-6.885	-0.151					2	7.12	0.00	10000	2	7.12	0.80	10000		
-7.356	-0.151					2	7.42	0.00	10000	2	7.42	0.80	10000		
-7.828	-0.151					2	7.72	0.00	10000	2	7.72	0.80	10000		
-8.299	-0.151					2	8.02	0.00	10000	2	8.02	0.80	10000		
-8.770	-0.151					2	8.32	0.00	10000	2	8.32	0.80	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: MATERIALIZACION PANTALLA

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 51480. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.17 m WATER LEVEL: -5.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: 0.50 m WATER LEVEL: -5.00 m CAQUOT SURC.: 1.50 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH. ELAST.	STATE	PRE.	SURCH. ELAST.	NB	LOAD
0.830	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.500	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0			2	0.00	7000		
-0.170	0.000	0.000	0.00	0.00		0			-1				
-0.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.67	7000	2	0.67	0.67 7000		
-1.170	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.14	7000	2	1.14	0.71 7000		
-1.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.61	7000	2	1.61	0.71 7000		
-2.170	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.08	7000	2	2.08	0.71 7000		
-2.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.55	7000	2	2.55	0.71 7000		
-3.170	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.02	7000	2	3.02	0.71 7000		
-3.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.49	7000	2	3.49	0.71 7000		
-4.170	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.96	7000	2	3.96	0.71 7000		
-4.650	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.43	7000	2	4.43	0.71 7000		
						2	4.88	7000	2	4.88	0.71 7000		
-5.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.51	10000	2	5.51	0.80 10000		
-5.471	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.92	10000	2	5.92	0.80 10000		
-5.943	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.22	10000	2	6.22	0.80 10000		
-6.414	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.52	10000	2	6.52	0.80 10000		
-6.885	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.82	10000	2	6.82	0.80 10000		
-7.356	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.12	10000	2	7.12	0.80 10000		
-7.828	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.42	10000	2	7.42	0.80 10000		
-8.299	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.72	10000	2	7.72	0.80 10000		
-8.770	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.02	10000	2	8.02	0.80 10000		
						2	8.32	10000	2	8.32	0.80 10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm

MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.43 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.106
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.083

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: EXC. INTRADOS SIN APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; RELLENO TRASDOS

* EXCAVATION IN SOIL 1

TO LEVEL = -4.170 m

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 4 FROM 0.830 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.304
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.500
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI		=	0.304

PHASE 3

WALL						SOIL 1 EXCAVATION: -4.17 m, WATER LEVEL: -5.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: 0.83 m, WATER LEVEL: -5.00 m, CAQUOT SURC.: 1.50 T/m2			STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.830	-3.004	0.503	0.00	0.00		0				1	0.46	0.46	1500		
0.500	-2.838	0.503	0.03	-0.18		0				1	0.66	0.46	1500		
0.000	-2.586	0.502	0.22	-0.59		0				1	0.96	0.46	1500		
-0.170	-2.501	0.501	0.32	-0.59		0				-1					
-0.670	-2.251	0.497	0.61	-0.59		0				-1					
-1.170	-2.004	0.490	0.91	-0.60		0				-1					
-1.670	-1.762	0.479	1.22	-0.69		0				1	0.04	0.04	7000		
-2.170	-1.525	0.466	1.62	-0.92		0				1	0.32	0.32	7000		
-2.670	-1.297	0.447	2.17	-1.30		0				1	0.60	0.42	7000		
-3.170	-1.079	0.423	2.94	-1.81		0				1	0.88	0.42	7000		
-3.670	-0.876	0.389	4.00	-2.46		0				1	1.16	0.42	7000		
-4.170	-0.692	0.344	5.42	-3.25		0				1	1.44	0.42	7000		
						2	5.51		7000	1	1.72	0.42	7000		
-4.650	-0.540	0.287	6.58	-1.65		2	4.90		7000	1	1.72	0.42	7000		
						2	6.66		10000	1	1.99	0.42	7000		
-5.000	-0.447	0.242	6.81	0.20		2	6.14		10000	2	0.46	0.46	10000		
-5.471	-0.348	0.181	6.31	1.78		2	5.45		10000	2	1.79	0.80	10000		
-5.943	-0.276	0.128	5.26	2.56		2	5.03		10000	2	3.09	0.80	10000		
-6.414	-0.226	0.085	3.99	2.75		2	4.83		10000	2	4.11	0.80	10000		
-6.885	-0.193	0.055	2.72	2.56		2	4.80		10000	2	4.91	0.80	10000		
-7.356	-0.173	0.035	1.61	2.12		2	4.90		10000	2	5.53	0.80	10000		
-7.828	-0.159	0.024	0.75	1.52		2	5.06		10000	2	6.04	0.80	10000		
-8.299	-0.149	0.020	0.19	0.81		2	5.26		10000	2	6.48	0.80	10000		
-8.770	-0.139	0.020	0.00	0.00		2	5.46		10000	2	6.88	0.80	10000		
										2	7.27	0.80	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -3.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 6.81 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.93 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.155
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.046

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO; VIENTO

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -4.650 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.100 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.268
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.713
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 2 UP TO LEVEL -5.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.304
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* CONCENTRATED LOAD AT 0.830 m : FORCE = -0.320 T/m COUPLE = 0.320 m.T/m

PHASE 4

WALL					SOIL 1 (EXCAVATION: -4.17 m; WATER LEVEL: -5.00 m; CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)			SOIL 2 (EXCAVATION: 0.83 m; WATER LEVEL: -5.00 m; CAQUOT SURC.: 1.50 T/m2)			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.830	-14.602	2.371	0.00	0.00	0			0				
0.830	-14.602	2.371	0.32	-0.32	0			1 0.46	0.46	1500		
0.500	-13.820	2.368	0.45	-0.50	0			1 0.66	0.46	1500		
0.000	-12.638	2.362	0.80	-0.91	0			1 0.96	0.46	1500		
-0.170	-12.236	2.359	0.97	-1.06	0			1 0.85	0.40	7000		
-0.670	-11.060	2.347	1.63	-1.60	0			1 0.94	0.40	7000		
-1.170	-9.891	2.327	2.59	-2.27	0			1 1.21	0.40	7000		
-1.670	-8.735	2.295	3.92	-3.07	0			1 1.48	0.40	7000		
-2.170	-7.598	2.249	5.68	-4.01	0			1 1.74	0.40	7000		
-2.670	-6.489	2.183	7.95	-5.09	0			1 2.01	0.40	7000		
-3.170	-5.418	2.093	10.79	-6.29	0			1 2.28	0.40	7000		
-3.670	-4.401	1.972	14.27	-7.63	0			1 2.55	0.40	7000		
-4.170	-3.453	1.813	18.45	-9.11	0			1 2.82	0.40	7000		
-4.650	-2.627	1.620	23.01	-9.57	0			1 3.09	0.40	7000		
					3 4.52		7000	1 3.34	0.40	7000		
-5.000	-2.089	1.453	26.30	-9.07	3 3.81		10000	1 3.79	0.46	10000		
					3 6.86		10000	1 4.03	0.46	10000		
-5.471	-1.463	1.199	28.29	0.16	2 22.56		10000	-1				
-5.943	-0.958	0.946	26.55	6.86	2 16.60		10000	-1				
-6.414	-0.567	0.721	22.19	11.24	2 11.85		10000	-1				
-6.885	-0.271	0.544	16.36	13.02	2 8.24		10000	2 1.50	0.80	10000		
-7.356	-0.045	0.422	10.30	12.35	2 5.58		10000	2 4.76	0.80	10000		
-7.828	0.136	0.353	5.03	9.75	2 3.62		10000	2 7.31	0.80	10000		
-8.299	0.294	0.325	1.36	5.56	2 2.11		10000	2 9.42	0.80	10000		
-8.770	0.446	0.321	0.00	0.00	2 0.83		10000	2 11.31	0.80	10000		
					-1			2 13.13	0.80	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -14.60 mm

MAXIMUM MOMENT = 28.29 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.47 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.216
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.063

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.830	0.00	0.00
0.500	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.170	0.00	0.00
-0.670	0.00	0.00
-1.170	0.00	0.00
-1.670	0.00	0.00
-2.170	0.00	0.00
-2.670	0.00	0.00
-3.170	0.00	0.00
-3.670	0.00	0.00
-4.170	0.00	0.00
-4.650	0.00	0.00
-5.000	0.00	0.00
-5.471	0.00	0.00
-5.943	0.00	0.00
-6.414	0.00	0.00
-6.885	0.00	0.00
-7.356	0.00	0.00
-7.828	0.00	0.00
-8.299	0.00	0.00
-8.770	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.830	0.00	0.00
0.500	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.170	0.00	0.00
-0.670	0.00	0.00
-1.170	0.00	0.00
-1.670	0.00	0.00
-2.170	0.00	0.00
-2.670	0.00	0.00
-3.170	0.00	0.00
-3.670	0.00	0.00
-4.170	0.00	0.00
-4.650	0.00	0.00
-5.000	0.00	0.00
-5.471	0.00	0.00
-5.943	0.00	0.00
-6.414	0.00	0.00
-6.885	0.00	0.00
-7.356	0.00	0.00
-7.828	0.00	0.00
-8.299	0.00	0.00
-8.770	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.830	0.00	0.00
0.500	-0.18	0.00
0.000	-0.59	0.00
-0.170	-0.59	0.00
-0.670	-0.59	0.00
-1.170	-0.60	0.00
-1.670	-0.69	0.00
-2.170	-0.92	0.00
-2.670	-1.30	0.00
-3.170	-1.81	0.00
-3.670	-2.46	0.00
-4.170	-3.25	0.00
-4.650	-1.65	0.00
-5.000	0.00	0.20
-5.471	0.00	1.78
-5.943	0.00	2.56
-6.414	0.00	2.75
-6.885	0.00	2.56
-7.356	0.00	2.12
-7.828	0.00	1.52
-8.299	0.00	0.81
-8.770	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.830	0.00	0.00
0.500	0.00	0.03
0.000	0.00	0.22
-0.170	0.00	0.32
-0.670	0.00	0.61
-1.170	0.00	0.91
-1.670	0.00	1.22
-2.170	0.00	1.62
-2.670	0.00	2.17
-3.170	0.00	2.94
-3.670	0.00	4.00
-4.170	0.00	5.42
-4.650	0.00	6.58
-5.000	0.00	6.81
-5.471	0.00	6.31
-5.943	0.00	5.26
-6.414	0.00	3.99
-6.885	0.00	2.72
-7.356	0.00	1.61
-7.828	0.00	0.75
-8.299	0.00	0.19
-8.770	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.830	-0.32	0.00
0.500	-0.50	0.00
0.000	-0.91	0.00
-0.170	-1.06	0.00
-0.670	-1.60	0.00
-1.170	-2.27	0.00
-1.670	-3.07	0.00
-2.170	-4.01	0.00
-2.670	-5.09	0.00
-3.170	-6.29	0.00
-3.670	-7.63	0.00
-4.170	-9.11	0.00
-4.650	-9.57	0.00
-5.000	-9.07	0.00
-5.471	0.00	0.16
-5.943	0.00	6.86
-6.414	0.00	11.24
-6.885	0.00	13.02
-7.356	0.00	12.35
-7.828	0.00	9.75
-8.299	0.00	5.56
-8.770	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.830	0.00	0.32
0.500	0.00	0.45
0.000	0.00	0.80
-0.170	0.00	0.97
-0.670	0.00	1.63
-1.170	0.00	2.59
-1.670	0.00	3.92
-2.170	0.00	5.68
-2.670	0.00	7.95
-3.170	0.00	10.79
-3.670	0.00	14.27
-4.170	0.00	18.45
-4.650	0.00	23.01
-5.000	0.00	26.30
-5.471	0.00	28.29
-5.943	0.00	26.55
-6.414	0.00	22.19
-6.885	0.00	16.36
-7.356	0.00	10.30
-7.828	0.00	5.03
-8.299	0.00	1.36
-8.770	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = -14.602 mm IN FINAL PHASE Nb 4 = -14.602 mm

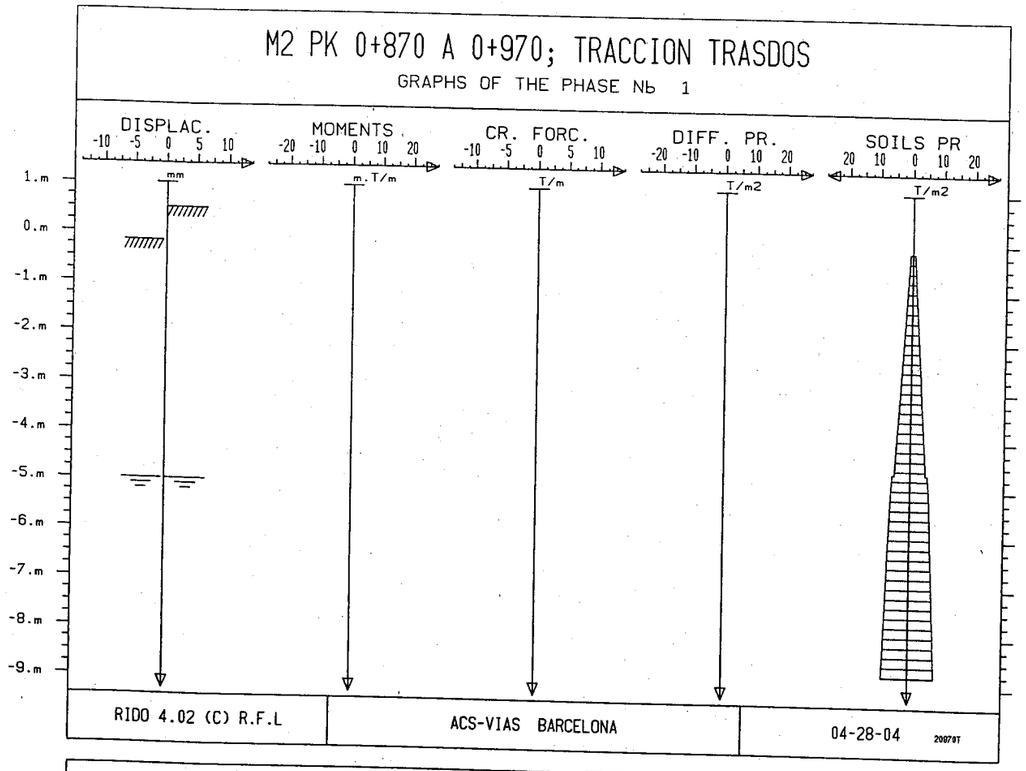
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = 28.293 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 4 = 28.293 m.T/m

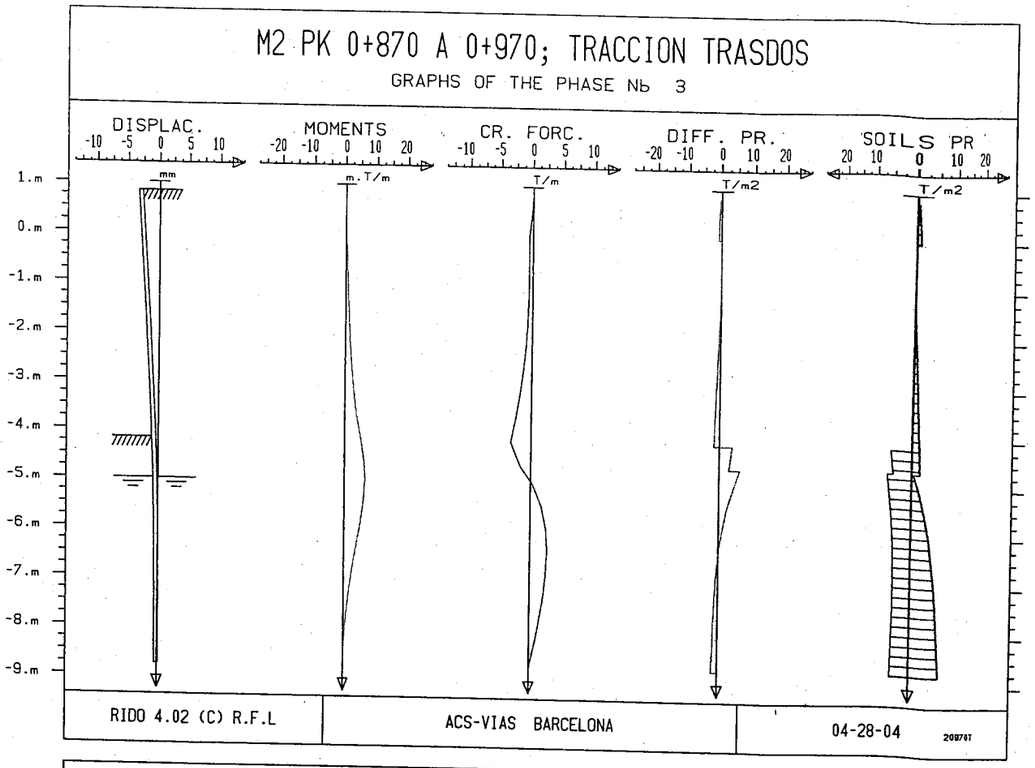
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 4 *

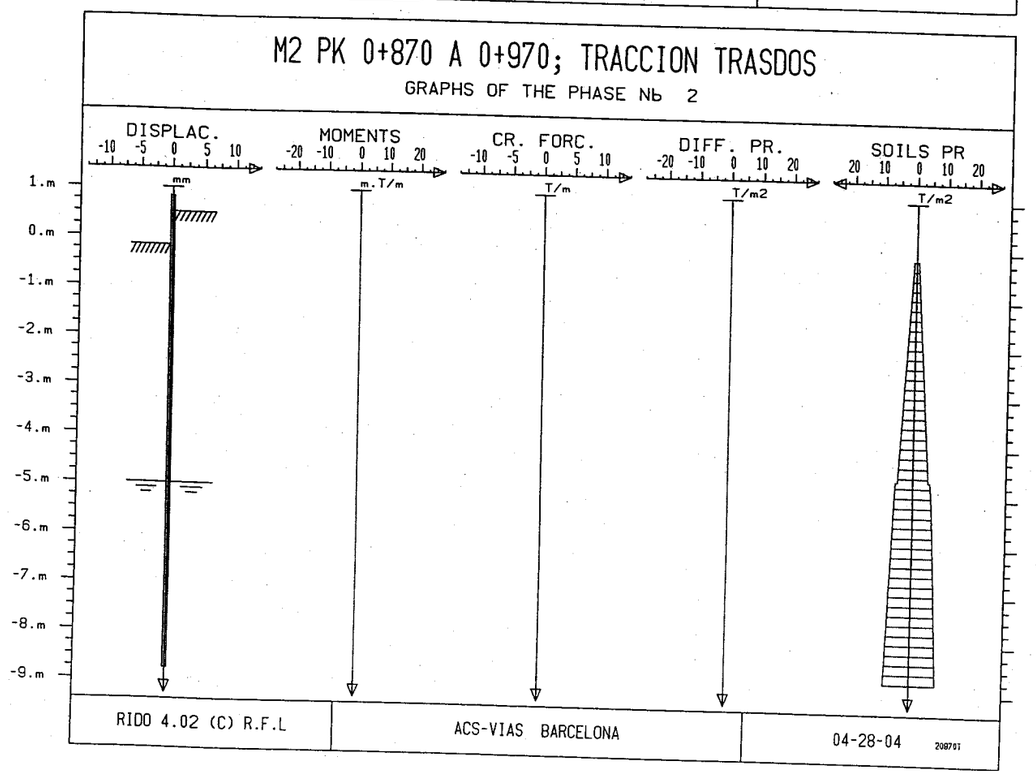
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.830	-0.32	0.00
0.500	-0.50	0.00
0.000	-0.91	0.00
-0.170	-1.06	0.00
-0.670	-1.60	0.00
-1.170	-2.27	0.00
-1.670	-3.07	0.00
-2.170	-4.01	0.00
-2.670	-5.09	0.00
-3.170	-6.29	0.00
-3.670	-7.63	0.00
-4.170	-9.11	0.00
-4.650	-9.57	0.00
-5.000	-9.07	0.20
-5.471	0.00	1.78
-5.943	0.00	6.86
-6.414	0.00	11.24
-6.885	0.00	13.02
-7.356	0.00	12.35
-7.828	0.00	9.75
-8.299	0.00	5.56
-8.770	0.00	0.00
m	T/m	T/m

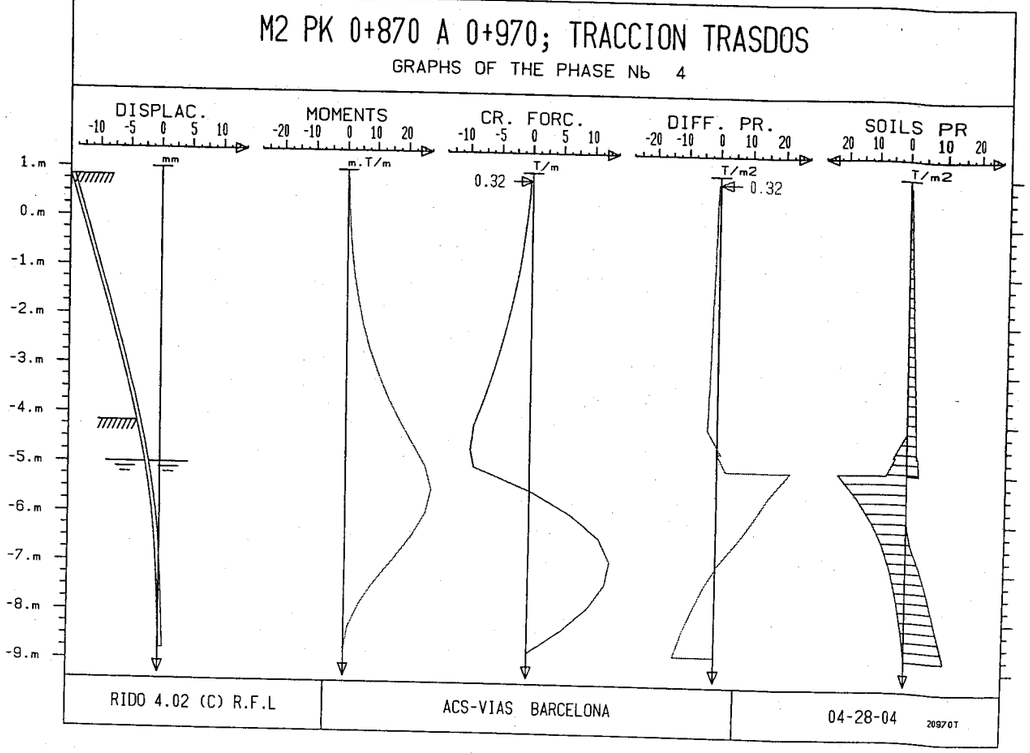
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.830	0.00	0.32
0.500	0.00	0.45
0.000	0.00	0.80
-0.170	0.00	0.97
-0.670	0.00	1.63
-1.170	0.00	2.59
-1.670	0.00	3.92
-2.170	0.00	5.68
-2.670	0.00	7.95
-3.170	0.00	10.79
-3.670	0.00	14.27
-4.170	0.00	18.45
-4.650	0.00	23.01
-5.000	0.00	26.30
-5.471	0.00	28.29
-5.943	0.00	26.55
-6.414	0.00	22.19
-6.885	0.00	16.36
-7.356	0.00	10.30
-7.828	0.00	5.03
-8.299	0.00	1.36
-8.770	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

DE


M2 PK 0+870 A 0+970; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
0.m
-1.m
-2.m
-3.m
-4.m
-5.m
-6.m
-7.m
-8.m
-9.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
04-28-04


M2 PK 0+870 A 0+970; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
0.m
-1.m
-2.m
-3.m
-4.m
-5.m
-6.m
-7.m
-8.m
-9.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
04-28-04


M2 PK 0+870 A 0+970; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.m
0.m
-1.m
-2.m
-3.m
-4.m
-5.m
-6.m
-7.m
-8.m
-9.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
04-28-04


M2 PK 0+870 A 0+970; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
0.32
T/m2
0.32
T/m2
1.m
0.m
-1.m
-2.m
-3.m
-4.m
-5.m
-6.m
-7.m
-8.m
-9.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
04-28-04

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

Obra: M2 PK 0+860 A 0+970. Cálculo armadura flexión trasdós
Fecha: 28/04/2004
Hora: 18:04:19

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

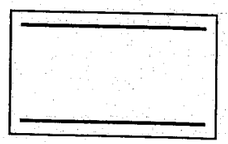
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

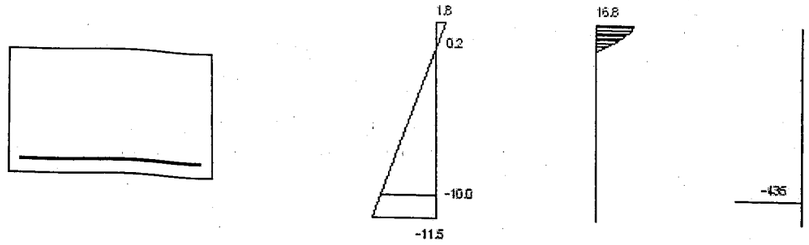
- Sección

Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 424.35



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.080

1/r [1/m]·1.E-3 = 22.2

εs ·1.E-3 = 1.8

εi ·1.E-3 = -11.5

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.2	0.0
0.530	19.5	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 19.5

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	18	13	10	7	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	20.4	20.0	20.1	22.0	19.6
wk [mm]	0.32	0.35	0.37	0.37	0.52

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el momento último de la sección cuando solo dispone en el trasdós de la armadura base.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 0+860 A 0+970. Cálculo momento último armadura base
Fecha: 29/04/2004
Hora: 9:35:11

Comprobación de secciones a flexión simple

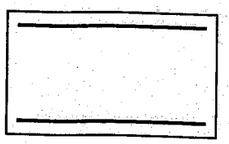
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

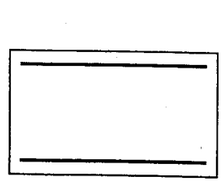
Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070

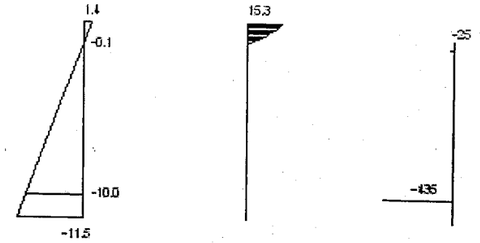


2 Comprobación

At [cm²] = 12.6
Ac [cm²] = 12.6

Mu [kN·m] = 278.3





Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.064
1/r [1/m]·1.E-3 = 21.4
εs ·1.E-3 = 1.4
εi ·1.E-3 = -11.5

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	12.6	-0.1	24.8
0.530	12.6	-10.0	434.8

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 0+860 A 0+970. Comprobación cortante
Fecha: 28/04/2004
Hora: 18:11:02

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

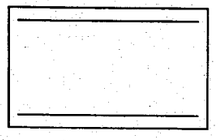
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento sin armadura a cortante

- Sección

Sección : EJEMPLO1
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.60

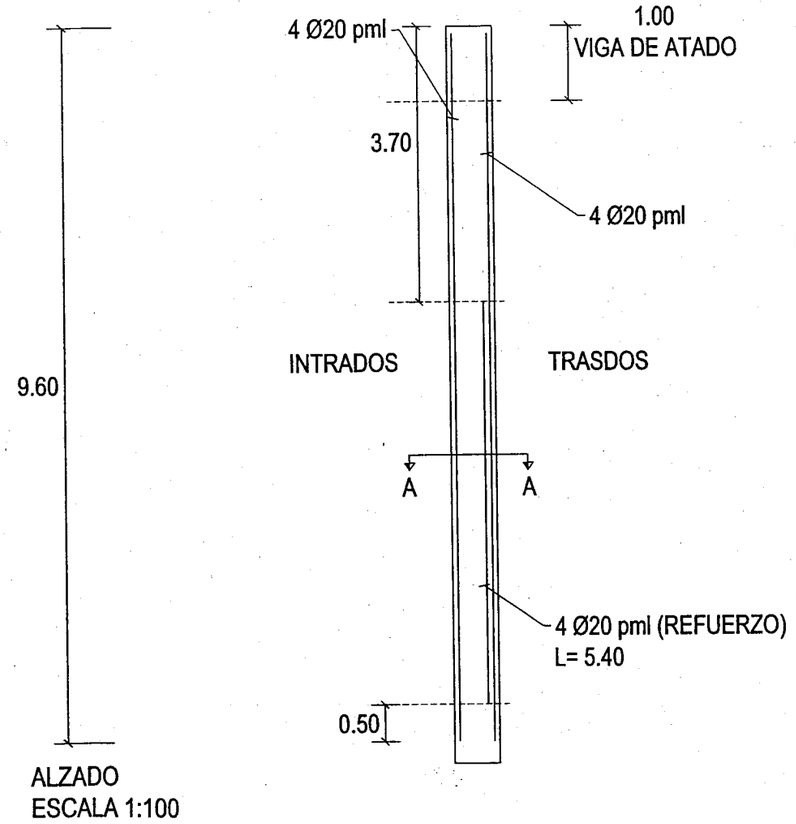


2 Comprobación

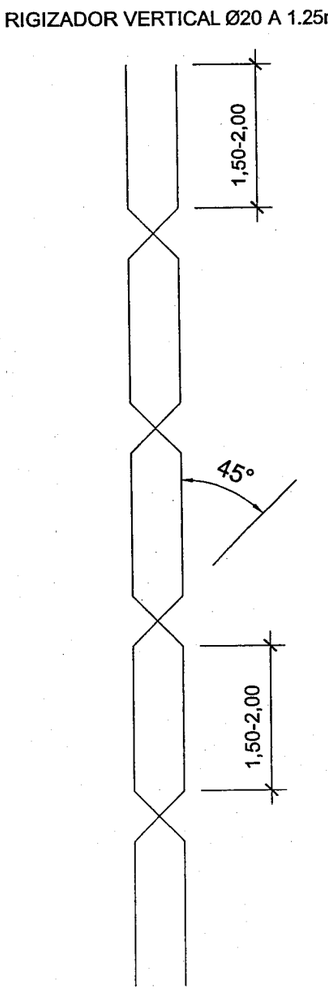
ρl [·1.E-3] = 4.74
Nd [kN] = 0.0
Vu [kN] = 248.7 > 195.3 ok

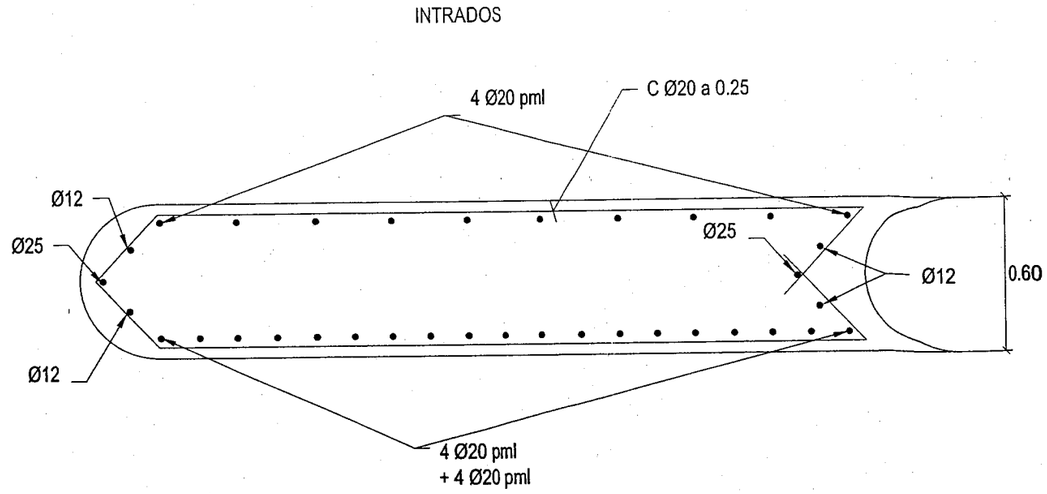
9. PLANOS

A continuación se adjuntan el plano del armado de la pantalla.

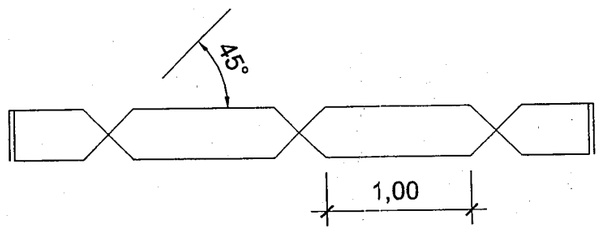


ALZADO
ESCALA 1:100

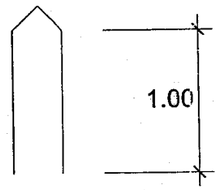




SECCIÓN A-A
S/E

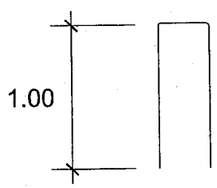


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA NORMAL INDICADAS Numérica | Gráfica m	FECHA FEBRERO 2004	TITULO DEL PLANO ARMADO PANTALLA MURO 2 PK 0+860 A 0+970	Nº DE PLANO Hoja de

Pantalla del muro 2 0+970-1+070

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 0+970 Y EL PK 1+070

CE-25

ACS VIAS
DOCUMENTO CONTROLADO
REV.: 1 FECHA: 3/05/04 FIRMA:
COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÉRDOLA UTE

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....
2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....
3. ACCIONES CONSIDERADAS.....
4. MATERIALES.....
5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....
5.1. GENERALIDADES.....
5.2. FASES DE CARGA.....
5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....
6. ARMADO.....
6.1. GENERALIDADES.....
6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS..
6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS
6.4. CORTANTE.....
7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....
8. LISTADOS.....
9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 0+970 Y EL PK 1+070

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 2 entre el PK 0+970 y el PK 1+070, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona no se contempla la posibilidad que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro no se prepara como estribo de un dintel en algún momento.

La función del suelo en el trasdós es de zona de protección de la infraestructura.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

Conforme a esta definición, la distancia entre la cota superior de la pantalla y la superficie actual del terreno es aproximadamente 0,77 m. Efectivamente, si el canto de dicha viga es 1,5 m, sencillamente debe ejecutarse una preexcavación de profundidad máxima 0,73 m para formar la plataforma de trabajo.

Dicha preexcavación se realizará por el lado del intradós de la pantalla, manteniéndose el terreno a su cota original por el trasdós.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota de la cabeza del carril de la LAV.
- Cota superior de la viga de atado.
- Cota actual del terreno
- Cota superior de la plataforma de trabajo, superficie en la que enrasarán los muretes guía. Esta cota es la superior de la pantalla menos el canto de la viga de atado.
- Profundidad de la preexcavación para formar la plataforma de trabajo, que es la distancia entre ésta y el terreno actual.
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de la cabeza de carril, aumentada en 1,2 m por el espesor de la plataforma ferroviaria. Se dispone una clava alrededor del 45% de la altura total de la pantalla.

P.K. LAV	z coronación carril LAV	z coronación viga atado	z terreno actual	z de la plataforma de trabajo	h pre-excavación	H vista pantalla
0+970	205.26	209.74	208.23	208.24	-0.01	5.68
0+980	205.18	209.74	208.40	208.24	0.17	5.76
0+990	205.10	209.74	208.68	208.24	0.45	5.84
1+000	205.02	209.74	208.83	208.24	0.60	5.92
1+010	204.94	209.94	209.13	208.44	0.69	6.20
1+020	204.86	209.94	209.13	208.44	0.70	6.27
1+030	204.78	210.14	209.26	208.64	0.62	6.56
1+040	204.70	210.14	209.36	208.64	0.72	6.64
1+050	204.62	210.34	209.49	208.84	0.66	6.92
1+060	204.54	210.34	209.57	208.84	0.73	7.00

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0.8 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

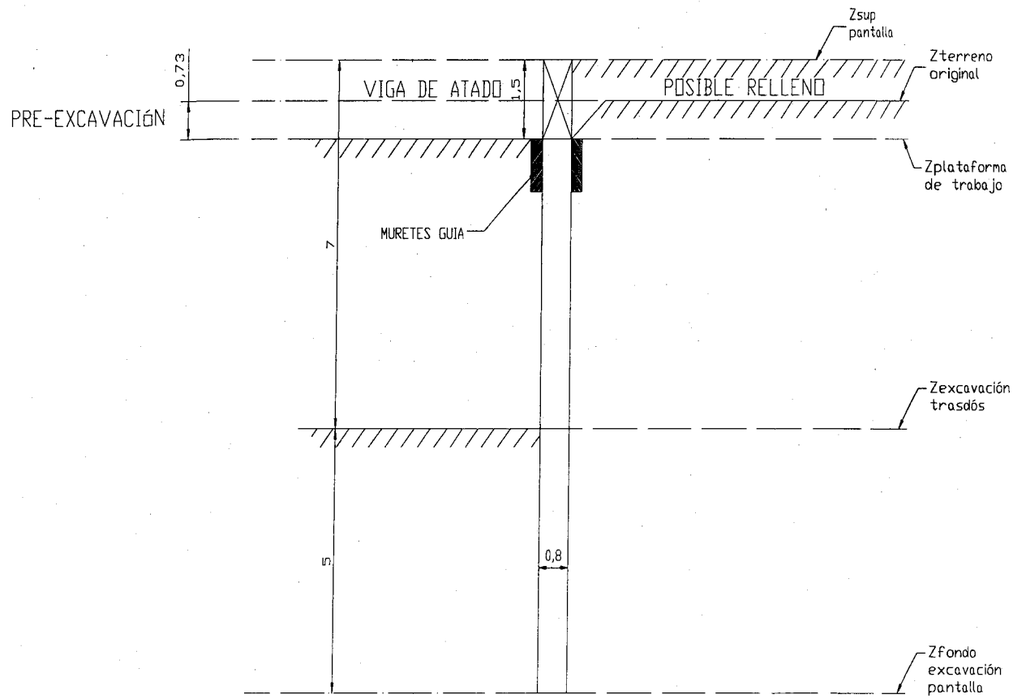


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales, puesto que solicitan la estructura a axil de compresión que retarda la aparición de tracciones en el trasdós. De esta forma nos quedamos del lado de la seguridad.

Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se utilizan.

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, pero admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Terraza, hasta una profundidad de 4,9 m.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a una profundidad de 4,75 m.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento a corto plazo se muestran en la tabla 3.1. Los que definen ese comportamiento a largo plazo se indican en la tabla 3.2, y se ha estimado que sólo la terraza situada por encima del nivel freático experimenta cambios de sus propiedades. En estas tablas aparecen en cursiva aquellos valores que no se han obtenido del proyecto adjudicado:

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	*Peso específico saturado (t/m3)*	Cohesión (t/m2)	φ (º)	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*	*Módulo de balasto horizontal (t/m3)*
Relleno	*2,00*	*1,00*	*0,00*	*30*	*1/3*	*1/3*	*1.500*
Terraza	2,00	*1,00*	1,30	32	*1/3*	*1/3*	*7.000*
Mioceno	2,20	*1,20*	5,00	28	*1/3*	*1/3*	*10.000*

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

Tipo de terreno	*Cohesión (t/m2)*	*φ (º)*	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*
Terraza	*0*	*33*	*1/3*	*1/3*
Mioceno (por encima del NF)	*0*	*30*	*1/3*	*1/3*

Tabla 3.2. Parámetros geotécnicos a largo plazo

Viento

Además, la pantalla se ha dimensionado considerando la posibilidad de que una pantalla antiacústica pueda disponerse sobre la coronación. Dicha pantalla transmitiría a coronación del alzado de la pantalla una carga vertical, que estaría constituida por su peso, y una carga horizontal y un momento, debidas exclusivamente a la acción del viento.

Esta acción del viento se ha calculado de acuerdo con el apartado 3.2.3.2.1. de la IAP-98. Para ello, hemos supuesto que la parte del alzado del muro que sobresale sobre el firme de la calle y la pantalla antiacústica suman una altura sobre la rasante de la calle de 2,4 m, que considerando una profundidad de muro de 1 m, conforman una superficie que se opone al viento elevándose sobre la rasante de la calle de 2,4 m2.

La fuerza horizontal que desarrolla el viento sobre dicha superficie se evalúa como sigue, siempre según la IAP-98:

Fw = Cd*A*1/2*g*(Vc**2)

Donde:

Fw: Fuerza horizontal que desarrolla el viento contra el elemento, en N
Cd : Coeficiente de arrastre. Suponiendo, de un modo lógico, que la relación entre el ancho de la pantalla y su altura será inferior a ¼, tomamos en este caso Cd = 2,1.

A = Área expuesta al viento, que como hemos dicho es de 2,4 m2. Sin embargo, la ampliamos a 2,5 m2.

g : peso específico del aire, 1,25 kg/m3, según IAP-98

Vc : velocidad de cálculo, en m/s, obtenida del siguiente modo:

Vc = Ct*Cr*Cz*Cg*Vref

Ct es el factor de topografía, que se toma igual a 1
Cr es el factor riesgo, que evaluamos en este caso 1,04
Cz es el factor altura, que depende de la posición del punto de aplicación de la acción del viento en la pantalla.

Llegados a este punto, debemos indicar la posición en la que actúa la fuerza horizontal que representa el viento. Nos basamos en los apartados 3.2.3.2.1.e1.1.1) y 3.2.3.2.1.e1.3) de la IAP-98. Según el apartado mencionado en segundo lugar, la fuerza horizontal se considerará actuando, en *tableros de alma llena*, a una distancia respecto a la base igual al 60 % de la altura equivalente heq definida en el primero de los dos apartados indicados. Según éste, la altura equivalente sería *la obtenida al añadir al canto del tablero la altura de cualquier elemento no estructural que sea totalmente opaco frente al viento*. Por tanto, si nosotros consideramos que la parte saliente del alzado y la pantalla constituyen un elemento de 2,4 m de altura, tomamos la fuerza del viento actuando en un punto situado a 0,6*2,4 = 1,44 m sobre la rasante de la calle de Santa Fe.

Por todo ello, y situando la estructura en un entorno tipo IV, urbana, según la IAP-98, el factor altura se obtendrá del siguiente modo:

Cz = Kz*ln(Zmin/Zo) = 0,24*ln(16/1) = 0,67

Cg : factor ráfaga, evaluado de la forma siguiente:

Cg = (1 + 7*Kz/(Cz*Ct))**0,5 = (1 + 7*0,24/0,67/1)**0,5 = 1,87

Vref : velocidad de referencia, en m/s, en este caso, y según el mapa de la Figura 3 de la IAP-98, 24 m/s.

Por tanto,

Vc = Ct*Cr*Cz*Cg*Vref = 1*1,04*0,67*1,87*24 = 31,27 m/s

En conclusion, la fuerza puntual horizontal que consideramos representa la acción del viento, tiene un valor:

Fw = 2,1*2,5*0,5*1,25*(31,27**2) = 3208,45 N = 0,32 t

Y esta fuerza, que puede actuar con sentido tanto hacia el intradós como hacia el trasdós del muro, se toma aplicada a una altura de 1,4 m sobre la calzada de la calle, esto es, 1,0 m sobre la coronación del muro, al que transmite los correspondientes esfuerzo cortante y momento flector.

Dada la pequeña magnitud que supone el viento, añadiremos su efecto al resto solamente para el sentido de actuación que aumenta la solicitación.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa + Qa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

Ej = 8.500*(fcm,j)^(1/3)

E28 = 8.500*(fcm,28)^(1/3) = 8500*(30+8)^(1/3) = 28.600 MPa

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

Con el objeto de obtener los esfuerzos se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- 21070T.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

La historia de carga especificada está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98. Además, también se considera una sobrecarga de tierras de 0,5 metros que supone 1 t/m2 más.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 122000 tm2

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original de la calle en la cota Z = 0 m.

5.2.2. 21070T.RIO

Antes de hacer los bataches se ejecutará la pre-excavación para que los muretes guía queden a las cotas correspondientes, que son aquéllas para que la cara superior de la viga de atado, que se elevará por encima de los muretes, se encuentre a la cota final de la pantalla.

Esta preexcavación se ejecutará por el lado que será el intradós de la pantalla, y su profundidad será de aproximadamente 73 cm

La presencia de esta preexcavación antes de construirse la pantalla se simula en la primera fase. Sin definir la pantalla, se prescribe una excavación en el lado 1 de 0,73 m.

En la fase 2 se materializa la pantalla.

En la fase 3 se simula la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables, a corto plazo. La pantalla sobresale solamente 0,77 m por encima del terreno actual. No obstante, se considera que se rellena el trasdós hasta esa altura.

En la fase 4 se introduce el comportamiento de la pantalla a largo plazo. En la simulación, se varían los parámetros geotécnicos de la terraza que se encuentra por encima del nivel freático, tomándose los valores de la tabla 3.2. Además se introduce el efecto del viento que puede aparecer en caso de disponer pantallas antiacústicas.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de esta historia de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

- M_k=47,67 mt/m
- Q_k=15,80 t/m

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad de la clava es 5,00 m. Como máximo, se moviliza el 23,2 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.
La sección bruta tiene 1 m de base y 0,8 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más ϕ/2.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona en flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 44,934 mt. Sin diferenciar que este esfuerzo esta producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 71,50 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 23,7 cm2.

Se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura trasdós: 8ϕ20 pml

La armadura es mayor que la mínima que requiere esta sección.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

La armadura vertical en el intradós se determina como la máxima entre la armadura mínima geométrica y mecánica definida en la EHE. En virtud de lo anterior, tiene que disponerse un área de armadura de 15,3 cm2, que es la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	14	7.14
16	8	12.50
20	5	20.00
25	4	25.00
32	2	50.00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

Armadura intradós: 8ϕ16 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

Qd = 1,5*Qk = 1,5*16,73 = 25,095t

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del trasdós (8ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

ρl = As/bo/d = 25,13/73/100 = 3,44 ‰

Así pues, el armado a cortante necesario es el mínimo exigible: 4 ramas ϕ12 cada 0,25 metros.

Los detalles de armadura de la pantalla se muestran en el plano que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m2, valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m2 por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m2.

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

(Pd + Fd)/V >= 1

donde:

Pd : Resistencia por punta minorada
Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

Pd = Rp*A/FS

Con

Rp : Resistencia unitaria por punta, valor característico
A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
FS : factor de seguridad

En este caso,

Rp = 18t/m2*2,5 = 45 t/m2 (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
A = 0.6 m2
FS = 3

Por tanto,

Pd = 45*0.8/3 = 12 t

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

Fd = Rf*Al/FS

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*5,0m(longitud clava) = 10,0 t
FS = 3

Por consiguiente,

Fd = 4*10/3 = 13,33 t

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 0,2 t, en 1 m de fondo, correspondiente a la posible pantalla antiacústica. También consideramos el peso propio de la pantalla en su altura vista (14 t) y la barandilla existente (1,5t).

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

(12+13,33)/15,7 = 1,61 > 1

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

Finalmente, apuntemos que aquí no se ha contemplado la definición del armado de la viga de atado. Sólo se indica que dicha viga tendrá 1,0 m de canto.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan el listado del problema resuelto con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 20970T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós

```
***** DATA FILE NAME :  21070T.RIO

      M2 PK 0+970 A 1+070;  TRACCION TRASDOS  *120L M*
      : 0.77
1 ...  0.77
      : -11.23 0
2 ...  -11.23 0
      : 0.5
3 ...  0.5
      *TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS POR ENVEJECIMIENTO DEL TERRENO
      : -4.75 2.0 1.1  0  0  0 1.3 32 1/3 1/3 7000
4 ...  -4.75 2 1.1 0 0  0  1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS POR ENVEJECIMIENTO DEL TERRENO
      : -4.90 2.0 1.1  0  0  0 1.3 32 1/3 1/3 7000
5 ...  -4.9 2 1.1 0 0  0  1.3  32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO EN EL QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS
      : -50 2.2 1.2 0  0  0  5.0 28 1/3 1/3 10000
6 ...  -50 2.2 1.2 0 0  0  5  28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -4.75 0.5
7 ...  -4.75 0.5
      *FASE 1: EXCAVACION  PLATAFORMA TRABAJO ANTES EJECUCION PANTALLA
      : EXC(1) -0.73
8 ... EXC(1)  -0.73
      : SUC(2)  2
9 ... SUC(2)  2
      : CAL(2,1)
10 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: MATERIALIZACION PANTALLA
      : INE(1) 122000
11 ... INE(1)  122000
      : CAL(2,1)
12 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: EXC. INTRADOS SIN APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; RELLENO TRASDOS
      : EXC(1) -6.23
13 ... EXC(1)  -6.23
      : WAT(1) -6.23 1.48
14 ... WAT(1)  -6.23 1.48
      : WAT(1) -11.23 6.48
15 ... WAT(1)  -11.23 6.48
      : BAC(2) 0.77 0.3042
16 ... BAC(2)  0.77 0.3042
      : 0 2 1.0 0 0 0 0 0 30  1/3 1/3 1500
17 ...  0 2 1 0 0 0 0 30 0.3333333 0.3333333 1500
      : CAL(2,1)
18 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO; VIENTO
      : PLA(1) 0 0 0 33 1/3 1/3
19 ... PLA(1)  0 0 0 33 0.3333333 0.3333333
      : CFM 0.77 -0.32 0.4608
20 ... CFM 0.77 -0.32 0.4608
      : CAL(2,1)
21 ... CAL(2,1)
      : END
22 ... END
      : STA
23 ... STA
      : STOP
24 ... STOP
```


** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 0.770 m TO -11.230 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS POR ENVEJECIMIENTO DEL TERRENO

LAYER NB 1 FROM 0.500 m TO -4.750 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.100 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS POR ENVEJECIMIENTO DEL TERRENO

LAYER NB 2 FROM -4.750 m TO -4.900 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.100 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO EN EL QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS

LAYER NB 3 FROM -4.900 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: EXCAVACION PLATAFORMA TRABAJO ANTES EJECUCION PANTALLA

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -0.730 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 2.000 T/m2

PHASE 1

WALL						SOIL 1 EXCAVATION: -0.73 m, WATER LEVEL: -4.75 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.50 m, WATER LEVEL: -4.75 m, CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2				STRUTS/ANCHORS
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB LOAD
0.770	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0				
0.500	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	
0.000	-0.320					0	0.00	0.00	0	-1	0.00	0.00	7000	
-0.365	-0.369					0	0.00	0.00	0	-1	0.00	0.00	7000	
-0.730	-0.418					0	0.00	0.00	0	2	0.00	0.00	7000	
	-0.268					2	1.05	0.00	7000	2	1.05	0.94	7000	
-0.981	-0.268					2	1.28	0.00	7000	2	1.28	0.94	7000	
-1.233	-0.268					2	1.52	0.00	7000	2	1.52	0.94	7000	
-1.484	-0.268					2	1.76	0.00	7000	2	1.76	0.94	7000	
-1.735	-0.268					2	1.99	0.00	7000	2	1.99	0.94	7000	
-1.986	-0.268					2	2.23	0.00	7000	2	2.23	0.94	7000	
-2.238	-0.268					2	2.47	0.00	7000	2	2.47	0.94	7000	
-2.489	-0.268					2	2.70	0.00	7000	2	2.70	0.94	7000	
-2.740	-0.268					2	2.94	0.00	7000	2	2.94	0.94	7000	
-2.991	-0.268					2	3.17	0.00	7000	2	3.17	0.94	7000	
-3.242	-0.268					2	3.41	0.00	7000	2	3.41	0.94	7000	
-3.494	-0.268					2	3.65	0.00	7000	2	3.65	0.94	7000	
-3.745	-0.268					2	3.88	0.00	7000	2	3.88	0.94	7000	
-3.996	-0.268					2	4.12	0.00	7000	2	4.12	0.94	7000	
-4.247	-0.268					2	4.36	0.00	7000	2	4.36	0.94	7000	
-4.499	-0.268					2	4.59	0.00	7000	2	4.59	0.94	7000	
-4.750	-0.268		NOT WALL			2	4.83	0.00	7000	2	4.83	0.94	7000	
-4.900	-0.268					2	4.91	0.00	7000	2	4.91	0.94	7000	
	-0.237					2	5.54	0.00	10000	2	5.54	1.06	10000	
-5.233	-0.237					2	5.75	0.00	10000	2	5.75	1.06	10000	
-5.565	-0.237					2	5.96	0.00	10000	2	5.96	1.06	10000	
-5.898	-0.237					2	6.17	0.00	10000	2	6.17	1.06	10000	
-6.230	-0.237					2	6.38	0.00	10000	2	6.38	1.06	10000	
-6.543	-0.237					2	6.58	0.00	10000	2	6.58	1.06	10000	
-6.855	-0.237					2	6.78	0.00	10000	2	6.78	1.06	10000	
-7.168	-0.237					2	6.98	0.00	10000	2	6.98	1.06	10000	
-7.480	-0.237					2	7.18	0.00	10000	2	7.18	1.06	10000	
-7.793	-0.237					2	7.38	0.00	10000	2	7.38	1.06	10000	
-8.105	-0.237					2	7.58	0.00	10000	2	7.58	1.06	10000	
-8.417	-0.237					2	7.78	0.00	10000	2	7.78	1.06	10000	
-8.730	-0.237					2	7.97	0.00	10000	2	7.97	1.06	10000	
-9.042	-0.237					2	8.17	0.00	10000	2	8.17	1.06	10000	
-9.355	-0.237					2	8.37	0.00	10000	2	8.37	1.06	10000	
-9.667	-0.237					2	8.57	0.00	10000	2	8.57	1.06	10000	
-9.980	-0.237					2	8.77	0.00	10000	2	8.77	1.06	10000	
-10.292	-0.237					2	8.97	0.00	10000	2	8.97	1.06	10000	
-10.605	-0.237					2	9.17	0.00	10000	2	9.17	1.06	10000	
-10.917	-0.237					2	9.37	0.00	10000	2	9.37	1.06	10000	
-11.230	-0.237					2	9.57	0.00	10000	2	9.57	1.06	10000	
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3	T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm

MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: MATERIALIZACION PANTALLA

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 122000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.73 m WATER LEVEL: -4.75 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: 0.50 m WATER LEVEL: -4.75 m CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH. ELAST.	STATE	PRE.	SURCH. ELAST.	NB	LOAD
0.770	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.500	0.000	0.000	0.00	0.00		0			0				
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0			-1				
-0.365	0.000	0.000	0.00	0.00		0			2	0.00	7000		
-0.730	0.000	0.000	0.00	0.00		0			-1				
						2	1.05	7000	2	1.05	0.94 7000		
-0.981	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.28	7000	2	1.28	0.94 7000		
-1.233	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.52	7000	2	1.52	0.94 7000		
-1.484	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.76	7000	2	1.76	0.94 7000		
-1.735	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.99	7000	2	1.99	0.94 7000		
-1.986	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.23	7000	2	2.23	0.94 7000		
-2.238	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.47	7000	2	2.47	0.94 7000		
-2.489	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.70	7000	2	2.70	0.94 7000		
-2.740	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.94	7000	2	2.94	0.94 7000		
-2.991	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.17	7000	2	3.17	0.94 7000		
-3.242	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.41	7000	2	3.41	0.94 7000		
-3.494	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.65	7000	2	3.65	0.94 7000		
-3.745	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.88	7000	2	3.88	0.94 7000		
-3.996	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.12	7000	2	4.12	0.94 7000		
-4.247	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.36	7000	2	4.36	0.94 7000		
-4.499	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.59	7000	2	4.59	0.94 7000		
-4.750	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.83	7000	2	4.83	0.94 7000		
-4.900	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.91	7000	2	4.91	0.94 7000		
						2	5.54	10000	2	5.54	1.06 10000		
-5.233	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.75	10000	2	5.75	1.06 10000		
-5.565	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.96	10000	2	5.96	1.06 10000		
-5.898	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.17	10000	2	6.17	1.06 10000		
-6.230	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.38	10000	2	6.38	1.06 10000		
-6.543	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.58	10000	2	6.58	1.06 10000		
-6.855	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.78	10000	2	6.78	1.06 10000		
-7.168	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.98	10000	2	6.98	1.06 10000		
-7.480	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.18	10000	2	7.18	1.06 10000		
-7.793	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.38	10000	2	7.38	1.06 10000		
-8.105	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.58	10000	2	7.58	1.06 10000		
-8.417	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.78	10000	2	7.78	1.06 10000		
-8.730	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.97	10000	2	7.97	1.06 10000		
-9.042	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.17	10000	2	8.17	1.06 10000		
-9.355	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.37	10000	2	8.37	1.06 10000		
-9.667	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.57	10000	2	8.57	1.06 10000		
-9.980	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.77	10000	2	8.77	1.06 10000		
-10.292	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.97	10000	2	8.97	1.06 10000		
-10.605	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.17	10000	2	9.17	1.06 10000		
-10.917	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.37	10000	2	9.37	1.06 10000		
-11.230	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.57	10000	2	9.57	1.06 10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.64 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.115
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.082

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: EXC. INTRADOS SIN APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; RELLENO TRASDOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -6.230 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -6.230 m
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -6.230 m PR. = 0.000 T/m2
PR. = 1.480 T/m2
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -11.230 m PR. = 6.480 T/m2

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 4 FROM 0.770 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000	T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000	T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.304	
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.500	
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965	
COHESION	C	=	0.000	T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000	DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333	
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333	
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000	T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000	1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI		=	0.304	

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -6.23 m WATER LEVEL: -6.23 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.77 m WATER LEVEL: -4.75 m CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2				STRUTS / ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.770	-5.583	0.720	0.00	0.00		0				1	0.61	0.61	1500		
0.500	-5.388	0.720	0.02	-0.19		0				1	0.77	0.61	1500		
0.000	-5.028	0.720	0.23	-0.65		0				1	1.08	0.61	1500		
						0				-1					
-0.365	-4.766	0.719	0.46	-0.65		0				-1					
-0.730	-4.504	0.717	0.70	-0.65		0				-1					
-0.981	-4.324	0.715	0.86	-0.65		0				1	0.04	0.04	7000		
-1.233	-4.144	0.713	1.03	-0.68		0				1	0.19	0.19	7000		
-1.484	-3.965	0.711	1.21	-0.75		0				1	0.33	0.33	7000		
-1.735	-3.787	0.708	1.41	-0.85		0				1	0.47	0.47	7000		
-1.986	-3.609	0.705	1.64	-0.98		0				1	0.61	0.56	7000		
-2.238	-3.433	0.702	1.91	-1.15		0				1	0.75	0.56	7000		
-2.489	-3.257	0.697	2.22	-1.36		0				1	0.89	0.56	7000		
-2.740	-3.082	0.692	2.59	-1.60		0				1	1.03	0.56	7000		
-2.991	-2.909	0.687	3.03	-1.88		0				1	1.17	0.56	7000		
-3.242	-2.737	0.680	3.54	-2.19		0				1	1.31	0.56	7000		
-3.494	-2.568	0.672	4.13	-2.53		0				1	1.45	0.56	7000		
-3.745	-2.400	0.663	4.81	-2.92		0				1	1.59	0.56	7000		
-3.996	-2.235	0.652	5.60	-3.33		0				1	1.73	0.56	7000		
-4.247	-2.072	0.640	6.49	-3.79		0				1	1.87	0.56	7000		
-4.499	-1.913	0.625	7.50	-4.28		0				1	2.01	0.56	7000		
-4.750	-1.758	0.609	8.64	-4.80		0				1	2.16	0.56	7000		
-4.900	-1.668	0.598	9.39	-5.14	-0.15	0				1	2.20	0.56	7000		
					-0.15	0				-1					
-5.233	-1.474	0.570	11.11	-5.24	-0.48	0				-1					
-5.565	-1.289	0.537	12.89	-5.46	-0.82	0				-1					
-5.898	-1.117	0.499	14.75	-5.78	-1.15	0				-1					
-6.230	-0.958	0.456	16.72	-5.98		0				-1					
						2	10.76		10000	-1					
-6.543	-0.822	0.412	18.08	-2.79		2	9.60		10000	-1					
-6.855	-0.701	0.365	18.50	0.04		2	8.59		10000	2	0.06	0.06	10000		
-7.168	-0.594	0.318	18.11	2.37		2	7.72		10000	2	1.32	1.06	10000		
-7.480	-0.502	0.272	17.08	4.09		2	7.00		10000	2	2.44	1.06	10000		
-7.793	-0.424	0.230	15.61	5.27		2	6.42		10000	2	3.43	1.06	10000		
-8.105	-0.358	0.193	13.84	5.99		2	5.95		10000	2	4.29	1.06	10000		
-8.417	-0.303	0.160	11.90	6.34		2	5.60		10000	2	5.03	1.06	10000		
-8.730	-0.257	0.132	9.91	6.38		2	5.35		10000	2	5.69	1.06	10000		
-9.042	-0.220	0.109	7.94	6.16		2	5.17		10000	2	6.26	1.06	10000		
-9.355	-0.189	0.091	6.08	5.72		2	5.06		10000	2	6.77	1.06	10000		
-9.667	-0.163	0.078	4.38	5.10		2	5.00		10000	2	7.23	1.06	10000		
-9.980	-0.140	0.068	2.91	4.33		2	4.97		10000	2	7.66	1.06	10000		
-10.292	-0.119	0.063	1.69	3.43		2	4.96		10000	2	8.06	1.06	10000		
-10.605	-0.100	0.059	0.77	2.40		2	4.97		10000	2	8.45	1.06	10000		
-10.917	-0.082	0.058	0.20	1.26		2	4.99		10000	2	8.83	1.06	10000		
-11.230	-0.064	0.058	0.00	0.00		2	5.01		10000	2	9.21	1.06	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -5.58 mm
MAXIMUM MOMENT = 18.50 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.92 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.182
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.040

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO; VIENTO

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -4.750 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.100 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.268
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.713
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* CONCENTRATED LOAD AT 0.770 m : FORCE = -0.320 T/m COUPLE = 0.461 m.T/m

PHASE 4

WALL						SOIL 1 EXCAVATION: -6.23 m, WATER LEVEL: -6.23 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.77 m, WATER LEVEL: -4.75 m, CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2				STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.770	-15.153	2.032	0.00	0.00		0				0					
0.770	-15.153	2.032	0.46	-0.32		0				1	0.61	0.61	1500		
0.500	-14.605	2.031	0.57	-0.51		0				1	0.77	0.61	1500		
0.000	-13.590	2.028	0.93	-0.97		0				1	1.08	0.61	1500		
						0				1	0.95	0.54	7000		
-0.365	-12.851	2.024	1.36	-1.35		0				1	1.15	0.54	7000		
-0.730	-12.113	2.019	1.93	-1.81		0				1	1.34	0.54	7000		
-0.981	-11.606	2.015	2.43	-2.16		0				1	1.48	0.54	7000		
-1.233	-11.101	2.009	3.02	-2.55		0				1	1.61	0.54	7000		
-1.484	-10.597	2.002	3.71	-2.97		0				1	1.75	0.54	7000		
-1.735	-10.095	1.994	4.51	-3.42		0				1	1.88	0.54	7000		
-1.986	-9.595	1.984	5.43	-3.91		0				1	2.02	0.54	7000		
-2.238	-9.098	1.971	6.48	-4.44		0				1	2.15	0.54	7000		
-2.489	-8.604	1.957	7.67	-5.00		0				1	2.29	0.54	7000		
-2.740	-8.115	1.940	9.00	-5.59		0				1	2.42	0.54	7000		
-2.991	-7.630	1.920	10.48	-6.21		0				1	2.56	0.54	7000		
-3.242	-7.150	1.896	12.12	-6.87		0				1	2.69	0.54	7000		
-3.494	-6.677	1.870	13.93	-7.56		0				1	2.83	0.54	7000		
-3.745	-6.211	1.839	15.92	-8.29		0				1	2.96	0.54	7000		
-3.996	-5.754	1.804	18.10	-9.05		0				1	3.09	0.54	7000		
-4.247	-5.305	1.764	20.47	-9.85		0				1	3.23	0.54	7000		
-4.499	-4.867	1.720	23.05	-10.67		0				1	3.36	0.54	7000		
-4.750	-4.442	1.669	25.84	-11.54		0				1	3.50	0.54	7000		
						0				1	2.16	0.56	7000		
-4.900	-4.194	1.636	27.60	-11.87	-0.15	0				1	2.20	0.56	7000		
					-0.15	0				-1					
-5.233	-3.663	1.556	31.56	-11.98	-0.48	0				-1					
-5.565	-3.160	1.464	35.57	-12.19	-0.82	0				-1					
-5.898	-2.690	1.362	39.68	-12.52	-1.15	0				-1					
-6.230	-2.256	1.248	43.89	-12.71		0				-1					
						3	23.44		10000	-1					
-6.543	-1.884	1.131	46.77	-5.89		2	20.22		10000	-1					
-6.855	-1.549	1.010	47.67	-0.06		2	17.07		10000	-1					
-7.168	-1.253	0.889	46.90	4.84		2	14.31		10000	-1					
-7.480	-0.994	0.771	44.73	8.94		2	11.91		10000	-1					
-7.793	-0.770	0.660	41.39	12.34		2	9.88		10000	-1					
-8.105	-0.580	0.560	37.11	14.84		2	8.17		10000	2	2.06	1.06	10000		
-8.417	-0.419	0.471	32.22	16.25		2	6.77		10000	2	3.87	1.06	10000		
-8.730	-0.284	0.395	27.05	16.73		2	5.62		10000	2	5.42	1.06	10000		
-9.042	-0.171	0.332	21.85	16.44		2	4.68		10000	2	6.75	1.06	10000		
-9.355	-0.075	0.283	16.84	15.49		2	3.92		10000	2	7.91	1.06	10000		
-9.667	0.007	0.246	12.22	13.99		2	3.30		10000	2	8.93	1.06	10000		
-9.980	0.080	0.220	8.15	12.01		2	2.77		10000	2	9.85	1.06	10000		
-10.292	0.145	0.203	4.76	9.59		2	2.31		10000	2	10.71	1.06	10000		
-10.605	0.207	0.195	2.19	6.77		2	1.89		10000	2	11.53	1.06	10000		
-10.917	0.268	0.191	0.57	3.57		2	1.49		10000	2	12.33	1.06	10000		
-11.230	0.327	0.191	0.00	0.00		2	1.09		10000	2	13.13	1.06	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -15.15 mm

MAXIMUM MOMENT = 47.67 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.58 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.232
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.052

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.770	0.00	0.00
0.500	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.365	0.00	0.00
-0.730	0.00	0.00
-0.981	0.00	0.00
-1.233	0.00	0.00
-1.484	0.00	0.00
-1.735	0.00	0.00
-1.986	0.00	0.00
-2.238	0.00	0.00
-2.489	0.00	0.00
-2.740	0.00	0.00
-2.991	0.00	0.00
-3.242	0.00	0.00
-3.494	0.00	0.00
-3.745	0.00	0.00
-3.996	0.00	0.00
-4.247	0.00	0.00
-4.499	0.00	0.00
-4.750	0.00	0.00
-4.900	0.00	0.00
-5.233	0.00	0.00
-5.565	0.00	0.00
-5.898	0.00	0.00
-6.230	0.00	0.00
-6.543	0.00	0.00
-6.855	0.00	0.00
-7.168	0.00	0.00
-7.480	0.00	0.00
-7.793	0.00	0.00
-8.105	0.00	0.00
-8.417	0.00	0.00
-8.730	0.00	0.00
-9.042	0.00	0.00
-9.355	0.00	0.00
-9.667	0.00	0.00
-9.980	0.00	0.00
-10.292	0.00	0.00
-10.605	0.00	0.00
-10.917	0.00	0.00
-11.230	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.770	0.00	0.00
0.500	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.365	0.00	0.00
-0.730	0.00	0.00
-0.981	0.00	0.00
-1.233	0.00	0.00
-1.484	0.00	0.00
-1.735	0.00	0.00
-1.986	0.00	0.00
-2.238	0.00	0.00
-2.489	0.00	0.00
-2.740	0.00	0.00
-2.991	0.00	0.00
-3.242	0.00	0.00
-3.494	0.00	0.00
-3.745	0.00	0.00
-3.996	0.00	0.00
-4.247	0.00	0.00
-4.499	0.00	0.00
-4.750	0.00	0.00
-4.900	0.00	0.00
-5.233	0.00	0.00
-5.565	0.00	0.00
-5.898	0.00	0.00
-6.230	0.00	0.00
-6.543	0.00	0.00
-6.855	0.00	0.00
-7.168	0.00	0.00
-7.480	0.00	0.00
-7.793	0.00	0.00
-8.105	0.00	0.00
-8.417	0.00	0.00
-8.730	0.00	0.00
-9.042	0.00	0.00
-9.355	0.00	0.00
-9.667	0.00	0.00
-9.980	0.00	0.00
-10.292	0.00	0.00
-10.605	0.00	0.00
-10.917	0.00	0.00
-11.230	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.770	0.00	0.00
0.500	-0.19	0.00
0.000	-0.65	0.00
-0.365	-0.65	0.00
-0.730	-0.65	0.00
-0.981	-0.65	0.00
-1.233	-0.68	0.00
-1.484	-0.75	0.00
-1.735	-0.85	0.00
-1.986	-0.98	0.00
-2.238	-1.15	0.00
-2.489	-1.36	0.00
-2.740	-1.60	0.00
-2.991	-1.88	0.00
-3.242	-2.19	0.00
-3.494	-2.53	0.00
-3.745	-2.92	0.00
-3.996	-3.33	0.00
-4.247	-3.79	0.00
-4.499	-4.28	0.00
-4.750	-4.80	0.00
-4.900	-5.14	0.00
-5.233	-5.24	0.00
-5.565	-5.46	0.00
-5.898	-5.78	0.00
-6.230	-5.98	0.00
-6.543	-2.79	0.00
-6.855	0.00	0.04
-7.168	0.00	2.37
-7.480	0.00	4.09
-7.793	0.00	5.27
-8.105	0.00	5.99
-8.417	0.00	6.34
-8.730	0.00	6.38
-9.042	0.00	6.16
-9.355	0.00	5.72
-9.667	0.00	5.10
-9.980	0.00	4.33
-10.292	0.00	3.43
-10.605	0.00	2.40
-10.917	0.00	1.26
-11.230	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.770	0.00	0.00
0.500	0.00	0.02
0.000	0.00	0.23
-0.365	0.00	0.46
-0.730	0.00	0.70
-0.981	0.00	0.86
-1.233	0.00	1.03
-1.484	0.00	1.21
-1.735	0.00	1.41
-1.986	0.00	1.64
-2.238	0.00	1.91
-2.489	0.00	2.22
-2.740	0.00	2.59
-2.991	0.00	3.03
-3.242	0.00	3.54
-3.494	0.00	4.13
-3.745	0.00	4.81
-3.996	0.00	5.60
-4.247	0.00	6.49
-4.499	0.00	7.50
-4.750	0.00	8.64
-4.900	0.00	9.39
-5.233	0.00	11.11
-5.565	0.00	12.89
-5.898	0.00	14.75
-6.230	0.00	16.72
-6.543	0.00	18.08
-6.855	0.00	18.50
-7.168	0.00	18.11
-7.480	0.00	17.08
-7.793	0.00	15.61
-8.105	0.00	13.84
-8.417	0.00	11.90
-8.730	0.00	9.91
-9.042	0.00	7.94
-9.355	0.00	6.08
-9.667	0.00	4.38
-9.980	0.00	2.91
-10.292	0.00	1.69
-10.605	0.00	0.77
-10.917	0.00	0.20
-11.230	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.770	-0.32	0.00
0.500	-0.51	0.00
0.000	-0.97	0.00
-0.365	-1.35	0.00
-0.730	-1.81	0.00
-0.981	-2.16	0.00
-1.233	-2.55	0.00
-1.484	-2.97	0.00
-1.735	-3.42	0.00
-1.986	-3.91	0.00
-2.238	-4.44	0.00
-2.489	-5.00	0.00
-2.740	-5.59	0.00
-2.991	-6.21	0.00
-3.242	-6.87	0.00
-3.494	-7.56	0.00
-3.745	-8.29	0.00
-3.996	-9.05	0.00
-4.247	-9.85	0.00
-4.499	-10.67	0.00
-4.750	-11.54	0.00
-4.900	-11.87	0.00
-5.233	-11.98	0.00
-5.565	-12.19	0.00
-5.898	-12.52	0.00
-6.230	-12.71	0.00
-6.543	-5.89	0.00
-6.855	-0.06	0.00
-7.168	0.00	4.84
-7.480	0.00	8.94
-7.793	0.00	12.34
-8.105	0.00	14.84
-8.417	0.00	16.25
-8.730	0.00	16.73
-9.042	0.00	16.44
-9.355	0.00	15.49
-9.667	0.00	13.99
-9.980	0.00	12.01
-10.292	0.00	9.59
-10.605	0.00	6.77
-10.917	0.00	3.57
-11.230	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.770	0.00	0.46
0.500	0.00	0.57
0.000	0.00	0.93
-0.365	0.00	1.36
-0.730	0.00	1.93
-0.981	0.00	2.43
-1.233	0.00	3.02
-1.484	0.00	3.71
-1.735	0.00	4.51
-1.986	0.00	5.43
-2.238	0.00	6.48
-2.489	0.00	7.67
-2.740	0.00	9.00
-2.991	0.00	10.48
-3.242	0.00	12.12
-3.494	0.00	13.93
-3.745	0.00	15.92
-3.996	0.00	18.10
-4.247	0.00	20.47
-4.499	0.00	23.05
-4.750	0.00	25.84
-4.900	0.00	27.60
-5.233	0.00	31.56
-5.565	0.00	35.57
-5.898	0.00	39.68
-6.230	0.00	43.89
-6.543	0.00	46.77
-6.855	0.00	47.67
-7.168	0.00	46.90
-7.480	0.00	44.73
-7.793	0.00	41.39
-8.105	0.00	37.11
-8.417	0.00	32.22
-8.730	0.00	27.05
-9.042	0.00	21.85
-9.355	0.00	16.84
-9.667	0.00	12.22
-9.980	0.00	8.15
-10.292	0.00	4.76
-10.605	0.00	2.19
-10.917	0.00	0.57
-11.230	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = -15.153 mm IN FINAL PHASE Nb 4 = -15.153 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = 47.670 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 4 = 47.670 m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.770	-0.32	0.00	0.770	0.00	0.46
0.500	-0.51	0.00	0.500	0.00	0.57
0.000	-0.97	0.00	0.000	0.00	0.93
-0.365	-1.35	0.00	-0.365	0.00	1.36
-0.730	-1.81	0.00	-0.730	0.00	1.93
-0.981	-2.16	0.00	-0.981	0.00	2.43
-1.233	-2.55	0.00	-1.233	0.00	3.02
-1.484	-2.97	0.00	-1.484	0.00	3.71
-1.735	-3.42	0.00	-1.735	0.00	4.51
-1.986	-3.91	0.00	-1.986	0.00	5.43
-2.238	-4.44	0.00	-2.238	0.00	6.48
-2.489	-5.00	0.00	-2.489	0.00	7.67
-2.740	-5.59	0.00	-2.740	0.00	9.00
-2.991	-6.21	0.00	-2.991	0.00	10.48
-3.242	-6.87	0.00	-3.242	0.00	12.12
-3.494	-7.56	0.00	-3.494	0.00	13.93
-3.745	-8.29	0.00	-3.745	0.00	15.92
-3.996	-9.05	0.00	-3.996	0.00	18.10
-4.247	-9.85	0.00	-4.247	0.00	20.47
-4.499	-10.67	0.00	-4.499	0.00	23.05
-4.750	-11.54	0.00	-4.750	0.00	25.84
-4.900	-11.87	0.00	-4.900	0.00	27.60
-5.233	-11.98	0.00	-5.233	0.00	31.56
-5.565	-12.19	0.00	-5.565	0.00	35.57
-5.898	-12.52	0.00	-5.898	0.00	39.68
-6.230	-12.71	0.00	-6.230	0.00	43.89
-6.543	-5.89	0.00	-6.543	0.00	46.77
-6.855	-0.06	0.04	-6.855	0.00	47.67
-7.168	0.00	4.84	-7.168	0.00	46.90
-7.480	0.00	8.94	-7.480	0.00	44.73
-7.793	0.00	12.34	-7.793	0.00	41.39
-8.105	0.00	14.84	-8.105	0.00	37.11
-8.417	0.00	16.25	-8.417	0.00	32.22
-8.730	0.00	16.73	-8.730	0.00	27.05
-9.042	0.00	16.44	-9.042	0.00	21.85
-9.355	0.00	15.49	-9.355	0.00	16.84
-9.667	0.00	13.99	-9.667	0.00	12.22
-9.980	0.00	12.01	-9.980	0.00	8.15
-10.292	0.00	9.59	-10.292	0.00	4.76
-10.605	0.00	6.77	-10.605	0.00	2.19
-10.917	0.00	3.57	-10.917	0.00	0.57
-11.230	0.00	0.00	-11.230	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

DE

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 0+970 A PK 1+070. Càlculo armadura flexión
Fecha: 24/05/2004
Hora: 18:08:42

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

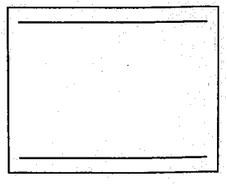
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

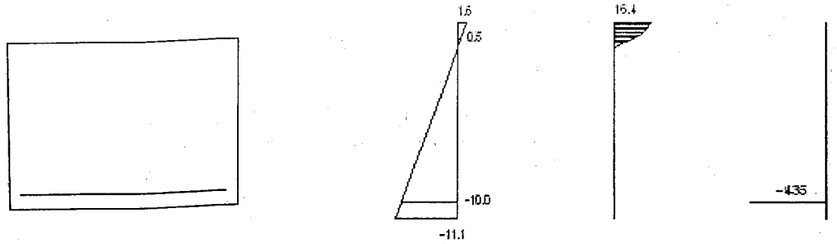
- Sección

Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 715.05



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.103

1/r [1/m]·1.E-3 = 15.9

εs ·1.E-3 = 1.6

εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.5	0.0
0.730	23.7	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 23.7

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	21	16	12	8	5
nº capas	2	1	1	1	1
At [cm²]	23.8	24.6	24.1	25.1	24.5
wk [mm]	0.32	0.33	0.36	0.39	0.47

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el cortante.

Obra: M2 PK 0+970 A PK 1+070. Càlculo armadura cortante
Fecha: 24/05/2004
Hora: 18:11:06

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

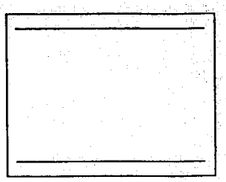
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : EJEMPLO1
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.80



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 250.95

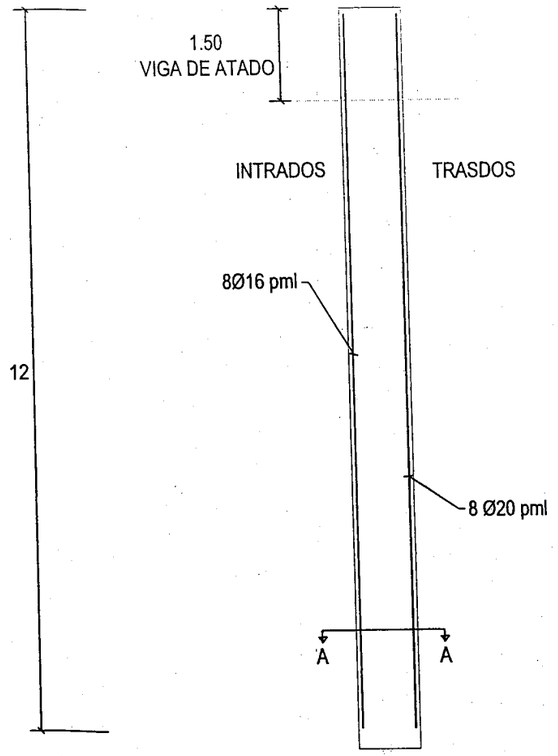
Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 3.44
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	298.6	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	265.4	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	331.8	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	477.7	----

Área estricta [cm²/m] = 10.0
(Cuantía mínima)
Vu1 [kN] = 4380.0
Vcu [kN] = 242.1

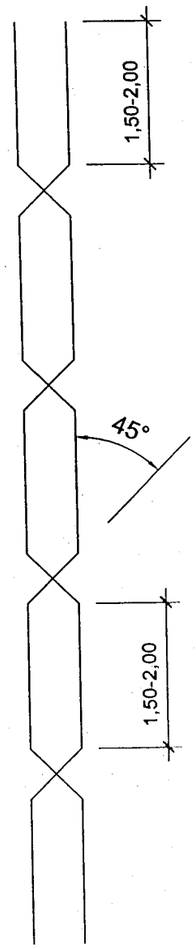
9. PLANOS

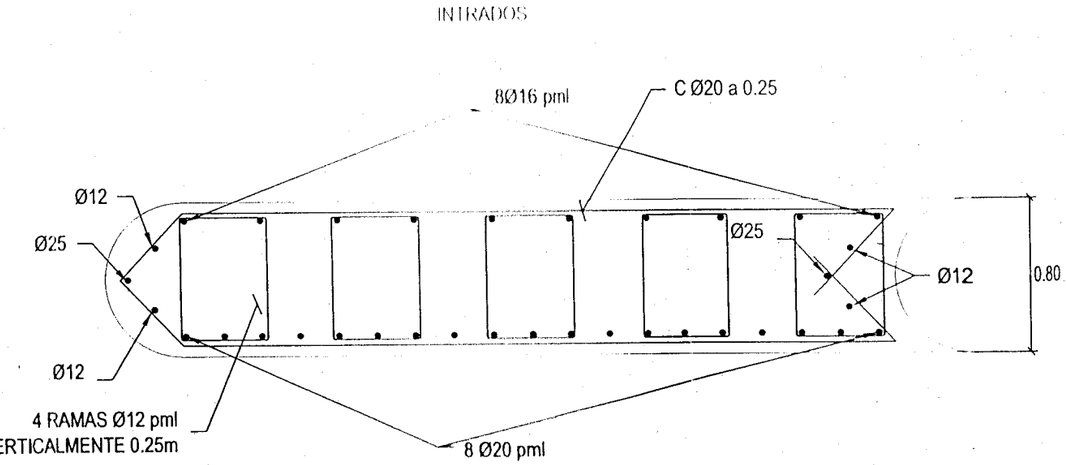
A continuación se adjuntan el plano del armado de la pantalla.



ALZADO
ESCALA 1:100

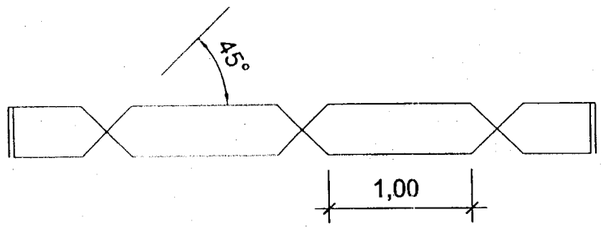
RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m



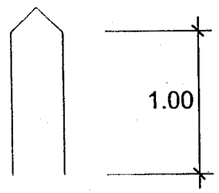


SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR HORIZONTAL Ø20 A 2.00m

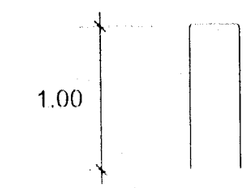


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

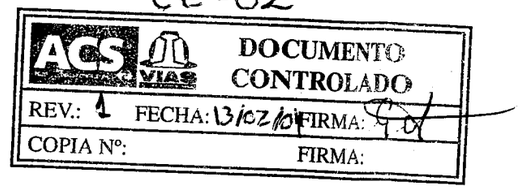
RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0 cm

ESCALA NORMAL	FECHA	TITULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
ACOTADAS	MARZO 2004	ARMADO PANTALLA MURO 2 PK 0+970 a 1+020	CR-

Pantalla del muro 2 1+070-1+170

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+070 Y EL PK 1+170

CE-02



AVE OLÉRDOLA UTE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
3. TERRENO
4. MATERIALES
5. OBTENCIÓN ESFUERZOS
   5.1. GENERALIDADES
   5.2. FASES DE CARGA
   5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS
6. ARMADO
   6.1. GENERALIDADES
   6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS
   6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS
   6.4. CORTANTE
7. COMPROBACIONES ADICIONALES
8. LISTADOS
9. GRÁFICOS

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+070 Y EL PK 1+170

1. INTRODUCCIÓN

En este informe se explica la definición de la pantalla que forma el tramo del muro 2 entre el PK 1+070 y el PK 1+170, según nomenclatura de las modificaciones que se están efectuando.

En este tramo hay la perspectiva de que las vías se puedan cubrir en una fase urbanística posterior. Por ello, este muro se resuelve como elemento que, o bien pueda actuar únicamente como contención del terreno, o bien como estribo del cubrimiento en una fase siguiente.

La función del suelo en el trasdós será la de zona de protección de la infraestructura, con la que limitará una zona de equipamientos que el Ayuntamiento de Vilafranca del Penedès prevé en sus planes urbanísticos.

En este momento se definen especialmente las partes de la pantalla que, por el curso de la construcción, requieren una definición inmediata.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a emplazar la pantalla el terreno es, en la actualidad, prácticamente horizontal.

En esa misma zona había definida la cota inferior del tablero que formaría el posible cubrimiento, resultado de un estudio topográfico anterior.

Por tanto, por si en algún momento sobre la coronación de la pantalla se debe apoyar un tablero, se establece como cota superior de la misma la inferior de ese dintel disminuida en 10 cm, para permitir la disposición de los aparatos de apoyo.

La distancia entre esa cota superior de la pantalla y la superficie del terreno actual coincide aproximadamente con el canto de la viga de atado. En efecto, si ese canto es 1,5 m, se debe ejecutar como máximo una pre-excavación de 0,5 m, en algún punto, para formar la plataforma de trabajo.

Los parámetros geométricos relacionados con la pantalla en diferentes puntos kilométricos se muestran en la tabla 2.1. Como antecedentes se muestran los siguientes datos:

- Cota de la cabeza del carril de la LAV.
- Cota inferior del posible tablero
- Cota del terreno en la actualidad.

Los resultados son los siguientes:

- Cota superior de la pantalla, que es la inferior del tablero menos 10 cm
- Distancia entre la coronación de la pantalla y el terreno actual.
- Espesor que se deberá pre-excavar para construir los bataches.
- Altura vista de la pantalla, que es el espacio entre la cota superior de la pantalla y la de la cabeza del carril, aumentado en 1,2 m (espesor de la plataforma ferroviaria)

PK LAV	z carril LAV	z inf tablero	z terr actual	z sup pantalla	(z sup pantalla) - (z terreno actual)	Profundidad pre-excavación	H vista pantalla
1+070	204.463	211.478	209.975	211.378	1.40	0.10	8.12
1+080	204.396	211.421	210.106	211.321	1.22	0.28	8.13
1+090	204.337	211.364	210.177	211.264	1.09	0.41	8.13
1+100	204.288	211.307	210.200	211.207	1.01	0.49	8.12
1+130	204.194	211.399	209.991	211.299	1.31	0.19	8.31
1+140	204.181	211.548	209.960	211.448	1.49	0.01	8.47
1+150	204.177	211.697	210.096	211.597	1.50	0.00	8.62
1+160	204.182	211.846	210.479	211.746	1.27	0.23	8.76
1+170	204.196	211.994	210.477	211.894	1.42	0.08	8.90

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El espesor de la pantalla es de 1 m.

En conclusión, la pantalla tipo con que se define el muro en este tramo es la que se presenta en la figura 2.1.

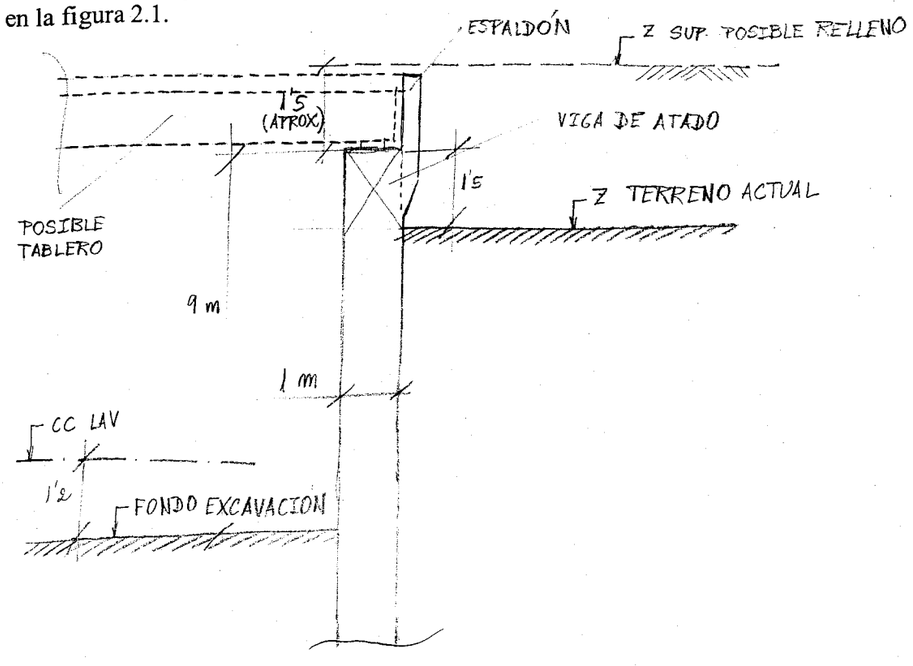


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. TERRENO

Las características del suelo se han obtenido del proyecto adjudicado.

Se ha considerado que el terreno está formado por las siguientes capas:

- Terraza, hasta una profundidad de 5 m.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

En la figura 3.1 se muestra el perfil geotécnico empleado.

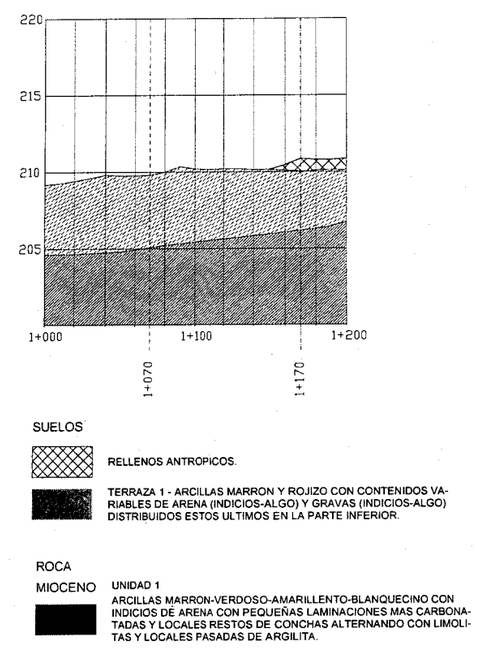


Fig. 3.1. Perfil geotécnico del proyecto adjudicado

Se ha considerado una variación lineal del nivel freático entre sus posiciones, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más próximos, situándose finalmente a una profundidad de 2,8 m.

Los parámetros geotécnicos de los suelos a corto plazo se exponen en la tabla 3.1, y a largo plazo en la 3.2. En éstas se indican en cursiva los valores que no se han obtenido del proyecto adjudicado:

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	*Peso específico saturado (t/m3)*	Cohesión (t/m2)	φ (º)	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*	*Módulo de balasto horizontal (t/m3)*
Relleno	*2,00*	*1,00*	*0,00*	*30*	*1/3*	*1/3*	*1.500*
Terraza	2,00	*1,00*	1,30	32	*1/3*	*1/3*	*7.000*
Mioceno	2,20	*1,20*	5,00	28	*1/3*	*1/3*	*10.000*

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

Tipo de terreno	Coeficiente de empuje activo horizontal Ka	Cohesión (t/m2)	φ (º)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo
Terraza	*0,5*	*1,3*	*33*	*1/3*	*1/3*
Mioceno	*0,5*	*5,0*	*30*	*1/3*	*1/3*

Tabla 3.2. Parámetros geotécnicos a largo plazo

Para la comprobación frente a hundimiento, se considera como resistencia por punta en el mioceno 45 t/m2. Este valor se obtiene multiplicando el valor de 18 t/m2 por el coeficiente 2,5, según creemos entender en el apartado *Conclusiones y recomendaciones* del capítulo *5.3 Mros 1, 2 y 3* del anejo 6 del proyecto adjudicado. Del mismo texto, tomamos como resistencia por fuste 4 t/m2.

4. MATERIALES

El tipo de ambiente es IIa + Qa. En consecuencia, la resistencia mínima del hormigón compatible con los requisitos de durabilidad es 30 MPa, por lo que se considera como resistencia de proyecto 30 MPa.

Para estimar el producto de inercia de la pantalla, obtenemos el módulo de deformación longitudinal del hormigón con la siguiente expresión:

Ej = 8.500*(fcm,j)**(1/3)

E28 = 8.500*(fcm,28)**(1/3) = 8500*(30+8)**(1/3) = 28.600 MPa

El momento de inercia se valora para sección no fisurada.

Por otra parte, el tipo de acero es B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico en el hormigón y normal en el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

Esta pantalla presenta dos posibles situaciones finales, en función de si en un momento posterior se ejecuta o no el cubrimiento de las vías. Si se llegara a construir el cubrimiento, la pantalla actuaría como estribo de un tablero, y éste se podría emplear como apuntalamiento de aquélla.

Esas dos posibles situaciones finales provocan diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que se provocan ambos comportamientos, se elaboran los dos siguientes ficheros de RIDO:

- 2107000T.RIO, en el que se modelizan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós
- 2107000I.RIO, donde se representan las situaciones en que aparecen tracciones en el intradós

Se modeliza una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga establecidas en cada fichero están compuestas por diferentes fases, cada una de las cuales constituye una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

El producto de inercia de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 238.000 tm2

En ambos ficheros se ha situado la superficie del terreno en la cota Z = 0 m.

5.2.2. 2107000T.RIO

Consideremos que en el momento actual se construye la pantalla, dejándose su parte superior preparada para funcionar como cargadero de un dintel. Pero, por otra parte, ese tablero no llega a colocarse nunca. Con esta posible historia de carga se pretende obtener los esfuerzos que provocan mayores tracciones en el trasdós.

En la primera fase se estudia la pantalla en voladizo sometida a la máxima solicitación posible. Es decir, ya que la pantalla es preparada, al construirse, para funcionar como cargadero, lo que provoca que pueda sobresalir hasta 3 m por encima del terreno actual, se considera que, aunque no se coloque el tablero, se rellena el trasdós hasta la mayor altura

posible. Esta situación se estudia a corto plazo. Esta fase, en lo que sería su disposición real, se muestra en la parte izquierda de la figura 5.2.2.1.

En el programa, se ha modelizado la pantalla hasta la cota Z = 1,5 m, que es la coronación de la viga de atado. El incremento de la cota del terreno, con sus características adecuadas, se ha representado hasta ese nivel. El espesor de relleno que aún se acumularía desde esa cota hasta la posible definitiva, se modeliza mediante una sobrecarga repartida en coronación y unas acciones en la cabeza de la pantalla que representarían el empuje del relleno y la carga de tráfico sobre el espaldón. Los valores de la sobrecarga y las acciones son las siguientes:

p = γ(relleno)*h(espaldón) + q(tráfico) = 2*1,5 + 1 = 4 t/m2

E = E(relleno) + E(tráfico) = ½*Ka* γ(relleno)*h(espaldón)**2 + Ka*q(tráfico)*h(espaldón) =

=1/2*0,3042*2*1,5**2 + 0,3042*1*1,5 = 1,141 t

M = E(relleno)*h(espaldón)/3 + E(tráfico)*h(espaldón)/2 = 0,684 mt

En las anteriores expresiones, el valor del coeficiente de empuje activo se ha obtenido con el programa RIDO.

En la figura 5.2.2.1 se muestra la realidad de esta fase (izquierda) y su modelización en el programa.

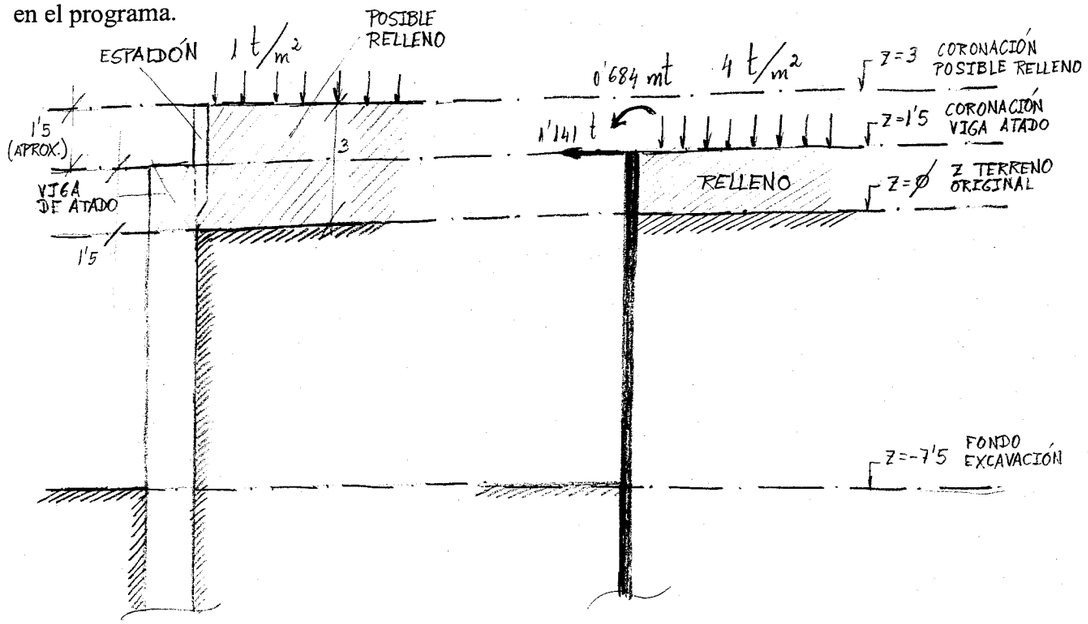


Figura 5.2.2.1. Primera fase. Situación real (izq) y modelización

Con la segunda fase se estudia el comportamiento de la pantalla a largo plazo. En la modelización, únicamente se varían los parámetros geotécnicos del terreno, tomándose los que se indican en la tabla 3.2, y las acciones que el relleno produce en el espaldón, al considerarse empuje al reposo. En concreto, estas últimas acciones se valoran como sigue:

E = E(tierras) + E(tráfico) = ½*Ko*γ(relleno)*h(espaldón)**2 + Ko*q(tráfico)*h(espaldón) =

= ½*0,5*2*1,5**2 + 0,5*1*1,5 = 1,88 t

M = E(tierras)*h(espaldón)/3 + E(tráfico)*h(espaldón)/2 = 1,13 mt

El coeficiente de empuje al reposo se obtiene como:

Ko = 1 – senφ = 1 – sen30 = 0,5

Hacemos notar que no se incluye la posibilidad de que la pantalla se apuntale en la losa de fondo.

5.2.3. 2107000I.RIO

Supongamos que en una primera fase, la pantalla se construye con el cargadero y, antes de que se rellene por el trasdós, se coloca el tablero que se utiliza como puntal de la pantalla. Planteando esta historia de carga se pretende obtener las máximas tracciones en el intradós.

En este caso se modeliza la pantalla en dos partes. Una parte es la pantalla propiamente dicha, y asciende hasta la cota Z = 1,5 m, que es la coronación de la viga de atado. La otra representa el murete de guarda, y se sitúa entre las cotas Z = 1,5 m y Z = 3 m. Se considera que se ejecutará con el mismo hormigón que el resto de la pantalla, y su espesor será 30 cm, por lo que su producto de inercia se evalúa como:

E28 = 8500*(fcm,28)**0,33 = 8500*(38)**0,33 = 28600 MPa

I = 1/12*b*e**3 = 1/12*1*0,3**3 = 2,25E-3 m4

EI = 6400 tm2

En una primera fase, se supone que se construirá la pantalla, con el cargadero, pero sin rellenar el trasdós. Tampoco se considera que la pantalla se apoye en la losa de fondo de la plataforma.

Seguidamente, se admite que se colocará el tablero, con la unión apropiada para que funcione como puntal de la pantalla. Más tarde, se aumentará la carga sobre la pantalla, originada por el relleno del trasdós hasta la cota del firme sobre el tablero, momento en el que la pantalla comenzará a trabajar contando con el apoyo que constituirá el tablero. Esta situación se esquematiza en la parte izquierda de la figura 5.2.3. El puntal que para la pantalla supone el tablero se representa como un apoyo elástico de constante 10.000 t/m

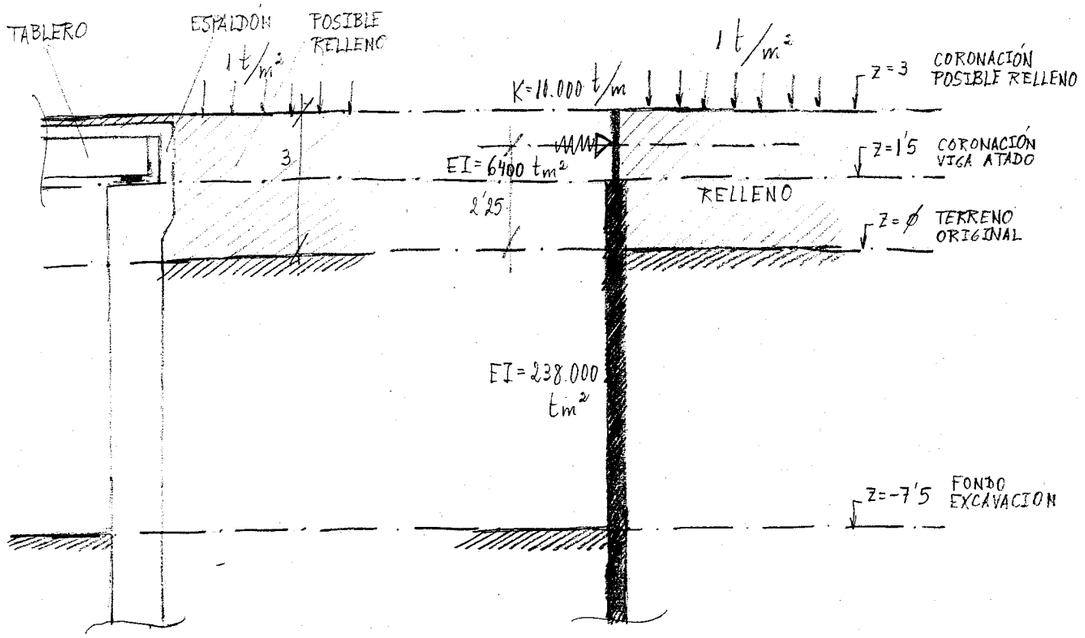


Figura 5.2.3.1. Segunda fase. Situación real (izq) y modelización

Como en el caso anterior, también se estudia el comportamiento de la estructura a largo plazo.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Creemos que con la resolución de estas historias de carga se ha obtenido la envolvente de los esfuerzos máximos posibles a los que puede estar sometida la pantalla.

Los esfuerzos que obtenemos con RIDO se presentan con su valor característico.

En la figura 5.3.1 se muestran las envolventes de momentos flectores de ambas historias de carga, los máximo esfuerzo de este tipo traccionando cada una de las caras, y aquél que soporta la armadura base, con sus valores característicos. La obtención del máximo momento que puede soportar la armadura base del trasdós se indica en el apartado 6.2.

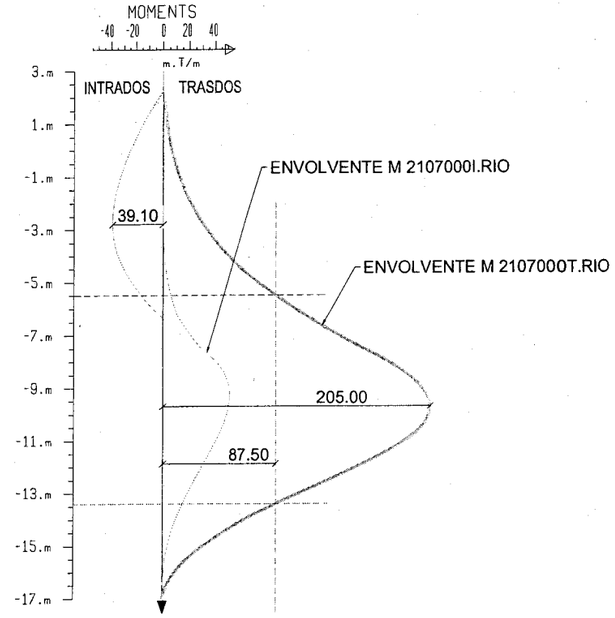


Fig. 5.3.1. Envolventes de momentos flectores

El cortante máximo será 46,53 t, también con valor característico.

Por otra parte, observamos un correcto comportamiento de la clava en las distintas fases. La profundidad de la clava es 9 m. En la peor de las situaciones, sólo se moviliza el 37% de la respuesta pasiva total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de las décimas de milímetro. También se puede apreciar un cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.

La sección bruta presenta 1 m de base y 1 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm indicado para piezas hormigonadas contra el terreno. Por eso, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical se dimensiona en flexión simple.

El valor característico del momento máximo traccionando el trasdós es 205 mt. Ya que este esfuerzo se debe tanto a acciones permanentes como a variables, y ya que de acuerdo con las Instrucciones del GIF se debe considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que empleamos es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es:

Md = 307,5 mt

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 87 cm2. Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

Φ base	Φ ref	n	s (cm)
12	*12*	39	1.3
12	*16*	28	1.8
12	*20*	21	2.4
12	*25*	15	3.3
12	*32*	10	5.0
12	*40*	7	7.1
16	*16*	22	2.3
16	*20*	17	2.9
16	*25*	13	3.8
16	*32*	9	5.6
16	*40*	6	8.3
20	*20*	14	3.6
20	*25*	11	4.5
20	*32*	8	6.3
20	*40*	6	8.3
25	*25*	9	5.6
25	*32*	7	7.1
25	*40*	5	10.0
32	*32*	6	8.3
32	*40*	5	10.0
40	*40*	4	12.5

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura base y de refuerzo en trasdós

En esta tabla, ϕbase es el diámetro de las barras de la armadura base, y ϕref el de las del refuerzo. En la tercera columna se indica el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m lineal de pantalla.

Estudiando las distintas combinaciones, se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 7ϕ25 pml
Armadura de refuerzo: 7ϕ32 pml

Por otra parte, se ha evaluado el momento último de una sección que sólo dispusiera de armadura base, con el objeto de determinar las cotas entre las que se tiene que colocar el refuerzo.

El momento último obtenido con el Prontuario informático es 131,2 mt. Por tanto, el valor característico con el que debemos estudiar la envolvente de momentos flectores presentada en la figura 5.3.1 es 87,47 mt.

En conclusión, el refuerzo en el trasdós se prolongará entre los puntos donde la ley de momentos flectores alcance 84,47 mt, a lo que se añadirá, por cada extremo, una longitud L igual a la suma del canto útil de la sección, la longitud neta de anclaje en prolongación recta, y una extensión por la posible presencia de efectos dinámicos. Para la obtención de la longitud neta de anclaje, se ha considerado "posición I", As(necesaria)/As(real) = 1, y prolongación recta. Por tanto, el aumento de longitud, por cada extremo, de las barras de la armadura de refuerzo, vale:

L = h + La + 10ϕ = 1 + 1,34 + 10*3,2 = 2,7 m

Finalmente, se establece que las barras de refuerzo se extiendan desde 0,5 m por encima del pie de pantalla hasta 2,5 m por debajo de la cara superior de la viga de atado, tal como se muestra en los gráficos adjuntos.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

El mayor momento flector que tracciona el intradós presenta el valor característico 39,09 mt.

Considerando como coeficiente parcial de seguridad 1,5, ya que este esfuerzo es provocado tanto por acciones permanentes como variables y debe planearse la estructura considerando un nivel de control de ejecución intenso, se obtiene el siguiente momento de cálculo:

Md = 58,64 mt

Con esa solicitación se tiene que disponer un área de armadura de 19,3 cm2. Las posibles disposiciones de barras se muestran en la tabla siguiente:

ϕ	n	s(cm)
12	18	5.56
16	10	10.00
20	7	14.29
25	4	25.00
32	3	33.33

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se indican los diámetros de las barras, en mm, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre las barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

7ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

Qd = 1,5*Qk = 1,5*46,53 = 69,8 t

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la cuantía geométrica de la armadura longitudinal traccionada es la siguiente:

ρl = As/bo/d = 22/93/100 = 2,36 ‰

Con esta suposición, el armado a cortante es el indicado a continuación:

4 ramas ϕ 12 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final de este trabajo, y su disposición se ha basado en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Estudiamos la estabilidad frente a hundimiento de la pieza. Consideramos la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

(Pd + Fd)/V >= 1

donde:

Pd : Resistencia por punta minorada
Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

Pd = Rp*A/FS

Con

Rp : Resistencia unitaria por punta, valor característico
A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
FS : factor de seguridad

En este caso,

Rp = 18t/m2*2,5 = 45 t/m2 (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
A = 1 m2
FS = 3

Por tanto,
Pd = 45*1/3 = 15 t

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

Fd = Rf*Al/FS

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*9m(longitud clava) = 18 t
FS = 2

Por consiguiente,

Fd = 4*18/2 = 36 t

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose como valor 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que aparece en el proyecto adjudicado.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

(15+36)/20 = 2,60 > 1

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

Por último, digamos que en este trabajo no se contempla la definición del armado de la viga de atado y del espaldón, que constituirán el cargadero del posible dintel. Sólo podemos decir que dicha viga tendrá un canto de 1,5 m. Con lo definido aquí, se puede construir el panel de la pantalla con sus armaduras verticales elevándose por encima del mismo, cuando éste se haya hormigonado, hasta la cota del futuro cargadero, esperando que se disponga la restante armadura de la viga de atado que se construirá en una instante posterior.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 2107000T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretenden obtener las máximas tracciones en el trasdós

```
***** DATA FILE NAME : 2107000T.RIO

      M2 PK 1+070 A 1+170; PRE-EXCAVACION 0 m; TRACCION TRASDOS *120L M*
      : 1.5
 1 ...  1.5
      : -16.5 238000
 2 ...  -16.5 238000
      : 0
 3 ...  0
      *TERRAZA
      : -5 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 4 ...  -5 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 5 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -2.8 0.5
 6 ...  -2.8 0.5
      *FASE 1: EXCAVACION INTRADOS; RELLENO TRASDOS; SIN NINGUN PUNTAL
      : EXC(1) -7.5
 7 ... EXC(1)  -7.5
      : WAT(1) -7.5
 8 ... WAT(1)  -7.5
      : BAC(2) 1.5 0.3042
 9 ... BAC(2)  1.5 0.3042
      : 0 2 1 0 0 0 0 30 1/3 1/3 1500
10 ...  0 2 1 0 0 0 0 30 0.3333333 0.3333333 1500
      : CFM 1.5 -1.14 0.684
11 ... CFM 1.5 -1.14 0.684
      : SUC(2) 4
12 ... SUC(2)  4
      : CAL(2,1)
13 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
      : PLA(1) 0.5 0 1.3 33 1/3 1/3
14 ... PLA(1)  0.5 0 1.3 33 0.3333333 0.3333333
      : PLA(2) 0.5 0 5 30 1/3 1/3
15 ... PLA(2)  0.5 0 5 30 0.3333333 0.3333333
      : CFM 1.5 -1.88 1.13
16 ... CFM 1.5 -1.88 1.13
      : CAL(2,1)
17 ... CAL(2,1)
      : END
18 ... END
      : STA
19 ... STA
      : STOP
20 ... STOP
```

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 1.500 m TO -16.500 m :	238000. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -5.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 2 FROM -5.000 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: EXCAVACION INTRADOS; RELLENO TRASDOS; SIN NINGUN PUNTAL

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -7.500 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -7.500 m

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 3 FROM 1.500 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.304
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.500
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI		=	0.304

* CONCENTRATED LOAD AT 1.500 m : FORCE = -1.140 T/m COUPLE = 0.684 m.T/m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 4.000 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -7.50 m WATER LEVEL: -7.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 1.50 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 4.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.500	-26.233	2.726	0.00	0.00		0				0					
1.500	-26.233	2.726	0.68	-1.14		0				1	1.22	1.22	1500		
1.125	-25.212	2.724	1.20	-1.64		0				1	1.45	1.22	1500		
0.750	-24.190	2.722	1.92	-2.22		0				1	1.67	1.22	1500		
0.375	-23.170	2.718	2.88	-2.89		0				1	1.90	1.22	1500		
0.000	-22.152	2.713	4.11	-3.65		0				1	2.13	1.22	1500		
						0				1	0.46	0.46	7000		
-0.350	-21.204	2.706	5.42	-3.85		0				1	0.66	0.66	7000		
-0.700	-20.258	2.697	6.81	-4.11		0				1	0.86	0.86	7000		
-1.050	-19.316	2.686	8.30	-4.45		0				1	1.05	1.05	7000		
-1.400	-18.379	2.672	9.93	-4.85		0				1	1.25	1.12	7000		
-1.750	-17.446	2.656	11.70	-5.32		0				1	1.44	1.12	7000		
-2.100	-16.519	2.638	13.66	-5.86		0				1	1.64	1.12	7000		
-2.450	-15.600	2.616	15.81	-6.47		0				1	1.84	1.12	7000		
-2.800	-14.689	2.591	18.19	-7.14		0				1	2.03	1.12	7000		
-3.075	-13.979	2.569	20.24	-7.75	-0.28	0				1	2.11	1.12	7000		
-3.350	-13.276	2.544	22.47	-8.46	-0.55	0				1	2.19	1.12	7000		
-3.625	-12.580	2.517	24.90	-9.26	-0.82	0				1	2.26	1.12	7000		
-3.900	-11.892	2.487	27.57	-10.15	-1.10	0				1	2.34	1.12	7000		
-4.175	-11.213	2.453	30.49	-11.15	-1.38	0				1	2.42	1.12	7000		
-4.450	-10.543	2.416	33.71	-12.24	-1.65	0				1	2.49	1.12	7000		
-4.725	-9.884	2.375	37.23	-13.43	-1.92	0				1	2.57	1.12	7000		
-5.000	-9.237	2.330	41.10	-14.71	-2.20	0				1	2.65	1.12	7000		
					-2.20	0				-1					
-5.312	-8.518	2.273	45.81	-15.45	-2.51	0				-1					
-5.625	-7.817	2.209	50.77	-16.28	-2.82	0				-1					
-5.938	-7.137	2.139	56.00	-17.21	-3.14	0				-1					
-6.250	-6.481	2.062	61.54	-18.24	-3.45	0				-1					
-6.562	-5.849	1.978	67.41	-19.37	-3.76	0				-1					
-6.875	-5.246	1.885	73.65	-20.60	-4.07	0				-1					
-7.188	-4.672	1.784	80.29	-21.92	-4.39	0				-1					
-7.500	-4.131	1.674	87.36	-23.34	-4.70	0				-1					
					-4.70	3	23.44		10000	-1					
-7.781	-3.675	1.567	93.17	-17.90	-4.70	3	24.63		10000	-1					
-8.062	-3.250	1.454	97.40	-12.12	-4.70	3	25.83		10000	-1					
-8.344	-2.858	1.338	99.96	-6.01	-4.70	3	27.03		10000	-1					
-8.625	-2.498	1.219	100.78	0.08	-4.70	2	25.70		10000	1	0.04	0.04	10000		
-8.906	-2.172	1.100	99.97	5.52	-4.70	2	22.62		10000	1	0.16	0.16	10000		
-9.188	-1.879	0.983	97.76	10.11	-4.70	2	19.87		10000	1	0.27	0.27	10000		
-9.469	-1.619	0.870	94.36	13.95	-4.70	2	17.44		10000	1	0.38	0.38	10000		
-9.750	-1.390	0.761	89.98	17.11	-4.70	2	15.33		10000	1	0.49	0.49	10000		
-10.031	-1.190	0.657	84.79	19.69	-4.70	2	13.51		10000	1	0.60	0.60	10000		
-10.312	-1.019	0.560	78.95	21.72	-4.70	2	11.98		10000	2	1.04	1.04	10000		
-10.594	-0.874	0.471	72.63	23.07	-4.70	2	10.71		10000	2	2.67	2.12	10000		
-10.875	-0.754	0.389	66.04	23.67	-4.70	2	9.69		10000	2	4.06	2.12	10000		
-11.156	-0.655	0.315	59.38	23.66	-4.70	2	8.88		10000	2	5.22	2.12	10000		
-11.438	-0.576	0.249	52.79	23.14	-4.70	2	8.27		10000	2	6.19	2.12	10000		
-11.719	-0.514	0.190	46.40	22.23	-4.70	2	7.83		10000	2	6.99	2.12	10000		
-12.000	-0.468	0.139	40.31	21.01	-4.70	2	7.55		10000	2	7.62	2.12	10000		
-12.281	-0.436	0.095	34.60	19.58	-4.70	2	7.40		10000	2	8.13	2.12	10000		
-12.562	-0.415	0.057	29.31	17.99	-4.70	2	7.37		10000	2	8.52	2.12	10000		
-12.844	-0.403	0.025	24.49	16.31	-4.70	2	7.43		10000	2	8.81	2.12	10000		
-13.125	-0.400	-0.001	20.14	14.59	-4.70	2	7.58		10000	2	9.02	2.12	10000		
-13.406	-0.403	-0.023	16.28	12.88	-4.70	2	7.79		10000	2	9.17	2.12	10000		
-13.688	-0.412	-0.040	12.89	11.19	-4.70	2	8.06		10000	2	9.26	2.12	10000		
-13.969	-0.426	-0.053	9.98	9.57	-4.70	2	8.37		10000	2	9.31	2.12	10000		
-14.250	-0.442	-0.064	7.50	8.03	-4.70	2	8.72		10000	2	9.32	2.12	10000		
-14.531	-0.461	-0.071	5.45	6.60	-4.70	2	9.09		10000	2	9.31	2.12	10000		
-14.812	-0.482	-0.077	3.78	5.27	-4.70	2	9.48		10000	2	9.28	2.12	10000		
-15.094	-0.504	-0.080	2.47	4.07	-4.70	2	9.88		10000	2	9.24	2.12	10000		
-15.375	-0.527	-0.083	1.48	2.99	-4.70	2	10.28		10000	2	9.19	2.12	10000		
-15.656	-0.551	-0.084	0.78	2.04	-4.70	2	10.70		10000	2	9.13	2.12	10000		
-15.938	-0.574	-0.085	0.32	1.23	-4.70	2	11.11		10000	2	9.07	2.12	10000		
-16.219	-0.598	-0.085	0.07	0.55	-4.70	2	11.53		10000	2	9.01	2.12	10000		
-16.500	-0.622	-0.085	0.00	0.00	-4.70	2	11.95		10000	2	8.95	2.12	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -26.23 mm

MAXIMUM MOMENT = 100.78 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 20.70 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.300
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.041

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -5.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.500
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.713
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 2 UP TO LEVEL -50.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.500
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* CONCENTRATED LOAD AT 1.500 m : FORCE = -1.880 T/m COUPLE = 1.130 m.T/m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -7.50 m WATER LEVEL: -7.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 1.50 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 4.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.500	-64.646	6.231	0.00	0.00		0				0					
1.500	-64.646	6.231	1.13	-1.88		0				1	1.22	1.22	1500		
1.125	-62.310	6.229	1.93	-2.38		0				1	1.45	1.22	1500		
0.750	-59.975	6.225	2.93	-2.96		0				1	1.67	1.22	1500		
0.375	-57.641	6.219	4.16	-3.63		0				1	1.90	1.22	1500		
0.000	-55.311	6.212	5.66	-4.39		0				1	2.13	1.22	1500		
						0				1	2.04	2.00	7000		
-0.350	-53.138	6.202	7.33	-5.16		0				1	2.39	2.00	7000		
-0.700	-50.969	6.190	9.29	-6.06		0				1	2.74	2.00	7000		
-1.050	-48.806	6.175	11.59	-7.08		0				1	3.09	2.00	7000		
-1.400	-46.648	6.156	14.26	-8.22		0				1	3.44	2.00	7000		
-1.750	-44.497	6.132	17.36	-9.49		0				1	3.79	2.00	7000		
-2.100	-42.355	6.104	20.92	-10.87		0				1	4.14	2.00	7000		
-2.450	-40.225	6.071	24.98	-12.38		0				1	4.49	2.00	7000		
-2.800	-38.107	6.031	29.60	-14.01		0				1	4.84	2.00	7000		
-3.075	-36.453	5.994	33.64	-15.40	-0.28	0				1	4.97	2.00	7000		
-3.350	-34.810	5.953	38.08	-16.90	-0.55	0				1	5.11	2.00	7000		
-3.625	-33.180	5.906	42.94	-18.51	-0.82	0				1	5.25	2.00	7000		
-3.900	-31.563	5.853	48.27	-20.24	-1.10	0				1	5.39	2.00	7000		
-4.175	-29.961	5.794	54.09	-22.08	-1.38	0				1	5.52	2.00	7000		
-4.450	-28.376	5.728	60.43	-24.04	-1.65	0				1	5.66	2.00	7000		
-4.725	-26.811	5.654	67.32	-26.10	-1.92	0				1	5.80	2.00	7000		
-5.000	-25.267	5.572	74.79	-28.28	-2.20	0				1	5.94	2.00	7000		
					-2.20	0				1	1.38	1.38	10000		
-5.312	-23.542	5.468	83.81	-29.48	-2.51	0				1	1.57	1.57	10000		
-5.625	-21.851	5.352	93.24	-30.84	-2.82	0				1	1.76	1.76	10000		
-5.938	-20.198	5.223	103.10	-32.35	-3.14	0				1	1.95	1.95	10000		
-6.250	-18.588	5.081	113.47	-34.01	-3.45	0				1	2.13	2.00	10000		
-6.562	-17.024	4.925	124.38	-35.84	-3.76	0				1	2.32	2.00	10000		
-6.875	-15.511	4.754	135.88	-37.82	-4.07	0				1	2.51	2.00	10000		
-7.188	-14.054	4.568	148.03	-39.95	-4.39	0				1	2.70	2.00	10000		
-7.500	-12.658	4.365	160.87	-42.24	-4.70	0				1	2.88	2.00	10000		
					-4.70	3	25.00		10000	1	2.88	2.00	10000		
-7.781	-11.458	4.168	172.04	-37.18	-4.70	3	26.34		10000	1	3.05	2.00	10000		
-8.062	-10.314	3.959	181.75	-31.79	-4.70	3	27.67		10000	1	3.22	2.00	10000		
-8.344	-9.232	3.739	189.90	-26.07	-4.70	3	29.01		10000	1	3.39	2.00	10000		
-8.625	-8.212	3.511	196.38	-20.02	-4.70	3	30.35		10000	1	3.56	2.00	10000		
-8.906	-7.257	3.276	201.13	-13.64	-4.70	3	31.69		10000	1	3.73	2.00	10000		
-9.188	-6.369	3.036	204.03	-6.94	-4.70	3	33.03		10000	1	3.90	2.00	10000		
-9.469	-5.549	2.794	205.00	0.10	-4.70	3	34.37		10000	1	4.06	2.00	10000		
-9.750	-4.798	2.553	203.94	7.46	-4.70	3	35.70		10000	1	4.23	2.00	10000		
-10.031	-4.113	2.313	200.77	15.16	-4.70	3	37.04		10000	1	4.40	2.00	10000		
-10.312	-3.496	2.079	195.40	22.95	-4.70	2	36.75		10000	1	4.57	2.00	10000		
-10.594	-2.943	1.852	187.94	29.90	-4.70	2	31.40		10000	1	4.74	2.00	10000		
-10.875	-2.453	1.636	178.72	35.39	-4.70	2	26.68		10000	1	4.91	2.00	10000		
-11.156	-2.022	1.430	168.15	39.59	-4.70	2	22.55		10000	1	5.08	2.00	10000		
-11.438	-1.647	1.239	156.56	42.65	-4.70	2	18.98		10000	1	5.25	2.00	10000		
-11.719	-1.324	1.061	144.25	44.74	-4.70	2	15.93		10000	1	5.41	2.00	10000		
-12.000	-1.049	0.898	131.47	45.99	-4.70	2	13.36		10000	1	5.58	2.00	10000		
-12.281	-0.818	0.750	118.44	46.53	-4.70	2	11.22		10000	1	5.75	2.00	10000		
-12.562	-0.626	0.618	105.36	46.41	-4.70	2	9.48		10000	2	6.41	2.12	10000		
-12.844	-0.469	0.501	92.41	45.51	-4.70	2	8.09		10000	2	8.16	2.12	10000		
-13.125	-0.342	0.399	79.83	43.81	-4.70	2	7.00		10000	2	9.60	2.12	10000		
-13.406	-0.243	0.312	67.83	41.48	-4.70	2	6.19		10000	2	10.78	2.12	10000		
-13.688	-0.166	0.239	56.55	38.65	-4.70	2	5.59		10000	2	11.73	2.12	10000		
-13.969	-0.107	0.178	46.12	35.44	-4.70	2	5.19		10000	2	12.49	2.12	10000		
-14.250	-0.064	0.129	36.64	31.94	-4.70	2	4.94		10000	2	13.10	2.12	10000		
-14.531	-0.033	0.091	28.17	28.24	-4.70	2	4.81		10000	2	13.59	2.12	10000		
-14.812	-0.012	0.062	20.77	24.39	-4.70	2	4.78		10000	2	13.98	2.12	10000		
-15.094	0.002	0.042	14.46	20.44	-4.70	2	4.81		10000	2	14.30	2.12	10000		
-15.375	0.012	0.028	9.28	16.42	-4.70	2	4.89		10000	2	14.58	2.12	10000		
-15.656	0.019	0.019	5.23	12.36	-4.70	2	5.01		10000	2	14.82	2.12	10000		
-15.938	0.023	0.015	2.33	8.26	-4.70	2	5.14		10000	2	15.05	2.12	10000		
-16.219	0.027	0.013	0.58	4.14	-4.70	2	5.28		10000	2	15.27	2.12	10000		
-16.500	0.031	0.013	0.00	0.00	-4.70	2	5.42		10000	2	15.48	2.12	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -64.65 mm

MAXIMUM MOMENT = 205.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(6 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 35.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.376
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.063

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.500	-1.14	0.00
1.125	-1.64	0.00
0.750	-2.22	0.00
0.375	-2.89	0.00
0.000	-3.65	0.00
-0.350	-3.85	0.00
-0.700	-4.11	0.00
-1.050	-4.45	0.00
-1.400	-4.85	0.00
-1.750	-5.32	0.00
-2.100	-5.86	0.00
-2.450	-6.47	0.00
-2.800	-7.14	0.00
-3.075	-7.75	0.00
-3.350	-8.46	0.00
-3.625	-9.26	0.00
-3.900	-10.15	0.00
-4.175	-11.15	0.00
-4.450	-12.24	0.00
-4.725	-13.43	0.00
-5.000	-14.71	0.00
-5.312	-15.45	0.00
-5.625	-16.28	0.00
-5.938	-17.21	0.00
-6.250	-18.24	0.00
-6.562	-19.37	0.00
-6.875	-20.60	0.00
-7.188	-21.92	0.00
-7.500	-23.34	0.00
-7.781	-17.90	0.00
-8.062	-12.12	0.00
-8.344	-6.01	0.00
-8.625	0.00	0.08
-8.906	0.00	5.52
-9.188	0.00	10,11
-9.469	0.00	13.95
-9.750	0.00	17.11
-10.031	0.00	19.69
-10.312	0.00	21.72
-10.594	0.00	23.07
-10.875	0.00	23.67
-11.156	0.00	23.66
-11.438	0.00	23.14
-11.719	0.00	22.23
-12.000	0.00	21.01
-12.281	0.00	19.58
-12.562	0.00	17.99
-12.844	0.00	16.31
-13.125	0.00	14.59
-13.406	0.00	12.88
-13.688	0.00	11.19
-13.969	0.00	9.57
-14.250	0.00	8.03
-14.531	0.00	6.60
-14.812	0.00	5.27
-15.094	0.00	4.07
-15.375	0.00	2.99
-15.656	0.00	2.04
-15.938	0.00	1.23
-16.219	0.00	0.55
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.500	0.00	0.68
1.125	0.00	1.20
0.750	0.00	1.92
0.375	0.00	2.88
0.000	0.00	4.11
-0.350	0.00	5.42
-0.700	0.00	6.81
-1.050	0.00	8.30
-1.400	0.00	9.93
-1.750	0.00	11.70
-2.100	0.00	13.66
-2.450	0.00	15.81
-2.800	0.00	18.19
-3.075	0.00	20.24
-3.350	0.00	22.47
-3.625	0.00	24.90
-3.900	0.00	27.57
-4.175	0.00	30.49
-4.450	0.00	33.71
-4.725	0.00	37.23
-5.000	0.00	41.10
-5.312	0.00	45.81
-5.625	0.00	50.77
-5.938	0.00	56.00
-6.250	0.00	61.54
-6.562	0.00	67.41
-6.875	0.00	73.65
-7.188	0.00	80.29
-7.500	0.00	87.36
-7.781	0.00	93.17
-8.062	0.00	97.40
-8.344	0.00	99.96
-8.625	0.00	100.78
-8.906	0.00	99.97
-9.188	0.00	97.76
-9.469	0.00	94.36
-9.750	0.00	89.98
-10.031	0.00	84.79
-10.312	0.00	78.95
-10.594	0.00	72.63
-10.875	0.00	66.04
-11.156	0.00	59.38
-11.438	0.00	52.79
-11.719	0.00	46.40
-12.000	0.00	40.31
-12.281	0.00	34.60
-12.562	0.00	29.31
-12.844	0.00	24.49
-13.125	0.00	20.14
-13.406	0.00	16.28
-13.688	0.00	12.89
-13.969	0.00	9.98
-14.250	0.00	7.50
-14.531	0.00	5.45
-14.812	0.00	3.78
-15.094	0.00	2.47
-15.375	0.00	1.48
-15.656	0.00	0.78
-15.938	0.00	0.32
-16.219	0.00	0.07
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.500	-1.88	0.00
1.125	-2.38	0.00
0.750	-2.96	0.00
0.375	-3.63	0.00
0.000	-4.39	0.00
-0.350	-5.16	0.00
-0.700	-6.06	0.00
-1.050	-7.08	0.00
-1.400	-8.22	0.00
-1.750	-9.49	0.00
-2.100	-10.87	0.00
-2.450	-12.38	0.00
-2.800	-14.01	0.00
-3.075	-15.40	0.00
-3.350	-16.90	0.00
-3.625	-18.51	0.00
-3.900	-20.24	0.00
-4.175	-22.08	0.00
-4.450	-24.04	0.00
-4.725	-26.10	0.00
-5.000	-28.28	0.00
-5.312	-29.48	0.00
-5.625	-30.84	0.00
-5.938	-32.35	0.00
-6.250	-34.01	0.00
-6.562	-35.84	0.00
-6.875	-37.82	0.00
-7.188	-39.95	0.00
-7.500	-42.24	0.00
-7.781	-37.18	0.00
-8.062	-31.79	0.00
-8.344	-26.07	0.00
-8.625	-20.02	0.00
-8.906	-13.64	0.00
-9.188	-6.94	0.00
-9.469	0.00	0.10
-9.750	0.00	7.46
-10.031	0.00	15.16
-10.312	0.00	22.95
-10.594	0.00	29.90
-10.875	0.00	35.39
-11.156	0.00	39.59
-11.438	0.00	42.65
-11.719	0.00	44.74
-12.000	0.00	45.99
-12.281	0.00	46.53
-12.562	0.00	46.41
-12.844	0.00	45.51
-13.125	0.00	43.81
-13.406	0.00	41.48
-13.688	0.00	38.65
-13.969	0.00	35.44
-14.250	0.00	31.94
-14.531	0.00	28.24
-14.812	0.00	24.39
-15.094	0.00	20.44
-15.375	0.00	16.42
-15.656	0.00	12.36
-15.938	0.00	8.26
-16.219	0.00	4.14
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.500	0.00	1.13
1.125	0.00	1.93
0.750	0.00	2.93
0.375	0.00	4.16
0.000	0.00	5.66
-0.350	0.00	7.33
-0.700	0.00	9.29
-1.050	0.00	11.59
-1.400	0.00	14.26
-1.750	0.00	17.36
-2.100	0.00	20.92
-2.450	0.00	24.98
-2.800	0.00	29.60
-3.075	0.00	33.64
-3.350	0.00	38.08
-3.625	0.00	42.94
-3.900	0.00	48.27
-4.175	0.00	54.09
-4.450	0.00	60.43
-4.725	0.00	67.32
-5.000	0.00	74.79
-5.312	0.00	83.81
-5.625	0.00	93.24
-5.938	0.00	103.10
-6.250	0.00	113.47
-6.562	0.00	124.38
-6.875	0.00	135.88
-7.188	0.00	148.03
-7.500	0.00	160.87
-7.781	0.00	172.04
-8.062	0.00	181.75
-8.344	0.00	189.90
-8.625	0.00	196.38
-8.906	0.00	201.13
-9.188	0.00	204.03
-9.469	0.00	205.00
-9.750	0.00	203.94
-10.031	0.00	200.77
-10.312	0.00	195.40
-10.594	0.00	187.94
-10.875	0.00	178.72
-11.156	0.00	168.15
-11.438	0.00	156.56
-11.719	0.00	144.25
-12.000	0.00	131.47
-12.281	0.00	118.44
-12.562	0.00	105.36
-12.844	0.00	92.41
-13.125	0.00	79.83
-13.406	0.00	67.83
-13.688	0.00	56.55
-13.969	0.00	46.12
-14.250	0.00	36.64
-14.531	0.00	28.17
-14.812	0.00	20.77
-15.094	0.00	14.46
-15.375	0.00	9.28
-15.656	0.00	5.23
-15.938	0.00	2.33
-16.219	0.00	0.58
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

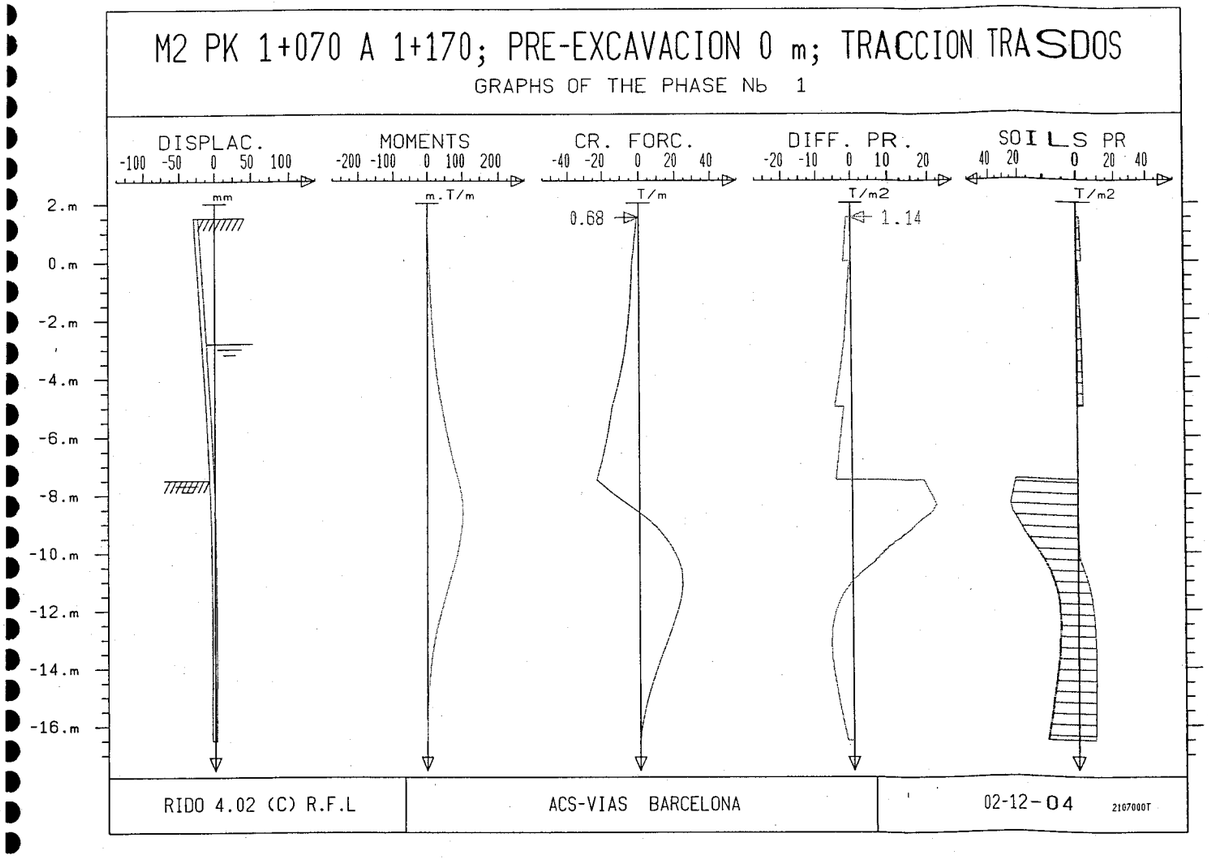
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 2 = -64.646 mm IN FINAL PHASE Nb 2 = -64.646 mm

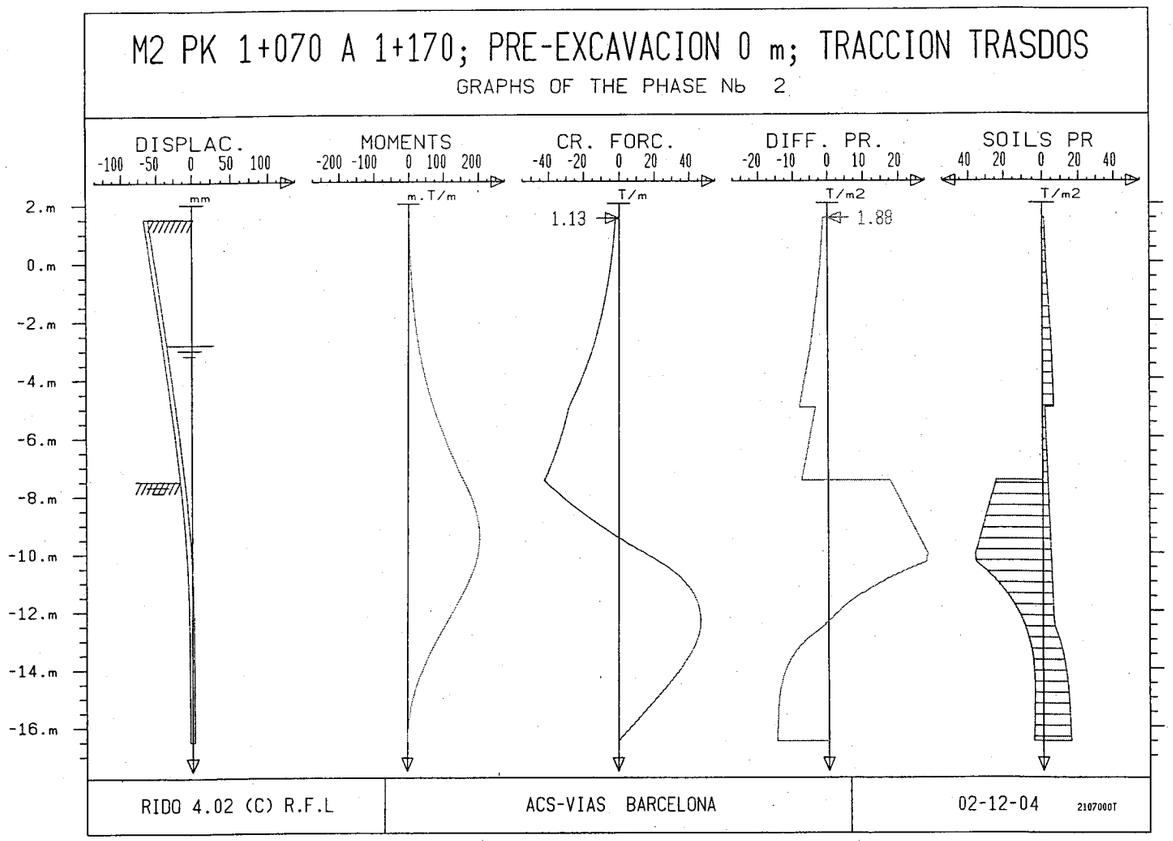
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 2 = 204.997 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 2 = 204.997 m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.500	-1.88	0.00
1.125	-2.38	0.00
0.750	-2.96	0.00
0.375	-3.63	0.00
0.000	-4.39	0.00
-0.350	-5.16	0.00
-0.700	-6.06	0.00
-1.050	-7.08	0.00
-1.400	-8.22	0.00
-1.750	-9.49	0.00
-2.100	-10.87	0.00
-2.450	-12.38	0.00
-2.800	-14.01	0.00
-3.075	-15.40	0.00
-3.350	-16.90	0.00
-3.625	-18.51	0.00
-3.900	-20.24	0.00
-4.175	-22.08	0.00
-4.450	-24.04	0.00
-4.725	-26.10	0.00
-5.000	-28.28	0.00
-5.312	-29.48	0.00
-5.625	-30.84	0.00
-5.938	-32.35	0.00
-6.250	-34.01	0.00
-6.562	-35.84	0.00
-6.875	-37.82	0.00
-7.188	-39.95	0.00
-7.500	-42.24	0.00
-7.781	-37.18	0.00
-8.062	-31.79	0.00
-8.344	-26.07	0.00
-8.625	-20.02	0.08
-8.906	-13.64	5.52
-9.188	-6.94	10.11
-9.469	0.00	13.95
-9.750	0.00	17.11
-10.031	0.00	19.69
-10.312	0.00	22.95
-10.594	0.00	29.90
-10.875	0.00	35.39
-11.156	0.00	39.59
-11.438	0.00	42.65
-11.719	0.00	44.74
-12.000	0.00	45.99
-12.281	0.00	46.53
-12.562	0.00	46.41
-12.844	0.00	45.51
-13.125	0.00	43.81
-13.406	0.00	41.48
-13.688	0.00	38.65
-13.969	0.00	35.44
-14.250	0.00	31.94
-14.531	0.00	28.24
-14.812	0.00	24.39
-15.094	0.00	20.44
-15.375	0.00	16.42
-15.656	0.00	12.36
-15.938	0.00	8.26
-16.219	0.00	4.14
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.500	0.00	1.13
1.125	0.00	1.93
0.750	0.00	2.93
0.375	0.00	4.16
0.000	0.00	5.66
-0.350	0.00	7.33
-0.700	0.00	9.29
-1.050	0.00	11.59
-1.400	0.00	14.26
-1.750	0.00	17.36
-2.100	0.00	20.92
-2.450	0.00	24.98
-2.800	0.00	29.60
-3.075	0.00	33.64
-3.350	0.00	38.08
-3.625	0.00	42.94
-3.900	0.00	48.27
-4.175	0.00	54.09
-4.450	0.00	60.43
-4.725	0.00	67.32
-5.000	0.00	74.79
-5.312	0.00	83.81
-5.625	0.00	93.24
-5.938	0.00	103.10
-6.250	0.00	113.47
-6.562	0.00	124.38
-6.875	0.00	135.88
-7.188	0.00	148.03
-7.500	0.00	160.87
-7.781	0.00	172.04
-8.062	0.00	181.75
-8.344	0.00	189.90
-8.625	0.00	196.38
-8.906	0.00	201.13
-9.188	0.00	204.03
-9.469	0.00	205.00
-9.750	0.00	203.94
-10.031	0.00	200.77
-10.312	0.00	195.40
-10.594	0.00	187.94
-10.875	0.00	178.72
-11.156	0.00	168.15
-11.438	0.00	156.56
-11.719	0.00	144.25
-12.000	0.00	131.47
-12.281	0.00	118.44
-12.562	0.00	105.36
-12.844	0.00	92.41
-13.125	0.00	79.83
-13.406	0.00	67.83
-13.688	0.00	56.55
-13.969	0.00	46.12
-14.250	0.00	36.64
-14.531	0.00	28.17
-14.812	0.00	20.77
-15.094	0.00	14.46
-15.375	0.00	9.28
-15.656	0.00	5.23
-15.938	0.00	2.33
-16.219	0.00	0.58
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m





LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 2107000I.RIO

En el que se representa la historia de carga con el objeto de obtener tracciones en el intradós

```
***** DATA FILE NAME : 2107000I.RIO

      M2 PK 1+070 A 1+170; PRE-EXCAVACION 0 m; TRACCION INTRADOS *120L M*
      : 3
 1 ...  3
      : 1.5 6400
 2 ...  1.5 6400
      : -16.5 238000
 3 ...  -16.5 238000
      : 0
 4 ...  0
      *TERRAZA
      : -5 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 5 ...  -5 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 6 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -2.8 0.5
 7 ...  -2.8 0.5
      *FASE 1: EXCAVACION INTRADOS; SIN RELLENO TRASDOS; SIN APUNTALAR EN TABLERO
      : EXC(1) -7.5
 8 ... EXC(1)  -7.5
      : WAT(1) -7.5
 9 ... WAT(1)  -7.5
      : SUC(2) 1
10 ... SUC(2)  1
      : CAL(2,1)
11 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: APUNTALAMIENTO EN TABLERO
      : STR 2.25 1 0 0 10000
12 ... STR 2.25 1 0 0 10000
      : BAC(2) 3 0.3042
13 ... BAC(2)  3 0.3042
      : 0 2 1 0 0 0 0 30 1/3 1/3 1500
14 ...  0 2 1 0 0 0 0 30 0.3333333 0.3333333 1500
      : CAL(2,1)
15 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
      : PLA(1) 0.5 0 1.3 33 1/3 1/3
16 ... PLA(1)  0.5 0 1.3 33 0.3333333 0.3333333
      : PLA(2) 0.5 0 5 30 1/3 1/3
17 ... PLA(2)  0.5 0 5 30 0.3333333 0.3333333
      : CAL(2,1)
18 ... CAL(2,1)
      : END
19 ... END
      : STA
20 ... STA
      : STOP
21 ... STOP
```


** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 3.000 m TO 1.500 m :	6400. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 1.500 m TO -16.500 m :	238000. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -5.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 2 FROM -5.000 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: EXCAVACION INTRADOS; SIN RELLENO TRASDOS; SIN APUNTALAR EN TABLERO

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -7.500 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -7.500 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -7.50 m WATER LEVEL: -7.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
3.000	-8.357	0.651	0.00	0.00		0				0					
2.625	-8.113	0.651	0.00	0.00		0				0					
2.250	-7.869	0.651	0.00	0.00		0				0					
1.875	-7.625	0.651	0.00	0.00		0				0					
1.500	-7.381	0.651	0.00	0.00		0				0					
1.125	-7.137	0.651	0.00	0.00		0				0					
0.750	-6.893	0.651	0.00	0.00		0				0					
0.375	-6.649	0.651	0.00	0.00		0				0					
0.000	-6.405	0.651	0.00	0.00		0				0					
-0.350	-6.177	0.651	0.00	0.00		0				-1					
-0.700	-5.949	0.651	0.00	0.00		0				-1					
-1.050	-5.722	0.651	0.00	0.00		0				-1					
-1.400	-5.494	0.651	0.00	0.00		0				-1					
-1.750	-5.266	0.651	0.00	0.00		0				-1					
-2.100	-5.038	0.651	0.00	0.00		0				-1					
-2.450	-4.811	0.651	0.00	-0.03		0				1	0.16	0.16	7000		
-2.800	-4.583	0.651	0.03	-0.12		0				1	0.35	0.28	7000		
-3.075	-4.404	0.651	0.08	-0.26	-0.28	0				1	0.43	0.28	7000		
-3.350	-4.225	0.651	0.18	-0.50	-0.55	0				1	0.51	0.28	7000		
-3.625	-4.046	0.650	0.36	-0.84	-0.82	0				1	0.58	0.28	7000		
-3.900	-3.867	0.650	0.65	-1.28	-1.10	0				1	0.66	0.28	7000		
-4.175	-3.689	0.649	1.07	-1.81	-1.38	0				1	0.74	0.28	7000		
-4.450	-3.511	0.647	1.66	-2.44	-1.65	0				1	0.81	0.28	7000		
-4.725	-3.333	0.645	2.42	-3.16	-1.92	0				1	0.89	0.28	7000		
-5.000	-3.156	0.641	3.40	-3.99	-2.20	0				1	0.97	0.28	7000		
					-2.20	0				-1					
-5.312	-2.957	0.636	4.76	-4.72	-2.51	0				-1					
-5.625	-2.759	0.629	6.37	-5.56	-2.82	0				-1					
-5.938	-2.564	0.619	8.25	-6.49	-3.14	0				-1					
-6.250	-2.372	0.607	10.43	-7.52	-3.45	0				-1					
-6.562	-2.185	0.592	12.96	-8.65	-3.76	0				-1					
-6.875	-2.003	0.573	15.85	-9.87	-4.07	0				-1					
-7.188	-1.827	0.550	19.14	-11.19	-4.39	0				-1					
-7.500	-1.659	0.522	22.85	-12.61	-4.70	0				-1					
					-4.70	2	16.59		10000	-1					
-7.781	-1.517	0.493	25.95	-9.44	-4.70	2	15.34		10000	-1					
-8.062	-1.382	0.461	28.20	-6.61	-4.70	2	14.18		10000	-1					
-8.344	-1.257	0.427	29.70	-4.10	-4.70	2	13.11		10000	-1					
-8.625	-1.142	0.391	30.53	-1.87	-4.70	2	12.14		10000	-1					
-8.906	-1.037	0.355	30.77	0.10	-4.70	2	11.27		10000	-1					
-9.188	-0.942	0.319	30.49	1.84	-4.70	2	10.50		10000	-1					
-9.469	-0.858	0.283	29.76	3.37	-4.70	2	9.83		10000	-1					
-9.750	-0.783	0.249	28.61	4.74	-4.70	2	9.26		10000	-1					
-10.031	-0.717	0.216	27.11	5.86	-4.70	2	8.79		10000	2	0.70	0.53	10000		
-10.312	-0.661	0.185	25.35	6.65	-4.70	2	8.40		10000	2	1.44	0.53	10000		
-10.594	-0.613	0.156	23.40	7.15	-4.70	2	8.10		10000	2	2.10	0.53	10000		
-10.875	-0.573	0.130	21.35	7.41	-4.70	2	7.88		10000	2	2.68	0.53	10000		
-11.156	-0.540	0.106	19.25	7.46	-4.70	2	7.73		10000	2	3.19	0.53	10000		
-11.438	-0.514	0.084	17.17	7.34	-4.70	2	7.64		10000	2	3.63	0.53	10000		
-11.719	-0.493	0.065	15.14	7.09	-4.70	2	7.61		10000	2	4.02	0.53	10000		
-12.000	-0.477	0.048	13.19	6.73	-4.70	2	7.63		10000	2	4.36	0.53	10000		
-12.281	-0.465	0.034	11.36	6.30	-4.70	2	7.70		10000	2	4.65	0.53	10000		
-12.562	-0.458	0.021	9.66	5.81	-4.70	2	7.80		10000	2	4.91	0.53	10000		
-12.844	-0.453	0.011	8.09	5.29	-4.70	2	7.93		10000	2	5.13	0.53	10000		
-13.125	-0.451	0.002	6.68	4.75	-4.70	2	8.10		10000	2	5.33	0.53	10000		
-13.406	-0.452	-0.005	5.42	4.21	-4.70	2	8.28		10000	2	5.50	0.53	10000		
-13.688	-0.454	-0.011	4.31	3.68	-4.70	2	8.48		10000	2	5.66	0.53	10000		
-13.969	-0.458	-0.015	3.35	3.16	-4.70	2	8.70		10000	2	5.80	0.53	10000		
-14.250	-0.463	-0.019	2.53	2.67	-4.70	2	8.92		10000	2	5.93	0.53	10000		
-14.531	-0.468	-0.021	1.85	2.20	-4.70	2	9.16		10000	2	6.05	0.53	10000		
-14.812	-0.475	-0.023	1.29	1.77	-4.70	2	9.40		10000	2	6.17	0.53	10000		
-15.094	-0.481	-0.024	0.85	1.38	-4.70	2	9.65		10000	2	6.28	0.53	10000		
-15.375	-0.488	-0.025	0.51	1.02	-4.70	2	9.90		10000	2	6.39	0.53	10000		
-15.656	-0.495	-0.026	0.27	0.70	-4.70	2	10.15		10000	2	6.50	0.53	10000		
-15.938	-0.503	-0.026	0.11	0.43	-4.70	2	10.40		10000	2	6.61	0.53	10000		
-16.219	-0.510	-0.026	0.03	0.19	-4.70	2	10.65		10000	2	6.71	0.53	10000		
-16.500	-0.517	-0.026	0.00	0.00	-4.70	2	10.90		10000	2	6.82	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -8.36 mm
MAXIMUM MOMENT = 30.77 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.23 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.226
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.031

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: APUNTALAMIENTO EN TABLERO

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1

LEVEL	=	2.250 m
SPACE	=	1.000 m
INCLINATION	=	0.000 DEGREES
PRELOAD	=	0.000 T
STIFFNESS	=	10000.000 T/m

BILATERAL CONNECTION

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 3 FROM 3.000 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.304
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.500
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF.	KI	=	0.304

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 (EXCAVATION: -7.50 m; WATER LEVEL: -7.50 m; CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)			SOIL 2 (EXCAVATION: 3.00 m; WATER LEVEL: -2.80 m; CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2)			STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH. ELAST.	STATE	PRE.	SURCH. ELAST.	NB	LOAD
3.000	-8.697	0.304	0.00	0.00		0			1	0.30	0.30 1500		
2.625	-8.583	0.304	0.03	-0.16		0			1	0.53	0.30 1500		
2.250	-8.470	0.300	0.13	-0.40		0			1	0.76	0.30 1500		
				5.61		0			1	0.76	0.30 1500	1	6.01
1.875	-8.351	0.353	-1.92	5.28		0			1	0.99	0.30 1500		
1.500	-8.191	0.521	-3.82	4.87		0			1	1.22	0.30 1500		
1.125	-7.994	0.529	-5.55	4.37		0			1	1.45	0.30 1500		
0.750	-7.794	0.539	-7.09	3.78		0			1	1.67	0.30 1500		
0.375	-7.590	0.551	-8.38	3.11		0			1	1.90	0.30 1500		
0.000	-7.380	0.565	-9.41	2.36		0			1	2.13	0.30 1500		
						0			1	0.46	0.28 7000		
-0.350	-7.180	0.580	-10.20	2.16		0			1	0.66	0.28 7000		
-0.700	-6.975	0.595	-10.91	1.89		0			1	0.86	0.28 7000		
-1.050	-6.763	0.612	-11.52	1.56		0			1	1.05	0.28 7000		
-1.400	-6.546	0.629	-12.00	1.16		0			1	1.25	0.28 7000		
-1.750	-6.323	0.647	-12.32	0.69		0			1	1.44	0.28 7000		
-2.100	-6.094	0.665	-12.47	0.15		0			1	1.64	0.28 7000		
-2.450	-5.858	0.683	-12.42	-0.46		0			1	1.84	0.28 7000		
-2.800	-5.615	0.701	-12.14	-1.14		0			1	2.03	0.28 7000		
-3.075	-5.420	0.715	-11.74	-1.75	-0.28	0			1	2.11	0.28 7000		
-3.350	-5.222	0.729	-11.17	-2.45	-0.55	0			1	2.19	0.28 7000		
-3.625	-5.020	0.741	-10.39	-3.25	-0.82	0			1	2.26	0.28 7000		
-3.900	-4.814	0.752	-9.37	-4.15	-1.10	0			1	2.34	0.28 7000		
-4.175	-4.606	0.763	-8.10	-5.14	-1.38	0			1	2.42	0.28 7000		
-4.450	-4.395	0.771	-6.53	-6.23	-1.65	0			1	2.49	0.28 7000		
-4.725	-4.182	0.778	-4.66	-7.42	-1.92	0			1	2.57	0.28 7000		
-5.000	-3.968	0.782	-2.44	-8.71	-2.20	0			1	2.65	0.28 7000		
					-2.20	0			-1				
-5.312	-3.723	0.783	0.39	-9.44	-2.51	0			-1				
-5.625	-3.479	0.781	3.47	-10.28	-2.82	0			-1				
-5.938	-3.236	0.774	6.82	-11.21	-3.14	0			-1				
-6.250	-2.996	0.762	10.48	-12.24	-3.45	0			-1				
-6.562	-2.760	0.746	14.48	-13.36	-3.76	0			-1				
-6.875	-2.530	0.724	18.85	-14.59	-4.07	0			-1				
-7.188	-2.308	0.696	23.61	-15.91	-4.39	0			-1				
-7.500	-2.095	0.662	28.80	-17.33	-4.70	0			-1				
					-4.70	2	20.95	10000	-1				
-7.781	-1.914	0.625	33.06	-12.99	-4.70	2	19.32	10000	-1				
-8.062	-1.744	0.584	36.15	-9.09	-4.70	2	17.80	10000	-1				
-8.344	-1.586	0.540	38.21	-5.61	-4.70	2	16.39	10000	-1				
-8.625	-1.440	0.494	39.34	-2.50	-4.70	2	15.12	10000	1	0.04	0.04 10000		
-8.906	-1.308	0.448	39.65	0.24	-4.70	2	13.97	10000	1	0.16	0.16 10000		
-9.188	-1.188	0.401	39.24	2.64	-4.70	2	12.96	10000	1	0.27	0.27 10000		
-9.469	-1.082	0.355	38.19	4.75	-4.70	2	12.07	10000	1	0.38	0.33 10000		
-9.750	-0.988	0.311	36.60	6.53	-4.70	2	11.32	10000	2	0.99	0.53 10000		
-10.031	-0.907	0.269	34.56	7.88	-4.70	2	10.68	10000	2	1.99	0.53 10000		
-10.312	-0.837	0.229	32.20	8.80	-4.70	2	10.16	10000	2	2.87	0.53 10000		
-10.594	-0.777	0.193	29.64	9.37	-4.70	2	9.74	10000	2	3.64	0.53 10000		
-10.875	-0.728	0.159	26.97	9.62	-4.70	2	9.43	10000	2	4.31	0.53 10000		
-11.156	-0.687	0.129	24.25	9.62	-4.70	2	9.20	10000	2	4.90	0.53 10000		
-11.438	-0.655	0.102	21.57	9.42	-4.70	2	9.06	10000	2	5.40	0.53 10000		
-11.719	-0.630	0.078	18.97	9.06	-4.70	2	8.98	10000	2	5.83	0.53 10000		
-12.000	-0.611	0.057	16.49	8.57	-4.70	2	8.97	10000	2	6.20	0.53 10000		
-12.281	-0.597	0.039	14.16	7.99	-4.70	2	9.02	10000	2	6.51	0.53 10000		
-12.562	-0.588	0.024	12.00	7.35	-4.70	2	9.11	10000	2	6.78	0.53 10000		
-12.844	-0.584	0.011	10.03	6.66	-4.70	2	9.24	10000	2	7.01	0.53 10000		
-13.125	-0.582	0.000	8.25	5.97	-4.70	2	9.40	10000	2	7.20	0.53 10000		
-13.406	-0.584	-0.009	6.67	5.27	-4.70	2	9.60	10000	2	7.37	0.53 10000		
-13.688	-0.587	-0.016	5.29	4.58	-4.70	2	9.81	10000	2	7.51	0.53 10000		
-13.969	-0.592	-0.021	4.09	3.92	-4.70	2	10.04	10000	2	7.64	0.53 10000		
-14.250	-0.599	-0.026	3.08	3.29	-4.70	2	10.29	10000	2	7.75	0.53 10000		
-14.531	-0.607	-0.029	2.24	2.71	-4.70	2	10.54	10000	2	7.85	0.53 10000		
-14.812	-0.615	-0.031	1.56	2.16	-4.70	2	10.81	10000	2	7.95	0.53 10000		
-15.094	-0.624	-0.033	1.02	1.67	-4.70	2	11.08	10000	2	8.04	0.53 10000		
-15.375	-0.633	-0.033	0.61	1.23	-4.70	2	11.35	10000	2	8.12	0.53 10000		
-15.656	-0.643	-0.034	0.32	0.84	-4.70	2	11.62	10000	2	8.21	0.53 10000		
-15.938	-0.652	-0.034	0.13	0.51	-4.70	2	11.90	10000	2	8.29	0.53 10000		
-16.219	-0.662	-0.034	0.03	0.23	-4.70	2	12.17	10000	2	8.37	0.53 10000		
-16.500	-0.672	-0.034	0.00	0.00	-4.70	2	12.45	10000	2	8.46	0.53 10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -8.70 mm

MAXIMUM MOMENT = 39.65 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.19 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.270
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.038

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -5.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.500
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.713
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 2 UP TO LEVEL -50.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.500
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 (EXCAVATION: -7.50 m; WATER LEVEL: -7.50 m; CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)				SOIL 2 (EXCAVATION: 3.00 m; WATER LEVEL: -2.80 m; CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2)				STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
3.000	-8.885	-0.362	0.00	0.00		0				1	0.30	0.30	1500		
2.625	-9.021	-0.363	0.03	-0.16		0				1	0.53	0.30	1500		
2.250	-9.158	-0.367	0.13	-0.40		0				1	0.76	0.30	1500		
				12.48		0				1	0.76	0.30	1500	1	12.88
1.875	-9.279	-0.238	-4.49	12.16		0				1	0.99	0.30	1500		
1.500	-9.303	0.157	-8.98	11.74		0				1	1.22	0.30	1500		
1.125	-9.241	0.175	-13.29	11.24		0				1	1.45	0.30	1500		
0.750	-9.171	0.199	-17.40	10.66		0				1	1.67	0.30	1500		
0.375	-9.091	0.230	-21.27	9.99		0				1	1.90	0.30	1500		
0.000	-8.998	0.266	-24.88	9.23		0				1	2.13	0.30	1500		
						0				1	2.04	0.50	7000		
-0.350	-8.898	0.305	-27.98	8.46		0				1	2.39	0.50	7000		
-0.700	-8.784	0.348	-30.79	7.56		0				1	2.74	0.50	7000		
-1.050	-8.654	0.395	-33.26	6.54		0				1	3.09	0.50	7000		
-1.400	-8.507	0.446	-35.35	5.40		0				1	3.44	0.50	7000		
-1.750	-8.341	0.499	-37.03	4.14		0				1	3.79	0.50	7000		
-2.100	-8.157	0.554	-38.24	2.75		0				1	4.14	0.50	7000		
-2.450	-7.953	0.611	-38.94	1.24		0				1	4.49	0.50	7000		
-2.800	-7.729	0.669	-39.09	-0.39		0				1	4.84	0.50	7000		
-3.075	-7.539	0.714	-38.79	-1.78	-0.28	0				1	4.97	0.50	7000		
-3.350	-7.337	0.758	-38.10	-3.28	-0.55	0				1	5.11	0.50	7000		
-3.625	-7.122	0.802	-36.98	-4.89	-0.82	0				1	5.25	0.50	7000		
-3.900	-6.896	0.844	-35.40	-6.62	-1.10	0				1	5.39	0.50	7000		
-4.175	-6.658	0.883	-33.33	-8.46	-1.38	0				1	5.52	0.50	7000		
-4.450	-6.410	0.920	-30.74	-10.41	-1.65	0				1	5.66	0.50	7000		
-4.725	-6.152	0.954	-27.59	-12.48	-1.92	0				1	5.80	0.50	7000		
-5.000	-5.886	0.984	-23.86	-14.66	-2.20	0				1	5.94	0.50	7000		
					-2.20	0				1	1.38	0.50	10000		
-5.312	-5.574	1.012	-19.10	-15.86	-2.51	0				1	1.57	0.50	10000		
-5.625	-5.254	1.034	-13.94	-17.21	-2.82	0				1	1.76	0.50	10000		
-5.938	-4.928	1.049	-8.33	-18.72	-3.14	0				1	1.95	0.50	10000		
-6.250	-4.599	1.056	-2.22	-20.39	-3.45	0				1	2.13	0.50	10000		
-6.562	-4.270	1.054	4.43	-22.21	-3.76	0				1	2.32	0.50	10000		
-6.875	-3.942	1.044	11.68	-24.19	-4.07	0				1	2.51	0.50	10000		
-7.188	-3.618	1.023	19.57	-26.33	-4.39	0				1	2.70	0.50	10000		
-7.500	-3.303	0.992	28.15	-28.62	-4.70	0				1	2.88	0.50	10000		
					-4.70	3	25.00		10000	1	2.88	0.50	10000		
-7.781	-3.029	0.954	35.50	-23.56	-4.70	3	26.34		10000	1	3.05	0.50	10000		
-8.062	-2.767	0.909	41.37	-18.17	-4.70	3	27.67		10000	1	3.22	0.50	10000		
-8.344	-2.519	0.857	45.73	-12.91	-4.70	2	25.73		10000	1	3.39	0.50	10000		
-8.625	-2.286	0.801	48.69	-8.28	-4.70	2	23.57		10000	1	3.56	0.50	10000		
-8.906	-2.069	0.742	50.44	-4.27	-4.70	2	21.58		10000	1	3.73	0.50	10000		
-9.188	-1.868	0.682	51.15	-0.85	-4.70	2	19.76		10000	1	3.90	0.50	10000		
-9.469	-1.685	0.622	50.97	2.03	-4.70	2	18.10		10000	1	4.06	0.50	10000		
-9.750	-1.518	0.562	50.05	4.42	-4.70	2	16.62		10000	1	4.23	0.50	10000		
-10.031	-1.368	0.504	48.53	6.37	-4.70	2	15.30		10000	1	4.40	0.50	10000		
-10.312	-1.235	0.448	46.51	7.93	-4.70	2	14.14		10000	1	4.57	0.50	10000		
-10.594	-1.116	0.394	44.10	9.13	-4.70	2	13.13		10000	1	4.74	0.50	10000		
-10.875	-1.013	0.343	41.40	10.03	-4.70	2	12.28		10000	1	4.91	0.50	10000		
-11.156	-0.923	0.296	38.48	10.65	-4.70	2	11.56		10000	1	5.08	0.50	10000		
-11.438	-0.846	0.253	35.43	11.05	-4.70	2	10.97		10000	1	5.25	0.50	10000		
-11.719	-0.781	0.213	32.29	11.24	-4.70	2	10.49		10000	1	5.41	0.50	10000		
-12.000	-0.726	0.176	29.12	11.27	-4.70	2	10.12		10000	1	5.58	0.50	10000		
-12.281	-0.681	0.144	25.96	11.17	-4.70	2	9.85		10000	1	5.75	0.50	10000		
-12.562	-0.645	0.115	22.85	10.91	-4.70	2	9.67		10000	2	6.22	0.53	10000		
-12.844	-0.616	0.090	19.84	10.48	-4.70	2	9.56		10000	2	6.69	0.53	10000		
-13.125	-0.594	0.068	16.97	9.90	-4.70	2	9.52		10000	2	7.09	0.53	10000		
-13.406	-0.577	0.050	14.28	9.22	-4.70	2	9.53		10000	2	7.43	0.53	10000		
-13.688	-0.566	0.034	11.79	8.46	-4.70	2	9.60		10000	2	7.72	0.53	10000		
-13.969	-0.558	0.022	9.53	7.64	-4.70	2	9.70		10000	2	7.98	0.53	10000		
-14.250	-0.553	0.012	7.50	6.79	-4.70	2	9.83		10000	2	8.21	0.53	10000		
-14.531	-0.551	0.004	5.71	5.92	-4.70	2	9.99		10000	2	8.41	0.53	10000		
-14.812	-0.551	-0.002	4.17	5.04	-4.70	2	10.17		10000	2	8.59	0.53	10000		
-15.094	-0.552	-0.006	2.88	4.16	-4.70	2	10.36		10000	2	8.75	0.53	10000		
-15.375	-0.554	-0.009	1.83	3.30	-4.70	2	10.56		10000	2	8.91	0.53	10000		
-15.656	-0.557	-0.011	1.02	2.45	-4.70	2	10.77		10000	2	9.06	0.53	10000		
-15.938	-0.560	-0.011	0.45	1.61	-4.70	2	10.98		10000	2	9.21	0.53	10000		
-16.219	-0.564	-0.012	0.11	0.80	-4.70	2	11.19		10000	2	9.36	0.53	10000		
-16.500	-0.567	-0.012	0.00	0.00	-4.70	2	11.40		10000	2	9.50	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -9.30 mm
MAXIMUM MOMENT = 51.15 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 9.29 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.301
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.052

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
3.000	0.00	0.00
2.625	0.00	0.00
2.250	0.00	0.00
1.875	0.00	0.00
1.500	0.00	0.00
1.125	0.00	0.00
0.750	0.00	0.00
0.375	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.00
-0.700	0.00	0.00
-1.050	0.00	0.00
-1.400	0.00	0.00
-1.750	0.00	0.00
-2.100	0.00	0.00
-2.450	-0.03	0.00
-2.800	-0.12	0.00
-3.075	-0.26	0.00
-3.350	-0.50	0.00
-3.625	-0.84	0.00
-3.900	-1.28	0.00
-4.175	-1.81	0.00
-4.450	-2.44	0.00
-4.725	-3.16	0.00
-5.000	-3.99	0.00
-5.312	-4.72	0.00
-5.625	-5.56	0.00
-5.938	-6.49	0.00
-6.250	-7.52	0.00
-6.562	-8.65	0.00
-6.875	-9.87	0.00
-7.188	-11.19	0.00
-7.500	-12.61	0.00
-7.781	-9.44	0.00
-8.062	-6.61	0.00
-8.344	-4.10	0.00
-8.625	-1.87	0.00
-8.906	0.00	0.10
-9.188	0.00	1.84
-9.469	0.00	3.37
-9.750	0.00	4.74
-10.031	0.00	5.86
-10.312	0.00	6.65
-10.594	0.00	7.15
-10.875	0.00	7.41
-11.156	0.00	7.46
-11.438	0.00	7.34
-11.719	0.00	7.09
-12.000	0.00	6.73
-12.281	0.00	6.30
-12.562	0.00	5.81
-12.844	0.00	5.29
-13.125	0.00	4.75
-13.406	0.00	4.21
-13.688	0.00	3.68
-13.969	0.00	3.16
-14.250	0.00	2.67
-14.531	0.00	2.20
-14.812	0.00	1.77
-15.094	0.00	1.38
-15.375	0.00	1.02
-15.656	0.00	0.70
-15.938	0.00	0.43
-16.219	0.00	0.19
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
3.000	0.00	0.00
2.625	0.00	0.00
2.250	0.00	0.00
1.875	0.00	0.00
1.500	0.00	0.00
1.125	0.00	0.00
0.750	0.00	0.00
0.375	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.00
-0.700	0.00	0.00
-1.050	0.00	0.00
-1.400	0.00	0.00
-1.750	0.00	0.00
-2.100	0.00	0.00
-2.450	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.03
-3.075	0.00	0.08
-3.350	0.00	0.18
-3.625	0.00	0.36
-3.900	0.00	0.65
-4.175	0.00	1.07
-4.450	0.00	1.66
-4.725	0.00	2.42
-5.000	0.00	3.40
-5.312	0.00	4.76
-5.625	0.00	6.37
-5.938	0.00	8.25
-6.250	0.00	10.43
-6.562	0.00	12.96
-6.875	0.00	15.85
-7.188	0.00	19.14
-7.500	0.00	22.85
-7.781	0.00	25.95
-8.062	0.00	28.20
-8.344	0.00	29.70
-8.625	0.00	30.53
-8.906	0.00	30.77
-9.188	0.00	30.49
-9.469	0.00	29.76
-9.750	0.00	28.61
-10.031	0.00	27.11
-10.312	0.00	25.35
-10.594	0.00	23.40
-10.875	0.00	21.35
-11.156	0.00	19.25
-11.438	0.00	17.17
-11.719	0.00	15.14
-12.000	0.00	13.19
-12.281	0.00	11.36
-12.562	0.00	9.66
-12.844	0.00	8.09
-13.125	0.00	6.68
-13.406	0.00	5.42
-13.688	0.00	4.31
-13.969	0.00	3.35
-14.250	0.00	2.53
-14.531	0.00	1.85
-14.812	0.00	1.29
-15.094	0.00	0.85
-15.375	0.00	0.51
-15.656	0.00	0.27
-15.938	0.00	0.11
-16.219	0.00	0.03
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
3.000	0.00	0.00
2.625	-0.16	0.00
2.250	-0.40	0.00
	0.00	5.61
1.875	0.00	5.28
1.500	0.00	4.87
1.125	0.00	4.37
0.750	0.00	3.78
0.375	0.00	3.11
0.000	0.00	2.36
-0.350	0.00	2.16
-0.700	0.00	1.89
-1.050	0.00	1.56
-1.400	0.00	1.16
-1.750	0.00	0.69
-2.100	0.00	0.15
-2.450	-0.46	0.00
-2.800	-1.14	0.00
-3.075	-1.75	0.00
-3.350	-2.45	0.00
-3.625	-3.25	0.00
-3.900	-4.15	0.00
-4.175	-5.14	0.00
-4.450	-6.23	0.00
-4.725	-7.42	0.00
-5.000	-8.71	0.00
-5.312	-9.44	0.00
-5.625	-10.28	0.00
-5.938	-11.21	0.00
-6.250	-12.24	0.00
-6.562	-13.36	0.00
-6.875	-14.59	0.00
-7.188	-15.91	0.00
-7.500	-17.33	0.00
-7.781	-12.99	0.00
-8.062	-9.09	0.00
-8.344	-5.61	0.00
-8.625	-2.50	0.00
-8.906	0.00	0.24
-9.188	0.00	2.64
-9.469	0.00	4.75
-9.750	0.00	6.53
-10.031	0.00	7.88
-10.312	0.00	8.80
-10.594	0.00	9.37
-10.875	0.00	9.62
-11.156	0.00	9.62
-11.438	0.00	9.42
-11.719	0.00	9.06
-12.000	0.00	8.57
-12.281	0.00	7.99
-12.562	0.00	7.35
-12.844	0.00	6.66
-13.125	0.00	5.97
-13.406	0.00	5.27
-13.688	0.00	4.58
-13.969	0.00	3.92
-14.250	0.00	3.29
-14.531	0.00	2.71
-14.812	0.00	2.16
-15.094	0.00	1.67
-15.375	0.00	1.23
-15.656	0.00	0.84
-15.938	0.00	0.51
-16.219	0.00	0.23
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
3.000	0.00	0.00
2.625	0.00	0.03
2.250	0.00	0.13
	0.00	0.13
1.875	-1.92	0.00
1.500	-3.82	0.00
1.125	-5.55	0.00
0.750	-7.09	0.00
0.375	-8.38	0.00
0.000	-9.41	0.00
-0.350	-10.20	0.00
-0.700	-10.91	0.00
-1.050	-11.52	0.00
-1.400	-12.00	0.00
-1.750	-12.32	0.00
-2.100	-12.47	0.00
-2.450	-12.42	0.00
-2.800	-12.14	0.00
-3.075	-11.74	0.00
-3.350	-11.17	0.00
-3.625	-10.39	0.00
-3.900	-9.37	0.00
-4.175	-8.10	0.00
-4.450	-6.53	0.00
-4.725	-4.66	0.00
-5.000	-2.44	0.00
-5.312	0.00	0.39
-5.625	0.00	3.47
-5.938	0.00	6.82
-6.250	0.00	10.48
-6.562	0.00	14.48
-6.875	0.00	18.85
-7.188	0.00	23.61
-7.500	0.00	28.80
-7.781	0.00	33.06
-8.062	0.00	36.15
-8.344	0.00	38.21
-8.625	0.00	39.34
-8.906	0.00	39.65
-9.188	0.00	39.24
-9.469	0.00	38.19
-9.750	0.00	36.60
-10.031	0.00	34.56
-10.312	0.00	32.20
-10.594	0.00	29.64
-10.875	0.00	26.97
-11.156	0.00	24.25
-11.438	0.00	21.57
-11.719	0.00	18.97
-12.000	0.00	16.49
-12.281	0.00	14.16
-12.562	0.00	12.00
-12.844	0.00	10.03
-13.125	0.00	8.25
-13.406	0.00	6.67
-13.688	0.00	5.29
-13.969	0.00	4.09
-14.250	0.00	3.08
-14.531	0.00	2.24
-14.812	0.00	1.56
-15.094	0.00	1.02
-15.375	0.00	0.61
-15.656	0.00	0.32
-15.938	0.00	0.13
-16.219	0.00	0.03
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
3.000	0.00	0.00
2.625	-0.16	0.00
2.250	-0.40	0.00
	0.00	12.48
1.875	0.00	12.16
1.500	0.00	11.74
1.125	0.00	11.24
0.750	0.00	10.66
0.375	0.00	9.99
0.000	0.00	9.23
-0.350	0.00	8.46
-0.700	0.00	7.56
-1.050	0.00	6.54
-1.400	0.00	5.40
-1.750	0.00	4.14
-2.100	0.00	2.75
-2.450	0.00	1.24
-2.800	-0.39	0.00
-3.075	-1.78	0.00
-3.350	-3.28	0.00
-3.625	-4.89	0.00
-3.900	-6.62	0.00
-4.175	-8.46	0.00
-4.450	-10.41	0.00
-4.725	-12.48	0.00
-5.000	-14.66	0.00
-5.312	-15.86	0.00
-5.625	-17.21	0.00
-5.938	-18.72	0.00
-6.250	-20.39	0.00
-6.562	-22.21	0.00
-6.875	-24.19	0.00
-7.188	-26.33	0.00
-7.500	-28.62	0.00
-7.781	-23.56	0.00
-8.062	-18.17	0.00
-8.344	-12.91	0.00
-8.625	-8.28	0.00
-8.906	-4.27	0.00
-9.188	-0.85	0.00
-9.469	0.00	2.03
-9.750	0.00	4.42
-10.031	0.00	6.37
-10.312	0.00	7.93
-10.594	0.00	9.13
-10.875	0.00	10.03
-11.156	0.00	10.65
-11.438	0.00	11.05
-11.719	0.00	11.24
-12.000	0.00	11.27
-12.281	0.00	11.17
-12.562	0.00	10.91
-12.844	0.00	10.48
-13.125	0.00	9.90
-13.406	0.00	9.22
-13.688	0.00	8.46
-13.969	0.00	7.64
-14.250	0.00	6.79
-14.531	0.00	5.92
-14.812	0.00	5.04
-15.094	0.00	4.16
-15.375	0.00	3.30
-15.656	0.00	2.45
-15.938	0.00	1.61
-16.219	0.00	0.80
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
3.000	0.00	0.00
2.625	0.00	0.03
2.250	0.00	0.13
	0.00	0.13
1.875	-4.49	0.00
1.500	-8.98	0.00
1.125	-13.29	0.00
0.750	-17.40	0.00
0.375	-21.27	0.00
0.000	-24.88	0.00
-0.350	-27.98	0.00
-0.700	-30.79	0.00
-1.050	-33.26	0.00
-1.400	-35.35	0.00
-1.750	-37.03	0.00
-2.100	-38.24	0.00
-2.450	-38.94	0.00
-2.800	-39.09	0.00
-3.075	-38.79	0.00
-3.350	-38.10	0.00
-3.625	-36.98	0.00
-3.900	-35.40	0.00
-4.175	-33.33	0.00
-4.450	-30.74	0.00
-4.725	-27.59	0.00
-5.000	-23.86	0.00
-5.312	-19.10	0.00
-5.625	-13.94	0.00
-5.938	-8.33	0.00
-6.250	-2.22	0.00
-6.562	0.00	4.43
-6.875	0.00	11.68
-7.188	0.00	19.57
-7.500	0.00	28.15
-7.781	0.00	35.50
-8.062	0.00	41.37
-8.344	0.00	45.73
-8.625	0.00	48.69
-8.906	0.00	50.44
-9.188	0.00	51.15
-9.469	0.00	50.97
-9.750	0.00	50.05
-10.031	0.00	48.53
-10.312	0.00	46.51
-10.594	0.00	44.10
-10.875	0.00	41.40
-11.156	0.00	38.48
-11.438	0.00	35.43
-11.719	0.00	32.29
-12.000	0.00	29.12
-12.281	0.00	25.96
-12.562	0.00	22.85
-12.844	0.00	19.84
-13.125	0.00	16.97
-13.406	0.00	14.28
-13.688	0.00	11.79
-13.969	0.00	9.53
-14.250	0.00	7.50
-14.531	0.00	5.71
-14.812	0.00	4.17
-15.094	0.00	2.88
-15.375	0.00	1.83
-15.656	0.00	1.02
-15.938	0.00	0.45
-16.219	0.00	0.11
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 3 = -9.303 mm IN FINAL PHASE Nb 3 = -9.303 mm

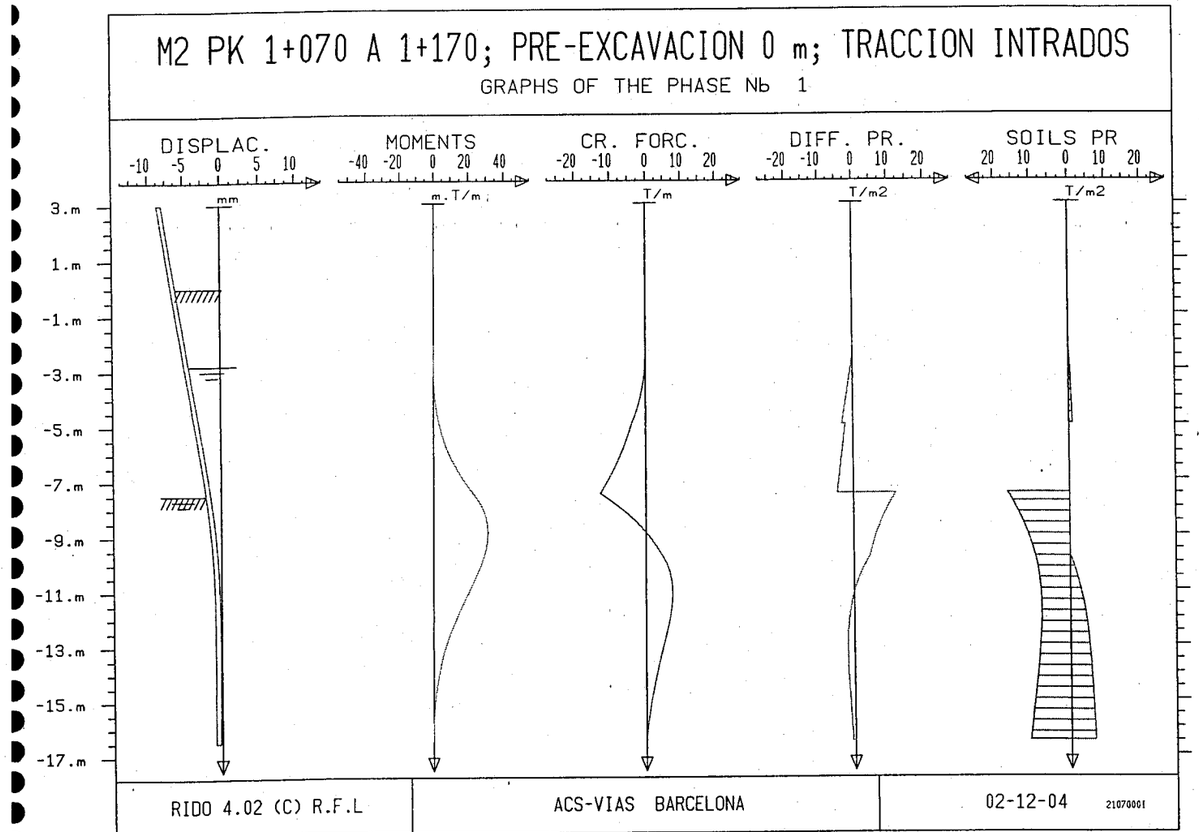
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 3 = 51.150 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 3 = 51.150 m.T/m

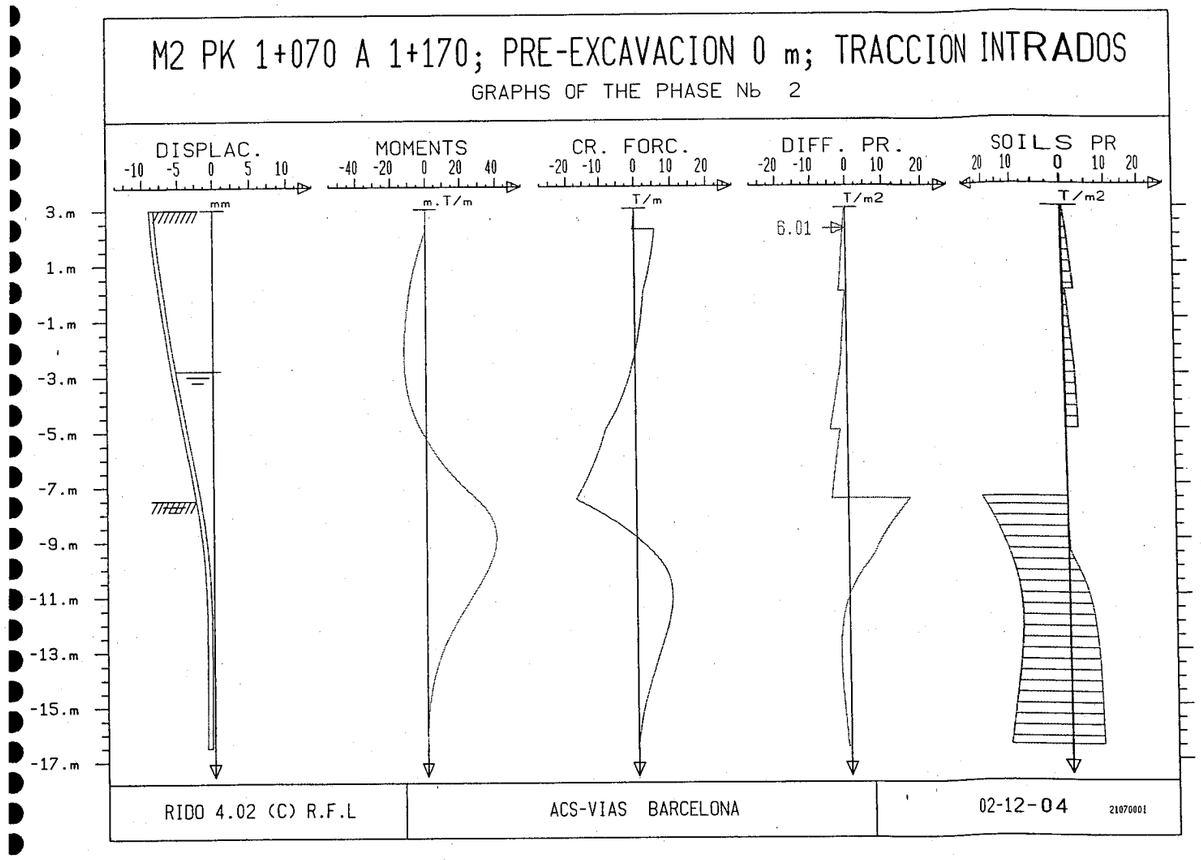
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	2.25	2	0.00	3	12.88	3	12.88
	m		T		T		T

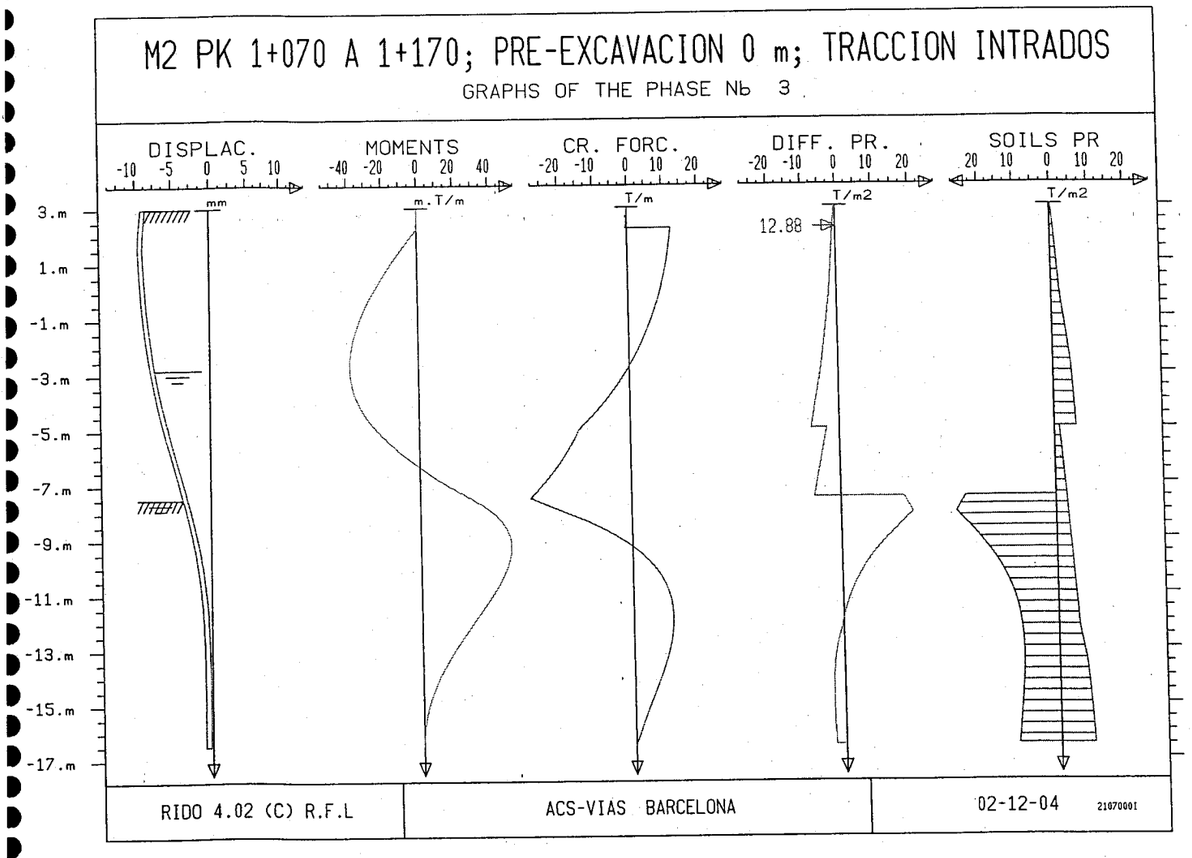
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
3.000	0.00	0.00
2.625	-0.16	0.00
2.250	-0.40	0.00
	0.00	12.48
1.875	0.00	12.16
1.500	0.00	11.74
1.125	0.00	11.24
0.750	0.00	10.66
0.375	0.00	9.99
0.000	0.00	9.23
-0.350	0.00	8.46
-0.700	0.00	7.56
-1.050	0.00	6.54
-1.400	0.00	5.40
-1.750	0.00	4.14
-2.100	0.00	2.75
-2.450	-0.46	1.24
-2.800	-1.14	0.00
-3.075	-1.78	0.00
-3.350	-3.28	0.00
-3.625	-4.89	0.00
-3.900	-6.62	0.00
-4.175	-8.46	0.00
-4.450	-10.41	0.00
-4.725	-12.48	0.00
-5.000	-14.66	0.00
-5.312	-15.86	0.00
-5.625	-17.21	0.00
-5.938	-18.72	0.00
-6.250	-20.39	0.00
-6.562	-22.21	0.00
-6.875	-24.19	0.00
-7.188	-26.33	0.00
-7.500	-28.62	0.00
-7.781	-23.56	0.00
-8.062	-18.17	0.00
-8.344	-12.91	0.00
-8.625	-8.28	0.00
-8.906	-4.27	0.24
-9.188	-0.85	2.64
-9.469	0.00	4.75
-9.750	0.00	6.53
-10.031	0.00	7.88
-10.312	0.00	8.80
-10.594	0.00	9.37
-10.875	0.00	10.03
-11.156	0.00	10.65
-11.438	0.00	11.05
-11.719	0.00	11.24
-12.000	0.00	11.27
-12.281	0.00	11.17
-12.562	0.00	10.91
-12.844	0.00	10.48
-13.125	0.00	9.90
-13.406	0.00	9.22
-13.688	0.00	8.46
-13.969	0.00	7.64
-14.250	0.00	6.79
-14.531	0.00	5.92
-14.812	0.00	5.04
-15.094	0.00	4.16
-15.375	0.00	3.30
-15.656	0.00	2.45
-15.938	0.00	1.61
-16.219	0.00	0.80
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
3.000	0.00	0.00
2.625	0.00	0.03
2.250	0.00	0.13
	0.00	0.13
1.875	-4.49	0.00
1.500	-8.98	0.00
1.125	-13.29	0.00
0.750	-17.40	0.00
0.375	-21.27	0.00
0.000	-24.88	0.00
-0.350	-27.98	0.00
-0.700	-30.79	0.00
-1.050	-33.26	0.00
-1.400	-35.35	0.00
-1.750	-37.03	0.00
-2.100	-38.24	0.00
-2.450	-38.94	0.00
-2.800	-39.09	0.03
-3.075	-38.79	0.08
-3.350	-38.10	0.18
-3.625	-36.98	0.36
-3.900	-35.40	0.65
-4.175	-33.33	1.07
-4.450	-30.74	1.66
-4.725	-27.59	2.42
-5.000	-23.86	3.40
-5.312	-19.10	4.76
-5.625	-13.94	6.37
-5.938	-8.33	8.25
-6.250	-2.22	10.48
-6.562	0.00	14.48
-6.875	0.00	18.85
-7.188	0.00	23.61
-7.500	0.00	28.80
-7.781	0.00	35.50
-8.062	0.00	41.37
-8.344	0.00	45.73
-8.625	0.00	48.69
-8.906	0.00	50.44
-9.188	0.00	51.15
-9.469	0.00	50.97
-9.750	0.00	50.05
-10.031	0.00	48.53
-10.312	0.00	46.51
-10.594	0.00	44.10
-10.875	0.00	41.40
-11.156	0.00	38.48
-11.438	0.00	35.43
-11.719	0.00	32.29
-12.000	0.00	29.12
-12.281	0.00	25.96
-12.562	0.00	22.85
-12.844	0.00	19.84
-13.125	0.00	16.97
-13.406	0.00	14.28
-13.688	0.00	11.79
-13.969	0.00	9.53
-14.250	0.00	7.50
-14.531	0.00	5.71
-14.812	0.00	4.17
-15.094	0.00	2.88
-15.375	0.00	1.83
-15.656	0.00	1.02
-15.938	0.00	0.45
-16.219	0.00	0.11
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m


M2 PK 1+070 A 1+170; PRE-EXCAVACION 0 m; TRACCION INTRADOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
02-12-04
21070001


M2 PK 1+070 A 1+170; PRE-EXCAVACION 0 m; TRACCION INTRADOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
6.01
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
02-12-04
21070001



LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a las mayor solicitación que tracciona el ~~trasdós~~ INTRADÓS

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 1+070 A PK 1+170. Cálculo armado a flexión intradós
Fecha: 10/02/2004
Hora: 17:58:19

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

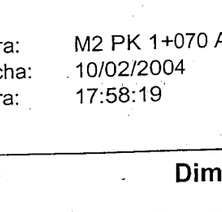
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

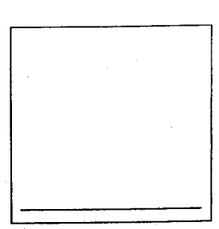
- Sección

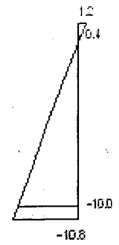
Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 586.4









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.102
1/r [1/m]·1.E-3 = 12.1
εs ·1.E-3 = 1.2
εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.4	0.0
0.930	19.3	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 19.3

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	18	13	10	7	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	20.4	20.0	20.1	22.0	19.6
wk [mm]	0.14	0.16	0.17	0.18	0.28

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el momento último de la sección en la que se ha colocado la armadura base del trasdós

Obra: M2 PK 1+070 A PK 1+170. Cálculo momento último armadura base trasdós
Fecha: 11/02/2004
Hora: 11:15:27

Comprobación de secciones a flexión simple

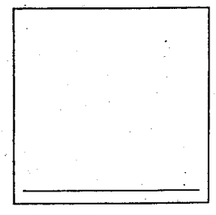
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

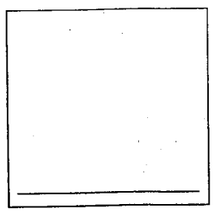
Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070

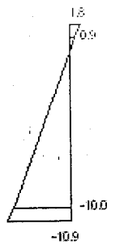


2 Comprobación

At [cm²] = 34.4
Ac [cm²] = 0.0

Mu [kN·m] = 1311.9









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.141

1/r [1/m]·1.E-3 = 12.6

εs ·1.E-3 = 1.8

εi ·1.E-3 = -10.9

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.9	0.0
0.930	34.4	-10.0	434.8

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el armado a cortante

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 1+070 A PK 1+170. Cálculo armadura cortante
Fecha: 11/02/2004
Hora: 12:55:38

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

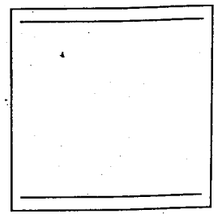
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : EJEMPLO1
b0 [m] = 1.00
h [m] = 1.00



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 698

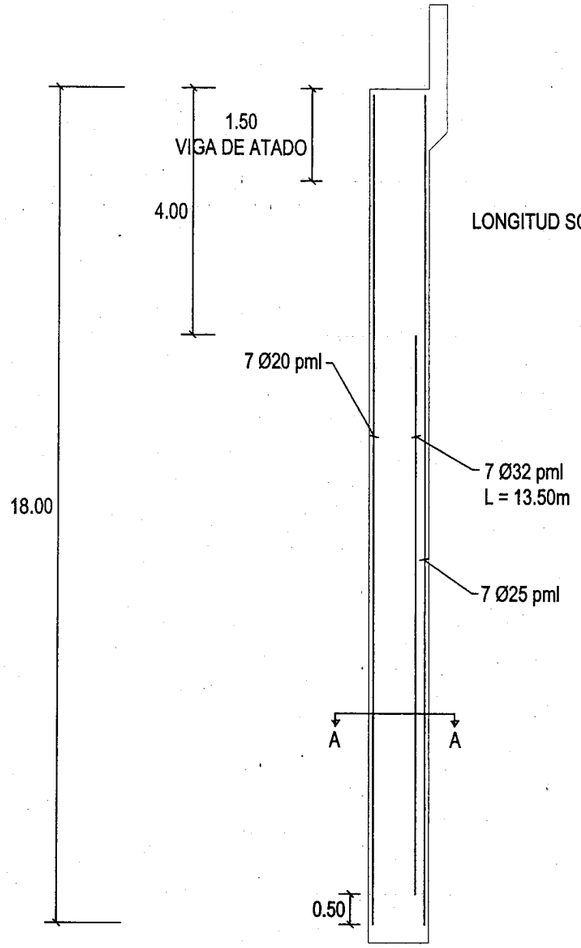
Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2.36
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	0.15	4	13.4	2	450.4	711.77
ø 10	0.20	4	15.7	2	527.8	789.18
ø 12	0.25	4	18.1	2	608.0	869.40

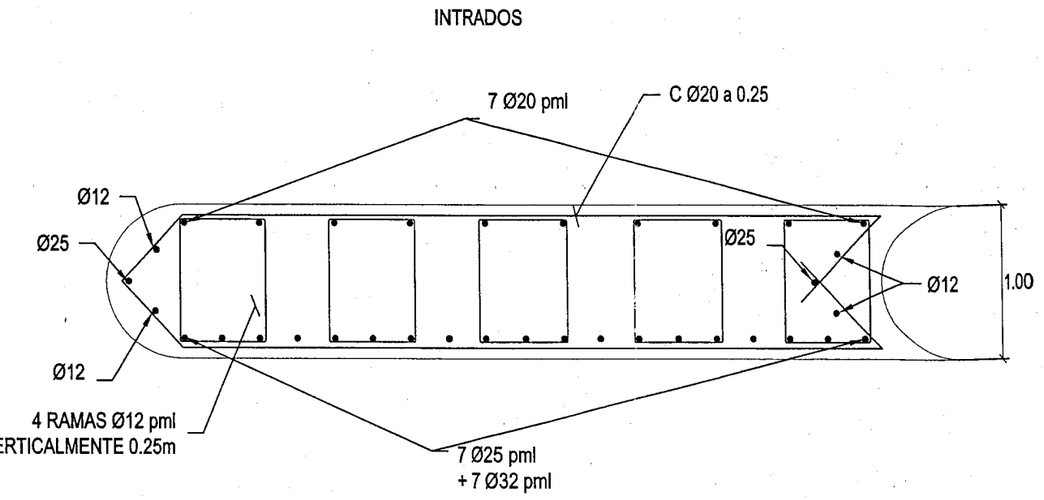
Área estricta [cm²/m] = 13.0
Vu1 [kN] = 5580.0
Vcu [kN] = 261.4

9. GRÁFICOS

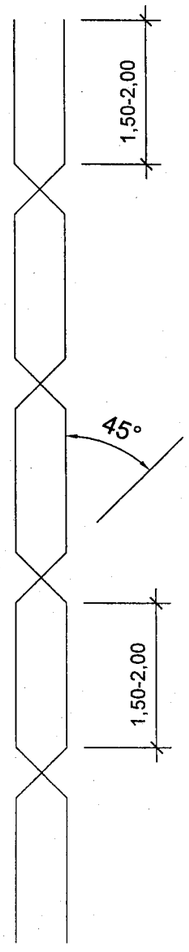
Se adjunta la distribución del armado de la pantalla.



ALZADO
ESCALA 1:100



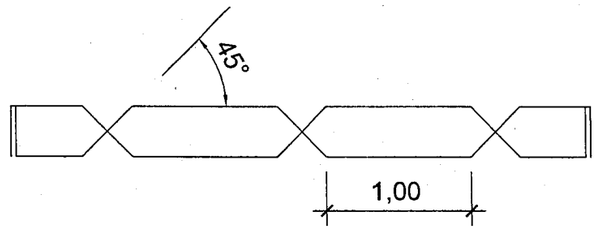
RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m



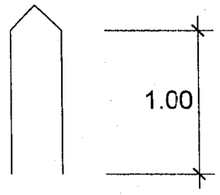
TRASDOS

SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR HORIZONTAL Ø20 A 2.00m

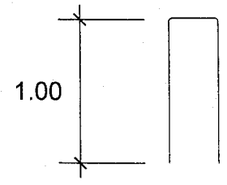


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA NORMAL	FECHA	TITULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
INDICADAS	FEBRERO 2004	ARMADO PANTALLA MURO 2 PK 1+070 A 1+170	

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+070 Y EL PK 1+170

AÑADIDO DONDE SE PRESENTA LA ARMADURA PARA MAYOR TRACCIÓN EN TRASDÓS

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 1+070 A PK 1+170. Cálculo armadura flexión trasdós
Fecha: 13/02/2004
Hora: 9:52:30

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

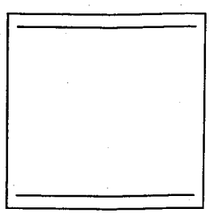
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

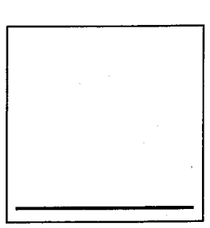
- Sección

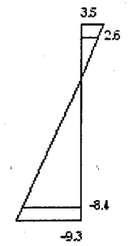
Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



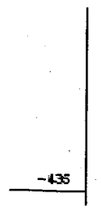
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 3075









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.274
1/r [1/m]·1.E-3 = 12.8
εs ·1.E-3 = 3.5
εi ·1.E-3 = -9.3

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	2.6	0.0
0.930	86.7	-8.4	434.8

At_est [cm²] = 86.7

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	----	----	----	28	18
nº capas	----	----	----	2	1
At [cm²]	----	----	----	88.0	88.4
wk [mm]	----	----	----	0.36	0.39

Pantalla del muro 2 1+170-1+290

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+170 Y EL PK 1+290

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. TERRENO.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS....

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS.

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+170 Y EL PK 1+290

1. INTRODUCCIÓN

En esta exposición explicamos la definición de la pantalla que forma el lienzo de muro 2 entre el PK 1+170 y el PK 1+290, de acuerdo con la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona existe la posibilidad de que la travesía se pueda cubrir en una etapa posterior. Debido a esto, el muro se planea como elemento que, o bien puede actuar únicamente como contención del terreno, o bien como estribo de un dintel en algún momento.

La función del suelo en el trasdós será la de zona de protección de la infraestructura, con la que limitará una zona de equipamientos que el Ayuntamiento de Vilafranca del Penedès tiene prevista.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a emplazar la pantalla el terreno es, en la actualidad, prácticamente horizontal.

En esta zona están definidas, procediendo de un estudio topográfico anterior, las cotas inferiores del tablero que en algún momento podría construirse para constituir el cubrimiento.

Por tanto, por si en algún momento en la pantalla se apoyara un tablero, se fija, como su cota superior, la inferior del posible dintel, y disminuida en 10 cm para permitir la colocación de los aparatos de apoyo.

La distancia entre la cota superior de la pantalla y la superficie del terreno actual es aproximadamente el canto de la viga de atado. En efecto, si dicho canto es 1,5 m, simplemente debe ejecutarse un terraplén previo para formar la plataforma de trabajo, cuya altura máxima sea 0,9 m.

Los parámetros geométricos relacionados con la definición de la pantalla, en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los siguientes datos:

- Cota de la cabeza del carril de la LAV.
- Cota inferior del posible tablero
- Cota del terreno en la actualidad.
- Cota superior de la pantalla, que es la inferior del tablero menos 10 cm
- Altura del terraplén previo necesario para generar la plataforma de trabajo, que es la distancia entre el terreno actual y el contacto de los bataches con la viga de atado.
- Altura vista de la pantalla, que es la medida entre la cota superior de la pantalla y la de la cabeza de carril, aumentada en 1,2 m por el espesor de la plataforma ferroviaria

P.K. LAV	z CC LAV	z inf tablero	z terr. actual	z sup. pantalla	h terraplén previo	H vista pantalla
1+180	204.220	212.143	210.241	212.04	0.3	9.0
1+190	204.252	212.292	210.181	212.19	0.5	9.1
1+200	204.294	212.441	210.143	212.34	0.7	9.2
1+210	204.344	212.590	210.054	212.49	0.9	9.3
1+220	204.404	212.590	210.228	212.49	0.8	9.3
1+230	204.472	212.730	210.223	212.63	0.9	9.4
1+240	204.550	212.870	210.345	212.77	0.9	9.4
1+250	204.637	213.010	210.827	212.91	0.6	9.5
1+260	204.733	213.150	210.995	213.05	0.6	9.5
1+270	204.838	213.290	211.198	213.19	0.5	9.6
1+280	204.953	213.430	211.417	213.33	0.4	9.6
1+290	205.076	213.570	211.695	213.47	0.3	9.6

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El espesor de la pantalla es 1 m.

En definitiva, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. TERRENO

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV. Dado que el intradós del muro se situará a 6,25 m de dicho eje, admitimos que el terreno presentará las mismas características en el sitio de la pantalla. Conforme a esto, establecemos la siguiente constitución del suelo:

- Terraza, hasta una profundidad de 4 m.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre sus posiciones, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más próximos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a una profundidad de 2 m.

En la figura 3.1 se muestra el perfil geotécnico del proyecto adjudicado, la línea del terreno actual por donde se construirá la pantalla, el nivel freático, y la rasante de la LAV.

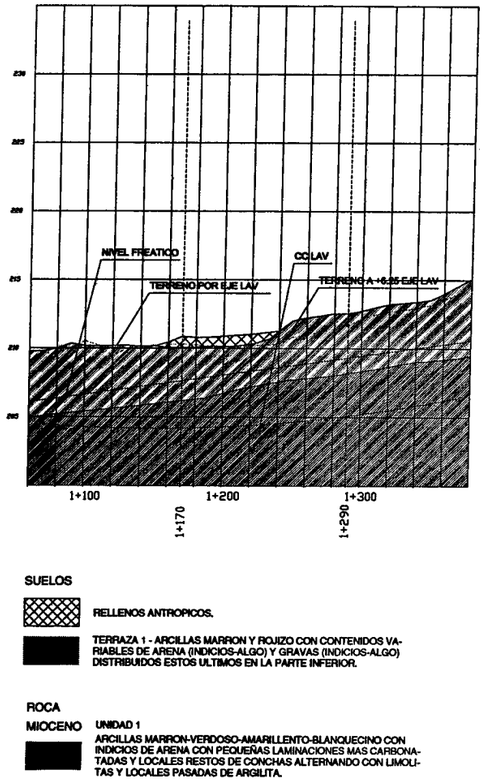


Fig. 3.1. Perfil geotécnico

Los parámetros de los suelos a corto plazo se indican en la tabla 3.1, y a largo plazo en la 3.2. Hemos supuesto que las propiedades de la terraza sólo varían por encima del nivel freático. En estas tablas se anotan en cursiva aquellos valores que no se han obtenido del proyecto adjudicado:

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	*Peso específico saturado (t/m3)*	Cohesión (t/m2)	φ (°)	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*	*Módulo de balasto horizontal (t/m3)*
Relleno	*2,00*	*1,00*	*0,00*	*30*	*1/3*	*1/3*	*1.500*
Terraza	2,00	*1,00*	1,30	32	*1/3*	*1/3*	*7.000*
Mioceno	2,20	*1,20*	5,00	28	*1/3*	*1/3*	*10.000*

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

Tipo de terreno	Cohesión (t/m2)	φ (°)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo
Terraza (por encima del NF)	*0*	*33*	*1/3*	*1/3*

Tabla 3.2. Parámetros geotécnicos a largo plazo

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, consideramos que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m2, valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m2 por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se localiza en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6 del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m2.

4. MATERIALES

Estimamos que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa + Qa. Por tanto, conforme a las resistencias mínimas del hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que sugiere la EHE en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para estimar la rigidez de la pantalla, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

Ej = 8.500*(fcm,j)**(1/3)

E28 = 8.500*(fcm,28)**(1/3) = 8500*(30+8)**(1/3) = 28.600 MPa

El momento de inercia se establece para sección no fisurada.

Por otra parte, el tipo de acero es B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para el cómputo de los esfuerzos se usa el programa RIDO versión 4.02.

Esta pantalla presenta dos posibles situaciones finales, en función de si en un momento posterior se ejecuta o no el cubrimiento de las vías. Si se llegara a construir el cubrimiento, la pantalla actuaría como estribo de un tablero, y éste se podría emplear, a su vez, como apuntalamiento de aquélla.

Estas dos posibles situaciones finales provocan diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que ambos comportamientos producen, se elaboran los dos siguientes ficheros de RIDO:

- 2117090T.RIO, en el que se representan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós
- 2117090I.RIO, en el que se simulan las situaciones en que aparecen tracciones en el intradós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga establecidas en cada fichero están compuestas por diferentes fases, cada una de las cuales constituye una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 238.000 tm2

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según el programa, el lado 1, y la superficie del terreno original se sitúa en la cota Z = 0 m.

5.2.2. 2117090T.RIO

Imaginemos que durante esta obra se construye la pantalla, dejándose su parte superior preparada para funcionar como cargadero del tablero de un posible cubrimiento que se construirá en otro momento. Pero ese tablero no llega a colocarse nunca. Con esta posible historia de carga se pretende obtener los esfuerzos que provocan mayores tracciones en el trasdós.

Antes de ejecutar los bataches se formará un terraplén para que los muretes guía queden a las cotas correspondientes, que son tales para que el remate de la viga de atado, que se construirá por encima de los muretes, se sitúe a la altura del hipotético cargadero y, si el tablero llegara a construirse, la pantalla pudiera servir de apoyo.

Este terraplén previo, cuya superficie constituirá la plataforma de trabajo, se desarrollará, por el lado que será el trasdós de la pantalla, en una extensión tal que permita la colocación de equipos y el trazado de un camino de obra, y por el que será el intradós, en unos 3 m. El espesor máximo en el tramo será 90 cm.

La presencia de ese terraplén antes de construirse la pantalla se simula en RIDO en la primera fase. Sin definir la pantalla, se establecen unas sobrecargas a ambos lados.

Por la izquierda, el valor de la sobrecarga, que se extiende 3 m, es:

p(izquierda) = γ(relleno)*h(terraplén) = 2t/m3*0,9m = 1,8 t/m2

Por el lado derecho, se simula una sobrecarga indefinida cuyo valor es:

p(derecha) = γ(relleno)*h(terraplén) + q(tráfico) = 1,8 + 1 = 2,8 t/m2

En la figura 5.2.2.1 puede verse, a la izquierda, el estado real que representa esta fase, y su simulación en RIDO, a la derecha.

En la fase 2 se materializa la pantalla en el programa.

En la tercera fase se estudia la pantalla en voladizo, en las condiciones más desfavorables, a corto plazo. Es decir, ya que la pantalla será preparada, en esta obra, para poder funcionar como cargadero en algún momento, lo que provoca que pueda sobresalir hasta 3,9 m por encima del terreno actual, se considera que, aunque no se coloque el tablero, se rellena el trasdós hasta la mayor altura posible. Se supone que esta situación ocurre antes de que se ejecute el apoyo en la losa de fondo de la plataforma.

En el programa, la pantalla está modelizada hasta la cota Z = 2,4 m, que es la cara superior de la viga de atado. El relleno del trasdós se ha representado en dos partes. Primeramente, se ha simulado un relleno que se elevaría hasta la cota Z = 2,4 m. El relleno que aún se acumularía desde esta cota hasta la posible definitiva, se simula mediante una sobrecarga repartida en coronación y unas acciones en la cabeza de la pantalla que representarían el empuje del relleno y la carga de tráfico sobre el espaldón. Los valores de la sobrecarga y las acciones son las siguientes:

p = γ(relleno)*h(espaldón) + q(tráfico) = 2*1,5 + 1 = 4 t/m2

E = E(relleno) + E(tráfico) = ½*Ka* γ(relleno)*h(espaldón)**2 + Ka*q(tráfico)*h(espaldón)=

=1/2*0,3042*2*1,5**2 + 0,3042*1*1,5 = 1,14 t

M = E(relleno)*h(espaldón)/3 + E(tráfico)*h(espaldón)/2 = 0,684 mt

En las anteriores expresiones, el valor del coeficiente de empuje activo se ha obtenido con RIDO.

En la cuarta fase se define el apuntalamiento que constituirá la losa de fondo de la plataforma. Esta losa estará construida con HA-30, tendrá 13 m de longitud y un espesor de 35 cm. La disposición de esta losa se muestra en la figura 5.2.2.3.

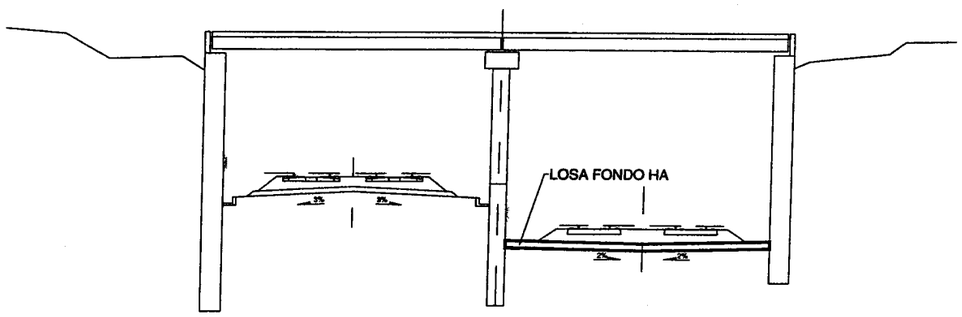


Figura 5.2.2.3. Losa de fondo de la plataforma de la LAV

El apuntalamiento que constituye la losa se simula como un apoyo elástico situado en la cota del plano medio de la losa, y la siguiente rigidez:

Por otra parte, al construirse la losa de fondo y retirarse las bombas, y al estar situado el nivel freático más alto alrededor, consideramos que se presentará la siguiente subpresión bajo la losa:

$p = \gamma(agua)*(Z(NF) - Z(fondo\ excavación)) = 1*(-2-(-7,2)) = 5,2\ t/m2$

Por debajo, suponemos una variación lineal de la presión del agua, de acuerdo con la expresión:

$p = \gamma(agua)*\Delta Z = \Delta Z\ t/m2$

Finalmente, en la fase 5 se estudia el comportamiento de la pantalla a largo plazo. En la modelización, se varían únicamente los parámetros geotécnicos de la terraza que se encuentra por encima del nivel freático, tomándose los valores indicados en la tabla 3.2, y las acciones que el relleno produce en el espaldón, pues consideramos empuje al reposo. En concreto, estas últimas acciones se valoran como sigue:

$E = E(tierras) + E(tráfico) = ½*Ko*\gamma(relleno)*h(espaldón)**2 + Ko*q(tráfico)*h(espaldón) =$

$= ½*0,5*2*1,5**2 + 0,5*1*1,5 = 1,88\ t$

$M = E(tierras)*h(espaldón)/3 + E(tráfico)*h(espaldón)/2 = 1,13\ mt$

El coeficiente de empuje al reposo se obtiene como:

$Ko = 1 - sen\varphi = 1 - sen30 = 0,5$

5.2.3. 2117090I.RIO

Supongamos que la pantalla se construye con el cargadero, como en el caso anterior, pero antes de que se rellene el trasdós, se coloca el tablero. Éste se utilizará como puntal de la pantalla. Planteando esta historia de carga se pretende obtener las máximas tracciones en el intradós.

En este caso se modeliza la pantalla en dos partes. Una parte es la pantalla propiamente dicha, y asciende hasta la cota Z = 2,4 m, que es la de la cara superior de la viga de atado. La otra representa el espaldón, y se sitúa entre las cotas Z = 2,4 m y Z = 3,9 m.

Se ha supuesto que este espaldón se ejecutará con el mismo hormigón que el resto de la pantalla, y su espesor será 30 cm, por lo que su rigidez se evalúa como:

$E28 = 8500*(fcm,28)**0,33 = 8500*(38)**0,33 = 28600\ MPa$

$I = 1/12*b*e**3 = 1/12*1*0,3**3 = 2,25E\text{-}3\ m4$

$EI = 6400\ tm2$

La primera fase es como en el caso anterior. También de un modo semejante, en las fases 2 y 3 se materializa la pantalla.

En la fase 4 se estudia la pantalla, habiéndose excavado por el intradós, apuntalada sólo en el tablero y con un relleno en el trasdós hasta la cota superior del firme del dintel.

Como en el caso anterior, también se estudia el comportamiento de la estructura a largo plazo, con la incorporación del apuntalamiento que constituye la losa de fondo, y la subpresión bajo esta última.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Creemos que con la resolución de estas historias de carga se obtiene la envolvente de los esfuerzos máximos posibles a los que puede estar sometida la pantalla.

Los esfuerzos que obtenemos con RIDO se presentan con su valor característico.

En la figura 5.3.1 se presentan las envolventes de momentos flectores de ambas historias de carga, los máximos esfuerzos de este tipo traccionando cada una de las caras, y aquél que soporta la armadura base, con sus valores característicos. El modo de obtener el máximo momento que puede soportar la armadura base del trasdós se indica en el apartado 6.2.

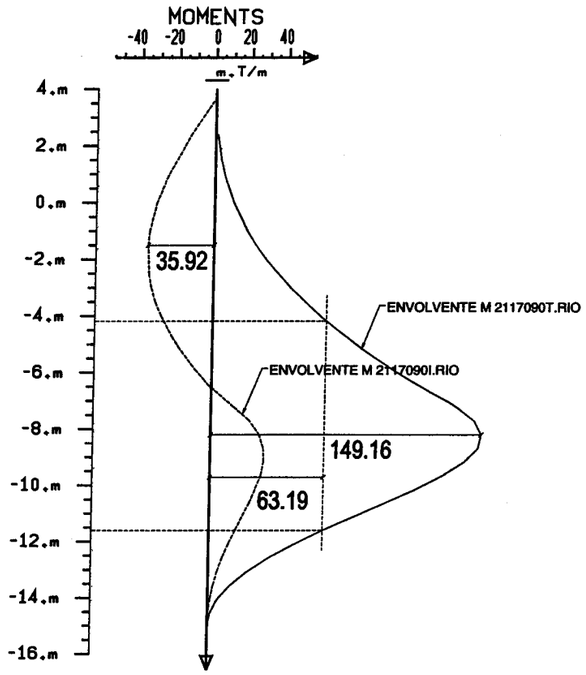


Fig. 5.3.1. Envolventes de momentos flectores

El cortante máximo será 35,73 t, también con valor característico.

Por otra parte, observamos un correcto comportamiento de la clava en las distintas fases. La profundidad de la clava es 7,8 m. En la peor de las situaciones, sólo se moviliza el 36% del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de las décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.

La sección bruta presenta 1 m de base y 1 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm indicado para piezas hormigonadas contra el terreno. Por eso, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no apuntando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical se dimensiona en flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 149,16 mt. Ya que este esfuerzo se debe tanto a acciones permanentes como a variables, y ya que las Instrucciones del GIF establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que empleamos es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es:

Md = 223,74 mt

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 60,6 cm2. Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

F base	F ref	n	s (cm)
12	12	27	1.9
12	16	20	2.5
12	20	15	3.3
12	25	11	4.5
12	32	7	7.1
12	40	5	10.0
16	16	16	3.1
16	20	12	4.2
16	25	9	5.6
16	32	7	7.1
16	40	5	10.0
20	20	10	5.0
20	25	8	6.3
20	32	6	8.3
20	40	4	12.5
25	25	7	7.1
25	32	5	10.0
25	40	4	12.5
32	32	4	12.5
32	40	3	16.7
40	40	3	16.7

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura base y de refuerzo en trasdós

En esta tabla, ϕbase es el diámetro de las barras de la armadura base, y ϕref el de las del refuerzo. En la tercera columna se indica el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m lineal de pantalla.

Estudiando las distintas combinaciones, se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 5ϕ25 pml
Armadura de refuerzo: 5ϕ32 pml

La armadura base es superior a la mínima que requiere esta sección.

Por otra parte, se ha evaluado el momento último de una sección que sólo dispusiera de esa armadura base, con el objeto de determinar las cotas entre las que se tiene que colocar el refuerzo.

El momento último obtenido con el Prontuario informático es 94,79 mt. Por tanto, el valor característico con el que debemos estudiar la envolvente de momentos flectores presentada en la figura 5.3.1 es 63,19 mt.

En conclusión, el refuerzo en el trasdós se prolongará entre los puntos donde la ley de momentos flectores con los valores característicos alcance 63,19 mt, prolongándose más lejos, por cada extremo, una longitud L igual a la suma del canto útil de la sección, la longitud neta de anclaje en prolongación recta, y una extensión por la posible presencia de efectos dinámicos. Para la obtención de la longitud neta de anclaje, se ha considerado "posición I", As(necesaria)/As(real) = 1, y prolongación recta. Por tanto, el aumento de longitud, por cada extremo, de las barras de la armadura de refuerzo, vale:

$L = h + La + 10\phi = 1 + 1,34 + 10*3,2 = 2,7$ m

Finalmente, se establece que las barras de refuerzo se extiendan desde el pie de pantalla hasta 3,4 m por debajo de la cara superior de la viga de atado, tal como se muestra en el gráfico que se adjunta al final de este escrito.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

El mayor momento flector que tracciona el intradós presenta el valor característico 35,92 mt.

Considerando como coeficiente parcial de seguridad 1,5, ya que este esfuerzo es provocado tanto por acciones permanentes como variables y debe planearse la estructura considerando un nivel de control de ejecución intenso, se obtiene el siguiente momento de cálculo:

Md = 53,90 mt

Con esa solicitación se tiene que disponer un área de armadura de 19,2 cm2, que coincide con la mínima necesaria. Las posibles disposiciones de barras se muestran en la tabla siguiente:

d	n	s(cm)
12	17	5.88
16	10	10.00
20	7	14.29
25	4	25.00
32	3	33.33

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se indican los diámetros de las barras, en mm, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre las barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

7ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

$Qd = 1,5*Qk = 1,5*35,73 = 53,6$ t

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del intradós (7ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma vale:

$\rho l = As/bo/d = 22/93/100 = 2,36$ ‰

Con esta suposición, el armado a cortante es el indicado a continuación:

4 ramas ϕ 12 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final de este trabajo, y su disposición se ha basado en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Estudiamos la estabilidad frente a hundimiento de la pieza. Consideramos la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$(Pd + Fd)/V >= 1$

donde:

Pd : Resistencia por punta minorada
Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$Pd = Rp*A/FS$

Con

Rp : Resistencia unitaria por punta, valor característico
A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
FS : factor de seguridad

En este caso,

Rp = 18t/m2*2,5 = 45 t/m2 (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
A = 1 m2
FS = 3

Por tanto,
Pd = 45*1/3 = 15 t

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

Fd = Rf*Al/FS

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*7,8m(longitud clava) = 15,6 t
FS = 2

Por consiguiente,

Fd = 4*15,6/2 = 31,2 t

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose como valor 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que aparece en el proyecto adjudicado.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

(15+31,2)/20 = 2,31 > 1

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

Por último, digamos que en este trabajo no se contempla la definición del armado de la viga de atado y del espaldón, que constituirán el cargadero del posible dintel. Sólo podemos decir que dicha viga tendrá un canto de 1,5 m. Con lo definido aquí, se puede construir el panel de la pantalla con sus armaduras verticales elevándose por encima del mismo, cuando éste se haya hormigonado, hasta la cota del futuro cargadero, esperando que se disponga la restante armadura de la viga de atado que se construirá en una etapa posterior.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 2117090T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretenden obtener las máximas tracciones en el trasdós.

```
***** DATA FILE NAME : 2117090T.RIO

      M2 PK 1+170 A 1+290; TERRAPLEN PREVIO 90 cm; TRACCION TRASDOS *150L AM*
      : 2.4
 1 ...  2.4
      : -15 0
 2 ...  -15 0
      : 0
 3 ...  0
      *TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS
      : -2 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 4 ...  -2 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF
      : -4 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 5 ...  -4 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 6 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -2 0.5
 7 ...  -2 0.5
      *FASE 1: FORMACION TERRAPLEN PREVIO
      : SUC(2) 2.8
 8 ... SUC(2)  2.8
      : SUB(1) 0 0 3 1.8
 9 ... SUB(1)  0 0 3 1.8
      : CAL(2,1)
10 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA
      : INE(1) 238000
11 ... INE(1)  238000
      : CAL(2,1)
12 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: EXCAVACION INTRADOS; RELLENO TRASDOS; SIN PUNTALES
      : SUB(1)
13 ... SUB(1)
      : EXC(1) -7.2
14 ... EXC(1)  -7.2
      : WAT(1) -7.2
15 ... WAT(1)  -7.2
      : BAC(2) 2.4 0.3042
16 ... BAC(2)  2.4 0.3042
      : 0 2 1 0 0 0 0 30 1/3 1/3 1500
17 ...  0 2 1 0 0 0 0 30 0.3333333 0.3333333 1500
      : CFM 2.4 -1.14 0.684
18 ... CFM 2.4 -1.14 0.684
      : SUC(2) 4
19 ... SUC(2)  4
      : CAL(2,1)
20 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO
      : STR -7.03 1 0 0 77000
21 ... STR -7.03 1 0 0 77000
      : WAT(1) -7.2 5.2
22 ... WAT(1)  -7.2 5.2
      : WAT(1) -15 13
23 ... WAT(1)  -15 13
      : CAL(2,1)
24 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO; LOSA FONDO PUNTAL
      : PLA(1) 0 0 0 33 1/3 1/3
25 ... PLA(1)  0 0 0 33 0.3333333 0.3333333
      : CFM 2.4 -1.88 1.13
26 ... CFM 2.4 -1.88 1.13
      : CAL(2,1)
27 ... CAL(2,1)
      : END
28 ... END
      : STA
29 ... STA
      : STOP
30 ... STOP
```

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 2.400 m TO -15.000 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -2.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF

LAYER NB 2 FROM -2.000 m TO -4.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 3 FROM -4.000 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: FORMACION TERRAPLEN PREVIO

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 2.800 T/m2

* CANCELLATION BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
LEV. = 0.000 m A = 0.000 m B = 3.000 m Q = 1.800 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 2.80 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.400	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
2.100	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.800	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.500	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.200	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.900	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.600	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.300	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
	-0.104					2	1.11	0.90	7000	2	1.11	1.11	7000		
-0.500	-0.117					2	1.48	0.71	7000	2	1.48	1.32	7000		
-1.000	-0.129					2	1.87	0.54	7000	2	1.87	1.32	7000		
-1.500	-0.139					2	2.27	0.41	7000	2	2.27	1.32	7000		
-2.000	-0.147					2	2.69	0.30	7000	2	2.69	1.32	7000		
-2.500	-0.152					2	2.88	0.22	7000	2	2.88	1.32	7000		
-3.000	-0.156					2	3.09	0.16	7000	2	3.09	1.32	7000		
-3.500	-0.159					2	3.31	0.12	7000	2	3.31	1.32	7000		
-4.000	-0.161					2	3.53	0.09	7000	2	3.53	1.32	7000		
	-0.144					2	3.97	0.09	10000	2	3.97	1.49	10000		
-4.379	-0.145					2	4.21	0.08	10000	2	4.21	1.49	10000		
-4.758	-0.145					2	4.44	0.06	10000	2	4.44	1.49	10000		
-5.136	-0.146					2	4.68	0.05	10000	2	4.68	1.49	10000		
-5.515	-0.146		NOT WALL			2	4.91	0.04	10000	2	4.91	1.49	10000		
-5.894	-0.147					2	5.15	0.04	10000	2	5.15	1.49	10000		
-6.273	-0.147					2	5.39	0.03	10000	2	5.39	1.49	10000		
-6.651	-0.147					2	5.63	0.03	10000	2	5.63	1.49	10000		
-7.030	-0.147					2	5.87	0.02	10000	2	5.87	1.49	10000		
-7.200	-0.147					2	5.97	0.02	10000	2	5.97	1.49	10000		
-7.688	-0.147					2	6.28	0.02	10000	2	6.28	1.49	10000		
-8.175	-0.148					2	6.59	0.02	10000	2	6.59	1.49	10000		
-8.663	-0.148					2	6.90	0.01	10000	2	6.90	1.49	10000		
-9.150	-0.148					2	7.21	0.01	10000	2	7.21	1.49	10000		
-9.638	-0.148					2	7.52	0.01	10000	2	7.52	1.49	10000		
-10.125	-0.148					2	7.83	0.01	10000	2	7.83	1.49	10000		
-10.612	-0.148					2	8.14	0.01	10000	2	8.14	1.49	10000		
-11.100	-0.148					2	8.45	0.01	10000	2	8.45	1.49	10000		
-11.587	-0.148					2	8.76	0.01	10000	2	8.76	1.49	10000		
-12.075	-0.148					2	9.07	0.01	10000	2	9.07	1.49	10000		
-12.562	-0.148					2	9.38	0.00	10000	2	9.38	1.49	10000		
-13.050	-0.148					2	9.69	0.00	10000	2	9.69	1.49	10000		
-13.538	-0.148					2	10.00	0.00	10000	2	10.00	1.49	10000		
-14.025	-0.148					2	10.31	0.00	10000	2	10.31	1.49	10000		
-14.512	-0.148					2	10.62	0.00	10000	2	10.62	1.49	10000		
-15.000	-0.148					2	10.93	0.00	10000	2	10.93	1.49	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION
CODIFICATION OF SOIL : 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 2

	WALL				SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 2.80 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.400	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
2.100	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
1.800	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
1.500	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
1.200	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
0.900	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
0.600	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
0.300	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
					2	1.11	0.90	7000	2	1.11	1.11	7000		
-0.500	0.000	0.000	0.00	0.00	2	1.48	0.71	7000	2	1.48	1.32	7000		
-1.000	0.000	0.000	0.00	0.00	2	1.87	0.54	7000	2	1.87	1.32	7000		
-1.500	0.000	0.000	0.00	0.00	2	2.27	0.41	7000	2	2.27	1.32	7000		
-2.000	0.000	0.000	0.00	0.00	2	2.69	0.30	7000	2	2.69	1.32	7000		
-2.500	0.000	0.000	0.00	0.00	2	2.88	0.22	7000	2	2.88	1.32	7000		
-3.000	0.000	0.000	0.00	0.00	2	3.09	0.16	7000	2	3.09	1.32	7000		
-3.500	0.000	0.000	0.00	0.00	2	3.31	0.12	7000	2	3.31	1.32	7000		
-4.000	0.000	0.000	0.00	0.00	2	3.53	0.09	7000	2	3.53	1.32	7000		
					2	3.97	0.09	10000	2	3.97	1.49	10000		
-4.379	0.000	0.000	0.00	0.00	2	4.21	0.08	10000	2	4.21	1.49	10000		
-4.758	0.000	0.000	0.00	0.00	2	4.44	0.06	10000	2	4.44	1.49	10000		
-5.136	0.000	0.000	0.00	0.00	2	4.68	0.05	10000	2	4.68	1.49	10000		
-5.515	0.000	0.000	0.00	0.00	2	4.91	0.04	10000	2	4.91	1.49	10000		
-5.894	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.15	0.04	10000	2	5.15	1.49	10000		
-6.273	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.39	0.03	10000	2	5.39	1.49	10000		
-6.651	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.63	0.03	10000	2	5.63	1.49	10000		
-7.030	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.87	0.02	10000	2	5.87	1.49	10000		
-7.200	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.97	0.02	10000	2	5.97	1.49	10000		
-7.688	0.000	0.000	0.00	0.00	2	6.28	0.02	10000	2	6.28	1.49	10000		
-8.175	0.000	0.000	0.00	0.00	2	6.59	0.02	10000	2	6.59	1.49	10000		
-8.663	0.000	0.000	0.00	0.00	2	6.90	0.01	10000	2	6.90	1.49	10000		
-9.150	0.000	0.000	0.00	0.00	2	7.21	0.01	10000	2	7.21	1.49	10000		
-9.638	0.000	0.000	0.00	0.00	2	7.52	0.01	10000	2	7.52	1.49	10000		
-10.125	0.000	0.000	0.00	0.00	2	7.83	0.01	10000	2	7.83	1.49	10000		
-10.612	0.000	0.000	0.00	0.00	2	8.14	0.01	10000	2	8.14	1.49	10000		
-11.100	0.000	0.000	0.00	0.00	2	8.45	0.01	10000	2	8.45	1.49	10000		
-11.587	0.000	0.000	0.00	0.00	2	8.76	0.01	10000	2	8.76	1.49	10000		
-12.075	0.000	0.000	0.00	0.00	2	9.07	0.01	10000	2	9.07	1.49	10000		
-12.562	0.000	0.000	0.00	0.00	2	9.38	0.00	10000	2	9.38	1.49	10000		
-13.050	0.000	0.000	0.00	0.00	2	9.69	0.00	10000	2	9.69	1.49	10000		
-13.538	0.000	0.000	0.00	0.00	2	10.00	0.00	10000	2	10.00	1.49	10000		
-14.025	0.000	0.000	0.00	0.00	2	10.31	0.00	10000	2	10.31	1.49	10000		
-14.512	0.000	0.000	0.00	0.00	2	10.62	0.00	10000	2	10.62	1.49	10000		
-15.000	0.000	0.000	0.00	0.00	2	10.93	0.00	10000	2	10.93	1.49	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 1.70 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 21.55 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.109
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.092

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: EXCAVACION INTRADOS; RELLENO TRASDOS; SIN PUNTALES

* CANCELLATION BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -7.200 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -7.200 m

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 4 FROM 2.400 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.304
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.500
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI		=	0.304

* CONCENTRATED LOAD AT 2.400 m : FORCE = -1.140 T/m COUPLE = 0.684 m.T/m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 4.000 T/m2

PHASE 3

WALL						SOIL 1 EXCAVATION: -7.20 m WATER LEVEL: -7.20 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 2.40 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 4.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.400	-38.602	3.787	0.00	0.00		0				0					
2.400	-38.602	3.787	0.68	-1.14		0				1	1.22	1.22	1500		
2.100	-37.466	3.786	1.08	-1.53		0				1	1.40	1.22	1500		
1.800	-36.330	3.784	1.61	-1.98		0				1	1.58	1.22	1500		
1.500	-35.195	3.782	2.28	-2.48		0				1	1.76	1.22	1500		
1.200	-34.061	3.779	3.10	-3.04		0				1	1.95	1.22	1500		
0.900	-32.928	3.774	4.11	-3.65		0				1	2.13	1.22	1500		
0.600	-31.797	3.768	5.30	-4.32		0				1	2.31	1.22	1500		
0.300	-30.668	3.761	6.70	-5.04		0				1	2.50	1.22	1500		
0.000	-29.541	3.751	8.33	-5.81		0				1	2.68	1.22	1500		
						0				1	0.97	0.97	7000		
-0.500	-27.670	3.731	11.37	-6.37		0				1	1.25	1.12	7000		
-1.000	-25.811	3.703	14.72	-7.06		0				1	1.53	1.12	7000		
-1.500	-23.968	3.668	18.45	-7.90		0				1	1.81	1.12	7000		
-2.000	-22.144	3.625	22.64	-8.87		0				1	2.09	1.12	7000		
-2.500	-20.344	3.573	27.36	-10.07	-0.50	0				1	2.23	1.12	7000		
-3.000	-18.573	3.510	32.76	-11.60	-1.00	0				1	2.37	1.12	7000		
-3.500	-16.837	3.435	39.01	-13.44	-1.50	0				1	2.51	1.12	7000		
-4.000	-15.141	3.345	46.26	-15.61	-2.00	0				1	2.65	1.12	7000		
					-2.00	0				-1					
-4.379	-13.888	3.267	52.32	-16.44	-2.38	0				-1					
-4.758	-12.667	3.179	58.73	-17.41	-2.76	0				-1					
-5.136	-11.482	3.080	65.53	-18.52	-3.14	0				-1					
-5.515	-10.336	2.970	72.78	-19.78	-3.51	0				-1					
-5.894	-9.234	2.848	80.53	-21.19	-3.89	0				-1					
-6.273	-8.180	2.713	88.84	-22.73	-4.27	0				-1					
-6.651	-7.180	2.565	97.77	-24.42	-4.65	0				-1					
-7.030	-6.239	2.402	107.36	-26.26	-5.03	0				-1					
-7.200	-5.838	2.323	111.90	-27.13	-5.20	0				-1					
					-5.20	3	23.44		10000	-1					
-7.688	-4.763	2.082	122.88	-17.75	-5.20	3	25.51		10000	1	0.07	0.07	10000		
-8.175	-3.810	1.823	129.05	-7.42	-5.20	3	27.59		10000	1	0.26	0.26	10000		
-8.663	-2.986	1.557	129.96	3.83	-5.20	3	29.67		10000	1	0.45	0.45	10000		
-9.150	-2.292	1.295	125.43	14.33	-5.20	2	24.90		10000	1	0.65	0.65	10000		
-9.638	-1.722	1.046	116.41	22.25	-5.20	2	19.51		10000	1	0.84	0.84	10000		
-10.125	-1.268	0.820	104.13	27.74	-5.20	2	15.28		10000	1	1.04	1.04	10000		
-10.612	-0.918	0.621	89.70	31.10	-5.20	2	12.09		10000	2	2.14	2.12	10000		
-11.100	-0.657	0.453	74.18	32.15	-5.20	2	9.80		10000	2	5.06	2.12	10000		
-11.587	-0.471	0.317	58.71	31.01	-5.20	2	8.24		10000	2	7.23	2.12	10000		
-12.075	-0.343	0.212	44.19	28.35	-5.20	2	7.27		10000	2	8.82	2.12	10000		
-12.562	-0.260	0.135	31.24	24.65	-5.20	2	6.75		10000	2	9.97	2.12	10000		
-13.050	-0.207	0.083	20.27	20.29	-5.20	2	6.54		10000	2	10.80	2.12	10000		
-13.538	-0.176	0.051	11.52	15.53	-5.20	2	6.53		10000	2	11.43	2.12	10000		
-14.025	-0.156	0.034	5.17	10.51	-5.20	2	6.64		10000	2	11.94	2.12	10000		
-14.512	-0.141	0.028	1.30	5.32	-5.20	2	6.81		10000	2	12.39	2.12	10000		
-15.000	-0.128	0.027	0.00	0.00	-5.20	2	6.99		10000	2	12.84	2.12	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -38.60 mm
MAXIMUM MOMENT = 129.96 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(6 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 18.81 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.356
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.040

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1
LEVEL = -7.030 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 77000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -7.200 m
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -7.200 m PR. = 0.000 T/m2
PR. = 5.200 T/m2
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -15.000 m PR. = 13.000 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -7.20 m WATER LEVEL: -7.20 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 2.40 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 4.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.PO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.400	-39.234	3.861	0.00	0.00		0				0					
2.400	-39.234	3.861	0.68	-1.14		0				1	1.22	1.22	1500		
2.100	-38.076	3.860	1.08	-1.53		0				1	1.40	1.22	1500		
1.800	-36.918	3.858	1.61	-1.98		0				1	1.58	1.22	1500		
1.500	-35.761	3.856	2.28	-2.48		0				1	1.76	1.22	1500		
1.200	-34.605	3.853	3.10	-3.04		0				1	1.95	1.22	1500		
0.900	-33.449	3.848	4.11	-3.65		0				1	2.13	1.22	1500		
0.600	-32.296	3.842	5.30	-4.32		0				1	2.31	1.22	1500		
0.300	-31.144	3.835	6.70	-5.04		0				1	2.50	1.22	1500		
0.000	-29.995	3.825	8.33	-5.81		0				1	2.68	1.22	1500		
						0				1	0.97	0.97	7000		
-0.500	-28.088	3.805	11.37	-6.37		0				1	1.25	1.12	7000		
-1.000	-26.192	3.777	14.72	-7.06		0				1	1.53	1.12	7000		
-1.500	-24.312	3.742	18.45	-7.90		0				1	1.81	1.12	7000		
-2.000	-22.451	3.699	22.64	-8.87		0				1	2.09	1.12	7000		
-2.500	-20.614	3.647	27.36	-10.07	-0.50	0				1	2.23	1.12	7000		
-3.000	-18.806	3.584	32.76	-11.60	-1.00	0				1	2.37	1.12	7000		
-3.500	-17.032	3.509	39.01	-13.44	-1.50	0				1	2.51	1.12	7000		
-4.000	-15.299	3.419	46.26	-15.61	-2.00	0				1	2.65	1.12	7000		
					-2.00	0				-1					
-4.379	-14.019	3.341	52.32	-16.44	-2.38	0				-1					
-4.758	-12.770	3.253	58.73	-17.41	-2.76	0				-1					
-5.136	-11.556	3.154	65.53	-18.52	-3.14	0				-1					
-5.515	-10.382	3.044	72.78	-19.78	-3.51	0				-1					
-5.894	-9.252	2.922	80.53	-21.19	-3.89	0				-1					
-6.273	-8.171	2.787	88.84	-22.73	-4.27	0				-1					
-6.651	-7.143	2.639	97.77	-24.42	-4.65	0				-1					
-7.030	-6.174	2.476	107.36	-26.26	-5.03	0				-1					
				-31.31	-5.03	0				-1				1	-5.05
-7.200	-5.759	2.397	112.73	-31.74		0				-1					
						2	22.65		10000						
-7.688	-4.650	2.152	125.49	-20.57		2	24.38		10000	2	1.20	1.20	10000		
-8.175	-3.665	1.887	132.72	-8.97		2	26.13		10000	2	1.72	1.72	10000		
-8.663	-2.811	1.612	134.14	3.25		2	27.92		10000	2	2.20	2.12	10000		
-9.150	-2.092	1.341	129.71	14.46		2	22.90		10000	2	2.65	2.12	10000		
-9.638	-1.501	1.084	120.49	22.87		2	17.30		10000	2	3.05	2.12	10000		
-10.125	-1.031	0.850	107.84	28.66		2	12.91		10000	2	3.41	2.12	10000		
-10.612	-0.668	0.644	92.92	32.18		2	9.59		10000	2	4.64	2.12	10000		
-11.100	-0.398	0.470	76.85	33.28		2	7.20		10000	2	7.65	2.12	10000		
-11.587	-0.204	0.329	60.84	32.12		2	5.58		10000	2	9.90	2.12	10000		
-12.075	-0.072	0.220	45.80	29.36		2	4.56		10000	2	11.54	2.12	10000		
-12.562	0.015	0.140	32.38	25.54		2	4.00		10000	2	12.71	2.12	10000		
-13.050	0.069	0.086	21.01	21.03		2	3.77		10000	2	13.57	2.12	10000		
-13.538	0.102	0.053	11.95	16.09		2	3.75		10000	2	14.21	2.12	10000		
-14.025	0.123	0.036	5.36	10.90		2	3.85		10000	2	14.73	2.12	10000		
-14.512	0.139	0.029	1.35	5.52		2	4.01		10000	2	15.19	2.12	10000		
-15.000	0.153	0.028	0.00	0.00		2	4.18		10000	2	15.64	2.12	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -39.23 mm

MAXIMUM MOMENT = 134.14 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION
CODIFICATION OF SOIL : 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 22.75 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.298
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.053

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO; LOSA FONDO PUNTAL

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -2.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.268
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.713
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* CONCENTRATED LOAD AT 2.400 m : FORCE = -1.880 T/m COUPLE = 1.130 m.T/m

PHASE 5

WALL						SOIL 1 EXCAVATION: -7.20 m WATER LEVEL: -7.20 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 2.40 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 4.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.400	-43.591	4.411	0.00	0.00		0				0					
2.400	-43.591	4.411	1.13	-1.88		0				1	1.22	1.22	1500		
2.100	-42.268	4.409	1.75	-2.27		0				1	1.40	1.22	1500		
1.800	-40.946	4.406	2.50	-2.72		0				1	1.58	1.22	1500		
1.500	-39.624	4.402	3.39	-3.22		0				1	1.76	1.22	1500		
1.200	-38.304	4.397	4.44	-3.78		0				1	1.95	1.22	1500		
0.900	-36.986	4.391	5.66	-4.39		0				1	2.13	1.22	1500		
0.600	-35.670	4.383	7.08	-5.06		0				1	2.31	1.22	1500		
0.300	-34.356	4.373	8.70	-5.78		0				1	2.50	1.22	1500		
0.000	-33.046	4.361	10.55	-6.55		0				1	2.68	1.22	1500		
						0				1	2.36	1.07	7000		
-0.500	-30.872	4.335	14.13	-7.80		0				1	2.63	1.07	7000		
-1.000	-28.712	4.301	18.37	-9.18		0				1	2.90	1.07	7000		
-1.500	-26.572	4.258	23.34	-10.70		0				1	3.17	1.07	7000		
-2.000	-24.456	4.203	29.10	-12.35		0				1	3.43	1.07	7000		
						0				1	2.09	1.12	7000		
-2.500	-22.372	4.135	35.56	-13.55	-0.50	0				1	2.23	1.12	7000		
-3.000	-20.324	4.053	42.70	-15.08	-1.00	0				1	2.37	1.12	7000		
-3.500	-18.321	3.955	50.69	-16.92	-1.50	0				1	2.51	1.12	7000		
-4.000	-16.372	3.839	59.68	-19.09	-2.00	0				1	2.65	1.12	7000		
					-2.00	0				-1					
-4.379	-14.937	3.738	67.06	-19.92	-2.38	0				-1					
-4.758	-13.542	3.625	74.78	-20.89	-2.76	0				-1					
-5.136	-12.192	3.500	82.90	-22.00	-3.14	0				-1					
-5.515	-10.892	3.361	91.47	-23.26	-3.51	0				-1					
-5.894	-9.648	3.209	100.54	-24.67	-3.89	0				-1					
-6.273	-8.464	3.041	110.17	-26.21	-4.27	0				-1					
-6.651	-7.346	2.858	120.42	-27.90	-4.65	0				-1					
-7.030	-6.301	2.657	131.33	-29.74	-5.03	0				-1					
				-24.98	-5.03	0				-1				1	4.76
-7.200	-5.857	2.562	135.62	-25.41		0				-1					
						3	23.44		10000	-1					
-7.688	-4.678	2.274	145.21	-13.91		2	24.66		10000	2	0.92	0.92	10000		
-8.175	-3.643	1.971	149.16	-2.27		2	25.92		10000	2	1.94	1.94	10000		
-8.663	-2.756	1.666	147.39	9.57		2	27.37		10000	2	2.75	2.12	10000		
-9.150	-2.017	1.371	140.04	20.14		2	22.15		10000	2	3.40	2.12	10000		
-9.638	-1.416	1.096	128.23	27.77		2	16.45		10000	2	3.90	2.12	10000		
-10.125	-0.944	0.848	113.39	32.72		2	12.04		10000	2	4.28	2.12	10000		
-10.612	-0.584	0.632	96.70	35.42		2	8.76		10000	2	5.48	2.12	10000		
-11.100	-0.321	0.452	79.25	35.73		2	6.44		10000	2	8.42	2.12	10000		
-11.587	-0.138	0.308	62.21	33.87		2	4.91		10000	2	10.57	2.12	10000		
-12.075	-0.016	0.197	46.47	30.52		2	4.01		10000	2	12.09	2.12	10000		
-12.562	0.059	0.116	32.61	26.21		2	3.57		10000	2	13.15	2.12	10000		
-13.050	0.101	0.061	21.00	21.34		2	3.45		10000	2	13.88	2.12	10000		
-13.538	0.122	0.028	11.86	16.15		2	3.55		10000	2	14.40	2.12	10000		
-14.025	0.131	0.011	5.28	10.82		2	3.77		10000	2	14.80	2.12	10000		
-14.512	0.135	0.005	1.32	5.42		2	4.05		10000	2	15.15	2.12	10000		
-15.000	0.137	0.004	0.00	0.00		2	4.34		10000	2	15.48	2.12	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -43.59 mm

MAXIMUM MOMENT = 149.16 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 22.67 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.289
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.057

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.400	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
1.800	0.00	0.00
1.500	0.00	0.00
1.200	0.00	0.00
0.900	0.00	0.00
0.600	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.500	0.00	0.00
-1.000	0.00	0.00
-1.500	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.500	0.00	0.00
-3.000	0.00	0.00
-3.500	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.379	0.00	0.00
-4.758	0.00	0.00
-5.136	0.00	0.00
-5.515	0.00	0.00
-5.894	0.00	0.00
-6.273	0.00	0.00
-6.651	0.00	0.00
-7.030	0.00	0.00
-7.200	0.00	0.00
-7.688	0.00	0.00
-8.175	0.00	0.00
-8.663	0.00	0.00
-9.150	0.00	0.00
-9.638	0.00	0.00
-10.125	0.00	0.00
-10.612	0.00	0.00
-11.100	0.00	0.00
-11.587	0.00	0.00
-12.075	0.00	0.00
-12.562	0.00	0.00
-13.050	0.00	0.00
-13.538	0.00	0.00
-14.025	0.00	0.00
-14.512	0.00	0.00
-15.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.400	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
1.800	0.00	0.00
1.500	0.00	0.00
1.200	0.00	0.00
0.900	0.00	0.00
0.600	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.500	0.00	0.00
-1.000	0.00	0.00
-1.500	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.500	0.00	0.00
-3.000	0.00	0.00
-3.500	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.379	0.00	0.00
-4.758	0.00	0.00
-5.136	0.00	0.00
-5.515	0.00	0.00
-5.894	0.00	0.00
-6.273	0.00	0.00
-6.651	0.00	0.00
-7.030	0.00	0.00
-7.200	0.00	0.00
-7.688	0.00	0.00
-8.175	0.00	0.00
-8.663	0.00	0.00
-9.150	0.00	0.00
-9.638	0.00	0.00
-10.125	0.00	0.00
-10.612	0.00	0.00
-11.100	0.00	0.00
-11.587	0.00	0.00
-12.075	0.00	0.00
-12.562	0.00	0.00
-13.050	0.00	0.00
-13.538	0.00	0.00
-14.025	0.00	0.00
-14.512	0.00	0.00
-15.000	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.400	-1.14	0.00
2.100	-1.53	0.00
1.800	-1.98	0.00
1.500	-2.48	0.00
1.200	-3.04	0.00
0.900	-3.65	0.00
0.600	-4.32	0.00
0.300	-5.04	0.00
0.000	-5.81	0.00
-0.500	-6.37	0.00
-1.000	-7.06	0.00
-1.500	-7.90	0.00
-2.000	-8.87	0.00
-2.500	-10.07	0.00
-3.000	-11.60	0.00
-3.500	-13.44	0.00
-4.000	-15.61	0.00
-4.379	-16.44	0.00
-4.758	-17.41	0.00
-5.136	-18.52	0.00
-5.515	-19.78	0.00
-5.894	-21.19	0.00
-6.273	-22.73	0.00
-6.651	-24.42	0.00
-7.030	-26.26	0.00
-7.200	-27.13	0.00
-7.688	-17.75	0.00
-8.175	-7.42	0.00
-8.663	0.00	3.83
-9.150	0.00	14.33
-9.638	0.00	22.25
-10.125	0.00	27.74
-10.612	0.00	31.10
-11.100	0.00	32.15
-11.587	0.00	31.01
-12.075	0.00	28.35
-12.562	0.00	24.65
-13.050	0.00	20.29
-13.538	0.00	15.53
-14.025	0.00	10.51
-14.512	0.00	5.32
-15.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.400	0.00	0.68
2.100	0.00	1.08
1.800	0.00	1.61
1.500	0.00	2.28
1.200	0.00	3.10
0.900	0.00	4.11
0.600	0.00	5.30
0.300	0.00	6.70
0.000	0.00	8.33
-0.500	0.00	11.37
-1.000	0.00	14.72
-1.500	0.00	18.45
-2.000	0.00	22.64
-2.500	0.00	27.36
-3.000	0.00	32.76
-3.500	0.00	39.01
-4.000	0.00	46.26
-4.379	0.00	52.32
-4.758	0.00	58.73
-5.136	0.00	65.53
-5.515	0.00	72.78
-5.894	0.00	80.53
-6.273	0.00	88.84
-6.651	0.00	97.77
-7.030	0.00	107.36
-7.200	0.00	111.90
-7.688	0.00	122.88
-8.175	0.00	129.05
-8.663	0.00	129.96
-9.150	0.00	125.43
-9.638	0.00	116.41
-10.125	0.00	104.13
-10.612	0.00	89.70
-11.100	0.00	74.18
-11.587	0.00	58.71
-12.075	0.00	44.19
-12.562	0.00	31.24
-13.050	0.00	20.27
-13.538	0.00	11.52
-14.025	0.00	5.17
-14.512	0.00	1.30
-15.000	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.400	-1.14	0.00
2.100	-1.53	0.00
1.800	-1.98	0.00
1.500	-2.48	0.00
1.200	-3.04	0.00
0.900	-3.65	0.00
0.600	-4.32	0.00
0.300	-5.04	0.00
0.000	-5.81	0.00
-0.500	-6.37	0.00
-1.000	-7.06	0.00
-1.500	-7.90	0.00
-2.000	-8.87	0.00
-2.500	-10.07	0.00
-3.000	-11.60	0.00
-3.500	-13.44	0.00
-4.000	-15.61	0.00
-4.379	-16.44	0.00
-4.758	-17.41	0.00
-5.136	-18.52	0.00
-5.515	-19.78	0.00
-5.894	-21.19	0.00
-6.273	-22.73	0.00
-6.651	-24.42	0.00
-7.030	-26.26	0.00
	-31.31	0.00
-7.200	-31.74	0.00
-7.688	-20.57	0.00
-8.175	-8.97	0.00
-8.663	0.00	3.25
-9.150	0.00	14.46
-9.638	0.00	22.87
-10.125	0.00	28.66
-10.612	0.00	32.18
-11.100	0.00	33.28
-11.587	0.00	32.12
-12.075	0.00	29.36
-12.562	0.00	25.54
-13.050	0.00	21.03
-13.538	0.00	16.09
-14.025	0.00	10.90
-14.512	0.00	5.52
-15.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.400	0.00	0.68
2.100	0.00	1.08
1.800	0.00	1.61
1.500	0.00	2.28
1.200	0.00	3.10
0.900	0.00	4.11
0.600	0.00	5.30
0.300	0.00	6.70
0.000	0.00	8.33
-0.500	0.00	11.37
-1.000	0.00	14.72
-1.500	0.00	18.45
-2.000	0.00	22.64
-2.500	0.00	27.36
-3.000	0.00	32.76
-3.500	0.00	39.01
-4.000	0.00	46.26
-4.379	0.00	52.32
-4.758	0.00	58.73
-5.136	0.00	65.53
-5.515	0.00	72.78
-5.894	0.00	80.53
-6.273	0.00	88.84
-6.651	0.00	97.77
-7.030	0.00	107.36
	0.00	107.36
-7.200	0.00	112.73
-7.688	0.00	125.49
-8.175	0.00	132.72
-8.663	0.00	134.14
-9.150	0.00	129.71
-9.638	0.00	120.49
-10.125	0.00	107.84
-10.612	0.00	92.92
-11.100	0.00	76.85
-11.587	0.00	60.84
-12.075	0.00	45.80
-12.562	0.00	32.38
-13.050	0.00	21.01
-13.538	0.00	11.95
-14.025	0.00	5.36
-14.512	0.00	1.35
-15.000	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.400	-1.88	0.00
2.100	-2.27	0.00
1.800	-2.72	0.00
1.500	-3.22	0.00
1.200	-3.78	0.00
0.900	-4.39	0.00
0.600	-5.06	0.00
0.300	-5.78	0.00
0.000	-6.55	0.00
-0.500	-7.80	0.00
-1.000	-9.18	0.00
-1.500	-10.70	0.00
-2.000	-12.35	0.00
-2.500	-13.55	0.00
-3.000	-15.08	0.00
-3.500	-16.92	0.00
-4.000	-19.09	0.00
-4.379	-19.92	0.00
-4.758	-20.89	0.00
-5.136	-22.00	0.00
-5.515	-23.26	0.00
-5.894	-24.67	0.00
-6.273	-26.21	0.00
-6.651	-27.90	0.00
-7.030	-29.74	0.00
	-24.98	0.00
-7.200	-25.41	0.00
-7.688	-13.91	0.00
-8.175	-2.27	0.00
-8.663	0.00	9.57
-9.150	0.00	20.14
-9.638	0.00	27.77
-10.125	0.00	32.72
-10.612	0.00	35.42
-11.100	0.00	35.73
-11.587	0.00	33.87
-12.075	0.00	30.52
-12.562	0.00	26.21
-13.050	0.00	21.34
-13.538	0.00	16.15
-14.025	0.00	10.82
-14.512	0.00	5.42
-15.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.400	0.00	1.13
2.100	0.00	1.75
1.800	0.00	2.50
1.500	0.00	3.39
1.200	0.00	4.44
0.900	0.00	5.66
0.600	0.00	7.08
0.300	0.00	8.70
0.000	0.00	10.55
-0.500	0.00	14.13
-1.000	0.00	18.37
-1.500	0.00	23.34
-2.000	0.00	29.10
-2.500	0.00	35.56
-3.000	0.00	42.70
-3.500	0.00	50.69
-4.000	0.00	59.68
-4.379	0.00	67.06
-4.758	0.00	74.78
-5.136	0.00	82.90
-5.515	0.00	91.47
-5.894	0.00	100.54
-6.273	0.00	110.17
-6.651	0.00	120.42
-7.030	0.00	131.33
	0.00	131.33
-7.200	0.00	135.62
-7.688	0.00	145.21
-8.175	0.00	149.16
-8.663	0.00	147.39
-9.150	0.00	140.04
-9.638	0.00	128.23
-10.125	0.00	113.39
-10.612	0.00	96.70
-11.100	0.00	79.25
-11.587	0.00	62.21
-12.075	0.00	46.47
-12.562	0.00	32.61
-13.050	0.00	21.00
-13.538	0.00	11.86
-14.025	0.00	5.28
-14.512	0.00	1.32
-15.000	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -43.591 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -43.591 mm

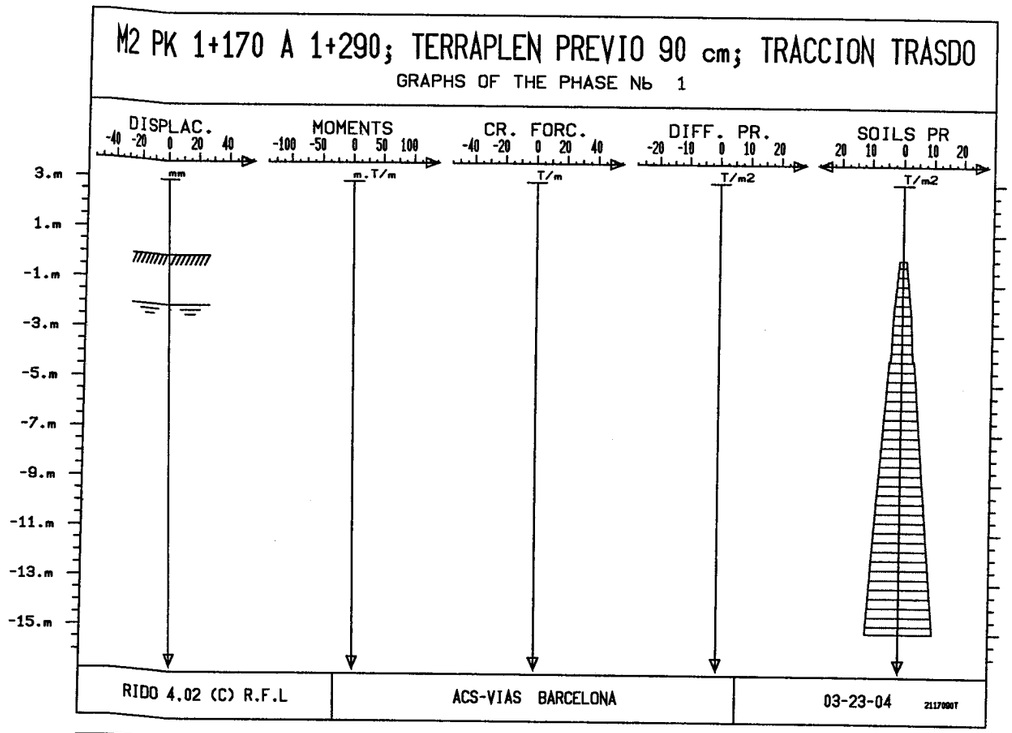
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = 149.160 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = 149.160 m.T/m

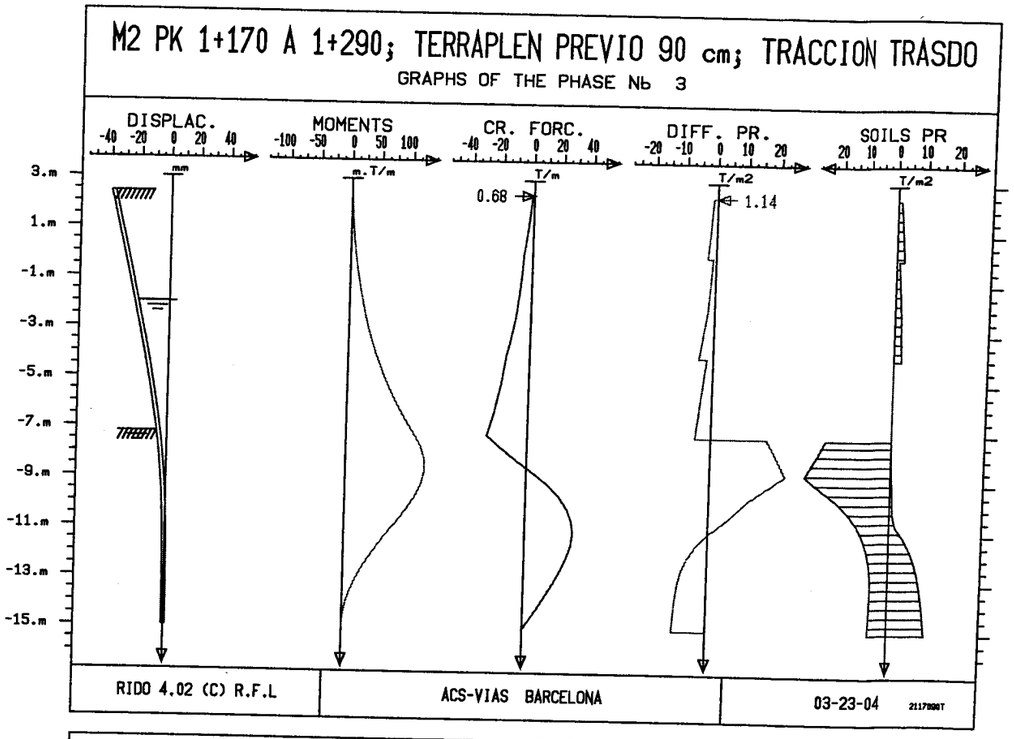
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	-7.03	4	0.00	4	-5.05	5	4.76
	m		T		T		T

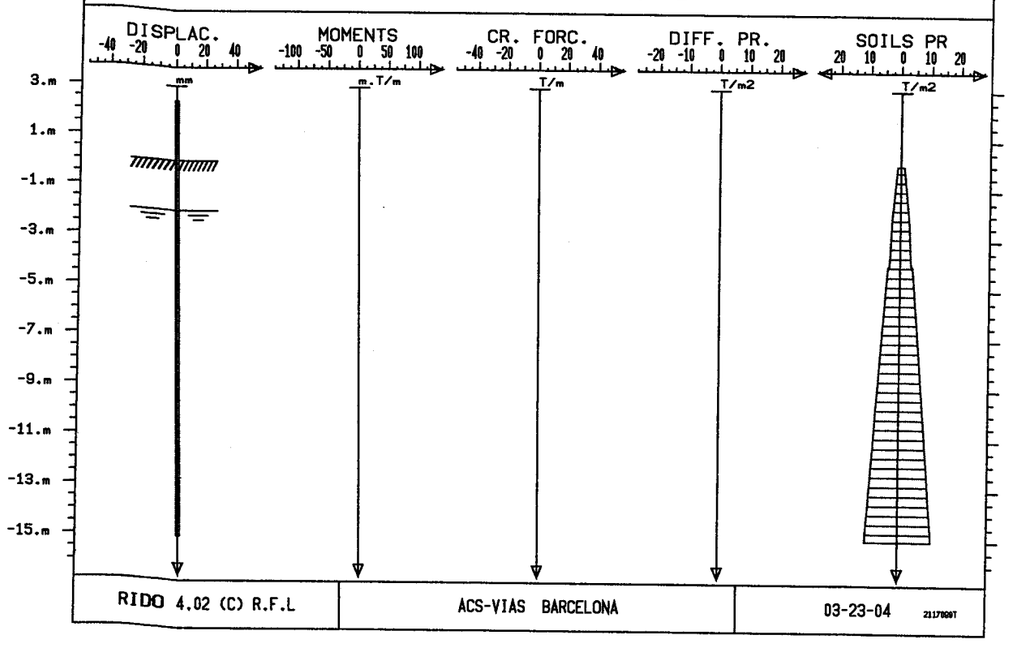
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

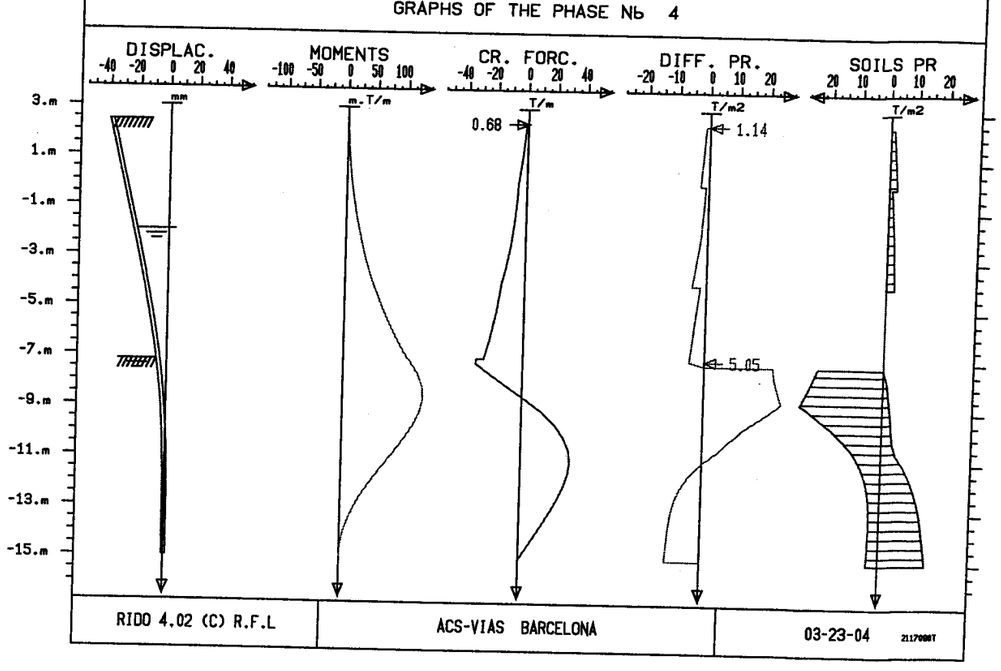
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.400	-1.88	0.00
2.100	-2.27	0.00
1.800	-2.72	0.00
1.500	-3.22	0.00
1.200	-3.78	0.00
0.900	-4.39	0.00
0.600	-5.06	0.00
0.300	-5.78	0.00
0.000	-6.55	0.00
-0.500	-7.80	0.00
-1.000	-9.18	0.00
-1.500	-10.70	0.00
-2.000	-12.35	0.00
-2.500	-13.55	0.00
-3.000	-15.08	0.00
-3.500	-16.92	0.00
-4.000	-19.09	0.00
-4.379	-19.92	0.00
-4.758	-20.89	0.00
-5.136	-22.00	0.00
-5.515	-23.26	0.00
-5.894	-24.67	0.00
-6.273	-26.21	0.00
-6.651	-27.90	0.00
-7.030	-29.74	0.00
	-31.31	0.00
-7.200	-31.74	0.00
-7.688	-20.57	0.00
-8.175	-8.97	0.00
-8.663	0.00	9.57
-9.150	0.00	20.14
-9.638	0.00	27.77
-10.125	0.00	32.72
-10.612	0.00	35.42
-11.100	0.00	35.73
-11.587	0.00	33.87
-12.075	0.00	30.52
-12.562	0.00	26.21
-13.050	0.00	21.34
-13.538	0.00	16.15
-14.025	0.00	10.90
-14.512	0.00	5.52
-15.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m

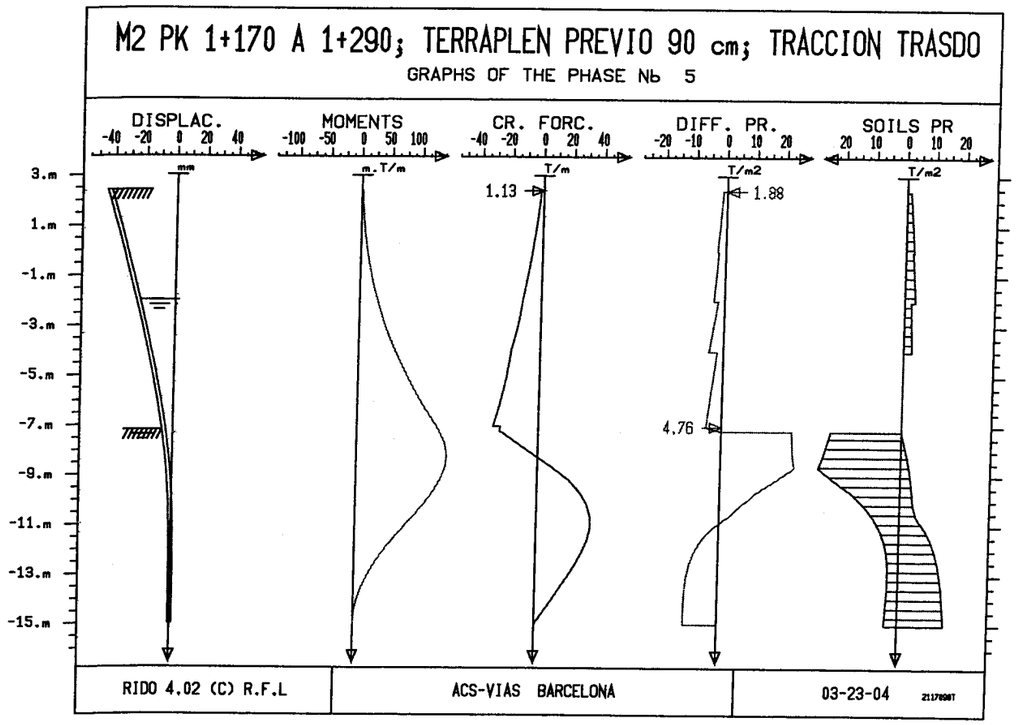
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.400	0.00	1.13
2.100	0.00	1.75
1.800	0.00	2.50
1.500	0.00	3.39
1.200	0.00	4.44
0.900	0.00	5.66
0.600	0.00	7.08
0.300	0.00	8.70
0.000	0.00	10.55
-0.500	0.00	14.13
-1.000	0.00	18.37
-1.500	0.00	23.34
-2.000	0.00	29.10
-2.500	0.00	35.56
-3.000	0.00	42.70
-3.500	0.00	50.69
-4.000	0.00	59.68
-4.379	0.00	67.06
-4.758	0.00	74.78
-5.136	0.00	82.90
-5.515	0.00	91.47
-5.894	0.00	100.54
-6.273	0.00	110.17
-6.651	0.00	120.42
-7.030	0.00	131.33
	0.00	131.33
-7.200	0.00	135.62
-7.688	0.00	145.21
-8.175	0.00	149.16
-8.663	0.00	147.39
-9.150	0.00	140.04
-9.638	0.00	128.23
-10.125	0.00	113.39
-10.612	0.00	96.70
-11.100	0.00	79.25
-11.587	0.00	62.21
-12.075	0.00	46.47
-12.562	0.00	32.61
-13.050	0.00	21.01
-13.538	0.00	11.95
-14.025	0.00	5.36
-14.512	0.00	1.35
-15.000	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m


M2 PK 1+170 A 1+290; TERRAPLEN PREVIO 90 cm; TRACCION TRASDO
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+170 A 1+290; TERRAPLEN PREVIO 90 cm; TRACCION TRASDO
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
0.68
1.14
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+170 A 1+290; TERRAPLEN PREVIO 90 cm; TRACCION TRASDO
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+170 A 1+290; TERRAPLEN PREVIO 90 cm; TRACCION TRASDO
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
0.68
1.14
5.05
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+170 A 1+290; TERRAPLEN PREVIO 90 cm; TRACCION TRASDO
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
-40 -20 0 20 40
mm
MOMENTS
-100 -50 0 50 100
m.T/m
CR. FORC.
-40 -20 0 20 40
T/m
1.13
DIFF. PR.
-20 -10 0 10 20
T/m2
1.88
4.76
SOILS PR
20 10 0 10 20
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 2117090I.RIO

En el que se representa la historia de carga con el objeto de obtener tracciones en el intradós.

```
***** DATA FILE NAME : 2117090I.RIO

      M2 PK 1+170 A 1+290; TERRAPLEN PREVIO 90 cm; TRACCION INTRADOS *150L AM*
      : 3.9
 1 ...  3.9
      : 2.4 0
 2 ...  2.4 0
      : -15 0
 3 ...  -15 0
      : 0
 4 ...  0
      *TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS
      : -2 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 5 ...  -2 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF
      : -4 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 6 ...  -4 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 7 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -2 0.5
 8 ...  -2 0.5
      *FASE 1: TERRAPLEN PREVIO
      : SUC(2) 2.8
 9 ... SUC(2)  2.8
      : SUB(1) 0 0 3 1.8
10 ... SUB(1)  0 0 3 1.8
      : CAL(2,1)
11 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA
      : INE(2) 238000
12 ... INE(2)  238000
      : CAL(2,1)
13 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON
      : INE(1) 6400
14 ... INE(1)  6400
      : CAL(2,1)
15 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS
      : EXC(1) -7.2
16 ... EXC(1)  -7.2
      : WAT(1) -7.2
17 ... WAT(1)  -7.2
      : SUB(1)
18 ... SUB(1)
      : SUC(2) 1
19 ... SUC(2)  1
      : STR 3.7 1 0 0 10000
20 ... STR 3.7 1 0 0 10000
      : BAC(2) 3.9 0.3042
21 ... BAC(2)  3.9 0.3042
      : 0 2 1 0 0 0 0 30 1/3 1/3 1500
22 ...  0 2 1 0 0 0 0 30 0.3333333 0.3333333 1500
      : CAL(2,1)
23 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
      : STR -7.03 1 0 0 77000
24 ... STR -7.03 1 0 0 77000
      : PLA(1) 0 0 0 33 1/3 1/3
25 ... PLA(1)  0 0 0 33 0.3333333 0.3333333
      : WAT(1) -7.2 5.2
26 ... WAT(1)  -7.2 5.2
      : WAT(1) -15 13
27 ... WAT(1)  -15 13
      : CAL(2,1)
28 ... CAL(2,1)
      : END
29 ... END
      : STA
30 ... STA
      : STOP
31 ... STOP
```

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 3.900 m TO 2.400 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 2.400 m TO -15.000 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -2.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF

LAYER NB 2 FROM -2.000 m TO -4.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 3 FROM -4.000 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: TERRAPLEN PREVIO

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 2.800 T/m2

* CANCELLATION BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
LEV. = 0.000 m A = 0.000 m B = 3.000 m Q = 1.800 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 2.80 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
3.900	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
3.700	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
3.375	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
3.050	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
2.725	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
2.400	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
2.100	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.800	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.500	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.200	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.900	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.600	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.300	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
	-0.104					2	1.11	0.90	7000	2	1.11	1.11	7000		
-0.500	-0.117					2	1.48	0.71	7000	2	1.48	1.32	7000		
-1.000	-0.129					2	1.87	0.54	7000	2	1.87	1.32	7000		
-1.500	-0.139					2	2.27	0.41	7000	2	2.27	1.32	7000		
-2.000	-0.147					2	2.69	0.30	7000	2	2.69	1.32	7000		
-2.500	-0.152					2	2.88	0.22	7000	2	2.88	1.32	7000		
-3.000	-0.156					2	3.09	0.16	7000	2	3.09	1.32	7000		
-3.500	-0.159					2	3.31	0.12	7000	2	3.31	1.32	7000		
-4.000	-0.161		NOT WALL			2	3.53	0.09	7000	2	3.53	1.32	7000		
	-0.144					2	3.97	0.09	10000	2	3.97	1.49	10000		
-4.379	-0.145					2	4.21	0.08	10000	2	4.21	1.49	10000		
-4.758	-0.145					2	4.44	0.06	10000	2	4.44	1.49	10000		
-5.136	-0.146					2	4.68	0.05	10000	2	4.68	1.49	10000		
-5.515	-0.146					2	4.91	0.04	10000	2	4.91	1.49	10000		
-5.894	-0.147					2	5.15	0.04	10000	2	5.15	1.49	10000		
-6.273	-0.147					2	5.39	0.03	10000	2	5.39	1.49	10000		
-6.651	-0.147					2	5.63	0.03	10000	2	5.63	1.49	10000		
-7.030	-0.147					2	5.87	0.02	10000	2	5.87	1.49	10000		
-7.200	-0.147					2	5.97	0.02	10000	2	5.97	1.49	10000		
-7.688	-0.147					2	6.28	0.02	10000	2	6.28	1.49	10000		
-8.175	-0.148					2	6.59	0.02	10000	2	6.59	1.49	10000		
-8.663	-0.148					2	6.90	0.01	10000	2	6.90	1.49	10000		
-9.150	-0.148					2	7.21	0.01	10000	2	7.21	1.49	10000		
-9.638	-0.148					2	7.52	0.01	10000	2	7.52	1.49	10000		
-10.125	-0.148					2	7.83	0.01	10000	2	7.83	1.49	10000		
-10.612	-0.148					2	8.14	0.01	10000	2	8.14	1.49	10000		
-11.100	-0.148					2	8.45	0.01	10000	2	8.45	1.49	10000		
-11.587	-0.148					2	8.76	0.01	10000	2	8.76	1.49	10000		
-12.075	-0.148					2	9.07	0.01	10000	2	9.07	1.49	10000		
-12.563	-0.148					2	9.38	0.00	10000	2	9.38	1.49	10000		
-13.050	-0.148					2	9.69	0.00	10000	2	9.69	1.49	10000		
-13.538	-0.148					2	10.00	0.00	10000	2	10.00	1.49	10000		
-14.025	-0.148					2	10.31	0.00	10000	2	10.31	1.49	10000		
-14.512	-0.148					2	10.62	0.00	10000	2	10.62	1.49	10000		
-15.000	-0.148					2	10.93	0.00	10000	2	10.93	1.49	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 2.80 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
3.900	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
3.700	0.000		NOT WALL			0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
3.375	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
3.050	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
2.725	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
2.400	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
2.400	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
2.100	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.800	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.500	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.200	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.900	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.600	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.300	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
						2	1.11	0.90	7000	2	1.11	1.11	7000		
-0.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.48	0.71	7000	2	1.48	1.32	7000		
-1.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.87	0.54	7000	2	1.87	1.32	7000		
-1.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.27	0.41	7000	2	2.27	1.32	7000		
-2.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.69	0.30	7000	2	2.69	1.32	7000		
-2.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.88	0.22	7000	2	2.88	1.32	7000		
-3.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.09	0.16	7000	2	3.09	1.32	7000		
-3.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.31	0.12	7000	2	3.31	1.32	7000		
-4.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.53	0.09	7000	2	3.53	1.32	7000		
						2	3.97	0.09	10000	2	3.97	1.49	10000		
-4.379	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.21	0.08	10000	2	4.21	1.49	10000		
-4.758	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.44	0.06	10000	2	4.44	1.49	10000		
-5.136	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.68	0.05	10000	2	4.68	1.49	10000		
-5.515	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.91	0.04	10000	2	4.91	1.49	10000		
-5.894	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.15	0.04	10000	2	5.15	1.49	10000		
-6.273	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.39	0.03	10000	2	5.39	1.49	10000		
-6.651	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.63	0.03	10000	2	5.63	1.49	10000		
-7.030	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.87	0.02	10000	2	5.87	1.49	10000		
-7.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.97	0.02	10000	2	5.97	1.49	10000		
-7.688	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.28	0.02	10000	2	6.28	1.49	10000		
-8.175	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.59	0.02	10000	2	6.59	1.49	10000		
-8.663	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.90	0.01	10000	2	6.90	1.49	10000		
-9.150	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.21	0.01	10000	2	7.21	1.49	10000		
-9.638	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.52	0.01	10000	2	7.52	1.49	10000		
-10.125	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.83	0.01	10000	2	7.83	1.49	10000		
-10.612	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.14	0.01	10000	2	8.14	1.49	10000		
-11.100	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.45	0.01	10000	2	8.45	1.49	10000		
-11.587	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.76	0.01	10000	2	8.76	1.49	10000		
-12.075	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.07	0.01	10000	2	9.07	1.49	10000		
-12.563	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.38	0.00	10000	2	9.38	1.49	10000		
-13.050	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.69	0.00	10000	2	9.69	1.49	10000		
-13.538	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.00	0.00	10000	2	10.00	1.49	10000		
-14.025	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.31	0.00	10000	2	10.31	1.49	10000		
-14.512	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.62	0.00	10000	2	10.62	1.49	10000		
-15.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.93	0.00	10000	2	10.93	1.49	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 1.70 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 21.55 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.109
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.092

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 6400. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 3

	WALL				SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m, WATER LEVEL: -2.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m, WATER LEVEL: -2.00 m, CAQUOT SURC.: 2.80 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
3.900	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
3.700	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
3.375	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
3.050	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
2.725	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
2.400	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
2.100	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
1.800	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
1.500	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
1.200	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
0.900	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
0.600	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
0.300	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
					2	1.11	0.90	7000	2	1.11	1.11	7000		
-0.500	0.000	0.000	0.00	0.00	2	1.48	0.71	7000	2	1.48	1.32	7000		
-1.000	0.000	0.000	0.00	0.00	2	1.87	0.54	7000	2	1.87	1.32	7000		
-1.500	0.000	0.000	0.00	0.00	2	2.27	0.41	7000	2	2.27	1.32	7000		
-2.000	0.000	0.000	0.00	0.00	2	2.69	0.30	7000	2	2.69	1.32	7000		
-2.500	0.000	0.000	0.00	0.00	2	2.88	0.22	7000	2	2.88	1.32	7000		
-3.000	0.000	0.000	0.00	0.00	2	3.09	0.16	7000	2	3.09	1.32	7000		
-3.500	0.000	0.000	0.00	0.00	2	3.31	0.12	7000	2	3.31	1.32	7000		
-4.000	0.000	0.000	0.00	0.00	2	3.53	0.09	7000	2	3.53	1.32	7000		
					2	3.97	0.09	10000	2	3.97	1.49	10000		
-4.379	0.000	0.000	0.00	0.00	2	4.21	0.08	10000	2	4.21	1.49	10000		
-4.758	0.000	0.000	0.00	0.00	2	4.44	0.06	10000	2	4.44	1.49	10000		
-5.136	0.000	0.000	0.00	0.00	2	4.68	0.05	10000	2	4.68	1.49	10000		
-5.515	0.000	0.000	0.00	0.00	2	4.91	0.04	10000	2	4.91	1.49	10000		
-5.894	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.15	0.04	10000	2	5.15	1.49	10000		
-6.273	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.39	0.03	10000	2	5.39	1.49	10000		
-6.651	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.63	0.03	10000	2	5.63	1.49	10000		
-7.030	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.87	0.02	10000	2	5.87	1.49	10000		
-7.200	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.97	0.02	10000	2	5.97	1.49	10000		
-7.688	0.000	0.000	0.00	0.00	2	6.28	0.02	10000	2	6.28	1.49	10000		
-8.175	0.000	0.000	0.00	0.00	2	6.59	0.02	10000	2	6.59	1.49	10000		
-8.663	0.000	0.000	0.00	0.00	2	6.90	0.01	10000	2	6.90	1.49	10000		
-9.150	0.000	0.000	0.00	0.00	2	7.21	0.01	10000	2	7.21	1.49	10000		
-9.638	0.000	0.000	0.00	0.00	2	7.52	0.01	10000	2	7.52	1.49	10000		
-10.125	0.000	0.000	0.00	0.00	2	7.83	0.01	10000	2	7.83	1.49	10000		
-10.612	0.000	0.000	0.00	0.00	2	8.14	0.01	10000	2	8.14	1.49	10000		
-11.100	0.000	0.000	0.00	0.00	2	8.45	0.01	10000	2	8.45	1.49	10000		
-11.587	0.000	0.000	0.00	0.00	2	8.76	0.01	10000	2	8.76	1.49	10000		
-12.075	0.000	0.000	0.00	0.00	2	9.07	0.01	10000	2	9.07	1.49	10000		
-12.563	0.000	0.000	0.00	0.00	2	9.38	0.00	10000	2	9.38	1.49	10000		
-13.050	0.000	0.000	0.00	0.00	2	9.69	0.00	10000	2	9.69	1.49	10000		
-13.538	0.000	0.000	0.00	0.00	2	10.00	0.00	10000	2	10.00	1.49	10000		
-14.025	0.000	0.000	0.00	0.00	2	10.31	0.00	10000	2	10.31	1.49	10000		
-14.512	0.000	0.000	0.00	0.00	2	10.62	0.00	10000	2	10.62	1.49	10000		
-15.000	0.000	0.000	0.00	0.00	2	10.93	0.00	10000	2	10.93	1.49	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC
CODIFICATION OF SOIL : 3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 1.70 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 21.55 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.109
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.092

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -7.200 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -7.200 m

* CANCELLATION BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1
LEVEL = 3.700 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 10000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 4 FROM 3.900 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.304
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.500
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI		=	0.304

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -7.20 m WATER LEVEL: -7.20 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 3.90 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
3.900	-0.617	-1.584	0.00	0.00		0				1	0.30	0.30	1500		
3.700	-0.934	-1.584	0.01	-0.07		0				1	0.43	0.30	1500		
				9.27		0				1	0.43	0.30	1500	1	9.34
3.375	-1.441	-1.508	-2.98	9.10		0				1	0.62	0.30	1500		
3.050	-1.898	-1.283	-5.90	8.86		0				1	0.82	0.30	1500		
2.725	-2.259	-0.911	-8.73	8.56		0				1	1.02	0.30	1500		
2.400	-2.475	-0.397	-11.46	8.20		0				1	1.22	0.30	1500		
2.100	-2.592	-0.381	-13.86	7.81		0				1	1.40	0.30	1500		
1.800	-2.703	-0.362	-16.14	7.36		0				1	1.58	0.30	1500		
1.500	-2.809	-0.341	-18.28	6.86		0				1	1.76	0.30	1500		
1.200	-2.908	-0.316	-20.25	6.30		0				1	1.95	0.30	1500		
0.900	-2.999	-0.290	-22.05	5.69		0				1	2.13	0.30	1500		
0.600	-3.081	-0.261	-23.66	5.02		0				1	2.31	0.30	1500		
0.300	-3.155	-0.230	-25.06	4.30		0				1	2.50	0.30	1500		
0.000	-3.219	-0.198	-26.24	3.53		0				1	2.68	0.30	1500		
						0				1	0.97	0.28	7000		
-0.500	-3.304	-0.141	-27.87	2.97		0				1	1.25	0.28	7000		
-1.000	-3.359	-0.081	-29.19	2.28		0				1	1.53	0.28	7000		
-1.500	-3.384	-0.019	-30.12	1.45		0				1	1.81	0.28	7000		
-2.000	-3.378	0.045	-30.61	0.47		0				1	2.09	0.28	7000		
-2.500	-3.339	0.110	-30.56	-0.73	-0.50	0				1	2.23	0.28	7000		
-3.000	-3.268	0.173	-29.82	-2.26	-1.00	0				1	2.37	0.28	7000		
-3.500	-3.166	0.234	-28.25	-4.10	-1.50	0				1	2.51	0.28	7000		
-4.000	-3.034	0.291	-25.67	-6.26	-2.00	0				1	2.65	0.28	7000		
					-2.00	0				-1					
-4.379	-2.917	0.330	-23.15	-7.09	-2.38	0				-1					
-4.758	-2.785	0.365	-20.28	-8.07	-2.76	0				-1					
-5.136	-2.641	0.394	-17.02	-9.18	-3.14	0				-1					
-5.515	-2.487	0.419	-13.30	-10.44	-3.51	0				-1					
-5.894	-2.325	0.437	-9.09	-11.85	-3.89	0				-1					
-6.273	-2.157	0.447	-4.31	-13.39	-4.27	0				-1					
-6.651	-1.987	0.450	1.07	-15.08	-4.65	0				-1					
-7.030	-1.817	0.444	7.13	-16.91	-5.03	0				-1					
-7.200	-1.742	0.437	10.08	-17.78	-5.20	0				-1					
					-5.20	2	18.15		10000	-1					
-7.688	-1.535	0.409	17.28	-11.91	-5.20	2	16.40		10000	1	0.07	0.07	10000		
-8.175	-1.346	0.368	21.84	-6.92	-5.20	2	14.81		10000	1	0.26	0.26	10000		
-8.663	-1.177	0.321	24.16	-2.74	-5.20	2	13.44		10000	1	0.45	0.33	10000		
-9.150	-1.033	0.271	24.63	0.73	-5.20	2	12.31		10000	1	0.65	0.33	10000		
-9.638	-0.913	0.221	23.58	3.44	-5.20	2	11.42		10000	2	1.57	0.53	10000		
-10.125	-0.817	0.175	21.42	5.24	-5.20	2	10.77		10000	2	2.84	0.53	10000		
-10.612	-0.742	0.134	18.61	6.20	-5.20	2	10.33		10000	2	3.90	0.53	10000		
-11.100	-0.686	0.099	15.48	6.52	-5.20	2	10.08		10000	2	4.78	0.53	10000		
-11.587	-0.645	0.070	12.32	6.37	-5.20	2	9.98		10000	2	5.50	0.53	10000		
-12.075	-0.616	0.048	9.32	5.88	-5.20	2	10.00		10000	2	6.09	0.53	10000		
-12.563	-0.597	0.032	6.62	5.16	-5.20	2	10.12		10000	2	6.60	0.53	10000		
-13.050	-0.584	0.021	4.32	4.28	-5.20	2	10.30		10000	2	7.03	0.53	10000		
-13.538	-0.576	0.014	2.46	3.30	-5.20	2	10.53		10000	2	7.43	0.53	10000		
-14.025	-0.570	0.010	1.11	2.25	-5.20	2	10.78		10000	2	7.80	0.53	10000		
-14.512	-0.565	0.009	0.28	1.15	-5.20	2	11.05		10000	2	8.15	0.53	10000		
-15.000	-0.561	0.009	0.00	0.00	-5.20	2	11.31		10000	2	8.51	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -3.38 mm
MAXIMUM MOMENT = -30.61 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 5.76 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.292
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.033

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 2
LEVEL = -7.030 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 77000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -2.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.268
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.713
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -7.200 m
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -7.200 m PR. = 0.000 T/m2
PR. = 5.200 T/m2
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -15.000 m PR. = 13.000 T/m2

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -7.20 m WATER LEVEL: -7.20 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 3.90 m WATER LEVEL: -2.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
3.900	-0.714	-1.807	0.00	0.00		0				1	0.30	0.30	1500		
3.700	-1.076	-1.807	0.01	-0.07		0				1	0.43	0.30	1500		
				10.68		0				1	0.43	0.30	1500	1	10.76
3.375	-1.653	-1.719	-3.44	10.51		0				1	0.62	0.30	1500		
3.050	-2.174	-1.459	-6.82	10.28		0				1	0.82	0.30	1500		
2.725	-2.583	-1.028	-10.11	9.98		0				1	1.02	0.30	1500		
2.400	-2.825	-0.434	-13.30	9.61		0				1	1.22	0.30	1500		
2.100	-2.952	-0.415	-16.12	9.22		0				1	1.40	0.30	1500		
1.800	-3.074	-0.393	-18.82	8.77		0				1	1.58	0.30	1500		
1.500	-3.188	-0.368	-21.38	8.27		0				1	1.76	0.30	1500		
1.200	-3.294	-0.339	-23.78	7.72		0				1	1.95	0.30	1500		
0.900	-3.391	-0.308	-26.01	7.10		0				1	2.13	0.30	1500		
0.600	-3.478	-0.274	-28.04	6.44		0				1	2.31	0.30	1500		
0.300	-3.555	-0.237	-29.86	5.72		0				1	2.50	0.30	1500		
0.000	-3.620	-0.198	-31.46	4.94		0				1	2.68	0.30	1500		
						0				1	2.36	0.27	7000		
-0.500	-3.703	-0.130	-33.63	3.69		0				1	2.63	0.27	7000		
-1.000	-3.750	-0.058	-35.13	2.31		0				1	2.90	0.27	7000		
-1.500	-3.760	0.017	-35.92	0.79		0				1	3.17	0.27	7000		
-2.000	-3.732	0.093	-35.91	-0.86		0				1	3.43	0.27	7000		
						0				1	2.09	0.28	7000		
-2.500	-3.667	0.168	-35.19	-2.06	-0.50	0				1	2.23	0.28	7000		
-3.000	-3.565	0.240	-33.79	-3.58	-1.00	0				1	2.37	0.28	7000		
-3.500	-3.428	0.309	-31.55	-5.43	-1.50	0				1	2.51	0.28	7000		
-4.000	-3.257	0.372	-28.31	-7.59	-2.00	0				1	2.65	0.28	7000		
					-2.00	0				-1					
-4.379	-3.108	0.415	-25.28	-8.42	-2.38	0				-1					
-4.758	-2.944	0.452	-21.91	-9.39	-2.76	0				-1					
-5.136	-2.766	0.484	-18.15	-10.51	-3.14	0				-1					
-5.515	-2.578	0.510	-13.94	-11.77	-3.51	0				-1					
-5.894	-2.381	0.528	-9.22	-13.17	-3.89	0				-1					
-6.273	-2.179	0.539	-3.94	-14.72	-4.27	0				-1					
-6.651	-1.974	0.541	1.95	-16.41	-4.65	0				-1					
-7.030	-1.770	0.532	8.51	-18.24	-5.03	0				-1					
				-21.85	-5.03	0				-1				2	-3.60
-7.200	-1.681	0.525	12.27	-22.27		0				-1					
						2	17.54		10000	-1					
-7.688	-1.432	0.490	21.18	-14.52		2	15.37		10000	2	1.10	0.53	10000		
-8.175	-1.205	0.440	26.66	-8.18		2	13.41		10000	2	1.67	0.53	10000		
-8.663	-1.004	0.383	29.34	-3.00		2	11.71		10000	2	2.19	0.53	10000		
-9.150	-0.833	0.322	29.75	1.19		2	10.30		10000	2	2.65	0.53	10000		
-9.638	-0.690	0.262	28.35	4.37		2	9.19		10000	2	3.80	0.53	10000		
-10.125	-0.576	0.207	25.67	6.44		2	8.36		10000	2	5.25	0.53	10000		
-10.612	-0.488	0.157	22.23	7.53		2	7.79		10000	2	6.44	0.53	10000		
-11.100	-0.422	0.116	18.45	7.86		2	7.44		10000	2	7.42	0.53	10000		
-11.587	-0.374	0.082	14.65	7.64		2	7.27		10000	2	8.20	0.53	10000		
-12.075	-0.341	0.056	11.06	7.03		2	7.25		10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.563	-0.319	0.036	7.84	6.14		2	7.34		10000	2	9.38	0.53	10000		
-13.050	-0.304	0.023	5.10	5.08		2	7.51		10000	2	9.83	0.53	10000		
-13.538	-0.295	0.015	2.91	3.90		2	7.73		10000	2	10.23	0.53	10000		
-14.025	-0.289	0.011	1.31	2.65		2	7.98		10000	2	10.60	0.53	10000		
-14.512	-0.284	0.009	0.33	1.35		2	8.24		10000	2	10.96	0.53	10000		
-15.000	-0.280	0.009	0.00	0.00		2	8.51		10000	2	11.32	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -3.76 mm
MAXIMUM MOMENT = -35.92 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.29 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.234
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.048

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
3.900	0.00	0.00
3.700	0.00	0.00
3.375	0.00	0.00
3.050	0.00	0.00
2.725	0.00	0.00
2.400	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
1.800	0.00	0.00
1.500	0.00	0.00
1.200	0.00	0.00
0.900	0.00	0.00
0.600	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.500	0.00	0.00
-1.000	0.00	0.00
-1.500	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.500	0.00	0.00
-3.000	0.00	0.00
-3.500	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.379	0.00	0.00
-4.758	0.00	0.00
-5.136	0.00	0.00
-5.515	0.00	0.00
-5.894	0.00	0.00
-6.273	0.00	0.00
-6.651	0.00	0.00
-7.030	0.00	0.00
-7.200	0.00	0.00
-7.688	0.00	0.00
-8.175	0.00	0.00
-8.663	0.00	0.00
-9.150	0.00	0.00
-9.638	0.00	0.00
-10.125	0.00	0.00
-10.612	0.00	0.00
-11.100	0.00	0.00
-11.587	0.00	0.00
-12.075	0.00	0.00
-12.563	0.00	0.00
-13.050	0.00	0.00
-13.538	0.00	0.00
-14.025	0.00	0.00
-14.512	0.00	0.00
-15.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
3.900	0.00	0.00
3.700	0.00	0.00
3.375	0.00	0.00
3.050	0.00	0.00
2.725	0.00	0.00
2.400	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
1.800	0.00	0.00
1.500	0.00	0.00
1.200	0.00	0.00
0.900	0.00	0.00
0.600	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.500	0.00	0.00
-1.000	0.00	0.00
-1.500	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.500	0.00	0.00
-3.000	0.00	0.00
-3.500	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.379	0.00	0.00
-4.758	0.00	0.00
-5.136	0.00	0.00
-5.515	0.00	0.00
-5.894	0.00	0.00
-6.273	0.00	0.00
-6.651	0.00	0.00
-7.030	0.00	0.00
-7.200	0.00	0.00
-7.688	0.00	0.00
-8.175	0.00	0.00
-8.663	0.00	0.00
-9.150	0.00	0.00
-9.638	0.00	0.00
-10.125	0.00	0.00
-10.612	0.00	0.00
-11.100	0.00	0.00
-11.587	0.00	0.00
-12.075	0.00	0.00
-12.563	0.00	0.00
-13.050	0.00	0.00
-13.538	0.00	0.00
-14.025	0.00	0.00
-14.512	0.00	0.00
-15.000	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
3.900	0.00	0.00
3.700	0.00	0.00
3.375	0.00	0.00
3.050	0.00	0.00
2.725	0.00	0.00
2.400	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
1.800	0.00	0.00
1.500	0.00	0.00
1.200	0.00	0.00
0.900	0.00	0.00
0.600	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.500	0.00	0.00
-1.000	0.00	0.00
-1.500	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.500	0.00	0.00
-3.000	0.00	0.00
-3.500	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.379	0.00	0.00
-4.758	0.00	0.00
-5.136	0.00	0.00
-5.515	0.00	0.00
-5.894	0.00	0.00
-6.273	0.00	0.00
-6.651	0.00	0.00
-7.030	0.00	0.00
-7.200	0.00	0.00
-7.688	0.00	0.00
-8.175	0.00	0.00
-8.663	0.00	0.00
-9.150	0.00	0.00
-9.638	0.00	0.00
-10.125	0.00	0.00
-10.612	0.00	0.00
-11.100	0.00	0.00
-11.587	0.00	0.00
-12.075	0.00	0.00
-12.563	0.00	0.00
-13.050	0.00	0.00
-13.538	0.00	0.00
-14.025	0.00	0.00
-14.512	0.00	0.00
-15.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
3.900	0.00	0.00
3.700	0.00	0.00
3.375	0.00	0.00
3.050	0.00	0.00
2.725	0.00	0.00
2.400	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
1.800	0.00	0.00
1.500	0.00	0.00
1.200	0.00	0.00
0.900	0.00	0.00
0.600	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.500	0.00	0.00
-1.000	0.00	0.00
-1.500	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.500	0.00	0.00
-3.000	0.00	0.00
-3.500	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.379	0.00	0.00
-4.758	0.00	0.00
-5.136	0.00	0.00
-5.515	0.00	0.00
-5.894	0.00	0.00
-6.273	0.00	0.00
-6.651	0.00	0.00
-7.030	0.00	0.00
-7.200	0.00	0.00
-7.688	0.00	0.00
-8.175	0.00	0.00
-8.663	0.00	0.00
-9.150	0.00	0.00
-9.638	0.00	0.00
-10.125	0.00	0.00
-10.612	0.00	0.00
-11.100	0.00	0.00
-11.587	0.00	0.00
-12.075	0.00	0.00
-12.563	0.00	0.00
-13.050	0.00	0.00
-13.538	0.00	0.00
-14.025	0.00	0.00
-14.512	0.00	0.00
-15.000	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
3.900	0.00	0.00
3.700	-0.07	0.00
	0.00	9.27
3.375	0.00	9.10
3.050	0.00	8.86
2.725	0.00	8.56
2.400	0.00	8.20
2.100	0.00	7.81
1.800	0.00	7.36
1.500	0.00	6.86
1.200	0.00	6.30
0.900	0.00	5.69
0.600	0.00	5.02
0.300	0.00	4.30
0.000	0.00	3.53
-0.500	0.00	2.97
-1.000	0.00	2.28
-1.500	0.00	1.45
-2.000	0.00	0.47
-2.500	-0.73	0.00
-3.000	-2.26	0.00
-3.500	-4.10	0.00
-4.000	-6.26	0.00
-4.379	-7.09	0.00
-4.758	-8.07	0.00
-5.136	-9.18	0.00
-5.515	-10.44	0.00
-5.894	-11.85	0.00
-6.273	-13.39	0.00
-6.651	-15.08	0.00
-7.030	-16.91	0.00
-7.200	-17.78	0.00
-7.688	-11.91	0.00
-8.175	-6.92	0.00
-8.663	-2.74	0.00
-9.150	0.00	0.73
-9.638	0.00	3.44
-10.125	0.00	5.24
-10.612	0.00	6.20
-11.100	0.00	6.52
-11.587	0.00	6.37
-12.075	0.00	5.88
-12.563	0.00	5.16
-13.050	0.00	4.28
-13.538	0.00	3.30
-14.025	0.00	2.25
-14.512	0.00	1.15
-15.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
3.900	0.00	0.00
3.700	0.00	0.01
	0.00	0.01
3.375	-2.98	0.00
3.050	-5.90	0.00
2.725	-8.73	0.00
2.400	-11.46	0.00
2.100	-13.86	0.00
1.800	-16.14	0.00
1.500	-18.28	0.00
1.200	-20.25	0.00
0.900	-22.05	0.00
0.600	-23.66	0.00
0.300	-25.06	0.00
0.000	-26.24	0.00
-0.500	-27.87	0.00
-1.000	-29.19	0.00
-1.500	-30.12	0.00
-2.000	-30.61	0.00
-2.500	-30.56	0.00
-3.000	-29.82	0.00
-3.500	-28.25	0.00
-4.000	-25.67	0.00
-4.379	-23.15	0.00
-4.758	-20.28	0.00
-5.136	-17.02	0.00
-5.515	-13.30	0.00
-5.894	-9.09	0.00
-6.273	-4.31	0.00
-6.651	0.00	1.07
-7.030	0.00	7.13
-7.200	0.00	10.08
-7.688	0.00	17.28
-8.175	0.00	21.84
-8.663	0.00	24.16
-9.150	0.00	24.63
-9.638	0.00	23.58
-10.125	0.00	21.42
-10.612	0.00	18.61
-11.100	0.00	15.48
-11.587	0.00	12.32
-12.075	0.00	9.32
-12.563	0.00	6.62
-13.050	0.00	4.32
-13.538	0.00	2.46
-14.025	0.00	1.11
-14.512	0.00	0.28
-15.000	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
3.900	0.00	0.00
3.700	-0.07	0.00
	0.00	10.68
3.375	0.00	10.51
3.050	0.00	10.28
2.725	0.00	9.98
2.400	0.00	9.61
2.100	0.00	9.22
1.800	0.00	8.77
1.500	0.00	8.27
1.200	0.00	7.72
0.900	0.00	7.10
0.600	0.00	6.44
0.300	0.00	5.72
0.000	0.00	4.94
-0.500	0.00	3.69
-1.000	0.00	2.31
-1.500	0.00	0.79
-2.000	-0.86	0.00
-2.500	-2.06	0.00
-3.000	-3.58	0.00
-3.500	-5.43	0.00
-4.000	-7.59	0.00
-4.379	-8.42	0.00
-4.758	-9.39	0.00
-5.136	-10.51	0.00
-5.515	-11.77	0.00
-5.894	-13.17	0.00
-6.273	-14.72	0.00
-6.651	-16.41	0.00
-7.030	-18.24	0.00
	-21.85	0.00
-7.200	-22.27	0.00
-7.688	-14.52	0.00
-8.175	-8.18	0.00
-8.663	-3.00	0.00
-9.150	0.00	1.19
-9.638	0.00	4.37
-10.125	0.00	6.44
-10.612	0.00	7.53
-11.100	0.00	7.86
-11.587	0.00	7.64
-12.075	0.00	7.03
-12.563	0.00	6.14
-13.050	0.00	5.08
-13.538	0.00	3.90
-14.025	0.00	2.65
-14.512	0.00	1.35
-15.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
3.900	0.00	0.00
3.700	0.00	0.01
	0.00	0.01
3.375	-3.44	0.00
3.050	-6.82	0.00
2.725	-10.11	0.00
2.400	-13.30	0.00
2.100	-16.12	0.00
1.800	-18.82	0.00
1.500	-21.38	0.00
1.200	-23.78	0.00
0.900	-26.01	0.00
0.600	-28.04	0.00
0.300	-29.86	0.00
0.000	-31.46	0.00
-0.500	-33.63	0.00
-1.000	-35.13	0.00
-1.500	-35.92	0.00
-2.000	-35.91	0.00
-2.500	-35.19	0.00
-3.000	-33.79	0.00
-3.500	-31.55	0.00
-4.000	-28.31	0.00
-4.379	-25.28	0.00
-4.758	-21.91	0.00
-5.136	-18.15	0.00
-5.515	-13.94	0.00
-5.894	-9.22	0.00
-6.273	-3.94	0.00
-6.651	0.00	1.95
-7.030	0.00	8.51
	0.00	8.51
-7.200	0.00	12.27
-7.688	0.00	21.18
-8.175	0.00	26.66
-8.663	0.00	29.34
-9.150	0.00	29.75
-9.638	0.00	28.35
-10.125	0.00	25.67
-10.612	0.00	22.23
-11.100	0.00	18.45
-11.587	0.00	14.65
-12.075	0.00	11.06
-12.563	0.00	7.84
-13.050	0.00	5.10
-13.538	0.00	2.91
-14.025	0.00	1.31
-14.512	0.00	0.33
-15.000	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -3.760 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -3.760 mm

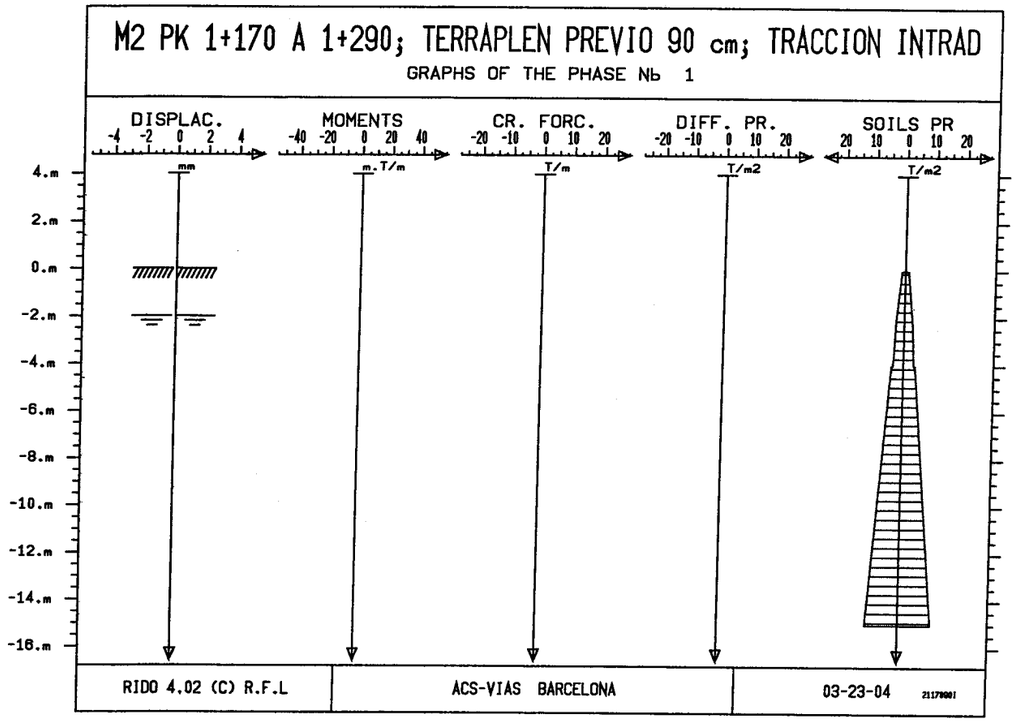
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = -35.916 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = -35.916 m.T/m

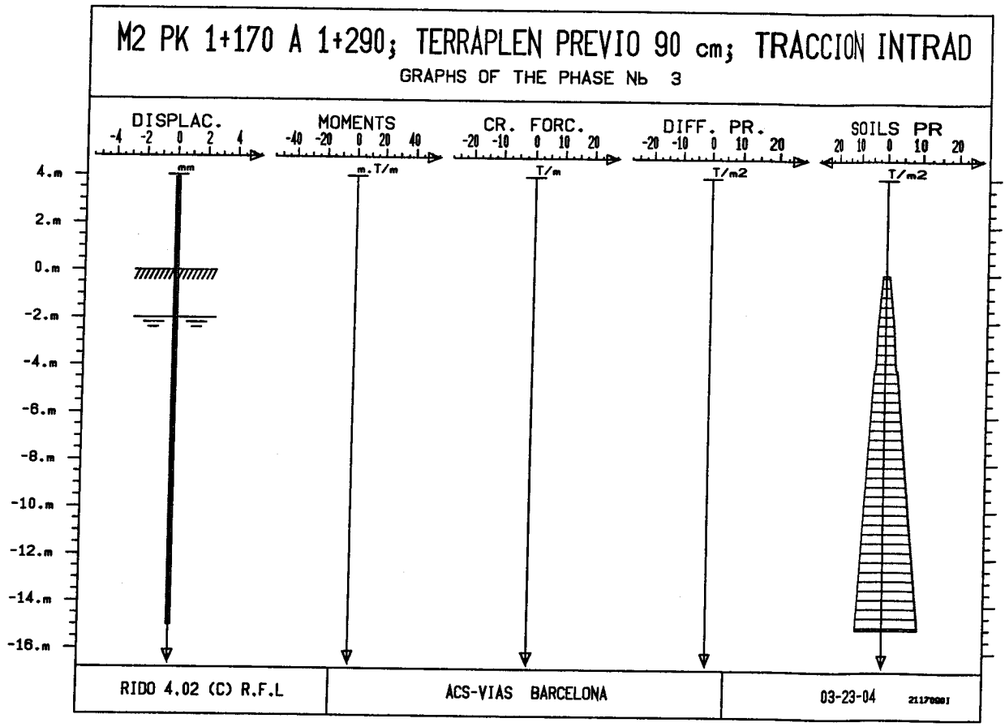
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	3.70	4	0.00	5	10.76	5	10.76
2	-7.03	5	0.00	5	-3.60	5	-3.60
	m		T		T		T

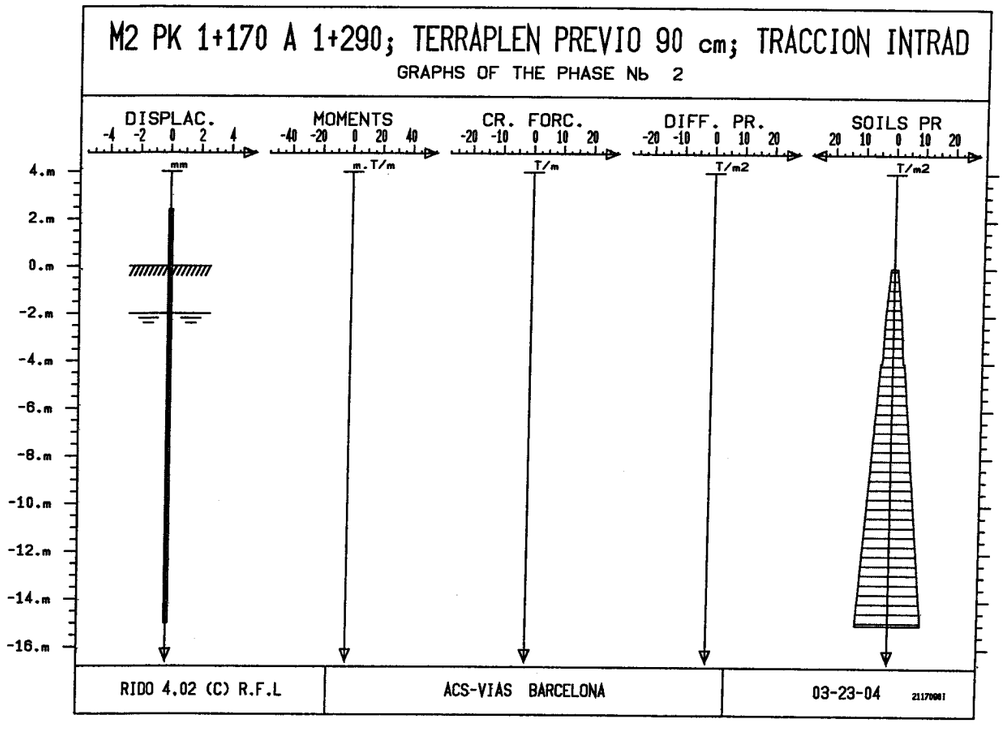
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

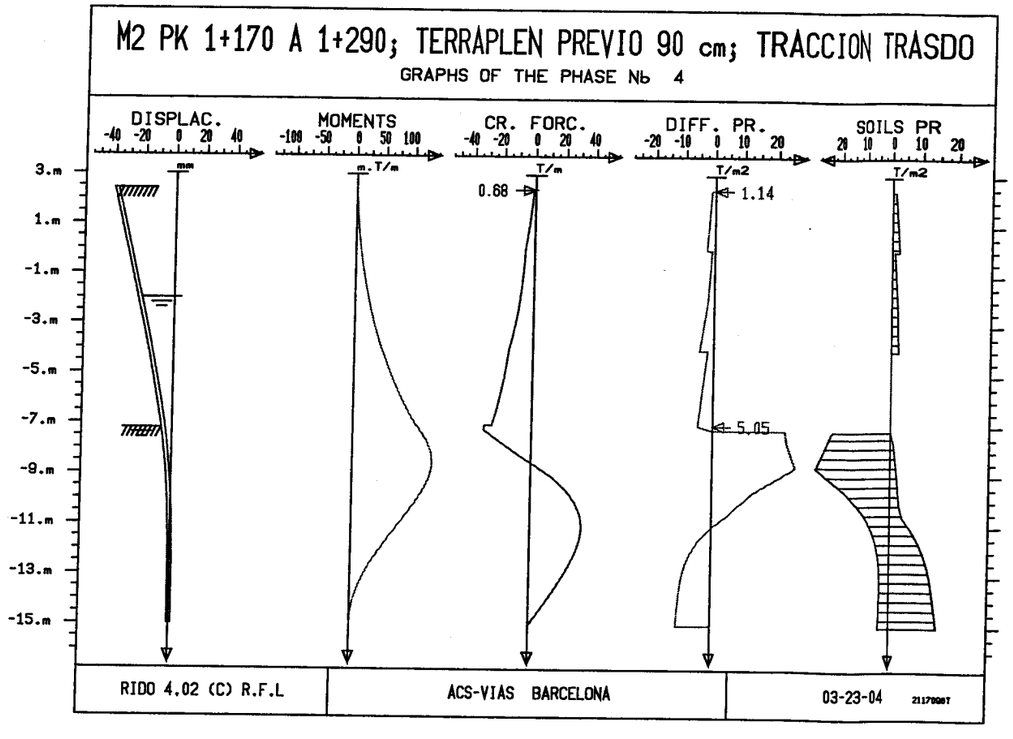
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
3.900	0.00	0.00	3.900	0.00	0.00
3.700	-0.07	0.00	3.700	0.00	0.01
	0.00	10.68		0.00	0.01
3.375	0.00	10.51	3.375	-3.44	0.00
3.050	0.00	10.28	3.050	-6.82	0.00
2.725	0.00	9.98	2.725	-10.11	0.00
2.400	0.00	9.61	2.400	-13.30	0.00
2.100	0.00	9.22	2.100	-16.12	0.00
1.800	0.00	8.77	1.800	-18.82	0.00
1.500	0.00	8.27	1.500	-21.38	0.00
1.200	0.00	7.72	1.200	-23.78	0.00
0.900	0.00	7.10	0.900	-26.01	0.00
0.600	0.00	6.44	0.600	-28.04	0.00
0.300	0.00	5.72	0.300	-29.86	0.00
0.000	0.00	4.94	0.000	-31.46	0.00
-0.500	0.00	3.69	-0.500	-33.63	0.00
-1.000	0.00	2.31	-1.000	-35.13	0.00
-1.500	0.00	1.45	-1.500	-35.92	0.00
-2.000	-0.86	0.47	-2.000	-35.91	0.00
-2.500	-2.06	0.00	-2.500	-35.19	0.00
-3.000	-3.58	0.00	-3.000	-33.79	0.00
-3.500	-5.43	0.00	-3.500	-31.55	0.00
-4.000	-7.59	0.00	-4.000	-28.31	0.00
-4.379	-8.42	0.00	-4.379	-25.28	0.00
-4.758	-9.39	0.00	-4.758	-21.91	0.00
-5.136	-10.51	0.00	-5.136	-18.15	0.00
-5.515	-11.77	0.00	-5.515	-13.94	0.00
-5.894	-13.17	0.00	-5.894	-9.22	0.00
-6.273	-14.72	0.00	-6.273	-4.31	0.00
-6.651	-16.41	0.00	-6.651	0.00	1.95
-7.030	-18.24	0.00	-7.030	0.00	8.51
	-21.85	0.00		0.00	8.51
-7.200	-22.27	0.00	-7.200	0.00	12.27
-7.688	-14.52	0.00	-7.688	0.00	21.18
-8.175	-8.18	0.00	-8.175	0.00	26.66
-8.663	-3.00	0.00	-8.663	0.00	29.34
-9.150	0.00	1.19	-9.150	0.00	29.75
-9.638	0.00	4.37	-9.638	0.00	28.35
-10.125	0.00	6.44	-10.125	0.00	25.67
-10.612	0.00	7.53	-10.612	0.00	22.23
-11.100	0.00	7.86	-11.100	0.00	18.45
-11.587	0.00	7.64	-11.587	0.00	14.65
-12.075	0.00	7.03	-12.075	0.00	11.06
-12.563	0.00	6.14	-12.563	0.00	7.84
-13.050	0.00	5.08	-13.050	0.00	5.10
-13.538	0.00	3.90	-13.538	0.00	2.91
-14.025	0.00	2.65	-14.025	0.00	1.31
-14.512	0.00	1.35	-14.512	0.00	0.33
-15.000	0.00	0.00	-15.000	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

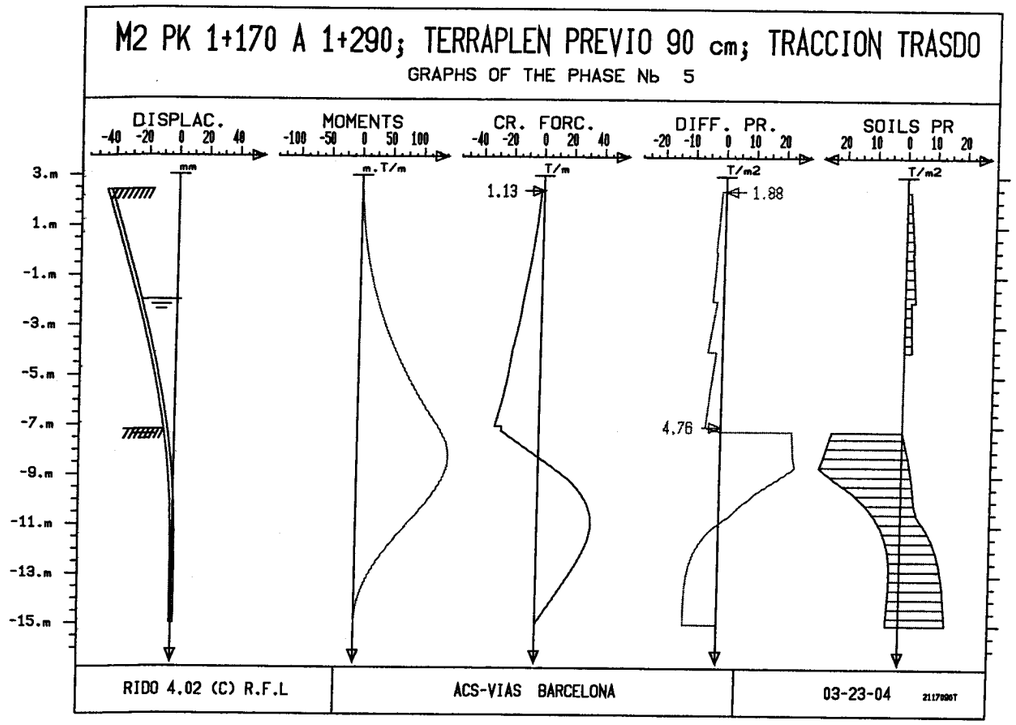
OE


M2 PK 1+170 A 1+290; TERRAPLEN PREVIO 90 cm; TRACCION INTRAD
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
4.m
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
-16.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+170 A 1+290; TERRAPLEN PREVIO 90 cm; TRACCION INTRAD
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
4.m
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
-16.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+170 A 1+290; TERRAPLEN PREVIO 90 cm; TRACCION INTRAD
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
4.m
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
-16.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+170 A 1+290; TERRAPLEN PREVIO 90 cm; TRACCION TRASDO
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
0.68
T/m2
1.14
T/m2
5.05
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+170 A 1+290; TERRAPLEN PREVIO 90 cm; TRACCION TRASDO
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
-40 -20 0 20 40
mm
MOMENTS
-100 -50 0 50 100
m.T/m
CR. FORC.
-40 -20 0 20 40
T/m
1.13
DIFF. PR.
-20 -10 0 10 20
T/m2
1.88
4.76
SOILS PR
20 10 0 10 20
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04
2117090T

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a las mayor solicitación que tracciona el trasdós

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el momento último de la sección en la que se ha colocado la armadura base del trasdós

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el armado a cortante

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a las mayor solicitación que tracciona el intradós

Pantalla del muro 2 1+290-1+370

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+290 Y EL PK 1+370

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. TERRENO.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS...

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+290 Y EL PK 1+370

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 2 entre el PK 1+290 y el PK 1+370, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona se tiene la posibilidad de que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro se prepara como elemento que, o bien puede actuar únicamente como contención del terreno, o bien como estribo de un dintel en algún momento.

La función del suelo en el trasdós es de zona de protección de la infraestructura, con la que limita un grupo de viviendas.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

En esta tramo del trazado están definidas, en un estudio topográfico preliminar, las cotas inferiores del tablero que en algún momento podría construirse para formar el cubrimiento de las vías.

Por tanto, por si en algún momento se debiera apoyar un tablero sobre la pantalla, se fija, como cota superior de la referida pantalla, la inferior del posible tablero disminuida en 10 cm para permitir la instalación de los aparatos de apoyo.

Conforme a ese principio, la distancia entre la cota superior de la pantalla y la superficie actual del terreno es aproximadamente el canto de la viga de atado. Efectivamente, si el canto de dicha viga es 1,5 m, sencillamente debe ejecutarse una pre-excavación de profundidad máxima 0,9 m para formar la plataforma de trabajo.

Dicha pre-excavación se realizará por el lado del intradós de la pantalla, manteniéndose el terreno a su cota original por el trasdós.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota de la cabeza del carril de la LAV.
- Cota inferior del tablero que puede construirse en algún momento
- Cota actual del terreno
- Cota superior de la pantalla, que es la inferior del tablero menos 10 cm
- Cota superior de la plataforma de trabajo, superficie en la que enrasarán los muretes guía. Esta cota es la superior de la pantalla menos el canto de la viga de atado.
- Profundidad de la pre-excavación para formar la plataforma de trabajo, que es la distancia entre ésta y el terreno actual.
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de la cabeza de carril, aumentada en 1,2 m por el espesor de la plataforma ferroviaria

P.K. LAV	z CC LAV	z inf tablero	z terr. actual	z sup. pantalla	z plataforma de trabajo	Prof. pre-excavación	H vista pantalla
1+300	205.208	213.710	212.213	213.61	212.11	0.1	9.6
1+310	205.350	213.850	212.477	213.75	212.25	0.2	9.6
1+320	205.500	213.991	212.708	213.89	212.39	0.3	9.6
1+330	205.660	214.131	212.789	214.03	212.53	0.3	9.6
1+340	205.829	214.271	212.994	214.17	212.67	0.3	9.5
1+350	206.007	214.411	213.189	214.31	212.81	0.4	9.5
1+360	206.193	214.551	213.590	214.45	212.95	0.6	9.5
1+370	206.389	214.691	213.964	214.59	213.09	0.9	9.4

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 1 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. TERRENO

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV. Dado que el intradós del muro se situará a 6,25 m de dicho eje, admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Terraza, hasta una profundidad de 5,25 m.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a una profundidad de 4,00 m.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento a corto plazo se muestran en la tabla 3.1. Los que definen ese comportamiento a largo plazo se indican en la tabla 3.2, y se ha estimado que sólo la terraza situada por encima del nivel freático experimenta cambios de sus propiedades. En estas tablas aparecen en cursiva aquellos valores que no se han obtenido del proyecto adjudicado:

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	*Peso específico saturado (t/m3)*	Cohesión (t/m2)	φ (°)	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*	*Módulo de balasto horizontal (t/m3)*
Relleno	*2,00*	*1,00*	*0,00*	*30*	*1/3*	*1/3*	*1.500*
Terraza	2,00	*1,00*	1,30	32	*1/3*	*1/3*	*7.000*
Mioceno	2,20	*1,20*	5,00	28	*1/3*	*1/3*	*10.000*

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

Tipo de terreno	*Cohesión (t/m2)*	*φ (°)*	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*
Terraza (por encima del NF)	*0*	*33*	*1/3*	*1/3*

Tabla 3.2. Parámetros geotécnicos a largo plazo

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m2, valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m2 por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m2.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa + Qa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

$$Ej = 8.500*(fcm,j)^(1/3)$$

$$E28 = 8.500*(fcm,28)^(1/3) = 8500*(30+8)^(1/3) = 28.600 \text{ MPa}$$

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla presenta dos posibles situaciones finales, en función de si en un momento posterior se realiza o no el cubrimiento de las vías. Si se llegara a colocar ese cubrimiento, la pantalla actuaría como estribo de un tablero, y entonces éste se podría emplear, a su vez, como apuntalamiento de la pantalla.

Estas dos posibles situaciones finales producen diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que ambos comportamientos provocan, se elaboran los dos siguientes ficheros de RIDO:

- 2137080T.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós
- 2137080I.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga en que aparecen tracciones en el intradós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga especificadas en cada fichero están compuestas por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 238.000 tm2

Se ha supuesto que el espaldón se construirá con el mismo hormigón que la pantalla, siendo su espesor 30 cm, de modo que su rigidez vale:

I = 1/12*b*e^3 = 1/12*1*0,3^3 = 2,25E-3 m4

EI = 6400 tm2

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 0 m.

5.2.2. 2137080T.RIO

Imaginemos que durante la obra actual se construye la pantalla, dejándose su parte superior a la cota adecuada y dispuesta para funcionar como cargadero del tablero de un posible cubrimiento que se construirá en una fase posterior. Pero ese tablero no llega a colocarse nunca. Con esta posible historia de carga pretendemos obtener los esfuerzos que provocan mayores tracciones en el trasdós.

Antes de hacer los bataches se ejecutará la pre-excavación para que los muretes guía queden a las cotas correspondientes, que son aquéllas para que la cara superior de la viga de atado, que se elevará por encima de los muretes, se encuentre a la cota del hipotético cargadero y, si el tablero llegara a construirse, sirviera de apoyo.

Esta preexcavación se ejecutará por el lado que será el intradós de la pantalla, y su profundidad será de 80 cm

La presencia de esta excavación antes de construirse la pantalla se simula en la primera fase. Sin definir la pantalla, se prescribe una excavación en el lado 1 de 80 cm.

En la fase 2 y 3 se materializa la pantalla y el espaldón en el programa.

En la fase 4 se simula la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables, a corto plazo. Es decir, ya que la pantalla es preparada, en esta obra, para que, si se diera el caso, funcionara como cargadero en algún momento, sobresale hasta 2,2 m por encima del terreno actual. Ante esto, se considera que, aunque no se coloque el tablero, se rellena el trasdós hasta esa altura. Por otra parte, se supone que este relleno se coloca antes de que se haga la losa de fondo de la plataforma que puede actuar como puntal de la pantalla. Lo que sería la disposición real de esta fase, se muestra en la parte izquierda de la figura 5.2.2.2.

En RIDO, la pantalla está definida hasta la cota Z = 0,7 m, que es la cara superior de la viga de atado. La cota de coronación del espaldón es la Z = 2,2 m. El relleno del trasdós se ha establecido elevándose hasta esa cota Z = 2,2 m.

En la quinta fase se introduce el apuntalamiento que constituirá la losa de fondo de la plataforma. Esta losa se construirá con HA-30, tendrá 13 m de longitud y un espesor de 35 cm. La figura 5.2.2.3 es un esquema de esta losa.

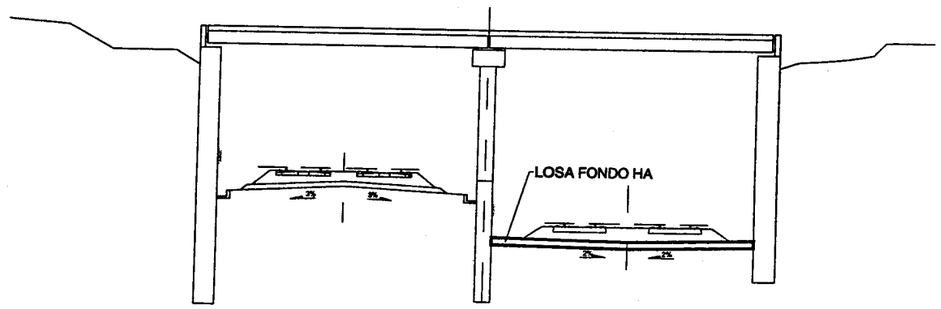


Figura 5.2.2.3. Losa de fondo de la plataforma de la LAV

El apuntalamiento se simula como un apoyo elástico situado a la cota del plano medio de la losa, con la siguiente constante:

K = E(hormigón)*A(losa)/L(losa) = (8500*38^(1/3))*100*0,35*1/13 = 77000 t/m

En la figura 5.2.2.4 se muestra la disposición real de la losa de fondo y su simulación en el programa.

Por otra parte, al construirse la losa de fondo y retirarse las bombas, y al estar situado el nivel freático más alto alrededor, consideramos que se producirá subpresión bajo la losa. Su valor será el siguiente:

p = γ(agua)*(Z(NF) – Z(fondo excavación)) = 1*(-4,0-(-8,8)) = 4,8 t/m2

Por debajo suponemos una variación lineal de la presión del agua, de acuerdo con la expresión:

p = γ(agua)*ΔZ = ΔZ t/m2

Finalmente, en esta misma fase 5 se estudia el comportamiento de la pantalla a largo plazo. En la simulación, se varían los parámetros geotécnicos de la terraza que se encuentra por encima del nivel freático, tomándose los valores de la tabla 3.2.

5.2.3. 2137080I.RIO

Supongamos que la pantalla se construye preparada para funcionar como cargadero del posible dintel, y antes de que se rellene el trasdós, se coloca el tablero, el cual se empleará como puntal de la pantalla. Proponiendo esta historia de carga se pretende obtener las máximas tracciones en el intradós.

Se simula la pantalla en dos tramos. Un tramo es la pantalla propiamente dicha, elevándose hasta la cota Z = 0,7 m, que es la de la cara superior de la viga de atado. El otro tramo representa el espaldón, y se desarrolla entre las cotas Z = 0,7 m y Z = 2,2 m.

La primera fase es como la del caso descrito en el apartado 5.2.2. También de un modo semejante en las fases 2 y 3 se materializa la pantalla y el espaldón.

En la fase 4 se simula la pantalla habiéndose excavado por el intradós, apuntalada sólo en el tablero y con un relleno en el trasdós hasta la cota superior del firme del dintel.

El apuntalamiento se modeliza en la fase como un apoyo elástico en la cota a la que se supone se encontrará el plano medio de la losa de compresión, que es Z = 2.1 m, considerándose una rigidez de 10.000 t/m. El relleno del trasdós se simula como tal hasta la cota Z = -2.2 m.

Como en el caso descrito en el apartado 5.2.2, se estudia el comportamiento de la estructura a largo plazo, con la incorporación del apuntalamiento en la losa de fondo de la plataforma y la subpresión que aparece bajo ésta.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Creemos que con la resolución de estas historias de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

En la figura 5.3.1 se muestran las envolventes de momentos flectores de ambas historias de carga, los máximos esfuerzos de este tipo que traccionan cada una de las caras, y aquél que soporta la armadura base, con sus valores característicos. El modo de obtener el máximo momento que puede soportar la armadura base del trasdós se indica en el apartado 6.2.

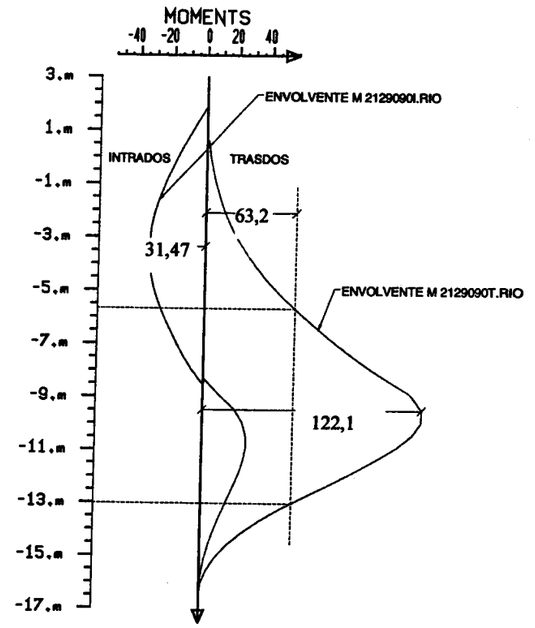


Fig. 5.3.1. Envolventes de momentos flectores

El cortante máximo será 28,87 t, también con valor característico.

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad de la clava es 7,7 m. Como máximo, se moviliza el 32,5 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.

La sección bruta tiene 1 m de base y 1 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona en flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 122,10 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 183,15 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 48,8 cm2. Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

F base	F ref	N	s (cm)	As,real(cm2)
12	12	22	2.3	49.76
12	16	16	3.1	50.27
12	20	12	4.2	51.27
12	25	9	5.6	54.36
12	32	6	8.3	55.04
12	40	4	12.5	54.79
16	16	13	3.8	52.28
16	20	10	5.0	51.52
16	25	8	6.3	55.35
16	32	5	10.0	50.27
16	40	4	12.5	58.31
20	20	8	6.3	50.27
20	25	7	7.1	56.35
20	32	5	10.0	55.92
20	40	4	12.5	62.83
25	25	5	10.0	49.09
25	32	4	12.5	51.80
25	40	3	16.7	52.43
32	32	4	12.5	64.34
32	40	3	16.7	61.83
40	40	2	25.0	50.27

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura base y de refuerzo en trasdós

En la tabla ϕbase es el diámetro de las barras de la armadura base, y ϕref es el de las de refuerzo. En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección.

Estudiando estas combinaciones, se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 5ϕ25 pml
Armadura de refuerzo: 5ϕ25 pml

La armadura base es superior a la mínima que requiere esta sección.

Por otra parte, se halla el momento último de la sección cuando sólo dispone de la armadura base, con el objeto de establecer la zona en la que se debe disponer también la de refuerzo. Ese momento último es 94,79 mt, por lo que el valor característico con el que se tiene que estudiar la envolvente de momentos flectores es 63,2 mt.

En conclusión, el refuerzo en el trasdós se dispondrá entre los puntos en los que la ley de momentos flectores, con valores característicos, iguale o supere 63,2 mt. Además se prolongará, por cada extremo, una longitud L igual a la suma del canto de la pantalla, de la longitud neta de anclaje con prolongación recta, y de una prolongación por posible presencia de efectos dinámicos. Para la determinación de la longitud neta de anclaje, se ha considerado "posición de adherencia I", y As(necesaria)/As(real) = 1. Por tanto, la prolongación L, por cada extremo, de las barras de la armadura de refuerzo, es:

$$L = h + La + 10\phi = 1 + 0{,}82 + 10*0{,}025 = 2{,}07 \text{ m}$$

Por tanto, las barras de refuerzo en el trasdós se extenderán desde 1,9 m por encima del pie de pantalla hasta 3,3 m por debajo de la cara superior de la viga de atado, tal como se muestra en el gráfico adjuntado al final de este trabajo.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

El mayor momento flector que tracciona el intradós tiene el valor característico 31,47 mt.

Escogiendo como coeficiente parcial de seguridad 1,5, ya que este esfuerzo es provocado tanto por acciones permanentes como variables y debe planearse la estructura considerando un nivel de control de ejecución intenso, resulta el siguiente momento de cálculo:

Md = 47,205 mt

Tiene que disponerse un área de armadura de 19,2 cm2, que coincide con la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	17	5.88
16	10	10.00
20	7	14.29
25	4	25.00
32	3	33.33

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

ϕ25 a 0.25

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

Qd = 1,5*Qk = 1,5*28,87 = 43,305 t

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del intradós o la de base del trasdós (7ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

ρl = As/bo/d = 22/93/100 = 2,36 ‰

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 12 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

(Pd + Fd)/V >= 1

donde:

Pd : Resistencia por punta minorada
Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

Pd = Rp*A/FS

Con

Rp : Resistencia unitaria por punta, valor característico
A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
FS : factor de seguridad

En este caso,

Rp = 18t/m2*2,5 = 45 t/m2 (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
A = 1 m2
FS = 3

Por tanto,
Pd = 45*1/3 = 15 t

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

Fd = Rf*Al/FS

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*7,7m(longitud clava) = 15,4 t
FS = 2

Por consiguiente,

Fd = 4*15,4/2 = 30,8 t

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que se hace en el proyecto adjudicado.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

(15+30,8)/20 = 2,29 > 1

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

Finalmente, apuntemos que aquí no se ha contemplado la definición del armado de la viga de atado y del espaldón, que constituirán el cargadero del posible tablero. Sólo se indica que dicha viga tendrá 1,5 m de canto. Con lo establecido en este trabajo, se pueden construir los bataches con las armaduras verticales elevándose por encima de los mismos hasta la cota del futuro cargadero, esperando que se disponga la resto de la armadura de la viga de atado a construir posteriormente.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 2137080T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós

```
***** DATA FILE NAME : 2137080T.RIO

        M2  PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS *150L AM*
        : 2.2
  1 ...  2.2
        : 0.7 0
  2 ...  0.7 0
        : -16.5 0
  3 ...  -16.5 0
        : 0
  4 ...  0
        *TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS
        : -4.0 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
  5 ...  -4 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
        *TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF
        : -5.25 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
  6 ...  -5.25 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
        *MIOCENO
        : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
  7 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
        *NIVEL FREATICO
        : -4.0 0.5
  8 ...  -4 0.5
        *FASE 1: PRE-EXCAVACION
        : EXC(1) -0.8
  9 ... EXC(1)  -0.8
        : SUC(2) 1
 10 ... SUC(2)  1
        : CAL(2,1)
 11 ... CAL(2,1)
        *FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA
        : INE(2) 238000
 12 ... INE(2)  238000
        : CAL(2,1)
 13 ... CAL(2,1)
        *FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON
        : INE(1) 6400
 14 ... INE(1)  6400
        : CAL(2,1)
 15 ... CAL(2,1)
        *FASE 4: SIN APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS
        : EXC(1) -8.8
 16 ... EXC(1)  -8.8
        : WAT(1) -8.8
 17 ... WAT(1)  -8.8
        : BAC(2) 2.2 0.3305
 18 ... BAC(2)  2.2 0.3305
        : 0 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
 19 ...  0 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
        : CAL(2,1)
 20 ... CAL(2,1)
        *FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
        : STR -8.61 1 0 0 77000
 21 ... STR -8.61 1 0 0 77000
        : PLA(1) 0 0 0 33 1/3 1/3
 22 ... PLA(1)  0 0 0 33 0.3333333 0.3333333
        : WAT(1) -8.8 4.8
 23 ... WAT(1)  -8.8 4.8
        : WAT(1) -16.5 12.5
 24 ... WAT(1)  -16.5 12.5
        : CAL(2,1)
 25 ... CAL(2,1)
        : END
 26 ... END
        : STA
 27 ... STA
        : STOP
 28 ... STOP
```

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 2.200 m TO 0.700 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 0.700 m TO -16.500 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -4.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF

LAYER NB 2 FROM -4.000 m TO -5.250 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 3 FROM -5.250 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: PRE-EXCAVACION

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -0.800 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.825	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.450	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.075	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.700	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.350	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
-0.400	-0.190					0	0.00	0.00	0	2	0.00	0.00	7000		
-0.800	-0.244					0	0.00	0.00	0	2	0.00	0.00	7000		
	-0.156					2	0.61	0.00	7000	2	0.61	0.47	7000		
-1.200	-0.156					2	0.99	0.00	7000	2	0.99	0.47	7000		
-1.600	-0.156					2	1.36	0.00	7000	2	1.36	0.47	7000		
-2.000	-0.156					2	1.74	0.00	7000	2	1.74	0.47	7000		
-2.400	-0.156					2	2.12	0.00	7000	2	2.12	0.47	7000		
-2.800	-0.156					2	2.49	0.00	7000	2	2.49	0.47	7000		
-3.200	-0.156					2	2.87	0.00	7000	2	2.87	0.47	7000		
-3.600	-0.156					2	3.24	0.00	7000	2	3.24	0.47	7000		
-4.000	-0.156					2	3.62	0.00	7000	2	3.62	0.47	7000		
-4.312	-0.156					2	3.77	0.00	7000	2	3.77	0.47	7000		
-4.625	-0.156					2	3.91	0.00	7000	2	3.91	0.47	7000		
-4.938	-0.156					2	4.06	0.00	7000	2	4.06	0.47	7000		
-5.250	-0.156					2	4.21	0.00	7000	2	4.21	0.47	7000		
	-0.138					2	4.75	0.00	10000	2	4.75	0.53	10000		
-5.670	-0.138		NOT WALL			2	5.02	0.00	10000	2	5.02	0.53	10000		
-6.090	-0.138					2	5.28	0.00	10000	2	5.28	0.53	10000		
-6.510	-0.138					2	5.55	0.00	10000	2	5.55	0.53	10000		
-6.930	-0.138					2	5.82	0.00	10000	2	5.82	0.53	10000		
-7.350	-0.138					2	6.09	0.00	10000	2	6.09	0.53	10000		
-7.770	-0.138					2	6.35	0.00	10000	2	6.35	0.53	10000		
-8.190	-0.138					2	6.62	0.00	10000	2	6.62	0.53	10000		
-8.610	-0.138					2	6.89	0.00	10000	2	6.89	0.53	10000		
-8.800	-0.138					2	7.01	0.00	10000	2	7.01	0.53	10000		
-9.281	-0.138					2	7.31	0.00	10000	2	7.31	0.53	10000		
-9.762	-0.138					2	7.62	0.00	10000	2	7.62	0.53	10000		
-10.244	-0.138					2	7.93	0.00	10000	2	7.93	0.53	10000		
-10.725	-0.138					2	8.23	0.00	10000	2	8.23	0.53	10000		
-11.206	-0.138					2	8.54	0.00	10000	2	8.54	0.53	10000		
-11.688	-0.138					2	8.85	0.00	10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.169	-0.138					2	9.15	0.00	10000	2	9.15	0.53	10000		
-12.650	-0.138					2	9.46	0.00	10000	2	9.46	0.53	10000		
-13.131	-0.138					2	9.77	0.00	10000	2	9.77	0.53	10000		
-13.613	-0.138					2	10.07	0.00	10000	2	10.07	0.53	10000		
-14.094	-0.138					2	10.38	0.00	10000	2	10.38	0.53	10000		
-14.575	-0.138					2	10.68	0.00	10000	2	10.68	0.53	10000		
-15.056	-0.138					2	10.99	0.00	10000	2	10.99	0.53	10000		
-15.538	-0.138					2	11.30	0.00	10000	2	11.30	0.53	10000		
-16.019	-0.138					2	11.60	0.00	10000	2	11.60	0.53	10000		
-16.500	-0.138					2	11.91	0.00	10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T	

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC
OF SOIL : 3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.825	0.000		NOT WALL			0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.450	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.075	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.700	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.700	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.350	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
-0.400	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
-0.800	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
						2	0.61		7000	2	0.61	0.47	7000		
-1.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.99		7000	2	0.99	0.47	7000		
-1.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.36		7000	2	1.36	0.47	7000		
-2.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.74		7000	2	1.74	0.47	7000		
-2.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.12		7000	2	2.12	0.47	7000		
-2.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.49		7000	2	2.49	0.47	7000		
-3.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.87		7000	2	2.87	0.47	7000		
-3.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.24		7000	2	3.24	0.47	7000		
-4.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.62		7000	2	3.62	0.47	7000		
-4.312	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.77		7000	2	3.77	0.47	7000		
-4.625	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.91		7000	2	3.91	0.47	7000		
-4.938	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.06		7000	2	4.06	0.47	7000		
-5.250	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.21		7000	2	4.21	0.47	7000		
						2	4.75		10000	2	4.75	0.53	10000		
-5.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.02		10000	2	5.02	0.53	10000		
-6.090	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.28		10000	2	5.28	0.53	10000		
-6.510	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.55		10000	2	5.55	0.53	10000		
-6.930	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.82		10000	2	5.82	0.53	10000		
-7.350	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.09		10000	2	6.09	0.53	10000		
-7.770	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.35		10000	2	6.35	0.53	10000		
-8.190	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.62		10000	2	6.62	0.53	10000		
-8.610	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.89		10000	2	6.89	0.53	10000		
-8.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.01		10000	2	7.01	0.53	10000		
-9.281	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.31		10000	2	7.31	0.53	10000		
-9.762	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
-10.244	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.93		10000	2	7.93	0.53	10000		
-10.725	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.23		10000	2	8.23	0.53	10000		
-11.206	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.54		10000	2	8.54	0.53	10000		
-11.688	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.85		10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.169	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.15		10000	2	9.15	0.53	10000		
-12.650	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.46		10000	2	9.46	0.53	10000		
-13.131	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.77		10000	2	9.77	0.53	10000		
-13.613	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.07		10000	2	10.07	0.53	10000		
-14.094	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.38		10000	2	10.38	0.53	10000		
-14.575	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.68		10000	2	10.68	0.53	10000		
-15.056	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.99		10000	2	10.99	0.53	10000		
-15.538	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.30		10000	2	11.30	0.53	10000		
-16.019	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.60		10000	2	11.60	0.53	10000		
-16.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.91		10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 8.06 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.110
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.094

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 6400. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.825	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.450	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.075	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.700	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.350	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
-0.400	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
-0.800	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
						2	0.61		7000	2	0.61	0.47	7000		
-1.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.99		7000	2	0.99	0.47	7000		
-1.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.36		7000	2	1.36	0.47	7000		
-2.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.74		7000	2	1.74	0.47	7000		
-2.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.12		7000	2	2.12	0.47	7000		
-2.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.49		7000	2	2.49	0.47	7000		
-3.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.87		7000	2	2.87	0.47	7000		
-3.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.24		7000	2	3.24	0.47	7000		
-4.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.62		7000	2	3.62	0.47	7000		
-4.312	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.77		7000	2	3.77	0.47	7000		
-4.625	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.91		7000	2	3.91	0.47	7000		
-4.938	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.06		7000	2	4.06	0.47	7000		
-5.250	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.21		7000	2	4.21	0.47	7000		
						2	4.75		10000	2	4.75	0.53	10000		
-5.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.02		10000	2	5.02	0.53	10000		
-6.090	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.28		10000	2	5.28	0.53	10000		
-6.510	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.55		10000	2	5.55	0.53	10000		
-6.930	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.82		10000	2	5.82	0.53	10000		
-7.350	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.09		10000	2	6.09	0.53	10000		
-7.770	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.35		10000	2	6.35	0.53	10000		
-8.190	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.62		10000	2	6.62	0.53	10000		
-8.610	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.89		10000	2	6.89	0.53	10000		
-8.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.01		10000	2	7.01	0.53	10000		
-9.281	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.31		10000	2	7.31	0.53	10000		
-9.762	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
-10.244	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.93		10000	2	7.93	0.53	10000		
-10.725	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.23		10000	2	8.23	0.53	10000		
-11.206	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.54		10000	2	8.54	0.53	10000		
-11.688	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.85		10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.169	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.15		10000	2	9.15	0.53	10000		
-12.650	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.46		10000	2	9.46	0.53	10000		
-13.131	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.77		10000	2	9.77	0.53	10000		
-13.613	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.07		10000	2	10.07	0.53	10000		
-14.094	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.38		10000	2	10.38	0.53	10000		
-14.575	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.68		10000	2	10.68	0.53	10000		
-15.056	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.99		10000	2	10.99	0.53	10000		
-15.538	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.30		10000	2	11.30	0.53	10000		
-16.019	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.60		10000	2	11.60	0.53	10000		
-16.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.91		10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 8.06 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.110
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.094

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: SIN APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 4 FROM 2.200 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH =	2.000	T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD =	1.000	T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA =	0.331	
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO =	0.531	
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP =	3.553	
COHESION	C =	0.000	T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI =	28.000	DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.333	
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI	=	-0.333	
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)	=	1500.000	T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE	=	0.000	1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI	=	0.331	

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -8.80 m WATER LEVEL: -8.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 2.20 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	-29.529	2.613	0.00	0.00		0				1	0.33	0.33	1500		
1.825	-28.550	2.612	0.03	-0.17		0				1	0.58	0.33	1500		
1.450	-27.571	2.608	0.14	-0.43		0				1	0.83	0.33	1500		
1.075	-26.595	2.594	0.37	-0.79		0				1	1.07	0.33	1500		
0.700	-25.627	2.562	0.74	-1.24		0				1	1.32	0.33	1500		
0.350	-24.731	2.561	1.26	-1.74		0				1	1.55	0.33	1500		
0.000	-23.835	2.558	1.97	-2.33		0				1	1.78	0.33	1500		
						0				1	0.02	0.02	7000		
-0.400	-22.813	2.554	2.91	-2.38		0				1	0.24	0.24	7000		
-0.800	-21.792	2.549	3.89	-2.52		0				1	0.46	0.28	7000		
-1.200	-20.774	2.541	4.94	-2.75		0				1	0.69	0.28	7000		
-1.600	-19.759	2.532	6.10	-3.07		0				1	0.91	0.28	7000		
-2.000	-18.749	2.521	7.40	-3.48		0				1	1.14	0.28	7000		
-2.400	-17.743	2.507	8.89	-3.98		0				1	1.36	0.28	7000		
-2.800	-16.744	2.491	10.60	-4.57		0				1	1.58	0.28	7000		
-3.200	-15.751	2.471	12.56	-5.24		0				1	1.81	0.28	7000		
-3.600	-14.767	2.448	14.81	-6.01		0				1	2.03	0.28	7000		
-4.000	-13.793	2.421	17.38	-6.87		0				1	2.26	0.28	7000		
-4.312	-13.040	2.397	19.64	-7.64	-0.31	0				1	2.34	0.28	7000		
-4.625	-12.295	2.369	22.17	-8.53	-0.62	0				1	2.43	0.28	7000		
-4.938	-11.560	2.339	24.99	-9.55	-0.94	0				1	2.52	0.28	7000		
-5.250	-10.834	2.304	28.15	-10.69	-1.25	0				1	2.61	0.28	7000		
					-1.25	0				-1					
-5.670	-9.878	2.250	32.76	-11.30	-1.67	0				-1					
-6.090	-8.945	2.188	37.67	-12.09	-2.09	0				-1					
-6.510	-8.041	2.117	42.94	-13.06	-2.51	0				-1					
-6.930	-7.169	2.036	48.66	-14.20	-2.93	0				-1					
-7.350	-6.332	1.945	54.90	-15.52	-3.35	0				-1					
-7.770	-5.537	1.842	61.72	-17.02	-3.77	0				-1					
-8.190	-4.787	1.727	69.22	-18.69	-4.19	0				-1					
-8.610	-4.088	1.597	77.45	-20.54	-4.61	0				-1					
-8.800	-3.791	1.534	81.43	-21.43	-4.80	0				-1					
					-4.80	3	23.44		10000	-1					
-9.281	-3.094	1.360	89.51	-12.00	-4.80	3	25.49		10000	1	0.16	0.16	10000		
-9.762	-2.484	1.175	92.90	-2.01	-4.80	2	26.14		10000	1	0.35	0.33	10000		
-10.244	-1.963	0.988	91.63	6.87	-4.80	2	21.24		10000	1	0.54	0.33	10000		
-10.725	-1.532	0.807	86.65	13.51	-4.80	2	17.23		10000	1	0.73	0.33	10000		
-11.206	-1.184	0.639	78.92	18.33	-4.80	2	14.07		10000	1	0.92	0.33	10000		
-11.688	-0.914	0.489	69.26	21.50	-4.80	2	11.67		10000	2	2.04	0.53	10000		
-12.169	-0.710	0.360	58.51	22.85	-4.80	2	9.94		10000	2	4.38	0.53	10000		
-12.650	-0.564	0.253	47.55	22.50	-4.80	2	8.78		10000	2	6.15	0.53	10000		
-13.131	-0.464	0.167	37.05	20.98	-4.80	2	8.08		10000	2	7.46	0.53	10000		
-13.613	-0.400	0.102	27.48	18.66	-4.80	2	7.75		10000	2	8.41	0.53	10000		
-14.094	-0.363	0.055	19.17	15.85	-4.80	2	7.69		10000	2	9.09	0.53	10000		
-14.575	-0.344	0.024	12.27	12.78	-4.80	2	7.81		10000	2	9.58	0.53	10000		
-15.056	-0.338	0.005	6.89	9.58	-4.80	2	8.05		10000	2	9.95	0.53	10000		
-15.538	-0.338	-0.005	3.05	6.36	-4.80	2	8.36		10000	2	10.25	0.53	10000		
-16.019	-0.342	-0.009	0.76	3.16	-4.80	2	8.70		10000	2	10.52	0.53	10000		
-16.500	-0.346	-0.009	0.00	0.00	-4.80	2	9.05		10000	2	10.78	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -29.53 mm

MAXIMUM MOMENT = 92.90 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 5.52 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.325
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.036

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1
LEVEL = -8.610 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 77000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -4.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.268
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.713
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m PR. = 0.000 T/m2
PR. = 4.800 T/m2
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -16.500 m PR. = 12.500 T/m2

PHASE 5

WALL						SOIL 1 EXCAVATION: -8.80 m WATER LEVEL: -8.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 2.20 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	-37.908	3.490	0.00	0.00		0				1	0.33	0.33	1500		
1.825	-36.600	3.489	0.03	-0.17		0				1	0.58	0.33	1500		
1.450	-35.292	3.485	0.14	-0.43		0				1	0.83	0.33	1500		
1.075	-33.987	3.470	0.37	-0.79		0				1	1.07	0.33	1500		
0.700	-32.691	3.439	0.74	-1.24		0				1	1.32	0.33	1500		
0.350	-31.488	3.437	1.26	-1.74		0				1	1.55	0.33	1500		
0.000	-30.285	3.435	1.97	-2.33		0				1	1.78	0.33	1500		
						0				1	1.45	0.27	7000		
-0.400	-28.912	3.431	3.03	-2.95		0				1	1.66	0.27	7000		
-0.800	-27.541	3.425	4.34	-3.66		0				1	1.88	0.27	7000		
-1.200	-26.173	3.416	5.96	-4.45		0				1	2.09	0.27	7000		
-1.600	-24.808	3.404	7.92	-5.33		0				1	2.31	0.27	7000		
-2.000	-23.450	3.389	10.24	-6.30		0				1	2.52	0.27	7000		
-2.400	-22.098	3.370	12.97	-7.35		0				1	2.74	0.27	7000		
-2.800	-20.754	3.345	16.13	-8.49		0				1	2.95	0.27	7000		
-3.200	-19.422	3.315	19.77	-9.71		0				1	3.17	0.27	7000		
-3.600	-18.103	3.279	23.91	-11.02		0				1	3.38	0.27	7000		
-4.000	-16.800	3.235	28.60	-12.42		0				1	3.60	0.27	7000		
						0				1	2.26	0.28	7000		
-4.312	-15.796	3.194	32.59	-13.18	-0.31	0				1	2.34	0.28	7000		
-4.625	-14.804	3.149	36.85	-14.08	-0.62	0				1	2.43	0.28	7000		
-4.938	-13.828	3.098	41.41	-15.09	-0.94	0				1	2.52	0.28	7000		
-5.250	-12.869	3.040	46.30	-16.24	-1.25	0				1	2.61	0.28	7000		
					-1.25	0				-1					
-5.670	-11.610	2.952	53.24	-16.85	-1.67	0				-1					
-6.090	-10.391	2.852	60.48	-17.64	-2.09	0				-1					
-6.510	-9.217	2.739	68.08	-18.61	-2.51	0				-1					
-6.930	-8.093	2.611	76.13	-19.75	-2.93	0				-1					
-7.350	-7.025	2.470	84.69	-21.07	-3.35	0				-1					
-7.770	-6.020	2.312	93.85	-22.56	-3.77	0				-1					
-8.190	-5.085	2.138	103.67	-24.23	-4.19	0				-1					
-8.610	-4.227	1.946	114.23	-26.08	-4.61	0				-1					
				-15.41	-4.61	0				-1				1	10.67
-8.800	-3.866	1.853	117.21	-15.85		0				-1					
						3	23.44		10000	-1					
-9.281	-3.032	1.610	122.10	-4.41		2	24.87		10000	2	0.77	0.53	10000		
-9.762	-2.317	1.363	121.49	6.79		2	24.47		10000	2	2.01	0.53	10000		
-10.244	-1.719	1.123	115.88	16.00		2	18.80		10000	2	2.98	0.53	10000		
-10.725	-1.234	0.897	106.55	22.35		2	14.25		10000	2	3.71	0.53	10000		
-11.206	-0.852	0.693	94.73	26.45		2	10.74		10000	2	4.24	0.53	10000		
-11.688	-0.562	0.515	81.40	28.64		2	8.15		10000	2	5.56	0.53	10000		
-12.169	-0.352	0.365	67.48	28.87		2	6.35		10000	2	7.97	0.53	10000		
-12.650	-0.207	0.242	53.88	27.40		2	5.21		10000	2	9.72	0.53	10000		
-13.131	-0.115	0.146	41.29	24.78		2	4.59		10000	2	10.95	0.53	10000		
-13.613	-0.063	0.074	30.15	21.47		2	4.38		10000	2	11.78	0.53	10000		
-14.094	-0.040	0.023	20.69	17.80		2	4.46		10000	2	12.31	0.53	10000		
-14.575	-0.038	-0.011	13.03	14.01		2	4.74		10000	2	12.64	0.53	10000		
-15.056	-0.048	-0.031	7.20	10.26		2	5.16		10000	2	12.84	0.53	10000		
-15.538	-0.066	-0.041	3.13	6.65		2	5.64		10000	2	12.97	0.53	10000		
-16.019	-0.087	-0.045	0.77	3.22		2	6.16		10000	2	13.07	0.53	10000		
-16.500	-0.109	-0.045	0.00	0.00		2	6.68		10000	2	13.16	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -37.91 mm

MAXIMUM MOMENT = 122.10 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.11 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.256
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.055

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00
1.075	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00
1.075	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00
1.075	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00
1.075	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
1.825	-0.17	0.00
1.450	-0.43	0.00
1.075	-0.79	0.00
0.700	-1.24	0.00
0.350	-1.74	0.00
0.000	-2.33	0.00
-0.400	-2.38	0.00
-0.800	-2.52	0.00
-1.200	-2.75	0.00
-1.600	-3.07	0.00
-2.000	-3.48	0.00
-2.400	-3.98	0.00
-2.800	-4.57	0.00
-3.200	-5.24	0.00
-3.600	-6.01	0.00
-4.000	-6.87	0.00
-4.312	-7.64	0.00
-4.625	-8.53	0.00
-4.938	-9.55	0.00
-5.250	-10.69	0.00
-5.670	-11.30	0.00
-6.090	-12.09	0.00
-6.510	-13.06	0.00
-6.930	-14.20	0.00
-7.350	-15.52	0.00
-7.770	-17.02	0.00
-8.190	-18.69	0.00
-8.610	-20.54	0.00
-8.800	-21.43	0.00
-9.281	-12.00	0.00
-9.762	-2.01	0.00
-10.244	0.00	6.87
-10.725	0.00	13.51
-11.206	0.00	18.33
-11.688	0.00	21.50
-12.169	0.00	22.85
-12.650	0.00	22.50
-13.131	0.00	20.98
-13.613	0.00	18.66
-14.094	0.00	15.85
-14.575	0.00	12.78
-15.056	0.00	9.58
-15.538	0.00	6.36
-16.019	0.00	3.16
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.03
1.450	0.00	0.14
1.075	0.00	0.37
0.700	0.00	0.74
0.350	0.00	1.26
0.000	0.00	1.97
-0.400	0.00	2.91
-0.800	0.00	3.89
-1.200	0.00	4.94
-1.600	0.00	6.10
-2.000	0.00	7.40
-2.400	0.00	8.89
-2.800	0.00	10.60
-3.200	0.00	12.56
-3.600	0.00	14.81
-4.000	0.00	17.38
-4.312	0.00	19.64
-4.625	0.00	22.17
-4.938	0.00	24.99
-5.250	0.00	28.15
-5.670	0.00	32.76
-6.090	0.00	37.67
-6.510	0.00	42.94
-6.930	0.00	48.66
-7.350	0.00	54.90
-7.770	0.00	61.72
-8.190	0.00	69.22
-8.610	0.00	77.45
-8.800	0.00	81.43
-9.281	0.00	89.51
-9.762	0.00	92.90
-10.244	0.00	91.63
-10.725	0.00	86.65
-11.206	0.00	78.92
-11.688	0.00	69.26
-12.169	0.00	58.51
-12.650	0.00	47.55
-13.131	0.00	37.05
-13.613	0.00	27.48
-14.094	0.00	19.17
-14.575	0.00	12.27
-15.056	0.00	6.89
-15.538	0.00	3.05
-16.019	0.00	0.76
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
1.825	-0.17	0.00
1.450	-0.43	0.00
1.075	-0.79	0.00
0.700	-1.24	0.00
0.350	-1.74	0.00
0.000	-2.33	0.00
-0.400	-2.95	0.00
-0.800	-3.66	0.00
-1.200	-4.45	0.00
-1.600	-5.33	0.00
-2.000	-6.30	0.00
-2.400	-7.35	0.00
-2.800	-8.49	0.00
-3.200	-9.71	0.00
-3.600	-11.02	0.00
-4.000	-12.42	0.00
-4.312	-13.18	0.00
-4.625	-14.08	0.00
-4.938	-15.09	0.00
-5.250	-16.24	0.00
-5.670	-16.85	0.00
-6.090	-17.64	0.00
-6.510	-18.61	0.00
-6.930	-19.75	0.00
-7.350	-21.07	0.00
-7.770	-22.56	0.00
-8.190	-24.23	0.00
-8.610	-26.08	0.00
	-15.41	0.00
-8.800	-15.85	0.00
-9.281	-4.41	0.00
-9.762	0.00	6.79
-10.244	0.00	16.00
-10.725	0.00	22.35
-11.206	0.00	26.45
-11.688	0.00	28.64
-12.169	0.00	28.87
-12.650	0.00	27.40
-13.131	0.00	24.78
-13.613	0.00	21.47
-14.094	0.00	17.80
-14.575	0.00	14.01
-15.056	0.00	10.26
-15.538	0.00	6.65
-16.019	0.00	3.22
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.03
1.450	0.00	0.14
1.075	0.00	0.37
0.700	0.00	0.74
0.350	0.00	1.26
0.000	0.00	1.97
-0.400	0.00	3.03
-0.800	0.00	4.34
-1.200	0.00	5.96
-1.600	0.00	7.92
-2.000	0.00	10.24
-2.400	0.00	12.97
-2.800	0.00	16.13
-3.200	0.00	19.77
-3.600	0.00	23.91
-4.000	0.00	28.60
-4.312	0.00	32.59
-4.625	0.00	36.85
-4.938	0.00	41.41
-5.250	0.00	46.30
-5.670	0.00	53.24
-6.090	0.00	60.48
-6.510	0.00	68.08
-6.930	0.00	76.13
-7.350	0.00	84.69
-7.770	0.00	93.85
-8.190	0.00	103.67
-8.610	0.00	114.23
	0.00	114.23
-8.800	0.00	117.21
-9.281	0.00	122.10
-9.762	0.00	121.49
-10.244	0.00	115.88
-10.725	0.00	106.55
-11.206	0.00	94.73
-11.688	0.00	81.40
-12.169	0.00	67.48
-12.650	0.00	53.88
-13.131	0.00	41.29
-13.613	0.00	30.15
-14.094	0.00	20.69
-14.575	0.00	13.03
-15.056	0.00	7.20
-15.538	0.00	3.13
-16.019	0.00	0.77
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -37.908 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -37.908 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = 122.101 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = 122.101 m.T/m

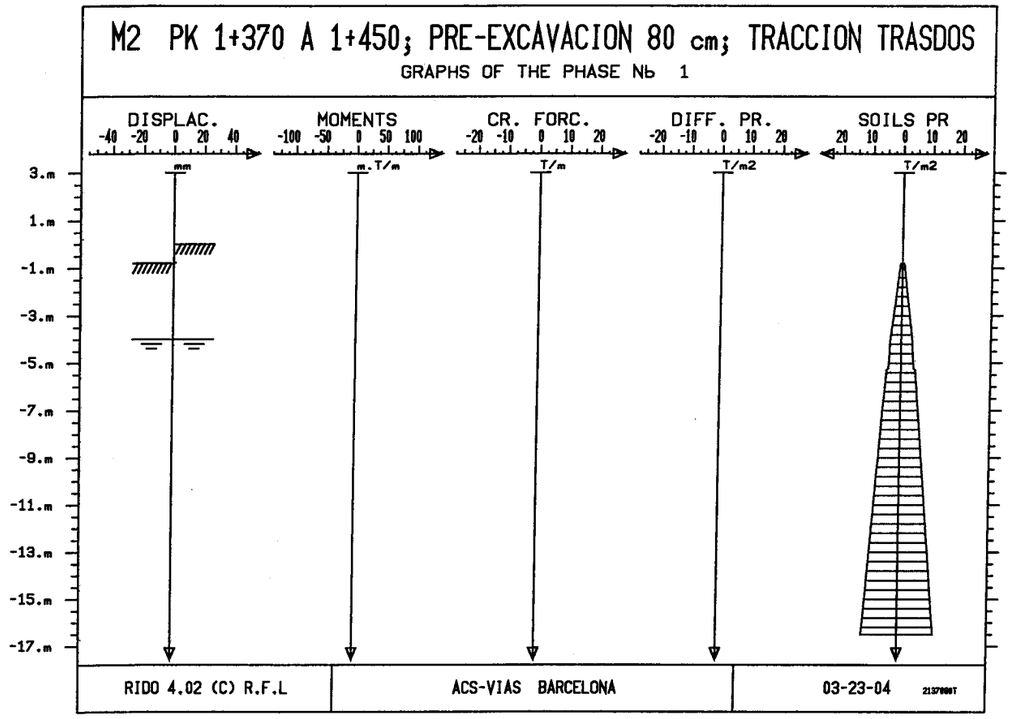
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	-8.61	5	0.00	5	10.67	5	10.67
	m		T		T		T

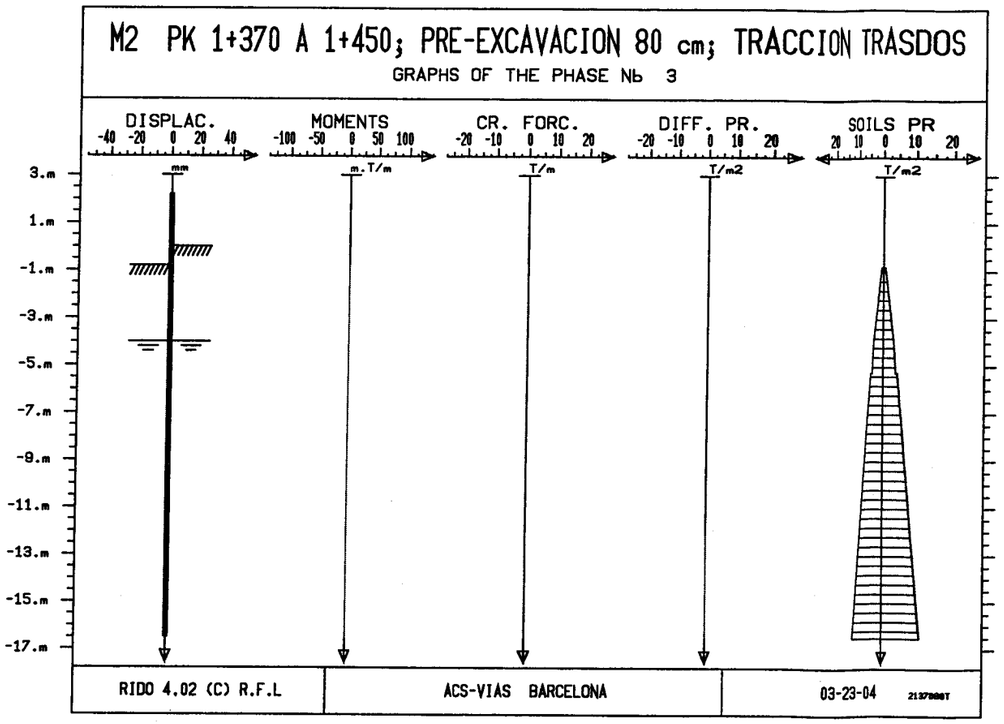
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

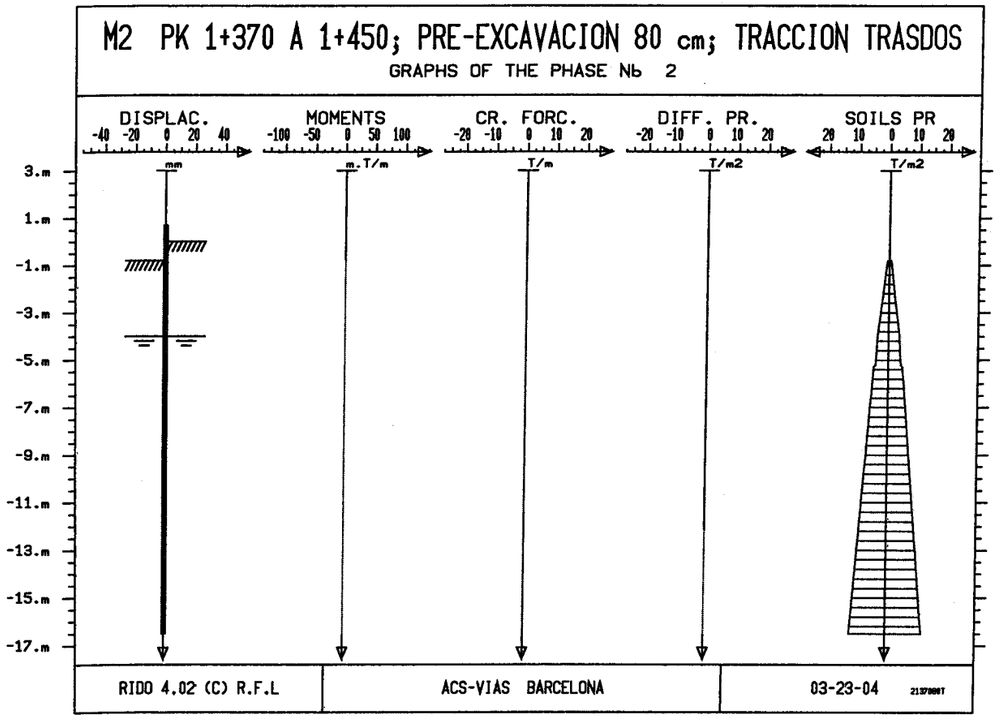
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
1.825	-0.17	0.00
1.450	-0.43	0.00
1.075	-0.79	0.00
0.700	-1.24	0.00
0.350	-1.74	0.00
0.000	-2.33	0.00
-0.400	-2.95	0.00
-0.800	-3.66	0.00
-1.200	-4.45	0.00
-1.600	-5.33	0.00
-2.000	-6.30	0.00
-2.400	-7.35	0.00
-2.800	-8.49	0.00
-3.200	-9.71	0.00
-3.600	-11.02	0.00
-4.000	-12.42	0.00
-4.312	-13.18	0.00
-4.625	-14.08	0.00
-4.938	-15.09	0.00
-5.250	-16.24	0.00
-5.670	-16.85	0.00
-6.090	-17.64	0.00
-6.510	-18.61	0.00
-6.930	-19.75	0.00
-7.350	-21.07	0.00
-7.770	-22.56	0.00
-8.190	-24.23	0.00
-8.610	-26.08	0.00
	-20.54	0.00
-8.800	-21.43	0.00
-9.281	-12.00	0.00
-9.762	-2.01	6.79
-10.244	0.00	16.00
-10.725	0.00	22.35
-11.206	0.00	26.45
-11.688	0.00	28.64
-12.169	0.00	28.87
-12.650	0.00	27.40
-13.131	0.00	24.78
-13.613	0.00	21.47
-14.094	0.00	17.80
-14.575	0.00	14.01
-15.056	0.00	10.26
-15.538	0.00	6.65
-16.019	0.00	3.22
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

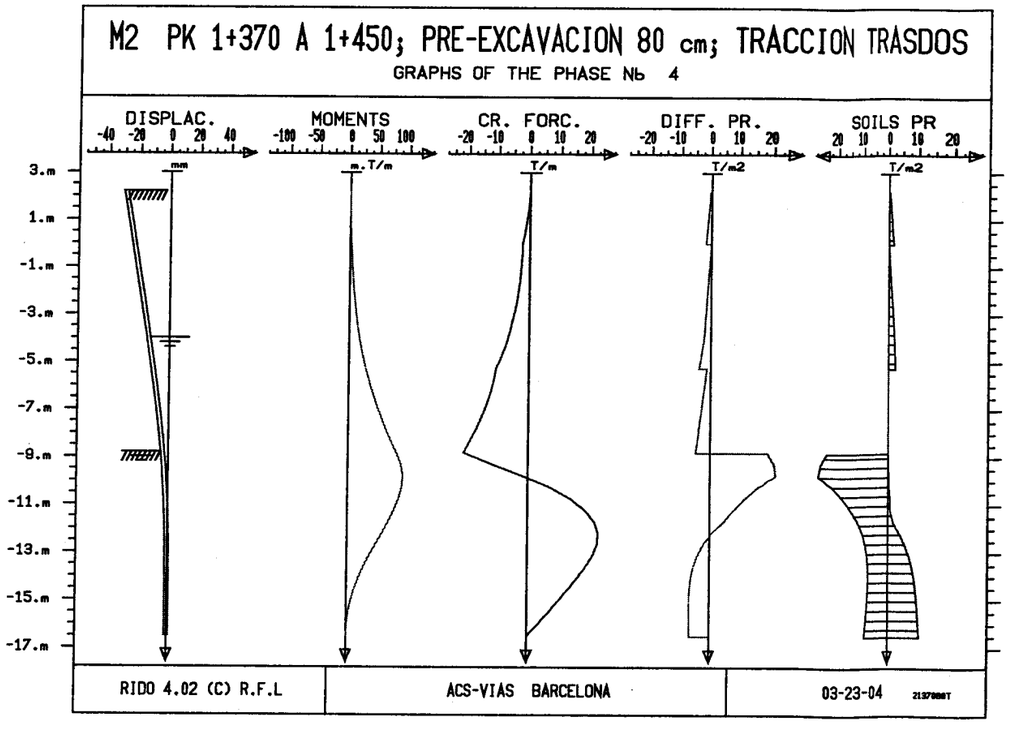
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.03
1.450	0.00	0.14
1.075	0.00	0.37
0.700	0.00	0.74
0.350	0.00	1.26
0.000	0.00	1.97
-0.400	0.00	3.03
-0.800	0.00	4.34
-1.200	0.00	5.96
-1.600	0.00	7.92
-2.000	0.00	10.24
-2.400	0.00	12.97
-2.800	0.00	16.13
-3.200	0.00	19.77
-3.600	0.00	23.91
-4.000	0.00	28.60
-4.312	0.00	32.59
-4.625	0.00	36.85
-4.938	0.00	41.41
-5.250	0.00	46.30
-5.670	0.00	53.24
-6.090	0.00	60.48
-6.510	0.00	68.08
-6.930	0.00	76.13
-7.350	0.00	84.69
-7.770	0.00	93.85
-8.190	0.00	103.67
-8.610	0.00	114.23
	0.00	114.23
-8.800	0.00	117.21
-9.281	0.00	122.10
-9.762	0.00	121.49
-10.244	0.00	115.88
-10.725	0.00	106.55
-11.206	0.00	94.73
-11.688	0.00	81.40
-12.169	0.00	67.48
-12.650	0.00	53.88
-13.131	0.00	41.29
-13.613	0.00	30.15
-14.094	0.00	20.69
-14.575	0.00	13.03
-15.056	0.00	7.20
-15.538	0.00	3.13
-16.019	0.00	0.77
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

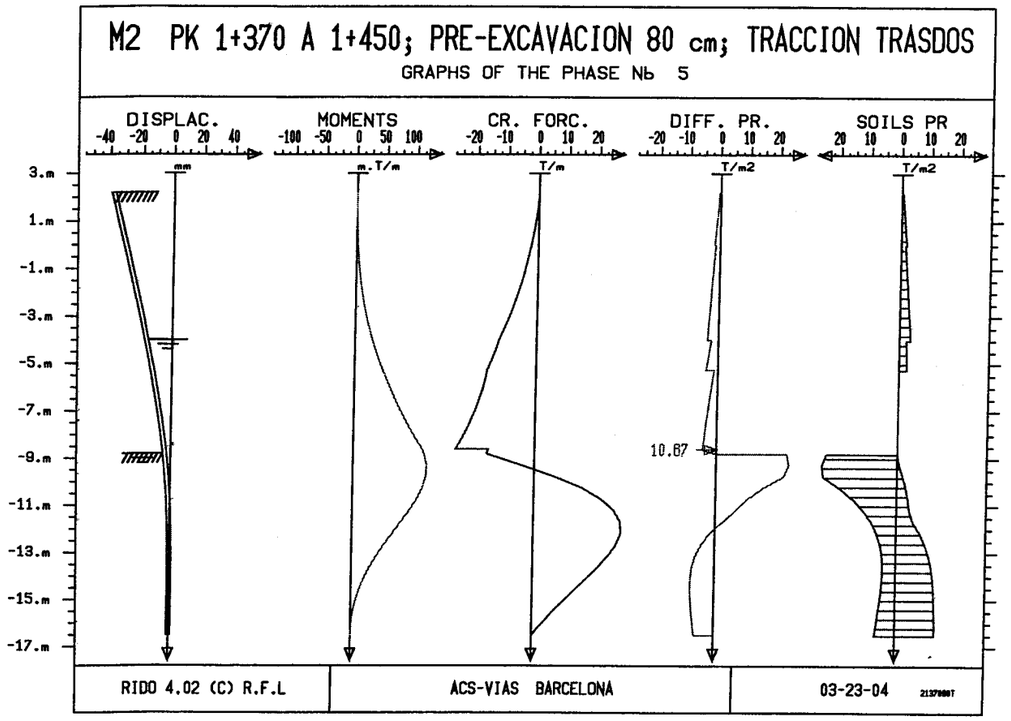
OE


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
-40 -20 0 20 40
mm
MOMENTS
-100 -50 0 50 100
m.T/m
CR. FORC.
-20 -10 0 10 20
T/m
DIFF. PR.
-20 -10 0 10 20
T/m2
SOILS PR
20 10 0 10 20
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
10.87
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 2137080I.RIO

En el que se representa la historia de carga con el objeto de obtener tracciones en el intradós.

```
***** DATA FILE NAME : 2137080I.RIO

        M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION INTRADOS *150L AM*
        : 2.2
  1 ...  2.2
        : 0.7 0
  2 ...  0.7 0
        : -16.5 0
  3 ...  -16.5 0
        : 0
  4 ...  0
        *TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS
        : -4.0 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
  5 ...  -4 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
        *TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF
        : -5.25 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
  6 ...  -5.25 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
        *MIOCENO
        : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
  7 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
        *NIVEL FREATICO
        : -4.0 0.5
  8 ...  -4 0.5
        *FASE 1: PRE-EXCAVACION
        : EXC(1) -0.8
  9 ... EXC(1)  -0.8
        : SUC(2) 1
 10 ... SUC(2)  1
        : CAL(2,1)
 11 ... CAL(2,1)
        *FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA
        : INE(2) 238000
 12 ... INE(2)  238000
        : CAL(2,1)
 13 ... CAL(2,1)
        *FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON
        : INE(1) 6400
 14 ... INE(1)  6400
        : CAL(2,1)
 15 ... CAL(2,1)
        *FASE 4: APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS
        : STR 2.1 1 0 0 10000
 16 ... STR 2.1 1 0 0 10000
        : EXC(1) -8.8
 17 ... EXC(1)  -8.8
        : WAT(1) -8.8
 18 ... WAT(1)  -8.8
        : BAC(2) 2.2 0.3042
 19 ... BAC(2)  2.2 0.3042
        : 0 2 1 0 0 0 0 30 1/3 1/3 1500
 20 ...  0 2 1 0 0 0 0 30 0.3333333 0.3333333 1500
        : CAL(2,1)
 21 ... CAL(2,1)
        *FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
        : STR -8.61 1 0 0 77000
 22 ... STR -8.61 1 0 0 77000
        : PLA(1) 0 0 0 33 1/3 1/3
 23 ... PLA(1)  0 0 0 33 0.3333333 0.3333333
        : WAT(1) -8.8 4.8
 24 ... WAT(1)  -8.8 4.8
        : WAT(1) -16.5 12.5
 25 ... WAT(1)  -16.5 12.5
        : CAL(2,1)
 26 ... CAL(2,1)
        : END
 27 ... END
        : STA
 28 ... STA
        : STOP
 29 ... STOP
```

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
2.100	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.750	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.400	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.050	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.700	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.350	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
-0.400	-0.190					0	0.00	0.00	0	2	0.00	0.00	7000		
-0.800	-0.244					0	0.00	0.00	0	2	0.00	0.00	7000		
	-0.156					2	0.61	0.00	7000	2	0.61	0.47	7000		
-1.200	-0.156					2	0.99	0.00	7000	2	0.99	0.47	7000		
-1.600	-0.156					2	1.36	0.00	7000	2	1.36	0.47	7000		
-2.000	-0.156					2	1.74	0.00	7000	2	1.74	0.47	7000		
-2.400	-0.156					2	2.12	0.00	7000	2	2.12	0.47	7000		
-2.800	-0.156					2	2.49	0.00	7000	2	2.49	0.47	7000		
-3.200	-0.156					2	2.87	0.00	7000	2	2.87	0.47	7000		
-3.600	-0.156					2	3.24	0.00	7000	2	3.24	0.47	7000		
-4.000	-0.156					2	3.62	0.00	7000	2	3.62	0.47	7000		
-4.312	-0.156					2	3.77	0.00	7000	2	3.77	0.47	7000		
-4.625	-0.156					2	3.91	0.00	7000	2	3.91	0.47	7000		
-4.938	-0.156					2	4.06	0.00	7000	2	4.06	0.47	7000		
-5.250	-0.156		NOT WALL			2	4.21	0.00	7000	2	4.21	0.47	7000		
	-0.138					2	4.75	0.00	10000	2	4.75	0.53	10000		
-5.670	-0.138					2	5.02	0.00	10000	2	5.02	0.53	10000		
-6.090	-0.138					2	5.28	0.00	10000	2	5.28	0.53	10000		
-6.510	-0.138					2	5.55	0.00	10000	2	5.55	0.53	10000		
-6.930	-0.138					2	5.82	0.00	10000	2	5.82	0.53	10000		
-7.350	-0.138					2	6.09	0.00	10000	2	6.09	0.53	10000		
-7.770	-0.138					2	6.35	0.00	10000	2	6.35	0.53	10000		
-8.190	-0.138					2	6.62	0.00	10000	2	6.62	0.53	10000		
-8.610	-0.138					2	6.89	0.00	10000	2	6.89	0.53	10000		
-8.800	-0.138					2	7.01	0.00	10000	2	7.01	0.53	10000		
-9.281	-0.138					2	7.31	0.00	10000	2	7.31	0.53	10000		
-9.762	-0.138					2	7.62	0.00	10000	2	7.62	0.53	10000		
-10.244	-0.138					2	7.93	0.00	10000	2	7.93	0.53	10000		
-10.725	-0.138					2	8.23	0.00	10000	2	8.23	0.53	10000		
-11.206	-0.138					2	8.54	0.00	10000	2	8.54	0.53	10000		
-11.688	-0.138					2	8.85	0.00	10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.169	-0.138					2	9.15	0.00	10000	2	9.15	0.53	10000		
-12.650	-0.138					2	9.46	0.00	10000	2	9.46	0.53	10000		
-13.131	-0.138					2	9.77	0.00	10000	2	9.77	0.53	10000		
-13.613	-0.138					2	10.07	0.00	10000	2	10.07	0.53	10000		
-14.094	-0.138					2	10.38	0.00	10000	2	10.38	0.53	10000		
-14.575	-0.138					2	10.68	0.00	10000	2	10.68	0.53	10000		
-15.056	-0.138					2	10.99	0.00	10000	2	10.99	0.53	10000		
-15.538	-0.138					2	11.30	0.00	10000	2	11.30	0.53	10000		
-16.019	-0.138					2	11.60	0.00	10000	2	11.60	0.53	10000		
-16.500	-0.138					2	11.91	0.00	10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 2.200 m TO 0.700 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 0.700 m TO -16.500 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -4.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF

LAYER NB 2 FROM -4.000 m TO -5.250 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 3 FROM -5.250 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: PRE-EXCAVACION

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -0.800 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
2.100	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.750	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.400	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.050	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.700	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.350	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
-0.400	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
-0.800	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
						2	0.61		7000	2	0.61	0.47	7000		
-1.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.99		7000	2	0.99	0.47	7000		
-1.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.36		7000	2	1.36	0.47	7000		
-2.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.74		7000	2	1.74	0.47	7000		
-2.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.12		7000	2	2.12	0.47	7000		
-2.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.49		7000	2	2.49	0.47	7000		
-3.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.87		7000	2	2.87	0.47	7000		
-3.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.24		7000	2	3.24	0.47	7000		
-4.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.62		7000	2	3.62	0.47	7000		
-4.312	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.77		7000	2	3.77	0.47	7000		
-4.625	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.91		7000	2	3.91	0.47	7000		
-4.938	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.06		7000	2	4.06	0.47	7000		
-5.250	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.21		7000	2	4.21	0.47	7000		
						2	4.75		10000	2	4.75	0.53	10000		
-5.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.02		10000	2	5.02	0.53	10000		
-6.090	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.28		10000	2	5.28	0.53	10000		
-6.510	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.55		10000	2	5.55	0.53	10000		
-6.930	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.82		10000	2	5.82	0.53	10000		
-7.350	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.09		10000	2	6.09	0.53	10000		
-7.770	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.35		10000	2	6.35	0.53	10000		
-8.190	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.62		10000	2	6.62	0.53	10000		
-8.610	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.89		10000	2	6.89	0.53	10000		
-8.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.01		10000	2	7.01	0.53	10000		
-9.281	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.31		10000	2	7.31	0.53	10000		
-9.762	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
-10.244	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.93		10000	2	7.93	0.53	10000		
-10.725	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.23		10000	2	8.23	0.53	10000		
-11.206	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.54		10000	2	8.54	0.53	10000		
-11.688	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.85		10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.169	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.15		10000	2	9.15	0.53	10000		
-12.650	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.46		10000	2	9.46	0.53	10000		
-13.131	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.77		10000	2	9.77	0.53	10000		
-13.613	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.07		10000	2	10.07	0.53	10000		
-14.094	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.38		10000	2	10.38	0.53	10000		
-14.575	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.68		10000	2	10.68	0.53	10000		
-15.056	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.99		10000	2	10.99	0.53	10000		
-15.538	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.30		10000	2	11.30	0.53	10000		
-16.019	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.60		10000	2	11.60	0.53	10000		
-16.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.91		10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 8.06 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.110
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.094

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1
LEVEL = 2.100 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 10000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 4 FROM 2.200 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT GH = 2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT GD = 1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT KA = 0.304
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT K0 = 0.500
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT KP = 3.965
COHESION C = 0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION PHI = 30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI = 0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI = -0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0) = 1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE = 0.000 1/m

INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI = 0.304

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
2.100	0.000		NOT WALL			0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.750	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.400	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.050	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.700	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.700	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.350	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
-0.400	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
-0.800	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
						2	0.61		7000	2	0.61	0.47	7000		
-1.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.99		7000	2	0.99	0.47	7000		
-1.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.36		7000	2	1.36	0.47	7000		
-2.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.74		7000	2	1.74	0.47	7000		
-2.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.12		7000	2	2.12	0.47	7000		
-2.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.49		7000	2	2.49	0.47	7000		
-3.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.87		7000	2	2.87	0.47	7000		
-3.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.24		7000	2	3.24	0.47	7000		
-4.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.62		7000	2	3.62	0.47	7000		
-4.312	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.77		7000	2	3.77	0.47	7000		
-4.625	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.91		7000	2	3.91	0.47	7000		
-4.938	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.06		7000	2	4.06	0.47	7000		
-5.250	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.21		7000	2	4.21	0.47	7000		
						2	4.75		10000	2	4.75	0.53	10000		
-5.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.02		10000	2	5.02	0.53	10000		
-6.090	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.28		10000	2	5.28	0.53	10000		
-6.510	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.55		10000	2	5.55	0.53	10000		
-6.930	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.82		10000	2	5.82	0.53	10000		
-7.350	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.09		10000	2	6.09	0.53	10000		
-7.770	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.35		10000	2	6.35	0.53	10000		
-8.190	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.62		10000	2	6.62	0.53	10000		
-8.610	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.89		10000	2	6.89	0.53	10000		
-8.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.01		10000	2	7.01	0.53	10000		
-9.281	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.31		10000	2	7.31	0.53	10000		
-9.762	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
-10.244	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.93		10000	2	7.93	0.53	10000		
-10.725	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.23		10000	2	8.23	0.53	10000		
-11.206	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.54		10000	2	8.54	0.53	10000		
-11.688	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.85		10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.169	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.15		10000	2	9.15	0.53	10000		
-12.650	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.46		10000	2	9.46	0.53	10000		
-13.131	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.77		10000	2	9.77	0.53	10000		
-13.613	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.07		10000	2	10.07	0.53	10000		
-14.094	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.38		10000	2	10.38	0.53	10000		
-14.575	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.68		10000	2	10.68	0.53	10000		
-15.056	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.99		10000	2	10.99	0.53	10000		
-15.538	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.30		10000	2	11.30	0.53	10000		
-16.019	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.60		10000	2	11.60	0.53	10000		
-16.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.91		10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 8.06 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.110
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.094

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 6400. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -8.80 m WATER LEVEL: -8.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 2.20 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	-0.536	-1.268	0.00	0.00		0				1	0.30	0.30	1500		
2.100	-0.663	-1.268	0.00	-0.03		0				1	0.37	0.30	1500		
				6.59		0				1	0.37	0.30	1500	1	6.63
1.750	-1.099	-1.205	-2.28	6.43		0				1	0.58	0.30	1500		
1.400	-1.492	-1.020	-4.49	6.19		0				1	0.79	0.30	1500		
1.050	-1.799	-0.716	-6.60	5.88		0				1	1.00	0.30	1500		
0.700	-1.980	-0.300	-8.59	5.49		0				1	1.22	0.30	1500		
0.350	-2.082	-0.286	-10.44	5.02		0				1	1.43	0.30	1500		
0.000	-2.180	-0.269	-12.10	4.49		0				1	1.64	0.30	1500		
						0				1	0.02	0.02	7000		
-0.400	-2.283	-0.247	-13.89	4.43		0				1	0.24	0.24	7000		
-0.800	-2.377	-0.222	-15.64	4.29		0				1	0.46	0.28	7000		
-1.200	-2.460	-0.195	-17.31	4.06		0				1	0.69	0.28	7000		
-1.600	-2.532	-0.164	-18.88	3.74		0				1	0.91	0.28	7000		
-2.000	-2.592	-0.131	-20.29	3.33		0				1	1.14	0.28	7000		
-2.400	-2.637	-0.096	-21.53	2.83		0				1	1.36	0.28	7000		
-2.800	-2.668	-0.059	-22.55	2.25		0				1	1.58	0.28	7000		
-3.200	-2.684	-0.020	-23.32	1.57		0				1	1.81	0.28	7000		
-3.600	-2.684	0.019	-23.79	0.80		0				1	2.03	0.28	7000		
-4.000	-2.669	0.059	-23.94	-0.06		0				1	2.26	0.28	7000		
-4.312	-2.645	0.091	-23.81	-0.83	-0.31	0				1	2.34	0.28	7000		
-4.625	-2.612	0.122	-23.41	-1.72	-0.62	0				1	2.43	0.28	7000		
-4.938	-2.569	0.152	-22.72	-2.74	-0.94	0				1	2.52	0.28	7000		
-5.250	-2.517	0.181	-21.69	-3.88	-1.25	0				1	2.61	0.28	7000		
					-1.25	0				-1					
-5.670	-2.433	0.218	-19.94	-4.49	-1.67	0				-1					
-6.090	-2.335	0.251	-17.89	-5.28	-2.09	0				-1					
-6.510	-2.223	0.281	-15.48	-6.25	-2.51	0				-1					
-6.930	-2.099	0.306	-12.62	-7.39	-2.93	0				-1					
-7.350	-1.967	0.325	-9.25	-8.71	-3.35	0				-1					
-7.770	-1.827	0.338	-5.28	-10.20	-3.77	0				-1					
-8.190	-1.684	0.343	-0.65	-11.88	-4.19	0				-1					
-8.610	-1.540	0.340	4.72	-13.72	-4.61	0				-1					
-8.800	-1.476	0.335	7.41	-14.62	-4.80	0				-1					
					-4.80	2	15.45		10000	-1					
-9.281	-1.319	0.314	13.27	-9.83	-4.80	2	14.19		10000	1	0.16	0.16	10000		
-9.762	-1.175	0.283	16.98	-5.71	-4.80	2	13.05		10000	1	0.35	0.33	10000		
-10.244	-1.048	0.246	18.86	-2.18	-4.80	2	12.09		10000	1	0.54	0.33	10000		
-10.725	-0.938	0.208	19.18	0.72	-4.80	2	11.30		10000	2	1.18	0.53	10000		
-11.206	-0.848	0.170	18.29	2.84	-4.80	2	10.70		10000	2	2.40	0.53	10000		
-11.688	-0.775	0.134	16.57	4.17	-4.80	2	10.27		10000	2	3.43	0.53	10000		
-12.169	-0.718	0.103	14.37	4.88	-4.80	2	10.01		10000	2	4.31	0.53	10000		
-12.650	-0.675	0.076	11.95	5.11	-4.80	2	9.89		10000	2	5.04	0.53	10000		
-13.131	-0.644	0.055	9.51	4.98	-4.80	2	9.88		10000	2	5.66	0.53	10000		
-13.613	-0.622	0.038	7.20	4.60	-4.80	2	9.97		10000	2	6.19	0.53	10000		
-14.094	-0.607	0.025	5.12	4.03	-4.80	2	10.13		10000	2	6.65	0.53	10000		
-14.575	-0.597	0.017	3.34	3.35	-4.80	2	10.33		10000	2	7.05	0.53	10000		
-15.056	-0.590	0.012	1.91	2.58	-4.80	2	10.57		10000	2	7.43	0.53	10000		
-15.538	-0.585	0.009	0.86	1.76	-4.80	2	10.83		10000	2	7.78	0.53	10000		
-16.019	-0.581	0.008	0.22	0.90	-4.80	2	11.10		10000	2	8.13	0.53	10000		
-16.500	-0.577	0.008	0.00	0.00	-4.80	2	11.36		10000	2	8.47	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -2.68 mm

MAXIMUM MOMENT = -23.94 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 5.65 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.279
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.031

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 2

LEVEL = -8.610 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 77000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -4.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.268
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.713
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m PR. = 0.000 T/m2
PR. = 4.800 T/m2
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -16.500 m PR. = 12.500 T/m2

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -8.80 m WATER LEVEL: -8.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 2.20 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	-0.778	-1.751	0.00	0.00		0				1	0.30	0.30	1500		
2.100	-0.953	-1.751	0.00	-0.03		0				1	0.37	0.30	1500		
				9.49		0				1	0.37	0.30	1500	1	9.53
1.750	-1.555	-1.661	-3.29	9.33		0				1	0.58	0.30	1500		
1.400	-2.095	-1.392	-6.52	9.09		0				1	0.79	0.30	1500		
1.050	-2.509	-0.950	-9.65	8.77		0				1	1.00	0.30	1500		
0.700	-2.740	-0.339	-12.65	8.39		0				1	1.22	0.30	1500		
0.350	-2.855	-0.319	-15.51	7.92		0				1	1.43	0.30	1500		
0.000	-2.962	-0.294	-18.19	7.38		0				1	1.64	0.30	1500		
-0.400	-3.074	-0.261	-21.02	6.76		0				1	1.45	0.27	7000		
-0.800	-3.171	-0.223	-23.59	6.05		0				1	1.66	0.27	7000		
-1.200	-3.252	-0.182	-25.85	5.26		0				1	1.88	0.27	7000		
-1.600	-3.315	-0.137	-27.78	4.38		0				1	2.09	0.27	7000		
-2.000	-3.361	-0.089	-29.34	3.41		0				1	2.31	0.27	7000		
-2.400	-3.386	-0.038	-30.50	2.36		0				1	2.52	0.27	7000		
-2.800	-3.391	0.014	-31.22	1.22		0				1	2.74	0.27	7000		
-3.200	-3.375	0.066	-31.47	0.00		0				1	2.95	0.27	7000		
-3.600	-3.338	0.119	-31.21	-1.31		0				1	3.17	0.27	7000		
-4.000	-3.280	0.171	-30.41	-2.71		0				1	3.38	0.27	7000		
						0				1	3.60	0.27	7000		
-4.312	-3.220	0.210	-29.45	-3.47	-0.31	0				1	2.26	0.28	7000		
-4.625	-3.148	0.248	-28.23	-4.37	-0.62	0				1	2.34	0.28	7000		
-4.938	-3.065	0.284	-26.71	-5.38	-0.94	0				1	2.43	0.28	7000		
-5.250	-2.971	0.318	-24.85	-6.53	-1.25	0				1	2.52	0.28	7000		
					-1.25	0				1	2.61	0.28	7000		
-5.670	-2.828	0.360	-21.98	-7.14	-1.67	0				-1					
-6.090	-2.670	0.396	-18.83	-7.93	-2.09	0				-1					
-6.510	-2.497	0.426	-15.30	-8.89	-2.51	0				-1					
-6.930	-2.313	0.449	-11.33	-10.04	-2.93	0				-1					
-7.350	-2.120	0.466	-6.84	-11.36	-3.35	0				-1					
-7.770	-1.923	0.473	-1.77	-12.85	-3.77	0				-1					
-8.190	-1.724	0.471	3.98	-14.52	-4.19	0				-1					
-8.610	-1.529	0.459	10.46	-16.37	-4.61	0				-1					
				-17.24	-4.61	0				-1					
-8.800	-1.442	0.449	13.79	-17.68		0				-1				2	-0.87
-9.281	-1.234	0.414	20.65	-11.08		2	15.11		10000	-1					
-9.762	-1.046	0.367	24.64	-5.67		2	13.34		10000	2	1.00	0.53	10000		
-10.244	-0.881	0.316	26.27	-1.26		2	11.76		10000	2	1.64	0.53	10000		
-10.725	-0.742	0.263	26.01	2.21		2	10.42		10000	2	2.20	0.53	10000		
-11.206	-0.628	0.211	24.32	4.64		2	9.34		10000	2	3.15	0.53	10000		
-11.688	-0.538	0.165	21.70	6.09		2	8.50		10000	2	4.59	0.53	10000		
-12.169	-0.469	0.124	18.58	6.77		2	7.91		10000	2	5.80	0.53	10000		
-12.650	-0.418	0.090	15.28	6.87		2	7.52		10000	2	6.80	0.53	10000		
-13.131	-0.381	0.062	12.04	6.55		2	7.32		10000	2	7.62	0.53	10000		
-13.613	-0.357	0.041	9.03	5.93		2	7.26		10000	2	8.29	0.53	10000		
-14.094	-0.341	0.025	6.36	5.13		2	7.32		10000	2	8.84	0.53	10000		
-14.575	-0.331	0.015	4.11	4.20		2	7.47		10000	2	9.30	0.53	10000		
-15.056	-0.326	0.008	2.33	3.20		2	7.68		10000	2	9.71	0.53	10000		
-15.538	-0.323	0.005	1.04	2.15		2	7.93		10000	2	10.07	0.53	10000		
-16.019	-0.321	0.004	0.26	1.09		2	8.21		10000	2	10.40	0.53	10000		
-16.500	-0.319	0.004	0.00	0.00		2	8.49		10000	2	10.73	0.53	10000		
						2	8.78		10000	2	11.06	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -3.39 mm

MAXIMUM MOMENT = -31.47 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.05 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.223
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.047

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
1.750	0.00	0.00
1.400	0.00	0.00
1.050	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
1.750	0.00	0.00
1.400	0.00	0.00
1.050	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
1.750	0.00	0.00
1.400	0.00	0.00
1.050	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
1.750	0.00	0.00
1.400	0.00	0.00
1.050	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
2.100	-0.03	0.00
	0.00	6.59
1.750	0.00	6.43
1.400	0.00	6.19
1.050	0.00	5.88
0.700	0.00	5.49
0.350	0.00	5.02
0.000	0.00	4.49
-0.400	0.00	4.43
-0.800	0.00	4.29
-1.200	0.00	4.06
-1.600	0.00	3.74
-2.000	0.00	3.33
-2.400	0.00	2.83
-2.800	0.00	2.25
-3.200	0.00	1.57
-3.600	0.00	0.80
-4.000	-0.06	0.00
-4.312	-0.83	0.00
-4.625	-1.72	0.00
-4.938	-2.74	0.00
-5.250	-3.88	0.00
-5.670	-4.49	0.00
-6.090	-5.28	0.00
-6.510	-6.25	0.00
-6.930	-7.39	0.00
-7.350	-8.71	0.00
-7.770	-10.20	0.00
-8.190	-11.88	0.00
-8.610	-13.72	0.00
-8.800	-14.62	0.00
-9.281	-9.83	0.00
-9.762	-5.71	0.00
-10.244	-2.18	0.00
-10.725	0.00	0.72
-11.206	0.00	2.84
-11.688	0.00	4.17
-12.169	0.00	4.88
-12.650	0.00	5.11
-13.131	0.00	4.98
-13.613	0.00	4.60
-14.094	0.00	4.03
-14.575	0.00	3.35
-15.056	0.00	2.58
-15.538	0.00	1.76
-16.019	0.00	0.90
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
	0.00	0.00
1.750	-2.28	0.00
1.400	-4.49	0.00
1.050	-6.60	0.00
0.700	-8.59	0.00
0.350	-10.44	0.00
0.000	-12.10	0.00
-0.400	-13.89	0.00
-0.800	-15.64	0.00
-1.200	-17.31	0.00
-1.600	-18.88	0.00
-2.000	-20.29	0.00
-2.400	-21.53	0.00
-2.800	-22.55	0.00
-3.200	-23.32	0.00
-3.600	-23.79	0.00
-4.000	-23.94	0.00
-4.312	-23.81	0.00
-4.625	-23.41	0.00
-4.938	-22.72	0.00
-5.250	-21.69	0.00
-5.670	-19.94	0.00
-6.090	-17.89	0.00
-6.510	-15.48	0.00
-6.930	-12.62	0.00
-7.350	-9.25	0.00
-7.770	-5.28	0.00
-8.190	-0.65	0.00
-8.610	0.00	4.72
-8.800	0.00	7.41
-9.281	0.00	13.27
-9.762	0.00	16.98
-10.244	0.00	18.86
-10.725	0.00	19.18
-11.206	0.00	18.29
-11.688	0.00	16.57
-12.169	0.00	14.37
-12.650	0.00	11.95
-13.131	0.00	9.51
-13.613	0.00	7.20
-14.094	0.00	5.12
-14.575	0.00	3.34
-15.056	0.00	1.91
-15.538	0.00	0.86
-16.019	0.00	0.22
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
2.100	-0.03	0.00
	0.00	9.49
1.750	0.00	9.33
1.400	0.00	9.09
1.050	0.00	8.77
0.700	0.00	8.39
0.350	0.00	7.92
0.000	0.00	7.38
-0.400	0.00	6.76
-0.800	0.00	6.05
-1.200	0.00	5.26
-1.600	0.00	4.38
-2.000	0.00	3.41
-2.400	0.00	2.36
-2.800	0.00	1.22
-3.200	0.00	0.00
-3.600	-1.31	0.00
-4.000	-2.71	0.00
-4.312	-3.47	0.00
-4.625	-4.37	0.00
-4.938	-5.38	0.00
-5.250	-6.53	0.00
-5.670	-7.14	0.00
-6.090	-7.93	0.00
-6.510	-8.89	0.00
-6.930	-10.04	0.00
-7.350	-11.36	0.00
-7.770	-12.85	0.00
-8.190	-14.52	0.00
-8.610	-16.37	0.00
	-17.24	0.00
-8.800	-17.68	0.00
-9.281	-11.08	0.00
-9.762	-5.67	0.00
-10.244	-1.26	0.00
-10.725	0.00	2.21
-11.206	0.00	4.64
-11.688	0.00	6.09
-12.169	0.00	6.77
-12.650	0.00	6.87
-13.131	0.00	6.55
-13.613	0.00	5.93
-14.094	0.00	5.13
-14.575	0.00	4.20
-15.056	0.00	3.20
-15.538	0.00	2.15
-16.019	0.00	1.09
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
	0.00	0.00
1.750	-3.29	0.00
1.400	-6.52	0.00
1.050	-9.65	0.00
0.700	-12.65	0.00
0.350	-15.51	0.00
0.000	-18.19	0.00
-0.400	-21.02	0.00
-0.800	-23.59	0.00
-1.200	-25.85	0.00
-1.600	-27.78	0.00
-2.000	-29.34	0.00
-2.400	-30.50	0.00
-2.800	-31.22	0.00
-3.200	-31.47	0.00
-3.600	-31.21	0.00
-4.000	-30.41	0.00
-4.312	-29.45	0.00
-4.625	-28.23	0.00
-4.938	-26.71	0.00
-5.250	-24.85	0.00
-5.670	-21.98	0.00
-6.090	-18.83	0.00
-6.510	-15.30	0.00
-6.930	-11.33	0.00
-7.350	-6.84	0.00
-7.770	-1.77	0.00
-8.190	0.00	3.98
-8.610	0.00	10.46
	0.00	10.46
-8.800	0.00	13.79
-9.281	0.00	20.65
-9.762	0.00	24.64
-10.244	0.00	26.27
-10.725	0.00	26.01
-11.206	0.00	24.32
-11.688	0.00	21.70
-12.169	0.00	18.58
-12.650	0.00	15.28
-13.131	0.00	12.04
-13.613	0.00	9.03
-14.094	0.00	6.36
-14.575	0.00	4.11
-15.056	0.00	2.33
-15.538	0.00	1.04
-16.019	0.00	0.26
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -3.391 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -3.391 mm

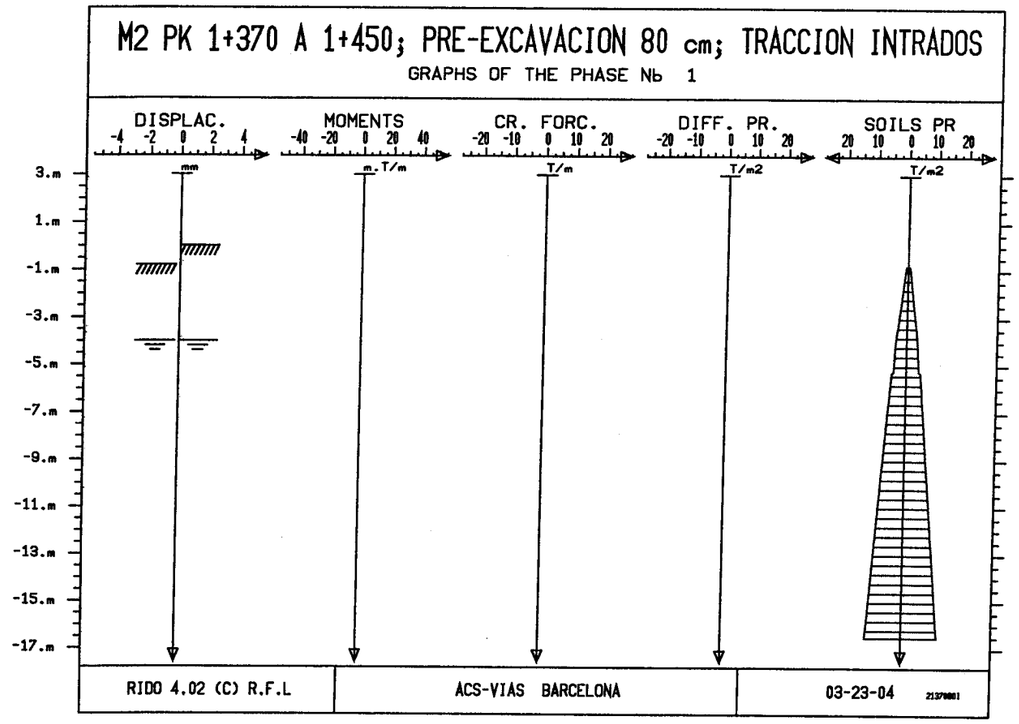
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = -31.469 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = -31.469 m.T/m

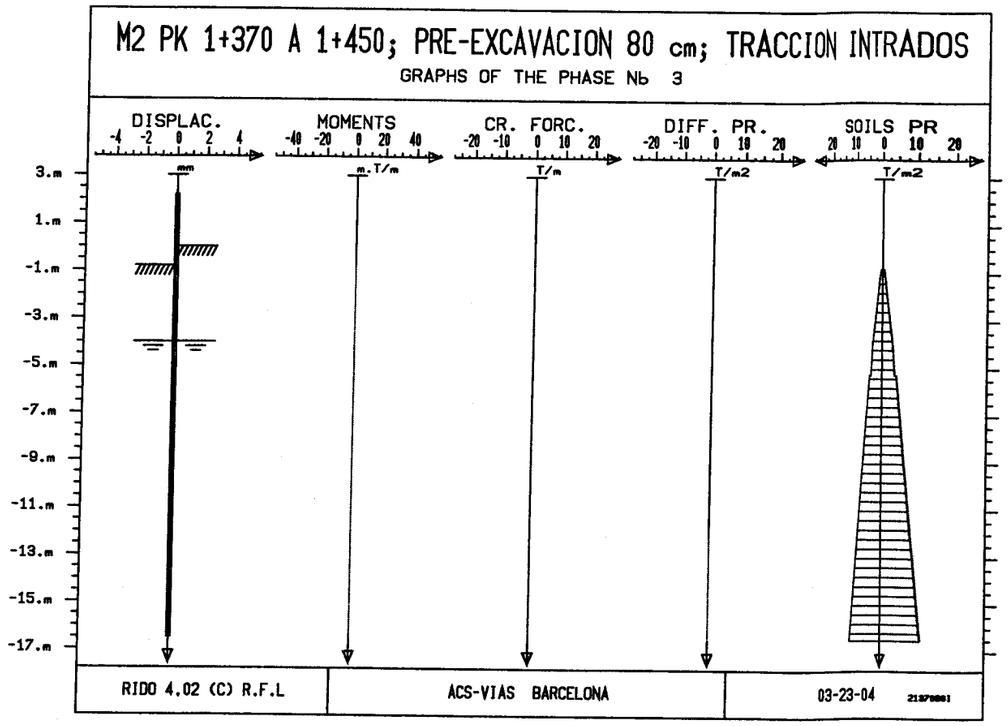
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	2.10	4	0.00	5	9.53	5	9.53
2	-8.61	5	0.00	5	-0.87	5	-0.87
	m		T		T		T

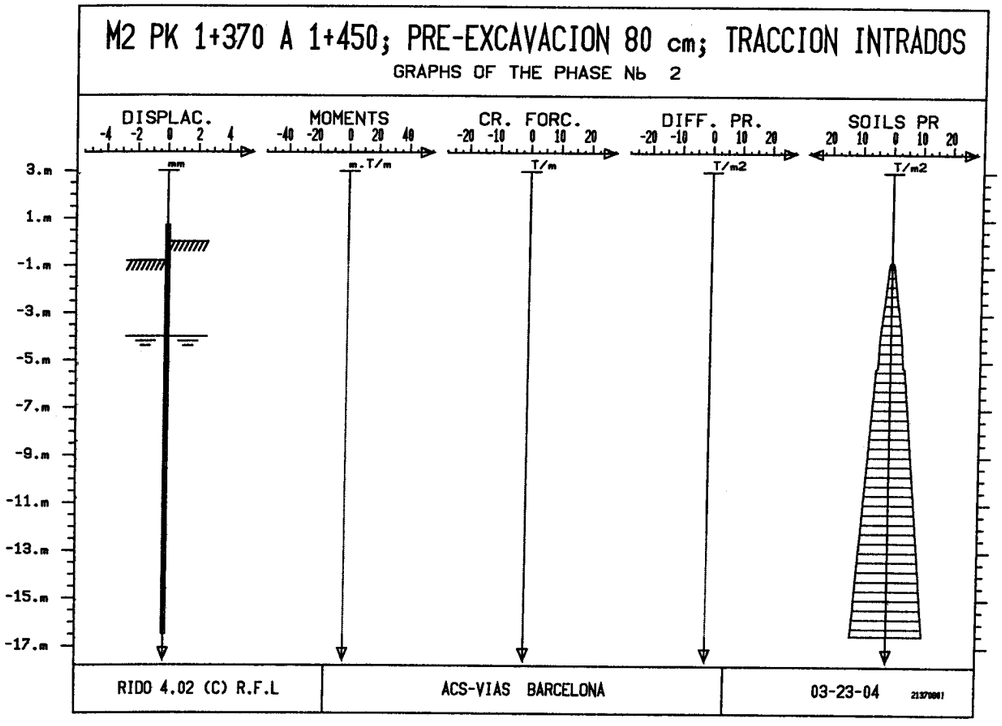
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

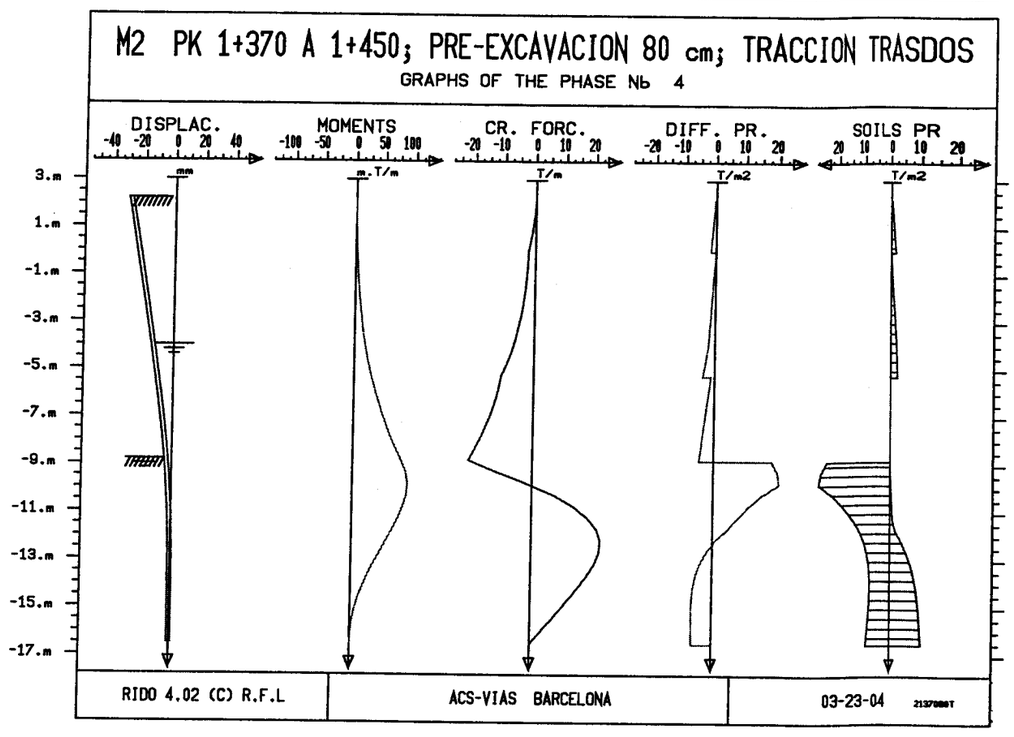
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00	2.200	0.00	0.00
2.100	-0.03	0.00	2.100	0.00	0.00
	0.00	9.49		0.00	0.00
1.750	0.00	9.33	1.750	-3.29	0.00
1.400	0.00	9.09	1.400	-6.52	0.00
1.050	0.00	8.77	1.050	-9.65	0.00
0.700	0.00	8.39	0.700	-12.65	0.00
0.350	0.00	7.92	0.350	-15.51	0.00
0.000	0.00	7.38	0.000	-18.19	0.00
-0.400	0.00	6.76	-0.400	-21.02	0.00
-0.800	0.00	6.05	-0.800	-23.59	0.00
-1.200	0.00	5.26	-1.200	-25.85	0.00
-1.600	0.00	4.38	-1.600	-27.78	0.00
-2.000	0.00	3.41	-2.000	-29.34	0.00
-2.400	0.00	2.83	-2.400	-30.50	0.00
-2.800	0.00	2.25	-2.800	-31.22	0.00
-3.200	0.00	1.57	-3.200	-31.47	0.00
-3.600	-1.31	0.80	-3.600	-31.21	0.00
-4.000	-2.71	0.00	-4.000	-30.41	0.00
-4.312	-3.47	0.00	-4.312	-29.45	0.00
-4.625	-4.37	0.00	-4.625	-28.23	0.00
-4.938	-5.38	0.00	-4.938	-26.71	0.00
-5.250	-6.53	0.00	-5.250	-24.85	0.00
-5.670	-7.14	0.00	-5.670	-21.98	0.00
-6.090	-7.93	0.00	-6.090	-18.83	0.00
-6.510	-8.89	0.00	-6.510	-15.48	0.00
-6.930	-10.04	0.00	-6.930	-12.62	0.00
-7.350	-11.36	0.00	-7.350	-9.25	0.00
-7.770	-12.85	0.00	-7.770	-5.28	0.00
-8.190	-14.52	0.00	-8.190	-0.65	3.98
-8.610	-16.37	0.00	-8.610	0.00	10.46
	-17.24	0.00		0.00	10.46
-8.800	-17.68	0.00	-8.800	0.00	13.79
-9.281	-11.08	0.00	-9.281	0.00	20.65
-9.762	-5.71	0.00	-9.762	0.00	24.64
-10.244	-2.18	0.00	-10.244	0.00	26.27
-10.725	0.00	2.21	-10.725	0.00	26.01
-11.206	0.00	4.64	-11.206	0.00	24.32
-11.688	0.00	6.09	-11.688	0.00	21.70
-12.169	0.00	6.77	-12.169	0.00	18.58
-12.650	0.00	6.87	-12.650	0.00	15.28
-13.131	0.00	6.55	-13.131	0.00	12.04
-13.613	0.00	5.93	-13.613	0.00	9.03
-14.094	0.00	5.13	-14.094	0.00	6.36
-14.575	0.00	4.20	-14.575	0.00	4.11
-15.056	0.00	3.20	-15.056	0.00	2.33
-15.538	0.00	2.15	-15.538	0.00	1.04
-16.019	0.00	1.09	-16.019	0.00	0.26
-16.500	0.00	0.00	-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

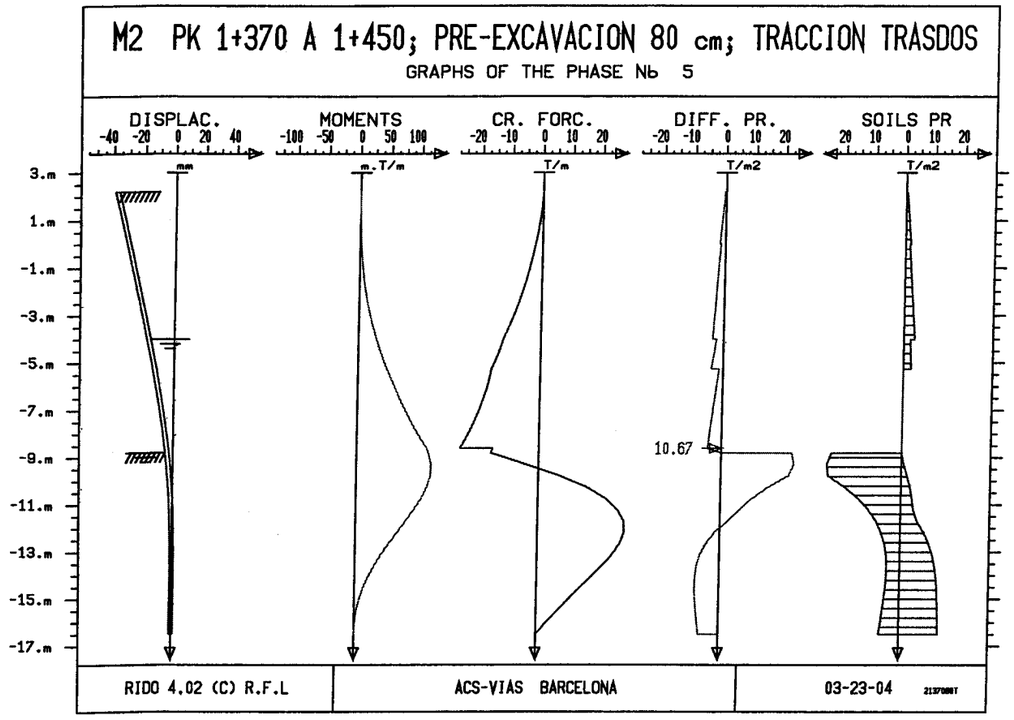
□E


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION INTRADOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION INTRADOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION INTRADOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
-40 -20 0 20 40
mm
MOMENTS
-100 -50 0 50 100
m.T/m
CR. FORC.
-20 -10 0 10 20
T/m
DIFF. PR.
-20 -10 0 10 20
T/m2
10.67
SOILS PR
20 10 0 10 20
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el momento último de la sección en la que se ha dispuesto sólo la armadura base del trasdós.

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el intradós.

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura de cortante.

Pantalla del muro 2 1+370-1+490

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+370 Y EL PK 1+490

CE-26

ACS VIAS — DOCUMENTO CONTROLADO

REV.: 1 FECHA: 5/5/04 FIRMA:

COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÉRDOLA UTE

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. TERRENO.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS...

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+370 Y EL PK 1+490

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 2 entre el PK 1+370 y el PK 1+490, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona se tiene la posibilidad de que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro se prepara como elemento que, o bien puede actuar únicamente como contención del terreno, o bien como estribo de un dintel en algún momento.

La función del suelo en el trasdós es de zona de protección de la infraestructura, con la que limita un grupo de viviendas.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

En este tramo del trazado están definidas, en un estudio topográfico preliminar, las cotas superiores de las pantallas tal que se respeten los gálibos mínimos para LAV y RENFE en un eventual cubrimiento de las vías.

Conforme a esta definición, la distancia entre la cota superior del cargadero de la pantalla y la superficie actual del terreno es aproximadamente 0,7 m. Efectivamente, si el canto de dicha viga es 1,5 m, sencillamente debe ejecutarse una preexcavación de profundidad máxima 0,8 m para formar la plataforma de trabajo.

Dicha preexcavación se realizará por el lado del intradós de la pantalla, manteniéndose el terreno a su cota original por el trasdós.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota de la cabeza del carril de la LAV.
- Cota superior de la viga de atado, que respeta los gálibos en un eventual cubrimiento.
- Cota actual del terreno
- Cota superior de la plataforma de trabajo, superficie en la que enrasarán los muretes guía. Esta cota es la superior de la pantalla menos el canto de la viga de atado.
- Profundidad de la preexcavación para formar la plataforma de trabajo, que es la distancia entre ésta y el terreno actual.
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de la cabeza de carril, aumentada en 1,2 m por el espesor de la plataforma ferroviaria

P.K. LAV	z coronación carril LAV	z coronación viga atado	z terreno actual	z de la plataforma de trabajo	h pre-excavación	H vista pantalla
1+370	206.39	214.65	213.96	213.15	0.81	9.46
1+380	206.59	214.80	214.44	213.30	1.14	9.41
1+390	206.79	214.95	214.87	213.45	1.42	9.36
1+400	206.99	215.10	215.16	213.60	1.56	9.31
1+410	207.19	215.25	215.70	213.75	1.94	9.26
1+420	207.39	215.40	215.82	213.90	1.92	9.21
1+430	207.59	215.50	216.22	214.00	2.22	9.11
1+440	207.79	215.65	216.57	214.15	2.42	9.06
1+450	207.99	215.80	216.92	214.30	2.62	9.01
1+460	208.19	215.90	217.27	214.40	2.87	8.91
1+470	208.39	216.10	217.46	214.60	2.86	8.91
1+480	208.59	216.20	217.67	214.70	2.97	8.81
1+490	208.79	216.35	217.99	214.85	3.14	8.76

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 1 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

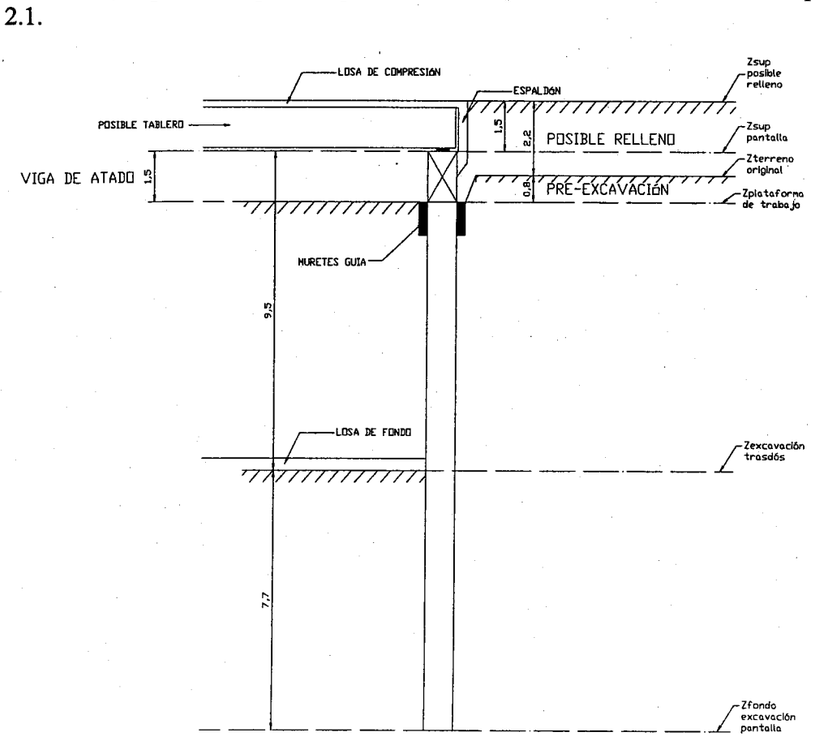


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. TERRENO

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV. Dado que el intradós del muro se situará a 6,25 m de dicho eje, admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Terraza, hasta una profundidad de 5,25 m.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a una profundidad de 4,00 m.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento a corto plazo se muestran en la tabla 3.1. Los que definen ese comportamiento a largo plazo se indican en la tabla 3.2, y se ha estimado que sólo la terraza situada por encima del nivel freático experimenta cambios de sus propiedades. En estas tablas aparecen en cursiva aquellos valores que no se han obtenido del proyecto adjudicado:

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	*Peso específico saturado (t/m3)*	Cohesión (t/m2)	φ (º)	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*	*Módulo de balasto horizontal (t/m3)*
Relleno	*2,00*	*1,00*	*0,00*	*30*	*1/3*	*1/3*	*1.500*
Terraza	2,00	*1,00*	1,30	32	*1/3*	*1/3*	*7.000*
Mioceno	2,20	*1,20*	5,00	28	*1/3*	*1/3*	*10.000*

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

Tipo de terreno	*Cohesión (t/m2)*	*φ (º)*	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*
Terraza (por encima del NF)	*0*	*33*	*1/3*	*1/3*

Tabla 3.2. Parámetros geotécnicos a largo plazo

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m2, valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m2 por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m2.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa + Qa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

Ej = 8.500*(fcm,j)^(1/3)

E28 = 8.500*(fcm,28)^(1/3) = 8500*(30+8)^(1/3) = 28.600 MPa

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla presenta dos posibles situaciones finales, en función de si en un momento posterior se realiza o no el cubrimiento de las vías. Si se llegara a colocar ese cubrimiento, la pantalla actuaría como estribo de un tablero, y entonces éste se podría emplear, a su vez, como apuntalamiento de la pantalla.

Estas dos posibles situaciones finales producen diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que ambos comportamientos provocan, se elaboran los dos siguientes ficheros de RIDO:

- 2137080T.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós
- 2137080I.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga en que aparecen tracciones en el intradós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga especificadas en cada fichero están compuestas por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 238.000 tm2

Se ha supuesto que el espaldón se construirá con el mismo hormigón que la pantalla, siendo su espesor 30 cm, de modo que su rigidez vale:

I = 1/12*b*e^3 = 1/12*1*0,3^3 = 2,25E-3 m4

EI = 6400 tm2

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 0 m.

5.2.2. 2137080T.RIO

Imaginemos que durante la obra actual se construye la pantalla, dejándose su parte superior a la cota adecuada y dispuesta para funcionar como cargadero del tablero de un posible cubrimiento que se construirá en una fase posterior. Pero ese tablero no llega a colocarse nunca. Con esta posible historia de carga pretendemos obtener los esfuerzos que provocan mayores tracciones en el trasdós.

Antes de hacer los bataches se ejecutará la pre-excavación para que los muretes guía queden a las cotas correspondientes, que son aquéllas para que la cara superior de la viga de atado, que se elevará por encima de los muretes, se encuentre a la cota del hipotético cargadero y, si el tablero llegara a construirse, sirviera de apoyo.

Esta preexcavación se ejecutará por el lado que será el intradós de la pantalla, y su profundidad será de 80 cm

La presencia de esta excavación antes de construirse la pantalla se simula en la primera fase. Sin definir la pantalla, se prescribe una excavación en el lado 1 de 80 cm.

En la fase 2 y 3 se materializa la pantalla y el espaldón en el programa.

En la fase 4 se simula la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables, a corto plazo. Es decir, ya que la pantalla es preparada, en esta obra, para que, si se diera el caso, funcionara como cargadero en algún momento, sobresale hasta 2,2 m por encima del terreno actual. Ante esto, se considera que, aunque no se coloque el tablero, se rellena el trasdós hasta esa altura. Por otra parte, se

supone que este relleno se coloca antes de que se haga la losa de fondo de la plataforma que puede actuar como puntal de la pantalla. Lo que sería la disposición real de esta fase, se muestra en la parte izquierda de la figura 5.2.2.2.

En RIDO, la pantalla está definida hasta la cota Z = 0,7 m, que es la cara superior de la viga de atado. La cota de coronación del espaldón es la Z = 2,2 m. El relleno del trasdós se ha establecido elevándose hasta esa cota Z = 2,2 m.

En la quinta fase se introduce el apuntalamiento que constituirá la losa de fondo de la plataforma. Esta losa se construirá con HA-30, tendrá 13 m de longitud y un espesor de 35 cm. La figura 5.2.2.3 es un esquema de esta losa.

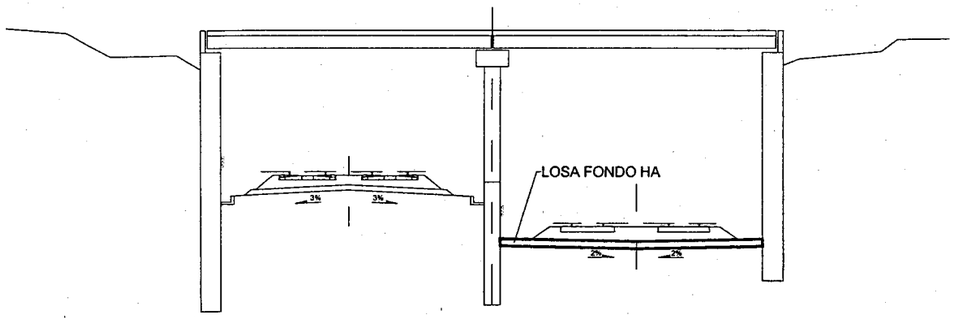


Figura 5.2.2.3. Losa de fondo de la plataforma de la LAV

El apuntalamiento se simula como un apoyo elástico situado a la cota del plano medio de la losa, con la siguiente constante:

K = E(hormigón)*A(losa)/L(losa) = (8500*38^(1/3))*100*0,35*1/13 = 77000 t/m

Por otra parte, al construirse la losa de fondo y retirarse las bombas, y al estar situado el nivel freático más alto alrededor, consideramos que se producirá subpresión bajo la losa. Su valor será el siguiente:

p = γ(agua)*(Z(NF) – Z(fondo excavación)) = 1*(-4,0-(-8,8)) = 4,8 t/m2

Por debajo suponemos una variación lineal de la presión del agua, de acuerdo con la expresión:

p = γ(agua)*ΔZ = ΔZ t/m2

Finalmente, en esta misma fase 5 se estudia el comportamiento de la pantalla a largo plazo. En la simulación, se varían los parámetros geotécnicos de la terraza que se encuentra por encima del nivel freático, tomándose los valores de la tabla 3.2.

5.2.3. 2137080I.RIO

Supongamos que la pantalla se construye preparada para funcionar como cargadero del posible dintel, y antes de que se rellene el trasdós, se coloca el tablero, el cual se empleará como puntal de la pantalla. Proponiendo esta historia de carga se pretende obtener las máximas tracciones en el intradós.

Se simula la pantalla en dos tramos. Un tramo es la pantalla propiamente dicha, elevándose hasta la cota Z = 0,7 m, que es la de la cara superior de la viga de atado. El otro tramo representa el espaldón, y se desarrolla entre las cotas Z = 0,7 m y Z = 2,2 m.

La primera fase es como la del caso descrito en el apartado 5.2.2. También de un modo semejante en las fases 2 y 3 se materializa la pantalla y el espaldón.

En la fase 4 se simula la pantalla habiéndose excavado por el intradós, apuntalada sólo en el tablero y con un relleno en el trasdós hasta la cota superior del firme del dintel.

El apuntalamiento se modeliza en la fase como un apoyo elástico en la cota a la que se supone se encontrará el plano medio de la losa de compresión, que es Z = 2.1 m, considerándose una rigidez de 10.000 t/m. El relleno del trasdós se simula como tal hasta la cota Z = 2,2 m.

Como en el caso descrito en el apartado 5.2.2, se estudia el comportamiento de la estructura a largo plazo, con la incorporación del apuntalamiento en la losa de fondo de la plataforma y la subpresión que aparece bajo ésta.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Creemos que con la resolución de estas historias de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

En la figura 5.3.1 se muestran las envolventes de momentos flectores de ambas historias de carga, los máximos esfuerzos de este tipo que traccionan cada una de las caras, y aquél que soporta la armadura base, con sus valores característicos. El modo de obtener el máximo momento que puede soportar la armadura base del trasdós se indica en el apartado 6.2. En resumidas cuentas, los valores característicos de los momentos son:

- TRASDÓS → M_k = 122,10 Tn·m
- INTRADÓS → M_k = 31,47 Tn·m

El cortante máximo será 28,87 t, también con valor característico.

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad de la clava es 7,7 m. Como máximo, se moviliza el 32,5 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.La sección bruta tiene 1 m de base y 1 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona en flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 122,10 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 183,15 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 48,8 cm2. Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

ϕ base	ϕ ref	N	s (cm)	As,real(cm2)
12	12	22	2.3	49.76
12	16	16	3.1	50.27
12	20	12	4.2	51.27
12	25	9	5.6	54.36
12	32	6	8.3	55.04
12	40	4	12.5	54.79
16	16	13	3.8	52.28
16	20	10	5.0	51.52
16	25	8	6.3	55.35
16	32	5	10.0	50.27
16	40	4	12.5	58.31
20	20	8	6.3	50.27
20	25	7	7.1	56.35
20	32	5	10.0	55.92
20	40	4	12.5	62.83
25	25	5	10.0	49.09
25	32	4	12.5	51.80
25	40	3	16.7	52.43
32	32	4	12.5	64.34
32	40	3	16.7	61.83
40	40	2	25.0	50.27

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura base y de refuerzo en trasdós

En la tabla ϕbase es el diámetro de las barras de la armadura base, y ϕref es el de las de refuerzo. En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección.

Estudiando estas combinaciones, se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 5ϕ25 pml
Armadura de refuerzo: 5ϕ25 pml

La armadura base es superior a la mínima que requiere esta sección.

Por otra parte, se halla el momento último de la sección cuando sólo dispone de la armadura base, con el objeto de establecer la zona en la que se debe disponer también la de refuerzo. Ese momento último es 94,79 mt, por lo que el valor característico con el que se tiene que estudiar la envolvente de momentos flectores es 63,2 mt.

En conclusión, el refuerzo en el trasdós se dispondrá entre los puntos en los que la ley de momentos flectores, con valores característicos, iguale o supere 63,2 mt. Además se prolongará, por cada extremo, una longitud L igual a la suma del canto de la pantalla, de la longitud neta de anclaje con prolongación recta, y de una prolongación por posible presencia de efectos dinámicos. Para la determinación de la longitud neta de anclaje, se ha considerado "posición de adherencia I", y As(necesaria)/As(real) = 1. Por tanto, la prolongación L, por cada extremo, de las barras de la armadura de refuerzo, es:

$$L = h + La + 10\phi = 1 + 0{,}82 + 10*0{,}025 = 2{,}07 \text{ m}$$

Por tanto, las barras de refuerzo en el trasdós se extenderán desde 1,8 m por encima del pie de pantalla hasta 4,7 m por debajo de la cara superior de la viga de atado, tal como se muestra en el gráfico adjuntado al final de este trabajo.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

El mayor momento flector que tracciona el intradós tiene el valor característico 31,47 mt.

Escogiendo como coeficiente parcial de seguridad 1,5, ya que este esfuerzo es provocado tanto por acciones permanentes como variables y debe planearse la estructura considerando un nivel de control de ejecución intenso, resulta el siguiente momento de cálculo:

$$Md = 47{,}205 \text{ mt}$$

Tiene que disponerse un área de armadura de 19,2 cm2, que coincide con la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	17	5.88
16	10	10.00
20	7	14.29
25	4	25.00
32	3	33.33

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

ϕ25 a 0.25 m

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

Qd = 1,5*Qk = 1,5*28,87 = 43,305 t

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del intradós o la de base del trasdós (5ϕ25 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

ρl = As/bo/d = 24,54/93/100 = 2,63 %o

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 12 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

(Pd + Fd)/V >= 1

donde:

Pd : Resistencia por punta minorada
Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

Pd = Rp*A/FS

Con

Rp : Resistencia unitaria por punta, valor característico
A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
FS : factor de seguridad

En este caso,

Rp = 18t/m2*2,5 = 45 t/m2 (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
A = 1 m2
FS = 3

Por tanto,
Pd = 45*1/3 = 15 t

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

Fd = Rf*Al/FS

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*7,7m(longitud clava) = 15,4 t
FS = 2

Por consiguiente,

Fd = 4*15,4/2 = 30,8 t

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que se hace en el proyecto adjudicado.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

(15+30,8)/20 = 2,29 > 1

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

Finalmente, apuntemos que aquí no se ha contemplado la definición del armado de la viga de atado y del espaldón, que constituirán el cargadero del posible tablero. Sólo se indica que dicha viga tendrá 1,5 m de canto. Con lo establecido en este trabajo, se pueden construir los bataches con las armaduras verticales elevándose por encima de los mismos hasta la cota del futuro cargadero, esperando que se disponga la resto de la armadura de la viga de atado a construir posteriormente.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 2137080T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós


```
***** DATA FILE NAME : 2137080T.RIO

      M2  PK 1+370 A 1+490; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS *150L AM*
      : 2.2
1 ...  2.2
      : 0.7 0
2 ...  0.7 0
      : -16.5 0
3 ...  -16.5 0
      : 0
4 ...  0
      *TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS
      : -4.0 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
5 ...  -4 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF
      : -5.25 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
6 ...  -5.25 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
7 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -4.0 0.5
8 ...  -4 0.5
      *FASE 1: PRE-EXCAVACION
      : EXC(1) -0.8
9 ... EXC(1)  -0.8
      : SUC(2) 1
10 ... SUC(2)  1
      : CAL(2,1)
11 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA
      : INE(2) 238000
12 ... INE(2)  238000
      : CAL(2,1)
13 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON
      : INE(1) 6400
14 ... INE(1)  6400
      : CAL(2,1)
15 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: SIN APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS
      : EXC(1) -8.8
16 ... EXC(1)  -8.8
      : WAT(1) -8.8
17 ... WAT(1)  -8.8
      : BAC(2) 2.2 0.3305
18 ... BAC(2)  2.2 0.3305
      : 0 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
19 ...  0 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
      : CAL(2,1)
20 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
      : STR -8.61 1 0 0 77000
21 ... STR -8.61 1 0 0 77000
      : PLA(1) 0 0 0 33 1/3 1/3
22 ... PLA(1)  0 0 0 33 0.3333333 0.3333333
      : WAT(1) -8.8 4.8
23 ... WAT(1)  -8.8 4.8
      : WAT(1) -16.5 12.5
24 ... WAT(1)  -16.5 12.5
      : CAL(2,1)
25 ... CAL(2,1)
      : END
26 ... END
      : STA
27 ... STA
      : STOP
28 ... STOP
```

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

		INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM	2.200 m TO 0.700 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM	0.700 m TO -16.500 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -4.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH =	2.000	T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD =	1.000	T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA =	0.280	
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0 =	0.470	
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP =	4.445	
COHESION	C =	1.300	T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI =	32.000	DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.333	
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI	=	-0.333	
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)	=	7000.000	T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE	=	0.000	1/m

*TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF

LAYER NB 2 FROM -4.000 m TO -5.250 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH =	2.000	T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD =	1.000	T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA =	0.280	
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0 =	0.470	
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP =	4.445	
COHESION	C =	1.300	T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI =	32.000	DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.333	
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI	=	-0.333	
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)	=	7000.000	T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE	=	0.000	1/m

*MIOCENO

LAYER NB 3 FROM -5.250 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH =	2.200	T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD =	1.200	T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA =	0.331	
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0 =	0.531	
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP =	3.553	
COHESION	C =	5.000	T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI =	28.000	DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.333	
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI	=	-0.333	
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)	=	10000.000	T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE	=	0.000	1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: PRE-EXCAVACION

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -0.800 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.825	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.450	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.075	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.700	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.350	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
-0.400	-0.190					0	0.00	0.00	0	2	0.00	0.00	7000		
-0.800	-0.244					0	0.00	0.00	0	2	0.00	0.00	7000		
	-0.156					2	0.61	0.00	7000	2	0.61	0.47	7000		
-1.200	-0.156					2	0.99	0.00	7000	2	0.99	0.47	7000		
-1.600	-0.156					2	1.36	0.00	7000	2	1.36	0.47	7000		
-2.000	-0.156					2	1.74	0.00	7000	2	1.74	0.47	7000		
-2.400	-0.156					2	2.12	0.00	7000	2	2.12	0.47	7000		
-2.800	-0.156					2	2.49	0.00	7000	2	2.49	0.47	7000		
-3.200	-0.156					2	2.87	0.00	7000	2	2.87	0.47	7000		
-3.600	-0.156					2	3.24	0.00	7000	2	3.24	0.47	7000		
-4.000	-0.156					2	3.62	0.00	7000	2	3.62	0.47	7000		
-4.312	-0.156					2	3.77	0.00	7000	2	3.77	0.47	7000		
-4.625	-0.156					2	3.91	0.00	7000	2	3.91	0.47	7000		
-4.938	-0.156					2	4.06	0.00	7000	2	4.06	0.47	7000		
-5.250	-0.156					2	4.21	0.00	7000	2	4.21	0.47	7000		
	-0.138					2	4.75	0.00	10000	2	4.75	0.53	10000		
-5.670	-0.138		NOT WALL			2	5.02	0.00	10000	2	5.02	0.53	10000		
-6.090	-0.138					2	5.28	0.00	10000	2	5.28	0.53	10000		
-6.510	-0.138					2	5.55	0.00	10000	2	5.55	0.53	10000		
-6.930	-0.138					2	5.82	0.00	10000	2	5.82	0.53	10000		
-7.350	-0.138					2	6.09	0.00	10000	2	6.09	0.53	10000		
-7.770	-0.138					2	6.35	0.00	10000	2	6.35	0.53	10000		
-8.190	-0.138					2	6.62	0.00	10000	2	6.62	0.53	10000		
-8.610	-0.138					2	6.89	0.00	10000	2	6.89	0.53	10000		
-8.800	-0.138					2	7.01	0.00	10000	2	7.01	0.53	10000		
-9.281	-0.138					2	7.31	0.00	10000	2	7.31	0.53	10000		
-9.762	-0.138					2	7.62	0.00	10000	2	7.62	0.53	10000		
-10.244	-0.138					2	7.93	0.00	10000	2	7.93	0.53	10000		
-10.725	-0.138					2	8.23	0.00	10000	2	8.23	0.53	10000		
-11.206	-0.138					2	8.54	0.00	10000	2	8.54	0.53	10000		
-11.688	-0.138					2	8.85	0.00	10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.169	-0.138					2	9.15	0.00	10000	2	9.15	0.53	10000		
-12.650	-0.138					2	9.46	0.00	10000	2	9.46	0.53	10000		
-13.131	-0.138					2	9.77	0.00	10000	2	9.77	0.53	10000		
-13.613	-0.138					2	10.07	0.00	10000	2	10.07	0.53	10000		
-14.094	-0.138					2	10.38	0.00	10000	2	10.38	0.53	10000		
-14.575	-0.138					2	10.68	0.00	10000	2	10.68	0.53	10000		
-15.056	-0.138					2	10.99	0.00	10000	2	10.99	0.53	10000		
-15.538	-0.138					2	11.30	0.00	10000	2	11.30	0.53	10000		
-16.019	-0.138					2	11.60	0.00	10000	2	11.60	0.53	10000		
-16.500	-0.138					2	11.91	0.00	10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 2

	WALL				SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	0.000				0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.825	0.000		NOT WALL		0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.450	0.000				0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.075	0.000				0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.700	0.000				0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.700	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
0.350	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0				0					
-0.400	0.000	0.000	0.00	0.00	0				-1					
-0.800	0.000	0.000	0.00	0.00	0				-1					
					2	0.61		7000	2	0.61	0.47	7000		
-1.200	0.000	0.000	0.00	0.00	2	0.99		7000	2	0.99	0.47	7000		
-1.600	0.000	0.000	0.00	0.00	2	1.36		7000	2	1.36	0.47	7000		
-2.000	0.000	0.000	0.00	0.00	2	1.74		7000	2	1.74	0.47	7000		
-2.400	0.000	0.000	0.00	0.00	2	2.12		7000	2	2.12	0.47	7000		
-2.800	0.000	0.000	0.00	0.00	2	2.49		7000	2	2.49	0.47	7000		
-3.200	0.000	0.000	0.00	0.00	2	2.87		7000	2	2.87	0.47	7000		
-3.600	0.000	0.000	0.00	0.00	2	3.24		7000	2	3.24	0.47	7000		
-4.000	0.000	0.000	0.00	0.00	2	3.62		7000	2	3.62	0.47	7000		
-4.312	0.000	0.000	0.00	0.00	2	3.77		7000	2	3.77	0.47	7000		
-4.625	0.000	0.000	0.00	0.00	2	3.91		7000	2	3.91	0.47	7000		
-4.938	0.000	0.000	0.00	0.00	2	4.06		7000	2	4.06	0.47	7000		
-5.250	0.000	0.000	0.00	0.00	2	4.21		7000	2	4.21	0.47	7000		
					2	4.75		10000	2	4.75	0.53	10000		
-5.670	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.02		10000	2	5.02	0.53	10000		
-6.090	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.28		10000	2	5.28	0.53	10000		
-6.510	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.55		10000	2	5.55	0.53	10000		
-6.930	0.000	0.000	0.00	0.00	2	5.82		10000	2	5.82	0.53	10000		
-7.350	0.000	0.000	0.00	0.00	2	6.09		10000	2	6.09	0.53	10000		
-7.770	0.000	0.000	0.00	0.00	2	6.35		10000	2	6.35	0.53	10000		
-8.190	0.000	0.000	0.00	0.00	2	6.62		10000	2	6.62	0.53	10000		
-8.610	0.000	0.000	0.00	0.00	2	6.89		10000	2	6.89	0.53	10000		
-8.800	0.000	0.000	0.00	0.00	2	7.01		10000	2	7.01	0.53	10000		
-9.281	0.000	0.000	0.00	0.00	2	7.31		10000	2	7.31	0.53	10000		
-9.762	0.000	0.000	0.00	0.00	2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
-10.244	0.000	0.000	0.00	0.00	2	7.93		10000	2	7.93	0.53	10000		
-10.725	0.000	0.000	0.00	0.00	2	8.23		10000	2	8.23	0.53	10000		
-11.206	0.000	0.000	0.00	0.00	2	8.54		10000	2	8.54	0.53	10000		
-11.688	0.000	0.000	0.00	0.00	2	8.85		10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.169	0.000	0.000	0.00	0.00	2	9.15		10000	2	9.15	0.53	10000		
-12.650	0.000	0.000	0.00	0.00	2	9.46		10000	2	9.46	0.53	10000		
-13.131	0.000	0.000	0.00	0.00	2	9.77		10000	2	9.77	0.53	10000		
-13.613	0.000	0.000	0.00	0.00	2	10.07		10000	2	10.07	0.53	10000		
-14.094	0.000	0.000	0.00	0.00	2	10.38		10000	2	10.38	0.53	10000		
-14.575	0.000	0.000	0.00	0.00	2	10.68		10000	2	10.68	0.53	10000		
-15.056	0.000	0.000	0.00	0.00	2	10.99		10000	2	10.99	0.53	10000		
-15.538	0.000	0.000	0.00	0.00	2	11.30		10000	2	11.30	0.53	10000		
-16.019	0.000	0.000	0.00	0.00	2	11.60		10000	2	11.60	0.53	10000		
-16.500	0.000	0.000	0.00	0.00	2	11.91		10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 8.06 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.110
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.094

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 6400. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.825	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.450	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.075	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.700	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.350	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
-0.400	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
-0.800	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
						2	0.61		7000	2	0.61	0.47	7000		
-1.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.99		7000	2	0.99	0.47	7000		
-1.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.36		7000	2	1.36	0.47	7000		
-2.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.74		7000	2	1.74	0.47	7000		
-2.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.12		7000	2	2.12	0.47	7000		
-2.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.49		7000	2	2.49	0.47	7000		
-3.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.87		7000	2	2.87	0.47	7000		
-3.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.24		7000	2	3.24	0.47	7000		
-4.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.62		7000	2	3.62	0.47	7000		
-4.312	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.77		7000	2	3.77	0.47	7000		
-4.625	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.91		7000	2	3.91	0.47	7000		
-4.938	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.06		7000	2	4.06	0.47	7000		
-5.250	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.21		7000	2	4.21	0.47	7000		
						2	4.75		10000	2	4.75	0.53	10000		
-5.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.02		10000	2	5.02	0.53	10000		
-6.090	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.28		10000	2	5.28	0.53	10000		
-6.510	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.55		10000	2	5.55	0.53	10000		
-6.930	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.82		10000	2	5.82	0.53	10000		
-7.350	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.09		10000	2	6.09	0.53	10000		
-7.770	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.35		10000	2	6.35	0.53	10000		
-8.190	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.62		10000	2	6.62	0.53	10000		
-8.610	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.89		10000	2	6.89	0.53	10000		
-8.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.01		10000	2	7.01	0.53	10000		
-9.281	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.31		10000	2	7.31	0.53	10000		
-9.762	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
-10.244	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.93		10000	2	7.93	0.53	10000		
-10.725	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.23		10000	2	8.23	0.53	10000		
-11.206	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.54		10000	2	8.54	0.53	10000		
-11.688	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.85		10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.169	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.15		10000	2	9.15	0.53	10000		
-12.650	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.46		10000	2	9.46	0.53	10000		
-13.131	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.77		10000	2	9.77	0.53	10000		
-13.613	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.07		10000	2	10.07	0.53	10000		
-14.094	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.38		10000	2	10.38	0.53	10000		
-14.575	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.68		10000	2	10.68	0.53	10000		
-15.056	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.99		10000	2	10.99	0.53	10000		
-15.538	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.30		10000	2	11.30	0.53	10000		
-16.019	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.60		10000	2	11.60	0.53	10000		
-16.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.91		10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 8.06 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.110
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.094

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: SIN APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 4 FROM 2.200 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI = 0.331

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -8.80 m, WATER LEVEL: -8.80 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 2.20 m, WATER LEVEL: -4.00 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	-37.908	3.490	0.00	0.00		0				1	0.33	0.33	1500		
1.825	-36.600	3.489	0.03	-0.17		0				1	0.58	0.33	1500		
1.450	-35.292	3.485	0.14	-0.43		0				1	0.83	0.33	1500		
1.075	-33.987	3.470	0.37	-0.79		0				1	1.07	0.33	1500		
0.700	-32.691	3.439	0.74	-1.24		0				1	1.32	0.33	1500		
0.350	-31.488	3.437	1.26	-1.74		0				1	1.55	0.33	1500		
0.000	-30.285	3.435	1.97	-2.33		0				1	1.78	0.33	1500		
						0				1	1.45	0.27	7000		
-0.400	-28.912	3.431	3.03	-2.95		0				1	1.66	0.27	7000		
-0.800	-27.541	3.425	4.34	-3.66		0				1	1.88	0.27	7000		
-1.200	-26.173	3.416	5.96	-4.45		0				1	2.09	0.27	7000		
-1.600	-24.808	3.404	7.92	-5.33		0				1	2.31	0.27	7000		
-2.000	-23.450	3.389	10.24	-6.30		0				1	2.52	0.27	7000		
-2.400	-22.098	3.370	12.97	-7.35		0				1	2.74	0.27	7000		
-2.800	-20.754	3.345	16.13	-8.49		0				1	2.95	0.27	7000		
-3.200	-19.422	3.315	19.77	-9.71		0				1	3.17	0.27	7000		
-3.600	-18.103	3.279	23.91	-11.02		0				1	3.38	0.27	7000		
-4.000	-16.800	3.235	28.60	-12.42		0				1	3.60	0.27	7000		
						0				1	2.26	0.28	7000		
-4.312	-15.796	3.194	32.59	-13.18	-0.31	0				1	2.34	0.28	7000		
-4.625	-14.804	3.149	36.85	-14.08	-0.62	0				1	2.43	0.28	7000		
-4.938	-13.828	3.098	41.41	-15.09	-0.94	0				1	2.52	0.28	7000		
-5.250	-12.869	3.040	46.30	-16.24	-1.25	0				1	2.61	0.28	7000		
					-1.25	0				-1					
-5.670	-11.610	2.952	53.24	-16.85	-1.67	0				-1					
-6.090	-10.391	2.852	60.48	-17.64	-2.09	0				-1					
-6.510	-9.217	2.739	68.08	-18.61	-2.51	0				-1					
-6.930	-8.093	2.611	76.13	-19.75	-2.93	0				-1					
-7.350	-7.025	2.470	84.69	-21.07	-3.35	0				-1					
-7.770	-6.020	2.312	93.85	-22.56	-3.77	0				-1					
-8.190	-5.085	2.138	103.67	-24.23	-4.19	0				-1					
-8.610	-4.227	1.946	114.23	-26.08	-4.61	0				-1					
				-15.41	-4.61	0				-1				1	10.67
-8.800	-3.866	1.853	117.21	-15.85		0				-1					
						3	23.44		10000	-1					
-9.281	-3.032	1.610	122.10	-4.41		2	24.87		10000	2	0.77	0.53	10000		
-9.762	-2.317	1.363	121.49	6.79		2	24.47		10000	2	2.01	0.53	10000		
-10.244	-1.719	1.123	115.88	16.00		2	18.80		10000	2	2.98	0.53	10000		
-10.725	-1.234	0.897	106.55	22.35		2	14.25		10000	2	3.71	0.53	10000		
-11.206	-0.852	0.693	94.73	26.45		2	10.74		10000	2	4.24	0.53	10000		
-11.688	-0.562	0.515	81.40	28.64		2	8.15		10000	2	5.56	0.53	10000		
-12.169	-0.352	0.365	67.48	28.87		2	6.35		10000	2	7.97	0.53	10000		
-12.650	-0.207	0.242	53.88	27.40		2	5.21		10000	2	9.72	0.53	10000		
-13.131	-0.115	0.146	41.29	24.78		2	4.59		10000	2	10.95	0.53	10000		
-13.613	-0.063	0.074	30.15	21.47		2	4.38		10000	2	11.78	0.53	10000		
-14.094	-0.040	0.023	20.69	17.80		2	4.46		10000	2	12.31	0.53	10000		
-14.575	-0.038	-0.011	13.03	14.01		2	4.74		10000	2	12.64	0.53	10000		
-15.056	-0.048	-0.031	7.20	10.26		2	5.16		10000	2	12.84	0.53	10000		
-15.538	-0.066	-0.041	3.13	6.65		2	5.64		10000	2	12.97	0.53	10000		
-16.019	-0.087	-0.045	0.77	3.22		2	6.16		10000	2	13.07	0.53	10000		
-16.500	-0.109	-0.045	0.00	0.00		2	6.68		10000	2	13.16	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -37.91 mm

MAXIMUM MOMENT = 122.10 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.11 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.256
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.055

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00
1.075	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00
1.075	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00
1.075	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.00
1.450	0.00	0.00
1.075	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
1.825	-0.17	0.00
1.450	-0.43	0.00
1.075	-0.79	0.00
0.700	-1.24	0.00
0.350	-1.74	0.00
0.000	-2.33	0.00
-0.400	-2.38	0.00
-0.800	-2.52	0.00
-1.200	-2.75	0.00
-1.600	-3.07	0.00
-2.000	-3.48	0.00
-2.400	-3.98	0.00
-2.800	-4.57	0.00
-3.200	-5.24	0.00
-3.600	-6.01	0.00
-4.000	-6.87	0.00
-4.312	-7.64	0.00
-4.625	-8.53	0.00
-4.938	-9.55	0.00
-5.250	-10.69	0.00
-5.670	-11.30	0.00
-6.090	-12.09	0.00
-6.510	-13.06	0.00
-6.930	-14.20	0.00
-7.350	-15.52	0.00
-7.770	-17.02	0.00
-8.190	-18.69	0.00
-8.610	-20.54	0.00
-8.800	-21.43	0.00
-9.281	-12.00	0.00
-9.762	-2.01	0.00
-10.244	0.00	6.87
-10.725	0.00	13.51
-11.206	0.00	18.33
-11.688	0.00	21.50
-12.169	0.00	22.85
-12.650	0.00	22.50
-13.131	0.00	20.98
-13.613	0.00	18.66
-14.094	0.00	15.85
-14.575	0.00	12.78
-15.056	0.00	9.58
-15.538	0.00	6.36
-16.019	0.00	3.16
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.03
1.450	0.00	0.14
1.075	0.00	0.37
0.700	0.00	0.74
0.350	0.00	1.26
0.000	0.00	1.97
-0.400	0.00	2.91
-0.800	0.00	3.89
-1.200	0.00	4.94
-1.600	0.00	6.10
-2.000	0.00	7.40
-2.400	0.00	8.89
-2.800	0.00	10.60
-3.200	0.00	12.56
-3.600	0.00	14.81
-4.000	0.00	17.38
-4.312	0.00	19.64
-4.625	0.00	22.17
-4.938	0.00	24.99
-5.250	0.00	28.15
-5.670	0.00	32.76
-6.090	0.00	37.67
-6.510	0.00	42.94
-6.930	0.00	48.66
-7.350	0.00	54.90
-7.770	0.00	61.72
-8.190	0.00	69.22
-8.610	0.00	77.45
-8.800	0.00	81.43
-9.281	0.00	89.51
-9.762	0.00	92.90
-10.244	0.00	91.63
-10.725	0.00	86.65
-11.206	0.00	78.92
-11.688	0.00	69.26
-12.169	0.00	58.51
-12.650	0.00	47.55
-13.131	0.00	37.05
-13.613	0.00	27.48
-14.094	0.00	19.17
-14.575	0.00	12.27
-15.056	0.00	6.89
-15.538	0.00	3.05
-16.019	0.00	0.76
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
1.825	-0.17	0.00
1.450	-0.43	0.00
1.075	-0.79	0.00
0.700	-1.24	0.00
0.350	-1.74	0.00
0.000	-2.33	0.00
-0.400	-2.95	0.00
-0.800	-3.66	0.00
-1.200	-4.45	0.00
-1.600	-5.33	0.00
-2.000	-6.30	0.00
-2.400	-7.35	0.00
-2.800	-8.49	0.00
-3.200	-9.71	0.00
-3.600	-11.02	0.00
-4.000	-12.42	0.00
-4.312	-13.18	0.00
-4.625	-14.08	0.00
-4.938	-15.09	0.00
-5.250	-16.24	0.00
-5.670	-16.85	0.00
-6.090	-17.64	0.00
-6.510	-18.61	0.00
-6.930	-19.75	0.00
-7.350	-21.07	0.00
-7.770	-22.56	0.00
-8.190	-24.23	0.00
-8.610	-26.08	0.00
	-15.41	0.00
-8.800	-15.85	0.00
-9.281	-4.41	0.00
-9.762	0.00	6.79
-10.244	0.00	16.00
-10.725	0.00	22.35
-11.206	0.00	26.45
-11.688	0.00	28.64
-12.169	0.00	28.87
-12.650	0.00	27.40
-13.131	0.00	24.78
-13.613	0.00	21.47
-14.094	0.00	17.80
-14.575	0.00	14.01
-15.056	0.00	10.26
-15.538	0.00	6.65
-16.019	0.00	3.22
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.03
1.450	0.00	0.14
1.075	0.00	0.37
0.700	0.00	0.74
0.350	0.00	1.26
0.000	0.00	1.97
-0.400	0.00	3.03
-0.800	0.00	4.34
-1.200	0.00	5.96
-1.600	0.00	7.92
-2.000	0.00	10.24
-2.400	0.00	12.97
-2.800	0.00	16.13
-3.200	0.00	19.77
-3.600	0.00	23.91
-4.000	0.00	28.60
-4.312	0.00	32.59
-4.625	0.00	36.85
-4.938	0.00	41.41
-5.250	0.00	46.30
-5.670	0.00	53.24
-6.090	0.00	60.48
-6.510	0.00	68.08
-6.930	0.00	76.13
-7.350	0.00	84.69
-7.770	0.00	93.85
-8.190	0.00	103.67
-8.610	0.00	114.23
	0.00	114.23
-8.800	0.00	117.21
-9.281	0.00	122.10
-9.762	0.00	121.49
-10.244	0.00	115.88
-10.725	0.00	106.55
-11.206	0.00	94.73
-11.688	0.00	81.40
-12.169	0.00	67.48
-12.650	0.00	53.88
-13.131	0.00	41.29
-13.613	0.00	30.15
-14.094	0.00	20.69
-14.575	0.00	13.03
-15.056	0.00	7.20
-15.538	0.00	3.13
-16.019	0.00	0.77
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -37.908 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -37.908 mm

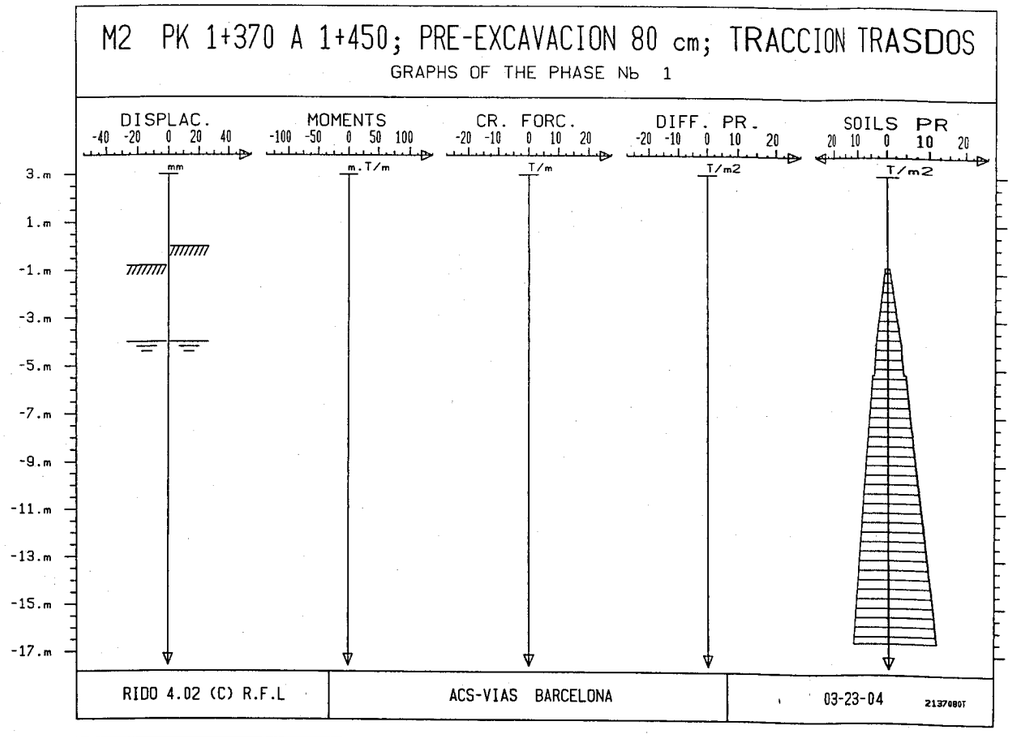
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = 122.101 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = 122.101 m.T/m

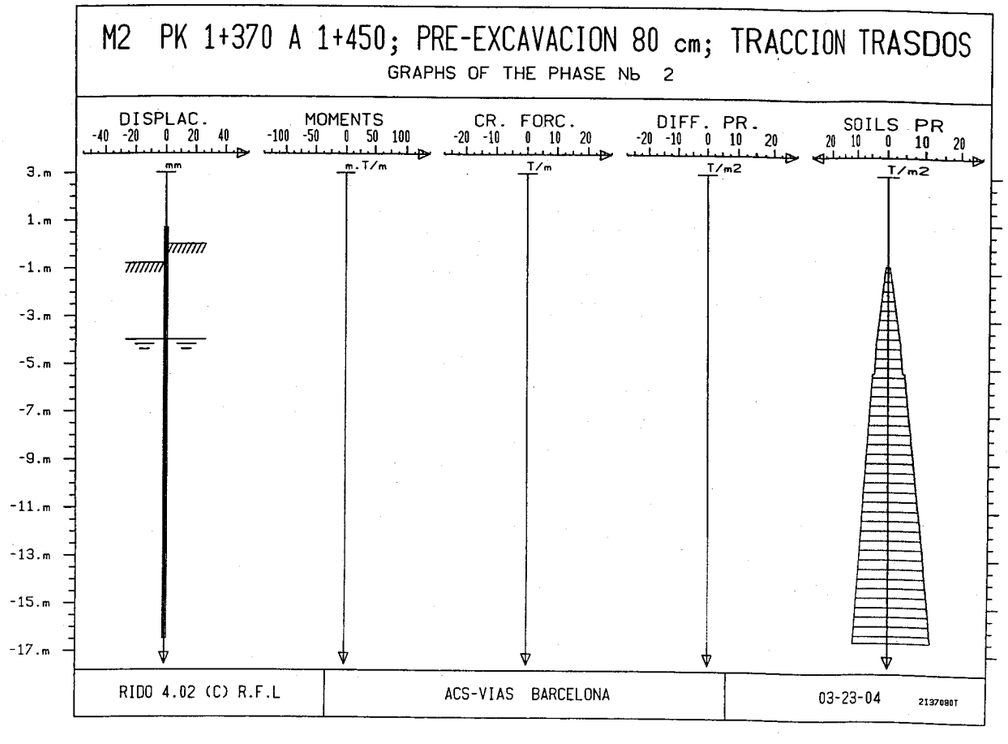
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	-8.61	5	0.00	5	10.67	5	10.67
	m		T		T		T

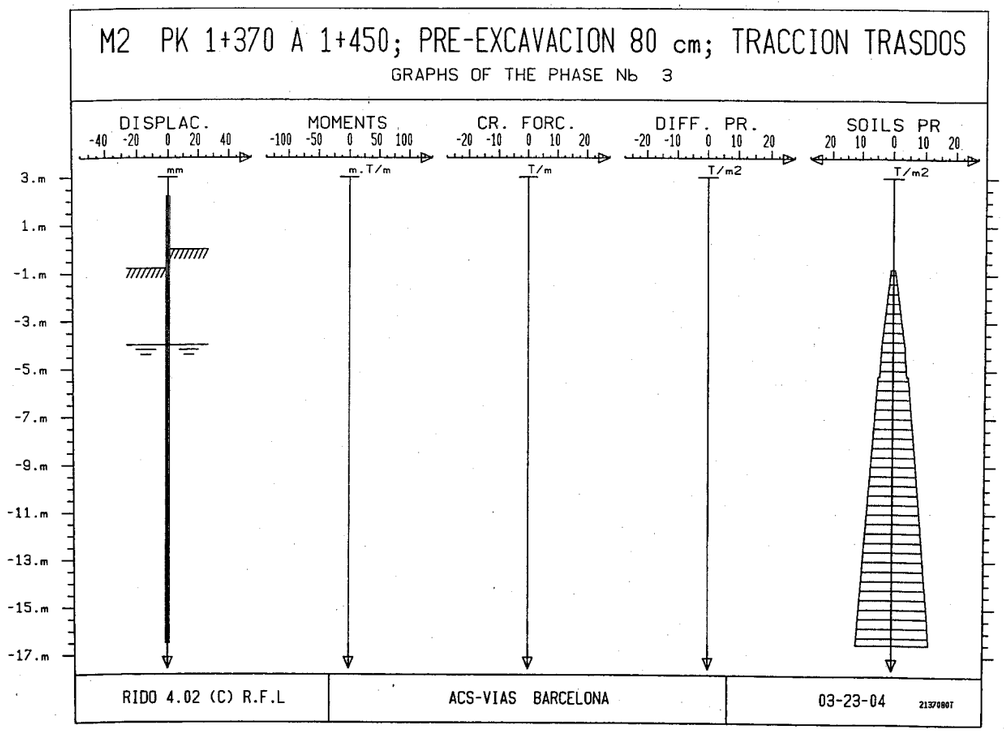
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

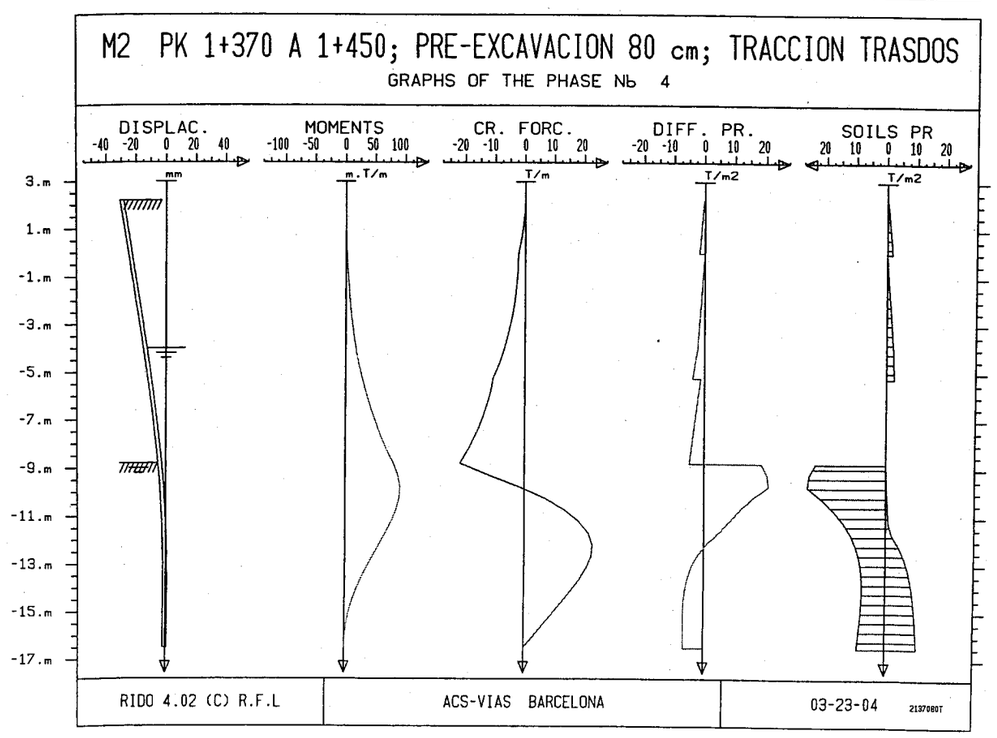
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
1.825	-0.17	0.00
1.450	-0.43	0.00
1.075	-0.79	0.00
0.700	-1.24	0.00
0.350	-1.74	0.00
0.000	-2.33	0.00
-0.400	-2.95	0.00
-0.800	-3.66	0.00
-1.200	-4.45	0.00
-1.600	-5.33	0.00
-2.000	-6.30	0.00
-2.400	-7.35	0.00
-2.800	-8.49	0.00
-3.200	-9.71	0.00
-3.600	-11.02	0.00
-4.000	-12.42	0.00
-4.312	-13.18	0.00
-4.625	-14.08	0.00
-4.938	-15.09	0.00
-5.250	-16.24	0.00
-5.670	-16.85	0.00
-6.090	-17.64	0.00
-6.510	-18.61	0.00
-6.930	-19.75	0.00
-7.350	-21.07	0.00
-7.770	-22.56	0.00
-8.190	-24.23	0.00
-8.610	-26.08	0.00
	-20.54	0.00
-8.800	-21.43	0.00
-9.281	-12.00	0.00
-9.762	-2.01	6.79
-10.244	0.00	16.00
-10.725	0.00	22.35
-11.206	0.00	26.45
-11.688	0.00	28.64
-12.169	0.00	28.87
-12.650	0.00	27.40
-13.131	0.00	24.78
-13.613	0.00	21.47
-14.094	0.00	17.80
-14.575	0.00	14.01
-15.056	0.00	10.26
-15.538	0.00	6.65
-16.019	0.00	3.22
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

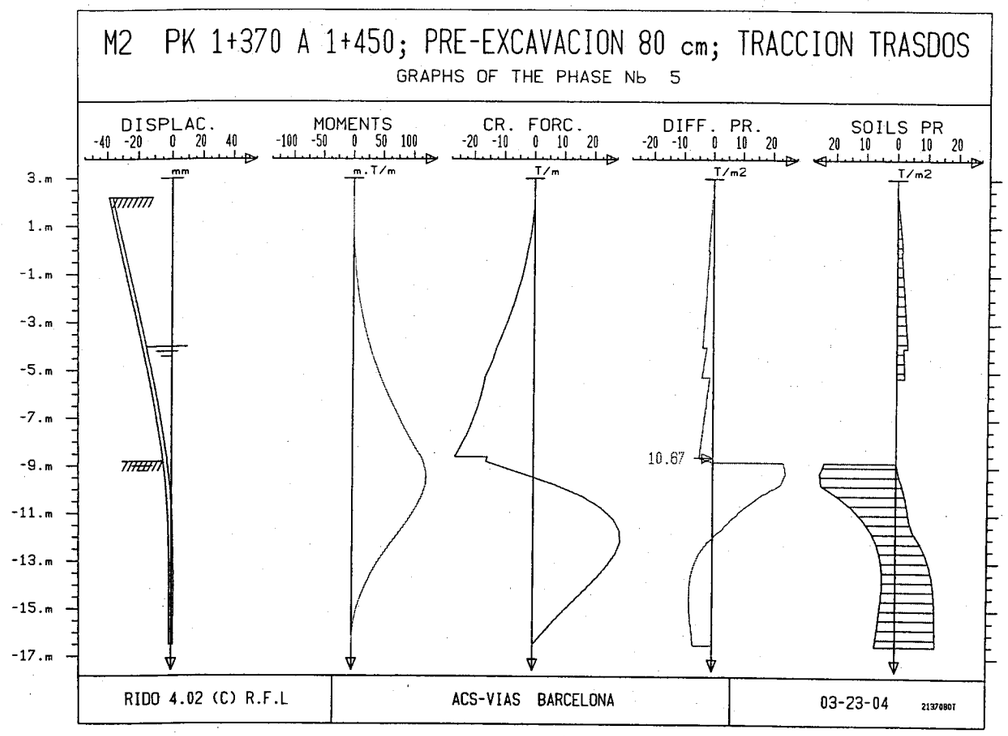
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
1.825	0.00	0.03
1.450	0.00	0.14
1.075	0.00	0.37
0.700	0.00	0.74
0.350	0.00	1.26
0.000	0.00	1.97
-0.400	0.00	3.03
-0.800	0.00	4.34
-1.200	0.00	5.96
-1.600	0.00	7.92
-2.000	0.00	10.24
-2.400	0.00	12.97
-2.800	0.00	16.13
-3.200	0.00	19.77
-3.600	0.00	23.91
-4.000	0.00	28.60
-4.312	0.00	32.59
-4.625	0.00	36.85
-4.938	0.00	41.41
-5.250	0.00	46.30
-5.670	0.00	53.24
-6.090	0.00	60.48
-6.510	0.00	68.08
-6.930	0.00	76.13
-7.350	0.00	84.69
-7.770	0.00	93.85
-8.190	0.00	103.67
-8.610	0.00	114.23
	0.00	114.23
-8.800	0.00	117.21
-9.281	0.00	122.10
-9.762	0.00	121.49
-10.244	0.00	115.88
-10.725	0.00	106.55
-11.206	0.00	94.73
-11.688	0.00	81.40
-12.169	0.00	67.48
-12.650	0.00	53.88
-13.131	0.00	41.29
-13.613	0.00	30.15
-14.094	0.00	20.69
-14.575	0.00	13.03
-15.056	0.00	7.20
-15.538	0.00	3.13
-16.019	0.00	0.77
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m






M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
-40 -20 0 20 40
mm
MOMENTS
-100 -50 0 50 100
m.T/m
CR. FORC.
-20 -10 0 10 20
T/m
DIFF. PR.
-20 -10 0 10 20
T/m2
SOILS PR
20 10 0 10 20
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04
2137080T


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
-40 -20 0 20 40
mm
MOMENTS
-100 -50 0 50 100
m.T/m
CR. FORC.
-20 -10 0 10 20
T/m
DIFF. PR.
-20 -10 0 10 20
T/m2
SOILS PR
20 10 0 10 20
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04
2137080T



LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 2137080I.RIO

En el que se representa la historia de carga con el objeto de obtener tracciones en el intradós.

```
***** DATA FILE NAME : 2137080I.RIO

        M2 PK 1+370 A 1+490; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION INTRADOS *150L AM*
        : 2.2
  1 ...  2.2
        : 0.7 0
  2 ...  0.7 0
        : -16.5 0
  3 ...  -16.5 0
        : 0
  4 ...  0
        *TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS
        : -4.0 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
  5 ...  -4 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
        *TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF
        : -5.25 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
  6 ...  -5.25 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
        *MIOCENO
        : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
  7 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
        *NIVEL FREATICO
        : -4.0 0.5
  8 ...  -4 0.5
        *FASE 1: PRE-EXCAVACION
        : EXC(1) -0.8
  9 ... EXC(1)  -0.8
        : SUC(2) 1
 10 ... SUC(2)  1
        : CAL(2,1)
 11 ... CAL(2,1)
        *FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA
        : INE(2) 238000
 12 ... INE(2)  238000
        : CAL(2,1)
 13 ... CAL(2,1)
        *FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON
        : INE(1) 6400
 14 ... INE(1)  6400
        : CAL(2,1)
 15 ... CAL(2,1)
        *FASE 4: APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS
        : STR 2.1 1 0 0 10000
 16 ... STR 2.1 1 0 0 10000
        : EXC(1) -8.8
 17 ... EXC(1)  -8.8
        : WAT(1) -8.8
 18 ... WAT(1)  -8.8
        : BAC(2) 2.2 0.3042
 19 ... BAC(2)  2.2 0.3042
        : 0 2 1 0 0 0 0 30 1/3 1/3 1500
 20 ...  0 2 1 0 0 0 0 30 0.3333333 0.3333333 1500
        : CAL(2,1)
 21 ... CAL(2,1)
        *FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
        : STR -8.61 1 0 0 77000
 22 ... STR -8.61 1 0 0 77000
        : PLA(1) 0 0 0 33 1/3 1/3
 23 ... PLA(1)  0 0 0 33 0.3333333 0.3333333
        : WAT(1) -8.8 4.8
 24 ... WAT(1)  -8.8 4.8
        : WAT(1) -16.5 12.5
 25 ... WAT(1)  -16.5 12.5
        : CAL(2,1)
 26 ... CAL(2,1)
        : END
 27 ... END
        : STA
 28 ... STA
        : STOP
 29 ... STOP
```


** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 2.200 m TO 0.700 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 0.700 m TO -16.500 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -4.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF

LAYER NB 2 FROM -4.000 m TO -5.250 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 3 FROM -5.250 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: PRE-EXCAVACION

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -0.800 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
2.100	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.750	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.400	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.050	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.700	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.350	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
-0.400	-0.190					0	0.00	0.00	0	2	0.00	0.00	7000		
-0.800	-0.244					0	0.00	0.00	0	2	0.00	0.00	7000		
	-0.156					2	0.61	0.00	7000	2	0.61	0.47	7000		
-1.200	-0.156					2	0.99	0.00	7000	2	0.99	0.47	7000		
-1.600	-0.156					2	1.36	0.00	7000	2	1.36	0.47	7000		
-2.000	-0.156					2	1.74	0.00	7000	2	1.74	0.47	7000		
-2.400	-0.156					2	2.12	0.00	7000	2	2.12	0.47	7000		
-2.800	-0.156					2	2.49	0.00	7000	2	2.49	0.47	7000		
-3.200	-0.156					2	2.87	0.00	7000	2	2.87	0.47	7000		
-3.600	-0.156					2	3.24	0.00	7000	2	3.24	0.47	7000		
-4.000	-0.156					2	3.62	0.00	7000	2	3.62	0.47	7000		
-4.312	-0.156					2	3.77	0.00	7000	2	3.77	0.47	7000		
-4.625	-0.156					2	3.91	0.00	7000	2	3.91	0.47	7000		
-4.938	-0.156					2	4.06	0.00	7000	2	4.06	0.47	7000		
-5.250	-0.156		NOT WALL			2	4.21	0.00	7000	2	4.21	0.47	7000		
	-0.138					2	4.75	0.00	10000	2	4.75	0.53	10000		
-5.670	-0.138					2	5.02	0.00	10000	2	5.02	0.53	10000		
-6.090	-0.138					2	5.28	0.00	10000	2	5.28	0.53	10000		
-6.510	-0.138					2	5.55	0.00	10000	2	5.55	0.53	10000		
-6.930	-0.138					2	5.82	0.00	10000	2	5.82	0.53	10000		
-7.350	-0.138					2	6.09	0.00	10000	2	6.09	0.53	10000		
-7.770	-0.138					2	6.35	0.00	10000	2	6.35	0.53	10000		
-8.190	-0.138					2	6.62	0.00	10000	2	6.62	0.53	10000		
-8.610	-0.138					2	6.89	0.00	10000	2	6.89	0.53	10000		
-8.800	-0.138					2	7.01	0.00	10000	2	7.01	0.53	10000		
-9.281	-0.138					2	7.31	0.00	10000	2	7.31	0.53	10000		
-9.762	-0.138					2	7.62	0.00	10000	2	7.62	0.53	10000		
-10.244	-0.138					2	7.93	0.00	10000	2	7.93	0.53	10000		
-10.725	-0.138					2	8.23	0.00	10000	2	8.23	0.53	10000		
-11.206	-0.138					2	8.54	0.00	10000	2	8.54	0.53	10000		
-11.688	-0.138					2	8.85	0.00	10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.169	-0.138					2	9.15	0.00	10000	2	9.15	0.53	10000		
-12.650	-0.138					2	9.46	0.00	10000	2	9.46	0.53	10000		
-13.131	-0.138					2	9.77	0.00	10000	2	9.77	0.53	10000		
-13.613	-0.138					2	10.07	0.00	10000	2	10.07	0.53	10000		
-14.094	-0.138					2	10.38	0.00	10000	2	10.38	0.53	10000		
-14.575	-0.138					2	10.68	0.00	10000	2	10.68	0.53	10000		
-15.056	-0.138					2	10.99	0.00	10000	2	10.99	0.53	10000		
-15.538	-0.138					2	11.30	0.00	10000	2	11.30	0.53	10000		
-16.019	-0.138					2	11.60	0.00	10000	2	11.60	0.53	10000		
-16.500	-0.138					2	11.91	0.00	10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
2.100	0.000		NOT WALL			0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.750	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.400	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
1.050	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.700	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.700	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.350	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
-0.400	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
-0.800	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
						2	0.61		7000	2	0.61	0.47	7000		
-1.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.99		7000	2	0.99	0.47	7000		
-1.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.36		7000	2	1.36	0.47	7000		
-2.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.74		7000	2	1.74	0.47	7000		
-2.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.12		7000	2	2.12	0.47	7000		
-2.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.49		7000	2	2.49	0.47	7000		
-3.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.87		7000	2	2.87	0.47	7000		
-3.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.24		7000	2	3.24	0.47	7000		
-4.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.62		7000	2	3.62	0.47	7000		
-4.312	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.77		7000	2	3.77	0.47	7000		
-4.625	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.91		7000	2	3.91	0.47	7000		
-4.938	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.06		7000	2	4.06	0.47	7000		
-5.250	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.21		7000	2	4.21	0.47	7000		
						2	4.75		10000	2	4.75	0.53	10000		
-5.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.02		10000	2	5.02	0.53	10000		
-6.090	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.28		10000	2	5.28	0.53	10000		
-6.510	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.55		10000	2	5.55	0.53	10000		
-6.930	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.82		10000	2	5.82	0.53	10000		
-7.350	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.09		10000	2	6.09	0.53	10000		
-7.770	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.35		10000	2	6.35	0.53	10000		
-8.190	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.62		10000	2	6.62	0.53	10000		
-8.610	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.89		10000	2	6.89	0.53	10000		
-8.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.01		10000	2	7.01	0.53	10000		
-9.281	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.31		10000	2	7.31	0.53	10000		
-9.762	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
-10.244	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.93		10000	2	7.93	0.53	10000		
-10.725	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.23		10000	2	8.23	0.53	10000		
-11.206	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.54		10000	2	8.54	0.53	10000		
-11.688	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.85		10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.169	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.15		10000	2	9.15	0.53	10000		
-12.650	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.46		10000	2	9.46	0.53	10000		
-13.131	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.77		10000	2	9.77	0.53	10000		
-13.613	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.07		10000	2	10.07	0.53	10000		
-14.094	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.38		10000	2	10.38	0.53	10000		
-14.575	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.68		10000	2	10.68	0.53	10000		
-15.056	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.99		10000	2	10.99	0.53	10000		
-15.538	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.30		10000	2	11.30	0.53	10000		
-16.019	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.60		10000	2	11.60	0.53	10000		
-16.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.91		10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 8.06 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.110
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.094

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 6400. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -0.80 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
2.100	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.750	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.400	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
1.050	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.700	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.350	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
-0.400	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
-0.800	0.000	0.000	0.00	0.00		0				-1					
						2	0.61		7000	2	0.61	0.47	7000		
-1.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.99		7000	2	0.99	0.47	7000		
-1.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.36		7000	2	1.36	0.47	7000		
-2.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.74		7000	2	1.74	0.47	7000		
-2.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.12		7000	2	2.12	0.47	7000		
-2.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.49		7000	2	2.49	0.47	7000		
-3.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.87		7000	2	2.87	0.47	7000		
-3.600	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.24		7000	2	3.24	0.47	7000		
-4.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.62		7000	2	3.62	0.47	7000		
-4.312	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.77		7000	2	3.77	0.47	7000		
-4.625	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.91		7000	2	3.91	0.47	7000		
-4.938	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.06		7000	2	4.06	0.47	7000		
-5.250	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.21		7000	2	4.21	0.47	7000		
						2	4.75		10000	2	4.75	0.53	10000		
-5.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.02		10000	2	5.02	0.53	10000		
-6.090	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.28		10000	2	5.28	0.53	10000		
-6.510	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.55		10000	2	5.55	0.53	10000		
-6.930	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.82		10000	2	5.82	0.53	10000		
-7.350	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.09		10000	2	6.09	0.53	10000		
-7.770	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.35		10000	2	6.35	0.53	10000		
-8.190	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.62		10000	2	6.62	0.53	10000		
-8.610	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.89		10000	2	6.89	0.53	10000		
-8.800	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.01		10000	2	7.01	0.53	10000		
-9.281	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.31		10000	2	7.31	0.53	10000		
-9.762	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
-10.244	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.93		10000	2	7.93	0.53	10000		
-10.725	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.23		10000	2	8.23	0.53	10000		
-11.206	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.54		10000	2	8.54	0.53	10000		
-11.688	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.85		10000	2	8.85	0.53	10000		
-12.169	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.15		10000	2	9.15	0.53	10000		
-12.650	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.46		10000	2	9.46	0.53	10000		
-13.131	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.77		10000	2	9.77	0.53	10000		
-13.613	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.07		10000	2	10.07	0.53	10000		
-14.094	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.38		10000	2	10.38	0.53	10000		
-14.575	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.68		10000	2	10.68	0.53	10000		
-15.056	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.99		10000	2	10.99	0.53	10000		
-15.538	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.30		10000	2	11.30	0.53	10000		
-16.019	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.60		10000	2	11.60	0.53	10000		
-16.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	11.91		10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 8.06 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.110
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.094

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1
LEVEL = 2.100 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 10000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 4 FROM 2.200 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.304
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.500
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.965
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI		=	0.304

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 (EXCAVATION: -8.80 m, WATER LEVEL: -8.80 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)				SOIL 2 (EXCAVATION: 2.20 m, WATER LEVEL: -4.00 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2)				STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	-0.536	-1.268	0.00	0.00		0				1	0.30	0.30	1500		
2.100	-0.663	-1.268	0.00	-0.03		0				1	0.37	0.30	1500		
				6.59		0				1	0.37	0.30	1500	1	6.63
1.750	-1.099	-1.205	-2.28	6.43		0				1	0.58	0.30	1500		
1.400	-1.492	-1.020	-4.49	6.19		0				1	0.79	0.30	1500		
1.050	-1.799	-0.716	-6.60	5.88		0				1	1.00	0.30	1500		
0.700	-1.980	-0.300	-8.59	5.49		0				1	1.22	0.30	1500		
0.350	-2.082	-0.286	-10.44	5.02		0				1	1.43	0.30	1500		
0.000	-2.180	-0.269	-12.10	4.49		0				1	1.64	0.30	1500		
						0				1	0.02	0.02	7000		
-0.400	-2.283	-0.247	-13.89	4.43		0				1	0.24	0.24	7000		
-0.800	-2.377	-0.222	-15.64	4.29		0				1	0.46	0.28	7000		
-1.200	-2.460	-0.195	-17.31	4.06		0				1	0.69	0.28	7000		
-1.600	-2.532	-0.164	-18.88	3.74		0				1	0.91	0.28	7000		
-2.000	-2.592	-0.131	-20.29	3.33		0				1	1.14	0.28	7000		
-2.400	-2.637	-0.096	-21.53	2.83		0				1	1.36	0.28	7000		
-2.800	-2.668	-0.059	-22.55	2.25		0				1	1.58	0.28	7000		
-3.200	-2.684	-0.020	-23.32	1.57		0				1	1.81	0.28	7000		
-3.600	-2.684	0.019	-23.79	0.80		0				1	2.03	0.28	7000		
-4.000	-2.669	0.059	-23.94	-0.06		0				1	2.26	0.28	7000		
-4.312	-2.645	0.091	-23.81	-0.83	-0.31	0				1	2.34	0.28	7000		
-4.625	-2.612	0.122	-23.41	-1.72	-0.62	0				1	2.43	0.28	7000		
-4.938	-2.569	0.152	-22.72	-2.74	-0.94	0				1	2.52	0.28	7000		
-5.250	-2.517	0.181	-21.69	-3.88	-1.25	0				1	2.61	0.28	7000		
					-1.25	0				-1					
-5.670	-2.433	0.218	-19.94	-4.49	-1.67	0				-1					
-6.090	-2.335	0.251	-17.89	-5.28	-2.09	0				-1					
-6.510	-2.223	0.281	-15.48	-6.25	-2.51	0				-1					
-6.930	-2.099	0.306	-12.62	-7.39	-2.93	0				-1					
-7.350	-1.967	0.325	-9.25	-8.71	-3.35	0				-1					
-7.770	-1.827	0.338	-5.28	-10.20	-3.77	0				-1					
-8.190	-1.684	0.343	-0.65	-11.88	-4.19	0				-1					
-8.610	-1.540	0.340	4.72	-13.72	-4.61	0				-1					
-8.800	-1.476	0.335	7.41	-14.62	-4.80	0				-1					
					-4.80	2	15.45		10000	-1					
-9.281	-1.319	0.314	13.27	-9.83	-4.80	2	14.19		10000	1	0.16	0.16	10000		
-9.762	-1.175	0.283	16.98	-5.71	-4.80	2	13.05		10000	1	0.35	0.33	10000		
-10.244	-1.048	0.246	18.86	-2.18	-4.80	2	12.09		10000	1	0.54	0.33	10000		
-10.725	-0.938	0.208	19.18	0.72	-4.80	2	11.30		10000	2	1.18	0.53	10000		
-11.206	-0.848	0.170	18.29	2.84	-4.80	2	10.70		10000	2	2.40	0.53	10000		
-11.688	-0.775	0.134	16.57	4.17	-4.80	2	10.27		10000	2	3.43	0.53	10000		
-12.169	-0.718	0.103	14.37	4.88	-4.80	2	10.01		10000	2	4.31	0.53	10000		
-12.650	-0.675	0.076	11.95	5.11	-4.80	2	9.89		10000	2	5.04	0.53	10000		
-13.131	-0.644	0.055	9.51	4.98	-4.80	2	9.88		10000	2	5.66	0.53	10000		
-13.613	-0.622	0.038	7.20	4.60	-4.80	2	9.97		10000	2	6.19	0.53	10000		
-14.094	-0.607	0.025	5.12	4.03	-4.80	2	10.13		10000	2	6.65	0.53	10000		
-14.575	-0.597	0.017	3.34	3.35	-4.80	2	10.33		10000	2	7.05	0.53	10000		
-15.056	-0.590	0.012	1.91	2.58	-4.80	2	10.57		10000	2	7.43	0.53	10000		
-15.538	-0.585	0.009	0.86	1.76	-4.80	2	10.83		10000	2	7.78	0.53	10000		
-16.019	-0.581	0.008	0.22	0.90	-4.80	2	11.10		10000	2	8.13	0.53	10000		
-16.500	-0.577	0.008	0.00	0.00	-4.80	2	11.36		10000	2	8.47	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -2.68 mm
MAXIMUM MOMENT = -23.94 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 5.65 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.279
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.031

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 2
LEVEL = -8.610 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 77000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -4.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.268
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.713
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -8.800 m PR. = 0.000 T/m2
PR. = 4.800 T/m2
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -16.500 m PR. = 12.500 T/m2

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 (EXCAVATION: -8.80 m, WATER LEVEL: -8.80 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)				SOIL 2 (EXCAVATION: 2.20 m, WATER LEVEL: -4.00 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2)				STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
2.200	-0.778	-1.751	0.00	0.00		0				1	0.30	0.30	1500		
2.100	-0.953	-1.751	0.00	-0.03		0				1	0.37	0.30	1500		
				9.49		0				1	0.37	0.30	1500	1	9.53
1.750	-1.555	-1.661	-3.29	9.33		0				1	0.58	0.30	1500		
1.400	-2.095	-1.392	-6.52	9.09		0				1	0.79	0.30	1500		
1.050	-2.509	-0.950	-9.65	8.77		0				1	1.00	0.30	1500		
0.700	-2.740	-0.339	-12.65	8.39		0				1	1.22	0.30	1500		
0.350	-2.855	-0.319	-15.51	7.92		0				1	1.43	0.30	1500		
0.000	-2.962	-0.294	-18.19	7.38		0				1	1.64	0.30	1500		
						0				1	1.45	0.27	7000		
-0.400	-3.074	-0.261	-21.02	6.76		0				1	1.66	0.27	7000		
-0.800	-3.171	-0.223	-23.59	6.05		0				1	1.88	0.27	7000		
-1.200	-3.252	-0.182	-25.85	5.26		0				1	2.09	0.27	7000		
-1.600	-3.315	-0.137	-27.78	4.38		0				1	2.31	0.27	7000		
-2.000	-3.361	-0.089	-29.34	3.41		0				1	2.52	0.27	7000		
-2.400	-3.386	-0.038	-30.50	2.36		0				1	2.74	0.27	7000		
-2.800	-3.391	0.014	-31.22	1.22		0				1	2.95	0.27	7000		
-3.200	-3.375	0.066	-31.47	0.00		0				1	3.17	0.27	7000		
-3.600	-3.338	0.119	-31.21	-1.31		0				1	3.38	0.27	7000		
-4.000	-3.280	0.171	-30.41	-2.71		0				1	3.60	0.27	7000		
						0				1	2.26	0.28	7000		
-4.312	-3.220	0.210	-29.45	-3.47	-0.31	0				1	2.34	0.28	7000		
-4.625	-3.148	0.248	-28.23	-4.37	-0.62	0				1	2.43	0.28	7000		
-4.938	-3.065	0.284	-26.71	-5.38	-0.94	0				1	2.52	0.28	7000		
-5.250	-2.971	0.318	-24.85	-6.53	-1.25	0				1	2.61	0.28	7000		
					-1.25	0				-1					
-5.670	-2.828	0.360	-21.98	-7.14	-1.67	0				-1					
-6.090	-2.670	0.396	-18.83	-7.93	-2.09	0				-1					
-6.510	-2.497	0.426	-15.30	-8.89	-2.51	0				-1					
-6.930	-2.313	0.449	-11.33	-10.04	-2.93	0				-1					
-7.350	-2.120	0.466	-6.84	-11.36	-3.35	0				-1					
-7.770	-1.923	0.473	-1.77	-12.85	-3.77	0				-1					
-8.190	-1.724	0.471	3.98	-14.52	-4.19	0				-1					
-8.610	-1.529	0.459	10.46	-16.37	-4.61	0				-1					
				-17.24	-4.61	0				-1				2	-0.87
-8.800	-1.442	0.449	13.79	-17.68		0				-1					
						2	15.11		10000	-1					
-9.281	-1.234	0.414	20.65	-11.08		2	13.34		10000	2	1.00	0.53	10000		
-9.762	-1.046	0.367	24.64	-5.67		2	11.76		10000	2	1.64	0.53	10000		
-10.244	-0.881	0.316	26.27	-1.26		2	10.42		10000	2	2.20	0.53	10000		
-10.725	-0.742	0.263	26.01	2.21		2	9.34		10000	2	3.15	0.53	10000		
-11.206	-0.628	0.211	24.32	4.64		2	8.50		10000	2	4.59	0.53	10000		
-11.688	-0.538	0.165	21.70	6.09		2	7.91		10000	2	5.80	0.53	10000		
-12.169	-0.469	0.124	18.58	6.77		2	7.52		10000	2	6.80	0.53	10000		
-12.650	-0.418	0.090	15.28	6.87		2	7.32		10000	2	7.62	0.53	10000		
-13.131	-0.381	0.062	12.04	6.55		2	7.26		10000	2	8.29	0.53	10000		
-13.613	-0.357	0.041	9.03	5.93		2	7.32		10000	2	8.84	0.53	10000		
-14.094	-0.341	0.025	6.36	5.13		2	7.47		10000	2	9.30	0.53	10000		
-14.575	-0.331	0.015	4.11	4.20		2	7.68		10000	2	9.71	0.53	10000		
-15.056	-0.326	0.008	2.33	3.20		2	7.93		10000	2	10.07	0.53	10000		
-15.538	-0.323	0.005	1.04	2.15		2	8.21		10000	2	10.40	0.53	10000		
-16.019	-0.321	0.004	0.26	1.09		2	8.49		10000	2	10.73	0.53	10000		
-16.500	-0.319	0.004	0.00	0.00		2	8.78		10000	2	11.06	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -3.39 mm
MAXIMUM MOMENT = -31.47 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.05 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.223
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.047

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00	2.200	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00	2.100	0.00	0.00
1.750	0.00	0.00	1.750	0.00	0.00
1.400	0.00	0.00	1.400	0.00	0.00
1.050	0.00	0.00	1.050	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00	0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00	0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00	-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00	-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00	-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00	-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00	-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00	-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00	-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00	-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00	-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00	-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00	-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00	-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00	-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00	-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00	-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00	-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00	-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00	-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00	-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00	-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00	-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00	-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00	-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00	-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00	-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00	-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00	-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00	-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00	-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00	-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00	-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00	-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00	-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00	-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00	-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00	-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00	-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00	-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00	-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
1.750	0.00	0.00
1.400	0.00	0.00
1.050	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
1.750	0.00	0.00
1.400	0.00	0.00
1.050	0.00	0.00
0.700	0.00	0.00
0.350	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.400	0.00	0.00
-0.800	0.00	0.00
-1.200	0.00	0.00
-1.600	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.400	0.00	0.00
-2.800	0.00	0.00
-3.200	0.00	0.00
-3.600	0.00	0.00
-4.000	0.00	0.00
-4.312	0.00	0.00
-4.625	0.00	0.00
-4.938	0.00	0.00
-5.250	0.00	0.00
-5.670	0.00	0.00
-6.090	0.00	0.00
-6.510	0.00	0.00
-6.930	0.00	0.00
-7.350	0.00	0.00
-7.770	0.00	0.00
-8.190	0.00	0.00
-8.610	0.00	0.00
-8.800	0.00	0.00
-9.281	0.00	0.00
-9.762	0.00	0.00
-10.244	0.00	0.00
-10.725	0.00	0.00
-11.206	0.00	0.00
-11.688	0.00	0.00
-12.169	0.00	0.00
-12.650	0.00	0.00
-13.131	0.00	0.00
-13.613	0.00	0.00
-14.094	0.00	0.00
-14.575	0.00	0.00
-15.056	0.00	0.00
-15.538	0.00	0.00
-16.019	0.00	0.00
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
2.100	-0.03	0.00
	0.00	6.59
1.750	0.00	6.43
1.400	0.00	6.19
1.050	0.00	5.88
0.700	0.00	5.49
0.350	0.00	5.02
0.000	0.00	4.49
-0.400	0.00	4.43
-0.800	0.00	4.29
-1.200	0.00	4.06
-1.600	0.00	3.74
-2.000	0.00	3.33
-2.400	0.00	2.83
-2.800	0.00	2.25
-3.200	0.00	1.57
-3.600	0.00	0.80
-4.000	-0.06	0.00
-4.312	-0.83	0.00
-4.625	-1.72	0.00
-4.938	-2.74	0.00
-5.250	-3.88	0.00
-5.670	-4.49	0.00
-6.090	-5.28	0.00
-6.510	-6.25	0.00
-6.930	-7.39	0.00
-7.350	-8.71	0.00
-7.770	-10.20	0.00
-8.190	-11.88	0.00
-8.610	-13.72	0.00
-8.800	-14.62	0.00
-9.281	-9.83	0.00
-9.762	-5.71	0.00
-10.244	-2.18	0.00
-10.725	0.00	0.72
-11.206	0.00	2.84
-11.688	0.00	4.17
-12.169	0.00	4.88
-12.650	0.00	5.11
-13.131	0.00	4.98
-13.613	0.00	4.60
-14.094	0.00	4.03
-14.575	0.00	3.35
-15.056	0.00	2.58
-15.538	0.00	1.76
-16.019	0.00	0.90
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
	0.00	0.00
1.750	-2.28	0.00
1.400	-4.49	0.00
1.050	-6.60	0.00
0.700	-8.59	0.00
0.350	-10.44	0.00
0.000	-12.10	0.00
-0.400	-13.89	0.00
-0.800	-15.64	0.00
-1.200	-17.31	0.00
-1.600	-18.88	0.00
-2.000	-20.29	0.00
-2.400	-21.53	0.00
-2.800	-22.55	0.00
-3.200	-23.32	0.00
-3.600	-23.79	0.00
-4.000	-23.94	0.00
-4.312	-23.81	0.00
-4.625	-23.41	0.00
-4.938	-22.72	0.00
-5.250	-21.69	0.00
-5.670	-19.94	0.00
-6.090	-17.89	0.00
-6.510	-15.48	0.00
-6.930	-12.62	0.00
-7.350	-9.25	0.00
-7.770	-5.28	0.00
-8.190	-0.65	0.00
-8.610	0.00	4.72
-8.800	0.00	7.41
-9.281	0.00	13.27
-9.762	0.00	16.98
-10.244	0.00	18.86
-10.725	0.00	19.18
-11.206	0.00	18.29
-11.688	0.00	16.57
-12.169	0.00	14.37
-12.650	0.00	11.95
-13.131	0.00	9.51
-13.613	0.00	7.20
-14.094	0.00	5.12
-14.575	0.00	3.34
-15.056	0.00	1.91
-15.538	0.00	0.86
-16.019	0.00	0.22
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00	2.200	0.00	0.00
2.100	-0.03	0.00	2.100	0.00	0.00
	0.00	9.49		0.00	0.00
1.750	0.00	9.33	1.750	-3.29	0.00
1.400	0.00	9.09	1.400	-6.52	0.00
1.050	0.00	8.77	1.050	-9.65	0.00
0.700	0.00	8.39	0.700	-12.65	0.00
0.350	0.00	7.92	0.350	-15.51	0.00
0.000	0.00	7.38	0.000	-18.19	0.00
-0.400	0.00	6.76	-0.400	-21.02	0.00
-0.800	0.00	6.05	-0.800	-23.59	0.00
-1.200	0.00	5.26	-1.200	-25.85	0.00
-1.600	0.00	4.38	-1.600	-27.78	0.00
-2.000	0.00	3.41	-2.000	-29.34	0.00
-2.400	0.00	2.36	-2.400	-30.50	0.00
-2.800	0.00	1.22	-2.800	-31.22	0.00
-3.200	0.00	0.00	-3.200	-31.47	0.00
-3.600	-1.31	0.00	-3.600	-31.21	0.00
-4.000	-2.71	0.00	-4.000	-30.41	0.00
-4.312	-3.47	0.00	-4.312	-29.45	0.00
-4.625	-4.37	0.00	-4.625	-28.23	0.00
-4.938	-5.38	0.00	-4.938	-26.71	0.00
-5.250	-6.53	0.00	-5.250	-24.85	0.00
-5.670	-7.14	0.00	-5.670	-21.98	0.00
-6.090	-7.93	0.00	-6.090	-18.83	0.00
-6.510	-8.89	0.00	-6.510	-15.30	0.00
-6.930	-10.04	0.00	-6.930	-11.33	0.00
-7.350	-11.36	0.00	-7.350	-6.84	0.00
-7.770	-12.85	0.00	-7.770	-1.77	0.00
-8.190	-14.52	0.00	-8.190	0.00	3.98
-8.610	-16.37	0.00	-8.610	0.00	10.46
	-17.24	0.00		0.00	10.46
-8.800	-17.68	0.00	-8.800	0.00	13.79
-9.281	-11.08	0.00	-9.281	0.00	20.65
-9.762	-5.67	0.00	-9.762	0.00	24.64
-10.244	-1.26	0.00	-10.244	0.00	26.27
-10.725	0.00	2.21	-10.725	0.00	26.01
-11.206	0.00	4.64	-11.206	0.00	24.32
-11.688	0.00	6.09	-11.688	0.00	21.70
-12.169	0.00	6.77	-12.169	0.00	18.58
-12.650	0.00	6.87	-12.650	0.00	15.28
-13.131	0.00	6.55	-13.131	0.00	12.04
-13.613	0.00	5.93	-13.613	0.00	9.03
-14.094	0.00	5.13	-14.094	0.00	6.36
-14.575	0.00	4.20	-14.575	0.00	4.11
-15.056	0.00	3.20	-15.056	0.00	2.33
-15.538	0.00	2.15	-15.538	0.00	1.04
-16.019	0.00	1.09	-16.019	0.00	0.26
-16.500	0.00	0.00	-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -3.391 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -3.391 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = -31.469 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = -31.469 m.T/m

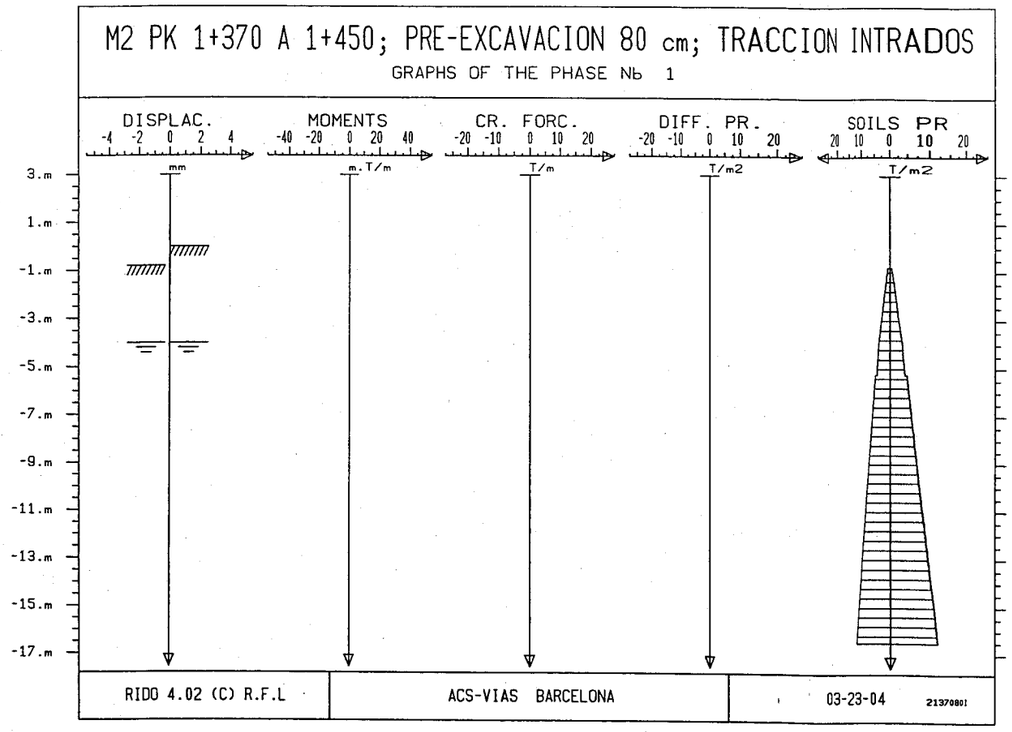
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	2.10	4	0.00	5	9.53	5	9.53
2	-8.61	5	0.00	5	-0.87	5	-0.87
	m		T		T		T

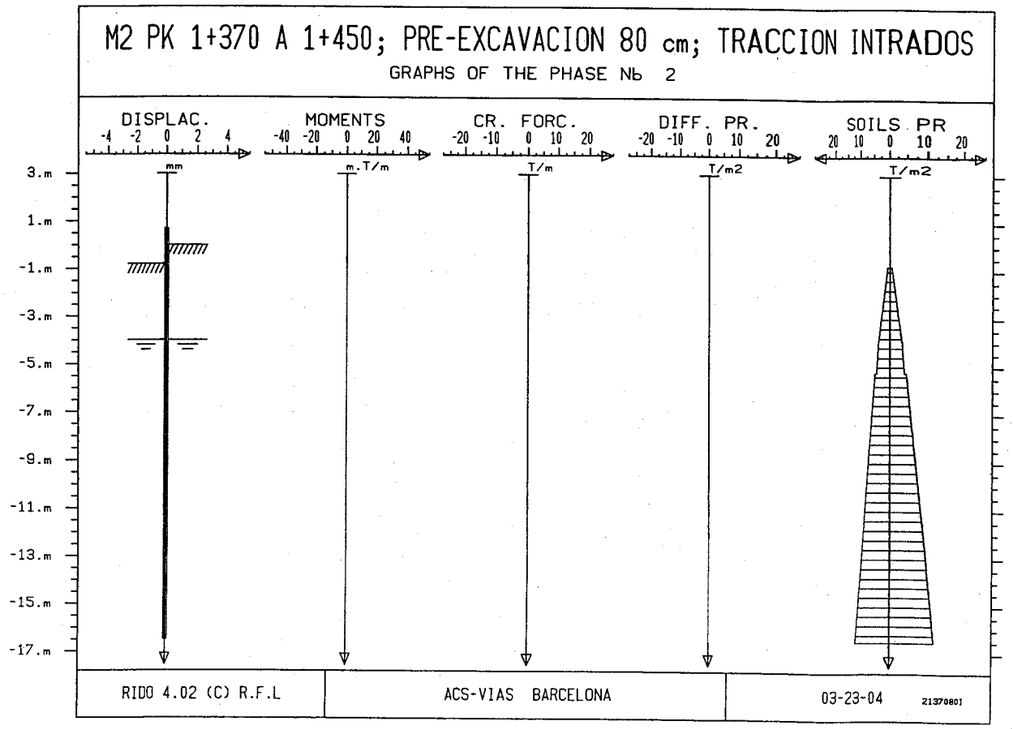
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

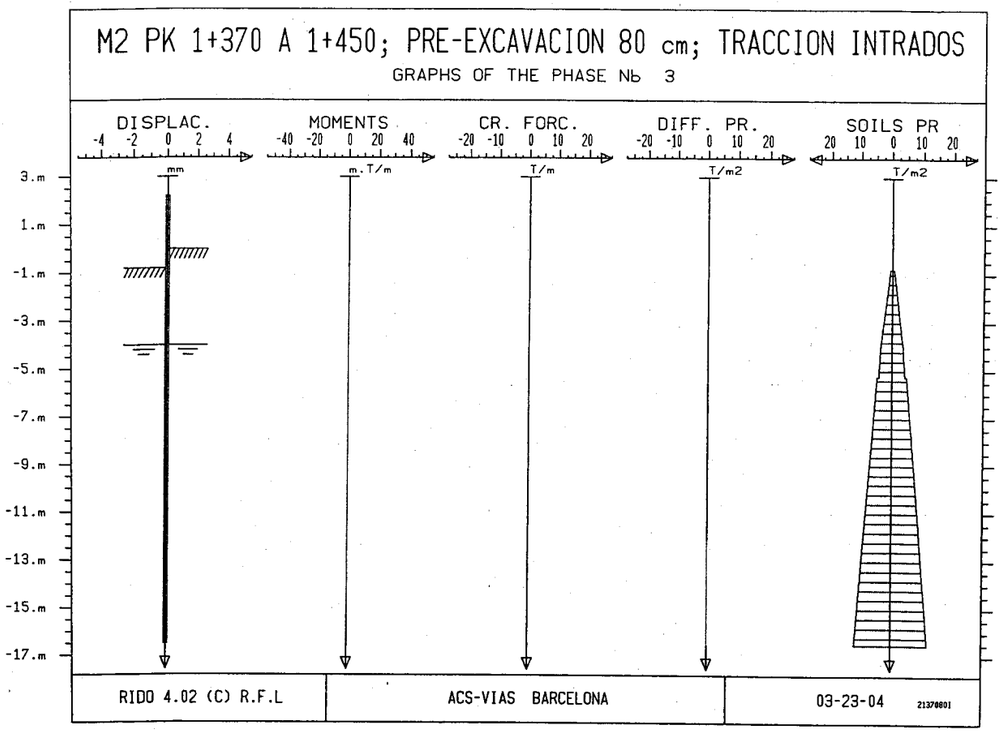
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
2.100	-0.03	0.00
	0.00	9.49
1.750	0.00	9.33
1.400	0.00	9.09
1.050	0.00	8.77
0.700	0.00	8.39
0.350	0.00	7.92
0.000	0.00	7.38
-0.400	0.00	6.76
-0.800	0.00	6.05
-1.200	0.00	5.26
-1.600	0.00	4.38
-2.000	0.00	3.41
-2.400	0.00	2.83
-2.800	0.00	2.25
-3.200	0.00	1.57
-3.600	-1.31	0.80
-4.000	-2.71	0.00
-4.312	-3.47	0.00
-4.625	-4.37	0.00
-4.938	-5.38	0.00
-5.250	-6.53	0.00
-5.670	-7.14	0.00
-6.090	-7.93	0.00
-6.510	-8.89	0.00
-6.930	-10.04	0.00
-7.350	-11.36	0.00
-7.770	-12.85	0.00
-8.190	-14.52	0.00
-8.610	-16.37	0.00
	-17.24	0.00
-8.800	-17.68	0.00
-9.281	-11.08	0.00
-9.762	-5.71	0.00
-10.244	-2.18	0.00
-10.725	0.00	2.21
-11.206	0.00	4.64
-11.688	0.00	6.09
-12.169	0.00	6.77
-12.650	0.00	6.87
-13.131	0.00	6.55
-13.613	0.00	5.93
-14.094	0.00	5.13
-14.575	0.00	4.20
-15.056	0.00	3.20
-15.538	0.00	2.15
-16.019	0.00	1.09
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

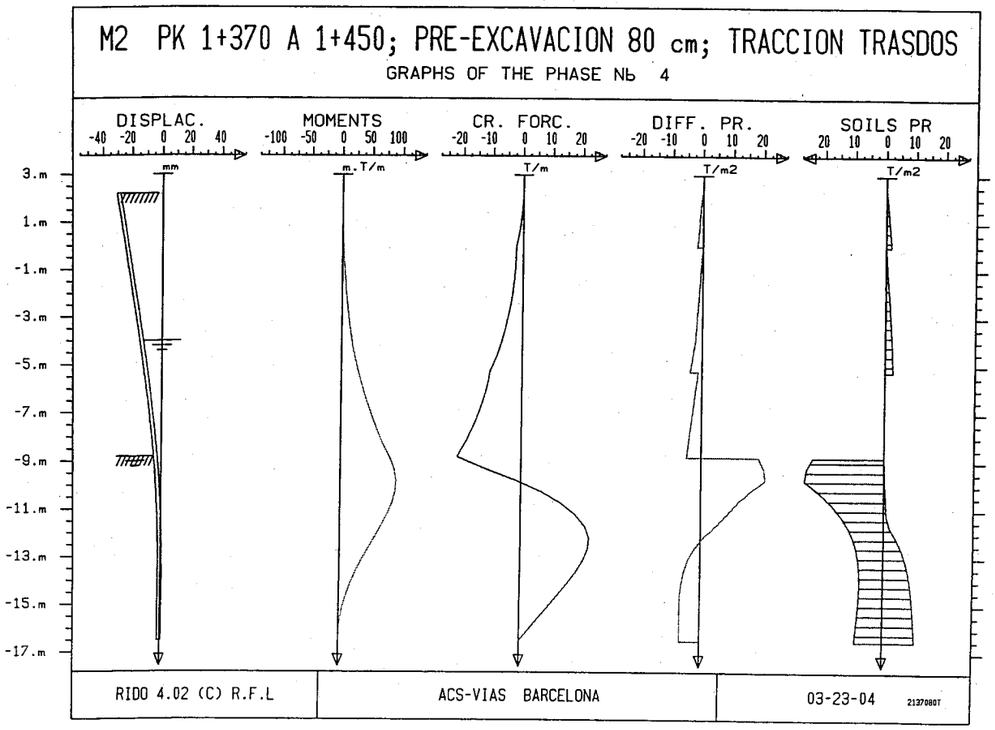
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
	0.00	0.00
1.750	-3.29	0.00
1.400	-6.52	0.00
1.050	-9.65	0.00
0.700	-12.65	0.00
0.350	-15.51	0.00
0.000	-18.19	0.00
-0.400	-21.02	0.00
-0.800	-23.59	0.00
-1.200	-25.85	0.00
-1.600	-27.78	0.00
-2.000	-29.34	0.00
-2.400	-30.50	0.00
-2.800	-31.22	0.00
-3.200	-31.47	0.00
-3.600	-31.21	0.00
-4.000	-30.41	0.00
-4.312	-29.45	0.00
-4.625	-28.23	0.00
-4.938	-26.71	0.00
-5.250	-24.85	0.00
-5.670	-21.98	0.00
-6.090	-18.83	0.00
-6.510	-15.48	0.00
-6.930	-12.62	0.00
-7.350	-9.25	0.00
-7.770	-5.28	0.00
-8.190	-0.65	3.98
-8.610	0.00	10.46
	0.00	10.46
-8.800	0.00	13.79
-9.281	0.00	20.65
-9.762	0.00	24.64
-10.244	0.00	26.27
-10.725	0.00	26.01
-11.206	0.00	24.32
-11.688	0.00	21.70
-12.169	0.00	18.58
-12.650	0.00	15.28
-13.131	0.00	12.04
-13.613	0.00	9.03
-14.094	0.00	6.36
-14.575	0.00	4.11
-15.056	0.00	2.33
-15.538	0.00	1.04
-16.019	0.00	0.26
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

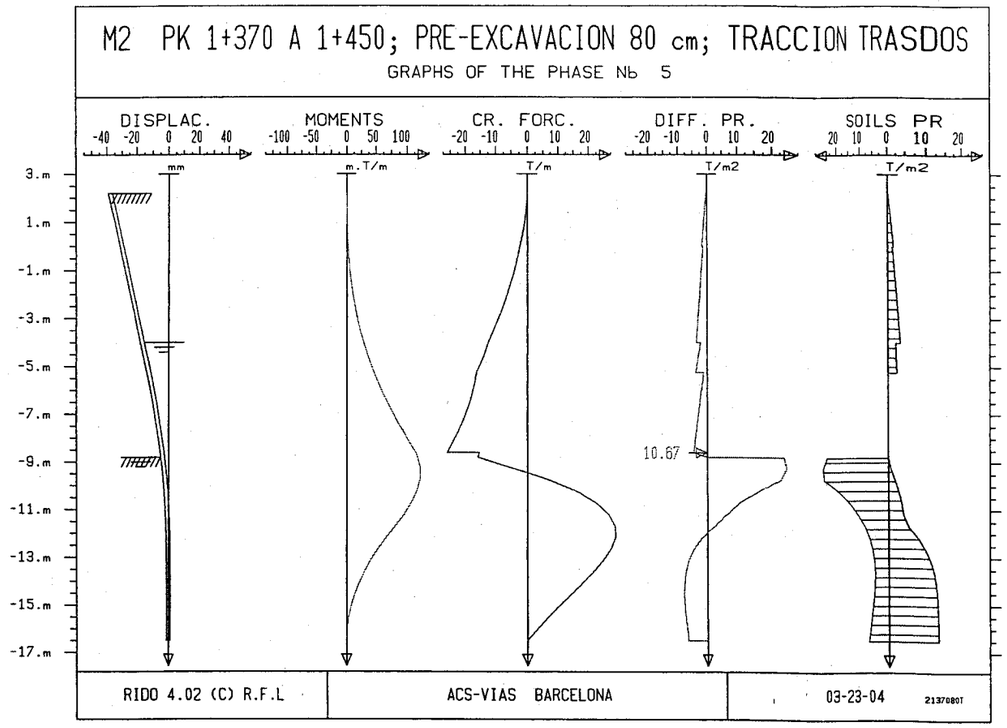
OE






M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION INTRADOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+370 A 1+450; PRE-EXCAVACION 80 cm; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
10.67
3.m
1.m
-1.m
-3.m
-5.m
-7.m
-9.m
-11.m
-13.m
-15.m
-17.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 1+370 A PK 1+490 Cálculo armadura flexión trasdós
Fecha: 05/05/2004
Hora: 12:00:30

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

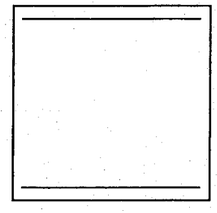
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

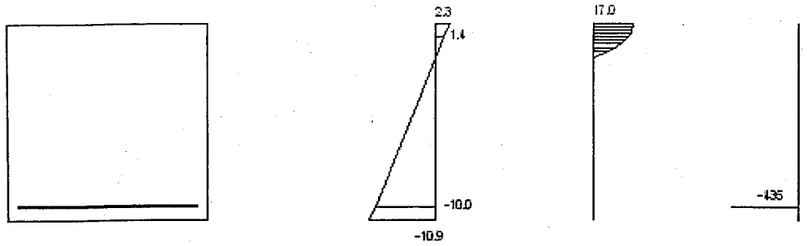
- Sección

Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 1831.5



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.176

1/r [1/m]·1.E-3 = 13.2

εs ·1.E-3 = 2.3

εi ·1.E-3 = -10.9

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	1.4	0.0
0.930	48.8	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 48.8

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	----	32	25	16	10
nº capas	----	2	2	1	1
At [cm²]	----	49.3	50.3	50.3	49.1
wk [mm]	----	0.35	0.36	0.40	0.47

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el momento último de la sección en la que se ha dispuesto sólo la armadura base del trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 1+370 A PK 1+490 Cálculo momento último armadura base flexión trasdós
Fecha: 05/05/2004
Hora: 12:05:03

Comprobación de secciones a flexión simple

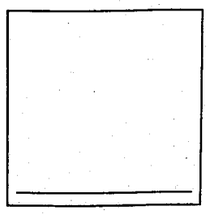
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

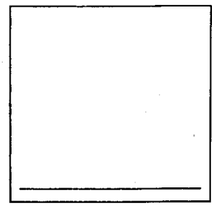
Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070

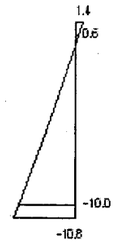


2 Comprobación

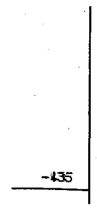
At [cm²] = 24.5
Ac [cm²] = 0.0

Mu [kN·m] = 947.9









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.116
1/r [1/m]·1.E-3 = 12.3
εs ·1.E-3 = 1.4
εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.6	0.0
0.930	24.5	-10.0	434.8

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el intradós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 1+370 A PK 1+490 Cálculo armadura flexión intradós
Fecha: 05/05/2004
Hora: 12:06:39

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

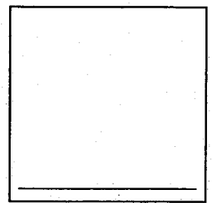
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

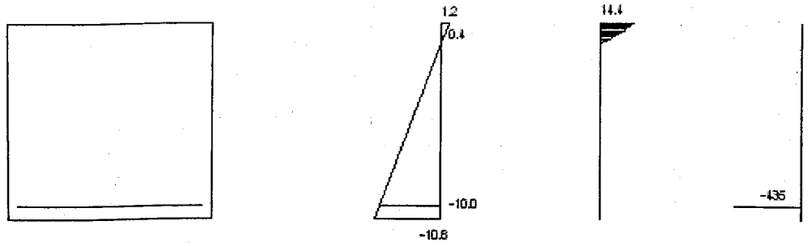
- Sección

Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 472.05



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.101

1/r [1/m]·1.E-3 = 12.1

εs ·1.E-3 = 1.2

εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.4	0.0
0.930	19.2	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 19.2

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	17	13	10	7	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	19.2	20.0	20.1	22.0	19.6
wk [mm]	0.12	0.13	0.14	0.15	0.22

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura de cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 1+370 A PK 1+490 Cálculo armadura cortante
Fecha: 05/05/2004
Hora: 12:10:57

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

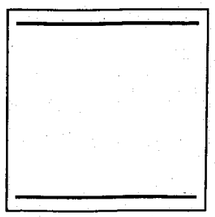
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : EJEMPLO1
b0 [m] = 1.00
h [m] = 1.00



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 433.05

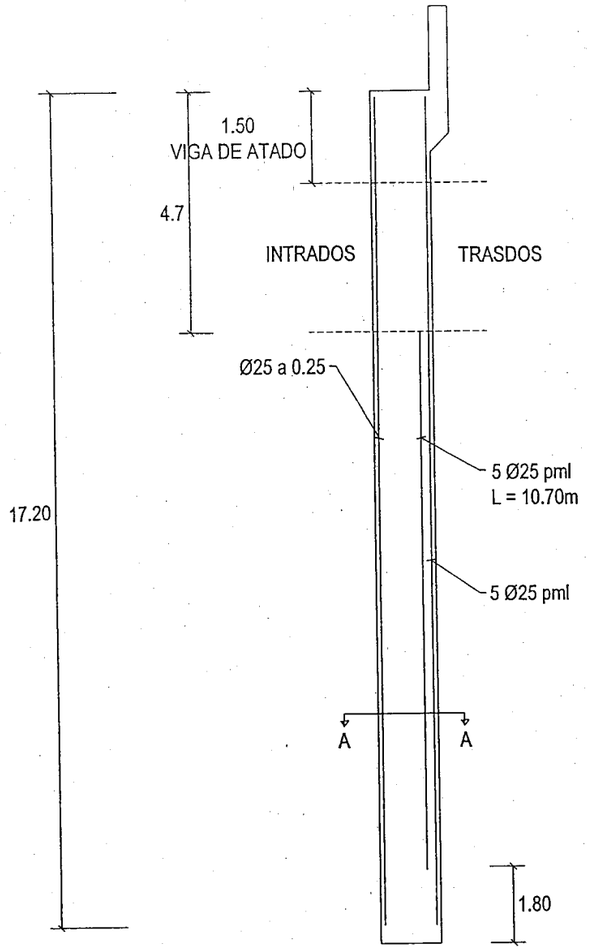
Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2.63
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	380.0	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	337.8	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	422.2	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	608.0	----

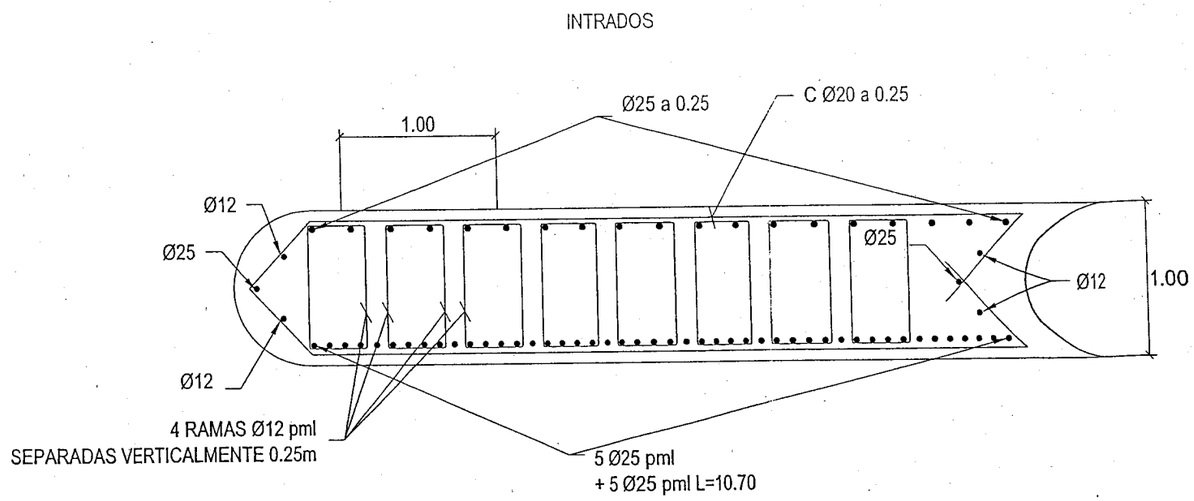
Área estricta [cm²/m] = 10.0
(Cuantía mínima)
Vu1 [kN] = 5580.0
Vcu [kN] = 271.0

9. PLANOS

A continuación se adjuntan los planos del armado de la pantalla.

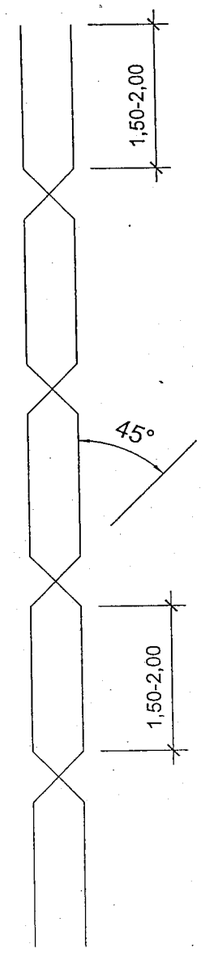


ALZADO
ESCALA 1:100



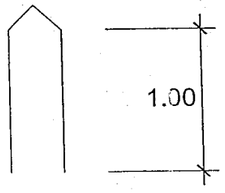
SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m



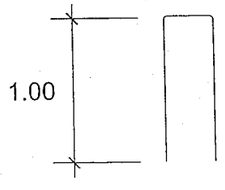
RIGIZADOR HORIZONTAL Ø20 A 2.00m

ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

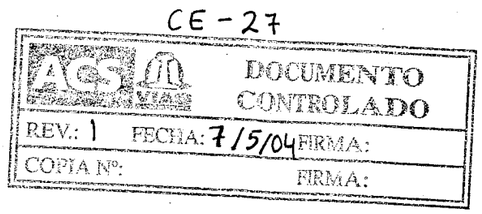
RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA NORMAL	FECHA	TITULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
INDICADAS	MARZO 2004	ARMADO PANTALLA MURO 3 P.K. 1+970 a 1+420	CR-

Pantalla del muro 2 1+490-1+590

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+490 Y EL PK 1+590

CE-27



AVE OLÉRDOLA UTE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....
2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....
3. TERRENO.....
4. MATERIALES.....
5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....
5.1. GENERALIDADES.....
5.2. FASES DE CARGA.....
5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....
6. ARMADO.....
6.1. GENERALIDADES.....
6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS...
6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS
6.4. CORTANTE.....
7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....
8. LISTADOS.....
9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+490 Y EL PK 1+590

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 2 entre el PK 1+490 y el PK 1+590, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona se tiene la posibilidad de que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro se prepara como elemento que, o bien puede actuar únicamente como contención del terreno, o bien como estribo de un dintel en algún momento.

La función del suelo en el trasdós es de zona de protección de la infraestructura, con la que limita un grupo de viviendas.

En esta exposición se definen específicamente las partes de la pantalla que, por el avance de la construcción, requieren una descripción urgente.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

En este tramo del trazado están definidas, en un estudio topográfico preliminar, las cotas superiores de las pantallas tal que se respeten los gálibos mínimos para LAV y RENFE en un eventual cubrimiento de las vías.

Conforme a esta definición, la distancia entre la cota superior de la pantalla y la superficie actual del terreno es aproximadamente 2,0 m. Efectivamente, si el canto de dicha viga es 1,5 m, debe ejecutarse una preexcavación de profundidad máxima 3,5 m para formar la plataforma de trabajo.

Dicha preexcavación se realizará por el lado del intradós de la pantalla, manteniéndose el terreno a su cota original por el trasdós.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota de la cabeza del carril de la LAV.
- Cota superior de la biga de atado, que respeta los gálibos en un eventual cubrimiento.
- Cota actual del terreno
- Cota superior de la plataforma de trabajo, superficie en la que enrasarán los muretes guía. Esta cota es la superior de la pantalla menos el canto de la viga de atado.
- Profundidad de la preexcavación para formar la plataforma de trabajo, que es la distancia entre ésta y el terreno actual.
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de la cabeza de carril, aumentada en 1,2 m por el espesor de la plataforma ferroviaria

P.K. LAV	z coronación carril LAV	z coronación biga atado	z terreno actual	z de la plataforma de trabajo	h pre-excavación	H vista pantalla
1+490	208.79	216.35	217.99	214.85	3.14	8.76
1+500	208.99	216.50	218.49	215.00	3.49	8.71
1+510	209.19	216.70		215.20		8.71
1+520	209.39	216.90		215.40		8.71
1+530	209.59	217.10		215.60		8.71
1+540	209.79	217.30		215.80		8.71
1+550	209.99	217.50		216.00		8.71
1+560	210.19	217.70		216.20		8.71
1+570	210.39	217.85		216.35		8.66
1+580	210.59	218.00		216.50		8.61
1+590	210.78	218.10	218.12	216.60	1.52	8.52

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 1 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

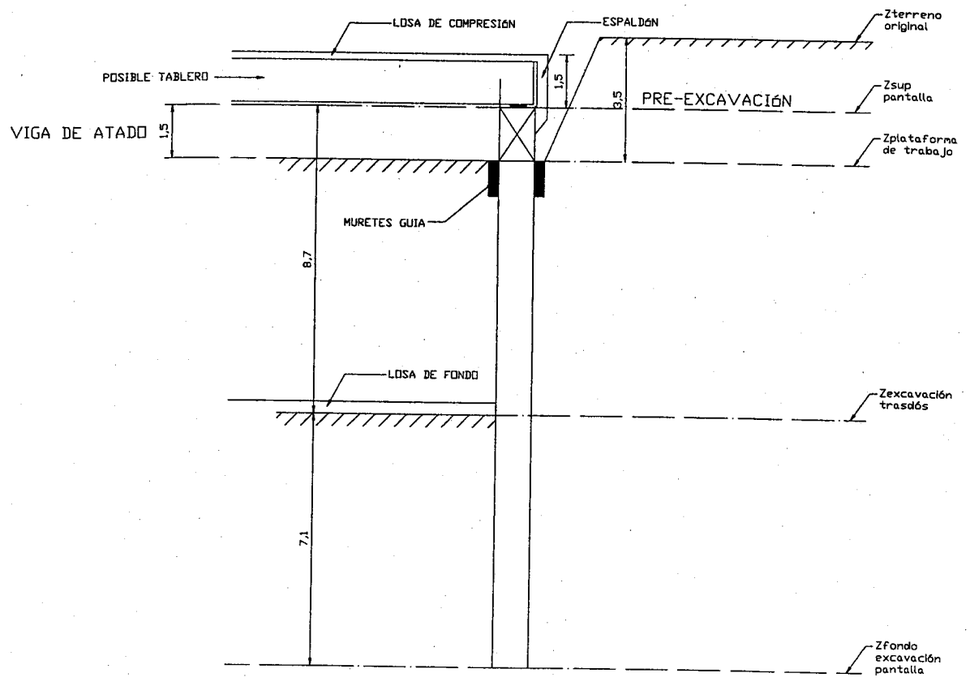


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. TERRENO

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV. Dado que el intradós del muro se situará a 6,25 m de dicho eje, admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Relleno antrópico, hasta una profundidad de 5,00 m.
- Terraza, hasta una profundidad de 9,00 m.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a una profundidad de 6,00 m.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento a corto plazo se muestran en la tabla 3.1. Los que definen ese comportamiento a largo plazo se indican en la tabla 3.2, y se ha estimado que sólo la terraza situada por encima del nivel freático experimenta cambios de sus propiedades. En estas tablas aparecen en cursiva aquellos valores que no se han obtenido del proyecto adjudicado:

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	*Peso específico saturado (t/m3)*	Cohesión (t/m2)	φ (°)	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*	*Módulo de balasto horizontal (t/m3)*
Relleno	*2,00*	*1,00*	*0,00*	*28*	*1/3*	*1/3*	*1.500*
Terraza	2,00	*1,00*	1,30	32	*1/3*	*1/3*	*7.000*
Mioceno	2,20	*1,20*	5,00	28	*1/3*	*1/3*	*10.000*

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

Tipo de terreno	*Cohesión (t/m2)*	*φ (°)*	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*
Terraza (por encima del NF)	*0*	*33*	*1/3*	*1/3*

Tabla 3.2. Parámetros geotécnicos a largo plazo

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m2, valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m2 por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m2.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa + Qa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

Ej = 8.500*(fcm,j)^(1/3)

E28 = 8.500*(fcm,28)^(1/3) = 8500*(30+8)^(1/3) = 28.600 MPa

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla presenta dos posibles situaciones finales, en función de si en un momento posterior se realiza o no el cubrimiento de las vías. Si se llegara a colocar ese cubrimiento, la pantalla actuaría como estribo de un tablero, y entonces éste se podría emplear, a su vez, como apuntalamiento de la pantalla.

Estas dos posibles situaciones finales producen diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que ambos comportamientos provocan, se elaboran los dos siguientes ficheros de RIDO:

- 2150035T.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós
- 2150035I.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga en que aparecen tracciones en el intradós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga especificadas en cada fichero están compuestas por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

EI = 238.000 tm2

Se ha supuesto que el espaldón se construirá con el mismo hormigón que la pantalla, siendo su espesor 30 cm, de modo que su rigidez vale:

I = 1/12*b*e^3 = 1/12*1*0,3^3 = 2,25E-3 m4

EI = 6400 tm2

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 0 m.

5.2.2. 2150035T.RIO

Imaginemos que durante la obra actual se construye la pantalla, dejándose su parte superior a la cota adecuada y dispuesta para funcionar como cargadero del tablero de un posible cubrimiento que se construirá en una fase posterior. Pero ese tablero no llega a colocarse nunca. Con esta posible historia de carga pretendemos obtener los esfuerzos que provocan mayores tracciones en el trasdós.

Antes de hacer los bataches se ejecutará la pre-excavación para que los muretes guía queden a las cotas correspondientes, que son aquéllas para que la cara superior de la viga de atado, que se elevará por encima de los muretes, se encuentre a la cota del hipotético cargadero y, si el tablero llegara a construirse, sirviera de apoyo.

Esta preexcavación se ejecutará por el lado que será el intradós de la pantalla, y su profundidad será de 3,50 m

La presencia de esta excavación antes de construirse la pantalla se simula en la primera fase. Sin definir la pantalla, se prescribe una excavación en el lado 1 de 3,50 m.

En la fase 2 y 3 se materializa la pantalla y el espaldón en el programa.

En la fase 4 se simula la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables, a corto plazo. Es decir, ya que la pantalla es preparada, en esta obra, para que, si se diera el caso, funcionara como cargadero en algún momento.

En RIDO, la pantalla está definida hasta la cota Z = -2,0 m, que es la cara superior de la viga de atado. La cota de coronación del espaldón es la Z = -0,5 m.

En la quinta fase se introduce el apuntalamiento que constituirá la losa de fondo de la plataforma. Esta losa se construirá con HA-30, tendrá 13 m de longitud y un espesor de 35 cm. La figura 5.2.2.1 es un esquema de esta losa.

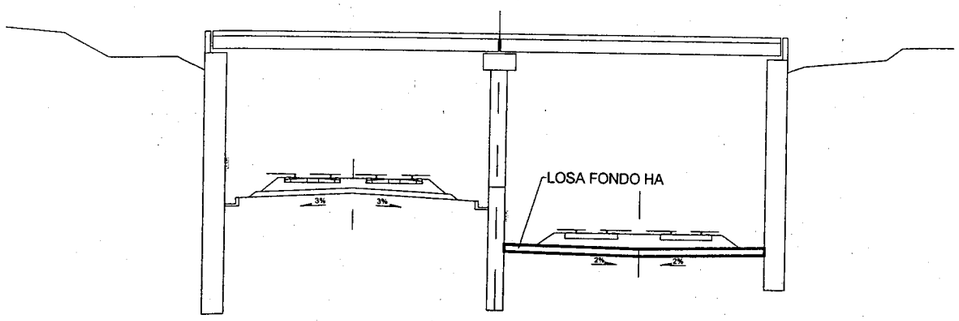


Figura 5.2.2.1. Losa de fondo de la plataforma de la LAV

El apuntalamiento se simula como un apoyo elástico situado a la cota del plano medio de la losa, con la siguiente constante:

$$K = E(\text{hormigón})*A(\text{losa})/L(\text{losa}) = (8500*38\text{^}(1/3))*100*0{,}35*1/13 = 77000 \text{ t/m}$$

Por otra parte, al construirse la losa de fondo y retirarse las bombas, y al estar situado el nivel freático más alto alrededor, consideramos que se producirá subpresión bajo la losa. Su valor será el siguiente:

$$p = \gamma(\text{agua})*(Z(NF) - Z(\text{fondo excavación})) = 1*(-6{,}00-(-10{,}7)) = 4{,}7 \text{ t/m2}$$

Por debajo suponemos una variación lineal de la presión del agua, de acuerdo con la expresión:

$$p = \gamma(\text{agua})*\Delta Z = \Delta Z \text{ t/m2}$$

Finalmente, en esta misma fase 5 se estudia el comportamiento de la pantalla a largo plazo. En la simulación, se varían los parámetros geotécnicos de la terraza que se encuentra por encima del nivel freático, tomándose los valores de la tabla 3.2.

5.2.3. 2150035I.RIO

Supongamos que la pantalla se construye preparada para funcionar como cargadero del posible dintel, y antes de que se rellene el trasdós, se coloca el tablero, el cual se empleará como puntal de la pantalla. Proponiendo esta historia de carga se pretende obtener las máximas tracciones en el intradós.

Se simula la pantalla en dos tramos. Un tramo es la pantalla propiamente dicha, elevándose hasta la cota Z = -2,0 m, que es la de la cara superior de la viga de atado. El otro tramo representa el espaldón, y se desarrolla entre las cotas Z = -2,0 m y Z = -0,5 m.

La primera fase es como la del caso descrito en el apartado 5.2.2. También de un modo semejante en las fases 2 y 3 se materializa la pantalla y el espaldón.

En la fase 4 se simula la pantalla habiéndose excavado por el intradós, apuntalada sólo en el tablero.

El apuntalamiento se modeliza en la fase como un apoyo elástico en la cota a la que se supone se encontrará el plano medio de la losa de compresión, que es Z = -0,6 m, considerándose una rigidez de 10.000 t/m.

Como en el caso descrito en el apartado 5.2.2, se estudia el comportamiento de la estructura a largo plazo, con la incorporación del apuntalamiento en la losa de fondo de la plataforma y la subpresión que aparece bajo ésta.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Creemos que con la resolución de estas historias de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla. No obstante, durante la construcción de la pantalla el suelo presenta inestabilidad a partir de la cota –3,88 m, por lo que se hace necesario el uso de **lodos bentoníticos** durante la excavación.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

En los resultados adjuntados al final del documento se muestran las envolventes de momentos flectores de ambas historias de carga, los máximos esfuerzos de este tipo que traccionan cada una de las caras, y aquél que soporta la armadura base, con sus valores característicos. El modo de obtener el máximo momento que puede soportar la armadura base del trasdós se indica en el apartado 6.2. En resumidas cuentas, los valores característicos de los momentos son:

- TRASDÓS → $M_k = 152{,}26$ Tn·m
- INTRADÓS → $M_k = 34{,}52$ Tn·m

El cortante máximo será 41,31 t, también con valor característico.

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad de la clava es 7,1 m. Como máximo, se moviliza el 38,3 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.

La sección bruta tiene 1 m de base y 1 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona en flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 152,26 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento es Md = 228,66 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 62,1 cm2. Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

ϕ base	ϕ ref	n	s (cm)	As,real(cm2)
12	12	28	1.8	63.33
12	16	20	2.5	62.83
12	20	15	3.3	64.09
12	25	11	4.5	66.44
12	32	7	7.1	64.21
12	40	5	10.0	68.49
16	16	16	3.1	64.34
16	20	13	3.8	66.98
16	25	9	5.6	62.27
16	32	7	7.1	70.37
16	40	5	10.0	72.88
20	20	10	5.0	62.83
20	25	8	6.3	64.40
20	32	6	8.3	67.10
20	40	4	12.5	62.83
25	25	7	7.1	68.72
25	32	5	10.0	64.76
25	40	4	12.5	69.90
32	32	4	12.5	64.34
32	40	4	12.5	82.44
40	40	3	16.7	75.40

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura base y de refuerzo en trasdós

En la tabla ϕbase es el diámetro de las barras de la armadura base, y ϕref es el de las de refuerzo. En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección.

Estudiando estas combinaciones, se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 5ϕ25 pml
Armadura de refuerzo: 5ϕ32 pml

La armadura base es superior a la mínima que requiere esta sección.

Por otra parte, se halla el momento último de la sección cuando sólo dispone de la armadura base, con el objeto de establecer la zona en la que se debe disponer también la de refuerzo. Ese momento último es 94,8 mt, por lo que el valor característico con el que se tiene que estudiar la envolvente de momentos flectores es 63,2 mt.

En conclusión, el refuerzo en el trasdós se dispondrá entre los puntos en los que la ley de momentos flectores, con valores característicos, iguale o supere 63,2 mt. Además se prolongará, por cada extremo, una longitud L igual a la suma del canto de la pantalla, de la longitud neta de anclaje con prolongación recta, y de una prolongación por posible presencia de efectos dinámicos. Para la determinación de la longitud neta de anclaje, se ha considerado "posición de adherencia I", y As(necesaria)/As(real) = 1. Por tanto, la prolongación L, por cada extremo, de las barras de la armadura de refuerzo, es:

$$L = h + La + 10\phi = 1 + 1{,}25 + 10*0{,}032 = 2{,}65 \text{ m}$$

Por tanto, las barras de refuerzo en el trasdós se deberían extender desde el pie de pantalla hasta 3,5 m por debajo de la cara superior de la viga de atado, cosa que supone 12,3 metros de barra.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

El mayor momento flector que tracciona el intradós tiene el valor característico 34,52 mt.

Escogiendo como coeficiente parcial de seguridad 1,5, ya que este esfuerzo es provocado tanto por acciones permanentes como variables y debe planearse la estructura considerando un nivel de control de ejecución intenso, resulta el siguiente momento de cálculo:

Md = 51,765 mt

Tiene que disponerse un área de armadura de 19,2 cm2, que coincide con la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	17	5.88
16	10	10.00
20	7	14.29
25	4	25.00
32	3	33.33

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

ϕ25 a 0.25 m

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

Qd = 1,5*Qk = 1,5*41,31 = 61,965 t

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical del intradós o la de base del trasdós (4ϕ25 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

ρl = As/bo/d = 19.63/93/100 = 2,11 ‰

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 12 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

(Pd + Fd)/V >= 1

donde:

Pd : Resistencia por punta minorada
Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

Pd = Rp*A/FS

Con

Rp : Resistencia unitaria por punta, valor característico
A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
FS : factor de seguridad

En este caso,

Rp = 18t/m2*2,5 = 45 t/m2 (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
A = 1 m2
FS = 3

Por tanto,

Pd = 45*1/3 = 15 t

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

Fd = Rf*Al/FS

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*7,1m(longitud clava) = 14,2 t
FS = 2

Por consiguiente,

Fd = 4*14,2/2 = 28,4 t

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que se hace en el proyecto adjudicado.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

(15+28,4)/20 = 2,17 > 1

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

Finalmente, apuntemos que aquí no se ha contemplado la definición del armado de la viga de atado y del espaldón, que constituirán el cargadero del posible tablero. Sólo se indica que dicha viga tendrá 1,5 m de canto. Con lo establecido en este trabajo, se pueden construir los bataches con las armaduras verticales elevándose por encima de los mismos hasta la cota del futuro cargadero, esperando que se disponga la resto de la armadura de la viga de atado a construir posteriormente.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 2150035T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós


```
***** DATA FILE NAME : 2150035T.RIO

      M2  PK 1+490 A 1+590; PRE-EXCAVACION 350 cm; TRACCION TRASDOS *150L AM*
      : -0.5
 1 ...  -0.5
      : -2.0 0
 2 ...  -2 0
      : -17.8 0
 3 ...  -17.8 0
      : 0
 4 ...  0
      *RELLENO P.S.-1.4
      : -5.0 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
 5 ...  -5 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
      *TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS
      : -6.0 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 6 ...  -6 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF
      : -9.0 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 7 ...  -9 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 8 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -6.0 0.5
 9 ...  -6 0.5
      *FASE 1: PRE-EXCAVACION
      : EXC(1) -3.5
10 ... EXC(1)  -3.5
      : EXC(2) -0.5
11 ... EXC(2)  -0.5
      : SUC(2) 2.0
12 ... SUC(2)  2
      : CAL(2,1)
13 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA
      : INE(2) 238000
14 ... INE(2)  238000
      : CAL(2,1)
15 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON
      : INE(1) 6400
16 ... INE(1)  6400
      : CAL(2,1)
17 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: SIN APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS
      : EXC(1) -10.7
18 ... EXC(1)  -10.7
      : WAT(1) -10.7
19 ... WAT(1)  -10.7
      : CAL(2,1)
20 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
      : STR -10.52 1 0 0 77000
21 ... STR -10.52 1 0 0 77000
      : PLA(2) 0 0 0 33 1/3 1/3
22 ... PLA(2)  0 0 0 33 0.3333333 0.3333333
      : WAT(1) -10.7 4.7
23 ... WAT(1)  -10.7 4.7
      : WAT(1) -17.8 11.8
24 ... WAT(1)  -17.8 11.8
      : CAL(2,1)
25 ... CAL(2,1)
      : END
26 ... END
      : STA
27 ... STA
      : STOP
28 ... STOP
```

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM -0.500 m TO -2.000 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM -2.000 m TO -17.800 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*RELLENO P.S.-1.4

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -5.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS

LAYER NB 2 FROM -5.000 m TO -6.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF

LAYER NB 3 FROM -6.000 m TO -9.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 4 FROM -9.000 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: PRE-EXCAVACION

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -3.500 m

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = -0.500 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 2.000 T/m2

***** SOIL INSTABILITY AT LEVEL -3.88 m

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -3.50 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -0.50 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.500	-0.920	0.000	0.00	0.00		0				1	0.72	0.72	1500		
-0.875	-1.185					0	0.00	0.00	0	1	0.99	0.72	1500		
-1.250	-1.450					0	0.00	0.00	0	1	1.26	0.72	1500		
-1.625	-1.715					0	0.00	0.00	0	1	1.53	0.72	1500		
-2.000	-1.981					0	0.00	0.00	0	1	1.81	0.72	1500		
-2.375	-2.246					0	0.00	0.00	0	1	2.08	0.72	1500		
-2.750	-2.511					0	0.00	0.00	0	1	2.35	0.72	1500		
-3.125	-2.776					0	0.00	0.00	0	1	2.62	0.72	1500		
-3.500	-3.042					0	0.00	0.00	0	1	2.89	0.72	1500		
	-1.627					3	0.00	0.00	1500	1	2.89	0.72	1500		
-3.875	-1.627					3	2.08	0.00	1500	1	3.16	0.72	1500		
-4.250	-1.968					2	3.43	0.00	1500	1	3.43	0.72	1500		
-4.625	-1.883					2	3.70	0.00	1500	1	3.70	0.72	1500		
-5.000	-1.799					2	3.97	0.00	1500	1	3.97	0.72	1500		
	-0.481					2	3.29	0.00	7000	2	3.29	0.94	7000		
-5.500	-0.481					2	3.76	0.00	7000	2	3.76	0.94	7000		
-6.000	-0.481					2	4.23	0.00	7000	2	4.23	0.94	7000		
-6.375	-0.481					2	4.41	0.00	7000	2	4.41	0.94	7000		
-6.750	-0.481					2	4.58	0.00	7000	2	4.58	0.94	7000		
-7.125	-0.481					2	4.76	0.00	7000	2	4.76	0.94	7000		
-7.500	-0.481					2	4.94	0.00	7000	2	4.94	0.94	7000		
-7.875	-0.481					2	5.11	0.00	7000	2	5.11	0.94	7000		
-8.250	-0.481		NOT WALL			2	5.29	0.00	7000	2	5.29	0.94	7000		
-8.625	-0.481					2	5.46	0.00	7000	2	5.46	0.94	7000		
-9.000	-0.481					2	5.64	0.00	7000	2	5.64	0.94	7000		
	-0.424					2	6.37	0.00	10000	2	6.37	1.06	10000		
-9.380	-0.424					2	6.61	0.00	10000	2	6.61	1.06	10000		
-9.760	-0.424					2	6.85	0.00	10000	2	6.85	1.06	10000		
-10.140	-0.424					2	7.09	0.00	10000	2	7.09	1.06	10000		
-10.520	-0.424					2	7.33	0.00	10000	2	7.33	1.06	10000		
-10.700	-0.424					2	7.45	0.00	10000	2	7.45	1.06	10000		
-11.144	-0.424					2	7.73	0.00	10000	2	7.73	1.06	10000		
-11.587	-0.424					2	8.01	0.00	10000	2	8.01	1.06	10000		
-12.031	-0.424					2	8.30	0.00	10000	2	8.30	1.06	10000		
-12.475	-0.424					2	8.58	0.00	10000	2	8.58	1.06	10000		
-12.919	-0.424					2	8.86	0.00	10000	2	8.86	1.06	10000		
-13.363	-0.424					2	9.14	0.00	10000	2	9.14	1.06	10000		
-13.806	-0.424					2	9.43	0.00	10000	2	9.43	1.06	10000		
-14.250	-0.424					2	9.71	0.00	10000	2	9.71	1.06	10000		
-14.694	-0.424					2	9.99	0.00	10000	2	9.99	1.06	10000		
-15.137	-0.424					2	10.27	0.00	10000	2	10.27	1.06	10000		
-15.581	-0.424					2	10.56	0.00	10000	2	10.56	1.06	10000		
-16.025	-0.424					2	10.84	0.00	10000	2	10.84	1.06	10000		
-16.469	-0.424					2	11.12	0.00	10000	2	11.12	1.06	10000		
-16.912	-0.424					2	11.40	0.00	10000	2	11.40	1.06	10000		
-17.356	-0.424					2	11.69	0.00	10000	2	11.69	1.06	10000		
-17.800	-0.424					2	11.97	0.00	10000	2	11.97	1.06	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

***** SOIL INSTABILITY AT LEVEL -3.88 m

PHASE 2

	WALL				SOIL 1 EXCAVATION: -3.50 m, WATER LEVEL: -6.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -0.50 m, WATER LEVEL: -6.00 m, CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.500	-1.401				0	0.00	0.00	0	1	0.72	0.72	1500		
-0.875	-1.847		NOT WALL		0	0.00	0.00	0	1	0.99	0.72	1500		
-1.250	-2.293				0	0.00	0.00	0	1	1.26	0.72	1500		
-1.625	-2.738				0	0.00	0.00	0	1	1.53	0.72	1500		
-2.000	-3.184				0	0.00	0.00	0	1	1.81	0.72	1500		
-2.000	-0.785	0.177	0.00	0.00	0				1	1.65	0.66	1500		
-2.375	-0.719	0.177	0.12	-0.67	0				1	1.90	0.66	1500		
-2.750	-0.652	0.177	0.51	-1.43	0				1	2.15	0.66	1500		
-3.125	-0.586	0.175	1.20	-2.28	0				1	2.40	0.66	1500		
-3.500	-0.521	0.173	2.23	-3.22	0				1	2.64	0.66	1500		
-3.875	-0.457	0.168	3.57	-3.76	3	2.66		1500	1	2.89	0.66	1500		
-4.250	-0.395	0.162	4.97	-3.64	2	4.02		1500	1	3.14	0.66	1500		
-4.625	-0.336	0.153	6.27	-3.32	2	4.20		1500	1	3.39	0.66	1500		
-5.000	-0.281	0.142	7.46	-3.02	2	4.39		1500	1	3.64	0.66	1500		
-5.500	-0.214	0.125	8.54	-1.36	2	5.26		7000	1	1.58	0.56	7000		
-6.000	-0.156	0.106	8.88	-0.06	2	5.26		7000	2	2.26	0.94	7000		
-6.375	-0.119	0.093	8.76	0.66	2	5.32		7000	2	3.14	0.94	7000		
-6.750	-0.087	0.079	8.41	1.20	2	5.24		7000	2	3.57	0.94	7000		
-7.125	-0.060	0.066	7.88	1.59	2	5.19		7000	2	3.98	0.94	7000		
-7.500	-0.037	0.054	7.23	1.84	2	5.18		7000	2	4.34	0.94	7000		
-7.875	-0.019	0.043	6.51	1.99	2	5.20		7000	2	4.68	0.94	7000		
-8.250	-0.004	0.034	5.75	2.05	2	5.24		7000	2	4.98	0.94	7000		
-8.625	0.007	0.025	4.98	2.04	2	5.32		7000	2	5.26	0.94	7000		
-9.000	0.015	0.018	4.23	1.99	2	5.42		7000	2	5.51	0.94	7000		
-9.380	0.020	0.012	3.50	1.85	2	5.54		7000	2	5.74	0.94	7000		
-9.760	0.024	0.007	2.82	1.69	2	6.22		10000	2	6.51	1.06	10000		
-10.140	0.026	0.003	2.22	1.50	2	6.41		10000	2	6.81	1.06	10000		
-10.520	0.026	0.000	1.68	1.30	2	6.61		10000	2	7.09	1.06	10000		
-10.700	0.026	-0.002	1.46	1.21	2	6.84		10000	2	7.35	1.06	10000		
-11.144	0.025	-0.004	0.97	0.99	2	7.07		10000	2	7.59	1.06	10000		
-11.587	0.023	-0.005	0.58	0.78	2	7.19		10000	2	7.71	1.06	10000		
-12.031	0.020	-0.006	0.28	0.59	2	7.49		10000	2	7.98	1.06	10000		
-12.475	0.017	-0.006	0.05	0.42	2	7.79		10000	2	8.24	1.06	10000		
-12.919	0.015	-0.006	-0.10	0.28	2	8.10		10000	2	8.50	1.06	10000		
-13.363	0.012	-0.006	-0.20	0.16	2	8.41		10000	2	8.75	1.06	10000		
-13.806	0.009	-0.005	-0.25	0.07	2	8.72		10000	2	9.01	1.06	10000		
-14.250	0.007	-0.005	-0.27	0.00	2	9.03		10000	2	9.26	1.06	10000		
-14.694	0.005	-0.005	-0.25	-0.05	2	9.33		10000	2	9.52	1.06	10000		
-15.137	0.003	-0.004	-0.22	-0.09	2	9.64		10000	2	9.78	1.06	10000		
-15.581	0.001	-0.004	-0.18	-0.11	2	9.94		10000	2	10.04	1.06	10000		
-16.025	0.000	-0.003	-0.13	-0.11	2	10.24		10000	2	10.30	1.06	10000		
-16.469	-0.002	-0.003	-0.08	-0.10	2	10.54		10000	2	10.57	1.06	10000		
-16.912	-0.003	-0.003	-0.04	-0.08	2	10.84		10000	2	10.84	1.06	10000		
-17.356	-0.005	-0.003	-0.01	-0.05	2	11.14		10000	2	11.10	1.06	10000		
-17.800	-0.006	-0.003	0.00	0.00	2	11.44		10000	2	11.37	1.06	10000		
					2	11.73		10000	2	11.64	1.06	10000		
					2	12.03		10000	2	11.91	1.06	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -3.18 mm

MAXIMUM MOMENT = 8.88 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 14.99 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.139
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.086

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 6400. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -3.50 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: -0.50 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE. SURCH.	ELAST.	STATE	PRE. SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.500	-1.715	0.233	0.00	0.00		0			1	0.66 0.66	1500		
-0.875	-1.628	0.232	0.05	-0.29		0			1	0.91 0.66	1500		
-1.250	-1.542	0.224	0.23	-0.68		0			1	1.16 0.66	1500		
-1.625	-1.462	0.201	0.58	-1.16		0			1	1.40 0.66	1500		
-2.000	-1.394	0.153	1.12	-1.74		0			1	1.65 0.66	1500		
-2.375	-1.271	0.328	1.89	-2.40		0			1	1.90 0.66	1500		
-2.750	-1.149	0.324	2.93	-3.16		0			1	2.15 0.66	1500		
-3.125	-1.028	0.318	4.27	-4.01		0			1	2.40 0.66	1500		
-3.500	-0.910	0.310	5.95	-4.96		0			1	2.64 0.66	1500		
-3.875	-0.796	0.300	7.94	-5.50		3	2.66	1500	1	2.89 0.66	1500		
-4.250	-0.686	0.285	9.98	-5.29		2	4.46	1500	1	3.14 0.66	1500		
-4.625	-0.582	0.268	11.87	-4.82		2	4.57	1500	1	3.39 0.66	1500		
-5.000	-0.485	0.248	13.60	-4.40		2	4.70	1500	1	3.64 0.66	1500		
-5.500	-0.368	0.218	15.19	-2.01		2	6.69	7000	1	1.58 0.56	7000		
-6.000	-0.268	0.185	15.66	0.05		2	6.34	7000	1	1.86 0.56	7000		
-6.375	-0.203	0.160	15.40	1.29		2	6.11	7000	2	2.36 0.77	7000		
-6.750	-0.147	0.137	14.74	2.21		2	5.83	7000	2	2.99 0.94	7000		
-7.125	-0.100	0.114	13.78	2.86		2	5.61	7000	2	3.55 0.94	7000		
-7.500	-0.061	0.093	12.62	3.28		2	5.46	7000	2	4.06 0.94	7000		
-7.875	-0.030	0.074	11.34	3.52		2	5.37	7000	2	4.51 0.94	7000		
-8.250	-0.005	0.058	10.00	3.61		2	5.32	7000	2	4.90 0.94	7000		
-8.625	0.013	0.043	8.65	3.59		2	5.33	7000	2	5.25 0.94	7000		
-9.000	0.027	0.030	7.32	3.49		2	5.37	7000	2	5.56 0.94	7000		
-9.380	0.037	0.020	6.03	3.24		2	5.45	7000	2	5.83 0.94	7000		
-9.760	0.042	0.011	4.86	2.94		2	6.09	10000	2	6.64 1.06	10000		
-10.140	0.045	0.004	3.80	2.61		2	6.24	10000	2	6.97 1.06	10000		
-10.520	0.046	-0.001	2.87	2.27		2	6.43	10000	2	7.27 1.06	10000		
-10.700	0.045	-0.003	2.48	2.10		2	6.64	10000	2	7.54 1.06	10000		
-11.144	0.043	-0.007	1.64	1.71		2	6.88	10000	2	7.79 1.06	10000		
-11.587	0.039	-0.009	0.96	1.34		2	6.99	10000	2	7.90 1.06	10000		
-12.031	0.035	-0.011	0.44	1.01		2	7.30	10000	2	8.16 1.06	10000		
-12.475	0.030	-0.011	0.06	0.72		2	7.62	10000	2	8.41 1.06	10000		
-12.919	0.025	-0.011	-0.21	0.48		2	7.95	10000	2	8.65 1.06	10000		
-13.363	0.020	-0.010	-0.37	0.27		2	8.28	10000	2	8.88 1.06	10000		
-13.806	0.016	-0.010	-0.46	0.11		2	8.61	10000	2	9.11 1.06	10000		
-14.250	0.012	-0.009	-0.48	-0.01		2	8.94	10000	2	9.35 1.06	10000		
-14.694	0.008	-0.008	-0.45	-0.10		2	9.27	10000	2	9.59 1.06	10000		
-15.137	0.005	-0.007	-0.39	-0.16		2	9.59	10000	2	9.83 1.06	10000		
-15.581	0.002	-0.006	-0.31	-0.19		2	9.91	10000	2	10.07 1.06	10000		
-16.025	-0.001	-0.006	-0.23	-0.20		2	10.22	10000	2	10.32 1.06	10000		
-16.469	-0.003	-0.006	-0.14	-0.18		2	10.54	10000	2	10.58 1.06	10000		
-16.912	-0.006	-0.005	-0.07	-0.14		2	10.85	10000	2	10.83 1.06	10000		
-17.356	-0.008	-0.005	-0.02	-0.08		2	11.15	10000	2	11.09 1.06	10000		
-17.800	-0.010	-0.005	0.00	0.00		2	11.46	10000	2	11.35 1.06	10000		
						2	11.77	10000	2	11.61 1.06	10000		
						2	12.07	10000	2	11.87 1.06	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2 T/m2	T/m3		T/m2 T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -1.72 mm

MAXIMUM MOMENT = 15.66 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 15.71 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.141
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.086

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: SIN APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -10.700 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -10.700 m

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -10.70 m WATER LEVEL: -10.70 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: -0.50 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.500	-46.894	4.167	0.00	0.00		0			1 0.66	0.66	1500		
-0.875	-45.331	4.166	0.05	-0.29		0			1 0.91	0.66	1500		
-1.250	-43.770	4.158	0.23	-0.68		0			1 1.16	0.66	1500		
-1.625	-42.214	4.136	0.58	-1.16		0			1 1.40	0.66	1500		
-2.000	-40.672	4.087	1.12	-1.74		0			1 1.65	0.66	1500		
-2.375	-39.073	4.262	1.89	-2.40		0			1 1.90	0.66	1500		
-2.750	-37.475	4.258	2.93	-3.16		0			1 2.15	0.66	1500		
-3.125	-35.879	4.253	4.27	-4.01		0			1 2.40	0.66	1500		
-3.500	-34.286	4.245	5.95	-4.96		0			1 2.64	0.66	1500		
-3.875	-32.696	4.234	8.00	-6.00		0			1 2.89	0.66	1500		
-4.250	-31.111	4.219	10.46	-7.13		0			1 3.14	0.66	1500		
-4.625	-29.532	4.201	13.36	-8.35		0			1 3.39	0.66	1500		
-5.000	-27.961	4.177	16.73	-9.67		0			1 3.64	0.66	1500		
-5.500	-25.883	4.137	21.78	-10.53		0			1 1.58	0.56	7000		
-6.000	-23.827	4.085	27.28	-11.53		0			1 1.86	0.56	7000		
-6.375	-22.303	4.039	31.77	-12.43	-0.38	0			1 2.14	0.56	7000		
-6.750	-20.799	3.985	36.63	-13.50	-0.75	0			1 2.25	0.56	7000		
-7.125	-19.316	3.923	41.92	-14.75	-1.12	0			1 2.35	0.56	7000		
-7.500	-17.858	3.852	47.71	-16.19	-1.50	0			1 2.46	0.56	7000		
-7.875	-16.428	3.772	54.08	-17.80	-1.88	0			1 2.56	0.56	7000		
-8.250	-15.030	3.682	61.09	-19.60	-2.25	0			1 2.67	0.56	7000		
-8.625	-13.668	3.579	68.80	-21.57	-2.62	0			1 2.77	0.56	7000		
-9.000	-12.347	3.464	77.29	-23.72	-3.00	0			1 2.88	0.56	7000		
					-3.00	0			1 2.98	0.56	7000		
-9.380	-11.055	3.334	86.53	-24.94	-3.38	0			-1				
-9.760	-9.815	3.188	96.26	-26.29	-3.76	0			-1				
-10.140	-8.634	3.026	106.53	-27.79	-4.14	0			-1				
-10.520	-7.517	2.847	117.40	-29.44	-4.52	0			-1				
-10.700	-7.013	2.757	122.77	-30.27	-4.70	0			-1				
					-4.70	3	23.44	10000	-1				
-11.144	-5.842	2.516	134.30	-21.54	-4.70	3	25.33	10000	-1				
-11.587	-4.782	2.258	141.76	-11.97	-4.70	3	27.22	10000	1 0.03	0.03	10000		
-12.031	-3.839	1.990	144.80	-1.61	-4.70	3	29.11	10000	1 0.20	0.20	10000		
-12.475	-3.016	1.721	143.07	9.52	-4.70	3	31.00	10000	1 0.38	0.38	10000		
-12.919	-2.311	1.460	136.45	20.01	-4.70	2	26.64	10000	1 0.56	0.56	10000		
-13.363	-1.718	1.215	125.65	28.21	-4.70	2	21.00	10000	1 0.73	0.66	10000		
-13.806	-1.229	0.993	111.76	34.05	-4.70	2	16.39	10000	1 0.91	0.66	10000		
-14.250	-0.832	0.800	95.72	37.91	-4.70	2	12.70	10000	2 1.39	0.96	10000		
-14.694	-0.515	0.637	78.46	39.44	-4.70	2	9.81	10000	2 4.85	1.06	10000		
-15.137	-0.262	0.507	61.09	38.44	-4.70	2	7.57	10000	2 7.66	1.06	10000		
-15.581	-0.060	0.409	44.64	35.41	-4.70	2	5.83	10000	2 9.96	1.06	10000		
-16.025	0.105	0.340	29.91	30.76	-4.70	2	4.46	10000	2 11.89	1.06	10000		
-16.469	0.245	0.296	17.54	24.76	-4.70	2	3.34	10000	2 13.58	1.06	10000		
-16.912	0.371	0.272	8.11	17.57	-4.70	2	2.37	10000	2 15.11	1.06	10000		
-17.356	0.489	0.263	2.10	9.31	-4.70	2	1.47	10000	2 16.58	1.06	10000		
-17.800	0.606	0.262	0.00	0.00	-4.70	2	0.59	10000	2 18.03	1.06	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -46.89 mm

MAXIMUM MOMENT = 144.80 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(6 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.28 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.383
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.048

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1

LEVEL = -10.520 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 77000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 2 UP TO LEVEL -6.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH =	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD =	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA =	0.268
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0 =	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP =	4.713
COHESION	C =	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI =	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI	=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)	=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE	=	0.000 1/m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -10.700 m
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -10.700 m PR. = 0.000 T/m2
PR. = 4.700 T/m2
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -17.800 m PR. = 11.800 T/m2

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -10.70 m WATER LEVEL: -10.70 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: -0.50 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.500	-48.675	4.359	0.00	0.00		0				1	0.66	0.66	1500		
-0.875	-47.040	4.358	0.05	-0.29		0				1	0.91	0.66	1500		
-1.250	-45.407	4.350	0.23	-0.68		0				1	1.16	0.66	1500		
-1.625	-43.780	4.327	0.58	-1.16		0				1	1.40	0.66	1500		
-2.000	-42.165	4.279	1.12	-1.74		0				1	1.65	0.66	1500		
-2.375	-40.494	4.454	1.89	-2.40		0				1	1.90	0.66	1500		
-2.750	-38.825	4.450	2.93	-3.16		0				1	2.15	0.66	1500		
-3.125	-37.157	4.445	4.27	-4.01		0				1	2.40	0.66	1500		
-3.500	-35.492	4.437	5.95	-4.96		0				1	2.64	0.66	1500		
-3.875	-33.830	4.426	8.00	-6.00		0				1	2.89	0.66	1500		
-4.250	-32.173	4.411	10.46	-7.13		0				1	3.14	0.66	1500		
-4.625	-30.522	4.392	13.36	-8.35		0				1	3.39	0.66	1500		
-5.000	-28.879	4.369	16.73	-9.67		0				1	3.64	0.66	1500		
-5.500	-26.705	4.328	21.95	-11.21		0				1	2.95	0.54	7000		
-6.000	-24.553	4.276	27.96	-12.89		0				1	3.22	0.54	7000		
-6.375	-22.958	4.228	32.96	-13.78	-0.38	0				1	3.49	0.54	7000		
-6.750	-21.383	4.172	38.32	-14.86	-0.75	0				1	2.14	0.56	7000		
-7.125	-19.830	4.107	44.12	-16.11	-1.12	0				1	2.25	0.56	7000		
-7.500	-18.304	4.033	50.43	-17.54	-1.50	0				1	2.35	0.56	7000		
-7.875	-16.807	3.948	57.30	-19.16	-1.88	0				1	2.46	0.56	7000		
-8.250	-15.345	3.852	64.82	-20.95	-2.25	0				1	2.56	0.56	7000		
-8.625	-13.920	3.743	73.04	-22.93	-2.62	0				1	2.67	0.56	7000		
-9.000	-12.539	3.621	82.04	-25.08	-3.00	0				1	2.77	0.56	7000		
					-3.00	0				1	2.88	0.56	7000		
-9.380	-11.189	3.482	91.79	-26.29	-3.38	0				1	2.98	0.56	7000		
-9.760	-9.894	3.328	102.04	-27.65	-3.76	0				-1					
-10.140	-8.662	3.156	112.82	-29.15	-4.14	0				-1					
-10.520	-7.498	2.967	124.21	-30.80	-4.52	0				-1					
				-32.31	-4.52	0				-1					
-10.700	-6.972	2.871	130.07	-32.71		0				-1					
						2	23.03		10000	-1				1	-1.51
-11.144	-5.754	2.616	142.28	-22.18		2	24.44		10000	-1					
-11.587	-4.653	2.343	149.71	-11.30		2	25.92		10000	-1					
-12.031	-3.675	2.061	152.26	-0.15		2	27.47		10000	2	1.32	1.06	10000		
-12.475	-2.824	1.779	149.77	11.47		2	29.08		10000	2	1.84	1.06	10000		
-12.919	-2.095	1.506	142.21	22.25		2	24.49		10000	2	2.30	1.06	10000		
-13.363	-1.485	1.251	130.40	30.54		2	18.66		10000	2	2.71	1.06	10000		
-13.806	-0.981	1.021	115.48	36.34		2	13.91		10000	2	3.07	1.06	10000		
-14.250	-0.574	0.822	98.46	40.03		2	10.12		10000	2	3.38	1.06	10000		
-14.694	-0.247	0.655	80.30	41.31		2	7.14		10000	2	3.97	1.06	10000		
-15.137	0.013	0.522	62.18	39.99		2	4.82		10000	2	7.52	1.06	10000		
-15.581	0.221	0.423	45.12	36.59		2	3.02		10000	2	10.40	1.06	10000		
-16.025	0.392	0.353	29.96	31.50		2	1.59		10000	2	12.77	1.06	10000		
-16.469	0.538	0.309	17.37	25.01		2	0.41		10000	2	14.76	1.06	10000		
-16.912	0.670	0.286	7.93	17.42		-1				2	16.50	1.06	10000		
-17.356	0.794	0.277	2.03	9.05		-1				2	18.10	1.06	10000		
-17.800	0.917	0.276	0.00	0.00		-1				2	19.63	1.06	10000		
										2	21.14	1.06	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -48.67 mm

MAXIMUM MOMENT = 152.26 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 12.02 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.328
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.062

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
-0.500	0.00	0.00
-0.875	0.00	0.00
-1.250	0.00	0.00
-1.625	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.375	-0.67	0.00
-2.750	-1.43	0.00
-3.125	-2.28	0.00
-3.500	-3.22	0.00
-3.875	-3.76	0.00
-4.250	-3.64	0.00
-4.625	-3.32	0.00
-5.000	-3.02	0.00
-5.500	-1.36	0.00
-6.000	-0.06	0.00
-6.375	0.00	0.66
-6.750	0.00	1.20
-7.125	0.00	1.59
-7.500	0.00	1.84
-7.875	0.00	1.99
-8.250	0.00	2.05
-8.625	0.00	2.04
-9.000	0.00	1.99
-9.380	0.00	1.85
-9.760	0.00	1.69
-10.140	0.00	1.50
-10.520	0.00	1.30
-10.700	0.00	1.21
-11.144	0.00	0.99
-11.587	0.00	0.78
-12.031	0.00	0.59
-12.475	0.00	0.42
-12.919	0.00	0.28
-13.363	0.00	0.16
-13.806	0.00	0.07
-14.250	0.00	0.00
-14.694	-0.05	0.00
-15.137	-0.09	0.00
-15.581	-0.11	0.00
-16.025	-0.11	0.00
-16.469	-0.10	0.00
-16.912	-0.08	0.00
-17.356	-0.05	0.00
-17.800	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
-0.500	0.00	0.00
-0.875	0.00	0.00
-1.250	0.00	0.00
-1.625	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00
-2.375	0.00	0.12
-2.750	0.00	0.51
-3.125	0.00	1.20
-3.500	0.00	2.23
-3.875	0.00	3.57
-4.250	0.00	4.97
-4.625	0.00	6.27
-5.000	0.00	7.46
-5.500	0.00	8.54
-6.000	0.00	8.88
-6.375	0.00	8.76
-6.750	0.00	8.41
-7.125	0.00	7.88
-7.500	0.00	7.23
-7.875	0.00	6.51
-8.250	0.00	5.75
-8.625	0.00	4.98
-9.000	0.00	4.23
-9.380	0.00	3.50
-9.760	0.00	2.82
-10.140	0.00	2.22
-10.520	0.00	1.68
-10.700	0.00	1.46
-11.144	0.00	0.97
-11.587	0.00	0.58
-12.031	0.00	0.28
-12.475	0.00	0.05
-12.919	-0.10	0.00
-13.363	-0.20	0.00
-13.806	-0.25	0.00
-14.250	-0.27	0.00
-14.694	-0.25	0.00
-15.137	-0.22	0.00
-15.581	-0.18	0.00
-16.025	-0.13	0.00
-16.469	-0.08	0.00
-16.912	-0.04	0.00
-17.356	-0.01	0.00
-17.800	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
-0.500	0.00	0.00
-0.875	-0.29	0.00
-1.250	-0.68	0.00
-1.625	-1.16	0.00
-2.000	-1.74	0.00
-2.375	-2.40	0.00
-2.750	-3.16	0.00
-3.125	-4.01	0.00
-3.500	-4.96	0.00
-3.875	-5.50	0.00
-4.250	-5.29	0.00
-4.625	-4.82	0.00
-5.000	-4.40	0.00
-5.500	-2.01	0.00
-6.000	0.00	0.05
-6.375	0.00	1.29
-6.750	0.00	2.21
-7.125	0.00	2.86
-7.500	0.00	3.28
-7.875	0.00	3.52
-8.250	0.00	3.61
-8.625	0.00	3.59
-9.000	0.00	3.49
-9.380	0.00	3.24
-9.760	0.00	2.94
-10.140	0.00	2.61
-10.520	0.00	2.27
-10.700	0.00	2.10
-11.144	0.00	1.71
-11.587	0.00	1.34
-12.031	0.00	1.01
-12.475	0.00	0.72
-12.919	0.00	0.48
-13.363	0.00	0.27
-13.806	0.00	0.11
-14.250	-0.01	0.00
-14.694	-0.10	0.00
-15.137	-0.16	0.00
-15.581	-0.19	0.00
-16.025	-0.20	0.00
-16.469	-0.18	0.00
-16.912	-0.14	0.00
-17.356	-0.08	0.00
-17.800	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
-0.500	0.00	0.00
-0.875	0.00	0.05
-1.250	0.00	0.23
-1.625	0.00	0.58
-2.000	0.00	1.12
-2.375	0.00	1.89
-2.750	0.00	2.93
-3.125	0.00	4.27
-3.500	0.00	5.95
-3.875	0.00	7.94
-4.250	0.00	9.98
-4.625	0.00	11.87
-5.000	0.00	13.60
-5.500	0.00	15.19
-6.000	0.00	15.66
-6.375	0.00	15.40
-6.750	0.00	14.74
-7.125	0.00	13.78
-7.500	0.00	12.62
-7.875	0.00	11.34
-8.250	0.00	10.00
-8.625	0.00	8.65
-9.000	0.00	7.32
-9.380	0.00	6.03
-9.760	0.00	4.86
-10.140	0.00	3.80
-10.520	0.00	2.87
-10.700	0.00	2.48
-11.144	0.00	1.64
-11.587	0.00	0.96
-12.031	0.00	0.44
-12.475	0.00	0.06
-12.919	-0.21	0.00
-13.363	-0.37	0.00
-13.806	-0.46	0.00
-14.250	-0.48	0.00
-14.694	-0.45	0.00
-15.137	-0.39	0.00
-15.581	-0.31	0.00
-16.025	-0.23	0.00
-16.469	-0.14	0.00
-16.912	-0.07	0.00
-17.356	-0.02	0.00
-17.800	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
-0.500	0.00	0.00
-0.875	-0.29	0.00
-1.250	-0.68	0.00
-1.625	-1.16	0.00
-2.000	-1.74	0.00
-2.375	-2.40	0.00
-2.750	-3.16	0.00
-3.125	-4.01	0.00
-3.500	-4.96	0.00
-3.875	-6.00	0.00
-4.250	-7.13	0.00
-4.625	-8.35	0.00
-5.000	-9.67	0.00
-5.500	-10.53	0.00
-6.000	-11.53	0.00
-6.375	-12.43	0.00
-6.750	-13.50	0.00
-7.125	-14.75	0.00
-7.500	-16.19	0.00
-7.875	-17.80	0.00
-8.250	-19.60	0.00
-8.625	-21.57	0.00
-9.000	-23.72	0.00
-9.380	-24.94	0.00
-9.760	-26.29	0.00
-10.140	-27.79	0.00
-10.520	-29.44	0.00
-10.700	-30.27	0.00
-11.144	-21.54	0.00
-11.587	-11.97	0.00
-12.031	-1.61	0.00
-12.475	0.00	9.52
-12.919	0.00	20.01
-13.363	0.00	28.21
-13.806	0.00	34.05
-14.250	0.00	37.91
-14.694	0.00	39.44
-15.137	0.00	38.44
-15.581	0.00	35.41
-16.025	0.00	30.76
-16.469	0.00	24.76
-16.912	0.00	17.57
-17.356	0.00	9.31
-17.800	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
-0.500	0.00	0.00
-0.875	0.00	0.05
-1.250	0.00	0.23
-1.625	0.00	0.58
-2.000	0.00	1.12
-2.375	0.00	1.89
-2.750	0.00	2.93
-3.125	0.00	4.27
-3.500	0.00	5.95
-3.875	0.00	8.00
-4.250	0.00	10.46
-4.625	0.00	13.36
-5.000	0.00	16.73
-5.500	0.00	21.78
-6.000	0.00	27.28
-6.375	0.00	31.77
-6.750	0.00	36.63
-7.125	0.00	41.92
-7.500	0.00	47.71
-7.875	0.00	54.08
-8.250	0.00	61.09
-8.625	0.00	68.80
-9.000	0.00	77.29
-9.380	0.00	86.53
-9.760	0.00	96.26
-10.140	0.00	106.53
-10.520	0.00	117.40
-10.700	0.00	122.77
-11.144	0.00	134.30
-11.587	0.00	141.76
-12.031	0.00	144.80
-12.475	0.00	143.07
-12.919	0.00	136.45
-13.363	0.00	125.65
-13.806	0.00	111.76
-14.250	0.00	95.72
-14.694	0.00	78.46
-15.137	0.00	61.09
-15.581	0.00	44.64
-16.025	0.00	29.91
-16.469	0.00	17.54
-16.912	0.00	8.11
-17.356	0.00	2.10
-17.800	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
-0.500	0.00	0.00
-0.875	-0.29	0.00
-1.250	-0.68	0.00
-1.625	-1.16	0.00
-2.000	-1.74	0.00
-2.375	-2.40	0.00
-2.750	-3.16	0.00
-3.125	-4.01	0.00
-3.500	-4.96	0.00
-3.875	-6.00	0.00
-4.250	-7.13	0.00
-4.625	-8.35	0.00
-5.000	-9.67	0.00
-5.500	-11.21	0.00
-6.000	-12.89	0.00
-6.375	-13.78	0.00
-6.750	-14.86	0.00
-7.125	-16.11	0.00
-7.500	-17.54	0.00
-7.875	-19.16	0.00
-8.250	-20.95	0.00
-8.625	-22.93	0.00
-9.000	-25.08	0.00
-9.380	-26.29	0.00
-9.760	-27.65	0.00
-10.140	-29.15	0.00
-10.520	-30.80	0.00
	-32.31	0.00
-10.700	-32.71	0.00
-11.144	-22.18	0.00
-11.587	-11.30	0.00
-12.031	-0.15	0.00
-12.475	0.00	11.47
-12.919	0.00	22.25
-13.363	0.00	30.54
-13.806	0.00	36.34
-14.250	0.00	40.03
-14.694	0.00	41.31
-15.137	0.00	39.99
-15.581	0.00	36.59
-16.025	0.00	31.50
-16.469	0.00	25.01
-16.912	0.00	17.42
-17.356	0.00	9.05
-17.800	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
-0.500	0.00	0.00
-0.875	0.00	0.05
-1.250	0.00	0.23
-1.625	0.00	0.58
-2.000	0.00	1.12
-2.375	0.00	1.89
-2.750	0.00	2.93
-3.125	0.00	4.27
-3.500	0.00	5.95
-3.875	0.00	8.00
-4.250	0.00	10.46
-4.625	0.00	13.36
-5.000	0.00	16.73
-5.500	0.00	21.95
-6.000	0.00	27.96
-6.375	0.00	32.96
-6.750	0.00	38.32
-7.125	0.00	44.12
-7.500	0.00	50.43
-7.875	0.00	57.30
-8.250	0.00	64.82
-8.625	0.00	73.04
-9.000	0.00	82.04
-9.380	0.00	91.79
-9.760	0.00	102.04
-10.140	0.00	112.82
-10.520	0.00	124.21
	0.00	124.21
-10.700	0.00	130.07
-11.144	0.00	142.28
-11.587	0.00	149.71
-12.031	0.00	152.26
-12.475	0.00	149.77
-12.919	0.00	142.21
-13.363	0.00	130.40
-13.806	0.00	115.48
-14.250	0.00	98.46
-14.694	0.00	80.30
-15.137	0.00	62.18
-15.581	0.00	45.12
-16.025	0.00	29.96
-16.469	0.00	17.37
-16.912	0.00	7.93
-17.356	0.00	2.03
-17.800	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

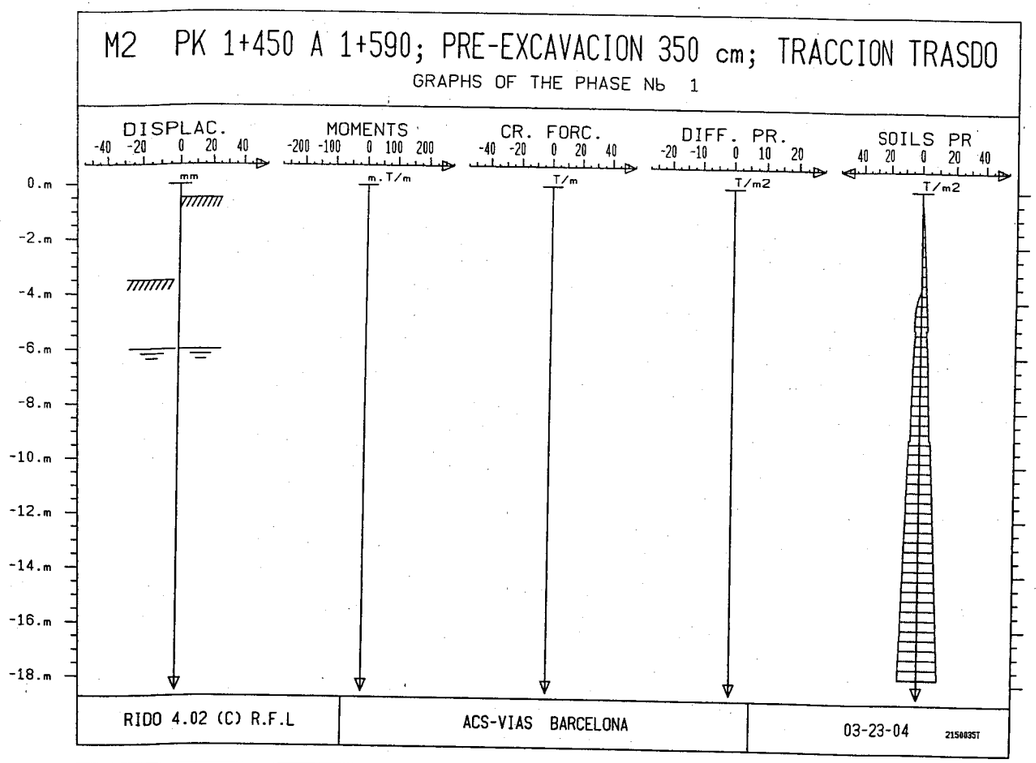
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -48.675 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -48.675 mm

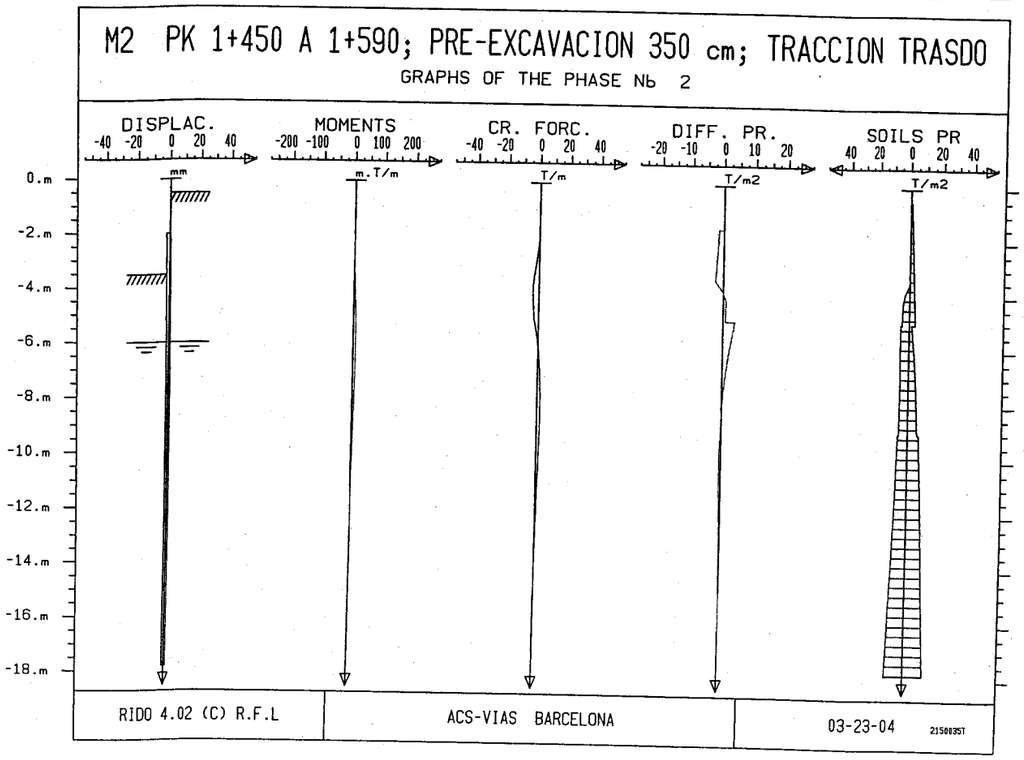
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = 152.265 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = 152.265 m.T/m

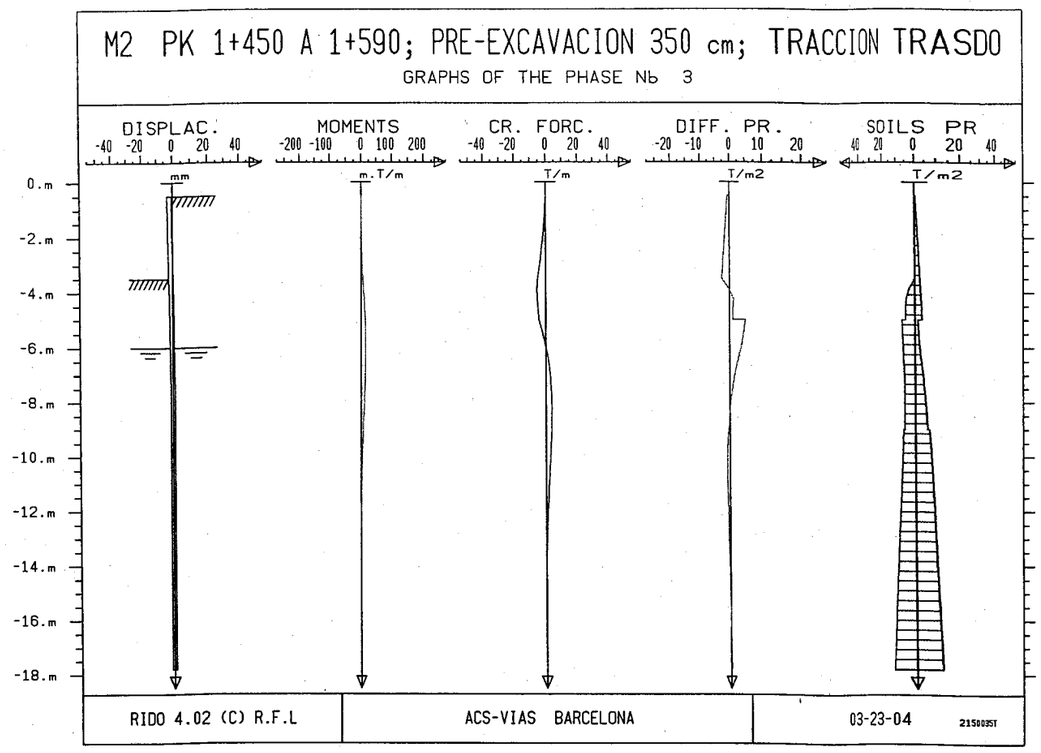
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	-10.52	5	0.00	5	-1.51	5	-1.51
	m		T		T		T

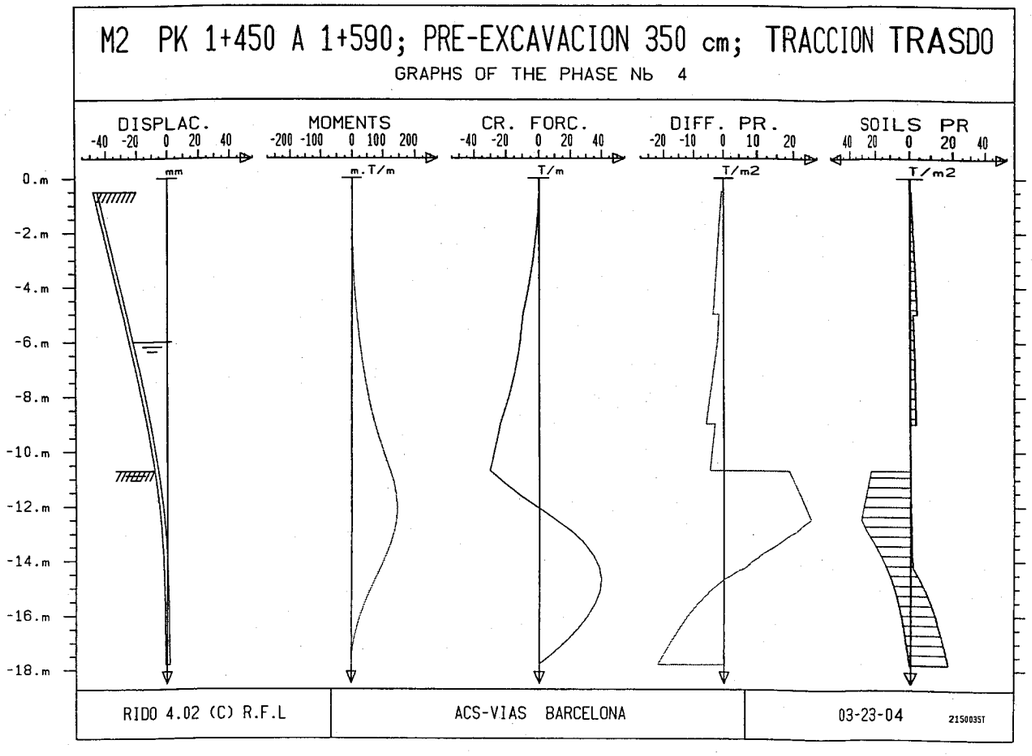
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

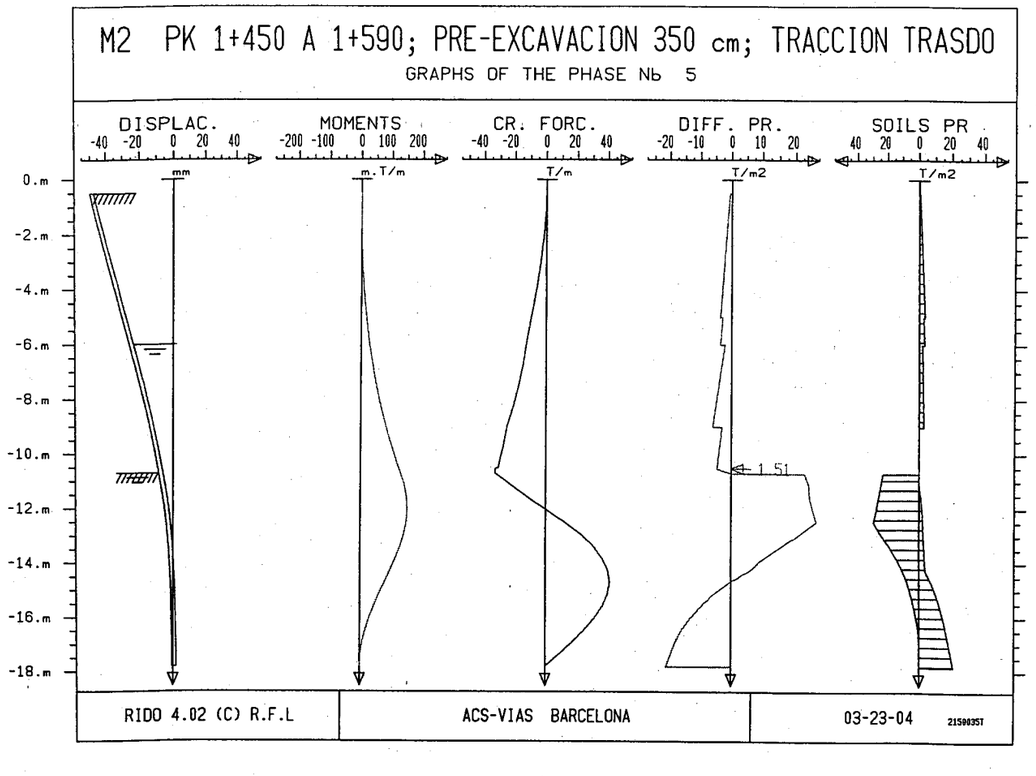
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
-0.500	0.00	0.00	-0.500	0.00	0.00
-0.875	-0.29	0.00	-0.875	0.00	0.05
-1.250	-0.68	0.00	-1.250	0.00	0.23
-1.625	-1.16	0.00	-1.625	0.00	0.58
-2.000	-1.74	0.00	-2.000	0.00	1.12
-2.375	-2.40	0.00	-2.375	0.00	1.89
-2.750	-3.16	0.00	-2.750	0.00	2.93
-3.125	-4.01	0.00	-3.125	0.00	4.27
-3.500	-4.96	0.00	-3.500	0.00	5.95
-3.875	-6.00	0.00	-3.875	0.00	8.00
-4.250	-7.13	0.00	-4.250	0.00	10.46
-4.625	-8.35	0.00	-4.625	0.00	13.36
-5.000	-9.67	0.00	-5.000	0.00	16.73
-5.500	-11.21	0.00	-5.500	0.00	21.95
-6.000	-12.89	0.05	-6.000	0.00	27.96
-6.375	-13.78	1.29	-6.375	0.00	32.96
-6.750	-14.86	2.21	-6.750	0.00	38.32
-7.125	-16.11	2.86	-7.125	0.00	44.12
-7.500	-17.54	3.28	-7.500	0.00	50.43
-7.875	-19.16	3.52	-7.875	0.00	57.30
-8.250	-20.95	3.61	-8.250	0.00	64.82
-8.625	-22.93	3.59	-8.625	0.00	73.04
-9.000	-25.08	3.49	-9.000	0.00	82.04
-9.380	-26.29	3.24	-9.380	0.00	91.79
-9.760	-27.65	2.94	-9.760	0.00	102.04
-10.140	-29.15	2.61	-10.140	0.00	112.82
-10.520	-30.80	2.27	-10.520	0.00	124.21
	-32.31	2.27		0.00	124.21
-10.700	-32.71	2.10	-10.700	0.00	130.07
-11.144	-22.18	1.71	-11.144	0.00	142.28
-11.587	-11.97	1.34	-11.587	0.00	149.71
-12.031	-1.61	1.01	-12.031	0.00	152.26
-12.475	0.00	11.47	-12.475	0.00	149.77
-12.919	0.00	22.25	-12.919	-0.21	142.21
-13.363	0.00	30.54	-13.363	-0.37	130.40
-13.806	0.00	36.34	-13.806	-0.46	115.48
-14.250	-0.01	40.03	-14.250	-0.48	98.46
-14.694	-0.10	41.31	-14.694	-0.45	80.30
-15.137	-0.16	39.99	-15.137	-0.39	62.18
-15.581	-0.19	36.59	-15.581	-0.31	45.12
-16.025	-0.20	31.50	-16.025	-0.23	29.96
-16.469	-0.18	25.01	-16.469	-0.14	17.54
-16.912	-0.14	17.57	-16.912	-0.07	8.11
-17.356	-0.08	9.31	-17.356	-0.02	2.10
-17.800	0.00	0.00	-17.800	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m


M2 PK 1+450 A 1+590; PRE-EXCAVACION 350 cm; TRACCION TRASDO
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
-16.m
-18.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04
215003ST


M2 PK 1+450 A 1+590; PRE-EXCAVACION 350 cm; TRACCION TRASDO
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
-16.m
-18.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04
215003ST


M2 PK 1+450 A 1+590; PRE-EXCAVACION 350 cm; TRACCION TRASDO
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
-16.m
-18.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04
215003ST


M2 PK 1+450 A 1+590; PRE-EXCAVACION 350 cm; TRACCION TRASDO
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
-16.m
-18.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04
215003ST



LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 2150035I.RIO

En el que se representa la historia de carga con el objeto de obtener tracciones en el intradós

```
***** DATA FILE NAME  : 2150035I.RIO

     M2  PK 1+490 A 1+590; PRE-EXCAVACION 350 cm; TRACCION INTRADOS *150L AM*
      : -0.5
1 ...  -0.5
      : -2.0 0
2 ...  -2 0
      : -17.8 0
3 ...  -17.8 0
      : 0
4 ...  0
      *RELLENO P.S.-1.4.
      : -5.0 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
5 ...  -5 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
      *TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS
      : -6.0 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
6 ...  -6 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF
      : -9.0 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
7 ...  -9 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
8 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -6.0 0.5
9 ...  -6 0.5
      *FASE 1: PRE-EXCAVACION
      : EXC(1) -3.5
10 ... EXC(1)  -3.5
      : SUC(2) 1
11 ... SUC(2)  1
      : CAL(2,1)
12 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: CONSTRUCCION PANTALLA
      : INE(2) 238000
13 ... INE(2)  238000
      : CAL(2,1)
14 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON
      : INE(1) 6400
15 ... INE(1)  6400
      : CAL(2,1)
16 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS
      : STR -0.6 1 0 0 10000
17 ... STR -0.6 1 0 0 10000
      : EXC(1) -10.7
18 ... EXC(1)  -10.7
      : WAT(1) -10.7
19 ... WAT(1)  -10.7
      : CAL(2,1)
20 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
      : STR -10.52 1 0 0 77000
21 ... STR -10.52 1 0 0 77000
      : PLA(1) 0 0 0 33 1/3 1/3
22 ... PLA(1)  0 0 0 33 0.3333333 0.3333333
      : WAT(1) -10.7 4.7
23 ... WAT(1)  -10.7 4.7
      : WAT(1) -17.8 11.8
24 ... WAT(1)  -17.8 11.8
      : CAL(2,1)
25 ... CAL(2,1)
      : END
26 ... END
      : STA
27 ... STA
      : STOP
28 ... STOP
```


** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM -0.500 m TO -2.000 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM -2.000 m TO -17.800 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*RELLENO P.S.-1.4.

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -5.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA EN LA QUE CAMBIARAN PARAMETROS

LAYER NB 2 FROM -5.000 m TO -6.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA EN LA QUE NO CAMBIARAN PARAMETROS, POR ESTAR BAJO NF

LAYER NB 3 FROM -6.000 m TO -9.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 4 FROM -9.000 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

PHASE 2

WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -3.50 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.500	-1.401				0	0.00	0.00	0	1	0.72	0.36	1500		
-0.600	-1.520		NOT WALL		0	0.00	0.00	0	1	0.79	0.36	1500		
-0.950	-1.936				0	0.00	0.00	0	1	1.05	0.36	1500		
-1.300	-2.352				0	0.00	0.00	0	1	1.30	0.36	1500		
-1.650	-2.768				0	0.00	0.00	0	1	1.55	0.36	1500		
-2.000	-3.184				0	0.00	0.00	0	1	1.81	0.36	1500		
-2.000	-0.785	0.177	0.00	0.00	0				1	1.65	0.33	1500		
-2.375	-0.719	0.177	0.12	-0.67	0				1	1.90	0.33	1500		
-2.750	-0.652	0.177	0.51	-1.43	0				1	2.15	0.33	1500		
-3.125	-0.586	0.175	1.20	-2.28	0				1	2.40	0.33	1500		
-3.500	-0.521	0.173	2.23	-3.22	0				1	2.64	0.33	1500		
-3.875	-0.457	0.168	3.57	-3.76	3	2.66		1500	1	2.89	0.33	1500		
-4.250	-0.395	0.162	4.97	-3.64	2	4.02		1500	1	3.14	0.33	1500		
-4.625	-0.336	0.153	6.27	-3.32	2	4.20		1500	1	3.39	0.33	1500		
-5.000	-0.281	0.142	7.46	-3.02	2	4.39		1500	1	3.64	0.33	1500		
					2	5.26		7000	1	1.58	0.28	7000		
-5.500	-0.214	0.125	8.54	-1.36	2	5.26		7000	2	2.26	0.47	7000		
-6.000	-0.156	0.106	8.88	-0.06	2	5.32		7000	2	3.14	0.47	7000		
-6.375	-0.119	0.093	8.76	0.66	2	5.24		7000	2	3.57	0.47	7000		
-6.750	-0.087	0.079	8.41	1.20	2	5.19		7000	2	3.98	0.47	7000		
-7.125	-0.060	0.066	7.88	1.59	2	5.18		7000	2	4.34	0.47	7000		
-7.500	-0.037	0.054	7.23	1.84	2	5.20		7000	2	4.68	0.47	7000		
-7.875	-0.019	0.043	6.51	1.99	2	5.24		7000	2	4.98	0.47	7000		
-8.250	-0.004	0.034	5.75	2.05	2	5.32		7000	2	5.26	0.47	7000		
-8.625	0.007	0.025	4.98	2.04	2	5.42		7000	2	5.51	0.47	7000		
-9.000	0.015	0.018	4.23	1.99	2	5.54		7000	2	5.74	0.47	7000		
					2	6.22		10000	2	6.51	0.53	10000		
-9.380	0.020	0.012	3.50	1.85	2	6.41		10000	2	6.81	0.53	10000		
-9.760	0.024	0.007	2.82	1.69	2	6.61		10000	2	7.09	0.53	10000		
-10.140	0.026	0.003	2.22	1.50	2	6.84		10000	2	7.35	0.53	10000		
-10.520	0.026	0.000	1.68	1.30	2	7.07		10000	2	7.59	0.53	10000		
-10.700	0.026	-0.002	1.46	1.21	2	7.19		10000	2	7.71	0.53	10000		
-11.144	0.025	-0.004	0.97	0.99	2	7.49		10000	2	7.98	0.53	10000		
-11.587	0.023	-0.005	0.58	0.78	2	7.79		10000	2	8.24	0.53	10000		
-12.031	0.020	-0.006	0.28	0.59	2	8.10		10000	2	8.50	0.53	10000		
-12.475	0.017	-0.006	0.05	0.42	2	8.41		10000	2	8.75	0.53	10000		
-12.919	0.015	-0.006	-0.10	0.28	2	8.72		10000	2	9.01	0.53	10000		
-13.363	0.012	-0.006	-0.20	0.16	2	9.03		10000	2	9.26	0.53	10000		
-13.806	0.009	-0.005	-0.25	0.07	2	9.33		10000	2	9.52	0.53	10000		
-14.250	0.007	-0.005	-0.27	0.00	2	9.64		10000	2	9.78	0.53	10000		
-14.694	0.005	-0.005	-0.25	-0.05	2	9.94		10000	2	10.04	0.53	10000		
-15.137	0.003	-0.004	-0.22	-0.09	2	10.24		10000	2	10.30	0.53	10000		
-15.581	0.001	-0.004	-0.18	-0.11	2	10.54		10000	2	10.57	0.53	10000		
-16.025	0.000	-0.003	-0.13	-0.11	2	10.84		10000	2	10.84	0.53	10000		
-16.469	-0.002	-0.003	-0.08	-0.10	2	11.14		10000	2	11.10	0.53	10000		
-16.912	-0.003	-0.003	-0.04	-0.08	2	11.44		10000	2	11.37	0.53	10000		
-17.356	-0.005	-0.003	-0.01	-0.05	2	11.73		10000	2	11.64	0.53	10000		
-17.800	-0.006	-0.003	0.00	0.00	2	12.03		10000	2	11.91	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -3.18 mm
MAXIMUM MOMENT = 8.88 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 7.49 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.139
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.086

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: CONSTRUCCION ESPALDON

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 6400. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -3.50 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.500	-1.715	0.233	0.00	0.00		0				1	0.66	0.33	1500		
-0.600	-1.692	0.233	0.00	-0.07		0				1	0.73	0.33	1500		
-0.950	-1.610	0.231	0.08	-0.36		0				1	0.96	0.33	1500		
-1.300	-1.531	0.222	0.27	-0.74		0				1	1.19	0.33	1500		
-1.650	-1.457	0.199	0.60	-1.20		0				1	1.42	0.33	1500		
-2.000	-1.394	0.153	1.12	-1.74		0				1	1.65	0.33	1500		
-2.375	-1.271	0.328	1.89	-2.40		0				1	1.90	0.33	1500		
-2.750	-1.149	0.324	2.93	-3.16		0				1	2.15	0.33	1500		
-3.125	-1.028	0.318	4.27	-4.01		0				1	2.40	0.33	1500		
-3.500	-0.910	0.310	5.95	-4.96		0				1	2.64	0.33	1500		
-3.875	-0.796	0.300	7.94	-5.50		3	2.66		1500	1	2.89	0.33	1500		
-4.250	-0.686	0.285	9.98	-5.29		2	4.46		1500	1	3.14	0.33	1500		
-4.625	-0.582	0.268	11.87	-4.82		2	4.57		1500	1	3.39	0.33	1500		
-5.000	-0.485	0.248	13.60	-4.40		2	4.70		1500	1	3.64	0.33	1500		
						2	6.69		7000	1	1.58	0.28	7000		
-5.500	-0.368	0.218	15.19	-2.01		2	6.34		7000	1	1.86	0.28	7000		
-6.000	-0.268	0.185	15.66	0.05		2	6.11		7000	2	2.36	0.47	7000		
-6.375	-0.203	0.160	15.40	1.29		2	5.83		7000	2	2.99	0.47	7000		
-6.750	-0.147	0.137	14.74	2.21		2	5.61		7000	2	3.55	0.47	7000		
-7.125	-0.100	0.114	13.78	2.86		2	5.46		7000	2	4.06	0.47	7000		
-7.500	-0.061	0.093	12.62	3.28		2	5.37		7000	2	4.51	0.47	7000		
-7.875	-0.030	0.074	11.34	3.52		2	5.32		7000	2	4.90	0.47	7000		
-8.250	-0.005	0.058	10.00	3.61		2	5.33		7000	2	5.25	0.47	7000		
-8.625	0.013	0.043	8.65	3.59		2	5.37		7000	2	5.56	0.47	7000		
-9.000	0.027	0.030	7.32	3.49		2	5.45		7000	2	5.83	0.47	7000		
						2	6.09		10000	2	6.64	0.53	10000		
-9.380	0.037	0.020	6.03	3.24		2	6.24		10000	2	6.97	0.53	10000		
-9.760	0.042	0.011	4.86	2.94		2	6.43		10000	2	7.27	0.53	10000		
-10.140	0.045	0.004	3.80	2.61		2	6.64		10000	2	7.54	0.53	10000		
-10.520	0.046	-0.001	2.87	2.27		2	6.88		10000	2	7.79	0.53	10000		
-10.700	0.045	-0.003	2.48	2.10		2	6.99		10000	2	7.90	0.53	10000		
-11.144	0.043	-0.007	1.64	1.71		2	7.30		10000	2	8.16	0.53	10000		
-11.587	0.039	-0.009	0.96	1.34		2	7.62		10000	2	8.41	0.53	10000		
-12.031	0.035	-0.011	0.44	1.01		2	7.95		10000	2	8.65	0.53	10000		
-12.475	0.030	-0.011	0.06	0.72		2	8.28		10000	2	8.88	0.53	10000		
-12.919	0.025	-0.011	-0.21	0.48		2	8.61		10000	2	9.11	0.53	10000		
-13.363	0.020	-0.010	-0.37	0.27		2	8.94		10000	2	9.35	0.53	10000		
-13.806	0.016	-0.010	-0.46	0.11		2	9.27		10000	2	9.59	0.53	10000		
-14.250	0.012	-0.009	-0.48	-0.01		2	9.59		10000	2	9.83	0.53	10000		
-14.694	0.008	-0.008	-0.45	-0.10		2	9.91		10000	2	10.07	0.53	10000		
-15.137	0.005	-0.007	-0.39	-0.16		2	10.22		10000	2	10.32	0.53	10000		
-15.581	0.002	-0.006	-0.31	-0.19		2	10.54		10000	2	10.58	0.53	10000		
-16.025	-0.001	-0.006	-0.23	-0.20		2	10.85		10000	2	10.83	0.53	10000		
-16.469	-0.003	-0.006	-0.14	-0.18		2	11.15		10000	2	11.09	0.53	10000		
-16.912	-0.006	-0.005	-0.07	-0.14		2	11.46		10000	2	11.35	0.53	10000		
-17.356	-0.008	-0.005	-0.02	-0.08		2	11.77		10000	2	11.61	0.53	10000		
-17.800	-0.010	-0.005	0.00	0.00		2	12.07		10000	2	11.87	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -1.88 mm

MAXIMUM MOMENT = 15.66 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 7.89 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.141
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.086

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: APUNTALAMIENTO EN TABLERO; RELLENO TRASDOS; EXCAVACION INTRADOS

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1
LEVEL = -0.600 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 10000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -10.700 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -10.700 m

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -10.70 m WATER LEVEL: -10.70 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.500	-2.555	-1.809	0.00	0.00		0				1	0.66	0.33	1500		
-0.600	-2.736	-1.809	0.00	-0.07		0				1	0.73	0.33	1500		
				10.37		0				1	0.73	0.33	1500	1	10.44
-0.950	-3.357	-1.711	-3.58	10.07		0				1	0.96	0.33	1500		
-1.300	-3.911	-1.420	-7.04	9.70		0				1	1.19	0.33	1500		
-1.650	-4.330	-0.944	-10.36	9.24		0				1	1.42	0.33	1500		
-2.000	-4.551	-0.291	-13.50	8.70		0				1	1.65	0.33	1500		
-2.375	-4.589	-0.090	-16.64	8.04		0				1	1.90	0.33	1500		
-2.750	-4.617	-0.061	-19.51	7.28		0				1	2.15	0.33	1500		
-3.125	-4.634	-0.028	-22.09	6.43		0				1	2.40	0.33	1500		
-3.500	-4.638	0.008	-24.32	5.48		0				1	2.64	0.33	1500		
-3.875	-4.628	0.048	-26.19	4.44		0				1	2.89	0.33	1500		
-4.250	-4.602	0.091	-27.64	3.31		0				1	3.14	0.33	1500		
-4.625	-4.560	0.135	-28.66	2.09		0				1	3.39	0.33	1500		
-5.000	-4.500	0.181	-29.20	0.77		0				1	3.64	0.33	1500		
						0				1	1.58	0.28	7000		
-5.500	-4.395	0.242	-29.37	-0.09		0				1	1.86	0.28	7000		
-6.000	-4.258	0.304	-29.08	-1.09		0				1	2.14	0.28	7000		
-6.375	-4.136	0.349	-28.51	-1.99	-0.38	0				1	2.25	0.28	7000		
-6.750	-3.996	0.393	-27.57	-3.06	-0.75	0				1	2.35	0.28	7000		
-7.125	-3.841	0.436	-26.19	-4.31	-1.12	0				1	2.46	0.28	7000		
-7.500	-3.670	0.476	-24.31	-5.75	-1.50	0				1	2.56	0.28	7000		
-7.875	-3.484	0.512	-21.86	-7.36	-1.88	0				1	2.67	0.28	7000		
-8.250	-3.286	0.544	-18.77	-9.16	-2.25	0				1	2.77	0.28	7000		
-8.625	-3.077	0.571	-14.97	-11.13	-2.62	0				1	2.88	0.28	7000		
-9.000	-2.859	0.591	-10.40	-13.29	-3.00	0				1	2.98	0.28	7000		
					-3.00	0				-1					
-9.380	-2.631	0.604	-5.12	-14.50	-3.38	0				-1					
-9.760	-2.401	0.607	0.64	-15.85	-3.76	0				-1					
-10.140	-2.171	0.601	6.94	-17.35	-4.14	0				-1					
-10.520	-1.946	0.585	13.85	-19.00	-4.52	0				-1					
-10.700	-1.841	0.573	17.34	-19.83	-4.70	0				-1					
					-4.70	2	20.54		10000	-1					
-11.144	-1.595	0.533	24.65	-13.29	-4.70	2	18.36		10000	-1					
-11.587	-1.370	0.483	29.27	-7.67	-4.70	2	16.38		10000	1	0.03	0.03	10000		
-12.031	-1.168	0.426	31.59	-2.92	-4.70	2	14.65		10000	1	0.20	0.20	10000		
-12.475	-0.992	0.366	31.98	1.04	-4.70	2	13.18		10000	1	0.38	0.33	10000		
-12.919	-0.843	0.307	30.77	4.32	-4.70	2	11.97		10000	1	0.56	0.33	10000		
-13.363	-0.719	0.252	28.26	6.78	-4.70	2	11.01		10000	2	1.95	0.53	10000		
-13.806	-0.619	0.202	24.89	8.26	-4.70	2	10.28		10000	2	3.24	0.53	10000		
-14.250	-0.538	0.160	21.05	8.95	-4.70	2	9.77		10000	2	4.32	0.53	10000		
-14.694	-0.476	0.124	17.04	9.00	-4.70	2	9.42		10000	2	5.23	0.53	10000		
-15.137	-0.427	0.096	13.13	8.56	-4.70	2	9.22		10000	2	6.00	0.53	10000		
-15.581	-0.390	0.075	9.50	7.74	-4.70	2	9.13		10000	2	6.66	0.53	10000		
-16.025	-0.360	0.060	6.31	6.61	-4.70	2	9.11		10000	2	7.24	0.53	10000		
-16.469	-0.335	0.051	3.67	5.25	-4.70	2	9.15		10000	2	7.77	0.53	10000		
-16.912	-0.314	0.046	1.68	3.68	-4.70	2	9.22		10000	2	8.26	0.53	10000		
-17.356	-0.294	0.044	0.43	1.93	-4.70	2	9.30		10000	2	8.75	0.53	10000		
-17.800	-0.274	0.044	0.00	0.00	-4.70	2	9.39		10000	2	9.22	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -4.64 mm
MAXIMUM MOMENT = 31.98 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 5.48 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.300
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.039

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: APUNTALAMIENTO EN LOSA FONDO; COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 2
LEVEL = -10.520 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 77000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -5.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH =	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD =	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA =	0.268
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0 =	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP =	4.713
COHESION	C =	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI =	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI	=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)	=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE	=	0.000 1/m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -10.700 m
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -10.700 m PR. = 0.000 T/m2
PR. = 4.700 T/m2
WATER PRESSURE IN SOIL 1 TO LEVEL = -17.800 m PR. = 11.800 T/m2

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -10.70 m WATER LEVEL: -10.70 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -6.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-0.500	-2.564	-1.833	0.00	0.00		0				2	0.65	0.38	1500		
-0.600	-2.747	-1.833	0.00	-0.07		0				2	0.71	0.39	1500		
				10.48		0				2	0.71	0.39	1500	1	10.55
-0.950	-3.377	-1.733	-3.62	10.20		0				2	0.93	0.42	1500		
-1.300	-3.937	-1.439	-7.12	9.83		0				2	1.15	0.45	1500		
-1.650	-4.362	-0.957	-10.49	9.39		0				2	1.37	0.49	1500		
-2.000	-4.586	-0.295	-13.69	8.87		0				2	1.60	0.53	1500		
-2.375	-4.626	-0.093	-16.90	8.22		0				2	1.85	0.53	1500		
-2.750	-4.655	-0.064	-19.84	7.49		0				2	2.09	0.53	1500		
-3.125	-4.673	-0.031	-22.50	6.65		0				2	2.34	0.53	1500		
-3.500	-4.678	0.007	-24.82	5.73		0				2	2.58	0.53	1500		
-3.875	-4.668	0.047	-26.79	4.72		0				2	2.83	0.53	1500		
-4.250	-4.642	0.091	-28.35	3.61		0				2	3.08	0.53	1500		
-4.625	-4.600	0.136	-29.48	2.41		0				2	3.33	0.53	1500		
-5.000	-4.540	0.183	-30.14	1.11		0				2	3.58	0.53	1500		
						0				1	1.58	0.28	7000		
-5.500	-4.432	0.247	-30.49	0.25		0				1	1.86	0.28	7000		
-6.000	-4.292	0.311	-30.37	-0.75		0				1	2.14	0.28	7000		
-6.375	-4.167	0.359	-29.93	-1.65	-0.38	0				1	2.25	0.28	7000		
-6.750	-4.024	0.405	-29.11	-2.72	-0.75	0				1	2.35	0.28	7000		
-7.125	-3.863	0.450	-27.86	-3.97	-1.12	0				1	2.46	0.28	7000		
-7.500	-3.686	0.493	-26.11	-5.41	-1.50	0				1	2.56	0.28	7000		
-7.875	-3.494	0.532	-23.79	-7.02	-1.88	0				1	2.67	0.28	7000		
-8.250	-3.288	0.567	-20.82	-8.82	-2.25	0				1	2.77	0.28	7000		
-8.625	-3.069	0.597	-17.15	-10.80	-2.62	0				2	2.93	0.33	7000		
-9.000	-2.840	0.621	-12.70	-12.99	-3.00	0				2	3.11	0.41	7000		
					-3.00	0				-1					
-9.380	-2.601	0.637	-7.53	-14.20	-3.38	0				-1					
-9.760	-2.357	0.645	-1.89	-15.56	-3.76	0				-1					
-10.140	-2.112	0.643	4.31	-17.06	-4.14	0				-1					
-10.520	-1.870	0.631	11.10	-18.70	-4.52	0				-1					
				-24.55	-4.52	0				-1				2	-5.84
-10.700	-1.757	0.621	15.56	-24.95		0				-1					
						2	19.69		10000	-1					
-11.144	-1.489	0.583	24.78	-16.74		2	17.30		10000	-1					
-11.587	-1.242	0.530	30.62	-9.84		2	15.11		10000	2	1.30	0.53	10000		
-12.031	-1.020	0.470	33.70	-4.23		2	13.17		10000	2	1.69	0.53	10000		
-12.475	-0.825	0.406	34.52	0.41		2	11.51		10000	2	2.05	0.53	10000		
-12.919	-0.659	0.343	33.46	4.23		2	10.13		10000	2	2.39	0.53	10000		
-13.363	-0.521	0.282	30.91	7.07		2	9.03		10000	2	3.93	0.53	10000		
-13.806	-0.408	0.228	27.34	8.83		2	8.18		10000	2	5.35	0.53	10000		
-14.250	-0.318	0.181	23.21	9.69		2	7.56		10000	2	6.53	0.53	10000		
-14.694	-0.246	0.141	18.85	9.83		2	7.13		10000	2	7.53	0.53	10000		
-15.137	-0.191	0.110	14.57	9.41		2	6.86		10000	2	8.36	0.53	10000		
-15.581	-0.147	0.087	10.57	8.54		2	6.70		10000	2	9.08	0.53	10000		
-16.025	-0.113	0.071	7.04	7.33		2	6.64		10000	2	9.71	0.53	10000		
-16.469	-0.084	0.060	4.10	5.84		2	6.63		10000	2	10.28	0.53	10000		
-16.912	-0.058	0.055	1.89	4.11		2	6.66		10000	2	10.82	0.53	10000		
-17.356	-0.035	0.053	0.49	2.16		2	6.71		10000	2	11.34	0.53	10000		
-17.800	-0.011	0.053	0.00	0.00		2	6.76		10000	2	11.86	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -4.68 mm

MAXIMUM MOMENT = 34.52 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.84 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.247
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.048

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
-0.500	0.00	0.00	-0.500	0.00	0.00
-0.600	0.00	0.00	-0.600	0.00	0.00
-0.950	0.00	0.00	-0.950	0.00	0.00
-1.300	0.00	0.00	-1.300	0.00	0.00
-1.650	0.00	0.00	-1.650	0.00	0.00
-2.000	0.00	0.00	-2.000	0.00	0.00
-2.375	-0.67	0.00	-2.375	0.00	0.12
-2.750	-1.43	0.00	-2.750	0.00	0.51
-3.125	-2.28	0.00	-3.125	0.00	1.20
-3.500	-3.22	0.00	-3.500	0.00	2.23
-3.875	-3.76	0.00	-3.875	0.00	3.57
-4.250	-3.64	0.00	-4.250	0.00	4.97
-4.625	-3.32	0.00	-4.625	0.00	6.27
-5.000	-3.02	0.00	-5.000	0.00	7.46
-5.500	-1.36	0.00	-5.500	0.00	8.54
-6.000	-0.06	0.00	-6.000	0.00	8.88
-6.375	0.00	0.66	-6.375	0.00	8.76
-6.750	0.00	1.20	-6.750	0.00	8.41
-7.125	0.00	1.59	-7.125	0.00	7.88
-7.500	0.00	1.84	-7.500	0.00	7.23
-7.875	0.00	1.99	-7.875	0.00	6.51
-8.250	0.00	2.05	-8.250	0.00	5.75
-8.625	0.00	2.04	-8.625	0.00	4.98
-9.000	0.00	1.99	-9.000	0.00	4.23
-9.380	0.00	1.85	-9.380	0.00	3.50
-9.760	0.00	1.69	-9.760	0.00	2.82
-10.140	0.00	1.50	-10.140	0.00	2.22
-10.520	0.00	1.30	-10.520	0.00	1.68
-10.700	0.00	1.21	-10.700	0.00	1.46
-11.144	0.00	0.99	-11.144	0.00	0.97
-11.587	0.00	0.78	-11.587	0.00	0.58
-12.031	0.00	0.59	-12.031	0.00	0.28
-12.475	0.00	0.42	-12.475	0.00	0.05
-12.919	0.00	0.28	-12.919	-0.10	0.00
-13.363	0.00	0.16	-13.363	-0.20	0.00
-13.806	0.00	0.07	-13.806	-0.25	0.00
-14.250	0.00	0.00	-14.250	-0.27	0.00
-14.694	-0.05	0.00	-14.694	-0.25	0.00
-15.137	-0.09	0.00	-15.137	-0.22	0.00
-15.581	-0.11	0.00	-15.581	-0.18	0.00
-16.025	-0.11	0.00	-16.025	-0.13	0.00
-16.469	-0.10	0.00	-16.469	-0.08	0.00
-16.912	-0.08	0.00	-16.912	-0.04	0.00
-17.356	-0.05	0.00	-17.356	-0.01	0.00
-17.800	0.00	0.00	-17.800	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
-0.500	0.00	0.00	-0.500	0.00	0.00
-0.600	-0.07	0.00	-0.600	0.00	0.00
-0.950	-0.36	0.00	-0.950	0.00	0.08
-1.300	-0.74	0.00	-1.300	0.00	0.27
-1.650	-1.20	0.00	-1.650	0.00	0.60
-2.000	-1.74	0.00	-2.000	0.00	1.12
-2.375	-2.40	0.00	-2.375	0.00	1.89
-2.750	-3.16	0.00	-2.750	0.00	2.93
-3.125	-4.01	0.00	-3.125	0.00	4.27
-3.500	-4.96	0.00	-3.500	0.00	5.95
-3.875	-5.50	0.00	-3.875	0.00	7.94
-4.250	-5.29	0.00	-4.250	0.00	9.98
-4.625	-4.82	0.00	-4.625	0.00	11.87
-5.000	-4.40	0.00	-5.000	0.00	13.60
-5.500	-2.01	0.00	-5.500	0.00	15.19
-6.000	0.00	0.05	-6.000	0.00	15.66
-6.375	0.00	1.29	-6.375	0.00	15.40
-6.750	0.00	2.21	-6.750	0.00	14.74
-7.125	0.00	2.86	-7.125	0.00	13.78
-7.500	0.00	3.28	-7.500	0.00	12.62
-7.875	0.00	3.52	-7.875	0.00	11.34
-8.250	0.00	3.61	-8.250	0.00	10.00
-8.625	0.00	3.59	-8.625	0.00	8.65
-9.000	0.00	3.49	-9.000	0.00	7.32
-9.380	0.00	3.24	-9.380	0.00	6.03
-9.760	0.00	2.94	-9.760	0.00	4.86
-10.140	0.00	2.61	-10.140	0.00	3.80
-10.520	0.00	2.27	-10.520	0.00	2.87
-10.700	0.00	2.10	-10.700	0.00	2.48
-11.144	0.00	1.71	-11.144	0.00	1.64
-11.587	0.00	1.34	-11.587	0.00	0.96
-12.031	0.00	1.01	-12.031	0.00	0.44
-12.475	0.00	0.72	-12.475	0.00	0.06
-12.919	0.00	0.48	-12.919	-0.21	0.00
-13.363	0.00	0.27	-13.363	-0.37	0.00
-13.806	0.00	0.11	-13.806	-0.46	0.00
-14.250	-0.01	0.00	-14.250	-0.48	0.00
-14.694	-0.10	0.00	-14.694	-0.45	0.00
-15.137	-0.16	0.00	-15.137	-0.39	0.00
-15.581	-0.19	0.00	-15.581	-0.31	0.00
-16.025	-0.20	0.00	-16.025	-0.23	0.00
-16.469	-0.18	0.00	-16.469	-0.14	0.00
-16.912	-0.14	0.00	-16.912	-0.07	0.00
-17.356	-0.08	0.00	-17.356	-0.02	0.00
-17.800	0.00	0.00	-17.800	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
-0.500	0.00	0.00	-0.500	0.00	0.00
-0.600	-0.07	0.00	-0.600	0.00	0.00
	0.00	10.37		0.00	0.00
-0.950	0.00	10.07	-0.950	-3.58	0.00
-1.300	0.00	9.70	-1.300	-7.04	0.00
-1.650	0.00	9.24	-1.650	-10.36	0.00
-2.000	0.00	8.70	-2.000	-13.50	0.00
-2.375	0.00	8.04	-2.375	-16.64	0.00
-2.750	0.00	7.28	-2.750	-19.51	0.00
-3.125	0.00	6.43	-3.125	-22.09	0.00
-3.500	0.00	5.48	-3.500	-24.32	0.00
-3.875	0.00	4.44	-3.875	-26.19	0.00
-4.250	0.00	3.31	-4.250	-27.64	0.00
-4.625	0.00	2.09	-4.625	-28.66	0.00
-5.000	0.00	0.77	-5.000	-29.20	0.00
-5.500	-0.09	0.00	-5.500	-29.37	0.00
-6.000	-1.09	0.00	-6.000	-29.08	0.00
-6.375	-1.99	0.00	-6.375	-28.51	0.00
-6.750	-3.06	0.00	-6.750	-27.57	0.00
-7.125	-4.31	0.00	-7.125	-26.19	0.00
-7.500	-5.75	0.00	-7.500	-24.31	0.00
-7.875	-7.36	0.00	-7.875	-21.86	0.00
-8.250	-9.16	0.00	-8.250	-18.77	0.00
-8.625	-11.13	0.00	-8.625	-14.97	0.00
-9.000	-13.29	0.00	-9.000	-10.40	0.00
-9.380	-14.50	0.00	-9.380	-5.12	0.00
-9.760	-15.85	0.00	-9.760	0.00	0.64
-10.140	-17.35	0.00	-10.140	0.00	6.94
-10.520	-19.00	0.00	-10.520	0.00	13.85
-10.700	-19.83	0.00	-10.700	0.00	17.34
-11.144	-13.29	0.00	-11.144	0.00	24.65
-11.587	-7.67	0.00	-11.587	0.00	29.27
-12.031	-2.92	0.00	-12.031	0.00	31.59
-12.475	0.00	1.04	-12.475	0.00	31.98
-12.919	0.00	4.32	-12.919	0.00	30.77
-13.363	0.00	6.78	-13.363	0.00	28.26
-13.806	0.00	8.26	-13.806	0.00	24.89
-14.250	0.00	8.95	-14.250	0.00	21.05
-14.694	0.00	9.00	-14.694	0.00	17.04
-15.137	0.00	8.56	-15.137	0.00	13.13
-15.581	0.00	7.74	-15.581	0.00	9.50
-16.025	0.00	6.61	-16.025	0.00	6.31
-16.469	0.00	5.25	-16.469	0.00	3.67
-16.912	0.00	3.68	-16.912	0.00	1.68
-17.356	0.00	1.93	-17.356	0.00	0.43
-17.800	0.00	0.00	-17.800	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
-0.500	0.00	0.00	-0.500	0.00	0.00
-0.600	-0.07	0.00	-0.600	0.00	0.00
	0.00	10.48		0.00	0.00
-0.950	0.00	10.20	-0.950	-3.62	0.00
-1.300	0.00	9.83	-1.300	-7.12	0.00
-1.650	0.00	9.39	-1.650	-10.49	0.00
-2.000	0.00	8.87	-2.000	-13.69	0.00
-2.375	0.00	8.22	-2.375	-16.90	0.00
-2.750	0.00	7.49	-2.750	-19.84	0.00
-3.125	0.00	6.65	-3.125	-22.50	0.00
-3.500	0.00	5.73	-3.500	-24.82	0.00
-3.875	0.00	4.72	-3.875	-26.79	0.00
-4.250	0.00	3.61	-4.250	-28.35	0.00
-4.625	0.00	2.41	-4.625	-29.48	0.00
-5.000	0.00	1.11	-5.000	-30.14	0.00
-5.500	0.00	0.25	-5.500	-30.49	0.00
-6.000	-0.75	0.00	-6.000	-30.37	0.00
-6.375	-1.65	0.00	-6.375	-29.93	0.00
-6.750	-2.72	0.00	-6.750	-29.11	0.00
-7.125	-3.97	0.00	-7.125	-27.86	0.00
-7.500	-5.41	0.00	-7.500	-26.11	0.00
-7.875	-7.02	0.00	-7.875	-23.79	0.00
-8.250	-8.82	0.00	-8.250	-20.82	0.00
-8.625	-10.80	0.00	-8.625	-17.15	0.00
-9.000	-12.99	0.00	-9.000	-12.70	0.00
-9.380	-14.20	0.00	-9.380	-7.53	0.00
-9.760	-15.56	0.00	-9.760	-1.89	0.00
-10.140	-17.06	0.00	-10.140	0.00	4.31
-10.520	-18.70	0.00	-10.520	0.00	11.10
	-24.55	0.00		0.00	11.10
-10.700	-24.95	0.00	-10.700	0.00	15.56
-11.144	-16.74	0.00	-11.144	0.00	24.78
-11.587	-9.84	0.00	-11.587	0.00	30.62
-12.031	-4.23	0.00	-12.031	0.00	33.70
-12.475	0.00	0.41	-12.475	0.00	34.52
-12.919	0.00	4.23	-12.919	0.00	33.46
-13.363	0.00	7.07	-13.363	0.00	30.91
-13.806	0.00	8.83	-13.806	0.00	27.34
-14.250	0.00	9.69	-14.250	0.00	23.21
-14.694	0.00	9.83	-14.694	0.00	18.85
-15.137	0.00	9.41	-15.137	0.00	14.57
-15.581	0.00	8.54	-15.581	0.00	10.57
-16.025	0.00	7.33	-16.025	0.00	7.04
-16.469	0.00	5.84	-16.469	0.00	4.10
-16.912	0.00	4.11	-16.912	0.00	1.89
-17.356	0.00	2.16	-17.356	0.00	0.49
-17.800	0.00	0.00	-17.800	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -4.678 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -4.678 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = 34.519 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = 34.519 m.T/m

STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
	m		T		T		T
1	-0.60	4	0.00	5	10.55	5	10.55
2	-10.52	5	0.00	5	-5.84	5	-5.84

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

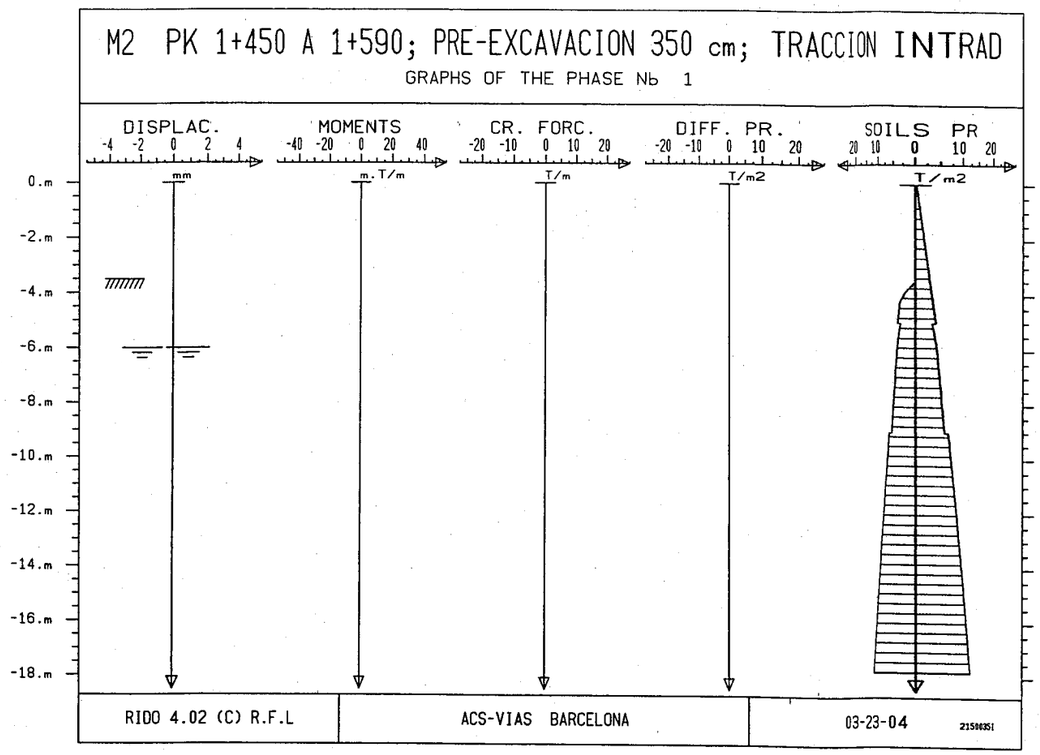
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m
-0.500	0.00	0.00
-0.600	-0.07	0.00
	-0.07	10.48
-0.950	-0.36	10.20
-1.300	-0.74	9.83
-1.650	-1.20	9.39
-2.000	-1.74	8.87
-2.375	-2.40	8.22
-2.750	-3.16	7.49
-3.125	-4.01	6.65
-3.500	-4.96	5.73
-3.875	-5.50	4.72
-4.250	-5.29	3.61
-4.625	-4.82	2.41
-5.000	-4.40	1.11
-5.500	-2.01	0.25
-6.000	-1.09	0.05
-6.375	-1.99	1.29
-6.750	-3.06	2.21
-7.125	-4.31	2.86
-7.500	-5.75	3.28
-7.875	-7.36	3.52
-8.250	-9.16	3.61
-8.625	-11.13	3.59
-9.000	-13.29	3.49
-9.380	-14.50	3.24
-9.760	-15.85	2.94
-10.140	-17.35	2.61
-10.520	-19.00	2.27
	-24.55	2.27
-10.700	-24.95	2.10
-11.144	-16.74	1.71
-11.587	-9.84	1.34
-12.031	-4.23	1.01
-12.475	0.00	1.04
-12.919	0.00	4.32
-13.363	0.00	7.07
-13.806	0.00	8.83
-14.250	-0.01	9.69
-14.694	-0.10	9.83
-15.137	-0.16	9.41
-15.581	-0.19	8.54
-16.025	-0.20	7.33
-16.469	-0.18	5.84
-16.912	-0.14	4.11
-17.356	-0.08	2.16
-17.800	0.00	0.00

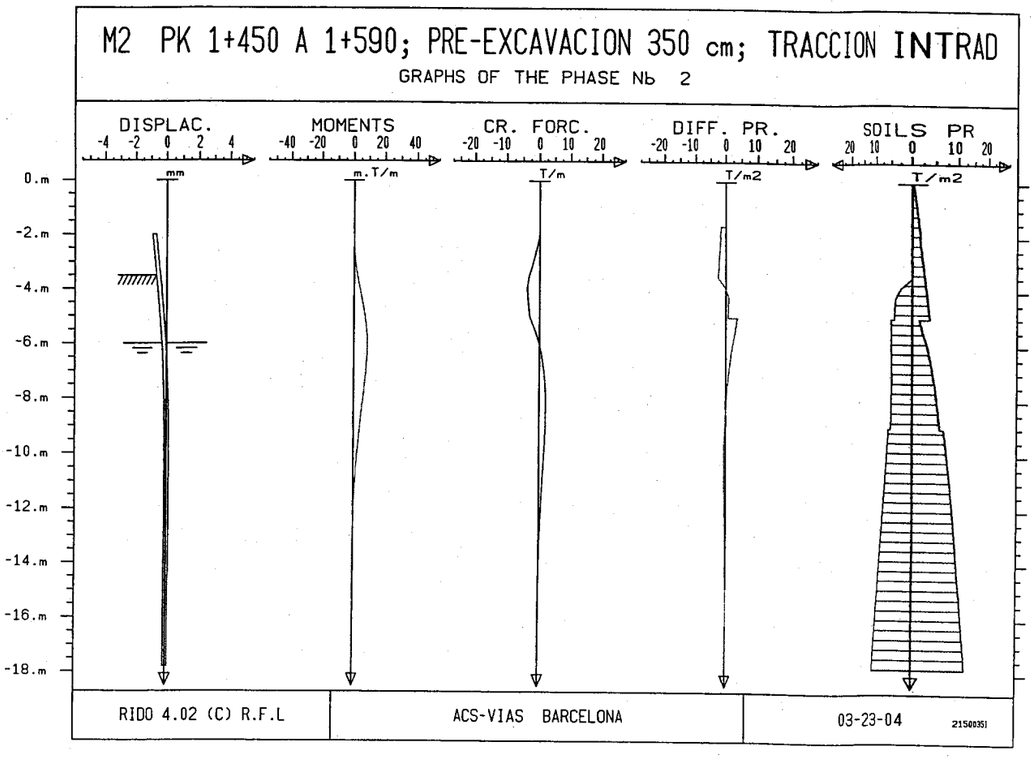
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m
-0.500	0.00	0.00
-0.600	0.00	0.00
	0.00	0.00
-0.950	-3.62	0.08
-1.300	-7.12	0.27
-1.650	-10.49	0.60
-2.000	-13.69	1.12
-2.375	-16.90	1.89
-2.750	-19.84	2.93
-3.125	-22.50	4.27
-3.500	-24.82	5.95
-3.875	-26.79	7.94
-4.250	-28.35	9.98
-4.625	-29.48	11.87
-5.000	-30.14	13.60
-5.500	-30.49	15.19
-6.000	-30.37	15.66
-6.375	-29.93	15.40
-6.750	-29.11	14.74
-7.125	-27.86	13.78
-7.500	-26.11	12.62
-7.875	-23.79	11.34
-8.250	-20.82	10.00
-8.625	-17.15	8.65
-9.000	-12.70	7.32
-9.380	-7.53	6.03
-9.760	-1.89	4.86
-10.140	0.00	6.94
-10.520	0.00	13.85
	0.00	13.85
-10.700	0.00	17.34
-11.144	0.00	24.78
-11.587	0.00	30.62
-12.031	0.00	33.70
-12.475	0.00	34.52
-12.919	-0.21	33.46
-13.363	-0.37	30.91
-13.806	-0.46	27.34
-14.250	-0.48	23.21
-14.694	-0.45	18.85
-15.137	-0.39	14.57
-15.581	-0.31	10.57
-16.025	-0.23	7.04
-16.469	-0.14	4.10
-16.912	-0.07	1.89
-17.356	-0.02	0.49
-17.800	0.00	0.00

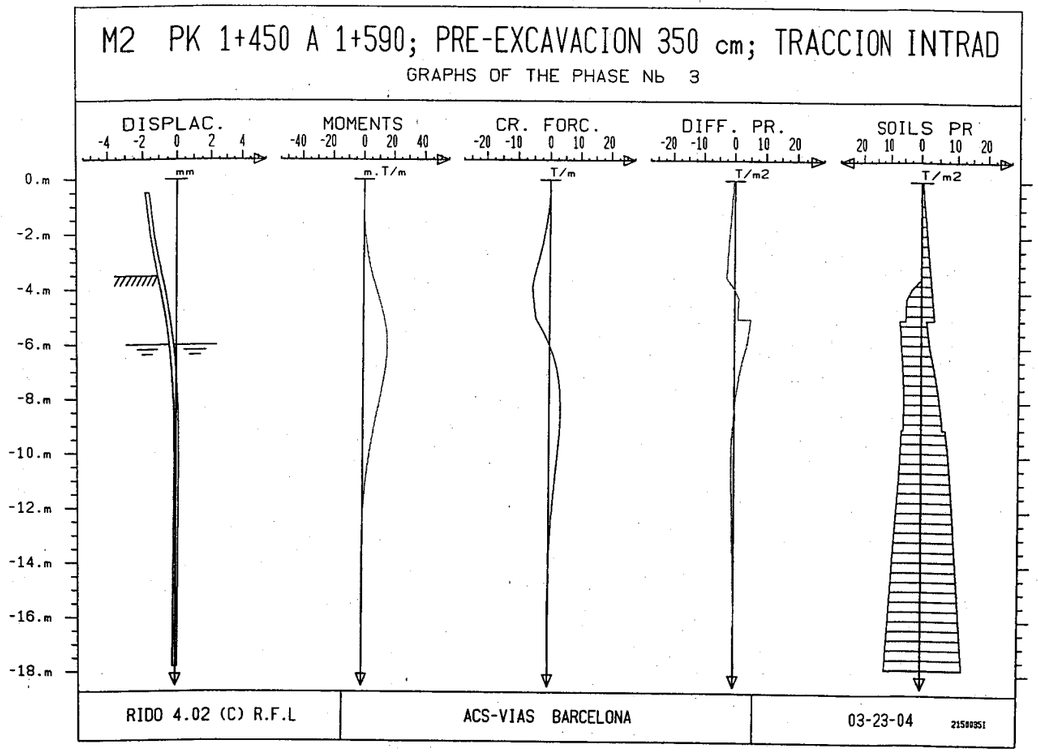
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

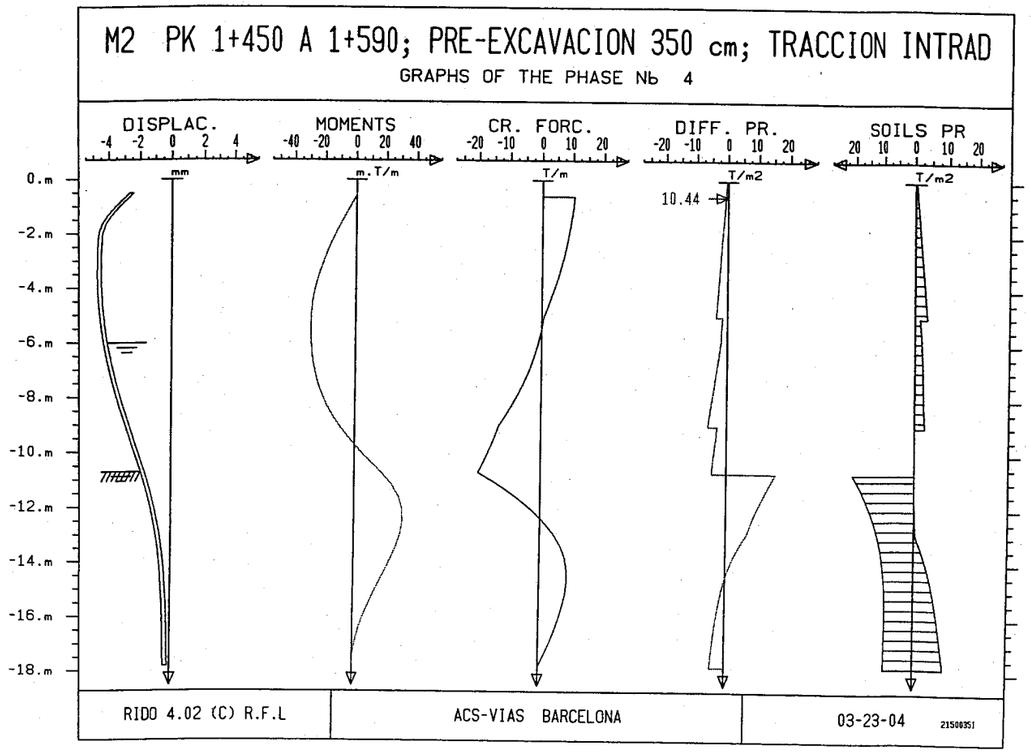
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
2.200	0.00	0.00
2.100	-0.03	0.00
	0.00	9.49
1.750	0.00	9.33
1.400	0.00	9.09
1.050	0.00	8.77
0.700	0.00	8.39
0.350	0.00	7.92
0.000	0.00	7.38
-0.400	0.00	6.76
-0.800	0.00	6.05
-1.200	0.00	5.26
-1.600	0.00	4.38
-2.000	0.00	3.41
-2.400	0.00	2.83
-2.800	0.00	2.25
-3.200	0.00	1.57
-3.600	-1.31	0.80
-4.000	-2.71	0.00
-4.312	-3.47	0.00
-4.625	-4.37	0.00
-4.938	-5.38	0.00
-5.250	-6.53	0.00
-5.670	-7.14	0.00
-6.090	-7.93	0.00
-6.510	-8.89	0.00
-6.930	-10.04	0.00
-7.350	-11.36	0.00
-7.770	-12.85	0.00
-8.190	-14.52	0.00
-8.610	-16.37	0.00
	-17.24	0.00
-8.800	-17.68	0.00
-9.281	-11.08	0.00
-9.762	-5.71	0.00
-10.244	-2.18	0.00
-10.725	0.00	2.21
-11.206	0.00	4.64
-11.688	0.00	6.09
-12.169	0.00	6.77
-12.650	0.00	6.87
-13.131	0.00	6.55
-13.613	0.00	5.93
-14.094	0.00	5.13
-14.575	0.00	4.20
-15.056	0.00	3.20
-15.538	0.00	2.15
-16.019	0.00	1.09
-16.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

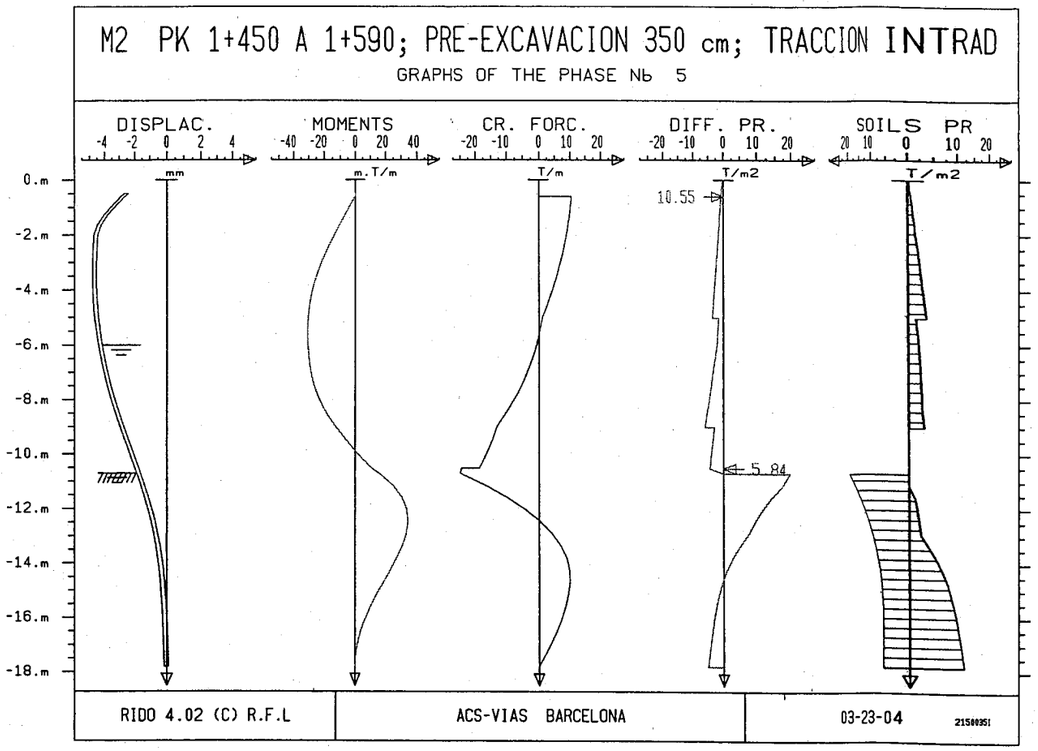
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
2.200	0.00	0.00
2.100	0.00	0.00
	0.00	0.00
1.750	-3.29	0.00
1.400	-6.52	0.00
1.050	-9.65	0.00
0.700	-12.65	0.00
0.350	-15.51	0.00
0.000	-18.19	0.00
-0.400	-21.02	0.00
-0.800	-23.59	0.00
-1.200	-25.85	0.00
-1.600	-27.78	0.00
-2.000	-29.34	0.00
-2.400	-30.50	0.00
-2.800	-31.22	0.00
-3.200	-31.47	0.00
-3.600	-31.21	0.00
-4.000	-30.41	0.00
-4.312	-29.45	0.00
-4.625	-28.23	0.00
-4.938	-26.71	0.00
-5.250	-24.85	0.00
-5.670	-21.98	0.00
-6.090	-18.83	0.00
-6.510	-15.48	0.00
-6.930	-12.62	0.00
-7.350	-9.25	0.00
-7.770	-5.28	0.00
-8.190	-0.65	3.98
-8.610	0.00	10.46
	0.00	10.46
-8.800	0.00	13.79
-9.281	0.00	20.65
-9.762	0.00	24.64
-10.244	0.00	26.27
-10.725	0.00	26.01
-11.206	0.00	24.32
-11.688	0.00	21.70
-12.169	0.00	18.58
-12.650	0.00	15.28
-13.131	0.00	12.04
-13.613	0.00	9.03
-14.094	0.00	6.36
-14.575	0.00	4.11
-15.056	0.00	2.33
-15.538	0.00	1.04
-16.019	0.00	0.26
-16.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m






M2 PK 1+450 A 1+590; PRE-EXCAVACION 350 cm; TRACCION INTRAD
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
-16.m
-18.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+450 A 1+590; PRE-EXCAVACION 350 cm; TRACCION INTRAD
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
10.44
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
-16.m
-18.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+450 A 1+590; PRE-EXCAVACION 350 cm; TRACCION INTRAD
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
10.55
5.84
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
-14.m
-16.m
-18.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04

-15.188	.309 .053 .79 -1.11 3.20	2 7.69 .53 15000	2 8.57 15000		1.41	105.72	-3.83	49.70
-15.469	.323 .051 1.02 -.52 3.20	2 7.65 .53 15000	2 8.97 15000		1.52	106.92	-3.71	50.90
-15.750	.337 .048 1.10 -.05 3.20	2 7.62 .53 15000	2 9.36 15000		1.63	108.11	-3.60	52.09
-16.031	.351 .046 1.06 .31 3.20	2 7.60 .53 15000	2 9.74 15000		1.74	109.31	-3.49	53.29
-16.313	.363 .043 .94 .55 3.20	2 7.59 .53 15000	2 10.10 15000		1.85	110.51	-3.38	54.49

| m | mm /1000 m.T/m T/m T/m2 | T/m2 T/m2 T/m3 | T/m2 T/m2 T/m3 | T | T/m2 | T/m2 | T/m2 T/m2 |

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

PHASE 3 (CONTINUATION)

| LEVEL | DISPLAC. ROTATION MOMENT CR.FO. SH LOAD | STATE PRE. SURCH. ELAST. | STATE PRE. SURCH. ELAST. |
NB LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |

-16.594	.375 .041 .76 .70 3.20	2 7.59 .53 15000	2 10.46 15000		1.96	111.70	-3.27	55.68
-16.875	.386 .040 .55 .74 3.20	2 7.60 .53 15000	2 10.81 15000		2.08	112.90	-3.15	56.88
-17.156	.397 .039 .35 .69 3.20	2 7.61 .53 15000	2 11.15 15000		2.19	114.10	-3.04	58.08
-17.438	.408 .038 .17 .55 3.20	2 7.63 .53 15000	2 11.49 15000		2.30	115.30	-2.93	59.27
-17.719	.419 .038 .05 .32 3.20	2 7.65 .53 15000	2 11.83 15000		2.41	116.49	-2.82	60.47
-18.000	.429 .038 .00 .00 3.20	2 7.67 .53 15000	2 12.17 15000		2.52	117.69	-2.71	61.67

| m | mm /1000 m.T/m T/m T/m2 | T/m2 T/m2 T/m3 | T/m2 T/m2 T/m3 | T | T/m2 | T/m2 | T/m2 T/m2 |

| MAXIMUM DISPLACEMENT = 18.83 mm | MAXIMUM MOMENT = -47.91 m.T/m |
-1 = SEPARATION
CODIFICATION : 0 = EXCAVATION
OF STATE : 1 = ACTIVE PR.
OF SOIL : 2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 5.66 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = .00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = .045
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = .242

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

** PHASE Nb 4 **

* CUBRIMIENTO

* CONCENTRATED LOAD AT .000 m : FORCE = 2.000 T/m COUPLE = .000 m.T/m

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

PHASE 4

WALL	SOIL 1 | EXCAVATION: .00 m | WATER LEVEL: -5.80 m | CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2	SOIL 2 | EXCAVATION: -9.00 m | WATER LEVEL: -9.00 m | CAQUOT SURC.: .00 T/m2	STRUTS/ ANCHORS

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.
NB	LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	ACTI. 2	PASS. 2								
.000	24.910	-2.963	.00	.00		0				0			
											.00	.00	.00	.00
.000	24.910	-2.963	.00	2.00		1	.33	.33	1000	0			
											.33	3.55	.00	.00
-.500	23.428	-2.961	-1.05	2.24		1	.63	.33	1000	0			
											.63	6.74	.00	.00
-1.000	21.950	-2.954	-2.26	2.63		1	.93	.33	1000	0			
											.93	9.93	.00	.00
-1.500	20.476	-2.941	-3.71	3.17		1	1.22	.33	1000	0			
											1.22	13.12	.00	.00
-2.000	19.010	-2.921	-5.46	3.85		1	1.52	.33	1000	0			
											1.52	16.31	.00	.00
				-1			0				-.21	27.32	.00	.00
-2.475	17.628	-2.895	-7.29	3.87		1	.06	.06	8000	0			
											.06	31.53	.00	.00
-2.950	16.260	-2.862	-9.14	3.96		1	.32	.28	8000	0			
											.32	35.74	.00	.00
-3.425	14.910	-2.821	-11.07	4.18		1	.59	.28	8000	0			
											.59	39.95	.00	.00
-3.900	13.582	-2.771	-13.13	4.52		1	.86	.28	8000	0			
											.86	44.16	.00	.00
-4.375	12.279	-2.713	-15.38	4.99		1	1.12	.28	8000	0			
											1.12	48.37	.00	.00
-4.850	11.006	-2.645	-17.89	5.58		1	1.39	.28	8000	0			
											1.39	52.58	.00	.00
-5.325	9.768	-2.567	-20.71	6.31		1	1.65	.28	8000	0			
											1.65	56.79	.00	.00
-5.800	8.569	-2.476	-23.90	7.16		1	1.92	.28	8000	0			
											1.92	61.00	.00	.00
-6.000	8.078	-2.433	-25.37	7.57	.20	1	1.98	.28	8000	0			
											1.98	61.89	.00	.00
				.20		1	3.06	.25	5000	0			
											3.06	65.75	.00	.00
-6.500	6.891	-2.316	-29.59	9.35	.70	1	3.18	.25	5000	0			
											3.18	68.41	.00	.00
-7.000	5.766	-2.178	-34.77	11.45	1.20	1	3.30	.25	5000	0			
											3.30	71.06	.00	.00
				1.20		-1		0			-1.85	70.88	.00	.00
-7.500	4.717	-2.016	-40.67	12.17	1.70	-1			0				-1.65	73.01	.00	.00
-8.000	3.755	-1.827	-46.99	13.15	2.20	-1			0				-1.45	75.14	.00	.00
-8.500	2.894	-1.611	-53.85	14.37	2.70	-1			0				-1.25	77.27	.00	.00
-9.000	2.149	-1.363	-61.40	15.85	3.20	-1			0				-1.05	79.39	.00	.00
			7.14	3.20		-1		3	23.37	15000	1	-8.71	-1.05	79.39	-6.28	23.37
-9.281	1.787	-1.213	-62.59	1.29	3.20	-1			3	24.57	15000			-.94	80.59	-6.17	24.57
-9.563	1.467	-1.062	-62.14	-4.41	3.20	-1			2	22.36	15000			-.83	81.79	-6.06	25.76
-9.844	1.189	-.914	-60.20	-9.23	3.20	-1			2	18.37	15000			-.72	82.98	-5.95	26.96
-10.125	.952	-.772	-57.04	-13.03	3.20	-1			2	15.00	15000			-.61	84.18	-5.84	28.16
-10.406	.754	-.639	-52.95	-15.95	3.20	-1			2	12.21	15000			-.49	85.38	-5.72	29.35
-10.688	.592	-.517	-48.14	-18.09	3.20	2	.58	.53	15000	2	9.95	15000		-.38	86.57	-5.61	30.55
-10.969	.462	-.406	-42.86	-19.28	3.20	2	2.70	.53	15000	2	8.19	15000		-.27	87.77	-5.50	31.75
-11.250	.362	-.309	-37.39	-19.50	3.20	2	4.39	.53	15000	2	6.86	15000		-.16	88.97	-5.39	32.95
-11.531	.287	-.226	-31.97	-18.98	3.20	2	5.69	.53	15000	2	5.92	15000		-.05	90.16	-5.28	34.14
-11.813	.234	-.155	-26.77	-17.92	3.20	2	6.67	.53	15000	2	5.30	15000		.06	91.36	-5.17	35.34
-12.094	.199	-.096	-21.92	-16.48	3.20	2	7.37	.53	15000	2	4.95	15000		.18	92.56	-5.05	36.54
-12.375	.179	-.048	-17.52	-14.82	3.20	2	7.85	.53	15000	2	4.83	15000		.29	93.75	-4.94	37.73
-12.656	.171	-.011	-13.60	-13.04	3.20	2	8.15	.53	15000	2	4.89	15000		.40	94.95	-4.83	38.93
-12.938	.172	.018	-10.19	-11.23	3.20	2	8.31	.53	15000	2	5.09	15000		.51	96.15	-4.72	40.13
-13.219	.180	.039	-7.28	-9.45	3.20	2	8.37	.53	15000	2	5.39	15000		.62	97.34	-4.61	41.32
-13.500	.193	.053	-4.86	-7.77	3.20	2	8.35	.53	15000	2	5.76	15000		.74	98.54	-4.50	42.52
-13.781	.210	.063	-2.90	-6.21	3.20	2	8.28	.53	15000	2	6.19	15000		.85	99.74	-4.38	43.72
-14.063	.228	.068	-1.35	-4.80	3.20	2	8.19	.53	15000	2	6.64	15000		.96	100.93	-4.27	44.91
-14.344	.247	.070	-.18	-3.55	3.20	2	8.07	.53	15000	2	7.11	15000		1.07	102.13	-4.16	46.11
-14.625	.267	.069	.66	-2.46	3.20	2	7.96	.53	15000	2	7.58	15000		1.18	103.33	-4.05	47.31

-14.906	.286 .067 1.22 -1.53 3.20	2 7.85 .53 15000	2 8.05 15000		1.29	104.52	-3.94	48.50
-15.188	.304 .063 1.54 -.77 3.20	2 7.76 .53 15000	2 8.50 15000		1.41	105.72	-3.83	49.70
-15.469	.322 .059 1.66 -.15 3.20	2 7.68 .53 15000	2 8.94 15000		1.52	106.92	-3.71	50.90
-15.750	.338 .055 1.63 .33 3.20	2 7.62 .53 15000	2 9.36 15000		1.63	108.11	-3.60	52.09
-16.031	.353 .052 1.49 .67 3.20	2 7.57 .53 15000	2 9.77 15000		1.74	109.31	-3.49	53.29
m	mm /1000 m.T/m T/m T/m2	T/m2 T/m2 T/m3	T/m2 T/m2 T/m3	T	T/m2	T/m2	T/m2	T/m2

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

PHASE 4 (CONTINUATION)

| LEVEL | DISPLAC. ROTATION MOMENT CR.FO. SH LOAD | STATE PRE. SURCH. ELAST. | STATE PRE. SURCH. ELAST. |
NB LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |

-16.313	.367 .048 1.27 .90 3.20	2 7.54 .53 15000	2 10.16 15000		1.85	110.51	-3.38	54.49
-16.594	.380 .045 1.00 1.00 3.20	2 7.52 .53 15000	2 10.53 15000		1.96	111.70	-3.27	55.68
-16.875	.392 .043 .71 1.00 3.20	2 7.51 .53 15000	2 10.90 15000		2.08	112.90	-3.15	56.88
-17.156	.404 .042 .44 .90 3.20	2 7.51 .53 15000	2 11.26 15000		2.19	114.10	-3.04	58.08
-17.438	.416 .041 .22 .70 3.20	2 7.51 .53 15000	2 11.61 15000		2.30	115.30	-2.93	59.27
-17.719	.427 .041 .06 .40 3.20	2 7.52 .53 15000	2 11.96 15000		2.41	116.49	-2.82	60.47
-18.000	.439 .041 .00 .00 3.20	2 7.53 .53 15000	2 12.31 15000		2.52	117.69	-2.71	61.67
m	mm /1000 m.T/m T/m T/m2	T/m2 T/m2 T/m3	T/m2 T/m2 T/m3	T	T/m2	T/m2	T/m2

| MAXIMUM DISPLACEMENT = 24.91 mm | CODIFICATION : 0 = EXCAVATION
| OF STATE : 1 = ACTIVE PR.
| MAXIMUM MOMENT = -62.59 m.T/m | OF SOIL : 2 = ELASTIC
| 3 = PASSIVE PR.
-1 = SEPARATION

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 5.81 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = .00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = .047
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = .232

*** END OF CALCULUS

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = 24.910 mm IN FINAL PHASE Nb 4 = 24.910 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = -62.592 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 4 = -62.592 m.T/m

STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
	m		T		T		T
1	-9.00	3	.00	4	-8.71	4	-8.71

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
.000	.00	2.00	.000	.00	.00
-.500	.00	2.24	-.500	-1.05	.00
-1.000	.00	2.63	-1.000	-2.26	.00
-1.500	.00	3.17	-1.500	-3.71	.00
-2.000	.00	3.85	-2.000	-5.46	.00
-2.475	.00	3.87	-2.475	-7.29	.00
-2.950	.00	3.96	-2.950	-9.14	.00
-3.425	-.11	4.18	-3.425	-11.07	.00
-3.900	-.22	4.52	-3.900	-13.13	.00
-4.375	-.28	4.99	-4.375	-15.38	.00
-4.850	-.30	5.58	-4.850	-17.89	.00
-5.325	-.28	6.31	-5.325	-20.71	.00
-5.800	-.25	7.16	-5.800	-23.90	.00
-6.000	-.23	7.57	-6.000	-25.37	.00
-6.500	-.13	9.35	-6.500	-29.59	.00
-7.000	-.01	11.45	-7.000	-34.77	.00
-7.500	-.04	12.17	-7.500	-40.67	.00
-8.000	-.05	13.15	-8.000	-46.99	.00
-8.500	-.05	14.37	-8.500	-53.85	.00
-9.000	-.05	15.85	-9.000	-61.40	.00
	-.05	13.85		-61.40	.00
-9.281	-.04	8.00	-9.281	-62.59	.00
-9.563	-4.41	2.30	-9.563	-62.14	.00
-9.844	-9.23	.00	-9.844	-60.20	.00
-10.125	-13.03	.00	-10.125	-57.04	.00
-10.406	-15.95	.00	-10.406	-52.95	.00
-10.688	-18.09	.00	-10.688	-48.14	.00
-10.969	-19.28	.00	-10.969	-42.86	.00
-11.250	-19.50	.00	-11.250	-37.39	.00
-11.531	-18.98	.00	-11.531	-31.97	.00
-11.813	-17.92	.00	-11.813	-26.77	.00
-12.094	-16.48	.00	-12.094	-21.92	.00
-12.375	-14.82	.00	-12.375	-17.52	.01
-12.656	-13.04	.00	-12.656	-13.60	.01
-12.938	-11.23	.00	-12.938	-10.55	.01
-13.219	-9.45	.00	-13.219	-7.92	.01
-13.500	-7.77	.00	-13.500	-5.68	.01
-13.781	-6.21	.00	-13.781	-3.82	.01
-14.063	-4.80	.00	-14.063	-2.31	.01
-14.344	-3.65	.00	-14.344	-1.13	.00
-14.625	-2.67	.00	-14.625	-.25	.66
-14.906	-1.83	.00	-14.906	.00	1.22
-15.188	-1.11	.00	-15.188	.00	1.54
-15.469	-.52	.00	-15.469	.00	1.66
-15.750	-.05	.33	-15.750	.00	1.63
-16.031	.00	.67	-16.031	.00	1.49
-16.313	.00	.90	-16.313	.00	1.27
-16.594	.00	1.00	-16.594	.00	1.00
-16.875	.00	1.00	-16.875	.00	.71
-17.156	.00	.90	-17.156	.00	.44
-17.438	.00	.70	-17.438	.00	.22
-17.719	.00	.40	-17.719	.00	.06

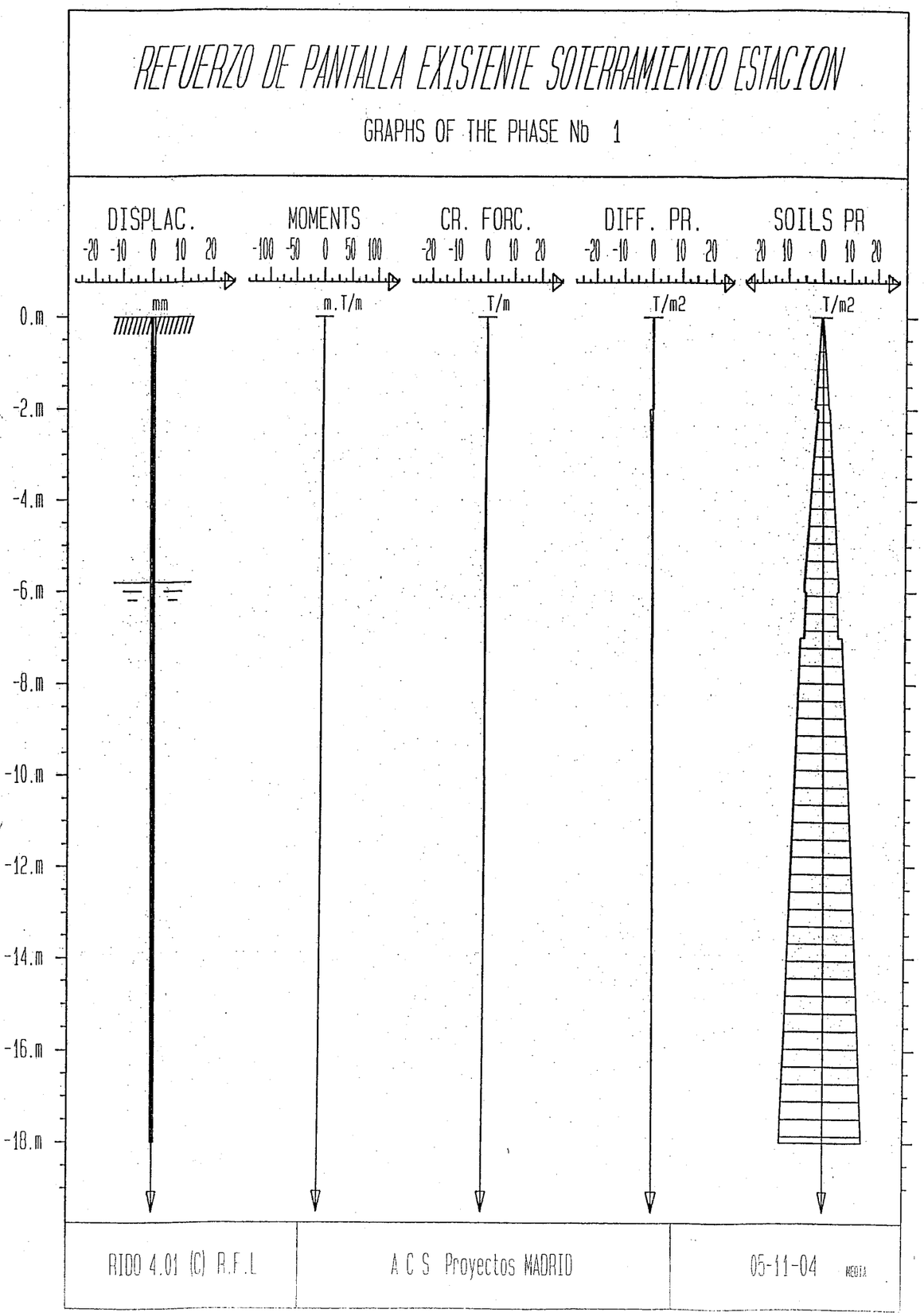
-18.000	.00	.00		-18.000	.00	.00
m	T/m	T/m		m	m.T/m	m.T/m

□E

&l10

REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION

GRAPHS OF THE PHASE Nb 1

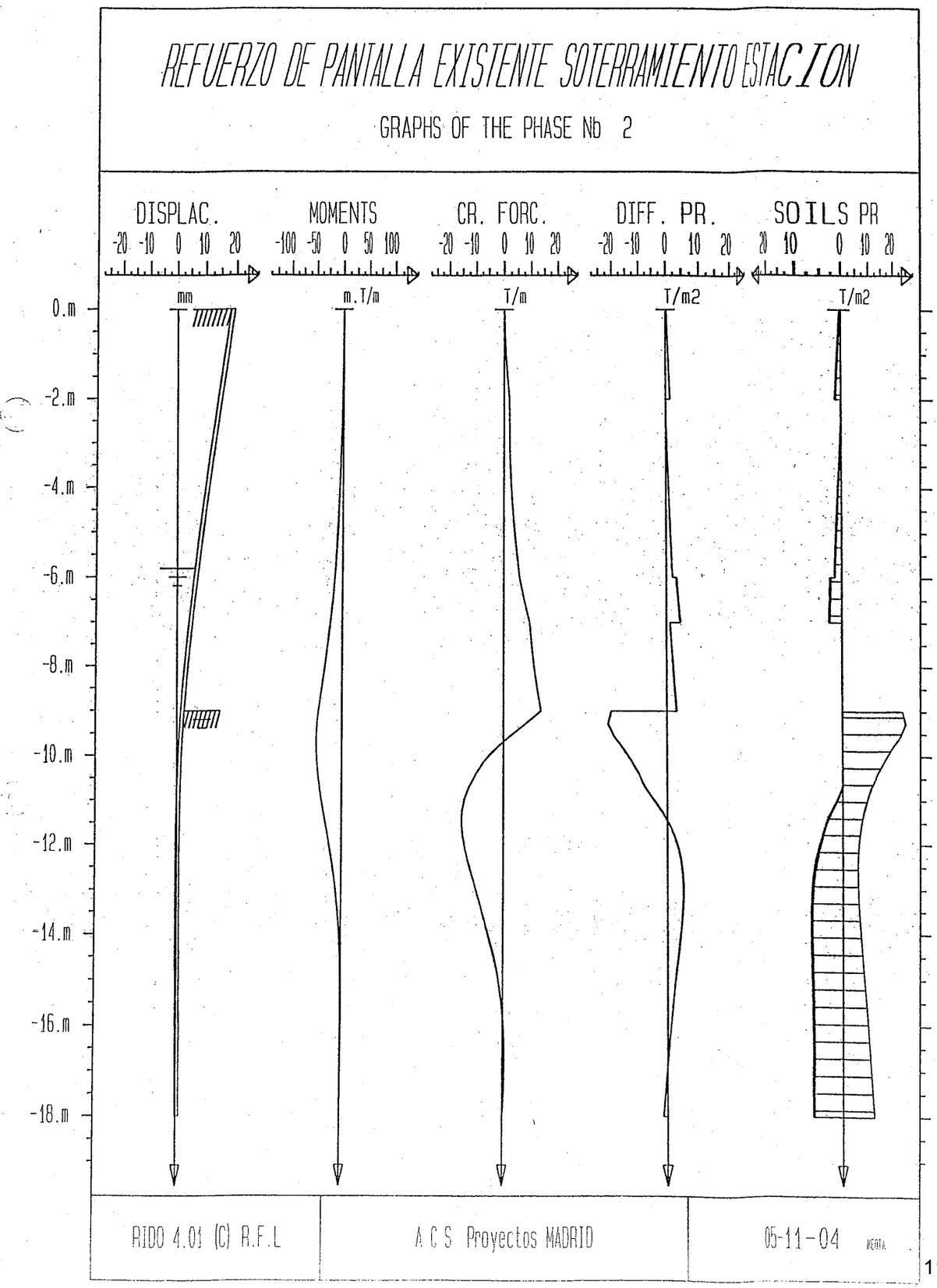


RIDO 4.01 (C) R.F.L | A C S Proyectos MADRID | 05-11-04 MEDIA

&l10

REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION

GRAPHS OF THE PHASE Nb 2

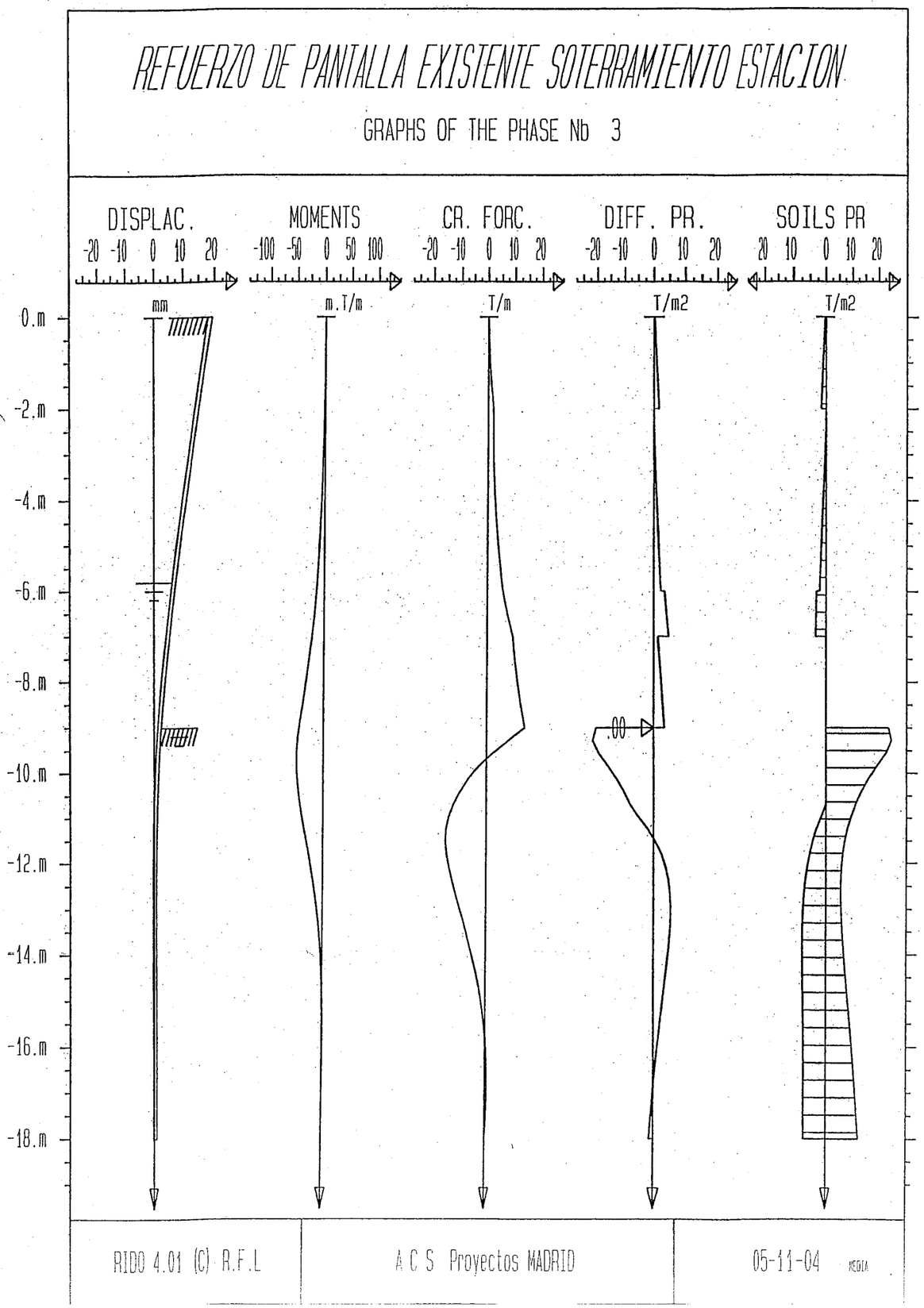


RIDO 4.01 (C) R.F.L | A C S Proyectos MADRID | 05-11-04 MEDIA

&l10

REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION

GRAPHS OF THE PHASE Nb 3

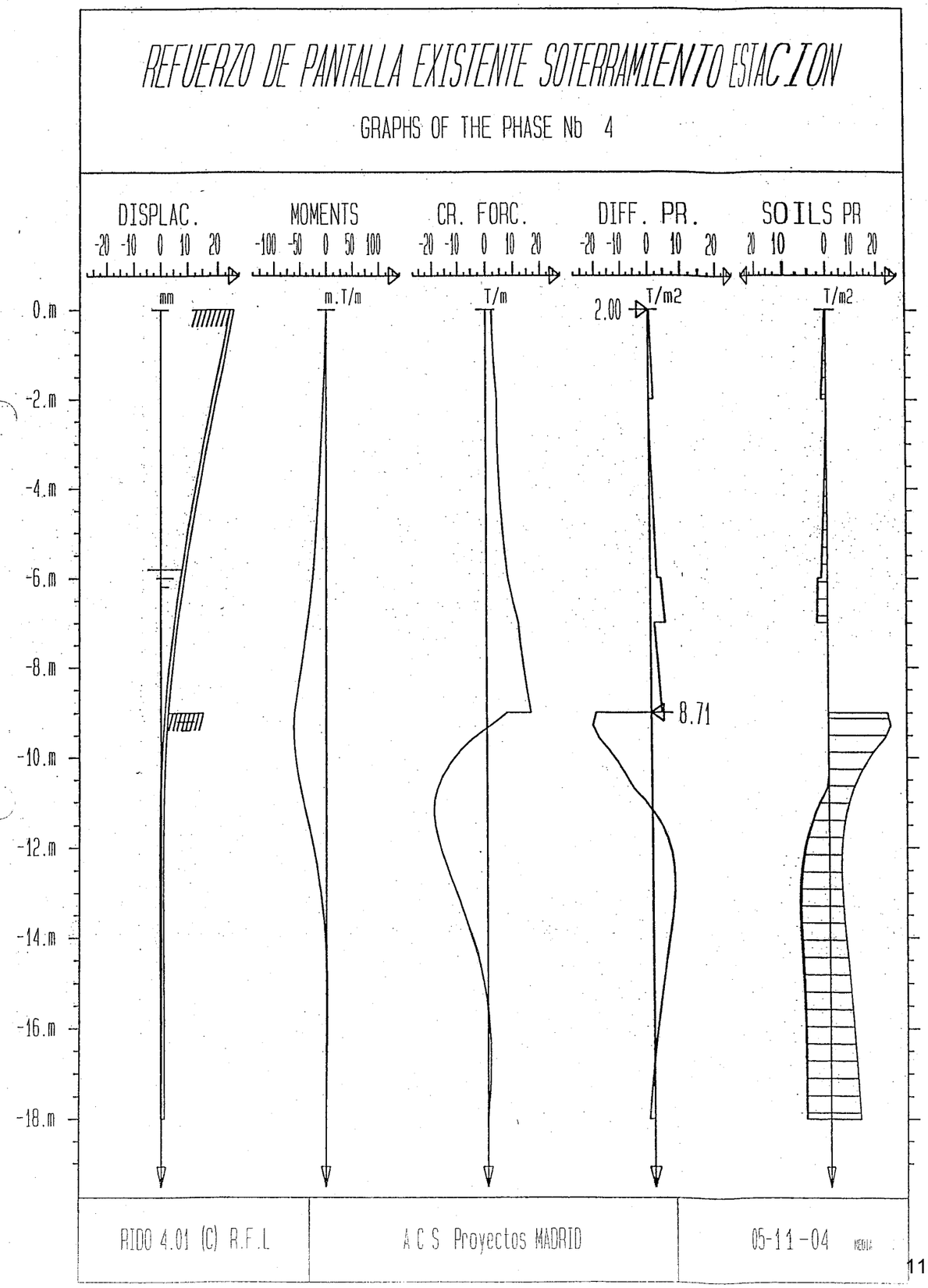


RIDO 4.01 (C) R.F.L | A C S Proyectos MADRID | 05-11-04 MEDIA

&l10

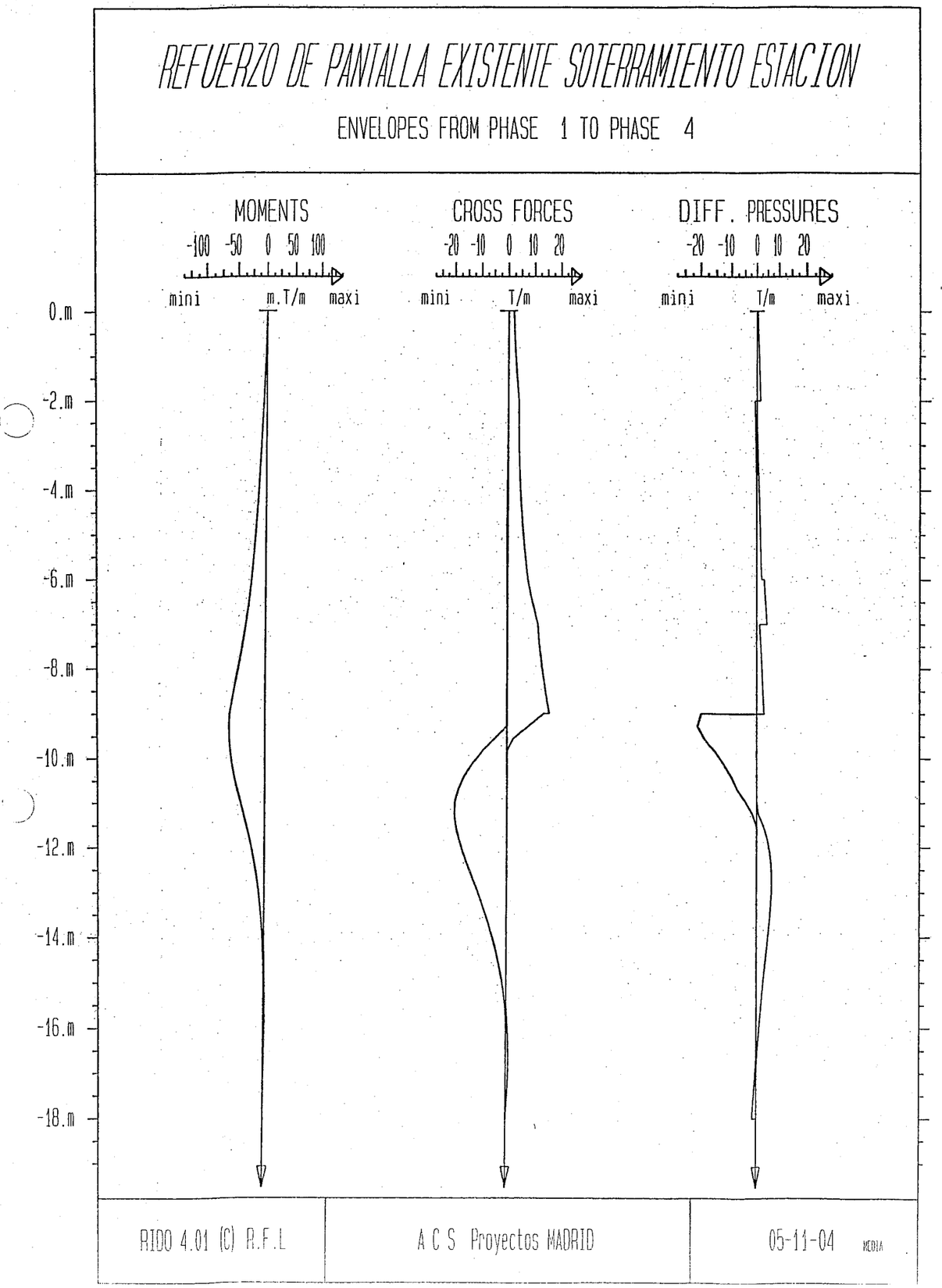
REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION

GRAPHS OF THE PHASE Nb 4

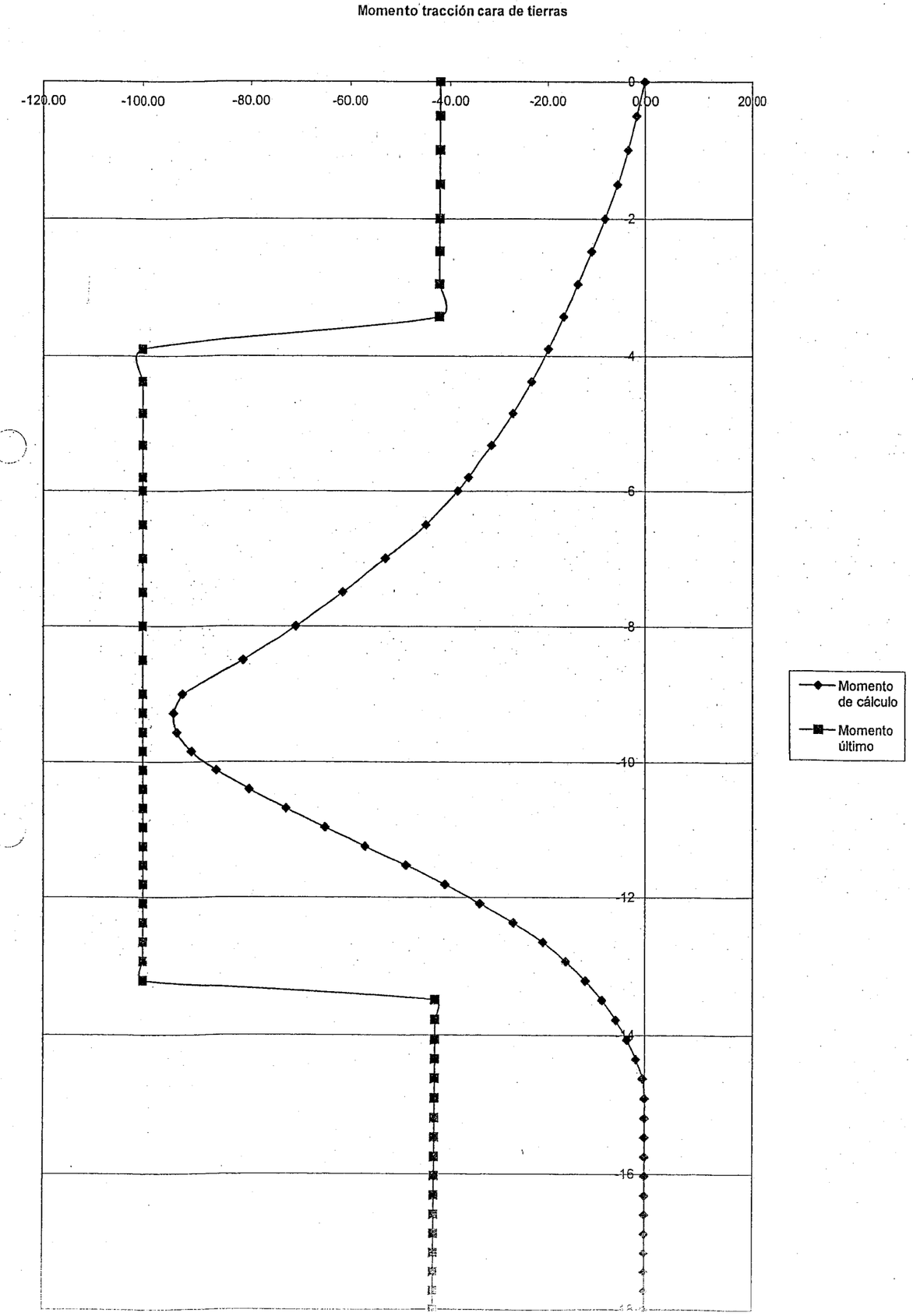


RIDO 4.01 (C) R.F.L | A C S Proyectos MADRID | 05-11-04 MEDIA

&110



7.2. Dimensionamiento



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Ave Olèrdola - Avignonet
Fecha: 28/07/2004
Hora: 11:40:22

Comprobación de secciones a flexión simple

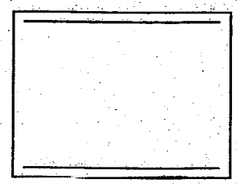
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

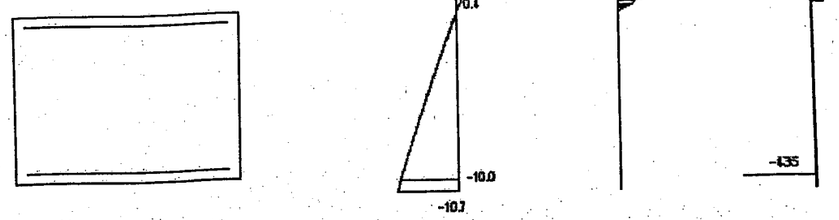
- Sección

Sección : PANTALLA80
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Comprobación

At [cm²] = 15.7 → 5 ϕ 20 pml
Ac [cm²] = 15.7 → 5 ϕ 20 pml
Mu [kN·m] = 491.3 → Momento último con armadura base



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.075

1/r [1/m]·1.E-3 = 14.8

εs ·1.E-3 = 1.1

εi ·1.E-3 = -10.7

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación -1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	15.7	0.4	-72.7
0.750	15.7	-10.0	434.8

Obra: Ave Olèrdola - Avignonet
Fecha: 28/07/2004
Hora: 11:40:44

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

γs = 1.15

- Sección

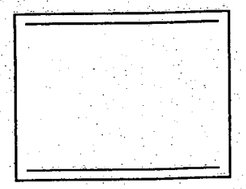
Sección : PANTALLA80

b [m] = 1.00

h [m] = 0.80

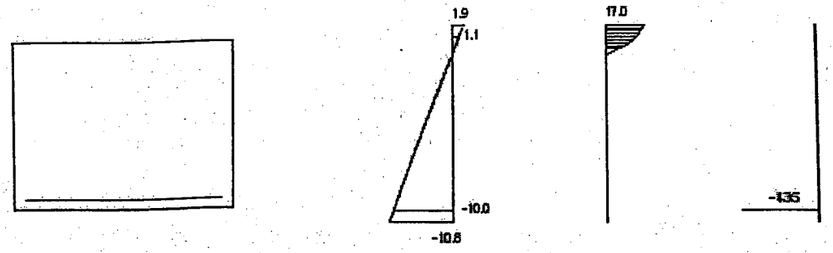
ri [m] = 0.050

rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 939



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.121

1/r [1/m]·1.E-3 = 15.8

εs ·1.E-3 = 1.9

εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	1.1	0.0
0.750	30.6	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 30.6

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	28	21	16	10	7
nº capas	2	2	1	1	1
At [cm²]	31.7	32.3	32.2	31.4	34.4
wk [mm]	0.27	0.28	0.30	0.35	0.36

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Ave Olèrdola - Avignonet
Fecha: 28/07/2004
Hora: 11:42:41

Comprobación de secciones a flexión simple

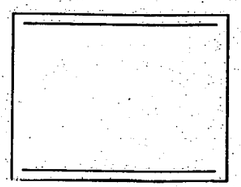
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

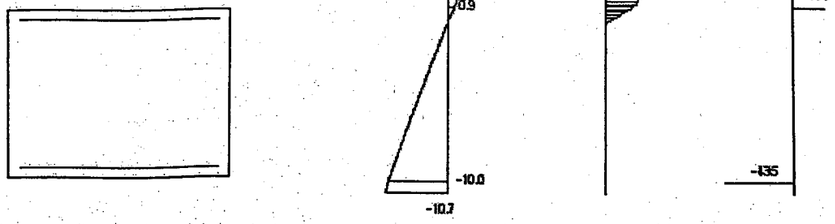
- Sección

Sección : PANTALLA80
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Comprobación

At [cm²] = 31.4 → 10 ϕ 20 pml
Ac [cm²] = 15.7 → 5 ϕ 20 pml
Mu [kN·m] = 967.0 > 939 kN·m ✓



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.107

1/r [1/m]·1.E-3 = 15.5

εs ·1.E-3 = 1.7

εi ·1.E-3 = -10.7

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	15.7	0.9	-176.7
0.750	31.4	-10.0	434.8

Obra: Ave Olèrdola - Avignonet
Fecha: 28/07/2004
Hora: 11:43:09

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

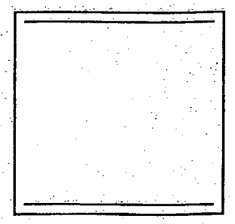
Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANTALLA100

b0 [m] = 1.00

h [m] = 1.00



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 292.5

Inclinación de las bielas [°] = 45

Inclinación de los cercos [°] = 90.0

ρ [·1.E-3] = 2

Nd [kN] = 0.0

σxd [MPa] = 0.0

σyd [MPa] = 0

θe [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	389.1	—
ø 8	0.20	4	10.1	2	345.8	—
ø 10	0.25	4	12.6	2	432.3	—
ø 12	0.25	4	18.1	2	622.5	—

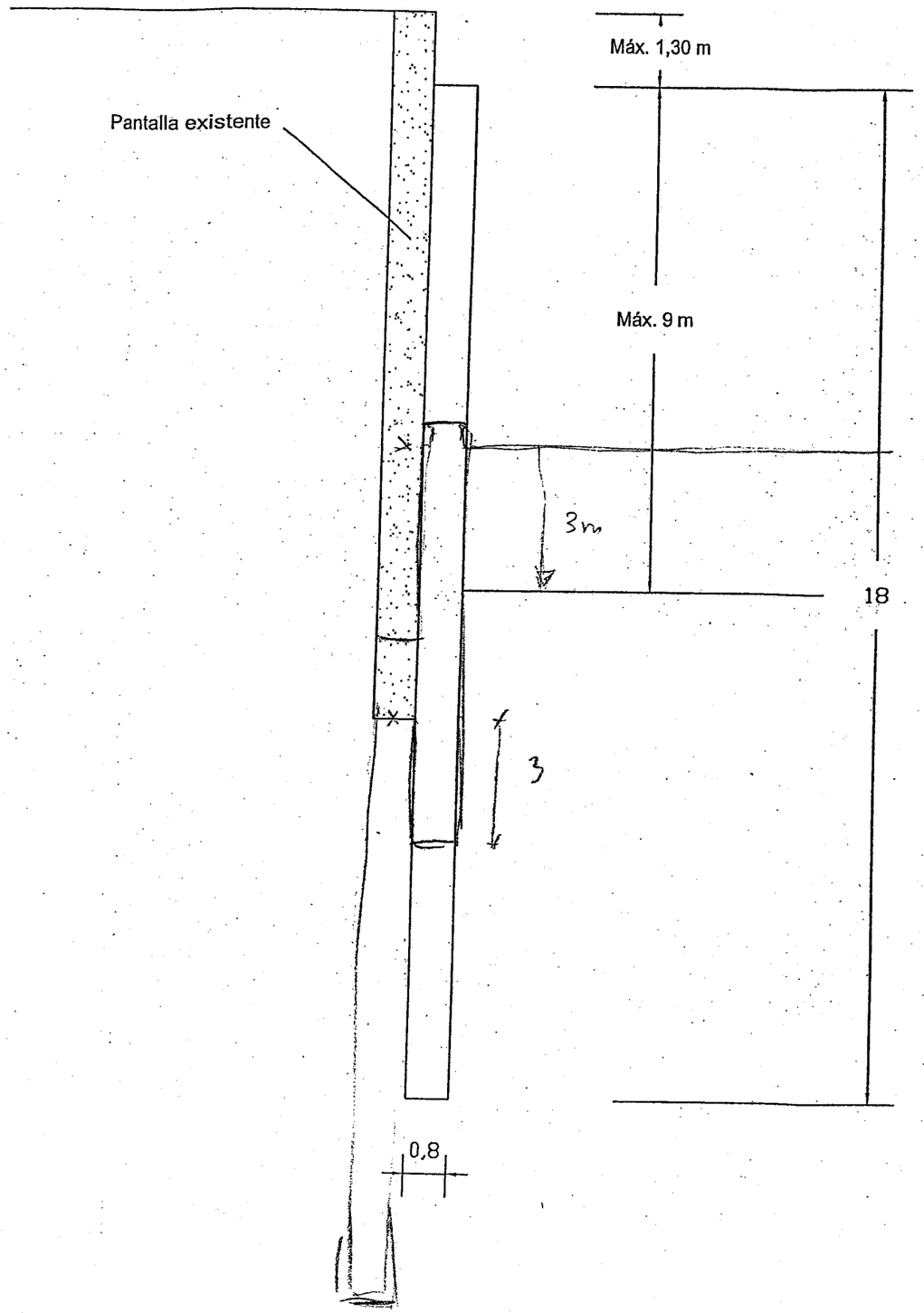
Área estricta [cm²/m] = 10.0

(Cuantía mínima)

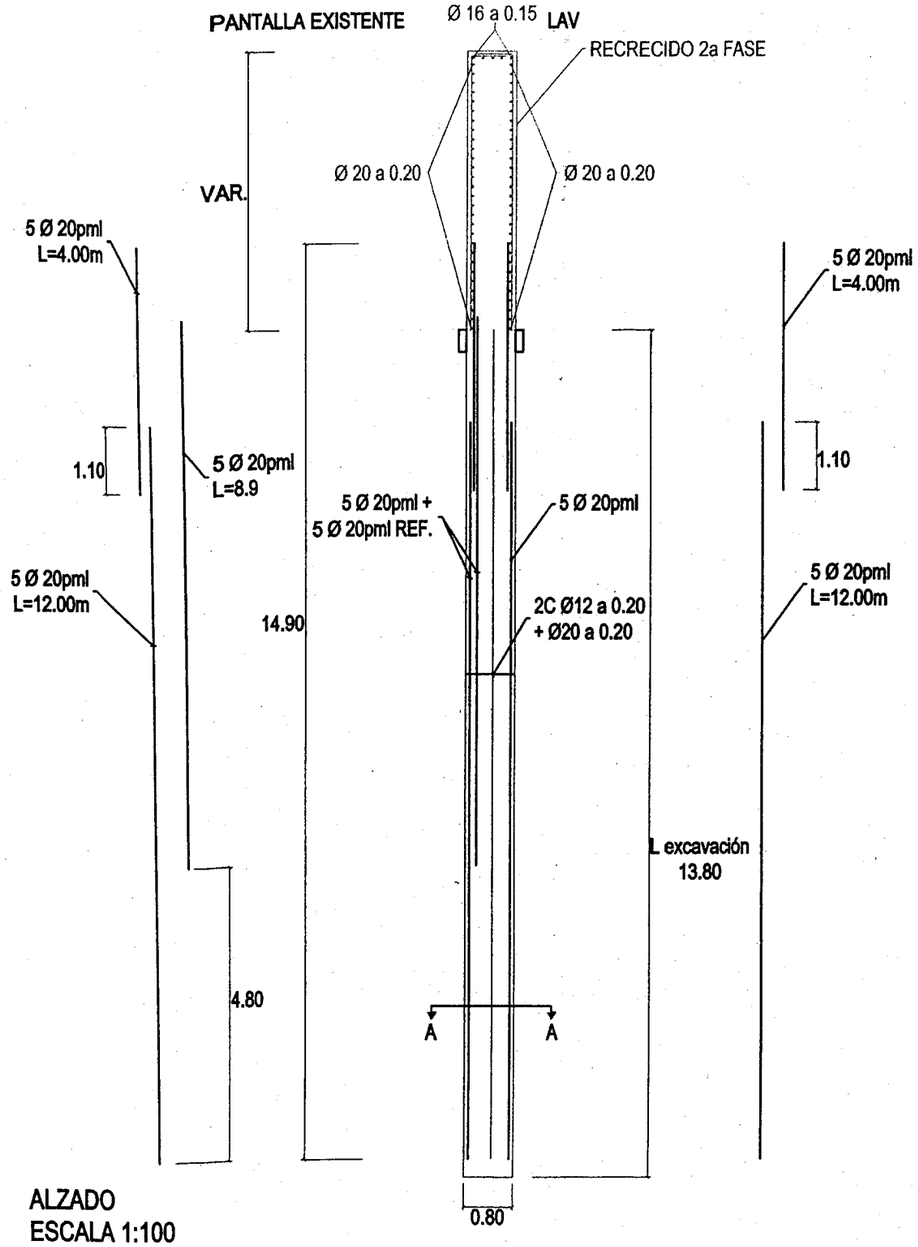
Vu1 [kN] = 5700.0

Vcu [kN] = 251.8

7.3. Propuesta de armado



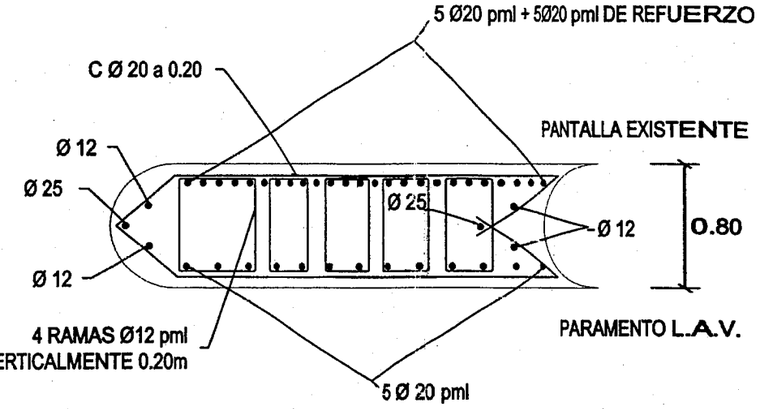
TIPO 1



ALZADO
ESCALA 1:100

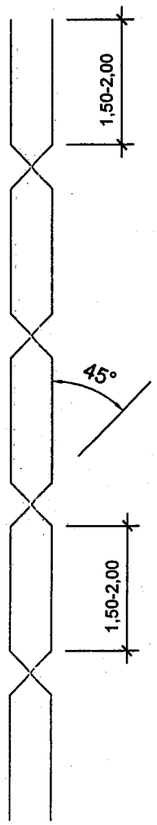
ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/L/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

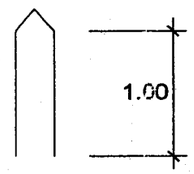


SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m

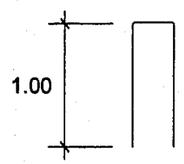


ASAS DE IZADO



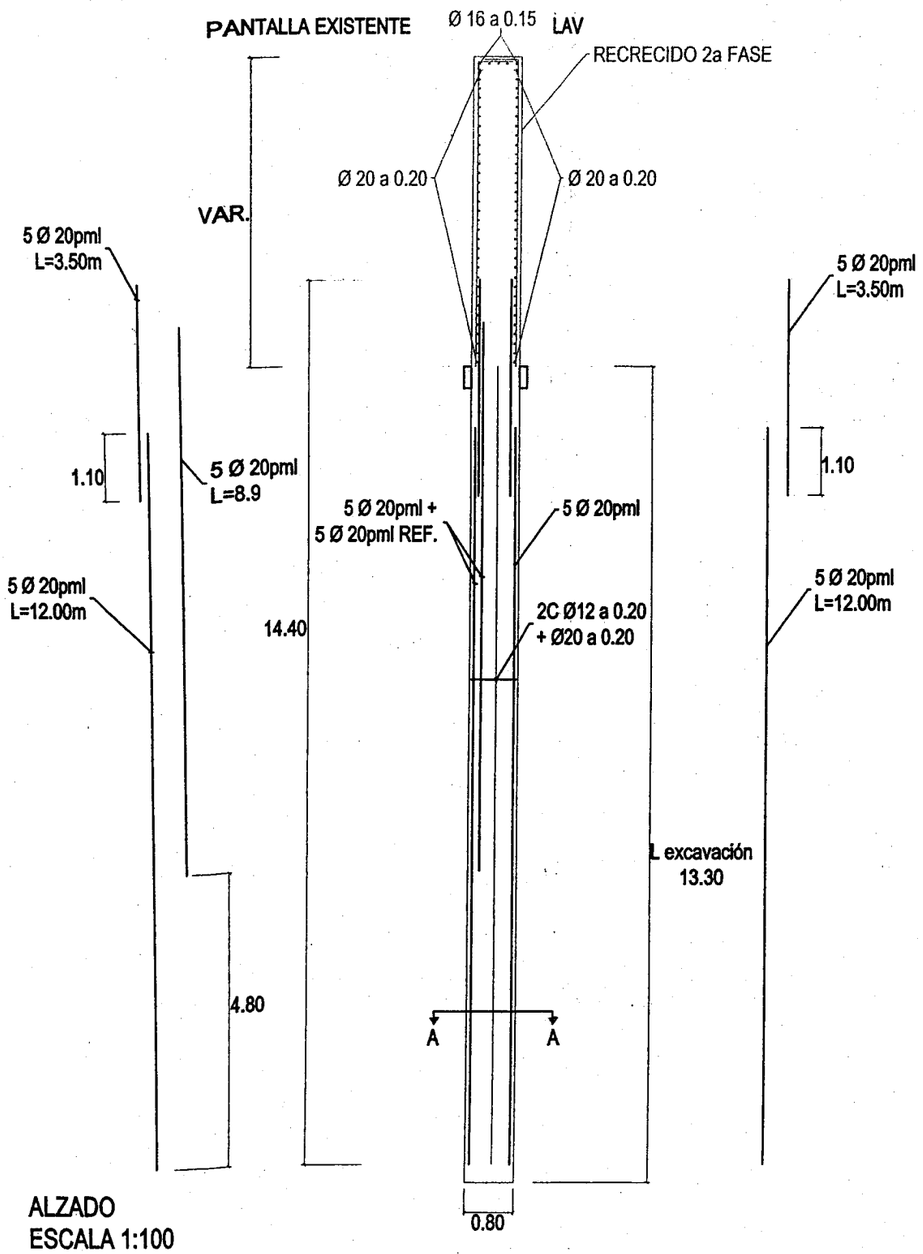
SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

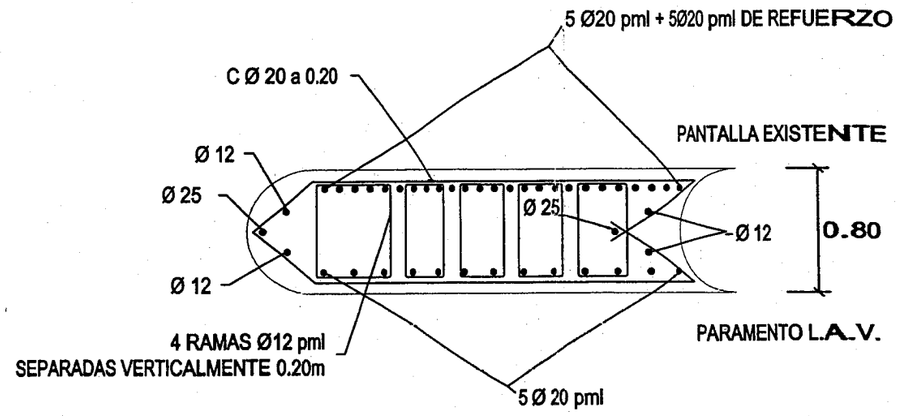
	ESCALA:	FECHA:	TITULO DEL PLANO:	Nº DE PLANO:
	INDICADAS Numérica | Gráfica	MAYO 2004	ARMADO PANTALLA MURO 2 1+731 A 1+880	Hoja de



ALZADO
ESCALA 1:100

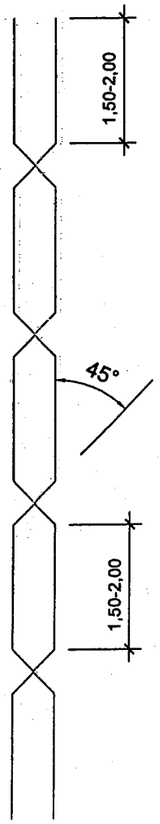
ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/L/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

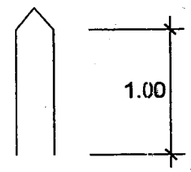


SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m

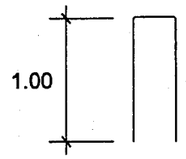


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ESCALA:	FECHA:	TITULO DEL PLANO:	Nº DE PLANO:
INDICADAS Numérica Gráfica	MAYO 2004	ARMADO PANTALLA MURO 2 1+880 A 2+000	Hoja de

8.- CÁLCULO DE LA PANTALLA DE 10,0 m

8.1. Cálculos

```
***** DATA FILE NAME : ALTA.RIO

      REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION          *65L AME*
      *ALTURA MAXIMA 10,0 m
      * INTRODUCCION DE DATOS
      *COTA SUPERIOR DE PANTALLA
      : 0.0
 1 ...  0
      *COTA INFERIOR DE PANTALLA - PRODUCTO DE INERCIA
      : -20.00 227200
 2 ...  -20 227200
      *COTA TERRENO INICIAL
      : 1.70
 3 ...  1.7
      * TERRENOS
      * RELLENOS
      : -2.00 1.8 1.0 0 0 0 0.0 28 .33 .33 1000
 4 ...  -2 1.8 1 0 0 0 0 28 0.33 0.33 1000
      *TERRAZAS
      : -6.00 2.0 1.0 0 0 0 1.3 32 .33 .33 8000
 5 ...  -6 2 1 0 0 0 1.3 32 0.33 0.33 8000
      *GRAVAS
      : -7.00 2.0 1.0 0 0 0 0.0 35 .33 .33 5000
 6 ...  -7 2 1 0 0 0 0 35 0.33 0.33 5000
      * MIOCENO
      : -25.0 2.2 1.2 0 0 0 5.0 28 .33 .33 15000
 7 ...  -25 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.33 0.33 15000
      * NIVEL FREATICO (SOBREELEVACION DE 2.00 m)
      : -7.75 0.5
 8 ...  -7.75 0.5
      * CARGAS A LA DERECHA
      : SUC(1) 1.000
 9 ... SUC(1)  1
      : CAL(2)
10 ... CAL(2)
      * FASE 1: EXCAVACION HASTA COTA AVE
      : EXC(2) -10.0
11 ... EXC(2)  -10
      : wat(2) -10.0 0
12 ... wat(2)  -10 0
      : CAL(2)
13 ... CAL(2)
      *FASE 2: EJECUCION DE SOLERA
      : STR -10 1 0 0 100000
14 ... STR -10 1 0 0 100000
      : CAL(2)
15 ... CAL(2)
      * CUBRIMIENTO
      : CFM 0 2
16 ... CFM 0 2
      : CAL(2)
17 ... CAL(2)
      *STR 0 1 0 0 10000
      *PLA(1) 0 0 0 28
      *PLA(2) 0 0 0 30
      *pla(3) 0 0 0 30
      *PLA(4) 0 0 0 28
      *CAL(2)
      : END
18 ... END
      : EVP
19 ... EVP
      : STA
20 ... STA
      : ASC
21 ... ASC
```

*ALTURA MAXIMA 10,0 m
* INTRODUCCION DE DATOS
*COTA SUPERIOR DE PANTALLA
*COTA INFERIOR DE PANTALLA - PRODUCTO DE INERCIA

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM .000 m TO -20.000 m :	227200. T.m2/m	0. T/m3

*COTA TERRENO INICIAL

*** SOIL DESCRIPTION :

* TERRENOS
* RELLENOS

LAYER NB 1 FROM 1.700 m TO -2.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	1.800 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.546
COHESION	C	=	.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	.000 1/m

*TERRAZAS

LAYER NB 2 FROM -2.000 m TO -6.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.432
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	8000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	.000 1/m

*GRAVAS

LAYER NB 3 FROM -6.000 m TO -7.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	.246
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	.426
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	5.303
COHESION	C	=	.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	35.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	5000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	.000 1/m

* MIOCENO

LAYER NB 4 FROM -7.000 m TO -25.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.546
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	15000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	.000 1/m

* NIVEL FREATICO (SOBREELEVACION DE 2.00 m)

** PHASE Nb 1 **

* CARGAS A LA DERECHA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 1.000 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 1.70 m WATER LEVEL: -7.75 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: 1.70 m WATER LEVEL: -7.75 m CAQUOT SURC.: .00 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB LOAD
.000	.117	-.022	.00	.00		2	2.04	.53	1000	2	1.74		1000	
-.500	.106	-.022	-.04	.15		2	2.53	.53	1000	2	2.21		1000	
-1.000	.095	-.022	-.16	.32		2	3.01	.53	1000	2	2.67		1000	
-1.500	.084	-.021	-.36	.50		2	3.50	.53	1000	2	3.14		1000	
-2.000	.073	-.020	-.65	.68		2	3.99	.53	1000	2	3.61		1000	
						2	3.01	.47	8000	2	3.72		8000	
-2.500	.064	-.019	-.91	.37		2	3.56	.47	8000	2	4.11		8000	
-3.000	.055	-.016	-1.03	.13		2	4.10	.47	8000	2	4.51		8000	
-3.500	.047	-.014	-1.05	-.05		2	4.63	.47	8000	2	4.92		8000	
-4.000	.041	-.012	-1.00	-.16		2	5.15	.47	8000	2	5.34		8000	
-4.500	.036	-.010	-.90	-.23		2	5.67	.47	8000	2	5.77		8000	
-5.000	.031	-.008	-.77	-.27		2	6.17	.47	8000	2	6.20		8000	
-5.500	.028	-.006	-.64	-.27		2	6.67	.47	8000	2	6.64		8000	
-6.000	.025	-.005	-.51	-.24		2	7.16	.47	8000	2	7.09		8000	
						2	6.55	.43	5000	2	6.38		5000	
-6.500	.023	-.004	-.41	-.15		2	6.99	.43	5000	2	6.79		5000	
-7.000	.021	-.003	-.36	-.04		2	7.43	.43	5000	2	7.21		5000	
						2	9.06	.53	15000	2	9.15		15000	
-7.375	.020	-.003	-.34	-.07		2	9.51	.53	15000	2	9.57		15000	
-7.750	.019	-.002	-.31	-.09		2	9.96	.53	15000	2	10.00		15000	
-8.031	.018	-.002	-.28	-.10		2	10.15	.53	15000	2	10.17		15000	
-8.313	.018	-.001	-.25	-.10		2	10.33	.53	15000	2	10.34		15000	
-8.594	.018	-.001	-.22	-.10		2	10.52	.53	15000	2	10.51		15000	
-8.875	.017	-.001	-.20	-.10		2	10.70	.53	15000	2	10.69		15000	
-9.156	.017	-.001	-.17	-.09		2	10.88	.53	15000	2	10.87		15000	
-9.438	.017	.000	-.14	-.09		2	11.07	.53	15000	2	11.04		15000	
-9.719	.017	.000	-.12	-.08		2	11.25	.53	15000	2	11.22		15000	
-10.000	.017	.000	-.10	-.07		2	11.43	.53	15000	2	11.40		15000	
-10.313	.017	.000	-.08	-.07		2	11.62	.53	15000	2	11.60		15000	
-10.625	.017	.000	-.06	-.06		2	11.82	.53	15000	2	11.80		15000	
-10.938	.017	.000	-.04	-.05		2	12.02	.53	15000	2	12.00		15000	
-11.250	.017	.000	-.03	-.04		2	12.22	.53	15000	2	12.20		15000	
-11.563	.017	.000	-.02	-.03		2	12.42	.53	15000	2	12.40		15000	
-11.875	.017	.000	-.01	-.03		2	12.62	.53	15000	2	12.60		15000	
-12.188	.017	.000	.00	-.02		2	12.81	.53	15000	2	12.80		15000	
-12.500	.017	.000	.01	-.02		2	13.01	.53	15000	2	13.00		15000	
-12.813	.017	.000	.01	-.01		2	13.21	.53	15000	2	13.20		15000	
-13.125	.017	.000	.01	-.01		2	13.41	.53	15000	2	13.40		15000	
-13.438	.017	.000	.01	.00		2	13.60	.53	15000	2	13.60		15000	
-13.750	.017	.000	.02	.00		2	13.80	.53	15000	2	13.80		15000	
-14.063	.018	.000	.02	.00		2	14.00	.53	15000	2	14.00		15000	
-14.375	.018	.000	.02	.00		2	14.20	.53	15000	2	14.19		15000	
-14.688	.018	.000	.01	.00		2	14.40	.53	15000	2	14.39		15000	
-15.000	.018	.000	.01	.00		2	14.60	.53	15000	2	14.59		15000	
-15.313	.018	.000	.01	.00		2	14.79	.53	15000	2	14.79		15000	
-15.625	.018	.000	.01	.00		2	14.99	.53	15000	2	14.99		15000	
-15.938	.018	.000	.01	.00		2	15.19	.53	15000	2	15.19		15000	
-16.250	.018	.000	.01	.00		2	15.39	.53	15000	2	15.39		15000	
-16.563	.018	.000	.01	.00		2	15.59	.53	15000	2	15.59		15000	
-16.875	.018	.000	.01	.00		2	15.79	.53	15000	2	15.79		15000	
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3	T

PHASE 1 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-17.188	.018	.000	.00	.00		2 15.99	.53	15000	2 15.99		15000		
-17.500	.018	.000	.00	.00		2 16.19	.53	15000	2 16.19		15000		
-17.813	.018	.000	.00	.00		2 16.38	.53	15000	2 16.39		15000		
-18.125	.018	.000	.00	.00		2 16.58	.53	15000	2 16.58		15000		
-18.438	.018	.000	.00	.00		2 16.78	.53	15000	2 16.78		15000		
-18.750	.018	.000	.00	.00		2 16.98	.53	15000	2 16.98		15000		
-19.063	.018	.000	.00	.00		2 17.18	.53	15000	2 17.18		15000		
-19.375	.018	.000	.00	.00		2 17.38	.53	15000	2 17.38		15000		
-19.688	.018	.000	.00	.00		2 17.58	.53	15000	2 17.58		15000		
-20.000	.018	.000	.00	.00		2 17.78	.53	15000	2 17.78		15000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3	T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = .28 mm
MAXIMUM MOMENT = -1.05 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 10.26 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = .00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = .112
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = .117

** PHASE Nb 2 **

* FASE 1: EXCAVACION HASTA COTA AVE

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = -10.000 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 2 TO LEVEL = -10.000 m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 1.70 m WATER LEVEL: -7.75 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -10.00 m WATER LEVEL: -10.00 m CAQUOT SURC.: .00 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH. ELAST.	NB	LOAD
.000	27.949	-2.802	.00	.00		1	1.34	.33	1000	0				
-.500	26.549	-2.801	-.18	.75		1	1.64	.33	1000	0				
-1.000	25.148	-2.800	-.77	1.64		1	1.94	.33	1000	0				
-1.500	23.748	-2.798	-1.85	2.69		1	2.24	.33	1000	0				
-2.000	22.351	-2.792	-3.48	3.88		1	2.54	.33	1000	0				
						1	.65	.28	8000	0				
-2.500	20.957	-2.782	-5.52	4.27		1	.93	.28	8000	0				
-3.000	19.570	-2.767	-7.78	4.81		1	1.21	.28	8000	0				
-3.500	18.191	-2.748	-10.35	5.48		1	1.49	.28	8000	0				
-4.000	16.823	-2.722	-13.29	6.30		1	1.77	.28	8000	0				
-4.500	15.470	-2.689	-16.67	7.25		1	2.05	.28	8000	0				
-5.000	14.136	-2.648	-20.56	8.35		1	2.33	.28	8000	0				
-5.500	12.824	-2.598	-25.04	9.58		1	2.61	.28	8000	0				
-6.000	11.540	-2.537	-30.17	10.96		1	2.89	.28	8000	0				
						1	3.86	.25	5000	0				
-6.500	10.289	-2.464	-36.14	12.95		1	4.11	.25	5000	0				
-7.000	9.078	-2.377	-43.13	15.06		1	4.35	.25	5000	0				
						-1				0				
-7.375	8.200	-2.302	-48.78	15.06		-1				0				
-7.750	7.353	-2.216	-54.43	15.08		1	.11	.11	15000	0				
-8.031	6.739	-2.146	-58.68	15.17	.28	1	.22	.22	15000	0				
-8.313	6.146	-2.071	-62.98	15.36	.56	1	.33	.33	15000	0				
-8.594	5.575	-1.990	-67.34	15.67	.84	1	.44	.33	15000	0				
-8.875	5.027	-1.904	-71.80	16.09	1.13	1	.56	.33	15000	0				
-9.156	4.504	-1.813	-76.40	16.62	1.41	1	.67	.33	15000	0				
-9.438	4.008	-1.715	-81.16	17.26	1.69	1	.78	.33	15000	0				
-9.719	3.540	-1.612	-86.12	18.01	1.97	1	.89	.33	15000	0				
-10.000	3.102	-1.502	-91.30	18.87	2.25	1	1.00	.33	15000	0				
					2.25	1	1.00	.33	15000	3	23.37	15000		
-10.313	2.653	-1.373	-96.19	12.39	2.25	1	1.13	.33	15000	3	24.70	15000		
-10.625	2.244	-1.238	-99.00	5.54	2.25	1	1.25	.33	15000	3	26.03	15000		
-10.938	1.879	-1.101	-99.61	-1.69	2.25	1	1.38	.33	15000	3	27.36	15000		
-11.250	1.556	-.965	-97.98	-8.58	2.25	1	1.50	.33	15000	2	24.14	15000		
-11.563	1.275	-.833	-94.37	-14.31	2.25	1	1.62	.33	15000	2	20.12	15000		
-11.875	1.035	-.706	-89.16	-18.84	2.25	1	1.75	.33	15000	2	16.72	15000		
-12.188	.833	-.588	-82.70	-22.35	2.25	1	1.87	.33	15000	2	13.89	15000		
-12.500	.667	-.479	-75.30	-24.83	2.25	2	3.27	.53	15000	2	11.59	15000		
-12.813	.532	-.381	-67.31	-26.09	2.25	2	5.48	.53	15000	2	9.78	15000		
-13.125	.427	-.294	-59.11	-26.24	2.25	2	7.26	.53	15000	2	8.40	15000		
-13.438	.347	-.218	-51.00	-25.52	2.25	2	8.65	.53	15000	2	7.40	15000		
-13.750	.290	-.154	-43.23	-24.15	2.25	2	9.72	.53	15000	2	6.73	15000		
-14.063	.250	-.099	-35.95	-22.33	2.25	2	10.51	.53	15000	2	6.34	15000		
-14.375	.227	-.054	-29.30	-20.22	2.25	2	11.06	.53	15000	2	6.18	15000		
-14.688	.215	-.018	-23.33	-17.94	2.25	2	11.43	.53	15000	2	6.22	15000		
-15.000	.214	.010	-18.09	-15.60	2.25	2	11.65	.53	15000	2	6.40	15000		
-15.313	.221	.032	-13.58	-13.29	2.25	2	11.74	.53	15000	2	6.70	15000		
-15.625	.234	.048	-9.78	-11.06	2.25	2	11.76	.53	15000	2	7.08	15000		
-15.938	.250	.059	-6.65	-8.98	2.25	2	11.70	.53	15000	2	7.53	15000		
-16.250	.270	.066	-4.15	-7.07	2.25	2	11.61	.53	15000	2	8.03	15000		
-16.563	.291	.071	-2.22	-5.35	2.25	2	11.48	.53	15000	2	8.55	15000		
m	mm	/1000	m.t/m	T/m	T/m2		t/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

PHASE 2 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-16.875	.314	.073	-.79	-3.83	2.25	2	11.35	.53	15000	2	9.08		15000		
-17.188	.337	.073	.20	-2.53	2.25	2	11.20	.53	15000	2	9.63		15000		
-17.500	.359	.072	.82	-1.44	2.25	2	11.06	.53	15000	2	10.17		15000		
-17.813	.382	.071	1.12	-.56	2.25	2	10.92	.53	15000	2	10.70		15000		
-18.125	.404	.069	1.19	.11	2.25	2	10.79	.53	15000	2	11.23		15000		
-18.438	.425	.068	1.07	.58	2.25	2	10.67	.53	15000	2	11.75		15000		
-18.750	.446	.066	.85	.85	2.25	2	10.56	.53	15000	2	12.26		15000		
-19.063	.467	.065	.57	.92	2.25	2	10.45	.53	15000	2	12.77		15000		
-19.375	.487	.065	.29	.80	2.25	2	10.34	.53	15000	2	13.27		15000		
-19.688	.507	.065	.08	.50	2.25	2	10.24	.53	15000	2	13.77		15000		
-20.000	.527	.065	.00	.00	2.25	2	10.13	.53	15000	2	14.28		15000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 27.95 mm

MAXIMUM MOMENT = -99.61 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(6 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 7.57 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = .00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = .052
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = .275

** PHASE Nb 3 **

*FASE 2: EJECUCION DE SOLERA

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1
LEVEL = -10.000 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = .000 DEGREES
PRELOAD = .000 T
STIFFNESS = 100000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

PHASE 3

| WALL | SOIL 1 EXCAVATION: 1.70 m WATER LEVEL: -7.75 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2 | SOIL 2 EXCAVATION: -10.00 m WATER LEVEL: -10.00 m CAQUOT SURC.: .00 T/m2 | STRUTS/ ANCHORS |

NB	LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.
	ACTI. 1	PASS. 1			ACTI. 2	PASS. 2								
	.000	27.949	-2.802	.00	.00		1	1.34	.33	1000	0			
												1.34	14.40	.00	.00
	-.500	26.549	-2.801	-.18	.75		1	1.64	.33	1000	0			
												1.64	17.59	.00	.00
	-1.000	25.148	-2.800	-.77	1.64		1	1.94	.33	1000	0			
												1.94	20.78	.00	.00
	-1.500	23.748	-2.798	-1.85	2.69		1	2.24	.33	1000	0			
												2.24	23.97	.00	.00
	-2.000	22.351	-2.792	-3.48	3.88		1	2.54	.33	1000	0			
												2.54	27.16	.00	.00
							1	.65	.28	8000	0			
												.65	40.88	.00	.00
	-2.500	20.957	-2.782	-5.52	4.27		1	.93	.28	8000	0			
												.93	45.31	.00	.00
	-3.000	19.570	-2.767	-7.78	4.81		1	1.21	.28	8000	0			
												1.21	49.75	.00	.00
	-3.500	18.191	-2.748	-10.35	5.48		1	1.49	.28	8000	0			
												1.49	54.18	.00	.00
	-4.000	16.823	-2.722	-13.29	6.30		1	1.77	.28	8000	0			
												1.77	58.61	.00	.00
	-4.500	15.470	-2.689	-16.67	7.25		1	2.05	.28	8000	0			
												2.05	63.04	.00	.00
	-5.000	14.136	-2.648	-20.56	8.35		1	2.33	.28	8000	0			
												2.33	67.48	.00	.00
	-5.500	12.824	-2.598	-25.04	9.58		1	2.61	.28	8000	0			
												2.61	71.91	.00	.00
	-6.000	11.540	-2.537	-30.17	10.96		1	2.89	.28	8000	0			
												2.89	76.34	.00	.00
							1	3.86	.25	5000	0			
												3.86	83.04	.00	.00
	-6.500	10.289	-2.464	-36.14	12.95		1	4.11	.25	5000	0			
												4.11	88.34	.00	.00
	-7.000	9.078	-2.377	-43.13	15.06		1	4.35	.25	5000	0			
												4.35	93.65	.00	.00
							-1				0			
												-.44	85.99	.00	.00
	-7.375	8.200	-2.302	-48.78	15.06		-1				0			
												-.16	88.91	.00	.00
	-7.750	7.353	-2.216	-54.43	15.08		1	.11	.11	15000	0			
												.11	91.84	.00	.00
	-8.031	6.739	-2.146	-58.68	15.17	.28	1	.22	.22	15000	0			
												.22	93.04	.00	.00
	-8.313	6.146	-2.071	-62.98	15.36	.56	1	.33	.33	15000	0			
												.33	94.23	.00	.00
	-8.594	5.575	-1.990	-67.34	15.67	.84	1	.44	.33	15000	0			
												.44	95.43	.00	.00
	-8.875	5.027	-1.904	-71.80	16.09	1.13	1	.56	.33	15000	0			
												.56	96.63	.00	.00
	-9.156	4.504	-1.813	-76.40	16.62	1.41	1	.67	.33	15000	0			
												.67	97.82	.00	.00
	-9.438	4.008	-1.715	-81.16	17.26	1.69	1	.78	.33	15000	0			
												.78	99.02	.00	.00
	-9.719	3.540	-1.612	-86.12	18.01	1.97	1	.89	.33	15000	0			
												.89	100.22	.00	.00
	-10.000	3.102	-1.502	-91.30	18.87	2.25	1	1.00	.33	15000	0			
												1.00	101.41	.00	.00
					2.25	1	1.00	.33	15000	3	23.37	15000	1	.00
														1.00	101.41	-6.28	23.37
	-10.313	2.653	-1.373	-96.19	12.39	2.25	1	1.13	.33	15000	3	24.70	15000	
														1.13	102.74	-6.16	24.70
	-10.625	2.244	-1.238	-99.00	5.54	2.25	1	1.25	.33	15000	3	26.03	15000	
														1.25	104.07	-6.04	26.03
	-10.938	1.879	-1.101	-99.61	-1.69	2.25	1	1.38	.33	15000	3	27.36	15000	
														1.38	105.40	-5.91	27.36
	-11.250	1.556	-.965	-97.98	-8.58	2.25	1	1.50	.33	15000	2	24.14	15000	
														1.50	106.73	-5.79	28.69
	-11.563	1.275	-.833	-94.37	-14.31	2.25	1	1.62	.33	15000	2	20.12	15000	
														1.62	108.06	-5.66	30.02
	-11.875	1.035	-.706	-89.16	-18.84	2.25	1	1.75	.33	15000	2	16.72	15000	
														1.75	109.39	-5.54	31.35
	-12.188	.833	-.588	-82.70	-22.35	2.25	1	1.87	.33	15000	2	13.89	15000	
														1.87	110.72	5.41	32.68
	-12.500	.667	-.479	-76.30	24.83	2.25	2	3.27	.53	15000	2	11.59	15000	
														2.00	112.05	-5.29	34.01
	-12.813	.532	-.381	-67.31	-26.09	2.25	2	5.48	.53	15000	2	9.78	15000	
														2.12	113.38	-5.17	35.34
	-13.125	.427	-.294	-59.11	-26.24	2.25	2	7.26	.53	15000	2	8.40	15000	
														2.24	114.71	-5.04	36.67
	-13.438	.347	-.218	-51.00	-25.52	2.25	2	8.65	.53	15000	2	7.40	15000	
														2.37	116.04	-4.92	38.00
	-13.750	.290	-.154	-43.23	-24.15	2.25	2	9.72	.53	15000	2	6.73	15000	
														2.49	117.37	-4.79	39.33
	-14.063	.250	-.099	-35.95	-22.33	2.25	2	10.51	.53	15000	2	6.34	15000	
														2.62	118.70	-4.67	40.66
	-14.375	.227	-.054	-29.30	-20.22	2.25	2	11.06	.53	15000	2	6.18	15000	
														2.74	120.03	-4.55	41.99
	-14.688	.215	-.018	-23.33	-17.94	2.25	2	11.43	.53	15000	2	6.22	15000	
														2.87	121.36	-4.42	43.32

| -15.000 | .214 .010 -18.09 -15.60 2.25 | 2 11.65 .53 15000 | 2 6.40 15000 | | 2.99 | 122.69 | -4.30 |
44.65 |
| -15.313 | .221 .032 -13.58 -13.29 2.25 | 2 11.74 .53 15000 | 2 6.70 15000 | | 3.11 | 124.02 | -4.17 |
45.98 |
| -15.625 | .234 .048 -9.78 -11.06 2.25 | 2 11.76 .53 15000 | 2 7.08 15000 | | 3.24 | 125.35 | -4.05 |
47.31 |
| -15.938 | .250 .059 -6.65 -8.98 2.25 | 2 11.70 .53 15000 | 2 7.53 15000 | | 3.36 | 126.68 | -3.92 |
48.64 |
| -16.250 | .270 .066 -4.15 -7.07 2.25 | 2 11.61 .53 15000 | 2 8.03 15000 | | 3.49 | 128.01 | -3.80 |
49.96 |
| -16.563 | .291 .071 -2.22 -5.35 2.25 | 2 11.48 .53 15000 | 2 8.55 15000 | | 3.61 | 129.34 | -3.68 |
51.29 |
| m | mm /1000 m.T/m T/m T/m2 | T/m2 T/m2 T/m3 | T/m2 T/m2 T/m3 | T | T/m2 | T/m2 | T/m2
| T/m2 |

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

** PHASE Nb 4 **

* CUBRIMIENTO

* CONCENTRATED LOAD AT .000 m : FORCE = 2.000 T/m COUPLE = .000 m.T/m

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

PHASE 4

WALL	SOIL 1	SOIL 2	
	EXCAVATION: 1.70 m	EXCAVATION: -10.00 m	STRUTS/
	WATER LEVEL: -7.75 m	WATER LEVEL: -10.00 m	ANCHORS
	CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2	CAQUOT SURC.: .00 T/m2	

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.
NB	LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	ACTI. 2	PASS. 2								
.000	32.349	-3.380	.00	.00		1	1.47	.36	1000	0		1.47	11.25	.00	.00
.000	32.349	-3.380	.00	2.00		1	1.34	.33	1000	0		1.34	14.40	.00	.00
-.500	30.659	-3.379	-1.18	2.75		1	1.64	.33	1000	0		1.64	17.59	.00	.00
-1.000	28.971	-3.374	-2.77	3.64		1	1.94	.33	1000	0		1.94	20.78	.00	.00
-1.500	27.286	-3.366	-4.85	4.69		1	2.24	.33	1000	0		2.24	23.97	.00	.00
-2.000	25.606	-3.353	-7.48	5.88		1	2.54	.33	1000	0		2.54	27.16	.00	.00
						1	.65	.28	8000	0		.65	40.88	.00	.00
-2.500	23.934	-3.333	-10.52	6.27		1	.93	.28	8000	0		.93	45.31	.00	.00
-3.000	22.274	-3.306	-13.78	6.81		1	1.21	.28	8000	0		1.21	49.75	.00	.00
-3.500	20.629	-3.272	-17.35	7.48		1	1.49	.28	8000	0		1.49	54.18	.00	.00
-4.000	19.004	-3.229	-21.29	8.30		1	1.77	.28	8000	0		1.77	58.61	.00	.00
-4.500	17.401	-3.178	-25.67	9.25		1	2.05	.28	8000	0		2.05	63.04	.00	.00
-5.000	15.827	-3.116	-30.56	10.35		1	2.33	.28	8000	0		2.33	67.48	.00	.00
-5.500	14.287	-3.043	-36.04	11.58		1	2.61	.28	8000	0		2.61	71.91	.00	.00
-6.000	12.787	-2.957	-42.17	12.96		1	2.89	.28	8000	0		2.89	76.34	.00	.00
						1	3.86	.25	5000	0		3.86	83.04	.00	.00
-6.500	11.332	-2.857	-49.14	14.95		1	4.11	.25	5000	0		4.11	88.34	.00	.00
-7.000	9.933	-2.740	-57.13	17.06		1	4.35	.25	5000	0		4.35	93.65	.00	.00
						-1				0		-.44	85.99	.00	.00
-7.375	8.923	-2.640	-63.53	17.06		-1				0		-.16	88.91	.00	.00
-7.750	7.954	-2.530	-69.93	17.08		1	.11	.11	15000	0		.11	91.84	.00	.00
-8.031	7.254	-2.441	-74.75	17.17	.28	1	.22	.22	15000	0		.22	93.04	.00	.00
-8.313	6.581	-2.345	-79.60	17.36	.56	1	.33	.33	15000	0		.33	94.23	.00	.00
-8.594	5.936	-2.244	-84.52	17.67	.84	1	.44	.33	15000	0		.44	95.43	.00	.00
-8.875	5.320	-2.136	-89.55	18.09	1.13	1	.56	.33	15000	0		.56	96.63	.00	.00
-9.156	4.735	-2.022	-94.71	18.62	1.41	1	.67	.33	15000	0		.67	97.82	.00	.00
-9.438	4.183	-1.901	-100.03	19.26	1.69	1	.78	.33	15000	0		.78	99.02	.00	.00
-9.719	3.666	-1.774	-105.55	20.01	1.97	1	.89	.33	15000	0		.89	100.22	.00	.00
-10.000	3.186	-1.640	-111.30	20.87	2.25	1	1.00	.33	15000	0		1.00	101.41	.00	.00
			12.47	2.25	1	1.00	.33	15000	3	23.37	15000	1	-8.39	1.00	101.41	-6.28	23.37
-10.313	2.697	-1.485	-114.19	6.00	2.25	1	1.13	.33	15000	3	24.70	15000		1.13	102.74	-6.16	24.70
-10.625	2.258	-1.327	-115.01	-.86	2.25	1	1.25	.33	15000	3	26.03	15000		1.25	104.07	-6.04	26.03
-10.938	1.868	-1.169	-113.62	-8.03	2.25	2	1.54	.49	15000	2	27.20	15000		1.38	105.40	-5.91	27.36
-11.250	1.527	-1.015	-110.03	-14.74	2.25	2	1.94	.53	15000	2	23.70	15000		1.50	106.73	-5.79	28.69
-11.563	1.233	-.867	-104.55	-20.13	2.25	2	2.26	.53	15000	2	19.49	15000		1.62	108.06	-5.66	30.02
-11.875	.984	-.728	-97.59	-24.22	2.25	2	2.52	.53	15000	2	15.95	15000		1.75	109.39	-5.54	31.35
-12.188	.777	-.599	-89.52	-27.23	2.25	2	2.72	.53	15000	2	13.04	15000		1.87	110.72	-5.41	32.68
-12.500	.608	-.482	-80.68	-29.16	2.25	2	4.15	.53	15000	2	10.71	15000		2.00	112.05	-5.29	34.01
-12.813	.474	-.378	-71.42	-29.88	2.25	2	6.36	.53	15000	2	8.90	15000		2.12	113.38	-5.17	35.34
-13.125	.371	-.286	-62.12	-29.49	2.25	2	8.11	.53	15000	2	7.55	15000		2.24	114.71	-5.04	36.67
-13.438	.294	-.207	-53.08	-28.25	2.25	2	9.46	.53	15000	2	6.60	15000		2.37	116.04	-4.92	38.00
-13.750	.240	-.140	-44.53	-26.41	2.25	2	10.46	.53	15000	2	5.99	15000		2.49	117.37	-4.79	39.33
-14.063	.205	-.084	-36.62	-24.14	2.25	2	11.18	.53	15000	2	5.67	15000		2.62	118.70	-4.67	40.66
-14.375	.187	-.039	-29.46	-21.63	2.25	2	11.66	.53	15000	2	5.58	15000		2.74	120.03	-4.55	41.99
-14.688	.180	-.003	-23.11	-19.00	2.25	2	11.96	.53	15000	2	5.69	15000		2.87	121.36	-4.42	43.32
-15.000	.184	.025	-17.59	-16.35	2.25	2	12.10	.53	15000	2	5.95	15000		2.99	122.69	-4.30	44.65
-15.313	.195	.046	-12.89	-13.78	2.25	2	12.13	.53	15000	2	6.31	15000		3.11	124.02	-4.17	45.98
-15.625	.212	.061	-8.97	-11.34	2.25	2	12.07	.53	15000	2	6.77	15000		3.24	125.35	-4.05	47.31
-15.938	.233	.071	-5.78	-9.08	2.25	2	11.96	.53	15000	2	7.28	15000		3.36	126.68	-3.92	48.64
-16.250	.257	.077	-3.27	-7.02	2.25	2	11.81	.53	15000	2	7.83	15000		3.49	128.01	-3.80	49.96
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3	T/m2	T/m2	T/m3	T	T/m2	T/m2	T/m2		

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

PHASE 4 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.
NB	LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	ACTI. 2	PASS. 2						
-16.563	.281	.081	-1.37	-5.19	2.25	2	11.64	.53	15000	2	8.40	15000		3.61	129.34	-3.68	51.29
-16.875	.307	.081	.00	-3.59	2.25	2	11.45	.53	15000	2	8.98	15000		3.73	130.67	-3.55	52.62
-17.188	.332	.081	.90	-2.23	2.25	2	11.27	.53	15000	2	9.56	15000		3.86	132.00	-3.43	53.95
-17.500	.357	.079	1.42	-1.11	2.25	2	11.10	.53	15000	2	10.13	15000		3.98	133.33	-3.30	55.28
-17.813	.381	.077	1.62	-.22	2.25	2	10.93	.53	15000	2	10.69	15000		4.11	134.65	-3.18	56.61
-18.125	.405	.075	1.58	.45	2.25	2	10.77	.53	15000	2	11.25	15000		4.23	135.98	-3.06	57.94
-18.438	.428	.073	1.36	.89	2.25	2	10.63	.53	15000	2	11.79	15000		4.36	137.31	-2.93	59.27
-18.750	.451	.071	1.04	1.12	2.25	2	10.49	.53	15000	2	12.33	15000		4.48	138.64	-2.81	60.60
-19.063	.473	.070	.68	1.15	2.25	2	10.36	.53	15000	2	12.86	15000		4.60	139.97	-2.68	61.93
-19.375	.494	.069	.35	.97	2.25	2	10.23	.53	15000	2	13.38	15000		4.73	141.30	-2.56	63.26
-19.688	.516	.069	.10	.59	2.25	2	10.11	.53	15000	2	13.91	15000		4.85	142.63	-2.43	64.59
-20.000	.537	.069	.00	.00	2.25	2	9.98	.53	15000	2	14.43	15000		4.98	143.96	-2.31	65.92
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3	T/m2	T/m2	T/m3	T	T/m2	T/m2	T/m2		

-1 = SEPARATION
MAXIMUM DISPLACEMENT = 32.35 mm | CODIFICATION : 0 = EXCAVATION
OF STATE : 1 = ACTIVE PR.
MAXIMUM MOMENT = -115.01 m.T/m | OF SOIL : 2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(6 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 7.87 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = .00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = .054
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = .268

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

** PHASE Nb 5 **

```
*STR 0 1 0 0 10000
*PLA(1) 0 0 0 28
*PLA(2) 0 0 0 30
*pla(3) 0 0 0 30
*PLA(4) 0 0 0 28
*CAL(2)
```

*** END OF CALCULUS

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

Obra: M2 PK 1+490 A PK 1+590 Cálculo armadura flexión trasdós
Fecha: 06/05/2004
Hora: 13:13:04

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

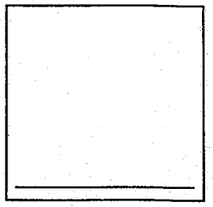
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

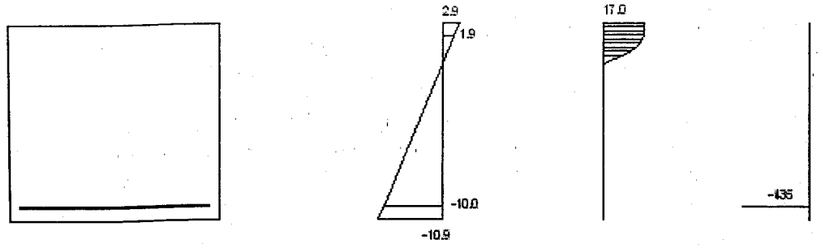
- Sección

Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 2286.6



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.207

1/r [1/m]·1.E-3 = 13.8

εs ·1.E-3 = 2.9

εi ·1.E-3 = -10.9

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	1.9	0.0
0.930	62.1	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 62.1

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	----	----	31	21	13
nº capas	----	----	2	2	1
At [cm²]	----	----	62.3	66.0	63.8
wk [mm]	----	----	0.36	0.36	0.43

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el momento último de la sección en la que se ha dispuesto sólo la armadura base del trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 1+490 A PK 1+590 Cálculo momento último armadura base flexión trasdós
Fecha: 06/05/2004
Hora: 13:12:28

Comprobación de secciones a flexión simple

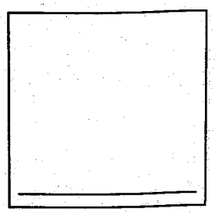
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

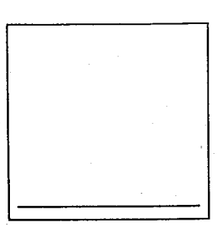
Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070

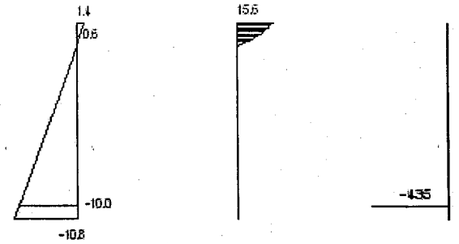


2 Comprobación

At [cm²] = 24.5
Ac [cm²] = 0.0

Mu [kN·m] = 947.9





Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.116
1/r [1/m]·1.E-3 = 12.3
εs ·1.E-3 = 1.4
εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.6	0.0
0.930	24.5	-10.0	434.8

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el intradós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 1+490 A PK 1+590 Cálculo armadura flexión intradós
Fecha: 06/05/2004
Hora: 13:11:00

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

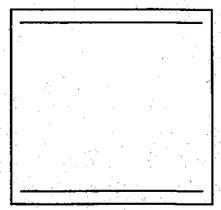
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

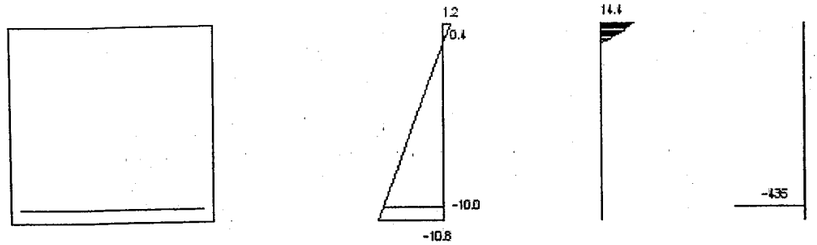
- Sección

Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 517.65



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.101

1/r [1/m]·1.E-3 = 12.1

εs ·1.E-3 = 1.2

εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.4	0.0
0.930	19.2	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 19.2

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	17	13	10	7	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	19.2	20.0	20.1	22.0	19.6
wk [mm]	0.14	0.14	0.15	0.16	0.24

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura de cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 1+490 A PK 1+590 Cálculo armadura cortante
Fecha: 06/05/2004
Hora: 13:09:55

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

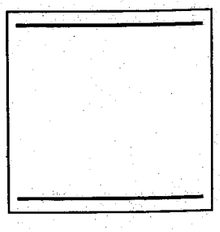
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : EJEMPLO1
b0 [m] = 1.00
h [m] = 1.00



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 619.65

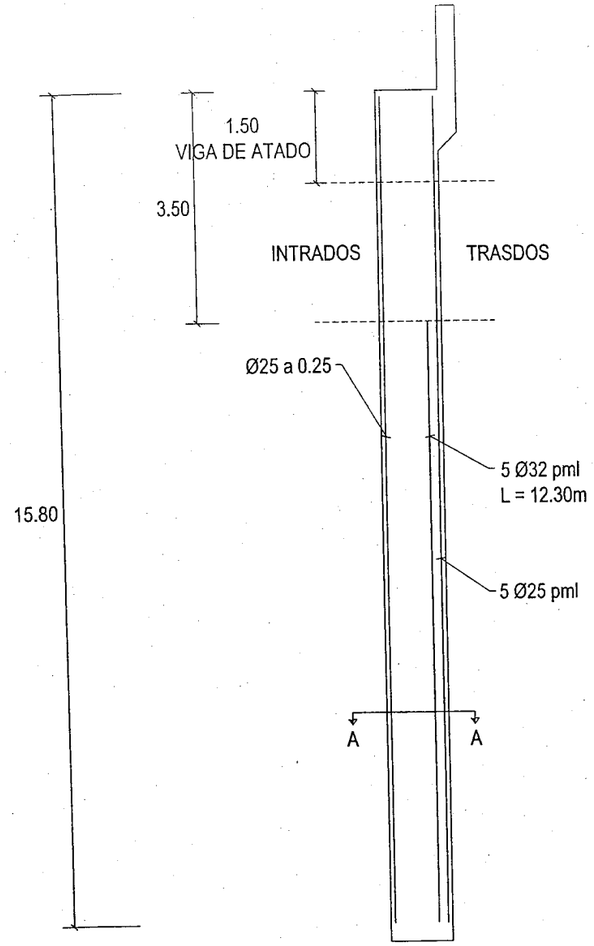
Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2.1
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	380.0	631.42
ø 8	0.15	4	13.4	2	450.4	701.79
ø 10	0.25	4	12.6	2	422.2	673.65
ø 12	0.25	4	18.1	2	608.0	859.43

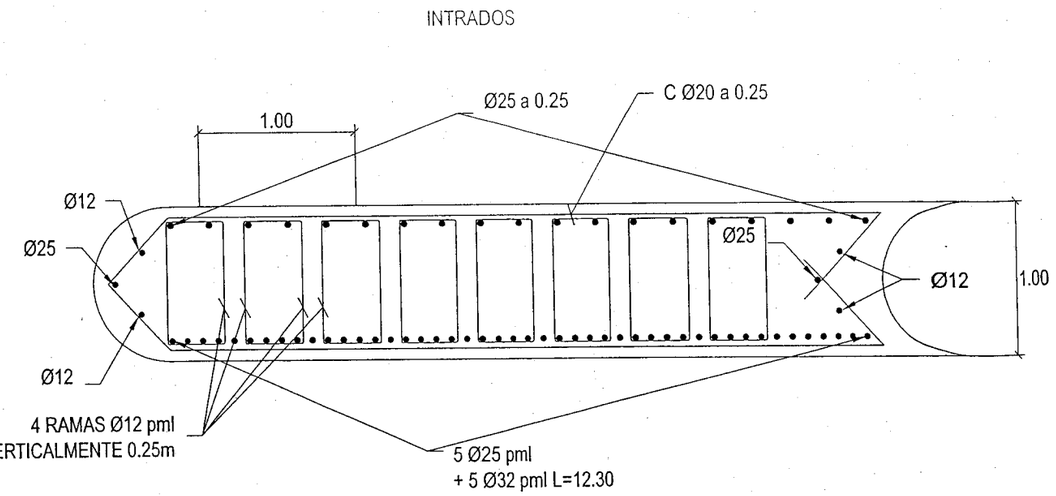
Área estricta [cm²/m] = 11.0
Vu1 [kN] = 5580.0
Vcu [kN] = 251.4

9. PLANOS

A continuación se adjuntan los planos del armado de la pantalla.

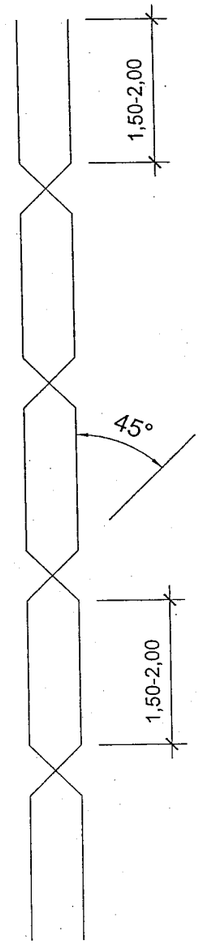


ALZADO
ESCALA 1:100

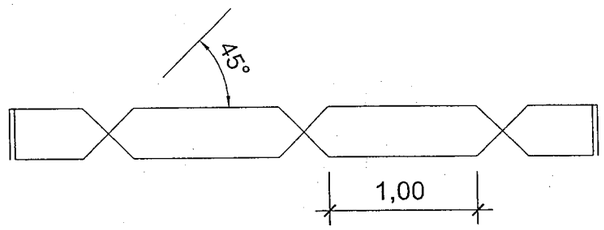


SECCIÓN A-A
S/E

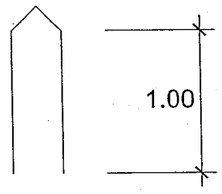
RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m



RIGIZADOR HORIZONTAL Ø20 A 2.00m

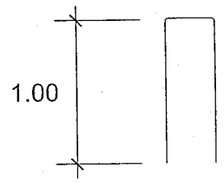


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA NORMAL	FECHA	TITULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
INDICADAS (Numérica / Gráfica) m	MARZO 2004	ARMADO PANTALLA MURO 2 PK 1+490 a 1+590	CR- Hoja de

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+682 Y EL PK 1+731

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. CIRCUNSTANCIAS INICIALES Y FINALES.

3. TERRENO.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. APUNTALAMIENTOS.....

6. ARMADO.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 1+682 Y EL PK 1+731

1. INTRODUCCIÓN

Nuestro propósito es definir el intervalo de paramento que constituye el muro 2 entre el PK 1+682 y el PK 1+731, según nomenclatura de las modificaciones que se están realizando.

Este muro se desarrollará entre el que va a constituir un estribo del paso superior PS 1+5, cuya definición ya ha sido presentada a la Dirección de Obra y a la Asistencia Técnica, y el muro que existe actualmente conteniendo la calle Comercio. La tipología que se propone es pantalla.

No estando aún determinado si la Línea de Alta Velocidad discurrirá al descubierto o en un falso túnel en la travesía de Vilafranca del Penedès, en este trabajo se estudia el muro presumiendo que pueden ocurrir ambas situaciones, se aplican las condiciones que el entorno presenta realmente en este momento, y se definen exclusivamente las partes del elemento que, por el curso de las obras, requieren una descripción inmediata, como se verá.

2. CIRCUNSTANCIAS INICIALES Y FINALES

Junto a la calle Comercio, debe hacerse una excavación para construir a cota inferior la Línea de Alta Velocidad.

Antes de que se iniciasen los trabajos, existía una explanación a la misma cota que la calle Comercio.

El inicio de la construcción del paso superior PS 1+5 cercano fue una pre-excavación que ha constituido una terraza que presenta el desnivel con la calle que se indica en la tabla T2.1:

	Z c/ Comercio	Z pre-excavación	(Z c. Comercio)-(Z pre-excavación)
[illegible]	220.370	217.594	2.776
[illegible]	220.428	217.811	2.617
[illegible]	220.486	217.811	2.675
[illegible]	220.544	217.984	2.560
[illegible]	220.549	217.984	2.565
[illegible]	220.570	217.984	2.586

Tabla T2.1. Cotas de la c. Comercio y de la pre-excavación

La superficie resultante de la pre-excavación es la que se está utilizando, y se usará, como plataforma de trabajo.

La construcción de la pantalla supone no actuar sobre la calle Comercio existente. Por tanto, en principio la pantalla debe servir como muro de contención de esa calle.

Por otra parte, existe la aspiración de cubrir el ferrocarril y formar un falso túnel. En ese caso, la pantalla actuaría además como estribo del tablero que formaría la cubierta. Basándonos en esto, la parte superior de esta pantalla deberá estar formada por un cargadero en el que, si se da el caso, pueda apoyar el tablero. Así pues, la cota superior de la pantalla la hacemos coincidir con la inferior del supuesto tablero.

Por tanto, en este trabajo se define una pantalla cuya viga de atado constituirá el cargadero del hipotético tablero, conteniéndose el suelo entre la cota de dicho cargadero y la superficie de la calle mediante un murete de guarda, pero sin establecer detalles relacionados con el dintel.

Los parámetros geométricos de la pantalla en diferentes puntos kilométricos se recogen en la tabla T2.2. De la misma destacamos los siguientes valores:

- Cota de coronación de la pantalla, ó cara superior de la viga de atado, que para este cálculo se hace coincidir con la de la parte inferior del posible tablero.
- Cota de la plataforma de trabajo, que es donde actualmente se encuentra la superficie del terreno en el lado del intradós de la pantalla a construir (mientras en el intradós se mantiene la calle Comercio)
- Cota del fondo de excavación, que es la obtenida al restar a la de la cabeza de carril de la LAV la del espesor de su plataforma, que estimamos en 1,2 m.
- Altura vista de la pantalla, que es la de su cota superior (inferior del tablero) menos la del fondo de excavación
- Distancia entre la coronación de la pantalla y la superficie de la plataforma de trabajo que hay en la actualidad en el futuro intradós
- Desnivel entre la calle Comercio (en el trasdós de la pantalla) y la superficie de la plataforma de trabajo que se ha ejecutado (en el lado del intradós)

PK	Z carril (m)	Z c/ Comercio	Z cor. pant. = Z inf. tablero	Z plataforma trabajo	Z fondo excavación	H pantalla vista	(Z cor. pantalla)-(Z plat. trabajo)	(Z c. Comercio)-(Z plat. trabajo)
[illegible]	[illegible]	220.370	219.075	217.594	210.915	8.160	1.481	2.776
[illegible]	[illegible]	220.428	219.183	217.811	211.018	8.165	1.372	2.617
[illegible]	[illegible]	220.486	219.292	217.811	211.112	8.180	1.481	2.675
[illegible]	[illegible]	220.544	219.400	217.984	211.196	8.204	1.416	2.560
[illegible]	[illegible]	220.549	219.462	217.984	211.271	8.191	1.478	2.565
[illegible]	[illegible]	220.570	219.525	217.984	211.338	8.187	1.541	2.586

Tabla T2.2. Parámetros geométricos pantalla

Con estos valores, la geometría con la que definimos la pantalla tipo para este tramo es la que mostramos en la figura 2.1.

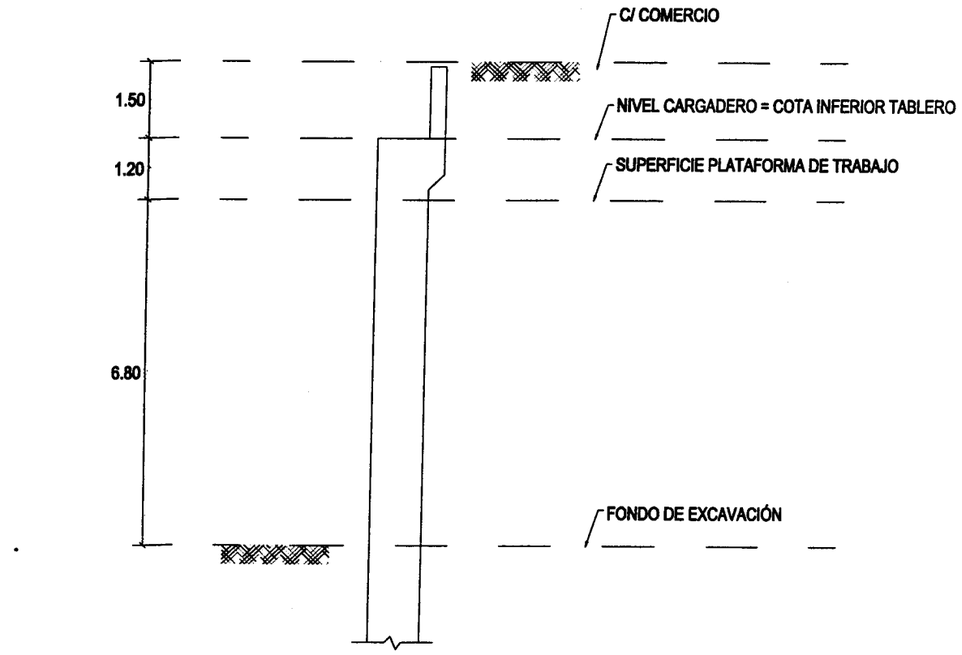


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

El espesor de la pantalla será de 1 m

3. TERRENO

La disposición y características de los suelos se obtienen del anejo correspondiente del proyecto adjudicado.

La figura 3.1 ha sido construida a partir del perfil geotécnico, al que se ha incorporado la rasante de la c. Comercio, la posición de los sondeos más cercanos donde se efectuaron piezómetros, que son el SMP-4 y el SMP-5, y el nivel freático intercalado entre éstos.

Consiguientemente, hemos supuesto que el terreno está compuesto por las siguientes capas, cuya profundidad se mide desde la superficie de la calle Comercio:

- Material de relleno, hasta una profundidad de 2,7 m (se ha hecho coincidir con la plataforma de trabajo).
- Terraza, entre 2,7 m y 7,5 m de profundidad
- Mioceno, por debajo de la terraza.

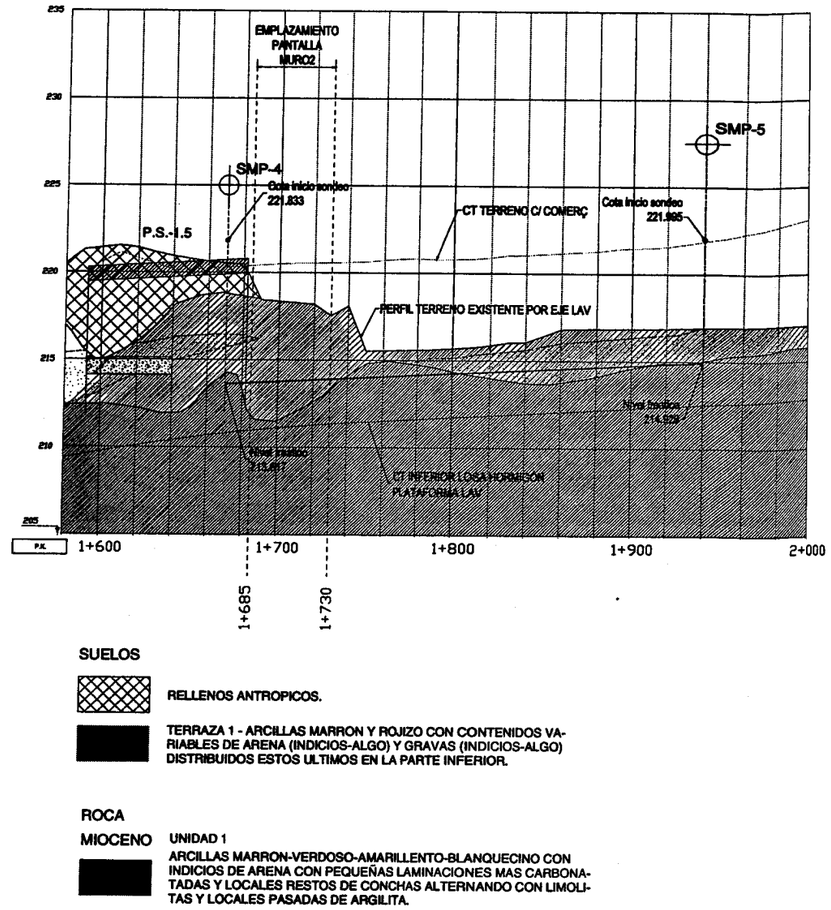


Fig. 3.1. Composición del perfil geotécnico del proyecto adjudicado, nivel freático supuesto y rasante de la c. Comercio

Se ha considerado una variación lineal del nivel freático entre sus posiciones en los sondeos SMP-4 y SMP-5, situándose finalmente a una profundidad de 5,5 m.

Los parámetros geotécnicos de los diferentes suelos aparecen en la tabla 3.1. En la misma, se indican en cursiva aquellos valores que no aparecían en el proyecto adjudicado:

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	*Peso específico saturado (t/m3)*	Cohesión (t/m2)	φ (°)	*δ/φ para empuje activo*	*δ/φ para empuje pasivo*	*Módulo de balasto horizontal (t/m3)*
Relleno	1,80	*1,00*	0,00	28	*1/3*	*1/3*	*1.500*
Terraza	2,00	*1,10*	1,30	32	*1/3*	*1/3*	*10.000*
Mioceno	2,20	*1,20*	5,00	28	*1/3*	*1/3*	*10.000*

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos

Se ha considerado la variación de los parámetros de los suelos con el tiempo, habiéndose estimado los siguientes valores a largo plazo:

Tipo de terreno	Coeficiente de empuje activo horizontal	Cohesión (t/m2)	φ (°)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo
Terraza	0,5	1,3	33	1/3	1/3
Mioceno	0,5	5,0	30	1/3	1/3

Tabla 3.2. Parámetros del terreno a largo plazo

Para la comprobación frente a hundimiento, se considera como resistencia por punta en el mioceno 45 t/m2. Este valor se obtiene multiplicando el valor de 18 t/m2 por el coeficiente 2,5, según creemos entender en el apartado *Conclusiones y recomendaciones* del capítulo *5.3 Mros 1, 2 y 3* del anejo 6 del proyecto adjudicado. Del mismo texto, tomamos como resistencia por fuste 4 t/m2.

4. MATERIALES

El tipo de ambiente al que estarán sometidas las pantallas será IIa + Qa. Con esa exposición, la resistencia mínima del hormigón compatible con los requisitos de durabilidad será 30 MPa. Por este motivo, como resistencia de proyecto se toma 30 MPa.

En el cálculo del producto de inercia de la pantalla, obtenemos el módulo de deformación longitudinal del hormigón como:

Ej = 8.500*(fcm,j)**(1/3)

E28 = 8.500*(fcm,28)**(1/3) = 8500*(30+8)**(1/3) = 28.600 MPa

Juntamente, obtenemos el momento de inercia para una sección no fisurada.

El acero que se empleará es B 500 S.

El nivel de control del hormigón será estadístico, y el del acero, normal, tal como indican las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de las leyes de esfuerzos se ha empleado el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla que definimos presenta dos posibles situaciones finales, dependiendo de si se procede o no a cubrir las vías. En el primer caso, la pantalla actuaría como estribo de un dintel además de muro de contención de la calle. Al mismo tiempo, se pensaría emplear el tablero y la losa de fondo como apoyos del muro. Las dos posibilidades mencionadas ocasionan diferentes situaciones de carga.

Con la intención de estudiar esas diferentes situaciones de carga, la pantalla se modeliza en tres ficheros de RIDO. Esos ficheros son:

- M21680P.RIO, en el que se representan las situaciones en que se originan mayores tracciones en el trasdós de la pantalla
- M21680NS.RIO, en el que se representan las situaciones en que se pueden originar tracciones en el intradós, suponiendo que la losa de fondo y el tablero se disponen simultáneamente, actuando como puntales
- M21680NN.RIO, en el que se describen las fases en que se pueden originar tracciones en el intradós, pero pensando que la pantalla no se apuntala a la vez con la losa de fondo y con el tablero

En todos los ficheros, la cota Z = 0 se hace coincidir con el nivel del cargadero.

Se estudia una pantalla de 1 m de fondo.

5.2. APUNTALAMIENTOS

No está entre los objetos de este trabajo la definición precisa del apuntalamiento de la pantalla en la losa de fondo de la plataforma de la LAV, y en el tablero, si éste se dispusiera finalmente.

No obstante, se consideran situaciones de carga en las que la pantalla está apuntalada en esos elementos, que se modelizan en RIDO como apoyos elásticos. Esto requiere la estimación de las constantes elásticas que suponen esos apoyos.

Consideremos en primer lugar el apoyo elástico que representa la losa de fondo. La disposición de esta losa se muestra en la figura 5.2.1.

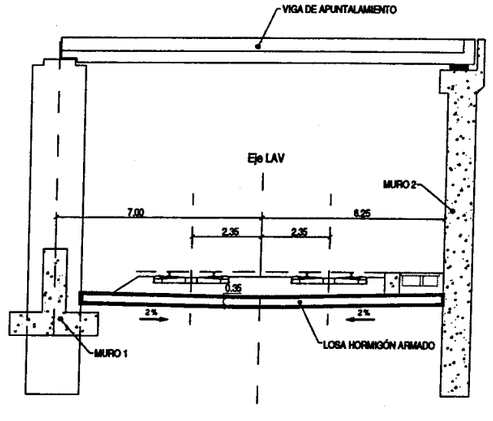


Figura 5.2.1. Losa de fondo

La pantalla se apoyaría en la losa, que a su vez se conecta con el muro 1. Así pues, la constante elástica, en 1 m de fondo, se calcula como:

K = (1/K(losa) + 1/K(macizo))**(-1)

En la expresión anterior, considerando que la losa trabaja únicamente a axil por el empuje de la pantalla:

K(losa) = E*A/L

donde:

E : módulo de deformación longitudinal del hormigón, obtenido mediante la fórmula

Ej = 8500*(fcm,j)**(1/3)

Considerando que la losa se construye con un hormigón de resistencia de proyecto de 30 MPa, y j = 28 días,

E28 = 8500*(fcm,28)**(1/3) = 2,9E6 t/m2

A : Área de la sección transversal de la losa, cuyo espesor suponemos es 35 cm

A = 1m*0,35m = 0,35 m2

L : Longitud de la losa, que consideramos es 12,5 m

Con estos valores, para 1 m de fondo:

K(losa) = 81.200 t/m

Por otro lado, consideramos que la rigidez del macizo es infinita.

Con esto, la rigidez del apoyo elástico que constituye la losa de fondo vale:

K = K(losa) = 2,9E6*0,35/12,5 = 81.200 t/m

Consideremos ahora el apoyo que establece la cubierta del falso túnel en la cabeza de la pantalla.

A continuación, se muestra el esquema del falso túnel que puede construirse. Evidentemente, la pantalla se conecta al tablero, pero, al tratarse de un bosquejo, no se clarifican las formas de unión, que serán objeto de otro estudio.

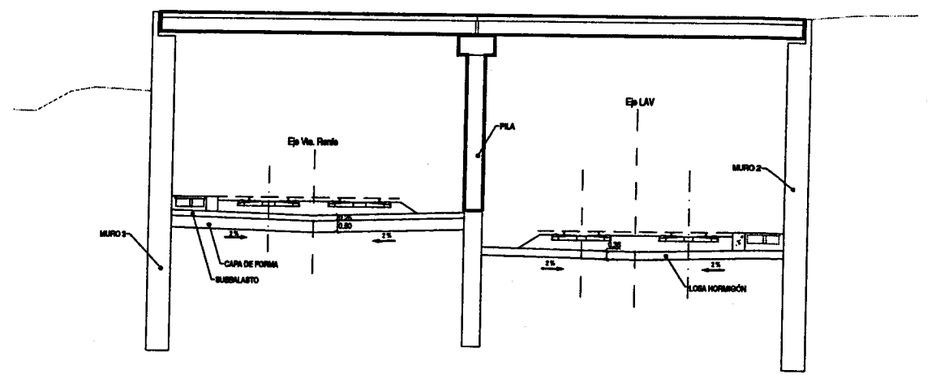


Fig. 5.2.2. Apuntalamiento constituido por el dintel

Consideramos que la reacción de la pantalla sobre el tablero constituirá un axil sobre los dos tableros y una fuerza transversal al eje vertical de las pilas centrales.

Para la estimación de la constante elástica del apoyo que representa el apuntalamiento en el tablero se requiere el conocimiento de la geometría del mismo y de las pilas que pueden constituir el apoyo intermedio.

Los datos geométricos los tomamos:

- Para los tableros, de la estructura que se ha definido para el paso superior PS 1+5
- Para las pilas intermedias, de la estructura que se ha propuesto en el paso superior PS 2+1

Las definiciones de ambas estructuras, en el momento de redactarse este trabajo, ya han sido entregadas a la Dirección de Obra y a la Asistencia Técnica.

La consideración de la geometría de esas estructuras implica:

- Tablero sobre la LAV constituido por vigas prefabricadas de HP-50, con una separación entre ejes 1,95 m, y sección de área 0,5 m2, con una losa de compresión construida con HA-25, de 25 cm de espesor. Como longitud del tablero se toma 13,5 m
- Tablero sobre las vías de RENFE, aproximadamente de la misma tipología, considerándose una luz de 18,5 m
- Pilas de HA-30, de 1 m de diámetro, 7 m de altura, y con una distancia entre ejes de 3 m

En las siguientes figuras 5.2.3, 5.2.4 y en la tabla 5.2.1 se muestran las disposiciones que nos interesan de las mencionadas estructuras.

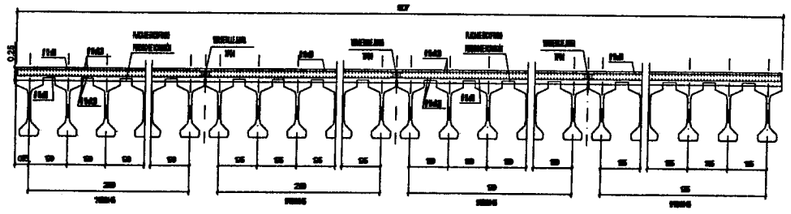


Fig. 5.2.3. Sección tablero PS 1+5

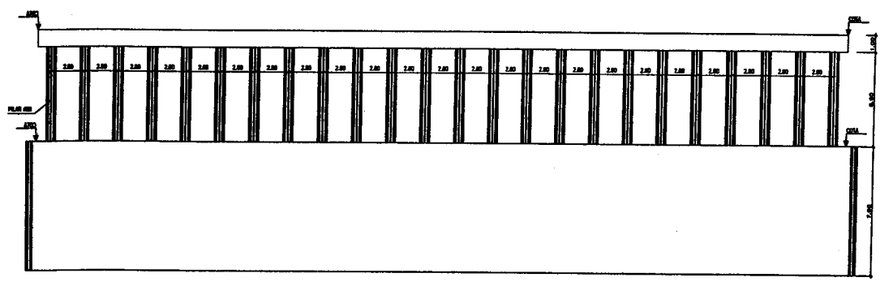


Fig. 5.2.4. Distribución de pilares centrales en PS 2+1

HORMIGONES			
Elemento estructural	Tipo	Control	γ
Losa de compresión	HA-25	Estadístico	1,50
Vigas prefabricadas	HP-50	Estadístico	1,50
Resto	HA-30	Estadístico	1,50
Nivelación	HM-15	-	-
ACEROS			
Aceros	Tipo	Control	γ
Armadura pasiva	B 500 S	Normal	1,15
Armadura activa	Y 1860 S7	Normal	1,15

Tabla 5.2.1. Tabla de materiales PS 1+5

Según estas premisas, modelizamos el apuntalamiento en el tablero como apoyos elásticos situados cada 3 m, de acuerdo con las propiedades que se enuncian seguidamente.

6. ARMADO

La definición del armado la realizamos con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.

Definimos una sección de 1 m de largo y 1 m de canto.

De acuerdo a lo que se indica en los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm indicado para piezas hormigonadas contra el terreno. Por eso, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no precisando que debiera situarse a una distancia de 70 mm más $\phi/2$.

El armado longitudinal se define en flexión simple.

Como hemos indicado en el apartado anterior, el valor característico del momento máximo era 98,8 mt. Ya que este valor es producido tanto por acciones permanentes como variables, el coeficiente parcial de seguridad que empleamos es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo vale:

Md = 148,23 mt

Este esfuerzo requiere un área de armadura de tracción de 39 cm2. Las posibles combinaciones de barras se muestran en la tabla 6.1

F base	F ref	n
12	12	18
12	16	13
12	20	10
12	25	7
12	32	5
12	40	3
16	16	10
16	20	8
16	25	6
16	32	4
16	40	3
20	20	7
20	25	5
20	32	4
20	40	3
25	25	4
25	32	4
25	40	3
32	32	3
32	40	2
40	40	2

Tabla 6.1 Disposiciones de armadura base y de refuerzo

En la tabla 6.1, ϕbase es el diámetro de las barras de la armadura base, y ϕref el del refuerzo. En la tercera columna se indica el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m lineal de pantalla.

Por otra parte, calculamos la armadura mínima de la sección. En nuestro caso, es la mínima mecánica, requiriéndose un área:

As = 0,0417*Ac*fc,c/fy,d = 0,0417*100*100*(30/1,5)/(500/1,15) = 19,18 cm2

En la tabla 6.2 se indican las posibles distribuciones de armadura para componer la mínima obtenida.

d	n	s(cm)
12	17	5.88
16	10	10.00
20	7	14.29
25	4	25.00
32	3	33.33

Tabla 6.2. Disposición de armadura mínima

En la tabla 6.2, en la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda el número de barras necesario en 1 m lineal, y en la última la separación entre sus ejes.

Estudiando las diversas posibilidades, se ha optado por disponer en el lado del trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 4ϕ25 pml
Armadura de refuerzo: 4ϕ25 pml

También se ha evaluado el momento último de la sección que dispone sólo de armadura base, para determinar las cotas entre las que debe disponerse el refuerzo.

El momento último obtenido con el Prontuario informático es 76,27 mt. Por tanto, el valor característico con el que debemos estudiar la envolvente de momentos flectores es 50,85 mt.

Por tanto, el refuerzo en el intradós se prolongará entre los puntos donde la ley de momentos flectores, decalada 1 m, alcance 50,85 mt, añadiendo la longitud neta de anclaje en prolongación recta. Para la obtención de ésta, se ha considerado "posición I", As(necesaria)/As(real) = 1, prolongación recta, y la posible presencia de efectos dinámicos, resultando una longitud:

L = 82 + 45(efectos dinámicos) = 127 cm

Según esto, el refuerzo deberá disponerse entre 0,5 m por encima del pie de pantalla y 3,8 m por debajo de la cabeza. Finalmente, previendo la disposición en obra, establecemos que las barras de refuerzo se extiendan desde 0,5 m por encima dl pie de pantalla hasta 3,4 m por debajo de la cara superior de la viga de atado, tal como se muestra en los gráficos adjuntos a este trabajo.

Aunque no se han obtenido momentos traccionando el intradós en las historias de carga planteadas, por precaución disponemos la cuantía mínima mecánica por flexión en dicha cara. Por tanto, en el intradós colocamos la siguiente armadura

4ϕ25 pml

Por otra parte, el cortante de cálculo es:

Qd = 1,5*Qk = 1,5*30,38 = 45,57 t

La armadura necesaria es la siguiente:

4 ramas ϕ 12 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final de este trabajo, y su disposición se ha basado en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Estudiamos la estabilidad frente a hundimiento de esta pieza. Consideramos la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

(Pd + Fd)/V >= 1

donde:

Pd : Resistencia por punta minorada
Fd : Resistencia por fuste minorada
V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

Pd = Rp*A/FS

Con

Rp : Resistencia unitaria por punta, valor característico
A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
FS : factor de seguridad

En este caso,

Rp = 18t/m2*2,5 = 45 t/m2 (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
A = 1 m2
FS = 3

Por tanto,
Pd = 45*1/3 = 15 t

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

Fd = Rf*Al/FS

Con:

Rf : Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
Al : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
FS : factor de seguridad

Aquí,

Rf = 4 t/m2 (valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
Al = 2(nº de caras)*1m(fondo)*5,7m(longitud clava) = 22,8 t

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose como valor 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que aparece en el proyecto adjudicado.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

(15+22,8)/20 = 1,89 > 1

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

Por último, digamos que en este trabajo no se contempla la definición del armado de la viga de atado y del espaldón, que constituirán el cargadero del posible dintel. Sólo podemos decir que dicha viga tendrá un canto de aproximadamente 1 m, muy similar a la que se ha definido para el paso PS 1+5, aprobado por la Asistencia Técnica, y por tanto coincidirá con el tramo de recrecido entre la coronación de los muretes guía (que coincide con la plataforma d trabajo) y la superficie del cargadero. Por consiguiente, con lo definido en este trabajo, se puede construir el panel de la pantalla con sus armaduras verticales elevándose por encima del panel, cuando éste se haya hormigonado, hasta la cota del futuro cargadero, esperando que se disponga la restante armadura de la viga de atado que se construirá en una fase posterior.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO M21680P.RIO

En el que se define una historia de carga de la pantalla para obtener las máximas tracciones en el trasdós.

```
□E□&18D□&k2S□&a4L

    ***** DATA FILE NAME : M21680P.RIO

          M2 PK 1+680 - 1+730 OBTENCION M. POSITIVOS  *120L M*
          : 1.2
   1 ...  1.2
          : 0 0
   2 ...  0 0
          : -12.5 0
   3 ...  -12.5 0
          : 0
   4 ...  0
          *TERRAZA
          : -4.8 2.0 1.1 0 0 0 1.3 32 0.33 0.33 10000
   5 ...  -4.8 2 1.1 0 0 0 1.3 32 0.33 0.33 10000
          *MIOCENO
          : -50 2.2 1.2 0 0 0 5.0 28 0.33 0.33 10000
   6 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.33 0.33 10000
          *NIVEL FREATICO
          : -2.8 0.5
   7 ...  -2.8 0.5
          *FASE 1: COMPORTAMIENTO DEL SUELO ANTES DE CONSTRUIR PANTALLA
          : SUC(2) 6
   8 ... SUC(2)  6
          : CAL(2,1)
   9 ... CAL(2,1)
          *FASE 2: EXCAVACION INTRADOS
          : INE(2) 238000
  10 ... INE(2)  238000
          : WAT(1) -6.8
  11 ... WAT(1)  -6.8
          : EXC(1) -6.8
  12 ... EXC(1)  -6.8
          : CAL(2,1)
  13 ... CAL(2,1)
          *FASE 3: CONSTRUCCION VIGA DE ATADO Y ESPALDON. SE RELLENA TRASDOS
          : INE(1) 238000
  14 ... INE(1)  238000
          : SUC(2) 3.7
  15 ... SUC(2)  3.7
          : BAC(2) 1.2 0.3311
  16 ... BAC(2)  1.2 0.3311
          : 0 1.80 1.00 0 0 0 0 28 0.33 0.33 1500
  17 ...  0 1.8 1 0 0 0 0 28 0.33 0.33 1500
          : CFM 1.2 -1.273 0.772
  18 ... CFM 1.2 -1.273 0.772
          : CAL(2,1)
  19 ... CAL(2,1)
          *FASE 4: APUNTALAMIENTOS
          : STR 1.2 3 0 0 1234
  20 ... STR 1.2 3 0 0 1234
          : STR -6.8 1 0 0 81200
  21 ... STR -6.8 1 0 0 81200
          : CFM 1.2 -1.87 1.134
  22 ... CFM 1.2 -1.87 1.134
          : CAL(2,1)
  23 ... CAL(2,1)
          *FASE 5: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
          : PLA(1) 0.5 0 1.3 33 0.33 0.33
  24 ... PLA(1)  0.5 0 1.3 33 0.33 0.33
          : PLA(2) 0.5 0 5 30 0.33 0.33
  25 ... PLA(2)  0.5 0 5 30 0.33 0.33
          : CAL(2,1)
  26 ... CAL(2,1)
          : END
  27 ... END
          : STA
  28 ... STA
          : STOP
  29 ... STOP
```

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 1.200 m TO 0.000 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 0.000 m TO -12.500 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -4.800 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.100 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.432
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 2 FROM -4.800 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.546
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: COMPORTAMIENTO DEL SUELO ANTES DE CONSTRUIR PANTALLA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 6.000 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m, WATER LEVEL: -2.80 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m, WATER LEVEL: -2.80 m, CAQUOT SURC.: 6.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.200	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.900	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.600	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.300	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
	-0.300					2	1.41	0.00	10000	2	1.41	1.41	10000		
-0.350	-0.300					2	1.74	0.00	10000	2	1.74	1.74	10000		
-0.700	-0.300					2	2.07	0.00	10000	2	2.07	2.07	10000		
-1.050	-0.300					2	2.40	0.00	10000	2	2.40	2.40	10000		
-1.400	-0.300					2	2.73	0.00	10000	2	2.73	2.73	10000		
-1.750	-0.300					2	3.06	0.00	10000	2	3.06	2.82	10000		
-2.100	-0.300					2	3.38	0.00	10000	2	3.38	2.82	10000		
-2.450	-0.300					2	3.71	0.00	10000	2	3.71	2.82	10000		
-2.800	-0.300					2	4.04	0.00	10000	2	4.04	2.82	10000		
-3.300	-0.300					2	4.30	0.00	10000	2	4.30	2.82	10000		
-3.800	-0.300					2	4.56	0.00	10000	2	4.56	2.82	10000		
-4.300	-0.300					2	4.82	0.00	10000	2	4.82	2.82	10000		
-4.800	-0.300					2	5.08	0.00	10000	2	5.08	2.82	10000		
	-0.318					2	5.73	0.00	10000	2	5.73	3.18	10000		
-5.300	-0.318		NOT WALL			2	6.05	0.00	10000	2	6.05	3.18	10000		
-5.800	-0.318					2	6.37	0.00	10000	2	6.37	3.18	10000		
-6.300	-0.318					2	6.68	0.00	10000	2	6.68	3.18	10000		
-6.800	-0.318					2	7.00	0.00	10000	2	7.00	3.18	10000		
-7.156	-0.318					2	7.23	0.00	10000	2	7.23	3.18	10000		
-7.512	-0.318					2	7.46	0.00	10000	2	7.46	3.18	10000		
-7.869	-0.318					2	7.68	0.00	10000	2	7.68	3.18	10000		
-8.225	-0.318					2	7.91	0.00	10000	2	7.91	3.18	10000		
-8.581	-0.318					2	8.14	0.00	10000	2	8.14	3.18	10000		
-8.938	-0.318					2	8.36	0.00	10000	2	8.36	3.18	10000		
-9.294	-0.318					2	8.59	0.00	10000	2	8.59	3.18	10000		
-9.650	-0.318					2	8.82	0.00	10000	2	8.82	3.18	10000		
-10.006	-0.318					2	9.04	0.00	10000	2	9.04	3.18	10000		
-10.363	-0.318					2	9.27	0.00	10000	2	9.27	3.18	10000		
-10.719	-0.318					2	9.50	0.00	10000	2	9.50	3.18	10000		
-11.075	-0.318					2	9.72	0.00	10000	2	9.72	3.18	10000		
-11.431	-0.318					2	9.95	0.00	10000	2	9.95	3.18	10000		
-11.787	-0.318					2	10.18	0.00	10000	2	10.18	3.18	10000		
-12.144	-0.318					2	10.40	0.00	10000	2	10.40	3.18	10000		
-12.500	-0.318					2	10.63	0.00	10000	2	10.63	3.18	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: EXCAVACION INTRADOS

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -6.800 m

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -6.800 m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -6.80 m WATER LEVEL: -6.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 6.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.200	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.900	0.000		NOT WALL			0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.600	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.300	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	-8.754	1.039	0.00	0.00		0				1	0.18	0.18	10000		
-0.350	-8.390	1.039	0.02	-0.10		0				1	0.38	0.38	10000		
-0.700	-8.026	1.039	0.08	-0.27		0				1	0.58	0.58	10000		
-1.050	-7.663	1.039	0.21	-0.50		0				1	0.77	0.77	10000		
-1.400	-7.299	1.038	0.44	-0.81		0				1	0.97	0.97	10000		
-1.750	-6.936	1.038	0.78	-1.18		0				1	1.16	1.16	10000		
-2.100	-6.573	1.036	1.27	-1.62		0				1	1.36	1.36	10000		
-2.450	-6.211	1.034	1.92	-2.13		0				1	1.56	1.56	10000		
-2.800	-5.850	1.030	2.77	-2.71		0				1	1.75	1.68	10000		
-3.300	-5.336	1.023	4.37	-3.75	-0.50	0				1	1.91	1.68	10000		
-3.800	-4.827	1.012	6.57	-5.12	-1.00	0				1	2.06	1.68	10000		
-4.300	-4.325	0.995	9.54	-6.81	-1.50	0				1	2.21	1.68	10000		
-4.800	-3.834	0.971	13.44	-8.83	-2.00	0				1	2.37	1.68	10000		
					-2.00	0				-1					
-5.300	-3.356	0.938	18.12	-9.96	-2.50	0				-1					
-5.800	-2.898	0.894	23.44	-11.33	-3.00	0				-1					
-6.300	-2.464	0.839	29.50	-12.96	-3.50	0				-1					
-6.800	-2.061	0.770	36.43	-14.83	-4.00	0				-1					
					-4.00	2	22.20		10000	-1					
-7.156	-1.797	0.712	40.61	-8.77	-4.00	2	19.79		10000	-1					
-7.512	-1.555	0.649	42.78	-3.54	-4.00	2	17.59		10000	-1					
-7.869	-1.335	0.584	43.22	0.95	-4.00	2	15.62		10000	-1					
-8.225	-1.138	0.520	42.18	4.78	-4.00	2	13.88		10000	-1					
-8.581	-0.964	0.459	39.89	8.03	-4.00	2	12.37		10000	-1					
-8.938	-0.811	0.402	36.53	10.73	-4.00	2	11.06		10000	2	0.25	0.25	10000		
-9.294	-0.677	0.350	32.33	12.68	-4.00	2	9.95		10000	2	1.82	1.82	10000		
-9.650	-0.561	0.305	27.60	13.74	-4.00	2	9.01		10000	2	3.21	3.18	10000		
-10.006	-0.459	0.267	22.63	14.02	-4.00	2	8.22		10000	2	4.45	3.18	10000		
-10.363	-0.369	0.237	17.69	13.62	-4.00	2	7.55		10000	2	5.58	3.18	10000		
-10.719	-0.289	0.214	13.00	12.61	-4.00	2	6.98		10000	2	6.61	3.18	10000		
-11.075	-0.216	0.198	8.77	11.06	-4.00	2	6.47		10000	2	7.57	3.18	10000		
-11.431	-0.147	0.188	5.18	9.00	-4.00	2	6.01		10000	2	8.48	3.18	10000		
-11.787	-0.082	0.182	2.41	6.46	-4.00	2	5.58		10000	2	9.36	3.18	10000		
-12.144	-0.017	0.180	0.63	3.46	-4.00	2	5.16		10000	2	10.23	3.18	10000		
-12.500	0.047	0.180	0.00	0.00	-4.00	2	4.75		10000	2	11.10	3.18	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -8.75 mm
MAXIMUM MOMENT = 43.22 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 16.44 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.297
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.031

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: CONSTRUCCION VIGA DE ATADO Y ESPALDON. SE RELLENA TRASDOS

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 3.700 T/m2

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 3 FROM 1.200 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	1.800 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.546
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI		=	0.331

* CONCENTRATED LOAD AT 1.200 m : FORCE = -1.273 T/m COUPLE = 0.772 m.T/m

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -6.80 m WATER LEVEL: -6.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 1.20 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 3.70 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.200	-15.411	0.852	0.00	0.00		0				0					
1.200	-15.411	0.852	0.77	-1.27		0				1	1.22	1.22	1500		
0.900	-15.156	0.850	1.21	-1.67		0				1	1.40	1.22	1500		
0.600	-14.901	0.848	1.78	-2.12		0				1	1.58	1.22	1500		
0.300	-14.647	0.846	2.49	-2.62		0				1	1.76	1.22	1500		
0.000	-14.393	0.842	3.35	-3.17		0				1	1.94	1.22	1500		
		1.881				0				1	0.14	0.14	10000		
-0.350	-13.736	1.876	4.48	-3.26		0				1	0.34	0.34	10000		
-0.700	-13.081	1.868	5.64	-3.41		0				1	0.54	0.54	10000		
-1.050	-12.428	1.859	6.87	-3.63		0				1	0.73	0.73	10000		
-1.400	-11.780	1.848	8.19	-3.92		0				1	0.93	0.93	10000		
-1.750	-11.135	1.835	9.63	-4.28		0				1	1.12	1.04	10000		
-2.100	-10.496	1.819	11.20	-4.71		0				1	1.32	1.04	10000		
-2.450	-9.862	1.802	12.93	-5.21		0				1	1.52	1.04	10000		
-2.800	-9.235	1.781	14.85	-5.77		0				1	1.71	1.04	10000		
-3.300	-8.352	1.747	17.98	-6.79	-0.50	0				1	1.87	1.04	10000		
-3.800	-7.489	1.705	21.70	-8.14	-1.00	0				1	2.02	1.04	10000		
-4.300	-6.648	1.655	26.17	-9.81	-1.50	0				1	2.17	1.04	10000		
-4.800	-5.835	1.595	31.57	-11.81	-2.00	0				1	2.33	1.04	10000		
					-2.00	0				-1					
-5.300	-5.056	1.522	37.74	-12.94	-2.50	0				-1					
-5.800	-4.316	1.436	44.55	-14.31	-3.00	0				-1					
-6.300	-3.623	1.334	52.10	-15.94	-3.50	0				-1					
-6.800	-2.984	1.216	60.53	-17.81	-4.00	0				-1					
					-4.00	3	23.37		10000	-1					
-7.156	-2.568	1.121	65.61	-10.64	-4.00	3	24.89		10000	-1					
-7.512	-2.186	1.021	68.10	-3.38	-4.00	2	23.90		10000	-1					
-7.869	-1.840	0.919	68.11	3.14	-4.00	2	20.67		10000	-1					
-8.225	-1.531	0.818	65.99	8.57	-4.00	2	17.81		10000	-1					
-8.581	-1.257	0.722	62.12	13.04	-4.00	2	15.29		10000	-1					
-8.938	-1.015	0.633	56.80	16.67	-4.00	2	13.11		10000	-1					
-9.294	-0.805	0.553	50.33	19.50	-4.00	2	11.23		10000	2	0.47	0.47	10000		
-9.650	-0.620	0.483	43.04	21.25	-4.00	2	9.61		10000	2	2.54	1.96	10000		
-10.006	-0.459	0.424	35.34	21.77	-4.00	2	8.23		10000	2	4.38	1.96	10000		
-10.363	-0.317	0.377	27.66	21.21	-4.00	2	7.03		10000	2	6.03	1.96	10000		
-10.719	-0.189	0.341	20.35	19.68	-4.00	2	5.98		10000	2	7.53	1.96	10000		
-11.075	-0.073	0.316	13.73	17.29	-4.00	2	5.04		10000	2	8.92	1.96	10000		
-11.431	0.037	0.299	8.12	14.09	-4.00	2	4.17		10000	2	10.24	1.96	10000		
-11.787	0.142	0.291	3.78	10.13	-4.00	2	3.35		10000	2	11.52	1.96	10000		
-12.144	0.244	0.287	0.99	5.43	-4.00	2	2.55		10000	2	12.77	1.96	10000		
-12.500	0.347	0.287	0.00	0.00	-4.00	2	1.75		10000	2	14.02	1.96	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -15.41 mm
MAXIMUM MOMENT = 68.11 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 11.84 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.326
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.036

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: APUNTALAMIENTOS

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1
LEVEL = 1.200 m
SPACE = 3.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 1234.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 2
LEVEL = -6.800 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 81200.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* CONCENTRATED LOAD AT 1.200 m : FORCE = -1.870 T/m COUPLE = 1.134 m.T/m

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -6.80 m, WATER LEVEL: -6.80 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 1.20 m, WATER LEVEL: -2.80 m, CAQUOT SURC.: 3.70 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.200	-15.948	0.940	0.00	0.00		0				0					
			1.13	-1.65		0				1	1.22	1.22	1500	1	0.66
0.900	-15.667	0.938	1.69	-2.04		0				1	1.40	1.22	1500		
0.600	-15.386	0.935	2.37	-2.49		0				1	1.58	1.22	1500		
0.300	-15.106	0.932	3.19	-2.99		0				1	1.76	1.22	1500		
0.000	-14.827	0.927	4.17	-3.55		0				1	1.94	1.22	1500		
		1.966				0				1	0.14	0.14	10000		
-0.350	-14.140	1.959	5.42	-3.63		0				1	0.34	0.34	10000		
-0.700	-13.455	1.950	6.72	-3.79		0				1	0.54	0.54	10000		
-1.050	-12.775	1.940	8.08	-4.01		0				1	0.73	0.73	10000		
-1.400	-12.098	1.927	9.53	-4.30		0				1	0.93	0.93	10000		
-1.750	-11.426	1.911	11.10	-4.66		0				1	1.12	1.04	10000		
-2.100	-10.760	1.894	12.80	-5.09		0				1	1.32	1.04	10000		
-2.450	-10.101	1.874	14.67	-5.58		0				1	1.52	1.04	10000		
-2.800	-9.449	1.851	16.72	-6.15		0				1	1.71	1.04	10000		
-3.300	-8.533	1.812	20.03	-7.17	-0.50	0				1	1.87	1.04	10000		
-3.800	-7.638	1.766	23.94	-8.52	-1.00	0				1	2.02	1.04	10000		
-4.300	-6.768	1.711	28.60	-10.19	-1.50	0				1	2.17	1.04	10000		
-4.800	-5.929	1.645	34.18	-12.19	-2.00	0				1	2.33	1.04	10000		
					-2.00	0				-1					
-5.300	-5.125	1.567	40.55	-13.32	-2.50	0				-1					
-5.800	-4.364	1.475	47.54	-14.69	-3.00	0				-1					
-6.300	-3.653	1.367	55.28	-16.32	-3.50	0				-1					
-6.800	-3.000	1.242	63.90	-18.19	-4.00	0				-1					
				-16.88	-4.00	3	23.37		10000	-1				2	1.31
-7.156	-2.575	1.142	68.65	-9.71	-4.00	3	24.89		10000	-1					
-7.512	-2.187	1.037	70.80	-2.44	-4.00	2	23.92		10000	-1					
-7.869	-1.836	0.931	70.48	4.07	-4.00	2	20.64		10000	-1					
-8.225	-1.523	0.827	68.04	9.48	-4.00	2	17.73		10000	-1					
-8.581	-1.246	0.729	63.84	13.92	-4.00	2	15.19		10000	-1					
-8.938	-1.003	0.637	58.22	17.51	-4.00	2	12.99		10000	-1					
-9.294	-0.791	0.555	51.47	20.26	-4.00	2	11.09		10000	2	0.60	0.60	10000		
-9.650	-0.607	0.483	43.92	21.92	-4.00	2	9.47		10000	2	2.68	1.96	10000		
-10.006	-0.445	0.424	36.00	22.34	-4.00	2	8.09		10000	2	4.51	1.96	10000		
-10.363	-0.304	0.376	28.13	21.68	-4.00	2	6.89		10000	2	6.16	1.96	10000		
-10.719	-0.177	0.339	20.66	20.07	-4.00	2	5.85		10000	2	7.66	1.96	10000		
-11.075	-0.061	0.313	13.93	17.58	-4.00	2	4.92		10000	2	9.04	1.96	10000		
-11.431	0.048	0.297	8.23	14.30	-4.00	2	4.06		10000	2	10.36	1.96	10000		
-11.787	0.152	0.288	3.83	10.27	-4.00	2	3.25		10000	2	11.62	1.96	10000		
-12.144	0.254	0.285	1.00	5.50	-4.00	2	2.46		10000	2	12.87	1.96	10000		
-12.500	0.355	0.284	0.00	0.00	-4.00	2	1.67		10000	2	14.11	1.96	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -15.95 mm
MAXIMUM MOMENT = 70.80 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 11.88 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.324
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.036

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -4.800 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.100 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.500
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.699
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 2 UP TO LEVEL -50.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.500
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.955
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -6.80 m WATER LEVEL: -6.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 1.20 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 3.70 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.200	-19.989	1.422	0.00	0.00		0				0					
			1.13	0.01		0				1	1.22	1.22	1500	1	5.65
0.900	-19.563	1.421	1.19	-0.38		0				1	1.40	1.22	1500		
0.600	-19.137	1.419	1.37	-0.83		0				1	1.58	1.22	1500		
0.300	-18.711	1.417	1.69	-1.33		0				1	1.76	1.22	1500		
0.000	-18.286	1.415	2.17	-1.89		0				1	1.94	1.22	1500		
		2.454				0				1	1.47	1.47	10000		
-0.350	-17.428	2.450	2.93	-2.46		0				1	1.82	1.82	10000		
-0.700	-16.572	2.445	3.91	-3.16		0				1	2.17	1.85	10000		
-1.050	-15.717	2.438	5.15	-3.98		0				1	2.52	1.85	10000		
-1.400	-14.865	2.430	6.71	-4.92		0				1	2.87	1.85	10000		
-1.750	-14.016	2.418	8.61	-5.98		0				1	3.22	1.85	10000		
-2.100	-13.172	2.404	10.91	-7.17		0				1	3.57	1.85	10000		
-2.450	-12.334	2.386	13.65	-8.48		0				1	3.92	1.85	10000		
-2.800	-11.503	2.364	16.86	-9.91		0				1	4.27	1.85	10000		
-3.300	-10.330	2.323	22.38	-12.24	-0.50	0				1	4.54	1.85	10000		
-3.800	-9.182	2.269	29.17	-14.96	-1.00	0				1	4.82	1.85	10000		
-4.300	-8.064	2.199	37.41	-18.06	-1.50	0				1	5.09	1.85	10000		
-4.800	-6.986	2.111	47.29	-21.55	-2.00	0				1	5.37	1.85	10000		
					-2.00	0				1	0.82	0.82	10000		
-5.300	-5.957	2.000	58.45	-23.16	-2.50	0				1	1.12	1.12	10000		
-5.800	-4.990	1.864	70.51	-25.16	-3.00	0				1	1.42	1.42	10000		
-6.300	-4.097	1.703	83.68	-27.57	-3.50	0				1	1.72	1.72	10000		
-6.800	-3.293	1.512	98.15	-30.38	-4.00	0				1	2.02	1.85	10000		
				-5.34	-4.00	3	24.92		10000	1	2.02	1.85	10000	2	25.04
-7.156	-2.780	1.364	98.82	1.66	-4.00	3	26.61		10000	1	2.23	1.85	10000		
-7.512	-2.320	1.217	96.97	8.64	-4.00	2	25.25		10000	1	2.44	1.85	10000		
-7.869	-1.912	1.075	92.79	14.62	-4.00	2	21.40		10000	1	2.66	1.85	10000		
-8.225	-1.554	0.940	86.72	19.23	-4.00	2	18.04		10000	1	2.87	1.85	10000		
-8.581	-1.241	0.816	79.22	22.65	-4.00	2	15.14		10000	1	3.08	1.85	10000		
-8.938	-0.971	0.704	70.70	25.04	-4.00	2	12.66		10000	1	3.30	1.85	10000		
-9.294	-0.738	0.605	61.49	26.54	-4.00	2	10.56		10000	1	3.51	1.85	10000		
-9.650	-0.538	0.520	51.88	27.27	-4.00	2	8.79		10000	1	3.73	1.85	10000		
-10.006	-0.366	0.449	42.16	27.10	-4.00	2	7.29		10000	2	5.31	1.96	10000		
-10.363	-0.216	0.394	32.70	25.85	-4.00	2	6.02		10000	2	7.03	1.96	10000		
-10.719	-0.084	0.351	23.86	23.60	-4.00	2	4.93		10000	2	8.58	1.96	10000		
-11.075	0.036	0.322	15.99	20.44	-4.00	2	3.96		10000	2	10.01	1.96	10000		
-11.431	0.146	0.303	9.39	16.47	-4.00	2	3.08		10000	2	11.34	1.96	10000		
-11.787	0.252	0.293	4.35	11.72	-4.00	2	2.24		10000	2	12.63	1.96	10000		
-12.144	0.356	0.289	1.13	6.23	-4.00	2	1.44		10000	2	13.89	1.96	10000		
-12.500	0.459	0.288	0.00	0.00	-4.00	2	0.64		10000	2	15.14	1.96	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -19.99 mm
MAXIMUM MOMENT = 98.82 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 23.91 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.293
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.056

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	0.00	0.00
0.900	0.00	0.00
0.600	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	-0.10	0.00
-0.700	-0.27	0.00
-1.050	-0.50	0.00
-1.400	-0.81	0.00
-1.750	-1.18	0.00
-2.100	-1.62	0.00
-2.450	-2.13	0.00
-2.800	-2.71	0.00
-3.300	-3.75	0.00
-3.800	-5.12	0.00
-4.300	-6.81	0.00
-4.800	-8.83	0.00
-5.300	-9.96	0.00
-5.800	-11.33	0.00
-6.300	-12.96	0.00
-6.800	-14.83	0.00
-7.156	-8.77	0.00
-7.512	-3.54	0.00
-7.869	0.00	0.95
-8.225	0.00	4.78
-8.581	0.00	8.03
-8.938	0.00	10.73
-9.294	0.00	12.68
-9.650	0.00	13.74
-10.006	0.00	14.02
-10.363	0.00	13.62
-10.719	0.00	12.61
-11.075	0.00	11.06
-11.431	0.00	9.00
-11.787	0.00	6.46
-12.144	0.00	3.46
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	0.00
0.900	0.00	0.00
0.600	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.02
-0.700	0.00	0.08
-1.050	0.00	0.21
-1.400	0.00	0.44
-1.750	0.00	0.78
-2.100	0.00	1.27
-2.450	0.00	1.92
-2.800	0.00	2.77
-3.300	0.00	4.37
-3.800	0.00	6.57
-4.300	0.00	9.54
-4.800	0.00	13.44
-5.300	0.00	18.12
-5.800	0.00	23.44
-6.300	0.00	29.50
-6.800	0.00	36.43
-7.156	0.00	40.61
-7.512	0.00	42.78
-7.869	0.00	43.22
-8.225	0.00	42.18
-8.581	0.00	39.89
-8.938	0.00	36.53
-9.294	0.00	32.33
-9.650	0.00	27.60
-10.006	0.00	22.63
-10.363	0.00	17.69
-10.719	0.00	13.00
-11.075	0.00	8.77
-11.431	0.00	5.18
-11.787	0.00	2.41
-12.144	0.00	0.63
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	-1.27	0.00
0.900	-1.67	0.00
0.600	-2.12	0.00
0.300	-2.62	0.00
0.000	-3.17	0.00
-0.350	-3.26	0.00
-0.700	-3.41	0.00
-1.050	-3.63	0.00
-1.400	-3.92	0.00
-1.750	-4.28	0.00
-2.100	-4.71	0.00
-2.450	-5.21	0.00
-2.800	-5.77	0.00
-3.300	-6.79	0.00
-3.800	-8.14	0.00
-4.300	-9.81	0.00
-4.800	-11.81	0.00
-5.300	-12.94	0.00
-5.800	-14.31	0.00
-6.300	-15.94	0.00
-6.800	-17.81	0.00
-7.156	-10.64	0.00
-7.512	-3.38	0.00
-7.869	0.00	3.14
-8.225	0.00	8.57
-8.581	0.00	13.04
-8.938	0.00	16.67
-9.294	0.00	19.50
-9.650	0.00	21.25
-10.006	0.00	21.77
-10.363	0.00	21.21
-10.719	0.00	19.68
-11.075	0.00	17.29
-11.431	0.00	14.09
-11.787	0.00	10.13
-12.144	0.00	5.43
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	0.77
0.900	0.00	1.21
0.600	0.00	1.78
0.300	0.00	2.49
0.000	0.00	3.35
-0.350	0.00	4.48
-0.700	0.00	5.64
-1.050	0.00	6.87
-1.400	0.00	8.19
-1.750	0.00	9.63
-2.100	0.00	11.20
-2.450	0.00	12.93
-2.800	0.00	14.85
-3.300	0.00	17.98
-3.800	0.00	21.70
-4.300	0.00	26.17
-4.800	0.00	31.57
-5.300	0.00	37.74
-5.800	0.00	44.55
-6.300	0.00	52.10
-6.800	0.00	60.53
-7.156	0.00	65.61
-7.512	0.00	68.10
-7.869	0.00	68.11
-8.225	0.00	65.99
-8.581	0.00	62.12
-8.938	0.00	56.80
-9.294	0.00	50.33
-9.650	0.00	43.04
-10.006	0.00	35.34
-10.363	0.00	27.66
-10.719	0.00	20.35
-11.075	0.00	13.73
-11.431	0.00	8.12
-11.787	0.00	3.78
-12.144	0.00	0.99
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	-1.65	0.00
0.900	-2.04	0.00
0.600	-2.49	0.00
0.300	-2.99	0.00
0.000	-3.55	0.00
-0.350	-3.63	0.00
-0.700	-3.79	0.00
-1.050	-4.01	0.00
-1.400	-4.30	0.00
-1.750	-4.66	0.00
-2.100	-5.09	0.00
-2.450	-5.58	0.00
-2.800	-6.15	0.00
-3.300	-7.17	0.00
-3.800	-8.52	0.00
-4.300	-10.19	0.00
-4.800	-12.19	0.00
-5.300	-13.32	0.00
-5.800	-14.69	0.00
-6.300	-16.32	0.00
-6.800	-18.19	0.00
	-16.88	0.00
-7.156	-9.71	0.00
-7.512	-2.44	0.00
-7.869	0.00	4.07
-8.225	0.00	9.48
-8.581	0.00	13.92
-8.938	0.00	17.51
-9.294	0.00	20.26
-9.650	0.00	21.92
-10.006	0.00	22.34
-10.363	0.00	21.68
-10.719	0.00	20.07
-11.075	0.00	17.58
-11.431	0.00	14.30
-11.787	0.00	10.27
-12.144	0.00	5.50
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	1.13
0.900	0.00	1.69
0.600	0.00	2.37
0.300	0.00	3.19
0.000	0.00	4.17
-0.350	0.00	5.42
-0.700	0.00	6.72
-1.050	0.00	8.08
-1.400	0.00	9.53
-1.750	0.00	11.10
-2.100	0.00	12.80
-2.450	0.00	14.67
-2.800	0.00	16.72
-3.300	0.00	20.03
-3.800	0.00	23.94
-4.300	0.00	28.60
-4.800	0.00	34.18
-5.300	0.00	40.55
-5.800	0.00	47.54
-6.300	0.00	55.28
-6.800	0.00	63.90
	0.00	63.90
-7.156	0.00	68.65
-7.512	0.00	70.80
-7.869	0.00	70.48
-8.225	0.00	68.04
-8.581	0.00	63.84
-8.938	0.00	58.22
-9.294	0.00	51.47
-9.650	0.00	43.92
-10.006	0.00	36.00
-10.363	0.00	28.13
-10.719	0.00	20.66
-11.075	0.00	13.93
-11.431	0.00	8.23
-11.787	0.00	3.83
-12.144	0.00	1.00
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	0.00	0.01
0.900	-0.38	0.00
0.600	-0.83	0.00
0.300	-1.33	0.00
0.000	-1.89	0.00
-0.350	-2.46	0.00
-0.700	-3.16	0.00
-1.050	-3.98	0.00
-1.400	-4.92	0.00
-1.750	-5.98	0.00
-2.100	-7.17	0.00
-2.450	-8.48	0.00
-2.800	-9.91	0.00
-3.300	-12.24	0.00
-3.800	-14.96	0.00
-4.300	-18.06	0.00
-4.800	-21.55	0.00
-5.300	-23.16	0.00
-5.800	-25.16	0.00
-6.300	-27.57	0.00
-6.800	-30.38	0.00
	-5.34	0.00
-7.156	0.00	1.66
-7.512	0.00	8.64
-7.869	0.00	14.62
-8.225	0.00	19.23
-8.581	0.00	22.65
-8.938	0.00	25.04
-9.294	0.00	26.54
-9.650	0.00	27.27
-10.006	0.00	27.10
-10.363	0.00	25.85
-10.719	0.00	23.60
-11.075	0.00	20.44
-11.431	0.00	16.47
-11.787	0.00	11.72
-12.144	0.00	6.23
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	1.13
0.900	0.00	1.19
0.600	0.00	1.37
0.300	0.00	1.69
0.000	0.00	2.17
-0.350	0.00	2.93
-0.700	0.00	3.91
-1.050	0.00	5.15
-1.400	0.00	6.71
-1.750	0.00	8.61
-2.100	0.00	10.91
-2.450	0.00	13.65
-2.800	0.00	16.86
-3.300	0.00	22.38
-3.800	0.00	29.17
-4.300	0.00	37.41
-4.800	0.00	47.29
-5.300	0.00	58.45
-5.800	0.00	70.51
-6.300	0.00	83.68
-6.800	0.00	98.15
	0.00	98.15
-7.156	0.00	98.82
-7.512	0.00	96.97
-7.869	0.00	92.79
-8.225	0.00	86.72
-8.581	0.00	79.22
-8.938	0.00	70.70
-9.294	0.00	61.49
-9.650	0.00	51.88
-10.006	0.00	42.16
-10.363	0.00	32.70
-10.719	0.00	23.86
-11.075	0.00	15.99
-11.431	0.00	9.39
-11.787	0.00	4.35
-12.144	0.00	1.13
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -19.989 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -19.989 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = 98.823 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = 98.823 m.T/m

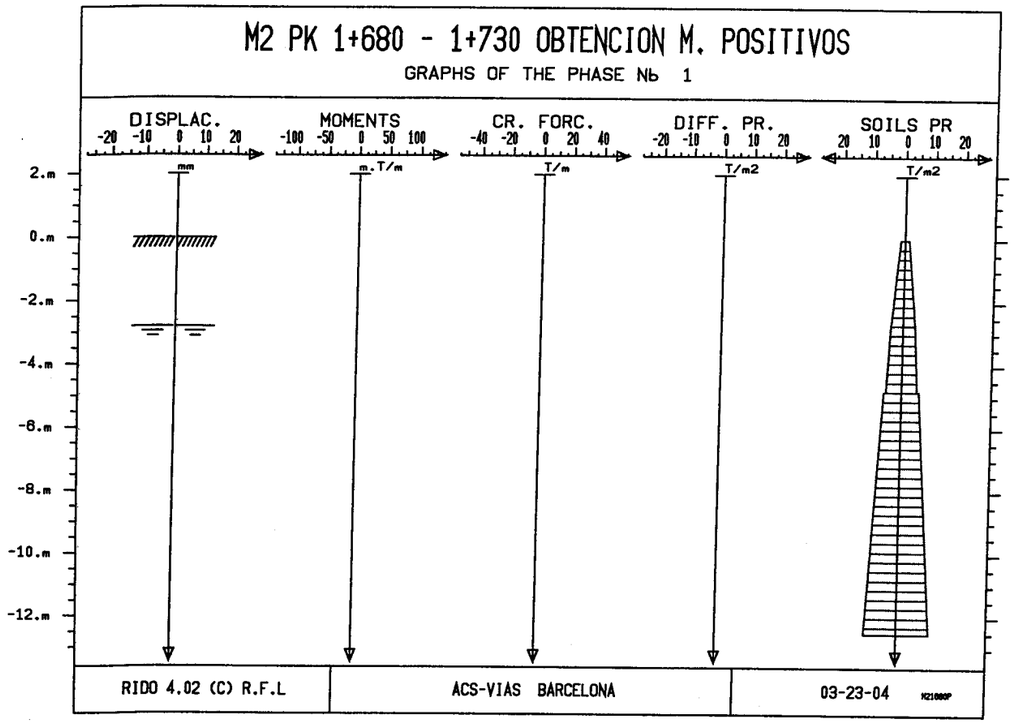
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	1.20	4	0.00	5	5.65	5	5.65
2	-6.80	4	0.00	5	25.04	5	25.04
	m		T		T		T

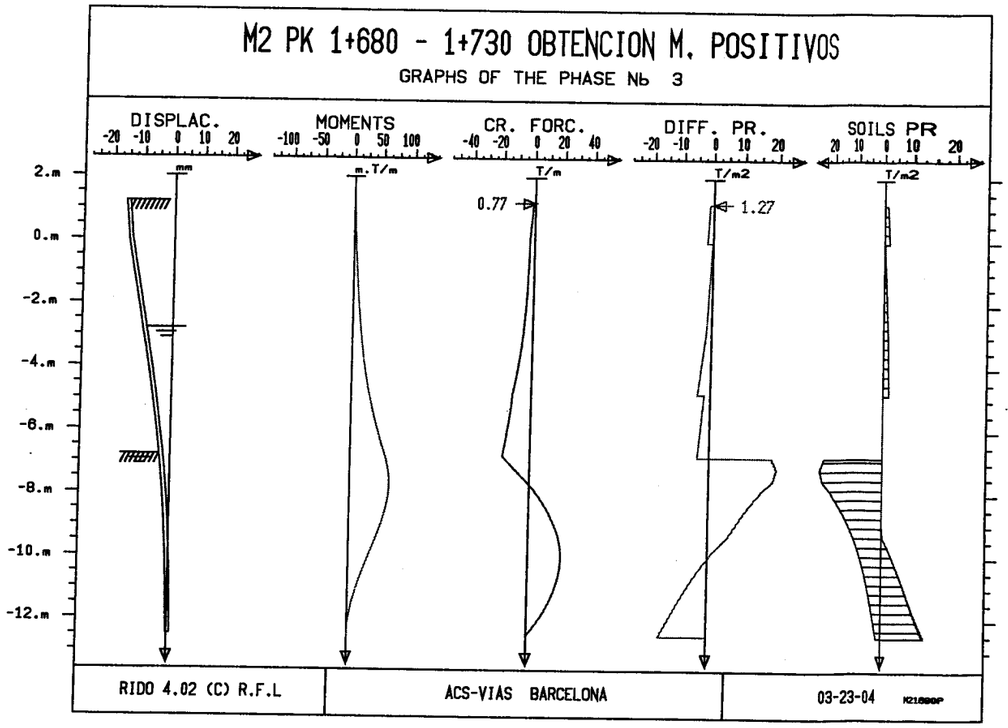
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

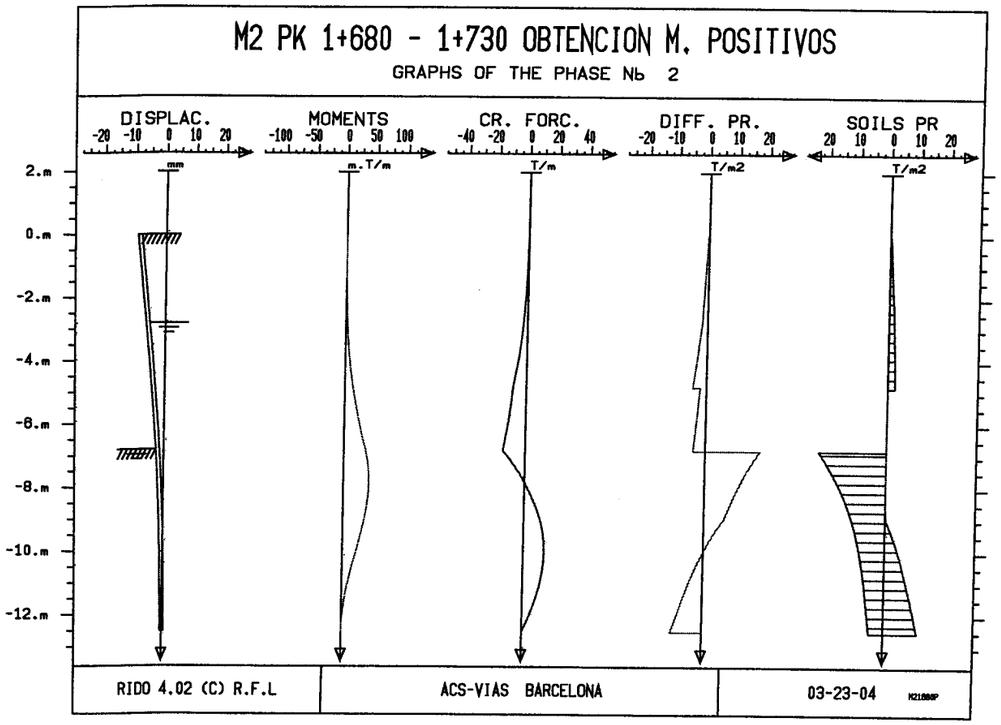
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	-1.65	0.01
0.900	-2.04	0.00
0.600	-2.49	0.00
0.300	-2.99	0.00
0.000	-3.55	0.00
-0.350	-3.63	0.00
-0.700	-3.79	0.00
-1.050	-4.01	0.00
-1.400	-4.92	0.00
-1.750	-5.98	0.00
-2.100	-7.17	0.00
-2.450	-8.48	0.00
-2.800	-9.91	0.00
-3.300	-12.24	0.00
-3.800	-14.96	0.00
-4.300	-18.06	0.00
-4.800	-21.55	0.00
-5.300	-23.16	0.00
-5.800	-25.16	0.00
-6.300	-27.57	0.00
-6.800	-30.38	0.00
	-17.81	0.00
-7.156	-10.64	1.66
-7.512	-3.54	8.64
-7.869	0.00	14.62
-8.225	0.00	19.23
-8.581	0.00	22.65
-8.938	0.00	25.04
-9.294	0.00	26.54
-9.650	0.00	27.27
-10.006	0.00	27.10
-10.363	0.00	25.85
-10.719	0.00	23.60
-11.075	0.00	20.44
-11.431	0.00	16.47
-11.787	0.00	11.72
-12.144	0.00	6.23
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	1.13
0.900	0.00	1.69
0.600	0.00	2.37
0.300	0.00	3.19
0.000	0.00	4.17
-0.350	0.00	5.42
-0.700	0.00	6.72
-1.050	0.00	8.08
-1.400	0.00	9.53
-1.750	0.00	11.10
-2.100	0.00	12.80
-2.450	0.00	14.67
-2.800	0.00	16.86
-3.300	0.00	22.38
-3.800	0.00	29.17
-4.300	0.00	37.41
-4.800	0.00	47.29
-5.300	0.00	58.45
-5.800	0.00	70.51
-6.300	0.00	83.68
-6.800	0.00	98.15
	0.00	98.15
-7.156	0.00	98.82
-7.512	0.00	96.97
-7.869	0.00	92.79
-8.225	0.00	86.72
-8.581	0.00	79.22
-8.938	0.00	70.70
-9.294	0.00	61.49
-9.650	0.00	51.88
-10.006	0.00	42.16
-10.363	0.00	32.70
-10.719	0.00	23.86
-11.075	0.00	15.99
-11.431	0.00	9.39
-11.787	0.00	4.35
-12.144	0.00	1.13
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

OE


M2 PK 1+680 - 1+730 OBTENCION M. POSITIVOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+680 - 1+730 OBTENCION M. POSITIVOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
0.77
1.27
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+680 - 1+730 OBTENCION M. POSITIVOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO M21680NS.RIO

En el que se define una posible historia de carga de la pantalla con el objeto de obtener tracciones en el intradós.

```
***** DATA FILE NAME : M21680NS.RIO

      M2 PK 1+680 - 1+730 OBTENCION M. NEGATIVOS CON PUNTALES SIMULTANEOS *120L M*
      : 1.2
 1 ...  1.2
      : 0 0
 2 ...  0 0
      : -12.5 0
 3 ...  -12.5 0
      : 0
 4 ...  0
      *TERRAZA
      : -4.8 2.0 1.1 0 0 0 1.3 32 0.33 0.33 10000
 5 ...  -4.8 2 1.1 0 0 0 1.3 32 0.33 0.33 10000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5.0 28 0.33 0.33 10000
 6 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.33 0.33 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -2.8 0.5
 7 ...  -2.8 0.5
      *FASE 1: COMPORTAMIENTO DEL SUELO ANTES DE CONSTRUIR PANTALLA
      : SUC(2) 6
 8 ... SUC(2)  6
      : CAL(2,1)
 9 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: EXCAVACION INTRADOS
      : INE(2) 238000
10 ... INE(2)  238000
      : WAT(1) -6.8
11 ... WAT(1)  -6.8
      : EXC(1) -6.8
12 ... EXC(1)  -6.8
      : CAL(2,1)
13 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: COLOCACION TABLERO Y LOSA DE FONDO
      : INE(1) 238000
14 ... INE(1)  238000
      : SUC(2) 3.7
15 ... SUC(2)  3.7
      : BAC(2) 1.2 0.3311
16 ... BAC(2)  1.2 0.3311
      : 0 1.80 1.00 0 0 0 0 28 0.33 0.33 1500
17 ...  0 1.8 1 0 0 0 0 28 0.33 0.33 1500
      : CFM 1.2 -1.87 1.134
18 ... CFM 1.2 -1.87 1.134
      : STR 1.2 3 0 0 1234
19 ... STR 1.2 3 0 0 1234
      : STR -6.8 1 0 0 81200
20 ... STR -6.8 1 0 0 81200
      : CAL(2,1)
21 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
      : PLA(1) 0.5 0 1.3 33 0.33 0.33
22 ... PLA(1)  0.5 0 1.3 33 0.33 0.33
      : PLA(2) 0.5 0 5 30 0.33 0.33
23 ... PLA(2)  0.5 0 5 30 0.33 0.33
      : CAL(2,1)
24 ... CAL(2,1)
      : END
25 ... END
      : STA
26 ... STA
      : STOP
27 ... STOP
```

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 1.200 m TO 0.000 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 0.000 m TO -12.500 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -4.800 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.100 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.432
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 2 FROM -4.800 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.546
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: COMPORTAMIENTO DEL SUELO ANTES DE CONSTRUIR PANTALLA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 6.000 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 6.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.200	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
0.900	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.600	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.300	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
	-0.300					2	1.41	0.00	10000	2	1.41	1.41	10000		
-0.350	-0.300					2	1.74	0.00	10000	2	1.74	1.74	10000		
-0.700	-0.300					2	2.07	0.00	10000	2	2.07	2.07	10000		
-1.050	-0.300					2	2.40	0.00	10000	2	2.40	2.40	10000		
-1.400	-0.300					2	2.73	0.00	10000	2	2.73	2.73	10000		
-1.750	-0.300					2	3.06	0.00	10000	2	3.06	2.82	10000		
-2.100	-0.300					2	3.38	0.00	10000	2	3.38	2.82	10000		
-2.450	-0.300					2	3.71	0.00	10000	2	3.71	2.82	10000		
-2.800	-0.300					2	4.04	0.00	10000	2	4.04	2.82	10000		
-3.300	-0.300					2	4.30	0.00	10000	2	4.30	2.82	10000		
-3.800	-0.300					2	4.56	0.00	10000	2	4.56	2.82	10000		
-4.300	-0.300					2	4.82	0.00	10000	2	4.82	2.82	10000		
-4.800	-0.300					2	5.08	0.00	10000	2	5.08	2.82	10000		
	-0.318					2	5.73	0.00	10000	2	5.73	3.18	10000		
-5.300	-0.318		NOT WALL			2	6.05	0.00	10000	2	6.05	3.18	10000		
-5.800	-0.318					2	6.37	0.00	10000	2	6.37	3.18	10000		
-6.300	-0.318					2	6.68	0.00	10000	2	6.68	3.18	10000		
-6.800	-0.318					2	7.00	0.00	10000	2	7.00	3.18	10000		
-7.156	-0.318					2	7.23	0.00	10000	2	7.23	3.18	10000		
-7.512	-0.318					2	7.46	0.00	10000	2	7.46	3.18	10000		
-7.869	-0.318					2	7.68	0.00	10000	2	7.68	3.18	10000		
-8.225	-0.318					2	7.91	0.00	10000	2	7.91	3.18	10000		
-8.581	-0.318					2	8.14	0.00	10000	2	8.14	3.18	10000		
-8.938	-0.318					2	8.36	0.00	10000	2	8.36	3.18	10000		
-9.294	-0.318					2	8.59	0.00	10000	2	8.59	3.18	10000		
-9.650	-0.318					2	8.82	0.00	10000	2	8.82	3.18	10000		
-10.006	-0.318					2	9.04	0.00	10000	2	9.04	3.18	10000		
-10.363	-0.318					2	9.27	0.00	10000	2	9.27	3.18	10000		
-10.719	-0.318					2	9.50	0.00	10000	2	9.50	3.18	10000		
-11.075	-0.318					2	9.72	0.00	10000	2	9.72	3.18	10000		
-11.431	-0.318					2	9.95	0.00	10000	2	9.95	3.18	10000		
-11.787	-0.318					2	10.18	0.00	10000	2	10.18	3.18	10000		
-12.144	-0.318					2	10.40	0.00	10000	2	10.40	3.18	10000		
-12.500	-0.318					2	10.63	0.00	10000	2	10.63	3.18	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: EXCAVACION INTRADOS

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -6.800 m

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -6.800 m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -6.80 m WATER LEVEL: -6.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 6.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.200	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.900	0.000		NOT WALL			0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.600	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.300	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	-8.754	1.039	0.00	0.00		0				1	0.18	0.18	10000		
-0.350	-8.390	1.039	0.02	-0.10		0				1	0.38	0.38	10000		
-0.700	-8.026	1.039	0.08	-0.27		0				1	0.58	0.58	10000		
-1.050	-7.663	1.039	0.21	-0.50		0				1	0.77	0.77	10000		
-1.400	-7.299	1.038	0.44	-0.81		0				1	0.97	0.97	10000		
-1.750	-6.936	1.038	0.78	-1.18		0				1	1.16	1.16	10000		
-2.100	-6.573	1.036	1.27	-1.62		0				1	1.36	1.36	10000		
-2.450	-6.211	1.034	1.92	-2.13		0				1	1.56	1.56	10000		
-2.800	-5.850	1.030	2.77	-2.71		0				1	1.75	1.68	10000		
-3.300	-5.336	1.023	4.37	-3.75	-0.50	0				1	1.91	1.68	10000		
-3.800	-4.827	1.012	6.57	-5.12	-1.00	0				1	2.06	1.68	10000		
-4.300	-4.325	0.995	9.54	-6.81	-1.50	0				1	2.21	1.68	10000		
-4.800	-3.834	0.971	13.44	-8.83	-2.00	0				1	2.37	1.68	10000		
					-2.00	0				-1					
-5.300	-3.356	0.938	18.12	-9.96	-2.50	0				-1					
-5.800	-2.898	0.894	23.44	-11.33	-3.00	0				-1					
-6.300	-2.464	0.839	29.50	-12.96	-3.50	0				-1					
-6.800	-2.061	0.770	36.43	-14.83	-4.00	0				-1					
					-4.00	2	22.20		10000	-1					
-7.156	-1.797	0.712	40.61	-8.77	-4.00	2	19.79		10000	-1					
-7.512	-1.555	0.649	42.78	-3.54	-4.00	2	17.59		10000	-1					
-7.869	-1.335	0.584	43.22	0.95	-4.00	2	15.62		10000	-1					
-8.225	-1.138	0.520	42.18	4.78	-4.00	2	13.88		10000	-1					
-8.581	-0.964	0.459	39.89	8.03	-4.00	2	12.37		10000	-1					
-8.938	-0.811	0.402	36.53	10.73	-4.00	2	11.06		10000	2	0.25	0.25	10000		
-9.294	-0.677	0.350	32.33	12.68	-4.00	2	9.95		10000	2	1.82	1.82	10000		
-9.650	-0.561	0.305	27.60	13.74	-4.00	2	9.01		10000	2	3.21	3.18	10000		
-10.006	-0.459	0.267	22.63	14.02	-4.00	2	8.22		10000	2	4.45	3.18	10000		
-10.363	-0.369	0.237	17.69	13.62	-4.00	2	7.55		10000	2	5.58	3.18	10000		
-10.719	-0.289	0.214	13.00	12.61	-4.00	2	6.98		10000	2	6.61	3.18	10000		
-11.075	-0.216	0.198	8.77	11.06	-4.00	2	6.47		10000	2	7.57	3.18	10000		
-11.431	-0.147	0.188	5.18	9.00	-4.00	2	6.01		10000	2	8.48	3.18	10000		
-11.787	-0.082	0.182	2.41	6.46	-4.00	2	5.58		10000	2	9.36	3.18	10000		
-12.144	-0.017	0.180	0.63	3.46	-4.00	2	5.16		10000	2	10.23	3.18	10000		
-12.500	0.047	0.180	0.00	0.00	-4.00	2	4.75		10000	2	11.10	3.18	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -8.75 mm
MAXIMUM MOMENT = 43.22 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 16.44 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.297
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.031

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: COLOCACION TABLERO Y LOSA DE FONDO

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 3.700 T/m2

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 3 FROM 1.200 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	1.800 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.546
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI		=	0.331

* CONCENTRATED LOAD AT 1.200 m : FORCE = -1.870 T/m COUPLE = 1.134 m.T/m

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1

LEVEL	=	1.200 m
SPACE	=	3.000 m
INCLINATION	=	0.000 DEGREES
PRELOAD	=	0.000 T
STIFFNESS	=	1234.000 T/m
BILATERAL CONNECTION		

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 2

LEVEL	=	-6.800 m
SPACE	=	1.000 m
INCLINATION	=	0.000 DEGREES
PRELOAD	=	0.000 T
STIFFNESS	=	81200.000 T/m
BILATERAL CONNECTION		

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -6.80 m, WATER LEVEL: -6.80 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 1.20 m, WATER LEVEL: -2.80 m, CAQUOT SURC.: 3.70 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.200	-11.763	0.477	0.00	0.00		0				0					
			1.13	-0.63		0				1	1.22	1.22	1500	1	3.71
0.900	-11.620	0.475	1.38	-1.03		0				1	1.40	1.22	1500		
0.600	-11.478	0.473	1.76	-1.47		0				1	1.58	1.22	1500		
0.300	-11.336	0.471	2.27	-1.98		0				1	1.76	1.22	1500		
0.000	-11.195	0.467	2.95	-2.53		0				1	1.94	1.22	1500		
		1.507				0				1	0.14	0.14	10000		
-0.350	-10.669	1.502	3.85	-2.62		0				1	0.34	0.34	10000		
-0.700	-10.144	1.495	4.79	-2.77		0				1	0.54	0.54	10000		
-1.050	-9.622	1.487	5.79	-2.99		0				1	0.73	0.73	10000		
-1.400	-9.103	1.478	6.89	-3.28		0				1	0.93	0.93	10000		
-1.750	-8.588	1.467	8.10	-3.64		0				1	1.12	1.04	10000		
-2.100	-8.077	1.454	9.45	-4.07		0				1	1.32	1.04	10000		
-2.450	-7.570	1.439	10.96	-4.57		0				1	1.52	1.04	10000		
-2.800	-7.069	1.422	12.65	-5.13		0				1	1.71	1.04	10000		
-3.300	-6.365	1.393	15.46	-6.15	-0.50	0				1	1.87	1.04	10000		
-3.800	-5.678	1.357	18.86	-7.50	-1.00	0				1	2.02	1.04	10000		
-4.300	-5.010	1.313	23.01	-9.17	-1.50	0				1	2.17	1.04	10000		
-4.800	-4.367	1.259	28.08	-11.17	-2.00	0				1	2.33	1.04	10000		
					-2.00	0				-1					
-5.300	-3.753	1.194	33.94	-12.30	-2.50	0				-1					
-5.800	-3.175	1.116	40.42	-13.67	-3.00	0				-1					
-6.300	-2.639	1.024	47.66	-15.30	-3.50	0				-1					
-6.800	-2.153	0.915	55.76	-17.17	-4.00	0				-1					
				-9.70	-4.00	2	23.13		10000	-1				2	7.47
-7.156	-1.842	0.830	58.07	-3.40	-4.00	2	20.24		10000	-1					
-7.512	-1.562	0.743	58.30	1.93	-4.00	2	17.67		10000	-1					
-7.869	-1.313	0.656	56.79	6.39	-4.00	2	15.40		10000	-1					
-8.225	-1.094	0.573	53.83	10.11	-4.00	2	13.44		10000	-1					
-8.581	-0.904	0.496	49.67	13.17	-4.00	2	11.77		10000	-1					
-8.938	-0.740	0.425	44.53	15.53	-4.00	2	10.36		10000	2	0.89	0.89	10000		
-9.294	-0.600	0.363	38.71	16.98	-4.00	2	9.18		10000	2	2.51	1.96	10000		
-9.650	-0.481	0.309	32.54	17.50	-4.00	2	8.21		10000	2	3.94	1.96	10000		
-10.006	-0.379	0.265	26.33	17.24	-4.00	2	7.42		10000	2	5.18	1.96	10000		
-10.363	-0.291	0.230	20.34	16.30	-4.00	2	6.77		10000	2	6.29	1.96	10000		
-10.719	-0.213	0.204	14.79	14.77	-4.00	2	6.22		10000	2	7.29	1.96	10000		
-11.075	-0.144	0.186	9.88	12.72	-4.00	2	5.76		10000	2	8.21	1.96	10000		
-11.431	-0.080	0.174	5.79	10.19	-4.00	2	5.34		10000	2	9.07	1.96	10000		
-11.787	-0.019	0.168	2.67	7.22	-4.00	2	4.96		10000	2	9.91	1.96	10000		
-12.144	0.040	0.166	0.69	3.82	-4.00	2	4.59		10000	2	10.73	1.96	10000		
-12.500	0.099	0.165	0.00	0.00	-4.00	2	4.23		10000	2	11.55	1.96	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -11.76 mm
MAXIMUM MOMENT = 58.30 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION
CODIFICATION OF SOIL : 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 12.68 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.283
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.035

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -4.800 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.100 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.500
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.699
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 2 UP TO LEVEL -50.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.500
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.955
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -6.80 m WATER LEVEL: -6.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 1.20 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 3.70 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.200	-15.825	0.962	0.00	0.00		0				0					
			1.13	1.04		0				1	1.22	1.22	1500	1	8.73
0.900	-15.536	0.961	0.88	0.64		0				1	1.40	1.22	1500		
0.600	-15.248	0.960	0.75	0.20		0				1	1.58	1.22	1500		
0.300	-14.961	0.959	0.77	-0.31		0				1	1.76	1.22	1500		
0.000	-14.673	0.958	0.94	-0.86		0				1	1.94	1.22	1500		
		1.997				0				1	1.47	1.47	10000		
-0.350	-13.974	1.995	1.34	-1.44		0				1	1.82	1.82	10000		
-0.700	-13.277	1.993	1.96	-2.13		0				1	2.17	1.85	10000		
-1.050	-12.580	1.989	2.85	-2.95		0				1	2.52	1.85	10000		
-1.400	-11.884	1.984	4.04	-3.89		0				1	2.87	1.85	10000		
-1.750	-11.191	1.977	5.59	-4.96		0				1	3.22	1.85	10000		
-2.100	-10.500	1.968	7.53	-6.15		0				1	3.57	1.85	10000		
-2.450	-9.814	1.955	9.90	-7.46		0				1	3.92	1.85	10000		
-2.800	-9.132	1.938	12.76	-8.89		0				1	4.27	1.85	10000		
-3.300	-8.171	1.907	17.77	-11.22	-0.50	0				1	4.54	1.85	10000		
-3.800	-7.228	1.863	24.04	-13.93	-1.00	0				1	4.82	1.85	10000		
-4.300	-6.310	1.804	31.77	-17.03	-1.50	0				1	5.09	1.85	10000		
-4.800	-5.426	1.728	41.14	-20.52	-2.00	0				1	5.37	1.85	10000		
					-2.00	0				1	0.82	0.82	10000		
-5.300	-4.586	1.631	51.79	-22.13	-2.50	0				1	1.12	1.12	10000		
-5.800	-3.799	1.510	63.34	-24.14	-3.00	0				1	1.42	1.42	10000		
-6.300	-3.080	1.364	75.99	-26.55	-3.50	0				1	1.72	1.72	10000		
-6.800	-2.440	1.190	89.95	-29.35	-4.00	0				1	2.02	1.85	10000		
				1.41	-4.00	3	24.92		10000	1	2.02	1.85	10000	2	30.76
-7.156	-2.040	1.056	88.31	7.62	-4.00	2	22.22		10000	1	2.23	1.85	10000		
-7.512	-1.687	0.926	84.65	12.69	-4.00	2	18.92		10000	1	2.44	1.85	10000		
-7.869	-1.379	0.803	79.41	16.59	-4.00	2	16.06		10000	1	2.66	1.85	10000		
-8.225	-1.114	0.689	72.95	19.47	-4.00	2	13.64		10000	1	2.87	1.85	10000		
-8.581	-0.887	0.585	65.64	21.48	-4.00	2	11.59		10000	1	3.08	1.85	10000		
-8.938	-0.695	0.493	57.74	22.75	-4.00	2	9.90		10000	1	3.30	1.85	10000		
-9.294	-0.534	0.413	49.50	23.39	-4.00	2	8.52		10000	1	3.51	1.85	10000		
-9.650	-0.400	0.345	41.15	23.33	-4.00	2	7.40		10000	2	4.75	1.96	10000		
-10.006	-0.287	0.290	32.98	22.45	-4.00	2	6.50		10000	2	6.10	1.96	10000		
-10.363	-0.192	0.246	25.25	20.83	-4.00	2	5.78		10000	2	7.28	1.96	10000		
-10.719	-0.110	0.214	18.21	18.58	-4.00	2	5.19		10000	2	8.32	1.96	10000		
-11.075	-0.038	0.191	12.07	15.78	-4.00	2	4.70		10000	2	9.27	1.96	10000		
-11.431	0.027	0.177	7.02	12.50	-4.00	2	4.27		10000	2	10.15	1.96	10000		
-11.787	0.088	0.169	3.22	8.76	-4.00	2	3.88		10000	2	10.99	1.96	10000		
-12.144	0.148	0.167	0.83	4.59	-4.00	2	3.51		10000	2	11.81	1.96	10000		
-12.500	0.207	0.166	0.00	0.00	-4.00	2	3.15		10000	2	12.63	1.96	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -15.82 mm
MAXIMUM MOMENT = 89.95 m.T/m

CODIFICATION OF STATE :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.
OF SOIL :

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 23.95 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.254
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.055

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	0.00	0.00
0.900	0.00	0.00
0.600	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	-0.10	0.00
-0.700	-0.27	0.00
-1.050	-0.50	0.00
-1.400	-0.81	0.00
-1.750	-1.18	0.00
-2.100	-1.62	0.00
-2.450	-2.13	0.00
-2.800	-2.71	0.00
-3.300	-3.75	0.00
-3.800	-5.12	0.00
-4.300	-6.81	0.00
-4.800	-8.83	0.00
-5.300	-9.96	0.00
-5.800	-11.33	0.00
-6.300	-12.96	0.00
-6.800	-14.83	0.00
-7.156	-8.77	0.00
-7.512	-3.54	0.00
-7.869	0.00	0.95
-8.225	0.00	4.78
-8.581	0.00	8.03
-8.938	0.00	10.73
-9.294	0.00	12.68
-9.650	0.00	13.74
-10.006	0.00	14.02
-10.363	0.00	13.62
-10.719	0.00	12.61
-11.075	0.00	11.06
-11.431	0.00	9.00
-11.787	0.00	6.46
-12.144	0.00	3.46
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	0.00
0.900	0.00	0.00
0.600	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.02
-0.700	0.00	0.08
-1.050	0.00	0.21
-1.400	0.00	0.44
-1.750	0.00	0.78
-2.100	0.00	1.27
-2.450	0.00	1.92
-2.800	0.00	2.77
-3.300	0.00	4.37
-3.800	0.00	6.57
-4.300	0.00	9.54
-4.800	0.00	13.44
-5.300	0.00	18.12
-5.800	0.00	23.44
-6.300	0.00	29.50
-6.800	0.00	36.43
-7.156	0.00	40.61
-7.512	0.00	42.78
-7.869	0.00	43.22
-8.225	0.00	42.18
-8.581	0.00	39.89
-8.938	0.00	36.53
-9.294	0.00	32.33
-9.650	0.00	27.60
-10.006	0.00	22.63
-10.363	0.00	17.69
-10.719	0.00	13.00
-11.075	0.00	8.77
-11.431	0.00	5.18
-11.787	0.00	2.41
-12.144	0.00	0.63
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	-0.63	0.00
0.900	-1.03	0.00
0.600	-1.47	0.00
0.300	-1.98	0.00
0.000	-2.53	0.00
-0.350	-2.62	0.00
-0.700	-2.77	0.00
-1.050	-2.99	0.00
-1.400	-3.28	0.00
-1.750	-3.64	0.00
-2.100	-4.07	0.00
-2.450	-4.57	0.00
-2.800	-5.13	0.00
-3.300	-6.15	0.00
-3.800	-7.50	0.00
-4.300	-9.17	0.00
-4.800	-11.17	0.00
-5.300	-12.30	0.00
-5.800	-13.67	0.00
-6.300	-15.30	0.00
-6.800	-17.17	0.00
	-9.70	0.00
-7.156	-3.40	0.00
-7.512	0.00	1.93
-7.869	0.00	6.39
-8.225	0.00	10.11
-8.581	0.00	13.17
-8.938	0.00	15.53
-9.294	0.00	16.98
-9.650	0.00	17.50
-10.006	0.00	17.24
-10.363	0.00	16.30
-10.719	0.00	14.77
-11.075	0.00	12.72
-11.431	0.00	10.19
-11.787	0.00	7.22
-12.144	0.00	3.82
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	1.13
0.900	0.00	1.38
0.600	0.00	1.76
0.300	0.00	2.27
0.000	0.00	2.95
-0.350	0.00	3.85
-0.700	0.00	4.79
-1.050	0.00	5.79
-1.400	0.00	6.89
-1.750	0.00	8.10
-2.100	0.00	9.45
-2.450	0.00	10.96
-2.800	0.00	12.65
-3.300	0.00	15.46
-3.800	0.00	18.86
-4.300	0.00	23.01
-4.800	0.00	28.08
-5.300	0.00	33.94
-5.800	0.00	40.42
-6.300	0.00	47.66
-6.800	0.00	55.76
	0.00	55.76
-7.156	0.00	58.07
-7.512	0.00	58.30
-7.869	0.00	56.79
-8.225	0.00	53.83
-8.581	0.00	49.67
-8.938	0.00	44.53
-9.294	0.00	38.71
-9.650	0.00	32.54
-10.006	0.00	26.33
-10.363	0.00	20.34
-10.719	0.00	14.79
-11.075	0.00	9.88
-11.431	0.00	5.79
-11.787	0.00	2.67
-12.144	0.00	0.69
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	0.00	1.04
0.900	0.00	0.64
0.600	0.00	0.20
0.300	-0.31	0.00
0.000	-0.86	0.00
-0.350	-1.44	0.00
-0.700	-2.13	0.00
-1.050	-2.95	0.00
-1.400	-3.89	0.00
-1.750	-4.96	0.00
-2.100	-6.15	0.00
-2.450	-7.46	0.00
-2.800	-8.89	0.00
-3.300	-11.22	0.00
-3.800	-13.93	0.00
-4.300	-17.03	0.00
-4.800	-20.52	0.00
-5.300	-22.13	0.00
-5.800	-24.14	0.00
-6.300	-26.55	0.00
-6.800	-29.35	0.00
	0.00	1.41
-7.156	0.00	7.62
-7.512	0.00	12.69
-7.869	0.00	16.59
-8.225	0.00	19.47
-8.581	0.00	21.48
-8.938	0.00	22.75
-9.294	0.00	23.39
-9.650	0.00	23.33
-10.006	0.00	22.45
-10.363	0.00	20.83
-10.719	0.00	18.58
-11.075	0.00	15.78
-11.431	0.00	12.50
-11.787	0.00	8.76
-12.144	0.00	4.59
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	1.13
0.900	0.00	0.88
0.600	0.00	0.75
0.300	0.00	0.77
0.000	0.00	0.94
-0.350	0.00	1.34
-0.700	0.00	1.96
-1.050	0.00	2.85
-1.400	0.00	4.04
-1.750	0.00	5.59
-2.100	0.00	7.53
-2.450	0.00	9.90
-2.800	0.00	12.76
-3.300	0.00	17.77
-3.800	0.00	24.04
-4.300	0.00	31.77
-4.800	0.00	41.14
-5.300	0.00	51.79
-5.800	0.00	63.34
-6.300	0.00	75.99
-6.800	0.00	89.95
	0.00	89.95
-7.156	0.00	88.31
-7.512	0.00	84.65
-7.869	0.00	79.41
-8.225	0.00	72.95
-8.581	0.00	65.64
-8.938	0.00	57.74
-9.294	0.00	49.50
-9.650	0.00	41.15
-10.006	0.00	32.98
-10.363	0.00	25.25
-10.719	0.00	18.21
-11.075	0.00	12.07
-11.431	0.00	7.02
-11.787	0.00	3.22
-12.144	0.00	0.83
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = -15.825 mm IN FINAL PHASE Nb 4 = -15.825 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = 89.948 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 4 = 89.948 m.T/m

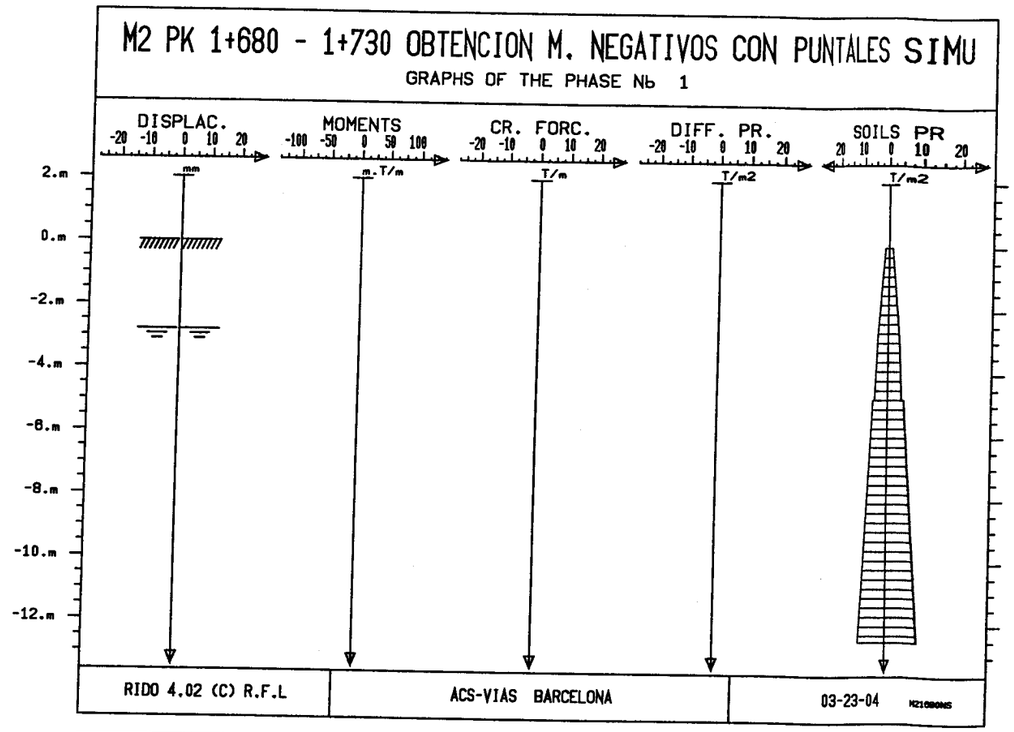
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	1.20	3	0.00	4	8.73	4	8.73
2	-6.80	3	0.00	4	30.76	4	30.76
	m		T		T		T

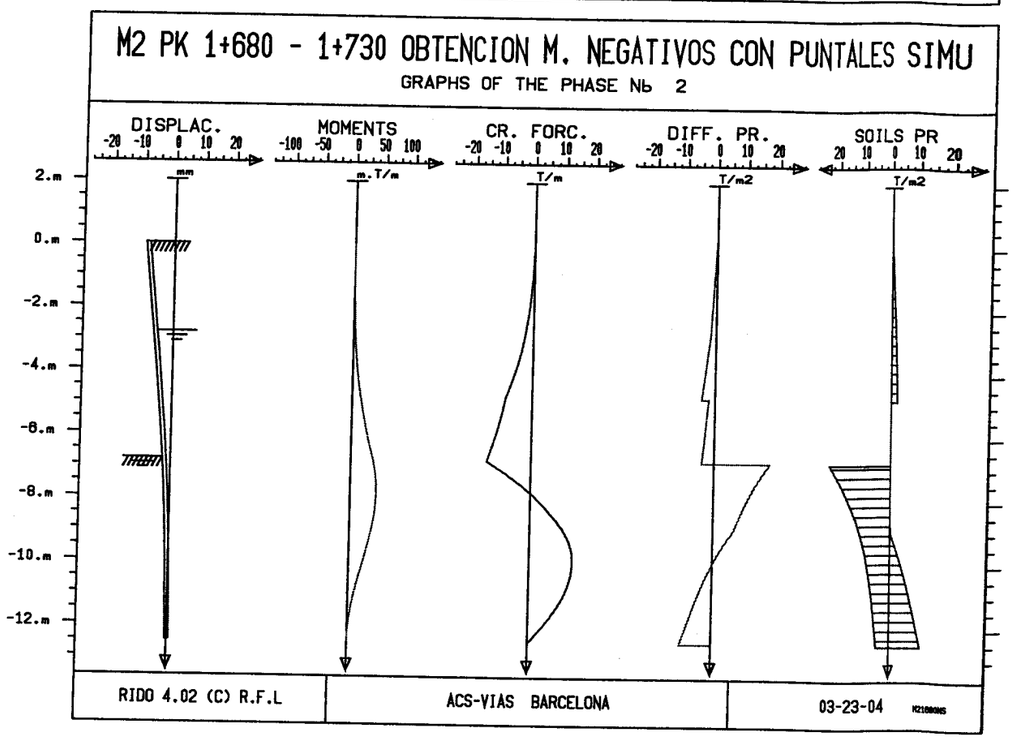
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 4 *

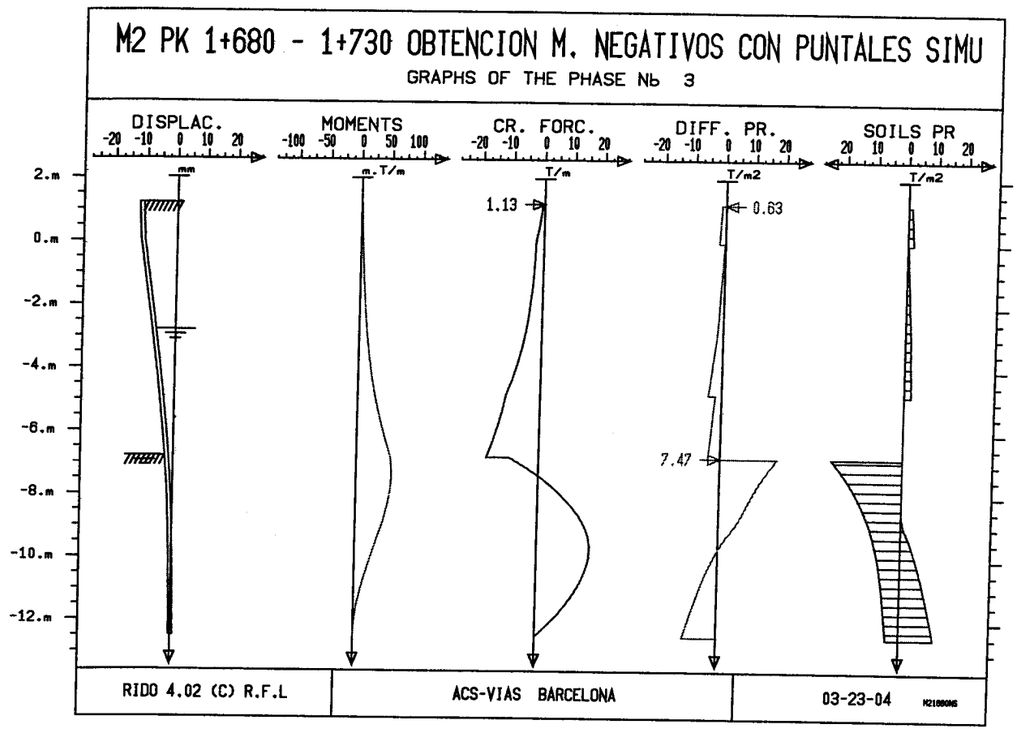
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	-0.63	1.04
0.900	-1.03	0.64
0.600	-1.47	0.20
0.300	-1.98	0.00
0.000	-2.53	0.00
-0.350	-2.62	0.00
-0.700	-2.77	0.00
-1.050	-2.99	0.00
-1.400	-3.89	0.00
-1.750	-4.96	0.00
-2.100	-6.15	0.00
-2.450	-7.46	0.00
-2.800	-8.89	0.00
-3.300	-11.22	0.00
-3.800	-13.93	0.00
-4.300	-17.03	0.00
-4.800	-20.52	0.00
-5.300	-22.13	0.00
-5.800	-24.14	0.00
-6.300	-26.55	0.00
-6.800	-29.35	0.00
	-14.83	1.41
-7.156	-8.77	7.62
-7.512	-3.54	12.69
-7.869	0.00	16.59
-8.225	0.00	19.47
-8.581	0.00	21.48
-8.938	0.00	22.75
-9.294	0.00	23.39
-9.650	0.00	23.33
-10.006	0.00	22.45
-10.363	0.00	20.83
-10.719	0.00	18.58
-11.075	0.00	15.78
-11.431	0.00	12.50
-11.787	0.00	8.76
-12.144	0.00	4.59
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

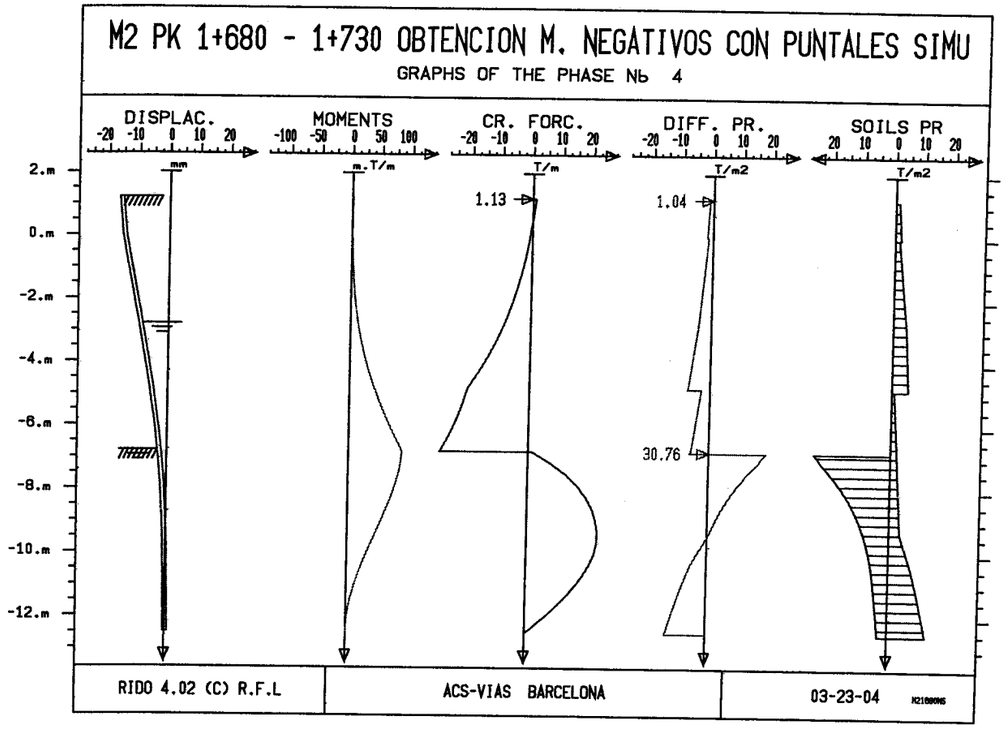
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	1.13
0.900	0.00	1.38
0.600	0.00	1.76
0.300	0.00	2.27
0.000	0.00	2.95
-0.350	0.00	3.85
-0.700	0.00	4.79
-1.050	0.00	5.79
-1.400	0.00	6.89
-1.750	0.00	8.10
-2.100	0.00	9.45
-2.450	0.00	10.96
-2.800	0.00	12.76
-3.300	0.00	17.77
-3.800	0.00	24.04
-4.300	0.00	31.77
-4.800	0.00	41.14
-5.300	0.00	51.79
-5.800	0.00	63.34
-6.300	0.00	75.99
-6.800	0.00	89.95
	0.00	89.95
-7.156	0.00	88.31
-7.512	0.00	84.65
-7.869	0.00	79.41
-8.225	0.00	72.95
-8.581	0.00	65.64
-8.938	0.00	57.74
-9.294	0.00	49.50
-9.650	0.00	41.15
-10.006	0.00	32.98
-10.363	0.00	25.25
-10.719	0.00	18.21
-11.075	0.00	12.07
-11.431	0.00	7.02
-11.787	0.00	3.22
-12.144	0.00	0.83
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

OE






M2 PK 1+680 - 1+730 OBTENCION M. NEGATIVOS CON PUNTALES SIMU
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.13
0.63
7.47
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+680 - 1+730 OBTENCION M. NEGATIVOS CON PUNTALES SIMU
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.13
1.04
30.76
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO M21680NN.RIO

En el que se define una posible historia de carga de la pantalla para intentar obtener las máximas tracciones en el intradós.

```
***** DATA FILE NAME : M21680NN.RIO

      M2 PK 1+680 - 1+730 OBTENCION M. NEGATIVOS CON PUNTALES NO SIMULTANE *120L M*
      : 1.2
 1 ...  1.2
      : 0 0
 2 ...  0 0
      : -12.5 0
 3 ...  -12.5 0
      : 0
 4 ...  0
      *TERRAZA
      : -4.8 2.0 1.1 0 0 0 1.3 32 0.33 0.33 10000
 5 ...  -4.8 2 1.1 0 0 0 1.3 32 0.33 0.33 10000
      *MIOCENO
      : -50 2.2 1.2 0 0 0 5.0 28 0.33 0.33 10000
 6 ...  -50 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.33 0.33 10000
      *NIVEL FREATICO
      : -2.8 0.5
 7 ...  -2.8 0.5
      *FASE 1: COMPORTAMIENTO DEL SUELO ANTES DE CONSTRUIR PANTALLA
      : SUC(2) 6
 8 ... SUC(2)  6
      : CAL(2,1)
 9 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: EXCAVACION INTRADOS
      : INE(2) 238000
10 ... INE(2)  238000
      : WAT(1) -6.8
11 ... WAT(1)  -6.8
      : EXC(1) -6.8
12 ... EXC(1)  -6.8
      : CAL(2,1)
13 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: COLOCACION TABLERO
      : INE(1) 238000
14 ... INE(1)  238000
      : SUC(2) 3.7
15 ... SUC(2)  3.7
      : BAC(2) 1.2 0.3311
16 ... BAC(2)  1.2 0.3311
      : 0 1.80 1.00 0 0 0 0 28 0.33 0.33 1500
17 ...  0 1.8 1 0 0 0 0 28 0.33 0.33 1500
      : CFM 1.2 -1.87 1.134
18 ... CFM 1.2 -1.87 1.134
      : STR 1.2 3 0 0 1234
19 ... STR 1.2 3 0 0 1234
      : CAL(2,1)
20 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: COLOCACION LOSA FONDO Y COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO
      : STR -6.8 1 0 0 81200
21 ... STR -6.8 1 0 0 81200
      : PLA(1) 0.5 0 1.3 33 0.33 0.33
22 ... PLA(1)  0.5 0 1.3 33 0.33 0.33
      : PLA(2) 0.5 0 5 30 0.33 0.33
23 ... PLA(2)  0.5 0 5 30 0.33 0.33
      : CAL(2,1)
24 ... CAL(2,1)
      : END
25 ... END
      : STA
26 ... STA
      : STOP
27 ... STOP
```

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 1.200 m TO 0.000 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 0.000 m TO -12.500 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -4.800 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.100 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.432
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 2 FROM -4.800 m TO -50.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.546
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** R I D O 4.02 (C) R.F.L ** M2 PK 1+680 - 1+730 OBTENCION M. NEGATIVOS CON PUNTALES NO S ** PAGE 2 **
** ACS-VIAS BARCELONA ** ** 03-23-04 **

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: COMPORTAMIENTO DEL SUELO ANTES DE CONSTRUIR PANTALLA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 6.000 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m, WATER LEVEL: -2.80 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m, WATER LEVEL: -2.80 m, CAQUOT SURC.: 6.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB LOAD
1.200	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0				
0.900	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	
0.600	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	
0.300	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	
	-0.300					2	1.41	0.00	10000	2	1.41	1.41	10000	
-0.350	-0.300					2	1.74	0.00	10000	2	1.74	1.74	10000	
-0.700	-0.300					2	2.07	0.00	10000	2	2.07	2.07	10000	
-1.050	-0.300					2	2.40	0.00	10000	2	2.40	2.40	10000	
-1.400	-0.300					2	2.73	0.00	10000	2	2.73	2.73	10000	
-1.750	-0.300					2	3.06	0.00	10000	2	3.06	2.82	10000	
-2.100	-0.300					2	3.38	0.00	10000	2	3.38	2.82	10000	
-2.450	-0.300					2	3.71	0.00	10000	2	3.71	2.82	10000	
-2.800	-0.300					2	4.04	0.00	10000	2	4.04	2.82	10000	
-3.300	-0.300					2	4.30	0.00	10000	2	4.30	2.82	10000	
-3.800	-0.300					2	4.56	0.00	10000	2	4.56	2.82	10000	
-4.300	-0.300					2	4.82	0.00	10000	2	4.82	2.82	10000	
-4.800	-0.300					2	5.08	0.00	10000	2	5.08	2.82	10000	
	-0.318					2	5.73	0.00	10000	2	5.73	3.18	10000	
-5.300	-0.318		NOT WALL			2	6.05	0.00	10000	2	6.05	3.18	10000	
-5.800	-0.318					2	6.37	0.00	10000	2	6.37	3.18	10000	
-6.300	-0.318					2	6.68	0.00	10000	2	6.68	3.18	10000	
-6.800	-0.318					2	7.00	0.00	10000	2	7.00	3.18	10000	
-7.156	-0.318					2	7.23	0.00	10000	2	7.23	3.18	10000	
-7.512	-0.318					2	7.46	0.00	10000	2	7.46	3.18	10000	
-7.869	-0.318					2	7.68	0.00	10000	2	7.68	3.18	10000	
-8.225	-0.318					2	7.91	0.00	10000	2	7.91	3.18	10000	
-8.581	-0.318					2	8.14	0.00	10000	2	8.14	3.18	10000	
-8.938	-0.318					2	8.36	0.00	10000	2	8.36	3.18	10000	
-9.294	-0.318					2	8.59	0.00	10000	2	8.59	3.18	10000	
-9.650	-0.318					2	8.82	0.00	10000	2	8.82	3.18	10000	
-10.006	-0.318					2	9.04	0.00	10000	2	9.04	3.18	10000	
-10.363	-0.318					2	9.27	0.00	10000	2	9.27	3.18	10000	
-10.719	-0.318					2	9.50	0.00	10000	2	9.50	3.18	10000	
-11.075	-0.318					2	9.72	0.00	10000	2	9.72	3.18	10000	
-11.431	-0.318					2	9.95	0.00	10000	2	9.95	3.18	10000	
-11.787	-0.318					2	10.18	0.00	10000	2	10.18	3.18	10000	
-12.144	-0.318					2	10.40	0.00	10000	2	10.40	3.18	10000	
-12.500	-0.318					2	10.63	0.00	10000	2	10.63	3.18	10000	
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3	T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: EXCAVACION INTRADOS

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = -6.800 m

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -6.800 m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -6.80 m WATER LEVEL: -6.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 6.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.200	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.900	0.000		NOT WALL			0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.600	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.300	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	0.000					0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0		
0.000	-8.754	1.039	0.00	0.00		0				1	0.18	0.18	10000		
-0.350	-8.390	1.039	0.02	-0.10		0				1	0.38	0.38	10000		
-0.700	-8.026	1.039	0.08	-0.27		0				1	0.58	0.58	10000		
-1.050	-7.663	1.039	0.21	-0.50		0				1	0.77	0.77	10000		
-1.400	-7.299	1.038	0.44	-0.81		0				1	0.97	0.97	10000		
-1.750	-6.936	1.038	0.78	-1.18		0				1	1.16	1.16	10000		
-2.100	-6.573	1.036	1.27	-1.62		0				1	1.36	1.36	10000		
-2.450	-6.211	1.034	1.92	-2.13		0				1	1.56	1.56	10000		
-2.800	-5.850	1.030	2.77	-2.71		0				1	1.75	1.68	10000		
-3.300	-5.336	1.023	4.37	-3.75	-0.50	0				1	1.91	1.68	10000		
-3.800	-4.827	1.012	6.57	-5.12	-1.00	0				1	2.06	1.68	10000		
-4.300	-4.325	0.995	9.54	-6.81	-1.50	0				1	2.21	1.68	10000		
-4.800	-3.834	0.971	13.44	-8.83	-2.00	0				1	2.37	1.68	10000		
					-2.00	0				-1					
-5.300	-3.356	0.938	18.12	-9.96	-2.50	0				-1					
-5.800	-2.898	0.894	23.44	-11.33	-3.00	0				-1					
-6.300	-2.464	0.839	29.50	-12.96	-3.50	0				-1					
-6.800	-2.061	0.770	36.43	-14.83	-4.00	0				-1					
					-4.00	2	22.20		10000	-1					
-7.156	-1.797	0.712	40.61	-8.77	-4.00	2	19.79		10000	-1					
-7.512	-1.555	0.649	42.78	-3.54	-4.00	2	17.59		10000	-1					
-7.869	-1.335	0.584	43.22	0.95	-4.00	2	15.62		10000	-1					
-8.225	-1.138	0.520	42.18	4.78	-4.00	2	13.88		10000	-1					
-8.581	-0.964	0.459	39.89	8.03	-4.00	2	12.37		10000	-1					
-8.938	-0.811	0.402	36.53	10.73	-4.00	2	11.06		10000	2	0.25	0.25	10000		
-9.294	-0.677	0.350	32.33	12.68	-4.00	2	9.95		10000	2	1.82	1.82	10000		
-9.650	-0.561	0.305	27.60	13.74	-4.00	2	9.01		10000	2	3.21	3.18	10000		
-10.006	-0.459	0.267	22.63	14.02	-4.00	2	8.22		10000	2	4.45	3.18	10000		
-10.363	-0.369	0.237	17.69	13.62	-4.00	2	7.55		10000	2	5.58	3.18	10000		
-10.719	-0.289	0.214	13.00	12.61	-4.00	2	6.98		10000	2	6.61	3.18	10000		
-11.075	-0.216	0.198	8.77	11.06	-4.00	2	6.47		10000	2	7.57	3.18	10000		
-11.431	-0.147	0.188	5.18	9.00	-4.00	2	6.01		10000	2	8.48	3.18	10000		
-11.787	-0.082	0.182	2.41	6.46	-4.00	2	5.58		10000	2	9.36	3.18	10000		
-12.144	-0.017	0.180	0.63	3.46	-4.00	2	5.16		10000	2	10.23	3.18	10000		
-12.500	0.047	0.180	0.00	0.00	-4.00	2	4.75		10000	2	11.10	3.18	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -8.75 mm
MAXIMUM MOMENT = 43.22 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 16.44 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.297
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.031

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: COLOCACION TABLERO

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 3.700 T/m2

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 3 FROM 1.200 m TO 0.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	1.800 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.546
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF.	KI	=	0.331

* CONCENTRATED LOAD AT 1.200 m : FORCE = -1.870 T/m COUPLE = 1.134 m.T/m

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1

LEVEL		=	1.200 m
SPACE		=	3.000 m
INCLINATION		=	0.000 DEGREES
PRELOAD		=	0.000 T
STIFFNESS		=	1234.000 T/m

BILATERAL CONNECTION

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -6.80 m WATER LEVEL: -6.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: 1.20 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 3.70 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE. SURCH.	ELAST.	STATE	PRE. SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
1.200	-12.898	0.541	0.00	0.00		0			0				
			1.13	-0.17		0			1	1.22 1.22	1500	1	5.11
0.900	-12.736	0.540	1.24	-0.56		0			1	1.40 1.22	1500		
0.600	-12.574	0.538	1.48	-1.01		0			1	1.58 1.22	1500		
0.300	-12.413	0.536	1.85	-1.51		0			1	1.76 1.22	1500		
0.000	-12.253	0.533	2.39	-2.06		0			1	1.94 1.22	1500		
		1.573				0			1	0.14 0.14	10000		
-0.350	-11.703	1.569	3.12	-2.15		0			1	0.34 0.34	10000		
-0.700	-11.155	1.563	3.90	-2.30		0			1	0.54 0.54	10000		
-1.050	-10.609	1.557	4.74	-2.52		0			1	0.73 0.73	10000		
-1.400	-10.065	1.549	5.67	-2.82		0			1	0.93 0.93	10000		
-1.750	-9.525	1.540	6.72	-3.18		0			1	1.12 1.04	10000		
-2.100	-8.987	1.530	7.90	-3.60		0			1	1.32 1.04	10000		
-2.450	-8.454	1.517	9.25	-4.10		0			1	1.52 1.04	10000		
-2.800	-7.926	1.502	10.78	-4.66		0			1	1.71 1.04	10000		
-3.300	-7.181	1.477	13.36	-5.68	-0.50	0			1	1.87 1.04	10000		
-3.800	-6.450	1.446	16.52	-7.03	-1.00	0			1	2.02 1.04	10000		
-4.300	-5.736	1.407	20.44	-8.71	-1.50	0			1	2.17 1.04	10000		
-4.800	-5.044	1.359	25.28	-10.71	-2.00	0			1	2.33 1.04	10000		
					-2.00	0			-1				
-5.300	-4.379	1.300	30.91	-11.83	-2.50	0			-1				
-5.800	-3.746	1.229	37.15	-13.21	-3.00	0			-1				
-6.300	-3.152	1.144	44.15	-14.83	-3.50	0			-1				
-6.800	-2.605	1.043	52.03	-16.71	-4.00	0			-1				
					-4.00	3	23.37	10000	-1				
-7.156	-2.248	0.961	56.73	-9.64	-4.00	2	24.30	10000	-1				
-7.512	-1.921	0.874	58.94	-2.95	-4.00	2	21.25	10000	-1				
-7.869	-1.625	0.786	58.96	2.71	-4.00	2	18.52	10000	-1				
-8.225	-1.361	0.699	57.12	7.45	-4.00	2	16.11	10000	-1				
-8.581	-1.127	0.615	53.74	11.39	-4.00	2	14.00	10000	-1				
-8.938	-0.922	0.538	49.09	14.63	-4.00	2	12.17	10000	-1				
-9.294	-0.743	0.469	43.42	17.06	-4.00	2	10.60	10000	2	1.09 1.09	10000		
-9.650	-0.586	0.409	37.05	18.47	-4.00	2	9.27	10000	2	2.88 1.96	10000		
-10.006	-0.450	0.358	30.38	18.84	-4.00	2	8.13	10000	2	4.47 1.96	10000		
-10.363	-0.330	0.318	23.74	18.29	-4.00	2	7.16	10000	2	5.90 1.96	10000		
-10.719	-0.223	0.287	17.44	16.93	-4.00	2	6.31	10000	2	7.20 1.96	10000		
-11.075	-0.124	0.265	11.76	14.84	-4.00	2	5.56	10000	2	8.41 1.96	10000		
-11.431	-0.033	0.251	6.95	12.08	-4.00	2	4.87	10000	2	9.55 1.96	10000		
-11.787	0.055	0.244	3.23	8.67	-4.00	2	4.21	10000	2	10.66 1.96	10000		
-12.144	0.142	0.241	0.84	4.64	-4.00	2	3.58	10000	2	11.75 1.96	10000		
-12.500	0.227	0.241	0.00	0.00	-4.00	2	2.95	10000	2	12.83 1.96	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2 T/m2	T/m3		T/m2 T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -12.90 mm
MAXIMUM MOMENT = 58.96 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 12.06 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.316
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.035

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: COLOCACION LOSA FONDO Y COMPORTAMIENTO A LARGO PLAZO

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 2

LEVEL = -6.800 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 81200.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 1 UP TO LEVEL -4.800 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.100 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.500
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.699
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* NEW PARAMETERS FOR LAYER NB 2 UP TO LEVEL -50.000 m

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.500
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.955
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	30.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -6.80 m WATER LEVEL: -6.80 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: 1.20 m WATER LEVEL: -2.80 m CAQUOT SURC.: 3.70 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH. ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB LOAD
1.200	-16.943	1.024	0.00	0.00		0			0				
			1.13	1.50		0			1	1.22	1.22	1500	1 10.11
0.900	-16.636	1.023	0.74	1.10		0			1	1.40	1.22	1500	
0.600	-16.329	1.022	0.48	0.66		0			1	1.58	1.22	1500	
0.300	-16.022	1.022	0.35	0.15		0			1	1.76	1.22	1500	
0.000	-15.716	1.021	0.39	-0.40		0			1	1.94	1.22	1500	
		2.061				0			1	1.47	1.47	10000	
-0.350	-14.995	2.060	0.63	-0.98		0			1	1.82	1.82	10000	
-0.700	-14.274	2.059	1.09	-1.67		0			1	2.17	1.85	10000	
-1.050	-13.554	2.057	1.81	-2.49		0			1	2.52	1.85	10000	
-1.400	-12.835	2.053	2.85	-3.43		0			1	2.87	1.85	10000	
-1.750	-12.117	2.048	4.23	-4.50		0			1	3.22	1.85	10000	
-2.100	-11.401	2.041	6.01	-5.69		0			1	3.57	1.85	10000	
-2.450	-10.689	2.030	8.23	-7.00		0			1	3.92	1.85	10000	
-2.800	-9.981	2.016	10.92	-8.43		0			1	4.27	1.85	10000	
-3.300	-8.979	1.988	15.70	-10.76	-0.50	0			1	4.54	1.85	10000	
-3.800	-7.994	1.949	21.74	-13.47	-1.00	0			1	4.82	1.85	10000	
-4.300	-7.032	1.896	29.24	-16.57	-1.50	0			1	5.09	1.85	10000	
-4.800	-6.101	1.825	38.38	-20.06	-2.00	0			1	5.37	1.85	10000	
					-2.00	0			1	0.82	0.82	10000	
-5.300	-5.211	1.734	48.80	-21.67	-2.50	0			1	1.12	1.12	10000	
-5.800	-4.371	1.620	60.12	-23.68	-3.00	0			1	1.42	1.42	10000	
-6.300	-3.595	1.480	72.54	-26.09	-3.50	0			1	1.72	1.72	10000	
-6.800	-2.895	1.314	86.27	-28.89	-4.00	0			1	2.02	1.85	10000	
				-5.31	-4.00	3	24.92	10000	1	2.02	1.85	10000	2 23.58
-7.156	-2.450	1.184	86.94	1.63	-4.00	2	26.32	10000	1	2.23	1.85	10000	
-7.512	-2.052	1.055	85.16	8.09	-4.00	2	22.56	10000	1	2.44	1.85	10000	
-7.869	-1.698	0.930	81.33	13.20	-4.00	2	19.26	10000	1	2.66	1.85	10000	
-8.225	-1.388	0.812	75.90	17.14	-4.00	2	16.38	10000	1	2.87	1.85	10000	
-8.581	-1.119	0.703	69.25	20.05	-4.00	2	13.91	10000	1	3.08	1.85	10000	
-8.938	-0.886	0.605	61.72	22.07	-4.00	2	11.81	10000	1	3.30	1.85	10000	
-9.294	-0.686	0.519	53.61	23.32	-4.00	2	10.04	10000	1	3.51	1.85	10000	
-9.650	-0.515	0.445	45.18	23.92	-4.00	2	8.55	10000	1	3.73	1.85	10000	
-10.006	-0.367	0.384	36.66	23.71	-4.00	2	7.31	10000	2	5.30	1.96	10000	
-10.363	-0.240	0.335	28.39	22.55	-4.00	2	6.26	10000	2	6.80	1.96	10000	
-10.719	-0.127	0.298	20.70	20.53	-4.00	2	5.36	10000	2	8.15	1.96	10000	
-11.075	-0.026	0.273	13.86	17.75	-4.00	2	4.57	10000	2	9.39	1.96	10000	
-11.431	0.068	0.256	8.13	14.28	-4.00	2	3.86	10000	2	10.56	1.96	10000	
-11.787	0.158	0.248	3.76	10.14	-4.00	2	3.19	10000	2	11.68	1.96	10000	
-12.144	0.245	0.244	0.98	5.38	-4.00	2	2.54	10000	2	12.78	1.96	10000	
-12.500	0.332	0.244	0.00	0.00	-4.00	2	1.90	10000	2	13.88	1.96	10000	
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2	T/m3	T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -16.94 mm

MAXIMUM MOMENT = 86.94 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 23.91 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.285
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.055

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	0.00	0.00
0.900	0.00	0.00
0.600	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	-0.10	0.00
-0.700	-0.27	0.00
-1.050	-0.50	0.00
-1.400	-0.81	0.00
-1.750	-1.18	0.00
-2.100	-1.62	0.00
-2.450	-2.13	0.00
-2.800	-2.71	0.00
-3.300	-3.75	0.00
-3.800	-5.12	0.00
-4.300	-6.81	0.00
-4.800	-8.83	0.00
-5.300	-9.96	0.00
-5.800	-11.33	0.00
-6.300	-12.96	0.00
-6.800	-14.83	0.00
-7.156	-8.77	0.00
-7.512	-3.54	0.00
-7.869	0.00	0.95
-8.225	0.00	4.78
-8.581	0.00	8.03
-8.938	0.00	10.73
-9.294	0.00	12.68
-9.650	0.00	13.74
-10.006	0.00	14.02
-10.363	0.00	13.62
-10.719	0.00	12.61
-11.075	0.00	11.06
-11.431	0.00	9.00
-11.787	0.00	6.46
-12.144	0.00	3.46
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	0.00
0.900	0.00	0.00
0.600	0.00	0.00
0.300	0.00	0.00
0.000	0.00	0.00
-0.350	0.00	0.02
-0.700	0.00	0.08
-1.050	0.00	0.21
-1.400	0.00	0.44
-1.750	0.00	0.78
-2.100	0.00	1.27
-2.450	0.00	1.92
-2.800	0.00	2.77
-3.300	0.00	4.37
-3.800	0.00	6.57
-4.300	0.00	9.54
-4.800	0.00	13.44
-5.300	0.00	18.12
-5.800	0.00	23.44
-6.300	0.00	29.50
-6.800	0.00	36.43
-7.156	0.00	40.61
-7.512	0.00	42.78
-7.869	0.00	43.22
-8.225	0.00	42.18
-8.581	0.00	39.89
-8.938	0.00	36.53
-9.294	0.00	32.33
-9.650	0.00	27.60
-10.006	0.00	22.63
-10.363	0.00	17.69
-10.719	0.00	13.00
-11.075	0.00	8.77
-11.431	0.00	5.18
-11.787	0.00	2.41
-12.144	0.00	0.63
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	-0.17	0.00
0.900	-0.56	0.00
0.600	-1.01	0.00
0.300	-1.51	0.00
0.000	-2.06	0.00
-0.350	-2.15	0.00
-0.700	-2.30	0.00
-1.050	-2.52	0.00
-1.400	-2.82	0.00
-1.750	-3.18	0.00
-2.100	-3.60	0.00
-2.450	-4.10	0.00
-2.800	-4.66	0.00
-3.300	-5.68	0.00
-3.800	-7.03	0.00
-4.300	-8.71	0.00
-4.800	-10.71	0.00
-5.300	-11.83	0.00
-5.800	-13.21	0.00
-6.300	-14.83	0.00
-6.800	-16.71	0.00
-7.156	-9.64	0.00
-7.512	-2.95	0.00
-7.869	0.00	2.71
-8.225	0.00	7.45
-8.581	0.00	11.39
-8.938	0.00	14.63
-9.294	0.00	17.06
-9.650	0.00	18.47
-10.006	0.00	18.84
-10.363	0.00	18.29
-10.719	0.00	16.93
-11.075	0.00	14.84
-11.431	0.00	12.08
-11.787	0.00	8.67
-12.144	0.00	4.64
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	1.13
0.900	0.00	1.24
0.600	0.00	1.48
0.300	0.00	1.85
0.000	0.00	2.39
-0.350	0.00	3.12
-0.700	0.00	3.90
-1.050	0.00	4.74
-1.400	0.00	5.67
-1.750	0.00	6.72
-2.100	0.00	7.90
-2.450	0.00	9.25
-2.800	0.00	10.78
-3.300	0.00	13.36
-3.800	0.00	16.52
-4.300	0.00	20.44
-4.800	0.00	25.28
-5.300	0.00	30.91
-5.800	0.00	37.15
-6.300	0.00	44.15
-6.800	0.00	52.03
-7.156	0.00	56.73
-7.512	0.00	58.94
-7.869	0.00	58.96
-8.225	0.00	57.12
-8.581	0.00	53.74
-8.938	0.00	49.09
-9.294	0.00	43.42
-9.650	0.00	37.05
-10.006	0.00	30.38
-10.363	0.00	23.74
-10.719	0.00	17.44
-11.075	0.00	11.76
-11.431	0.00	6.95
-11.787	0.00	3.23
-12.144	0.00	0.84
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	0.00	1.50
0.900	0.00	1.10
0.600	0.00	0.66
0.300	0.00	0.15
0.000	-0.40	0.00
-0.350	-0.98	0.00
-0.700	-1.67	0.00
-1.050	-2.49	0.00
-1.400	-3.43	0.00
-1.750	-4.50	0.00
-2.100	-5.69	0.00
-2.450	-7.00	0.00
-2.800	-8.43	0.00
-3.300	-10.76	0.00
-3.800	-13.47	0.00
-4.300	-16.57	0.00
-4.800	-20.06	0.00
-5.300	-21.67	0.00
-5.800	-23.68	0.00
-6.300	-26.09	0.00
-6.800	-28.89	0.00
	-5.31	0.00
-7.156	0.00	1.63
-7.512	0.00	8.09
-7.869	0.00	13.20
-8.225	0.00	17.14
-8.581	0.00	20.05
-8.938	0.00	22.07
-9.294	0.00	23.32
-9.650	0.00	23.92
-10.006	0.00	23.71
-10.363	0.00	22.55
-10.719	0.00	20.53
-11.075	0.00	17.75
-11.431	0.00	14.28
-11.787	0.00	10.14
-12.144	0.00	5.38
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	1.13
0.900	0.00	0.74
0.600	0.00	0.48
0.300	0.00	0.35
0.000	0.00	0.39
-0.350	0.00	0.63
-0.700	0.00	1.09
-1.050	0.00	1.81
-1.400	0.00	2.85
-1.750	0.00	4.23
-2.100	0.00	6.01
-2.450	0.00	8.23
-2.800	0.00	10.92
-3.300	0.00	15.70
-3.800	0.00	21.74
-4.300	0.00	29.24
-4.800	0.00	38.38
-5.300	0.00	48.80
-5.800	0.00	60.12
-6.300	0.00	72.54
-6.800	0.00	86.27
	0.00	86.27
-7.156	0.00	86.94
-7.512	0.00	85.16
-7.869	0.00	81.33
-8.225	0.00	75.90
-8.581	0.00	69.25
-8.938	0.00	61.72
-9.294	0.00	53.61
-9.650	0.00	45.18
-10.006	0.00	36.66
-10.363	0.00	28.39
-10.719	0.00	20.70
-11.075	0.00	13.86
-11.431	0.00	8.13
-11.787	0.00	3.76
-12.144	0.00	0.98
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = -16.943 mm IN FINAL PHASE Nb 4 = -16.943 mm

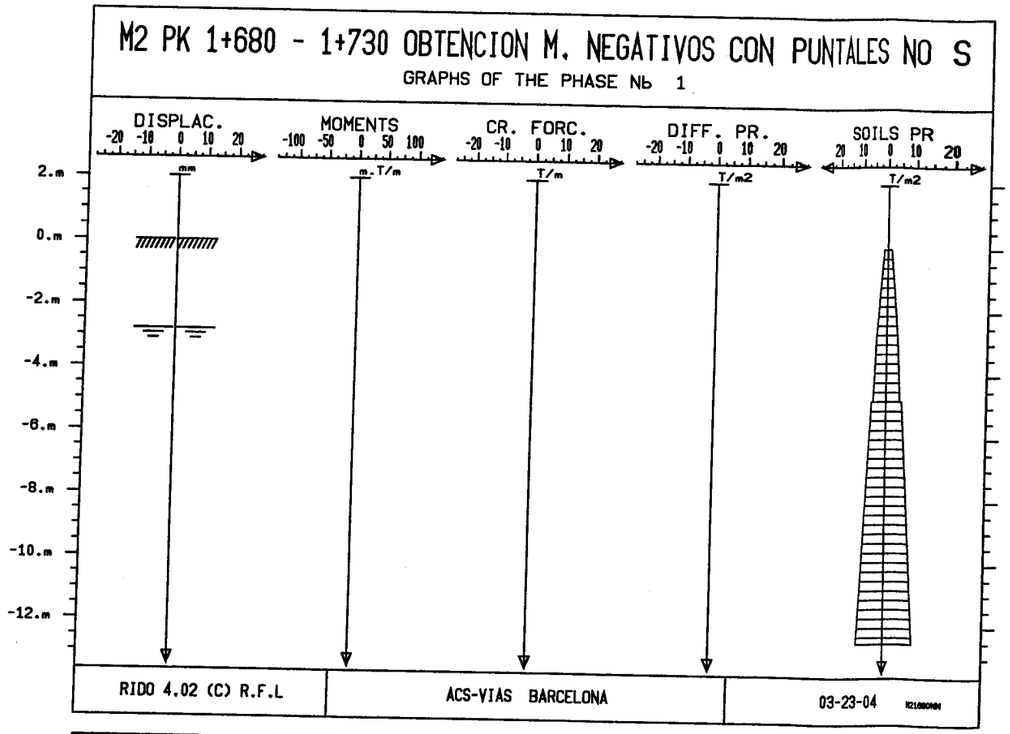
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = 86.937 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 4 = 86.937 m.T/m

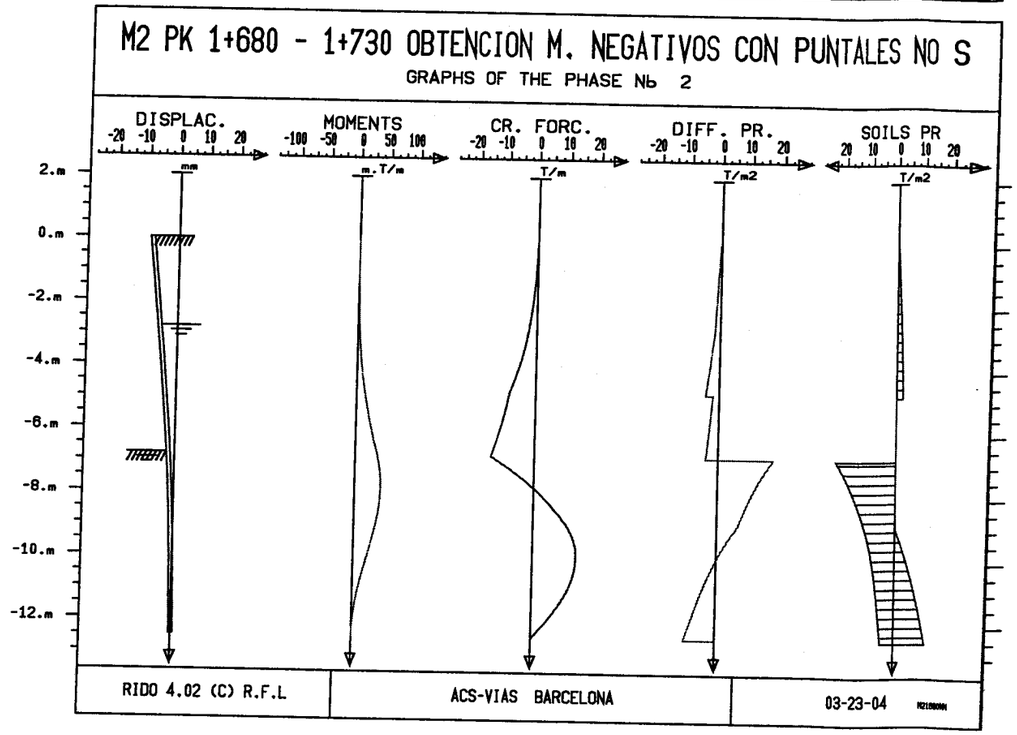
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	1.20	3	0.00	4	10.11	4	10.11
2	-6.80	4	0.00	4	23.58	4	23.58
	m		T		T		T

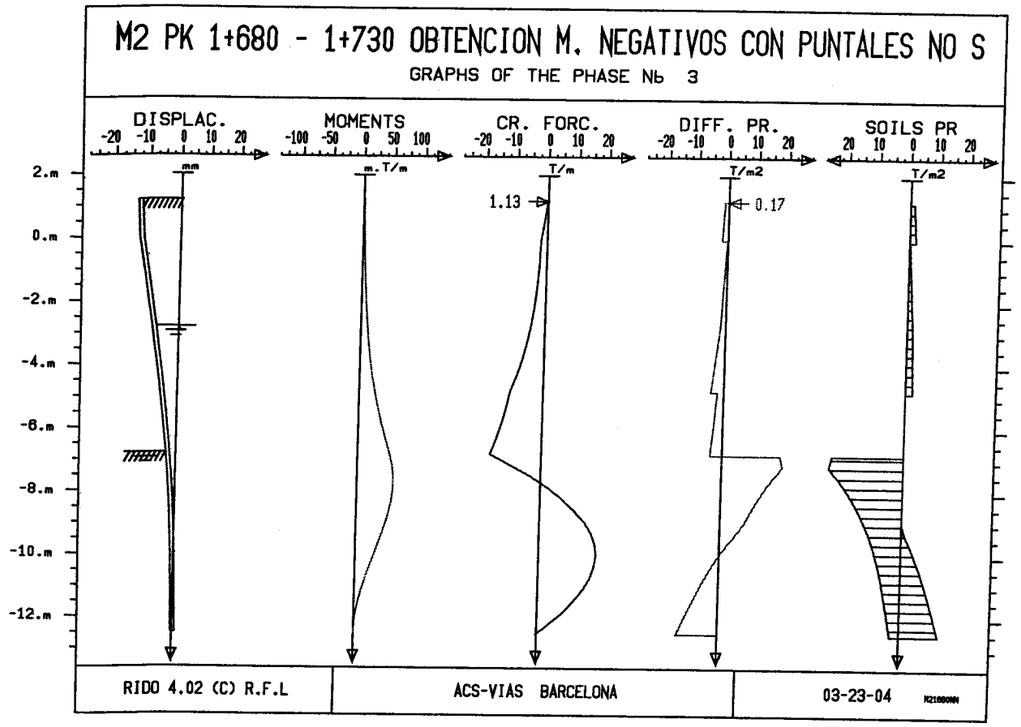
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 4 *

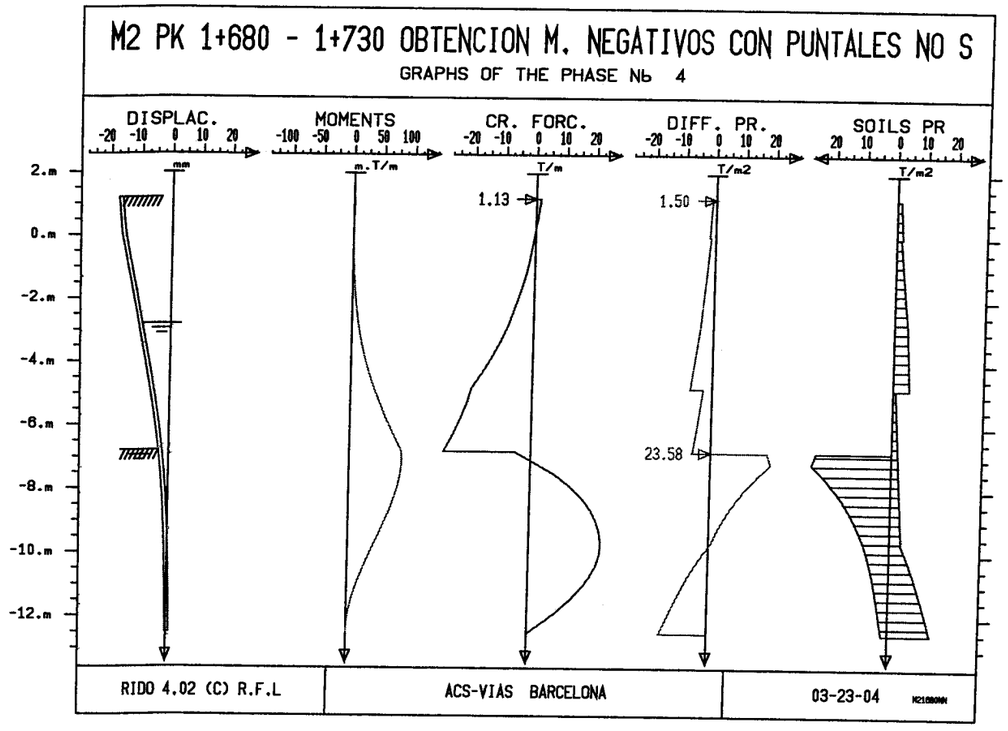
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
1.200	-0.17	1.50
0.900	-0.56	1.10
0.600	-1.01	0.66
0.300	-1.51	0.15
0.000	-2.06	0.00
-0.350	-2.15	0.00
-0.700	-2.30	0.00
-1.050	-2.52	0.00
-1.400	-3.43	0.00
-1.750	-4.50	0.00
-2.100	-5.69	0.00
-2.450	-7.00	0.00
-2.800	-8.43	0.00
-3.300	-10.76	0.00
-3.800	-13.47	0.00
-4.300	-16.57	0.00
-4.800	-20.06	0.00
-5.300	-21.67	0.00
-5.800	-23.68	0.00
-6.300	-26.09	0.00
-6.800	-28.89	0.00
	-16.71	0.00
-7.156	-9.64	1.63
-7.512	-3.54	8.09
-7.869	0.00	13.20
-8.225	0.00	17.14
-8.581	0.00	20.05
-8.938	0.00	22.07
-9.294	0.00	23.32
-9.650	0.00	23.92
-10.006	0.00	23.71
-10.363	0.00	22.55
-10.719	0.00	20.53
-11.075	0.00	17.75
-11.431	0.00	14.28
-11.787	0.00	10.14
-12.144	0.00	5.38
-12.500	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
1.200	0.00	1.13
0.900	0.00	1.24
0.600	0.00	1.48
0.300	0.00	1.85
0.000	0.00	2.39
-0.350	0.00	3.12
-0.700	0.00	3.90
-1.050	0.00	4.74
-1.400	0.00	5.67
-1.750	0.00	6.72
-2.100	0.00	7.90
-2.450	0.00	9.25
-2.800	0.00	10.92
-3.300	0.00	15.70
-3.800	0.00	21.74
-4.300	0.00	29.24
-4.800	0.00	38.38
-5.300	0.00	48.80
-5.800	0.00	60.12
-6.300	0.00	72.54
-6.800	0.00	86.27
	0.00	86.27
-7.156	0.00	86.94
-7.512	0.00	85.16
-7.869	0.00	81.33
-8.225	0.00	75.90
-8.581	0.00	69.25
-8.938	0.00	61.72
-9.294	0.00	53.61
-9.650	0.00	45.18
-10.006	0.00	36.66
-10.363	0.00	28.39
-10.719	0.00	20.70
-11.075	0.00	13.86
-11.431	0.00	8.13
-11.787	0.00	3.76
-12.144	0.00	0.98
-12.500	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m






M2 PK 1+680 - 1+730 OBTENCION M. NEGATIVOS CON PUNTALES NO S
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.13
0.17
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04


M2 PK 1+680 - 1+730 OBTENCION M. NEGATIVOS CON PUNTALES NO S
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
1.13
1.50
23.58
2.m
0.m
-2.m
-4.m
-6.m
-8.m
-10.m
-12.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
03-23-04

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

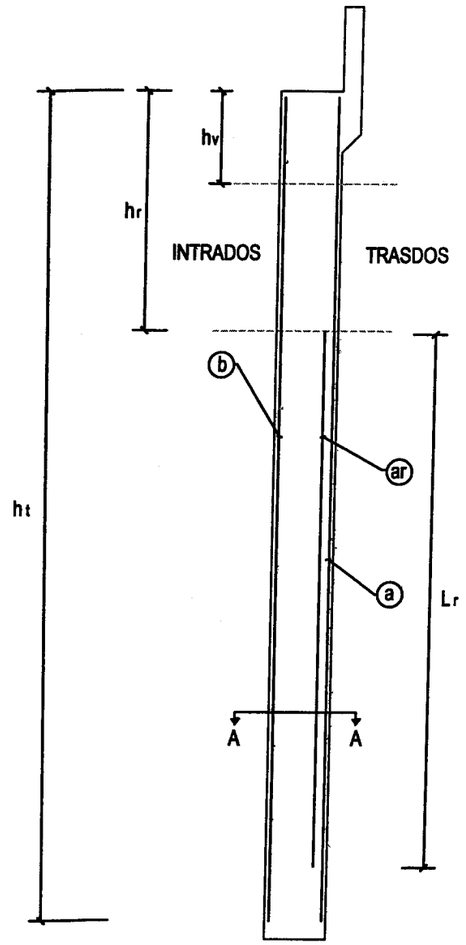
En el que se obtiene el armado a flexión de la pantalla para el mayor momento solicitante

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

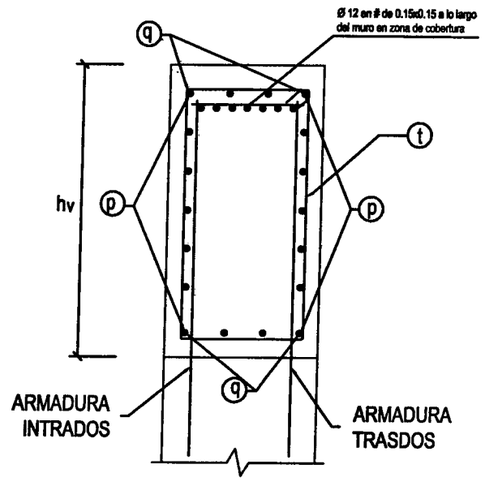
En el que se obtiene el momento último de la sección de la pantalla con armadura mínima

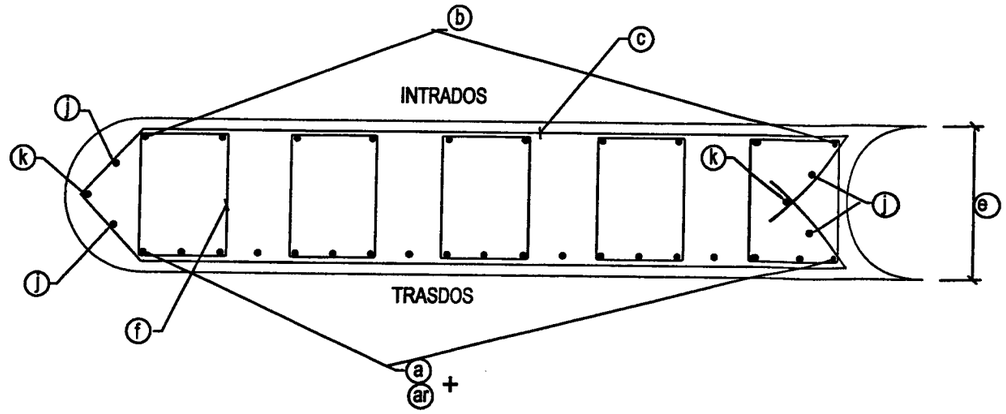
LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el armado a cortante



ALZADO
ESCALA 1:100





SECCIÓN A-A
S/E

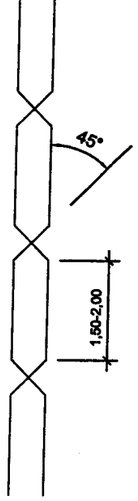
ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/L/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

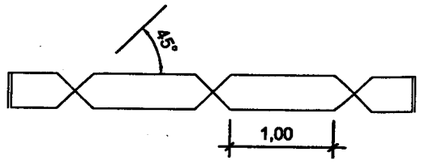
ESPESOR (cm)	PP KK	ht (m)	hr (m)	hv (m)	a (pml)	ar (pml)	lr	b (pml)	c	f (pml)	j	k	p	q	t
60	0+857 - 0+970	12.30	3.30	1.00	4 Ø 20	4 Ø 20	5.10	4 Ø 20	Ø 20 a 0.25	—	Ø 12	Ø 25	Ø 20 a 0.20	Ø 25 a 0.20	c Ø 16 a 0.20
80	0+970 - 1+070	14.90	—	1.50	8 Ø 20	—	—	7 Ø 20	Ø 20 a 0.20	4 Ø 12	Ø 12	Ø 20	Ø 20 a 0.20	Ø 25 a 0.20	c Ø 16 a 0.20
100	1+070 - 1+170	18.00	4.00	1.50	7 Ø 25	7 Ø 32	13.50	7 Ø 20	Ø 20 a 0.25	4 Ø 12	Ø 12	Ø 25	Ø 20 a 0.20	Ø 25 a 0.20	c Ø 16 a 0.20
	1+170 - 1+290	17.40	3.40	1.50	5 Ø 25	5 Ø 32	14.00	7 Ø 20	Ø 20 a 0.25	4 Ø 12	Ø 12	Ø 25	Ø 20 a 0.20	Ø 25 a 0.20	c Ø 16 a 0.20
	1+290 - 1+590	17.10	3.90	1.50	6 Ø 25	6 Ø 25	12.00	4 Ø 25	Ø 20 a 0.25	4 Ø 12	Ø 12	Ø 25	Ø 20 a 0.20	Ø 25 a 0.20	c Ø 16 a 0.20
	1+682 - 1+731	15.10	3.40	1.50	4 Ø 25	4 Ø 25	10.70	4 Ø 25	Ø 20 a 0.25	4 Ø 12	Ø 12	Ø 25	Ø 20 a 0.20	Ø 25 a 0.20	c Ø 16 a 0.20
	2+190 - 2+360	20.00	5.00	1.50	6 Ø 25	6 Ø 25	12.00	4 Ø 25	Ø 20 a 0.25	4 Ø 12	Ø 12	Ø 25	Ø 20 a 0.20	Ø 25 a 0.20	c Ø 16 a 0.20
80	2+360 - 2+400	12.50	1.50	1.50	5 Ø 20	6 Ø 25	11.00	5 Ø 16	Ø 12 a 0.20	5 Ø 10	2 Ø 12	Ø 20	Ø 20 a 0.20	Ø 25 a 0.20	c Ø 16 a 0.20
60	2+400 - 2+536	20.00	1.00	1.00	5 Ø 25	—	—	5 Ø 16	Ø 12 a 0.20	5 Ø 10	2 Ø 12	Ø 20	Ø 20 a 0.20	Ø 25 a 0.20	c Ø 16 a 0.20

NOTA:
1. LA SEPARACIÓN VERTICAL DE LA ARMADURA ⓕ
   ES LA MISMA QUE LA DE LOS CERCOS Ⓒ
2. LOS RIGIDIZADORES HORIZONTALES
   SE COLOCARAN CUANDO NO
   APAREZCA LA ARMADURA DE CORTANTE ⓕ

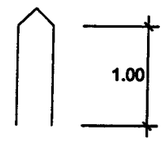
RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m



RIGIZADOR HORIZONTAL Ø20 A 2.00m

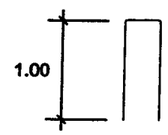


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

Pantallas en estación

CE-30

DOCUMENTO CONTROLADO		
REV.: 1	FECHA: 20/5/04	FIRMA:
COPIA Nº:		FIRMA:

L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

TRAMO LLEIDA-MARTORELL

SUBTRAMO X-A: OLÉRDOLA - AVIGNONET

Pantallas en estación

MAYO 2004

DIRECCION TÉCNICA
DPTO. ESTRUCTURAS DE OBRA CIVIL

ACS
PROYECTOS, OBRAS Y CONSTRUCCIONES

L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

TRAMO LLEIDA-MARTORELL

SUBTRAMO X-A: OLÉRDOLA - AVIGNONET

Pantallas en estación

MAYO 2004

DIRECCION TÉCNICA
DPTO. ESTRUCTURAS DE OBRA CIVIL

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- PROCESO CONSTRUCTIVO

3.- CORTE DEL TERRENO Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

4.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO

5.- NORMATIVA, MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

6.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

7.- CÁLCULO DE LA PANTALLA DE 9,0 m
- 7.1. Cálculos
- 7.2. Dimensionamiento
- 7.3. Propuesta de armado

8.- CÁLCULO DE LA PANTALLA DE 10,0 m
- 8.1. Cálculos
- 8.2. Dimensionamiento
- 8.3. Propuesta de armado

1.- INTRODUCCIÓN

Actualmente, la estación de tren de Vilafranca del Penedés está formada por una línea de pantallas de hormigón de 0,80 m o 1,0 m de espesor en función de la altura libre.

El paso de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa por Vilafranca obliga a replantear la citada estación, de forma que las vías de RENFE se sitúan a la izquierda a una cota similar a la actual, mientras que la línea de AVE tiene su rasante a una cota muy inferior ya que no realizará parada en la estación.

Esta reorganización obliga a excavar la zona adyacente a las pantallas existentes para adecuar las cotas del terreno a la rasante del AVE.

Las pantallas existentes de hormigón armado no pueden hacer frente a esta sobre-excavación puesto que se quedan sin el empotramiento necesario para asegurar su estabilidad.

Para resolver este problema se van a ejecutar unas nuevas pantallas desde la cota actual de terreno (donde ahora hay una línea de RENFE) que sí puedan hacer frente a la nueva solicitación. Estas pantallas se recrecerán hasta la cota superior de forma que las pantallas antiguas no tengan que soportar ningún esfuerzo.

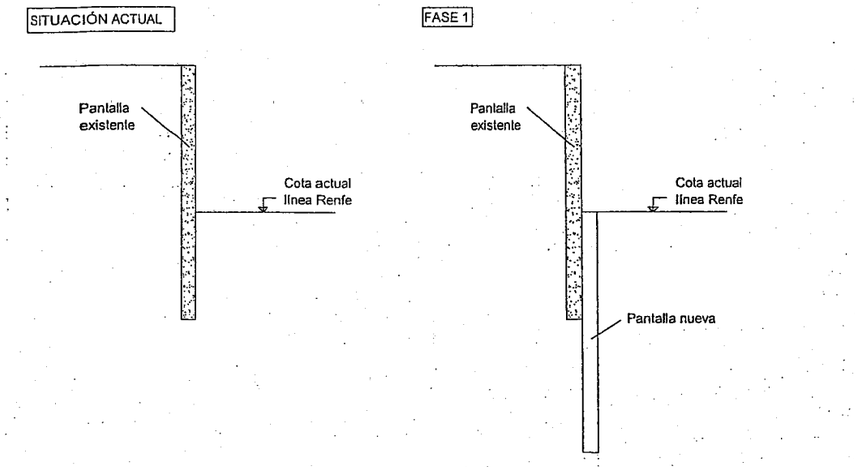
Además, hay que tener en cuenta que la estación puede cubrirse en una segunda fase con un tablero de vigas, por lo que las pantallas deben ser capaces de soportar las acciones del futuro tablero.

2.- PROCESO CONSTRUCTIVO

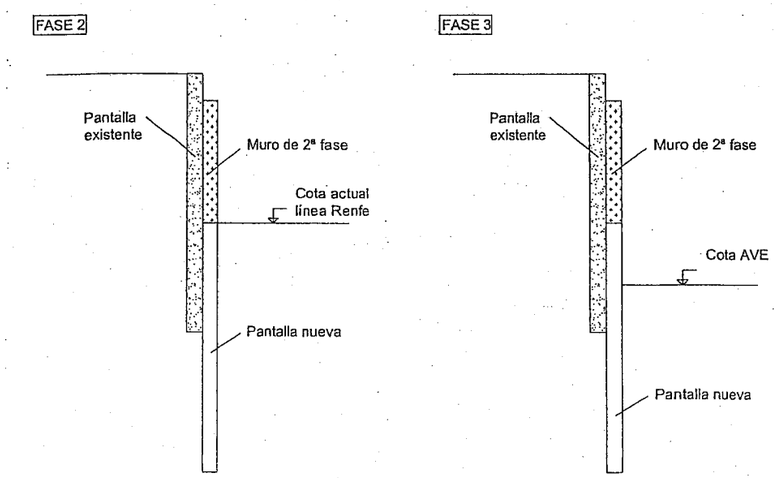
Las distintas fases son:

1. Ejecución de la nueva pantalla de hormigón armado desde la cota de la línea de RENFE. Para la construcción de esta pantalla se utilizará la pantalla existente como murete guía.

ACS, Proyectos, Obras y Construcciones, S.A.
AVE Madrid-Frontera francesa. Subtramo Olérdola-Avignonet *Pantallas en estación*



2. Descabezado de la parte superior de las pantallas y ejecución del muro de hormigón armado de segunda fase, cuyas armaduras verticales quedarán solapadas con las de la pantalla gracias al descabezado. Este muro se hormigonará contra la pantalla existente de forma que no quede ningún espacio entre ambas. Las juntas verticales del muro de segunda fase no deben coincidir con la modulación de las pantallas. La cota superior del muro de segunda fase está definida por el canto del futuro tablero de vigas que se colocará como cubrición de la estación. De esta forma la calle quedará alineada con al cubierta.



3. Excavación hasta la cota de la línea de AVE.

3.- CORTE DEL TERRENO Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

El corte del terreno y sus respectivos parámetros geotécnicos se corresponden con el informe geotécnico realizado para tal fin por la empresa Euroestudios S.A., en función de la geología de la zona y los trabajos de campo y de laboratorio realizados, quedando así definido los siguientes niveles estratigráficos:

**NIVEL 0.- RELLENO*: Están formados por arcilla marrón con bastante grava y algo de arena. La resistencia es moderadamente firme. Se localizan desde la superficie hasta una profundidad de unos 23,0 metros. Los parámetros de cálculo son:

. Densidad aparente	γ_{ap}	= 1,80 t/m³
. Densidad saturada	γ_{sat}	= 1,80 t/m³
. Angulo de rozamiento interno	Ø'	= 28°
. Cohesión efectiva	c'	= 0,00 t/m²
. Módulo de balasto horizontal	K_h	= 1000 t/m3

**NIVEL 1.- TERRAZAS*: Están formados por materiales cohesivos de resistencia firme a muy firme y por materiales granulares de densidad densa a muy densa. Ambos materiales se encuentran interdigitados unos en otros con bruscos cambios laterales. Los parámetros de cálculo son:

. Densidad aparente	γ_{ap}	= 2,00 t/m³
. Densidad saturada	γ_{sat}	= 2,00 t/m³
. Angulo de rozamiento interno	Ø'	= 32°
. Cohesión efectiva	c'	= 1,30 t/m²
. Módulo de balasto horizontal	K_h	= 8000 t/m³

**NIVEL 2.- GRAVAS*: En la base de las terrazas se sitúa un nivel de gravas arenosas con algo de arcillas con espesores de hasta 1 m. Los parámetros de cálculo son:

. Densidad aparente	γ_{ap}	= 2,0 t/m³
. Densidad saturada	γ_{sat}	= 2,0 t/m³
. Angulo de rozamiento interno	Ø'	= 35°
. Cohesión efectiva	c'	= 0,0 t/m²
. Módulo de balasto horizontal	K_h	= 5000 t/m³

**NIVEL 3.-MIOCENO*: El sustrato mioceno está formado por arcillas duras de color marrón verdoso. También se detectan limolitas areniscosas y argilitas medianamente cementadas con conchas de moluscos. Los parámetros de cálculo son:

ACS, Proyectos, Obras y Construcciones, S.A.
AVE Madrid-Frontera francesa. Subtramo Olérdola-Avignonet *Pantallas en estación*

. Densidad aparente	γ_{ap}	= 2,2 t/m³
. Densidad saturada	γ_{sat}	= 2,2 t/m³
. Angulo de rozamiento interno	Ø'	= 28°
. Cohesión efectiva	c'	= 5,0 t/m²
. Módulo de balasto horizontal	K_h	= 15000 t/m³

- Nivel freático

El nivel freático se sitúa aproximadamente a la cota de la línea de alta velocidad. Sin embargo, del lado de la seguridad se ha considerado que está de 2 a 3 m por encima de ella.

4.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Las hipótesis de partida consideradas para la realización de los cálculos numéricos son:

1.-Corte tipo del terreno, el descrito en el apartado anterior.

2.-Los empujes desestabilizadores considerados son los correspondientes al estado activo de Coulomb.

3.-Los empujes estabilizadores del terreno se corresponden con los obtenidos en el estado pasivo de Coulomb.

4.-Coeficiente de empuje de los estados anteriores:

$$K' = \left(\frac{\cos \phi}{\sqrt{\cos \delta} \pm \sqrt{\sin (\phi + \delta) * \sin \phi}} \right)^2 \qquad K_h = K' * \cos \phi$$

5.-Se considera un rozamiento pantalla-terreno entre 0 y ± ϕ/3, y una sobrecarga de uso de 1 t/m en las zonas de paso de vehículos.

6.-Los empujes sobre las pantallas se evalúan a partir de las siguientes expresiones:

$$e_a = (\gamma * h + s) * Ka - 2 * c * \sqrt{Ka}$$

$$Ka = (valor\ minimo) = 0,15\ ;\ Se\ toma\ el\ mayor\ de\ estos\ valores$$

$$e_p = (\gamma * h * K_p + 2 * c * \sqrt{K_p}) / 1,5$$

7.- Se han considerado 2 t/m de carga horizontal correspondientes a las acciones reológicas y térmicas del futuro tablero de vigas. No hay frenado porque no hay tráfico perpendicular a las vías.

5.- NORMATIVA, MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Normativa:

La normativa empleada ha sido la siguiente:

- EHE: "Instrucción de hormigón estructural"
- IAP – 98: "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera"

Materiales y coeficientes de minoración de resistencias:

Hormigón:	HA-25 /P/20/IIa	$\gamma_c = 1.50$
Acero pasivo:	B500S	$\gamma_s = 1.15$

Coeficientes de mayoración de acciones:

Acciones de carácter permanente:

Efecto desfavorable:	$\gamma_f = 1,35$	Control de ejecución intenso
Efecto favorable:	$\gamma_f = 1,00$	Control de ejecución intenso

Acciones de carácter permanente de valor no constante (empujes de tierras):

Efecto desfavorable:	$\gamma_f = 1,50$	Control de ejecución intenso
Efecto favorable:	$\gamma_f = 1,00$	Control de ejecución intenso

Acciones de carácter variable:

Efecto desfavorable:	$\gamma_f = 1,50$	Control de ejecución intenso
Efecto favorable:	$\gamma_f = 0,00$	Control de ejecución intenso

6.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO.

Los datos anteriormente descritos son introducidos en el programa de cálculo de pantallas R.I.D.O que en función de la deformada resultante en cada caso, pone el terreno en su estado correspondiente, activo, reposo, pasivo o en cualquier situación intermedia, analizando los esfuerzos mecánicos que se producen en un elemento estructural, empujes, cortantes, momentos flectores y deformadas en función de su rigidez.

ACS, Proyectos, Obras y Construcciones, S.A.
AVE Madrid-Frontera francesa. Subtramo Olérdola-Avignonet *Pantallas en estación*

7.- CÁLCULO DE LA PANTALLA DE 9,0 m

7.1. Cálculos

```
□E□&l8D□&k2S□&a4L   ***** DATA FILE NAME : MEDIA.RIO

     REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION        *65L AME*
     *ALTURA MAXIMA 9,1 m
     * INTRODUCCION DE DATOS
     *COTA SUPERIOR DE PANTALLA
     : 0.0
 1 ... 0
     *COTA INFERIOR DE PANTALLA - PRODUCTO DE INERCIA
     : -18.00 116326
 2 ... -18 116326
     *COTA TERRENO INICIAL
     : 0.0
 3 ... 0
     * TERRENOS
     * RELLENOS
     : -2.00 1.8 1.0 0 0 0 0.0 28 .33 .33 1000
 4 ... -2 1.8 1 0 0 0 0 28 0.33 0.33 1000
     *TERRAZAS
     : -6.00 2.0 1.0 0 0 0 0 1.3 32 .33 .33 8000
 5 ... -6 2 1 0 0 0 1.3 32 0.33 0.33 8000
     *GRAVAS
     : -7.00 2.0 1.0 0 0 0 0 0.0 35 .33 .33 5000
 6 ... -7 2 1 0 0 0 0 35 0.33 0.33 5000
     * MIOCENO
     : -25.0 2.2 1.2 0 0 0 5.0 28 .33 .33 15000
 7 ... -25 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.33 0.33 15000
     * NIVEL FREATICO (SOBREELEVACION DE 2.00 m)
     : -5.8 0.5
 8 ... -5.8 0.5
     * CARGAS A LA DERECHA
     : SUC(1) 1.000
 9 ... SUC(1) 1
     : CAL(2)
10 ... CAL(2)
     * FASE 1: EXCAVACION HASTA COTA AVE
     : EXC(2) -9.00
11 ... EXC(2) -9
     : wat(2) -9 0
12 ... wat(2) -9 0
     : CAL(2)
13 ... CAL(2)
     *FASE 2. EJECUCION DE SOLERA
     : STR -9 1 0 0 100000
14 ... STR -9 1 0 0 100000
     : CAL(2)
15 ... CAL(2)
     * CUBRIMIENTO
     : CFM 0 2
16 ... CFM 0 2
     : CAL(2)
17 ... CAL(2)
     : END
18 ... END
     : EVP
19 ... EVP
     : STA
20 ... STA
     : ASC
21 ... ASC
```

*ALTURA MAXIMA 9,1 m
* INTRODUCCION DE DATOS
*COTA SUPERIOR DE PANTALLA
*COTA INFERIOR DE PANTALLA - PRODUCTO DE INERCIA

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM .000 m TO -18.000 m :	116326. T.m2/m	0. T/m3

*COTA TERRENO INICIAL

*** SOIL DESCRIPTION :

* TERRENOS
* RELLENOS

LAYER NB 1 FROM .000 m TO -2.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT GH = 1.800 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT GD = 1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT KA = .331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT K0 = .531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT KP = 3.546
COHESION C = .000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION PHI = 28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI = .330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI = -.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0) = 1000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE = .000 1/m

*TERRAZAS

LAYER NB 2 FROM -2.000 m TO -6.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT GH = 2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT GD = 1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT KA = .280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT K0 = .470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT KP = 4.432
COHESION C = 1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION PHI = 32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI = .330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI = -.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0) = 8000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE = .000 1/m

*GRAVAS

LAYER NB 3 FROM -6.000 m TO -7.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT GH = 2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT GD = 1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT KA = .246
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT K0 = .426
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT KP = 5.303
COHESION C = .000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION PHI = 35.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI = .330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI = -.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0) = 5000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE = .000 1/m

* MIOCENO

LAYER NB 4 FROM -7.000 m TO -25.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT GH = 2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT GD = 1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT KA = .331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT K0 = .531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT KP = 3.546
COHESION C = 5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION PHI = 28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI = .330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI = -.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0) = 15000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE = .000 1/m

* NIVEL FREATICO (SOBREELEVACION DE 2.00 m)

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

** PHASE Nb 1 **

* CARGAS A LA DERECHA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 1.000 T/m2

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

PHASE 1

| WALL | SOIL 1 EXCAVATION: .00 m WATER LEVEL: -5.80 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2 | SOIL 2 EXCAVATION: .00 m WATER LEVEL: -5.80 m CAQUOT SURC.: .00 T/m2 | STRUTS/ ANCHORS |

NB	LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.
	LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	ACTI. 2	PASS. 2									
	.000	.143	-.032	.00	.00		2	.39	.39	1000	3	.00	1000		.33	3.55	.00	.00
	-.500	.127	-.032	-.04	.17		2	.88	.53	1000	2	.60	1000		.63	6.74	.30	3.19
	-1.000	.111	-.032	-.16	.31		2	1.37	.53	1000	2	1.07	1000		.93	9.93	.60	6.38
	-1.500	.096	-.031	-.36	.47		2	1.87	.53	1000	2	1.53	1000		1.22	13.12	.89	9.57
	-2.000	.081	-.028	-.64	.65		2	2.36	.53	1000	2	1.99	1000		1.52	16.31	1.19	12.76
							2	1.52	.47	8000	2	2.34	8000		-.21	27.32	-.49	22.89
	-2.475	.068	-.025	-.86	.31		2	2.07	.47	8000	2	2.68	8000		.06	31.53	-.22	27.10
	-2.950	.057	-.022	-.95	.06		2	2.60	.47	8000	2	3.04	8000		.32	35.74	.04	31.31
	-3.425	.047	-.018	-.93	-.11		2	3.12	.47	8000	2	3.41	8000		.59	39.95	.31	35.52
	-3.900	.040	-.014	-.85	-.22		2	3.63	.47	8000	2	3.80	8000		.86	44.16	.58	39.73
	-4.375	.034	-.011	-.73	-.28		2	4.12	.47	8000	2	4.20	8000		1.12	48.37	.84	43.94
	-4.850	.029	-.008	-.59	-.30		2	4.61	.47	8000	2	4.61	8000		1.39	52.58	1.11	48.15
	-5.325	.026	-.006	-.45	-.28		2	5.08	.47	8000	2	5.03	8000		1.65	56.79	1.37	52.36
	-5.800	.024	-.004	-.32	-.25		2	5.55	.47	8000	2	5.45	8000		1.92	61.00	1.64	56.57
	-6.000	.023	-.004	-.28	-.23		2	5.65	.47	8000	2	5.54	8000		1.98	61.89	1.70	57.46
							2	5.17	.43	5000	2	4.97	5000		3.06	65.75	2.81	60.45
	-6.500	.021	-.003	-.19	-.13		2	5.40	.43	5000	2	5.18	5000		3.18	68.41	2.93	63.10
	-7.000	.020	-.002	-.15	-.01		2	5.62	.43	5000	2	5.39	5000		3.30	71.06	3.06	65.75
							2	6.81	.53	15000	2	6.87	15000		-1.85	70.88	-2.18	67.34
	-7.500	.019	-.002	-.14	-.04		2	7.15	.53	15000	2	7.18	15000		-1.65	73.01	-1.98	69.47
	-8.000	.018	-.001	-.11	-.05		2	7.48	.53	15000	2	7.49	15000		-1.45	75.14	-1.78	71.59
	-8.500	.018	-.001	-.09	-.05		2	7.80	.53	15000	2	7.80	15000		-1.25	77.27	-1.58	73.72
	-9.000	.017	.000	-.07	-.05		2	8.12	.53	15000	2	8.11	15000		-1.05	79.39	-1.38	75.85
	-9.281	.017	.000	-.05	-.04		2	8.30	.53	15000	2	8.29	15000		-.94	80.59	-1.27	77.05
	-9.563	.017	.000	-.04	-.04		2	8.48	.53	15000	2	8.47	15000		-.83	81.79	-1.16	78.24
	-9.844	.017	.000	-.03	-.03		2	8.66	.53	15000	2	8.65	15000		-.72	82.98	-1.05	79.44
	-10.125	.017	.000	-.02	-.03		2	8.84	.53	15000	2	8.83	15000		-.61	84.18	-.94	80.64
	-10.406	.017	.000	-.02	-.02		2	9.02	.53	15000	2	9.00	15000		-.49	85.38	-.83	81.83
	-10.688	.017	.000	-.01	-.02		2	9.20	.53	15000	2	9.18	15000		-.38	86.57	-.71	83.03
	-10.969	.017	.000	-.01	-.02		2	9.38	.53	15000	2	9.36	15000		-.27	87.77	-.60	84.23
	-11.250	.017	.000	.00	-.01		2	9.56	.53	15000	2	9.54	15000		-.16	88.97	-.49	85.42
	-11.531	.017	.000	.00	-.01		2	9.73	.53	15000	2	9.72	15000		-.05	90.16	-.38	86.62
	-11.813	.017	.000	.00	-.01		2	9.91	.53	15000	2	9.90	15000		.06	91.36	-.27	87.82
	-12.094	.017	.000	.00	.00		2	10.09	.53	15000	2	10.08	15000		.18	92.56	-.15	89.01
	-12.375	.017	.000	.01	.00		2	10.27	.53	15000	2	10.26	15000		.29	93.75	-.04	90.21
	-12.656	.018	.000	.01	.00		2	10.45	.53	15000	2	10.44	15000		.40	94.95	.07	91.41
	-12.938	.018	.000	.01	.00		2	10.63	.53	15000	2	10.62	15000		.51	96.15	.18	92.60
	-13.219	.018	.000	.01	.00		2	10.80	.53	15000	2	10.80	15000		.62	97.34	.29	93.80
	-13.500	.018	.000	.01	.00		2	10.98	.53	15000	2	10.98	15000		.74	98.54	.40	95.00
	-13.781	.018	.000	.01	.00		2	11.16	.53	15000	2	11.16	15000		.85	99.74	.52	96.19
	-14.063	.018	.000	.01	.00		2	11.34	.53	15000	2	11.34	15000		.96	100.93	.63	97.39
	-14.344	.018	.000	.00	.00		2	11.52	.53	15000	2	11.62	15000		1.07	102.13	.74	98.59
	-14.625	.018	.000	.00	.00		2	11.70	.53	15000	2	11.70	15000		1.18	103.33	.85	99.78
	-14.906	.018	.000	.00	.00		2	11.88	.53	15000	2	11.88	15000		1.29	104.52	.96	100.98
	-15.188	.018	.000	.00	.00		2	12.06	.53	15000	2	12.06	15000		1.41	105.72	1.07	102.18
	-15.469	.018	.000	.00	.00		2	12.23	.53	15000	2	12.24	15000		1.52	106.92	1.19	103.37
	-15.750	.018	.000	.00	.00		2	12.41	.53	15000	2	12.41	15000		1.63	108.11	1.30	104.57
	-16.031	.018	.000	.00	.00		2	12.59	.53	15000	2	12.59	15000		1.74	109.31	1.41	105.77
	-16.313	.018	.000	.00	.00		2	12.77	.53	15000	2	12.77	15000		1.85	110.51	1.52	106.96
	-16.594	.018	.000	.00	.00		2	12.95	.53	15000	2	12.95	15000		1.96	111.70	1.63	108.16

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

PHASE 1 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.
NB	LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	ACTI. 2	PASS. 2						
-16.875	.018	.000	.00	.00	2 13.13 .53 15000	2 13.13	15000		2.08	112.90	1.74
109.36											
-17.156	.018	.000	.00	.00	2 13.31 .53 15000	2 13.31	15000		2.19	114.10	1.86
110.55											
-17.438	.018	.000	.00	.00	2 13.49 .53 15000	2 13.49	15000		2.30	115.30	1.97
111.75											
-17.719	.018	.000	.00	.00	2 13.67 .53 15000	2 13.67	15000		2.41	116.49	2.08
112.95											
-18.000	.018	.000	.00	.00	2 13.85 .53 15000	2 13.85	15000		2.52	117.69	2.19
114.14											

m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3	T/m2	T/m2	T/m3	T	T/m2	T/m2	T/m2
T/m2															

-1 = SEPARATION
MAXIMUM DISPLACEMENT = .14 mm | CODIFICATION : 0 = EXCAVATION
OF STATE : 1 = ACTIVE PR.
MAXIMUM MOMENT = -.95 m.T/m | OF SOIL : 2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 9.17 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = .00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = .105
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = .111

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

** PHASE Nb 2 **

* FASE 1: EXCAVACION HASTA COTA AVE

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = -9.000 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 2 TO LEVEL = -9.000 m

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

PHASE 2

WALL	SOIL 1 | EXCAVATION: .00 m | WATER LEVEL: -5.80 m | CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2	SOIL 2 | EXCAVATION: -9.00 m | WATER LEVEL: -9.00 m | CAQUOT SURC.: .00 T/m2	STRUTS/ ANCHORS

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.
NB	LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	ACTI. 2	PASS. 2						
.000	18.834	-2.066	.00	.00	1 .33 .33 1000 0			.33	3.55	.00	.00
-.500	17.802	-2.066	-.05	.24	1 .63 .33 1000 0			.63	6.74	.00	.00
-1.000	16.769	-2.065	-.26	.63	1 .93 .33 1000 0			.93	9.93	.00	.00
-1.500	15.737	-2.063	-.71	1.17	1 1.22 .33 1000 0			1.22	13.12	.00	.00
-2.000	14.706	-2.058	-1.46	1.85	1 1.52 .33 1000 0			1.52	16.31	.00	.00
				-1	0		-.21	27.32	.00	.00	
-2.475	13.730	-2.051	-2.34	1.87	1 .06 .06 8000 0			.06	31.53	.00	.00
-2.950	12.759	-2.039	-3.24	1.96	1 .32 .28 8000 0			.32	35.74	.00	.00
-3.425	11.794	-2.024	-4.22	2.18	1 .59 .28 8000 0			.59	39.95	.00	.00
-3.900	10.837	-2.005	-5.33	2.52	1 .86 .28 8000 0			.86	44.16	.00	.00
-4.375	9.890	-1.980	-6.63	2.99	1 1.12 .28 8000 0			1.12	48.37	.00	.00
-4.850	8.956	-1.950	-8.19	3.58	1 1.39 .28 8000 0			1.39	52.58	.00	.00
-5.325	8.039	-1.913	-10.06	4.31	1 1.65 .28 8000 0			1.65	56.79	.00	.00
-5.800	7.140	-1.867	-12.30	5.16	1 1.92 .28 8000 0			1.92	61.00	.00	.00
-6.000	6.769	-1.845	-13.37	5.57 .20	1 1.98 .28 8000 0			1.98	61.89	.00	.00
			.20		1 3.06 .25 5000 0			3.06	65.75	.00	.00
-6.500	5.862	-1.781	-16.59	7.35 .70	1 3.18 .25 5000 0			3.18	68.41	.00	.00
-7.000	4.990	-1.701	-20.77	9.45 1.20	1 3.30 .25 5000 0			3.30	71.06	.00	.00
			1.20	-1	0		-1.85	70.88	.00	.00	
-7.500	4.164	-1.602	-25.67	10.17 1.70	-1	0		-1.65	73.01	.00	.00
-8.000	3.392	-1.480	-30.99	11.15 2.20	-1	0		-1.45	75.14	.00	.00
-8.500	2.688	-1.335	-36.85	12.37 2.70	-1	0		-1.25	77.27	.00	.00
-9.000	2.062	-1.162	-43.40	13.85 3.20	-1	0		-1.05	79.39	.00	.00
			3.20	-1	3 23.37 15000		-1.05	79.39	-6.28	23.37	
-9.281	1.750	-1.053	-46.48	8.00 3.20	-1	3 24.57 15000		-.94	80.59	-6.17	24.57
-9.563	1.470	-.939	-47.91	2.30 3.20	-1	2 22.41 15000		-.83	81.79	-6.06	25.76
-9.844	1.222	-.823	-47.85	-2.61 3.20	-1	2 18.87 15000		-.72	82.98	-5.95	26.96
-10.125	1.007	-.709	-46.53	-6.59 3.20	-1	2 15.82 15000		-.61	84.18	-5.84	28.16
-10.406	.823	-.599	-44.21	-9.78 3.20	-1	2 13.25 15000		-.49	85.38	-5.72	29.35
-10.688	.670	-.495	-41.10	-12.30 3.20	-1	2 11.12 15000		-.38	86.57	-5.61	30.55
-10.969	.544	-.400	-37.36	-14.08 3.20	2 1.48 .53 15000	2 9.41 15000		-.27	87.77	-5.50	31.75
-11.250	.444	-.315	-33.26	-14.99 3.20	2 3.16 .53 15000	2 8.09 15000		-.16	88.97	-5.39	32.95
-11.531	.366	-.240	-29.00	-15.15 3.20	2 4.51 .53 15000	2 7.10 15000		-.05	90.16	-5.28	34.14
-11.813	.308	-.175	-24.79	-14.73 3.20	2 5.56 .53 15000	2 6.41 15000		.06	91.36	-5.17	35.34
-12.094	.267	-.120	-20.76	-13.90 3.20	2 6.35 .53 15000	2 5.97 15000		.18	92.56	-5.05	36.54
-12.375	.240	-.074	-17.00	-12.78 3.20	2 6.94 .53 15000	2 5.74 15000		.29	93.75	-4 94	37.73
-12.656	.224	-.037	-13.59	-11.47 3.20	2 7.35 .53 15000	2 5.69 15000		.40	94.95	-4.83	38.93
-12.938	.218	-.008	-10.55	-10.08 3.20	2 7.62 .53 15000	2 5.77 15000		.51	96.15	-4.72	40.13
-13.219	.219	.014	-7.92	-8.67 3.20	2 7.79 .53 15000	2 5.97 15000		.62	97.34	-4.61	41.32
-13.500	.225	.030	-5.68	-7.28 3.20	2 7.87 .53 15000	2 6.24 15000		.74	98.54	-4.50	42.52
-13.781	.235	.042	-3.82	-5.97 3.20	2 7.89 .53 15000	2 6.58 15000		.85	99.74	-4.38	43.72
-14.063	.248	.049	-2.31	-4.75 3.20	2 7.88 .53 15000	2 6.95 15000		.96	100.93	-4.27	44.91
-14.344	.263	.053	-1.13	-3.65 3.20	2 7.84 .53 15000	2 7.34 15000		1.07	102.13	-4.16	46.11
-14.625	.278	.055	-.25	-2.67 3.20	2 7.79 .53 15000	2 7.75 15000		1.18	103.33	-4.05	47.31
-14.906	.294	.055	.38	-1.83 3.20	2 7.74 .53 15000	2 8.16 15000		1.29	104.52	-3.94	48.50

-15.188	.309 .053 .79 -1.11 3.20	2 7.69 .53 15000	2 8.57 15000		1.41	105.72	-3.83	49.70
-15.469	.323 .051 1.02 -.52 3.20	2 7.65 .53 15000	2 8.97 15000		1.52	106.92	-3.71	50.90
-15.750	.337 .048 1.10 -.05 3.20	2 7.62 .53 15000	2 9.36 15000		1.63	108.11	-3.60	52.09
-16.031	.351 .046 1.06 .31 3.20	2 7.60 .53 15000	2 9.74 15000		1.74	109.31	-3.49	53.29
-16.313	.363 .043 .94 .55 3.20	2 7.59 .53 15000	2 10.10 15000		1.85	110.51	-3.38	54.49
m	mm /1000 m.T/m T/m T/m2	T/m2 T/m2 T/m3	T/m2 T/m2 T/m3	T	T/m2	T/m2	T/m2	T/m2

** A C S Proyectos MADRID **

** 07-09-04 **

PHASE 2 (CONTINUATION)

| LEVEL | DISPLAC. ROTATION MOMENT CR.FO. SH LOAD | STATE PRE. SURCH. ELAST. | STATE PRE. SURCH. ELAST. |
NB LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
-16.594	.375 .041 .76 .70 3.20	2 7.59 .53 15000	2 10.46 15000		1.96	111.70	-3.27	55.68
-16.875	.386 .040 .55 .74 3.20	2 7.60 .53 15000	2 10.81 15000		2.08	112.90	-3.15	56.88
-17.156	.397 .039 .35 .69 3.20	2 7.61 .53 15000	2 11.15 15000		2.19	114.10	-3.04	58.08
-17.438	.408 .038 .17 .55 3.20	2 7.63 .53 15000	2 11.49 15000		2.30	115.30	-2.93	59.27
-17.719	.419 .038 .05 .32 3.20	2 7.65 .53 15000	2 11.83 15000		2.41	116.49	-2.82	60.47
-18.000	.429 .038 .00 .00 3.20	2 7.67 .53 15000	2 12.17 15000		2.52	117.69	-2.71	61.67
m	mm /1000 m.T/m T/m T/m2	T/m2 T/m2 T/m3	T/m2 T/m2 T/m3	T	T/m2	T/m2	T/m2	T/m2

-1 = SEPARATION
MAXIMUM DISPLACEMENT = 18.83 mm | CODIFICATION : 0 = EXCAVATION
OF STATE : 1 = ACTIVE PR.
MAXIMUM MOMENT = -47.91 m.T/m | OF SOIL : 2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 5.66 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = .00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = .045
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = .242

** PHASE Nb 3 **

*FASE 2. EJECUCION DE SOLERA

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1 LEVEL = -9.000 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = .000 DEGREES
PRELOAD = .000 T
STIFFNESS = 100000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

PHASE 3

WALL	SOIL 1	SOIL 2	
	EXCAVATION: .00 m	EXCAVATION: -9.00 m	STRUTS/
	WATER LEVEL: -5.80 m	WATER LEVEL: -9.00 m	ANCHORS
	CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2	CAQUOT SURC.: .00 T/m2	

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	NB	LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	ACTI. 2	PASS. 2	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.
.000	18.834	-2.066	.00	.00		1	.33	.33	1000	0			.33	3.55	.00	.00	
-.500	17.802	-2.066	-.05	.24		1	.63	.33	1000	0			.63	6.74	.00	.00	
-1.000	16.769	-2.065	-.26	.63		1	.93	.33	1000	0			.93	9.93	.00	.00	
-1.500	15.737	-2.063	-.71	1.17		1	1.22	.33	1000	0			1.22	13.12	.00	.00	
-2.000	14.706	-2.058	-1.46	1.85		1	1.52	.33	1000	0			1.52	16.31	.00	.00	
					-1					0		-.21	27.32	.00	.00		
-2.475	13.730	-2.051	-2.34	1.87		1	.06	.06	8000	0			.06	31.53	.00	.00	
-2.950	12.759	-2.039	-3.24	1.96		1	.32	.28	8000	0			.32	35.74	.00	.00	
-3.425	11.794	-2.024	-4.22	2.18		1	.59	.28	8000	0			.59	39.95	.00	.00	
-3.900	10.837	-2.005	-5.33	2.52		1	.86	.28	8000	0			.86	44.16	.00	.00	
-4.375	9.890	-1.980	-6.63	2.99		1	1.12	.28	8000	0			1.12	48.37	.00	.00	
-4.850	8.956	-1.950	-8.19	3.58		1	1.39	.28	8000	0			1.39	52.58	.00	.00	
-5.325	8.039	-1.913	-10.06	4.31		1	1.65	.28	8000	0			1.65	56.79	.00	.00	
-5.800	7.140	-1.867	-12.30	5.16		1	1.92	.28	8000	0			1.92	61.00	.00	.00	
-6.000	6.769	-1.845	-13.37	5.57	.20	1	1.98	.28	8000	0			1.98	61.89	.00	.00	
					.20	1	3.06	.25	5000	0			3.06	65.75	.00	.00	
-6.500	5.862	-1.781	-16.59	7.35	.70	1	3.18	.25	5000	0			3.18	68.41	.00	.00	
-7.000	4.990	-1.701	-20.77	9.45	1.20	1	3.30	.25	5000	0			3.30	71.06	.00	.00	
				1.20	-1					0		-1.85	70.88	.00	.00		
-7.500	4.164	-1.602	-25.67	10.17	1.70	-1				0			-1.65	73.01	.00	.00	
-8.000	3.392	-1.480	-30.99	11.15	2.20	-1				0			-1.45	75.14	.00	.00	
-8.500	2.688	-1.335	-36.85	12.37	2.70	-1				0			-1.25	77.27	.00	.00	
-9.000	2.062	-1.162	-43.40	13.85	3.20	-1				0			-1.05	79.39	.00	.00	
				3.20	-1				3	23.37	15000	1 .00	-1.05	79.39	-6.28	23.37	
-9.281	1.750	-1.053	-46.48	8.00	3.20	-1					3	24.57	15000		-.94	80.59	-6.17	24.57
-9.563	1.470	-.939	-47.91	2.30	3.20	-1					2	22.41	15000		-.83	81.79	-6.06	25.76
-9.844	1.222	-.823	-47.85	-2.61	3.20	-1					2	18.87	15000		-.72	82.98	-5.95	26.96
-10.125	1.007	-.709	-46.53	-6.59	3.20	-1					2	15.82	15000		-.61	84.18	-5.84	28.16
-10.406	.823	-.599	-44.21	-9.78	3.20	-1					2	13.25	15000		-.49	85.38	-5.72	29.35
-10.688	.670	-.495	-41.10	-12.30	3.20	-1					2	11.12	15000		-.38	86.57	-5.61	30.55
-10.969	.544	-.400	-37.36	-14.08	3.20	2	1.48	.53	15000	2	9.41	15000		-.27	87.77	-5.50	31.75
-11.250	.444	-.315	-33.26	-14.99	3.20	2	3.16	.53	15000	2	8.09	15000		-.16	88.97	-5.39	32.95
-11.531	.366	-.240	-29.00	-15.15	3.20	2	4.51	.53	15000	2	7.10	15000		-.05	90.16	-5.28	34.14
-11.813	.308	-.175	-24.79	-14.73	3.20	2	5.56	.53	15000	2	6.41	15000		.06	91.36	-5.17	35.34
-12.094	.267	-.120	-20.76	-13.90	3.20	2	6.35	.53	15000	2	5.97	15000		.18	92.56	-5.05	36.54
-12.375	.240	-.074	-17.00	-12.78	3.20	2	6.94	.53	15000	2	5.74	15000		.29	93.75	-4.94	37.73
-12.656	.224	-.037	-13.59	-11.47	3.20	2	7.35	.53	15000	2	5.69	15000		.40	94.95	-4.83	38.93
-12.938	.218	-.008	-10.55	-10.08	3.20	2	7.62	.53	15000	2	5.77	15000		.51	96.15	-4.72	40.13
-13.219	.219	.014	-7.92	-8.67	3.20	2	7.79	.53	15000	2	5.97	15000		.62	97.34	-4.61	41.32
-13.500	.225	.030	-5.68	-7.28	3.20	2	7.87	.53	15000	2	6.24	15000		.74	98.54	-4.50	42.52
-13.781	.235	.042	-3.82	-5.97	3.20	2	7.89	.53	15000	2	6.58	15000		.85	99.74	-4.38	43.72
-14.063	.248	.049	-2.31	-4.75	3.20	2	7.88	.53	15000	2	6.95	15000		.96	100.93	-4.27	44.91
-14.344	.263	.053	-1.13	-3.65	3.20	2	7.84	.53	15000	2	7.34	15000		1.07	102.13	-4.16	46.11
-14.625	.278	.055	-.25	-2.67	3.20	2	7.79	.53	15000	2	7.75	15000		1.18	103.33	-4.05	47.31
-14.906	.294	.055	.38	-1.83	3.20	2	7.74	.53	15000	2	8.16	15000		1.29	104.52	-3.94	48.50

-15.188	.309 .053 .79 -1.11 3.20	2 7.69 .53 15000	2 8.57 15000		1.41	105.72	-3.83	49.70
-15.469	.323 .051 1.02 -.52 3.20	2 7.65 .53 15000	2 8.97 15000		1.52	106.92	-3.71	50.90
-15.750	.337 .048 1.10 -.05 3.20	2 7.62 .53 15000	2 9.36 15000		1.63	108.11	-3.60	52.09
-16.031	.351 .046 1.06 .31 3.20	2 7.60 .53 15000	2 9.74 15000		1.74	109.31	-3.49	53.29
-16.313	.363 .043 .94 .55 3.20	2 7.59 .53 15000	2 10.10 15000		1.85	110.51	-3.38	54.49

| m | mm /1000 m.T/m T/m T/m2 | T/m2 T/m2 T/m3 | T/m2 T/m2 T/m3 | T | T/m2 | T/m2 | T/m2 T/m2 |

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

PHASE 3 (CONTINUATION)

| LEVEL | DISPLAC. ROTATION MOMENT CR.FO. SH LOAD | STATE PRE. SURCH. ELAST. | STATE PRE. SURCH. ELAST. |
NB LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |

-16.594	.375 .041 .76 .70 3.20	2 7.59 .53 15000	2 10.46 15000		1.96	111.70	-3.27	55.68
-16.875	.386 .040 .55 .74 3.20	2 7.60 .53 15000	2 10.81 15000		2.08	112.90	-3.15	56.88
-17.156	.397 .039 .35 .69 3.20	2 7.61 .53 15000	2 11.15 15000		2.19	114.10	-3.04	58.08
-17.438	.408 .038 .17 .55 3.20	2 7.63 .53 15000	2 11.49 15000		2.30	115.30	-2.93	59.27
-17.719	.419 .038 .05 .32 3.20	2 7.65 .53 15000	2 11.83 15000		2.41	116.49	-2.82	60.47
-18.000	.429 .038 .00 .00 3.20	2 7.67 .53 15000	2 12.17 15000		2.52	117.69	-2.71	61.67

| m | mm /1000 m.T/m T/m T/m2 | T/m2 T/m2 T/m3 | T/m2 T/m2 T/m3 | T | T/m2 | T/m2 | T/m2 T/m2 |

-1 = SEPARATION
MAXIMUM DISPLACEMENT = 18.83 mm | CODIFICATION : 0 = EXCAVATION
OF STATE : 1 = ACTIVE PR.
MAXIMUM MOMENT = -47.91 m.T/m | OF SOIL : 2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 5.66 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = .00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = .045
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = .242

** A C S Proyectos MADRID **

** 07-09-04 **

** PHASE Nb 4 **

* CUBRIMIENTO

* CONCENTRATED LOAD AT .000 m : FORCE = 2.000 T/m COUPLE = .000 m.T/m

** A C S Proyectos MADRID **

** 07-09-04 **

PHASE 4

| WALL | SOIL 1 / EXCAVATION: .00 m / WATER LEVEL: -5.80 m / CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2 | SOIL 2 / EXCAVATION: -9.00 m / WATER LEVEL: -9.00 m / CAQUOT SURC.: .00 T/m2 | STRUTS/ ANCHORS |

NB	LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	ACTI. 1	PASS. 1	STATE	ACTI. 2	PASS. 2	PRE.	SURCH.	ELAST.	PRE.	SURCH.	ELAST.
	.000	24.910	-2.963	.00	.00		0			0				.00	.00	.00	.00	
	.000	24.910	-2.963	.00	2.00		1	.33	.33	1000	0			.33	3.55	.00	.00	
	-.500	23.428	-2.961	-1.05	2.24		1	.63	.33	1000	0			.63	6.74	.00	.00	
	-1.000	21.950	-2.954	-2.26	2.63		1	.93	.33	1000	0			.93	9.93	.00	.00	
	-1.500	20.476	-2.941	-3.71	3.17		1	1.22	.33	1000	0			1.22	13.12	.00	.00	
	-2.000	19.010	-2.921	-5.46	3.85		1	1.52	.33	1000	0			1.52	16.31	.00	.00	
							-1			0			-.21	27.32	.00	.00		
	-2.475	17.628	-2.895	-7.29	3.87		1	.06	.06	8000	0			.06	31.53	.00	.00	
	-2.950	16.260	-2.862	-9.14	3.96		1	.32	.28	8000	0			.32	35.74	.00	.00	
	-3.425	14.910	-2.821	-11.07	4.18		1	.59	.28	8000	0			.59	39.95	.00	.00	
	-3.900	13.582	-2.771	-13.13	4.52		1	.86	.28	8000	0			.86	44.16	.00	.00	
	-4.375	12.279	-2.713	-15.38	4.99		1	1.12	.28	8000	0			1.12	48.37	.00	.00	
	-4.850	11.006	-2.645	-17.89	5.58		1	1.39	.28	8000	0			1.39	52.58	.00	.00	
	-5.325	9.768	-2.567	-20.71	6.31		1	1.65	.28	8000	0			1.65	56.79	.00	.00	
	-5.800	8.569	-2.476	-23.90	7.16		1	1.92	.28	8000	0			1.92	61.00	.00	.00	
	-6.000	8.078	-2.433	-25.37	7.57	.20	1	1.98	.28	8000	0			1.98	61.89	.00	.00	
					.20		1	3.06	.25	5000	0			3.06	65.75	.00	.00	
	-6.500	6.891	-2.316	-29.59	9.35	.70	1	3.18	.25	5000	0			3.18	68.41	.00	.00	
	-7.000	5.766	-2.178	-34.77	11.45	1.20	1	3.30	.25	5000	0			3.30	71.06	.00	.00	
					1.20		-1			0			-1.85	70.88	.00	.00		
	-7.500	4.717	-2.016	-40.67	12.17	1.70	-1			0				-1.65	73.01	.00	.00	
	-8.000	3.755	-1.827	-46.99	13.15	2.20	-1			0				-1.45	75.14	.00	.00	
	-8.500	2.894	-1.611	-53.85	14.37	2.70	-1			0				-1.25	77.27	.00	.00	
	-9.000	2.149	-1.363	-61.40	15.85	3.20	-1			0				-1.05	79.39	.00	.00	
				7.14	3.20		-1			3	23.37	15000	1	-8.71	-1.05	79.39	-6.28	23.37
	-9.281	1.787	-1.213	-62.59	1.29	3.20	-1			3	24.57	15000			-.94	80.59	-6.17	24.57
	-9.563	1.467	-1.062	-62.14	-4.41	3.20	-1			2	22.36	15000			-.83	81.79	-6.06	25.76
	-9.844	1.189	-.914	-60.20	-9.23	3.20	-1			2	18.37	15000			-.72	82.98	-5.95	26.96
	-10.125	.952	-.772	-57.04	-13.03	3.20	-1			2	15.00	15000			-.61	84.18	-5.84	28.16
	-10.406	.754	-.639	-52.95	-15.95	3.20	-1			2	12.21	15000			-.49	85.38	-5.72	29.35
	-10.688	.592	-.517	-48.14	-18.09	3.20	2	.58	.53	15000	2	9.95	15000			-.38	86.57	-5.61	30.55
	-10.969	.462	-.406	-42.86	-19.28	3.20	2	2.70	.53	15000	2	8.19	15000			-.27	87.77	-5.50	31.75
	-11.250	.362	-.309	-37.39	-19.50	3.20	2	4.39	.53	15000	2	6.86	15000			-.16	88.97	-5.39	32.95
	-11.531	.287	-.226	-31.97	-18.98	3.20	2	5.69	.53	15000	2	5.92	15000			-.05	90.16	-5.28	34.14
	-11.813	.234	-.155	-26.77	-17.92	3.20	2	6.67	.53	15000	2	5.30	15000			.06	91.36	-5.17	35.34
	-12.094	.199	-.096	-21.92	-16.48	3.20	2	7.37	.53	15000	2	4.95	15000			.18	92.56	-5.05	36.54
	-12.375	.179	-.048	-17.52	-14.82	3.20	2	7.85	.53	15000	2	4.83	15000			.29	93.75	-4.94	37.73
	-12.656	.171	-.011	-13.60	-13.04	3.20	2	8.15	.53	15000	2	4.89	15000			.40	94.95	-4.83	38.93
	-12.938	.172	.018	-10.19	-11.23	3.20	2	8.31	.53	15000	2	5.09	15000			.51	96.15	-4.72	40.13
	-13.219	.180	.039	-7.28	-9.45	3.20	2	8.37	.53	15000	2	5.39	15000			.62	97.34	-4.61	41.32
	-13.500	.193	.053	-4.86	-7.77	3.20	2	8.35	.53	15000	2	5.76	15000			.74	98.54	-4.50	42.52
	-13.781	.210	.063	-2.90	-6.21	3.20	2	8.28	.53	15000	2	6.19	15000			.85	99.74	-4.38	43.72
	-14.063	.228	.068	-1.35	-4.80	3.20	2	8.19	.53	15000	2	6.64	15000			.96	100.93	-4.27	44.91
	-14.344	.247	.070	-.18	-3.55	3.20	2	8.07	.53	15000	2	7.11	15000			1.07	102.13	-4.16	46.11
	-14.625	.267	.069	.66	-2.46	3.20	2	7.96	.53	15000	2	7.58	15000			1.18	103.33	-4.05	47.31

-14.906	.286 .067 1.22 -1.53 3.20	2 7.85 .53 15000	2 8.05 15000		1.29	104.52	-3.94	48.50
-15.188	.304 .063 1.54 -.77 3.20	2 7.76 .53 15000	2 8.50 15000		1.41	105.72	-3.83	49.70
-15.469	.322 .059 1.66 -.15 3.20	2 7.68 .53 15000	2 8.94 15000		1.52	106.92	-3.71	50.90
-15.750	.338 .055 1.63 .33 3.20	2 7.62 .53 15000	2 9.36 15000		1.63	108.11	-3.60	52.09
-16.031	.353 .052 1.49 .67 3.20	2 7.57 .53 15000	2 9.77 15000		1.74	109.31	-3.49	53.29
m	mm /1000 m.T/m T/m T/m2	T/m2 T/m2 T/m3	T/m2 T/m2 T/m3	T	T/m2	T/m2	T/m2	T/m2

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

PHASE 4 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC. ROTATION MOMENT CR.FO. SH LOAD	STATE PRE. SURCH. ELAST.	STATE PRE. SURCH. ELAST.
NB LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	ACTI. 2	PASS. 2		

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = 24.910 mm IN FINAL PHASE Nb 4 = 24.910 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = -62.592 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 4 = -62.592 m.T/m

STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
	m		T		T		T
1	-9.00	3	.00	4	-8.71	4	-8.71

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
.000	.00	2.00	.000	.00	.00
-.500	.00	2.24	-.500	-1.05	.00
-1.000	.00	2.63	-1.000	-2.26	.00
-1.500	.00	3.17	-1.500	-3.71	.00
-2.000	.00	3.85	-2.000	-5.46	.00
-2.475	.00	3.87	-2.475	-7.29	.00
-2.950	.00	3.96	-2.950	-9.14	.00
-3.425	-.11	4.18	-3.425	-11.07	.00
-3.900	-.22	4.52	-3.900	-13.13	.00
-4.375	-.28	4.99	-4.375	-15.38	.00
-4.850	-.30	5.58	-4.850	-17.89	.00
-5.325	-.28	6.31	-5.325	-20.71	.00
-5.800	-.25	7.16	-5.800	-23.90	.00
-6.000	-.23	7.57	-6.000	-25.37	.00
-6.500	-.13	9.35	-6.500	-29.59	.00
-7.000	-.01	11.45	-7.000	-34.77	.00
-7.500	-.04	12.17	-7.500	-40.67	.00
-8.000	-.05	13.15	-8.000	-46.99	.00
-8.500	-.05	14.37	-8.500	-53.85	.00
-9.000	-.05	15.85	-9.000	-61.40	.00
	-.05	13.85		-61.40	.00
-9.281	-.04	8.00	-9.281	-62.59	.00
-9.563	-4.41	2.30	-9.563	-62.14	.00
-9.844	-9.23	.00	-9.844	-60.20	.00
-10.125	-13.03	.00	-10.125	-57.04	.00
-10.406	-15.95	.00	-10.406	-52.95	.00
-10.688	-18.09	.00	-10.688	-48.14	.00
-10.969	-19.28	.00	-10.969	-42.86	.00
-11.250	-19.50	.00	-11.250	-37.39	.00
-11.531	-18.98	.00	-11.531	-31.97	.00
-11.813	-17.92	.00	-11.813	-26.77	.00
-12.094	-16.48	.00	-12.094	-21.92	.00
-12.375	-14.82	.00	-12.375	-17.52	.01
-12.656	-13.04	.00	-12.656	-13.60	.01
-12.938	-11.23	.00	-12.938	-10.55	.01
-13.219	-9.45	.00	-13.219	-7.92	.01
-13.500	-7.77	.00	-13.500	-5.68	.01
-13.781	-6.21	.00	-13.781	-3.82	.01
-14.063	-4.80	.00	-14.063	-2.31	.01
-14.344	-3.65	.00	-14.344	-1.13	.00
-14.625	-2.67	.00	-14.625	-.25	.66
-14.906	-1.83	.00	-14.906	.00	1.22
-15.188	-1.11	.00	-15.188	.00	1.54
-15.469	-.52	.00	-15.469	.00	1.66
-15.750	-.05	.33	-15.750	.00	1.63
-16.031	.00	.67	-16.031	.00	1.49
-16.313	.00	.90	-16.313	.00	1.27
-16.594	.00	1.00	-16.594	.00	1.00
-16.875	.00	1.00	-16.875	.00	.71
-17.156	.00	.90	-17.156	.00	.44
-17.438	.00	.70	-17.438	.00	.22
-17.719	.00	.40	-17.719	.00	.06

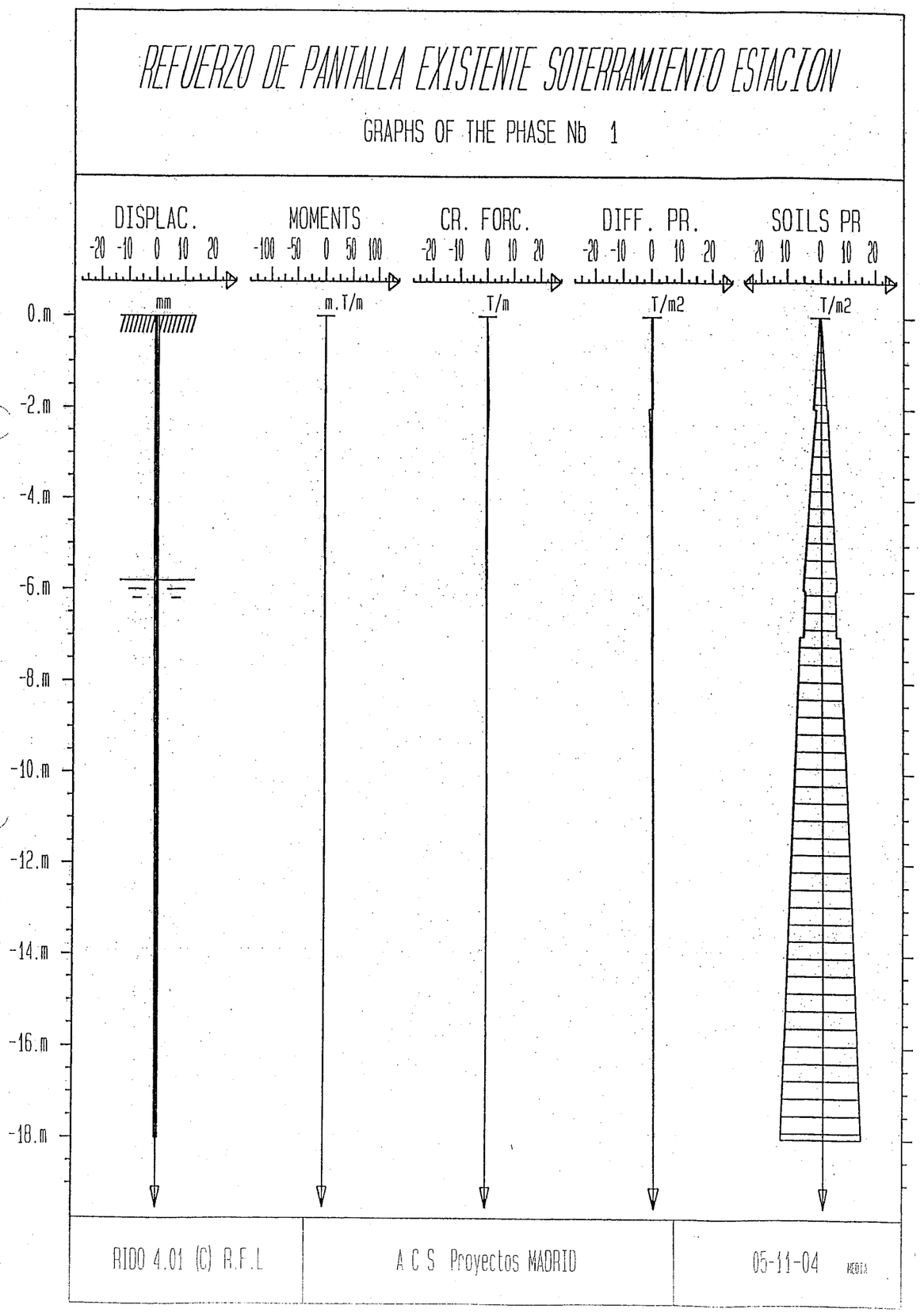
-18.000	.00	.00		-18.000	.00	.00
m	T/m	T/m		m	m.T/m	m.T/m

□E

&110

REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION

GRAPHS OF THE PHASE Nb 1

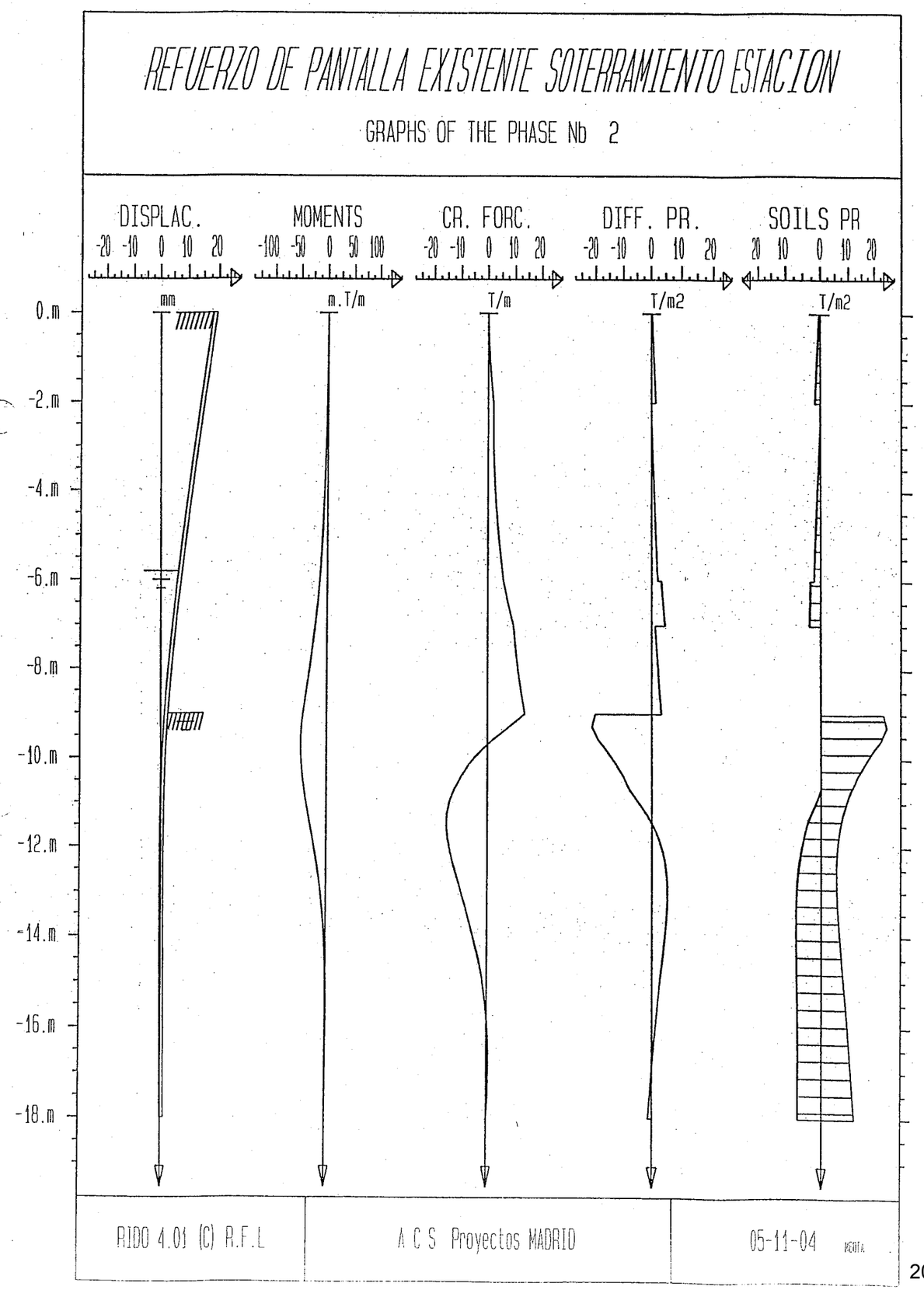


RIDO 4.01 (C) R.F.L | A C S Proyectos MADRID | 05-11-04

&110

REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION

GRAPHS OF THE PHASE Nb 2

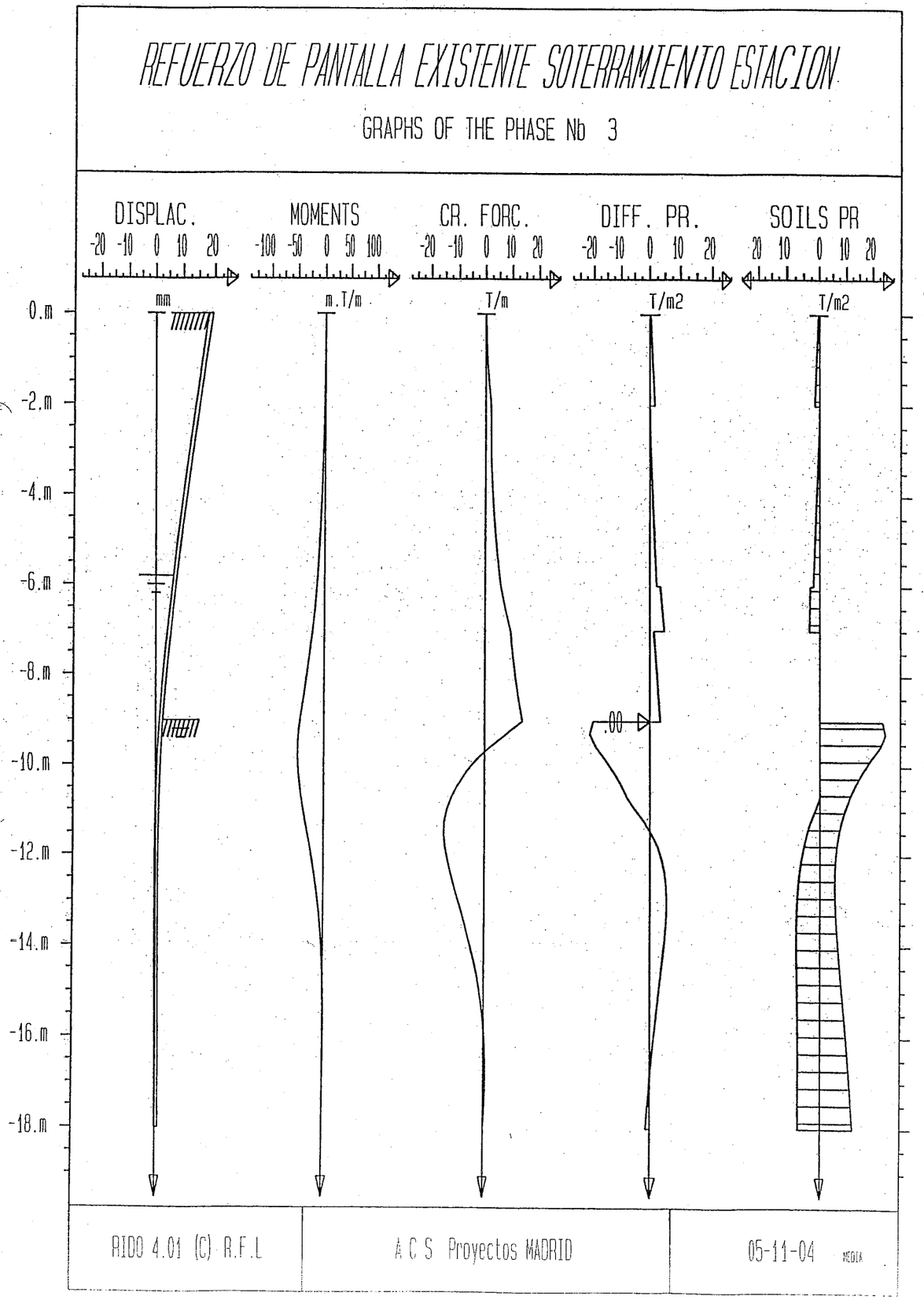


RIDO 4.01 (C) R.F.L | A C S Proyectos MADRID | 05-11-04

&l10

REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION

GRAPHS OF THE PHASE Nb 3

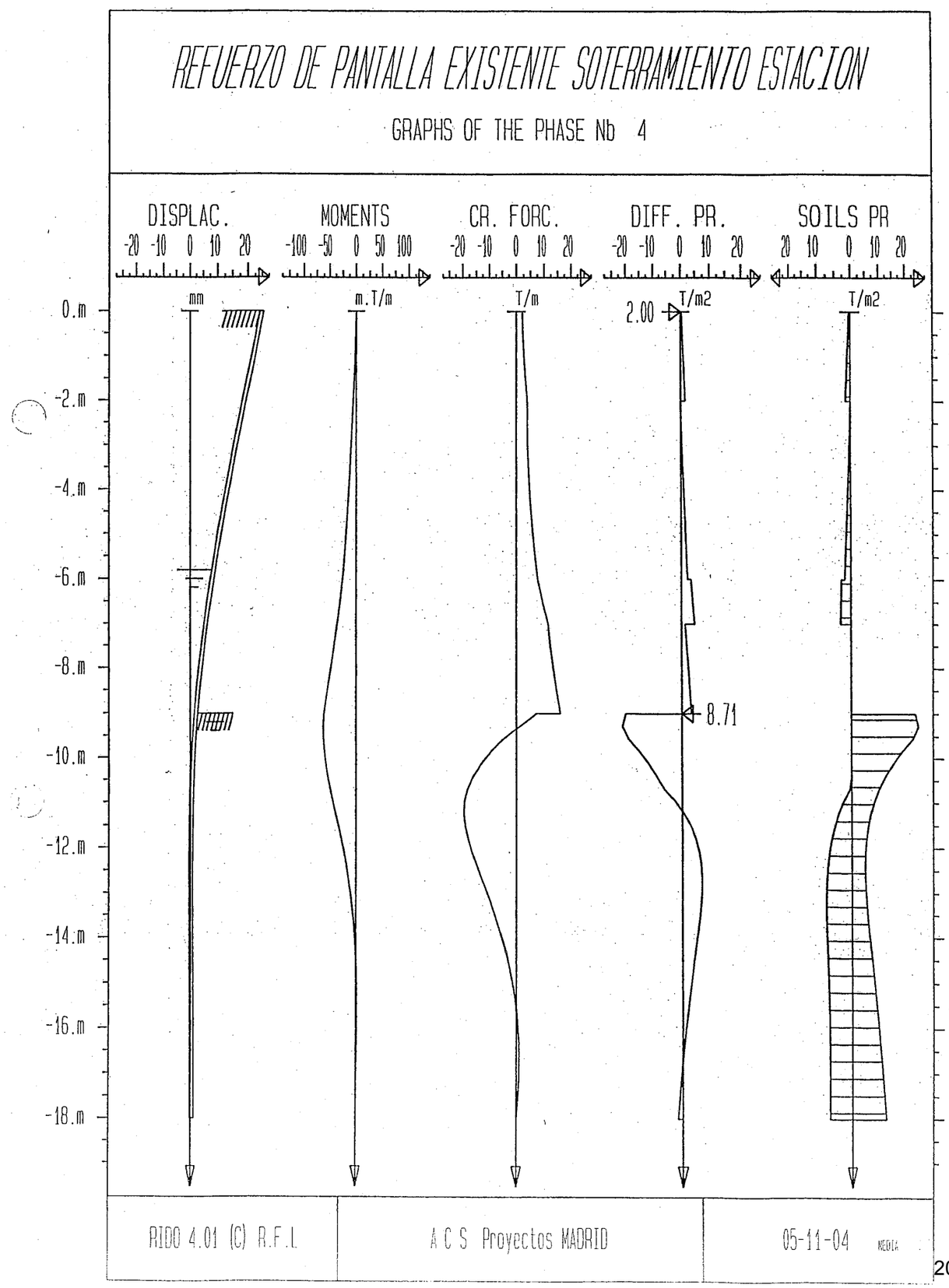


RIDO 4.01 (C) R.F.L | A C S Proyectos MADRID | 05-11-04 MEDIA

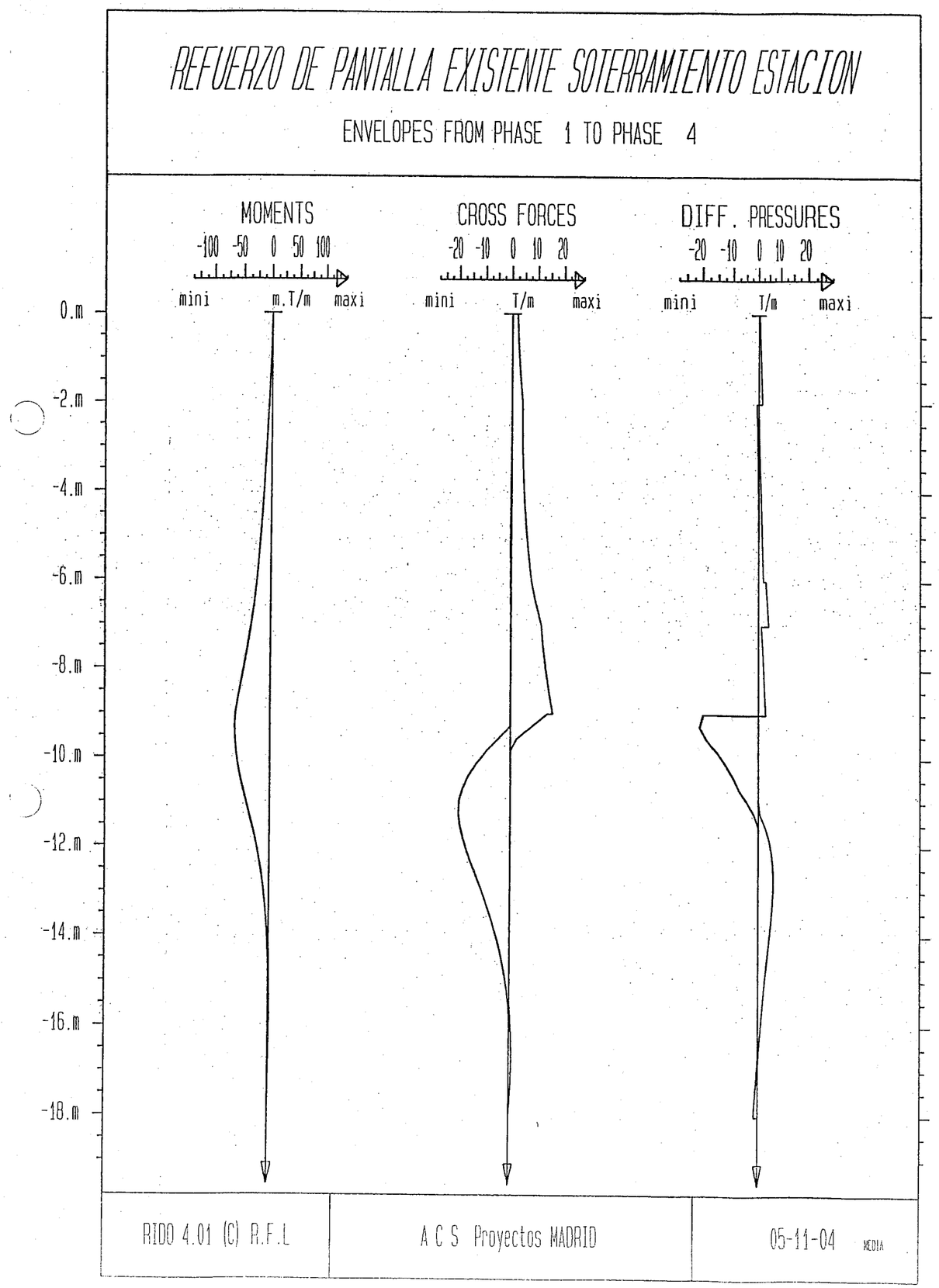
&l10

REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION

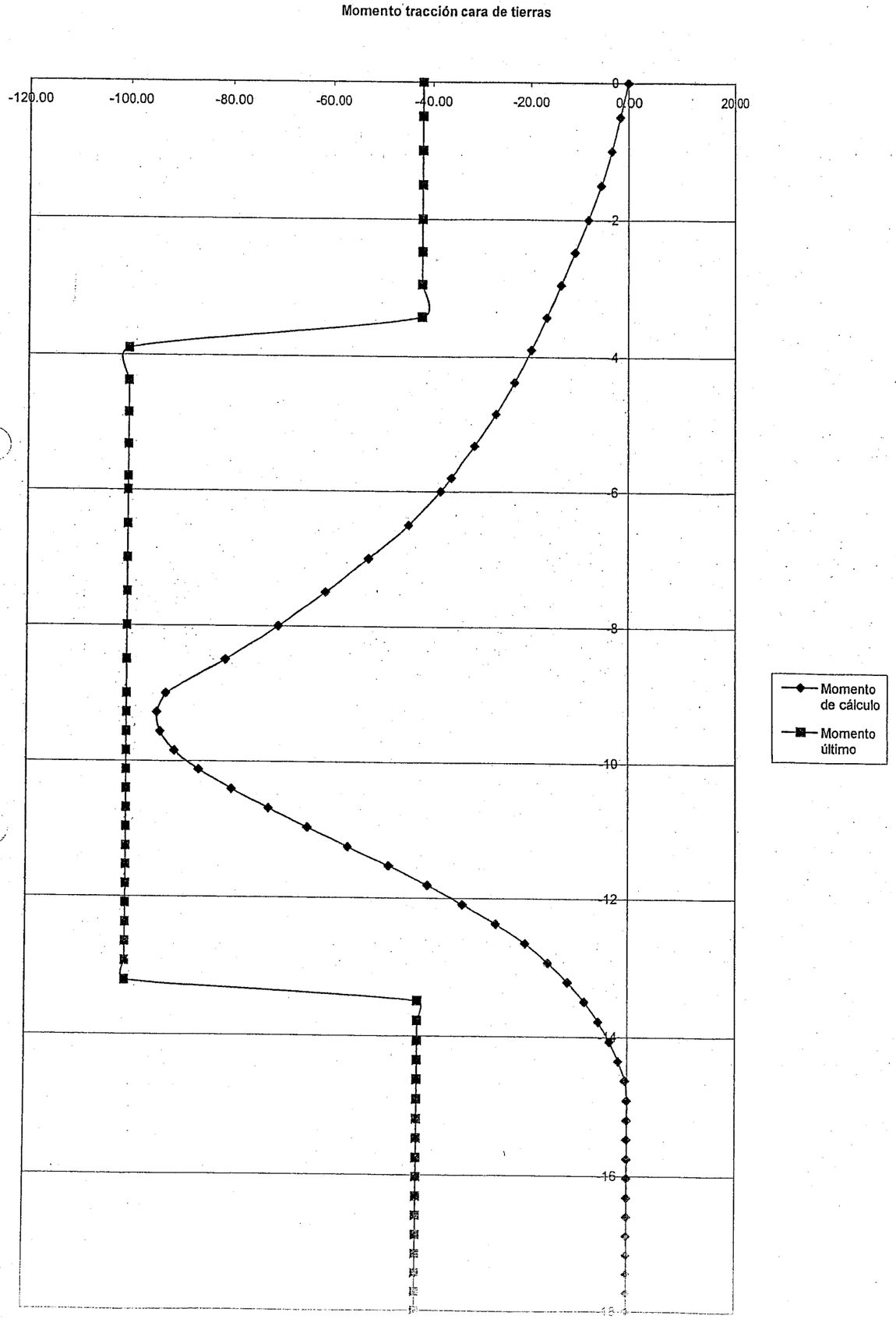
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4



RIDO 4.01 (C) R.F.L | A C S Proyectos MADRID | 05-11-04 MEDIA



7.2. Dimensionamiento



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Ave Olèrdola - Avignonet
Fecha: 28/07/2004
Hora: 11:40:22

Comprobación de secciones a flexión simple

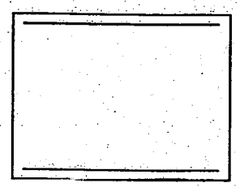
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

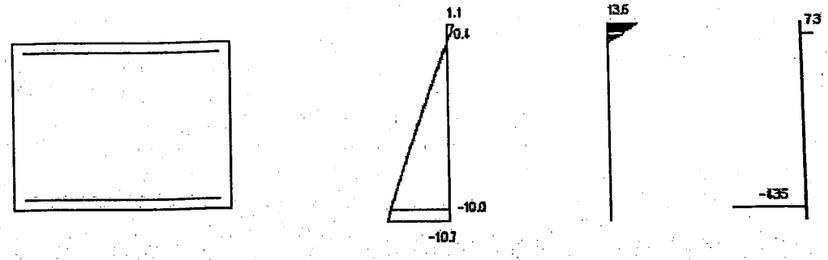
- Sección

Sección : PANTALLA80
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Comprobación

At [cm²] = 15.7 → 5 ϕ 20 pml
Ac [cm²] = 15.7 → 5 ϕ 20 pml
Mu [kN·m] = 491.3 → Momento último con armadura base



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.075

1/r [1/m]·1.E-3 = 14.8

εs ·1.E-3 = 1.1

εi ·1.E-3 = -10.7

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	15.7	0.4	-72.7
0.750	15.7	-10.0	434.8

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Ave Olèrdola - Avignonet
Fecha: 28/07/2004
Hora: 11:40:44

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

γs = 1.15

- Sección

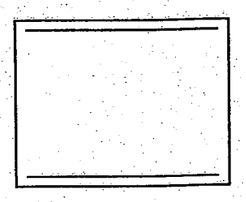
Sección : PANTALLA80

b [m] = 1.00

h [m] = 0.80

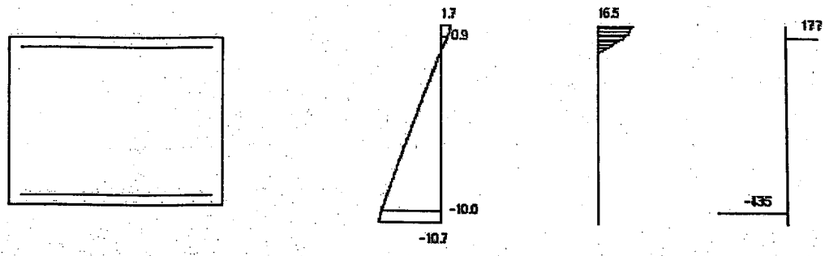
ri [m] = 0.050

rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 939



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.107

1/r [1/m]·1.E-3 = 15.5

εs ·1.E-3 = 1.7

εi ·1.E-3 = -10.7

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	15.7	0.9	-176.7
0.750	31.4	-10.0	434.8

Obra: Ave Olèrdola - Avignonet
Fecha: 28/07/2004
Hora: 11:43:09

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30

Tipo de acero : B-500-S

fck [MPa] = 30.00

fyk [MPa] = 500.00

γc = 1.50

γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

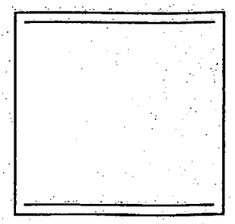
Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANTALLA100

b0 [m] = 1.00

h [m] = 1.00



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 292.5

Inclinación de las bielas [°] = 45

Inclinación de los cercos [°] = 90.0

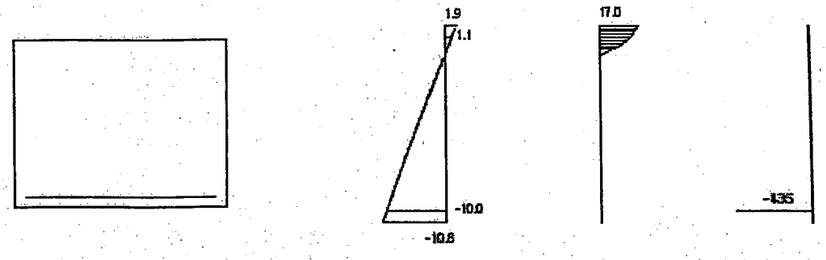
ρ [·1.E-3] = 2

Nd [kN] = 0.0

σxd [MPa] = 0.0

σyd [MPa] = 0

θe [°] = 45.0



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.121

1/r [1/m]·1.E-3 = 15.8

εs ·1.E-3 = 1.9

εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	1.1	0.0
0.750	30.6	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 30.6

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	28	21	16	10	7
nº capas	2	2	1	1	1
At [cm²]	31.7	32.3	32.2	31.4	34.4
wk [mm]	0.27	0.28	0.30	0.35	0.36

Obra: Ave Olèrdola - Avignonet
Fecha: 28/07/2004
Hora: 11:42:41

Comprobación de secciones a flexión simple

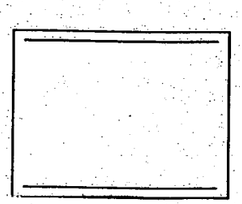
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

Sección : PANTALLA80
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Comprobación

At [cm²] = 31.4 → 10 ϕ 20 pml
Ac [cm²] = 15.7 → 5 ϕ 20 pml
Mu [kN·m] = 967.0 > 939 kN·m ✓

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	389.1	—
ø 8	0.20	4	10.1	2	345.8	—
ø 10	0.25	4	12.6	2	432.3	—
ø 12	0.25	4	18.1	2	622.5	—

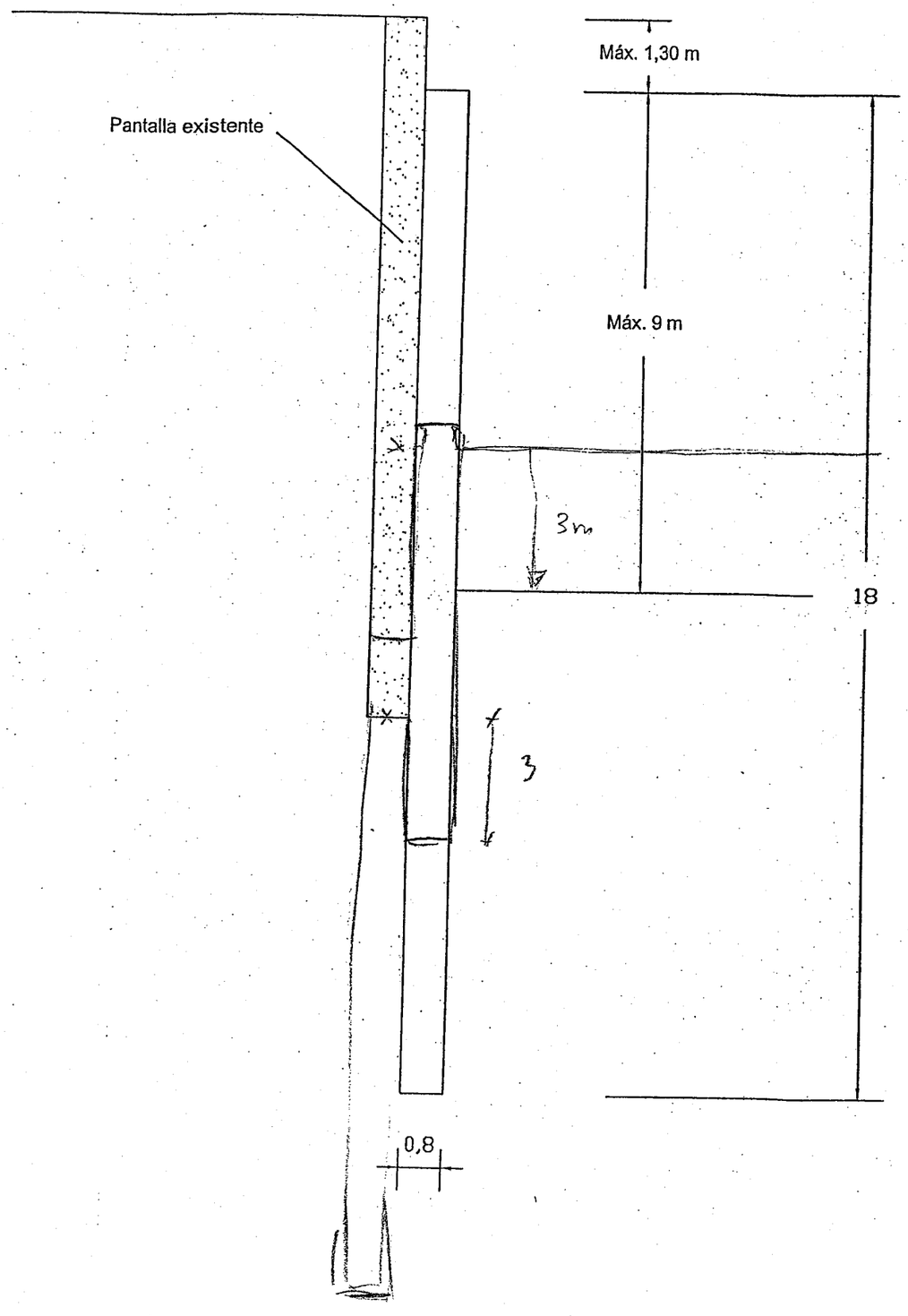
Área estricta [cm²/m] = 10.0

(Cuantía mínima)

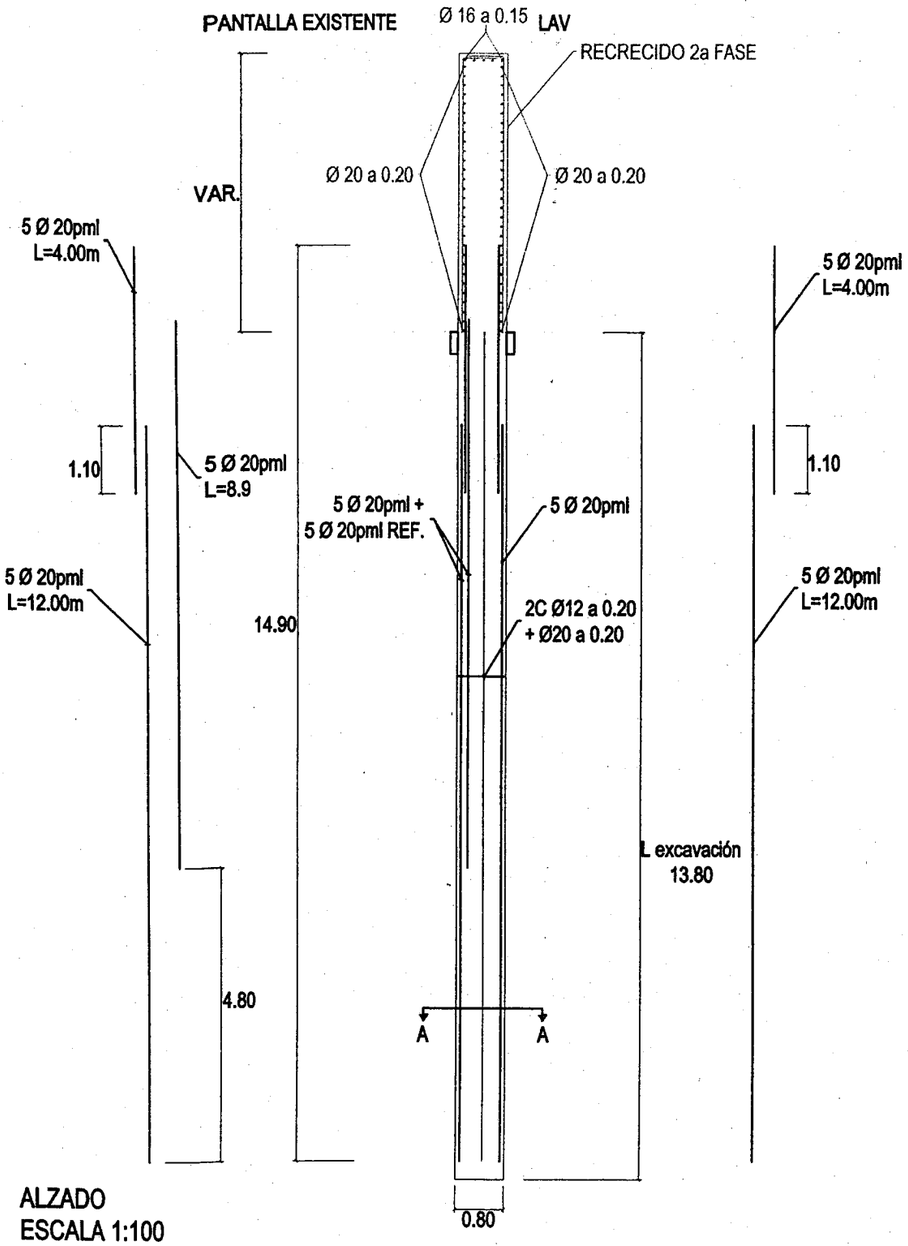
Vu1 [kN] = 5700.0

Vcu [kN] = 251.8

7.3. Propuesta de armado



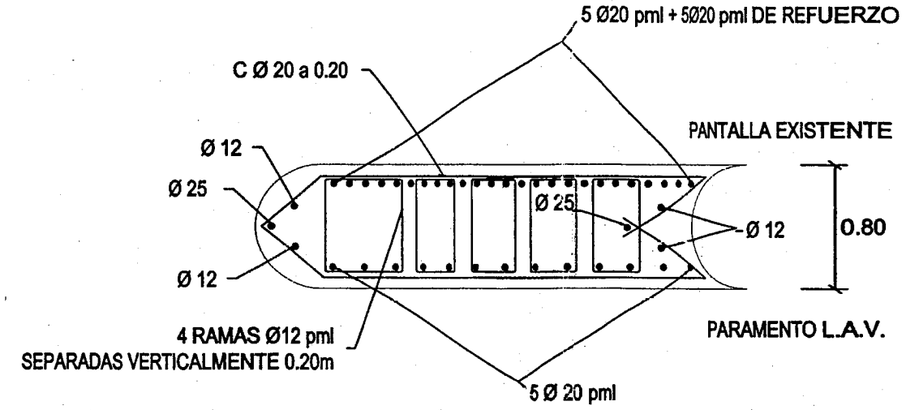
TIPO 1



ALZADO
ESCALA 1:100

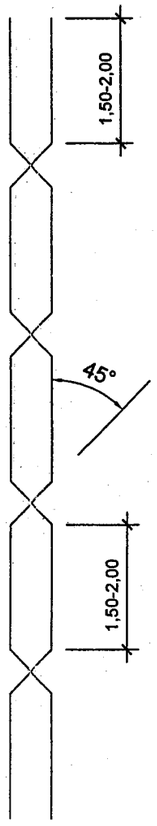
ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/L/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

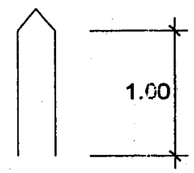


SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m

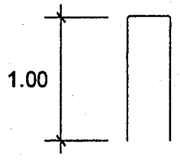


ASAS DE IZADO



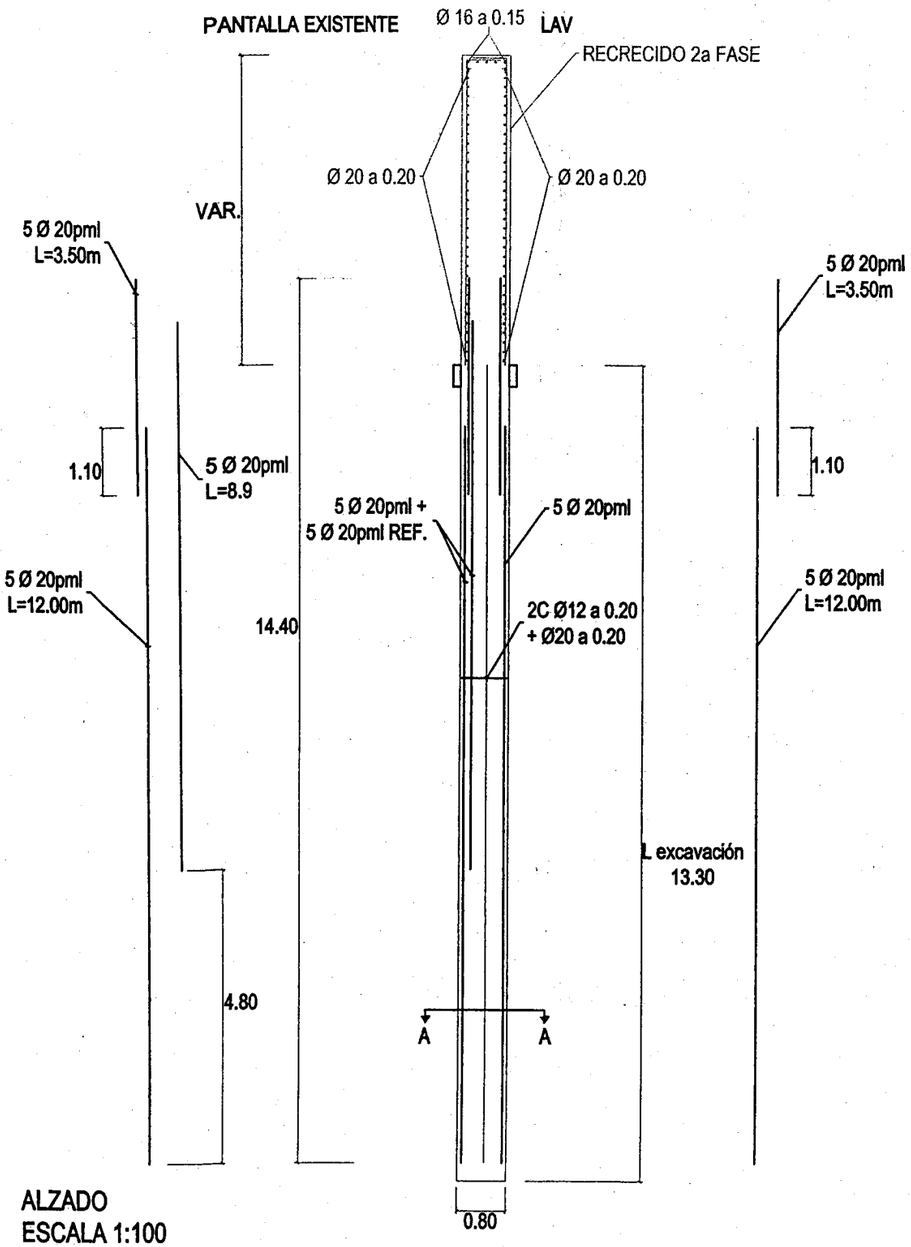
SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE

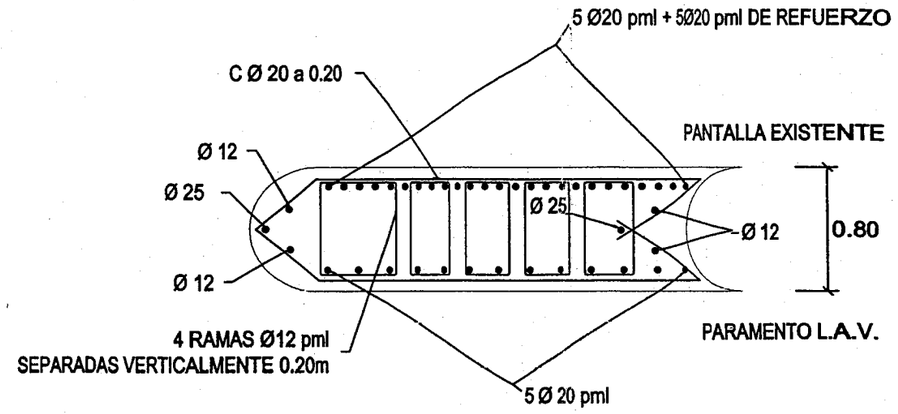


SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ESCALA: INDICADAS (Numérica / Gráfica)	FECHA: MAYO 2004	TITULO DEL PLANO: ARMADO PANTALLA MURO 2 1+731 A 1+880	Nº DE PLANO: Hoja de

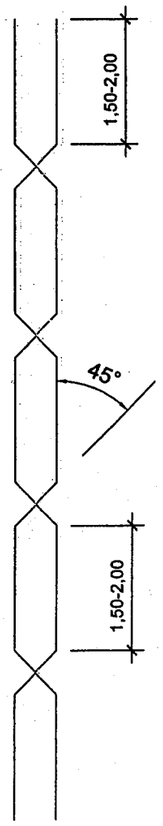


ALZADO
ESCALA 1:100

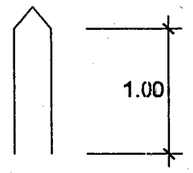


SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m

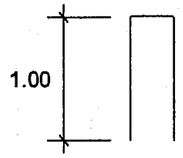


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/L/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA: INDICADAS (Numérica / Gráfica)	FECHA: MAYO 2004	TITULO DEL PLANO: ARMADO PANTALLA MURO 2 1+880 A 2+000	Nº DE PLANO: Hoja de

8.- CÁLCULO DE LA PANTALLA DE 10,0 m

8.1. Cálculos

```
***** DATA FILE NAME : ALTA.RIO

      REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION          *65L AME*
      *ALTURA MAXIMA 10,0 m
      * INTRODUCCION DE DATOS
      *COTA SUPERIOR DE PANTALLA
      : 0.0
1 ...  0
      *COTA INFERIOR DE PANTALLA - PRODUCTO DE INERCIA
      : -20.00 227200
2 ...  -20 227200
      *COTA TERRENO INICIAL
      : 1.70
3 ...  1.7
      * TERRENOS
      * RELLENOS
      : -2.00 1.8 1.0 0 0 0 0.0 28 .33 .33 1000
4 ...  -2 1.8 1 0 0 0 0 28 0.33 0.33 1000
      *TERRAZAS
      : -6.00 2.0 1.0 0 0 0 1.3 32 .33 .33 8000
5 ...  -6 2 1 0 0 0 1.3 32 0.33 0.33 8000
      *GRAVAS
      : -7.00 2.0 1.0 0 0 0 0.0 35 .33 .33 5000
6 ...  -7 2 1 0 0 0 0 35 0.33 0.33 5000
      * MIOCENO
      : -25.0 2.2 1.2 0 0 0 5.0 28 .33 .33 15000
7 ...  -25 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.33 0.33 15000
      * NIVEL FREATICO (SOBREELEVACION DE 2.00 m)
      : -7.75 0.5
8 ...  -7.75 0.5
      * CARGAS A LA DERECHA
      : SUC(1) 1.000
9 ... SUC(1)  1
      : CAL(2)
10 ... CAL(2)
      * FASE 1: EXCAVACION HASTA COTA AVE
      : EXC(2) -10.0
11 ... EXC(2)  -10
      : wat(2) -10.0 0
12 ... wat(2)  -10 0
      : CAL(2)
13 ... CAL(2)
      *FASE 2: EJECUCION DE SOLERA
      : STR -10 1 0 0 100000
14 ... STR -10 1 0 0 100000
      : CAL(2)
15 ... CAL(2)
      * CUBRIMIENTO
      : CFM 0 2
16 ... CFM 0 2
      : CAL(2)
17 ... CAL(2)
      *STR 0 1 0 0 10000
      *PLA(1) 0 0 0 28
      *PLA(2) 0 0 0 30
      *pla(3) 0 0 0 30
      *PLA(4) 0 0 0 28
      *CAL(2)
      : END
18 ... END
      : EVP
19 ... EVP
      : STA
20 ... STA
      : ASC
21 ... ASC
```

*ALTURA MAXIMA 10,0 m
* INTRODUCCION DE DATOS
*COTA SUPERIOR DE PANTALLA
*COTA INFERIOR DE PANTALLA - PRODUCTO DE INERCIA

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM .000 m TO -20.000 m :	227200. T.m2/m	0. T/m3

*COTA TERRENO INICIAL

*** SOIL DESCRIPTION :

* TERRENOS
* RELLENOS

LAYER NB 1 FROM 1.700 m TO -2.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	1.800 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.546
COHESION	C	=	.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	.000 1/m

*TERRAZAS

LAYER NB 2 FROM -2.000 m TO -6.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.432
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	8000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	.000 1/m

*GRAVAS

LAYER NB 3 FROM -6.000 m TO -7.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	.246
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	.426
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	5.303
COHESION	C	=	.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	35.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	5000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	.000 1/m

* MIOCENO

LAYER NB 4 FROM -7.000 m TO -25.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.546
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	.330
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-.330
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	15000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	.000 1/m

* NIVEL FREATICO (SOBREELEVACION DE 2.00 m)

** PHASE Nb 1 **

* CARGAS A LA DERECHA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 1.000 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 1.70 m WATER LEVEL: -7.75 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 1.70 m WATER LEVEL: -7.75 m CAQUOT SURC.: .00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
.000	.117	-.022	.00	.00		2	2.04	.53	1000	2	1.74		1000		
-.500	.106	-.022	-.04	.15		2	2.53	.53	1000	2	2.21		1000		
-1.000	.095	-.022	-.16	.32		2	3.01	.53	1000	2	2.67		1000		
-1.500	.084	-.021	-.36	.50		2	3.50	.53	1000	2	3.14		1000		
-2.000	.073	-.020	-.65	.68		2	3.99	.53	1000	2	3.61		1000		
						2	3.01	.47	8000	2	3.72		8000		
-2.500	.064	-.019	-.91	.37		2	3.56	.47	8000	2	4.11		8000		
-3.000	.055	-.016	-1.03	.13		2	4.10	.47	8000	2	4.51		8000		
-3.500	.047	-.014	-1.05	-.05		2	4.63	.47	8000	2	4.92		8000		
-4.000	.041	-.012	-1.00	-.16		2	5.15	.47	8000	2	5.34		8000		
-4.500	.036	-.010	-.90	-.23		2	5.67	.47	8000	2	5.77		8000		
-5.000	.031	-.008	-.77	-.27		2	6.17	.47	8000	2	6.20		8000		
-5.500	.028	-.006	-.64	-.27		2	6.67	.47	8000	2	6.64		8000		
-6.000	.025	-.005	-.51	-.24		2	7.16	.47	8000	2	7.09		8000		
						2	6.55	.43	5000	2	6.38		5000		
-6.500	.023	-.004	-.41	-.15		2	6.99	.43	5000	2	6.79		5000		
-7.000	.021	-.003	-.36	-.04		2	7.43	.43	5000	2	7.21		5000		
						2	9.06	.53	15000	2	9.15		15000		
-7.375	.020	-.003	-.34	-.07		2	9.51	.53	15000	2	9.57		15000		
-7.750	.019	-.002	-.31	-.09		2	9.96	.53	15000	2	10.00		15000		
-8.031	.018	-.002	-.28	-.10		2	10.15	.53	15000	2	10.17		15000		
-8.313	.018	-.001	-.25	-.10		2	10.33	.53	15000	2	10.34		15000		
-8.594	.018	-.001	-.22	-.10		2	10.52	.53	15000	2	10.51		15000		
-8.875	.017	-.001	-.20	-.10		2	10.70	.53	15000	2	10.69		15000		
-9.156	.017	-.001	-.17	-.09		2	10.88	.53	15000	2	10.87		15000		
-9.438	.017	.000	-.14	-.09		2	11.07	.53	15000	2	11.04		15000		
-9.719	.017	.000	-.12	-.08		2	11.25	.53	15000	2	11.22		15000		
-10.000	.017	.000	-.10	-.07		2	11.43	.53	15000	2	11.40		15000		
-10.313	.017	.000	-.08	-.07		2	11.62	.53	15000	2	11.60		15000		
-10.625	.017	.000	-.06	-.06		2	11.82	.53	15000	2	11.80		15000		
-10.938	.017	.000	-.04	-.05		2	12.02	.53	15000	2	12.00		15000		
-11.250	.017	.000	-.03	-.04		2	12.22	.53	15000	2	12.20		15000		
-11.563	.017	.000	-.02	-.03		2	12.42	.53	15000	2	12.40		15000		
-11.875	.017	.000	-.01	-.03		2	12.62	.53	15000	2	12.60		15000		
-12.188	.017	.000	.00	-.02		2	12.81	.53	15000	2	12.80		15000		
-12.500	.017	.000	.01	-.02		2	13.01	.53	15000	2	13.00		15000		
-12.813	.017	.000	.01	-.01		2	13.21	.53	15000	2	13.20		15000		
-13.125	.017	.000	.01	-.01		2	13.41	.53	15000	2	13.40		15000		
-13.438	.017	.000	.01	.00		2	13.60	.53	15000	2	13.60		15000		
-13.750	.017	.000	.02	.00		2	13.80	.53	15000	2	13.80		15000		
-14.063	.018	.000	.02	.00		2	14.00	.53	15000	2	14.00		15000		
-14.375	.018	.000	.02	.00		2	14.20	.53	15000	2	14.19		15000		
-14.688	.018	.000	.01	.00		2	14.40	.53	15000	2	14.39		15000		
-15.000	.018	.000	.01	.00		2	14.60	.53	15000	2	14.59		15000		
-15.313	.018	.000	.01	.00		2	14.79	.53	15000	2	14.79		15000		
-15.625	.018	.000	.01	.00		2	14.99	.53	15000	2	14.99		15000		
-15.938	.018	.000	.01	.00		2	15.19	.53	15000	2	15.19		15000		
-16.250	.018	.000	.01	.00		2	15.39	.53	15000	2	15.39		15000		
-16.563	.018	.000	.01	.00		2	15.59	.53	15000	2	15.59		15000		
-16.875	.018	.000	.01	.00		2	15.79	.53	15000	2	15.79		15000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

PHASE 1 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-17.188	.018	.000	.00	.00		2 15.99	.53	15000	2 15.99		15000		
-17.500	.018	.000	.00	.00		2 16.19	.53	15000	2 16.19		15000		
-17.813	.018	.000	.00	.00		2 16.38	.53	15000	2 16.39		15000		
-18.125	.018	.000	.00	.00		2 16.58	.53	15000	2 16.58		15000		
-18.438	.018	.000	.00	.00		2 16.78	.53	15000	2 16.78		15000		
-18.750	.018	.000	.00	.00		2 16.98	.53	15000	2 16.98		15000		
-19.063	.018	.000	.00	.00		2 17.18	.53	15000	2 17.18		15000		
-19.375	.018	.000	.00	.00		2 17.38	.53	15000	2 17.38		15000		
-19.688	.018	.000	.00	.00		2 17.58	.53	15000	2 17.58		15000		
-20.000	.018	.000	.00	.00		2 17.78	.53	15000	2 17.78		15000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m3		T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = .28 mm

MAXIMUM MOMENT = -1.05 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 10.26 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = .00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = .112
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = .117

** PHASE Nb 2 **

* FASE 1: EXCAVACION HASTA COTA AVE

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = -10.000 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 2 TO LEVEL = -10.000 m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 1.70 m WATER LEVEL: -7.75 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: -10.00 m WATER LEVEL: -10.00 m CAQUOT SURC.: .00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
.000	27.949	-2.802	.00	.00		1	1.34	.33	1000	0					
-.500	26.549	-2.801	-.18	.75		1	1.64	.33	1000	0					
-1.000	25.148	-2.800	-.77	1.64		1	1.94	.33	1000	0					
-1.500	23.748	-2.798	-1.85	2.69		1	2.24	.33	1000	0					
-2.000	22.351	-2.792	-3.48	3.88		1	2.54	.33	1000	0					
						1	.65	.28	8000	0					
-2.500	20.957	-2.782	-5.52	4.27		1	.93	.28	8000	0					
-3.000	19.570	-2.767	-7.78	4.81		1	1.21	.28	8000	0					
-3.500	18.191	-2.748	-10.35	5.48		1	1.49	.28	8000	0					
-4.000	16.823	-2.722	-13.29	6.30		1	1.77	.28	8000	0					
-4.500	15.470	-2.689	-16.67	7.25		1	2.05	.28	8000	0					
-5.000	14.136	-2.648	-20.56	8.35		1	2.33	.28	8000	0					
-5.500	12.824	-2.598	-25.04	9.58		1	2.61	.28	8000	0					
-6.000	11.540	-2.537	-30.17	10.96		1	2.89	.28	8000	0					
						1	3.86	.25	5000	0					
-6.500	10.289	-2.464	-36.14	12.95		1	4.11	.25	5000	0					
-7.000	9.078	-2.377	-43.13	15.06		1	4.35	.25	5000	0					
						-1				0					
-7.375	8.200	-2.302	-48.78	15.06		-1				0					
-7.750	7.353	-2.216	-54.43	15.08		1	.11	.11	15000	0					
-8.031	6.739	-2.146	-58.68	15.17	.28	1	.22	.22	15000	0					
-8.313	6.146	-2.071	-62.98	15.36	.56	1	.33	.33	15000	0					
-8.594	5.575	-1.990	-67.34	15.67	.84	1	.44	.33	15000	0					
-8.875	5.027	-1.904	-71.80	16.09	1.13	1	.56	.33	15000	0					
-9.156	4.504	-1.813	-76.40	16.62	1.41	1	.67	.33	15000	0					
-9.438	4.008	-1.715	-81.16	17.26	1.69	1	.78	.33	15000	0					
-9.719	3.540	-1.612	-86.12	18.01	1.97	1	.89	.33	15000	0					
-10.000	3.102	-1.502	-91.30	18.87	2.25	1	1.00	.33	15000	0					
					2.25	1	1.00	.33	15000	3	23.37		15000		
-10.313	2.653	-1.373	-96.19	12.39	2.25	1	1.13	.33	15000	3	24.70		15000		
-10.625	2.244	-1.238	-99.00	5.54	2.25	1	1.25	.33	15000	3	26.03		15000		
-10.938	1.879	-1.101	-99.61	-1.69	2.25	1	1.38	.33	15000	3	27.36		15000		
-11.250	1.556	-.965	-97.98	-8.58	2.25	1	1.50	.33	15000	2	24.14		15000		
-11.563	1.275	-.833	-94.37	-14.31	2.25	1	1.62	.33	15000	2	20.12		15000		
-11.875	1.035	-.706	-89.16	-18.84	2.25	1	1.75	.33	15000	2	16.72		15000		
-12.188	.833	-.588	-82.70	-22.35	2.25	1	1.87	.33	15000	2	13.89		15000		
-12.500	.667	-.479	-75.30	-24.83	2.25	2	3.27	.53	15000	2	11.59		15000		
-12.813	.532	-.381	-67.31	-26.09	2.25	2	5.48	.53	15000	2	9.78		15000		
-13.125	.427	-.294	-59.11	-26.24	2.25	2	7.26	.53	15000	2	8.40		15000		
-13.438	.347	-.218	-51.00	-25.52	2.25	2	8.65	.53	15000	2	7.40		15000		
-13.750	.290	-.154	-43.23	-24.15	2.25	2	9.72	.53	15000	2	6.73		15000		
-14.063	.250	-.099	-35.95	-22.33	2.25	2	10.51	.53	15000	2	6.34		15000		
-14.375	.227	-.054	-29.30	-20.22	2.25	2	11.06	.53	15000	2	6.18		15000		
-14.688	.215	-.018	-23.33	-17.94	2.25	2	11.43	.53	15000	2	6.22		15000		
-15.000	.214	.010	-18.09	-15.60	2.25	2	11.65	.53	15000	2	6.40		15000		
-15.313	.221	.032	-13.58	-13.29	2.25	2	11.74	.53	15000	2	6.70		15000		
-15.625	.234	.048	-9.78	-11.06	2.25	2	11.76	.53	15000	2	7.08		15000		
-15.938	.250	.059	-6.65	-8.98	2.25	2	11.70	.53	15000	2	7.53		15000		
-16.250	.270	.066	-4.15	-7.07	2.25	2	11.61	.53	15000	2	8.03		15000		
-16.563	.291	.071	-2.22	-5.35	2.25	2	11.48	.53	15000	2	8.55		15000		
m	mm	/1000	m.t/m	T/m	T/m2		t/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

PHASE 2 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
-16.875	.314	.073	-.79	-3.83	2.25	2	11.35	.53	15000	2	9.08		15000		
-17.188	.337	.073	.20	-2.53	2.25	2	11.20	.53	15000	2	9.63		15000		
-17.500	.359	.072	.82	-1.44	2.25	2	11.06	.53	15000	2	10.17		15000		
-17.813	.382	.071	1.12	-.56	2.25	2	10.92	.53	15000	2	10.70		15000		
-18.125	.404	.069	1.19	.11	2.25	2	10.79	.53	15000	2	11.23		15000		
-18.438	.425	.068	1.07	.58	2.25	2	10.67	.53	15000	2	11.75		15000		
-18.750	.446	.066	.85	.85	2.25	2	10.56	.53	15000	2	12.26		15000		
-19.063	.467	.065	.57	.92	2.25	2	10.45	.53	15000	2	12.77		15000		
-19.375	.487	.065	.29	.80	2.25	2	10.34	.53	15000	2	13.27		15000		
-19.688	.507	.065	.08	.50	2.25	2	10.24	.53	15000	2	13.77		15000		
-20.000	.527	.065	.00	.00	2.25	2	10.13	.53	15000	2	14.28		15000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 27.95 mm

MAXIMUM MOMENT = -99.61 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC
OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(6 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 7.57 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = .00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = .052
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = .275

** PHASE Nb 3 **

*FASE 2: EJECUCION DE SOLERA

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1

LEVEL	=	-10.000 m
SPACE	=	1.000 m
INCLINATION	=	.000 DEGREES
PRELOAD	=	.000 T
STIFFNESS	=	100000.000 T/m

BILATERAL CONNECTION

PHASE 3

WALL	SOIL 1 EXCAVATION: 1.70 m WATER LEVEL: -7.75 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2	SOIL 2 EXCAVATION: -10.00 m WATER LEVEL: -10.00 m CAQUOT SURC.: .00 T/m2	STRUTS/ ANCHORS

NB	LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	ACTI. 2	PASS. 2	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.
	.000	27.949	-2.802	.00	.00		1	1.34	.33	1000	0			1.34	14.40	.00	.00
	-.500	26.549	-2.801	-.18	.75		1	1.64	.33	1000	0			1.64	17.59	.00	.00
	-1.000	25.148	-2.800	-.77	1.64		1	1.94	.33	1000	0			1.94	20.78	.00	.00
	-1.500	23.748	-2.798	-1.85	2.69		1	2.24	.33	1000	0			2.24	23.97	.00	.00
	-2.000	22.351	-2.792	-3.48	3.88		1	2.54	.33	1000	0			2.54	27.16	.00	.00
							1	.65	.28	8000	0			.65	40.88	.00	.00
	-2.500	20.957	-2.782	-5.52	4.27		1	.93	.28	8000	0			.93	45.31	.00	.00
	-3.000	19.570	-2.767	-7.78	4.81		1	1.21	.28	8000	0			1.21	49.75	.00	.00
	-3.500	18.191	-2.748	-10.35	5.48		1	1.49	.28	8000	0			1.49	54.18	.00	.00
	-4.000	16.823	-2.722	-13.29	6.30		1	1.77	.28	8000	0			1.77	58.61	.00	.00
	-4.500	15.470	-2.689	-16.67	7.25		1	2.05	.28	8000	0			2.05	63.04	.00	.00
	-5.000	14.136	-2.648	-20.56	8.35		1	2.33	.28	8000	0			2.33	67.48	.00	.00
	-5.500	12.824	-2.598	-25.04	9.58		1	2.61	.28	8000	0			2.61	71.91	.00	.00
	-6.000	11.540	-2.537	-30.17	10.96		1	2.89	.28	8000	0			2.89	76.34	.00	.00
							1	3.86	.25	5000	0			3.86	83.04	.00	.00
	-6.500	10.289	-2.464	-36.14	12.95		1	4.11	.25	5000	0			4.11	88.34	.00	.00
	-7.000	9.078	-2.377	-43.13	15.06		1	4.35	.25	5000	0			4.35	93.65	.00	.00
							-1				0			-.44	85.99	.00	.00
	-7.375	8.200	-2.302	-48.78	15.06		-1				0			-.16	88.91	.00	.00
	-7.750	7.353	-2.216	-54.43	15.08		1	.11	.11	15000	0			.11	91.84	.00	.00
	-8.031	6.739	-2.146	-58.68	15.17	.28	1	.22	.22	15000	0			.22	93.04	.00	.00
	-8.313	6.146	-2.071	-62.98	15.36	.56	1	.33	.33	15000	0			.33	94.23	.00	.00
	-8.594	5.575	-1.990	-67.34	15.67	.84	1	.44	.33	15000	0			.44	95.43	.00	.00
	-8.875	5.027	-1.904	-71.80	16.09	1.13	1	.56	.33	15000	0			.56	96.63	.00	.00
	-9.156	4.504	-1.813	-76.40	16.62	1.41	1	.67	.33	15000	0			.67	97.82	.00	.00
	-9.438	4.008	-1.715	-81.16	17.26	1.69	1	.78	.33	15000	0			.78	99.02	.00	.00
	-9.719	3.540	-1.612	-86.12	18.01	1.97	1	.89	.33	15000	0			.89	100.22	.00	.00
	-10.000	3.102	-1.502	-91.30	18.87	2.25	1	1.00	.33	15000	0			1.00	101.41	.00	.00
					2.25		1	1.00	.33	15000	3	23.37	15000	1.00	101.41	-6.28	23.37
	-10.313	2.653	-1.373	-96.19	12.39	2.25	1	1.13	.33	15000	3	24.70	15000	1.13	102.74	-6.16	24.70
	-10.625	2.244	-1.238	-99.00	5.54	2.25	1	1.25	.33	15000	3	26.03	15000	1.25	104.07	-6.04	26.03
	-10.938	1.879	-1.101	-99.61	-1.69	2.25	1	1.38	.33	15000	3	27.36	15000	1.38	105.40	-5.91	27.36
	-11.250	1.556	-.965	-97.98	-8.58	2.25	1	1.50	.33	15000	2	24.14	15000	1.50	106.73	-5.79	28.69
	-11.563	1.275	-.833	-94.37	-14.31	2.25	1	1.62	.33	15000	2	20.12	15000	1.62	108.06	-5.66	30.02
	-11.875	1.035	-.706	-89.16	-18.84	2.25	1	1.75	.33	15000	2	16.72	15000	1.75	109.39	-5.54	31.35
	-12.188	.833	-.588	-82.70	-22.35	2.25	1	1.87	.33	15000	2	13.89	15000	1.87	110.72	5.41	32.68
	-12.500	.667	-.479	-75.30	-24.83	2.25	2	3.27	.53	15000	2	11.59	15000	2.00	112.05	-5.29	34.01
	-12.813	.532	-.381	-67.31	-26.09	2.25	2	5.48	.53	15000	2	9.78	15000	2.12	113.38	-5.17	35.34
	-13.125	.427	-.294	-59.11	-26.24	2.25	2	7.26	.53	15000	2	8.40	15000	2.24	114.71	-5.04	36.67
	-13.438	.347	-.218	-51.00	-25.52	2.25	2	8.65	.53	15000	2	7.40	15000	2.37	116.04	-4.92	38.00
	-13.750	.290	-.154	-43.23	-24.15	2.25	2	9.72	.53	15000	2	6.73	15000	2.49	117.37	-4.79	39.33
	-14.063	.250	-.099	-35.95	-22.33	2.25	2	10.51	.53	15000	2	6.34	15000	2.62	118.70	-4.67	40.66
	-14.375	.227	-.054	-29.30	-20.22	2.25	2	11.06	.53	15000	2	6.18	15000	2.74	120.03	-4.55	41.99
	-14.688	.215	-.018	-23.33	-17.94	2.25	2	11.43	.53	15000	2	6.22	15000	2.87	121.36	-4.42	43.32

-15.000	.214 .010 -18.09 -15.60 2.25	2 11.65 .53 15000	2 6.40 15000		2.99	122.69	-4.30	44.65
-15.313	.221 .032 -13.58 -13.29 2.25	2 11.74 .53 15000	2 6.70 15000		3.11	124.02	-4.17	45.98
-15.625	.234 .048 -9.78 -11.06 2.25	2 11.76 .53 15000	2 7.08 15000		3.24	125.35	-4.05	47.31
-15.938	.250 .059 -6.65 -8.98 2.25	2 11.70 .53 15000	2 7.53 15000		3.36	126.68	-3.92	48.64
-16.250	.270 .066 -4.15 -7.07 2.25	2 11.61 .53 15000	2 8.03 15000		3.49	128.01	-3.80	49.96
-16.563	.291 .071 -2.22 -5.35 2.25	2 11.48 .53 15000	2 8.55 15000		3.61	129.34	-3.68	51.29

m	mm /1000 m.T/m T/m T/m2	T/m2 T/m2 T/m3	T/m2 T/m2 T/m3	T	T/m2	T/m2	T/m2	T/m2

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

** PHASE Nb 4 **

* CUBRIMIENTO

* CONCENTRATED LOAD AT .000 m : FORCE = 2.000 T/m COUPLE = .000 m.T/m

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

PHASE 4

| WALL | SOIL 1 EXCAVATION: 1.70 m WATER LEVEL: -7.75 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2 | SOIL 2 EXCAVATION: -10.00 m WATER LEVEL: -10.00 m CAQUOT SURC.: .00 T/m2 | STRUTS/ ANCHORS |

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.
NB	LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	ACTI. 2	PASS. 2						
.000	32.349	-3.380	.00	.00	1 1.47 .36 1000 0			1.47	11.25	.00	.00
.000	32.349	-3.380	.00	2.00	1 1.34 .33 1000 0			1.34	14.40	.00	.00
-.500	30.659	-3.379	-1.18	2.75	1 1.64 .33 1000 0			1.64	17.59	.00	.00
-1.000	28.971	-3.374	-2.77	3.64	1 1.94 .33 1000 0			1.94	20.78	.00	.00
-1.500	27.286	-3.366	-4.85	4.69	1 2.24 .33 1000 0			2.24	23.97	.00	.00
-2.000	25.606	-3.353	-7.48	5.88	1 2.54 .33 1000 0			2.54	27.16	.00	.00
					1 .65 .28 8000 0			.65	40.88	.00	.00
-2.500	23.934	-3.333	-10.52	6.27	1 .93 .28 8000 0			.93	45.31	.00	.00
-3.000	22.274	-3.306	-13.78	6.81	1 1.21 .28 8000 0			1.21	49.75	.00	.00
-3.500	20.629	-3.272	-17.35	7.48	1 1.49 .28 8000 0			1.49	54.18	.00	.00
-4.000	19.004	-3.229	-21.29	8.30	1 1.77 .28 8000 0			1.77	58.61	.00	.00
-4.500	17.401	-3.178	-25.67	9.25	1 2.05 .28 8000 0			2.05	63.04	.00	.00
-5.000	15.827	-3.116	-30.56	10.35	1 2.33 .28 8000 0			2.33	67.48	.00	.00
-5.500	14.287	-3.043	-36.04	11.58	1 2.61 .28 8000 0			2.61	71.91	.00	.00
-6.000	12.787	-2.957	-42.17	12.96	1 2.89 .28 8000 0			2.89	76.34	.00	.00
					1 3.86 .25 5000 0			3.86	83.04	.00	.00
-6.500	11.332	-2.857	-49.14	14.95	1 4.11 .25 5000 0			4.11	88.34	.00	.00
-7.000	9.933	-2.740	-57.13	17.06	1 4.35 .25 5000 0			4.35	93.65	.00	.00
					-1 0			-.44	85.99	.00	.00
-7.375	8.923	-2.640	-63.53	17.06	-1 0			-.16	88.91	.00	.00
-7.750	7.954	-2.530	-69.93	17.08	1 .11 .11 15000 0			.11	91.84	.00	.00
-8.031	7.254	-2.441	-74.75	17.17	.28 1 .22 .22 15000 0			.22	93.04	.00	.00
-8.313	6.581	-2.345	-79.60	17.36	.56 1 .33 .33 15000 0			.33	94.23	.00	.00
-8.594	5.936	-2.244	-84.52	17.67	.84 1 .44 .33 15000 0			.44	95.43	.00	.00
-8.875	5.320	-2.136	-89.55	18.09	1.13 1 .56 .33 15000 0			.56	96.63	.00	.00
-9.156	4.735	-2.022	-94.71	18.62	1.41 1 .67 .33 15000 0			.67	97.82	.00	.00
-9.438	4.183	-1.901	-100.03	19.26	1.69 1 .78 .33 15000 0			.78	99.02	.00	.00
-9.719	3.666	-1.774	-105.55	20.01	1.97 1 .89 .33 15000 0			.89	100.22	.00	.00
-10.000	3.186	-1.640	-111.30	20.87	2.25 1 1.00 .33 15000 0			1.00	101.41	.00	.00
		12.47	2.25	1	1.00 .33 15000 3 23.37	15000	1 -8.39	1.00	101.41	-6.28	23.37
-10.313	2.697	-1.485	-114.19	6.00	2.25 1 1.13 .33 15000 3 24.70	15000		1.13	102.74	-6.16	24.70
-10.625	2.258	-1.327	-115.01	-.86	2.25 1 1.25 .33 15000 3 26.03	15000		1.25	104.07	-6.04	26.03
-10.938	1.868	-1.169	-113.62	-8.03	2.25 2 1.54 .49 15000 2 27.20	15000		1.38	105.40	-5.91	27.36
-11.250	1.527	-1.015	-110.03	-14.74	2.25 2 1.94 .53 15000 2 23.70	15000		1.50	106.73	-5.79	28.69
-11.563	1.233	-.867	-104.55	-20.13	2.25 2 2.26 .53 15000 2 19.49	15000		1.62	108.06	-5.66	30.02
-11.875	.984	-.728	-97.59	-24.22	2.25 2 2.52 .53 15000 2 15.95	15000		1.75	109.39	-5.54	31.35
-12.188	.777	-.599	-89.52	-27.23	2.25 2 2.72 .53 15000 2 13.04	15000		1.87	110.72	-5.41	32.68
-12.500	.608	-.482	-80.68	-29.16	2.25 2 4.15 .53 15000 2 10.71	15000		2.00	112.05	-5.29	34.01
-12.813	.474	-.378	-71.42	-29.88	2.25 2 6.36 .53 15000 2 8.90	15000		2.12	113.38	-5.17	35.34
-13.125	.371	-.286	-62.12	-29.49	2.25 2 8.11 .53 15000 2 7.55	15000		2.24	114.71	-5.04	36.67
-13.438	.294	-.207	-53.08	-28.25	2.25 2 9.46 .53 15000 2 6.60	15000		2.37	116.04	-4.92	38.00
-13.750	.240	-.140	-44.53	-26.41	2.25 2 10.46 .53 15000 2 5.99	15000		2.49	117.37	-4.79	39.33
-14.063	.205	-.084	-36.62	-24.14	2.25 2 11.18 .53 15000 2 5.67	15000		2.62	118.70	-4.67	40.66
-14.375	.187	-.039	-29.46	-21.63	2.25 2 11.66 .53 15000 2 5.58	15000		2.74	120.03	-4.55	41.99
-14.688	.180	-.003	-23.11	-19.00	2.25 2 11.96 .53 15000 2 5.69	15000		2.87	121.36	-4.42	43.32
-15.000	.184	.025	-17.59	-16.35	2.25 2 12.10 .53 15000 2 5.95	15000		2.99	122.69	-4.30	44.65
-15.313	.195	.046	-12.89	-13.78	2.25 2 12.13 .53 15000 2 6.31	15000		3.11	124.02	-4.17	45.98
-15.625	.212	.061	-8.97	-11.34	2.25 2 12.07 .53 15000 2 6.77	15000		3.24	125.35	-4.05	47.31
-15.938	.233	.071	-5.78	-9.08	2.25 2 11.96 .53 15000 2 7.28	15000		3.36	126.68	-3.92	48.64
-16.250	.257	.077	-3.27	-7.02	2.25 2 11.81 .53 15000 2 7.83	15000		3.49	128.01	-3.80	49.96
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3	T/m2	T/m2	T/m3	T	T/m2	T/m2	T/m2	T/m2

PHASE 4 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC. ROTATION MOMENT CR.FO. SH LOAD	STATE PRE. SURCH. ELAST.	STATE PRE. SURCH. ELAST.
NB LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	ACTI. 2	PASS. 2		

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = 32.349 mm IN FINAL PHASE Nb 4 = 32.349 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = -115.006 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 4 = -115.006 m.T/m

STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
	m		T		T		T
1	-10.00	3	.00	4	-8.39	4	-8.39

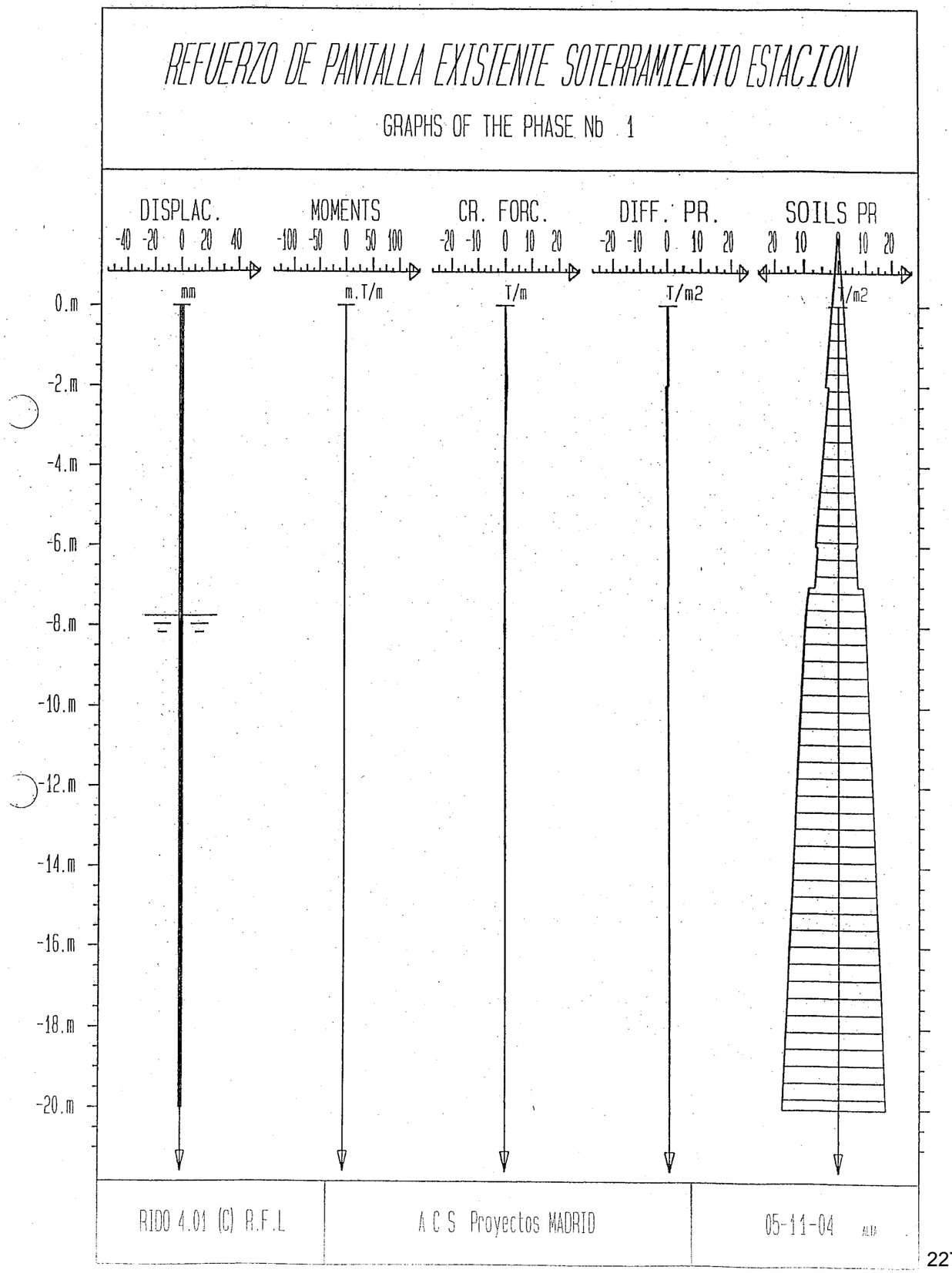
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO		LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
.000	.00	2.00		.000	.00	.00
-.500	.00	2.75		-.500	-1.18	.00
-1.000	.00	3.64		-1.000	-2.77	.00
-1.500	.00	4.69		-1.500	-4.85	.00
-2.000	.00	5.88		-2.000	-7.48	.00
-2.500	.00	6.27		-2.500	-10.52	.00
-3.000	.00	6.81		-3.000	-13.78	.00
-3.500	-.05	7.48		-3.500	-17.35	.00
-4.000	-.16	8.30		-4.000	-21.29	.00
-4.500	-.23	9.25		-4.500	-25.67	.00
-5.000	-.27	10.35		-5.000	-30.56	.00
-5.500	-.27	11.58		-5.500	-36.04	.00
-6.000	-.24	12.96		-6.000	-42.17	.00
-6.500	-.15	14.95		-6.500	-49.14	.00
-7.000	-.04	17.06		-7.000	-57.13	.00
-7.375	-.07	17.06		-7.375	-63.53	.00
-7.750	-.09	17.08		-7.750	-69.93	.00
-8.031	-.10	17.17		-8.031	-74.75	.00
-8.313	-.10	17.36		-8.313	-79.60	.00
-8.594	-.10	17.67		-8.594	-84.52	.00
-8.875	-.10	18.09		-8.875	-89.55	.00
-9.156	-.09	18.62		-9.156	-94.71	.00
-9.438	-.09	19.26		-9.438	-100.03	.00
-9.719	-.08	20.01		-9.719	-105.55	.00
-10.000	-.07	20.87		-10.000	-111.30	.00
	-.07	18.87			-111.30	.00
-10.313	-.07	12.39		-10.313	-114.19	.00
-10.625	-.86	5.54		-10.625	-115.01	.00
-10.938	-8.03	.00		-10.938	-113.62	.00
-11.250	-14.74	.00		-11.250	-110.03	.00
-11.563	-20.13	.00		-11.563	-104.55	.00
-11.875	-24.22	.00		-11.875	-97.59	.00
-12.188	-27.23	.00		-12.188	-89.52	.00
-12.500	-29.16	.00		-12.500	-80.68	.01
-12.813	-29.88	.00		-12.813	-71.42	.01
-13.125	-29.49	.00		-13.125	-62.12	.01
-13.438	-28.25	.00		-13.438	-53.08	.01
-13.750	-26.41	.00		-13.750	-44.53	.02
-14.063	-24.14	.00		-14.063	-36.62	.02
-14.375	-21.63	.00		-14.375	-29.46	.02
-14.688	-19.00	.00		-14.688	-23.33	.01
-15.000	-16.35	.00		-15.000	-18.09	.01
-15.313	-13.78	.00		-15.313	-13.58	.01
-15.625	-11.34	.00		-15.625	-9.78	.01
-15.938	-9.08	.00		-15.938	-6.65	.01
-16.250	-7.07	.00		-16.250	-4.15	.01
-16.563	-5.35	.00		-16.563	-2.22	.01
-16.875	-3.83	.00		-16.875	-.79	.01
-17.188	-2.53	.00		-17.188	.00	.90
-17.500	-1.44	.00		-17.500	.00	1.42
-17.813	-.56	.00		-17.813	.00	1.62
-18.125	.00	.45		-18.125	.00	1.58

** A C S Proyectos MADRID ** ** 07-09-04 **

-18.438	.00	.89	-18.438	.00	1.36
-18.750	.00	1.12	-18.750	.00	1.04
-19.063	.00	1.15	-19.063	.00	.68
-19.375	.00	.97	-19.375	.00	.35
-19.688	.00	.59	-19.688	.00	.10
-20.000	.00	.00	-20.000	.00	.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

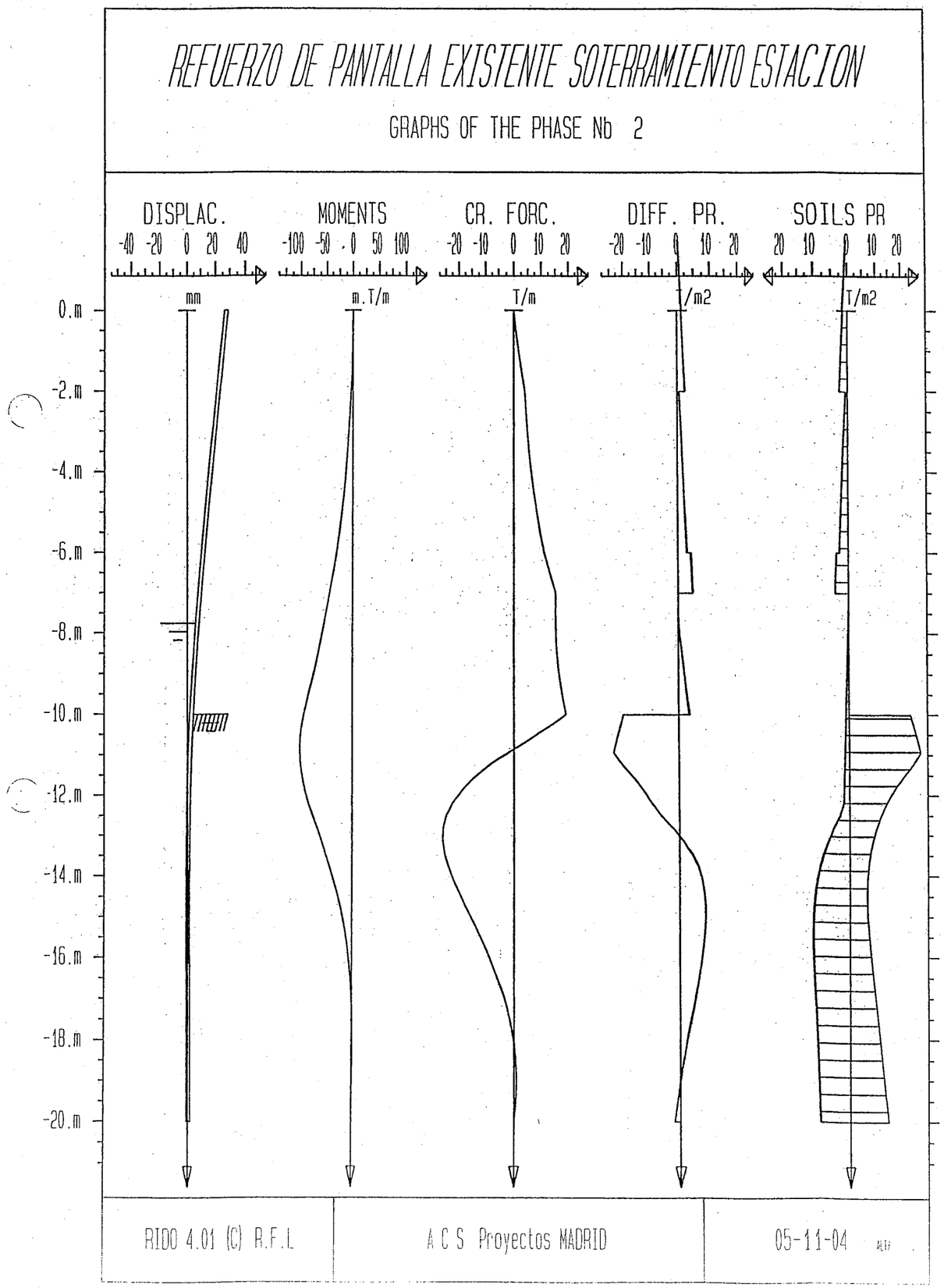
&l1O



&l1O

REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION

GRAPHS OF THE PHASE Nb 2

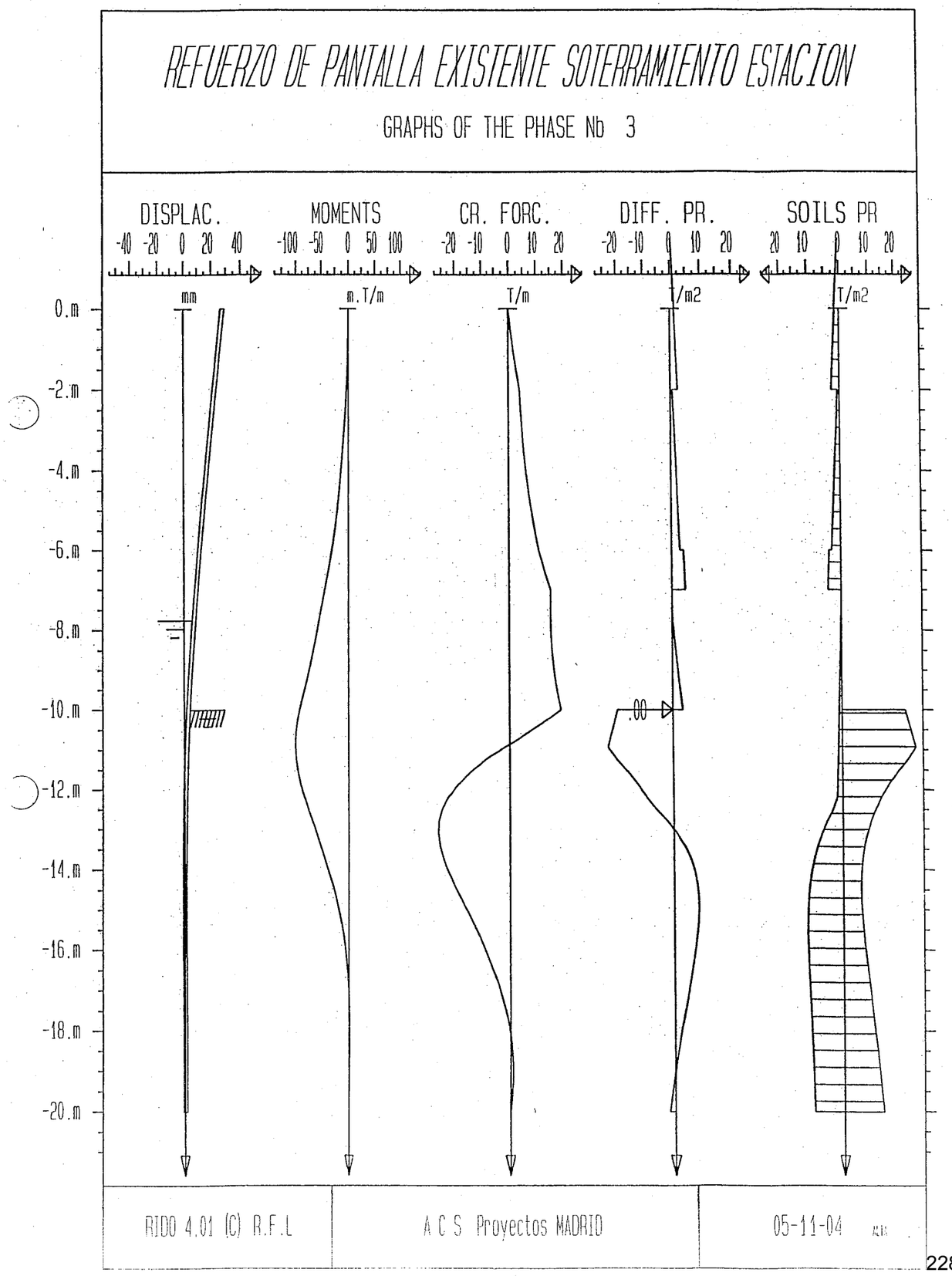


RIDO 4.01 (C) R.F.L | A C S Proyectos MADRID | 05-11-04

&l1O

REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION

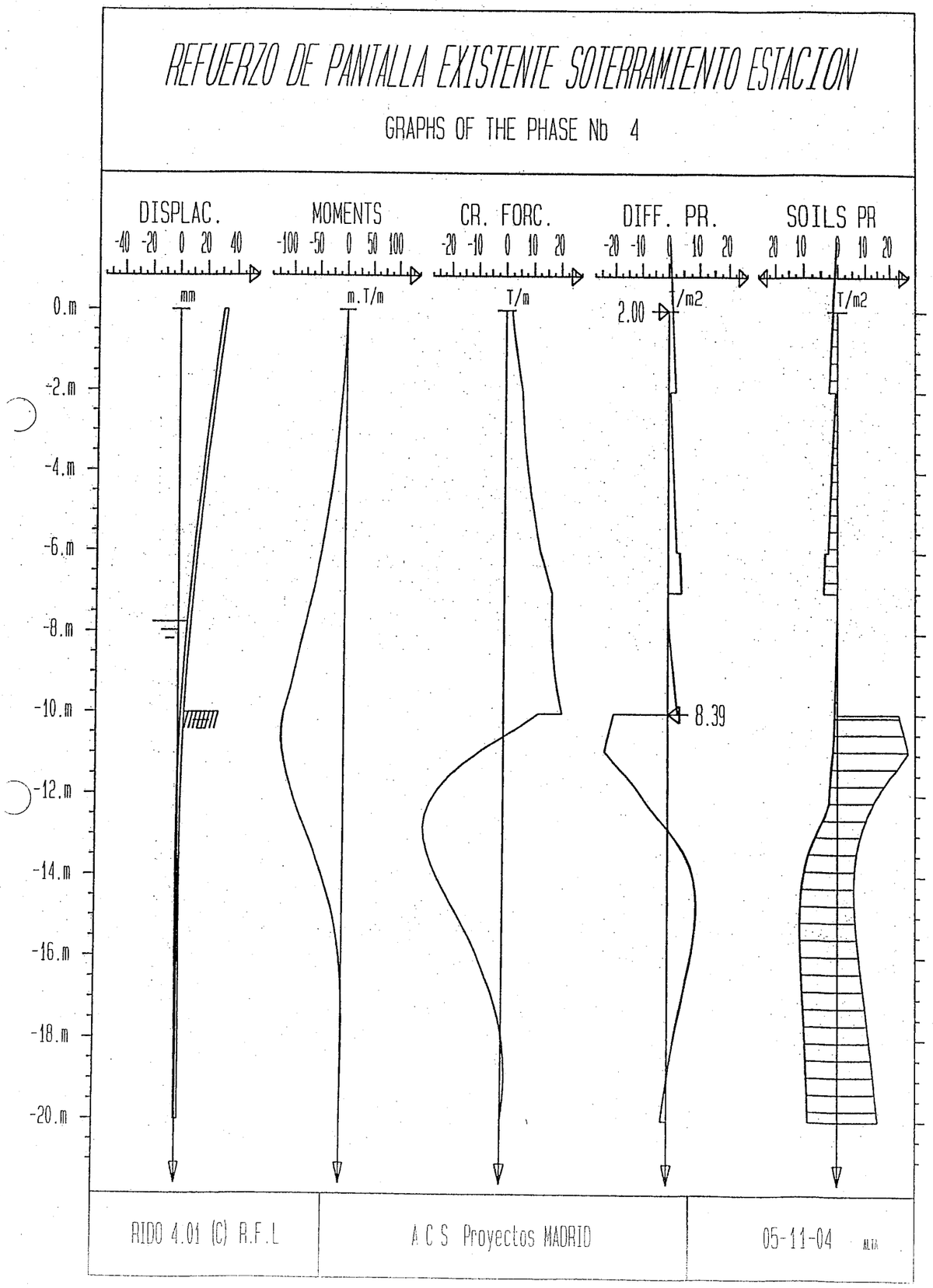
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3



RIDO 4.01 (C) R.F.L | A C S Proyectos MADRID | 05-11-04

REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION

GRAPHS OF THE PHASE Nb 4

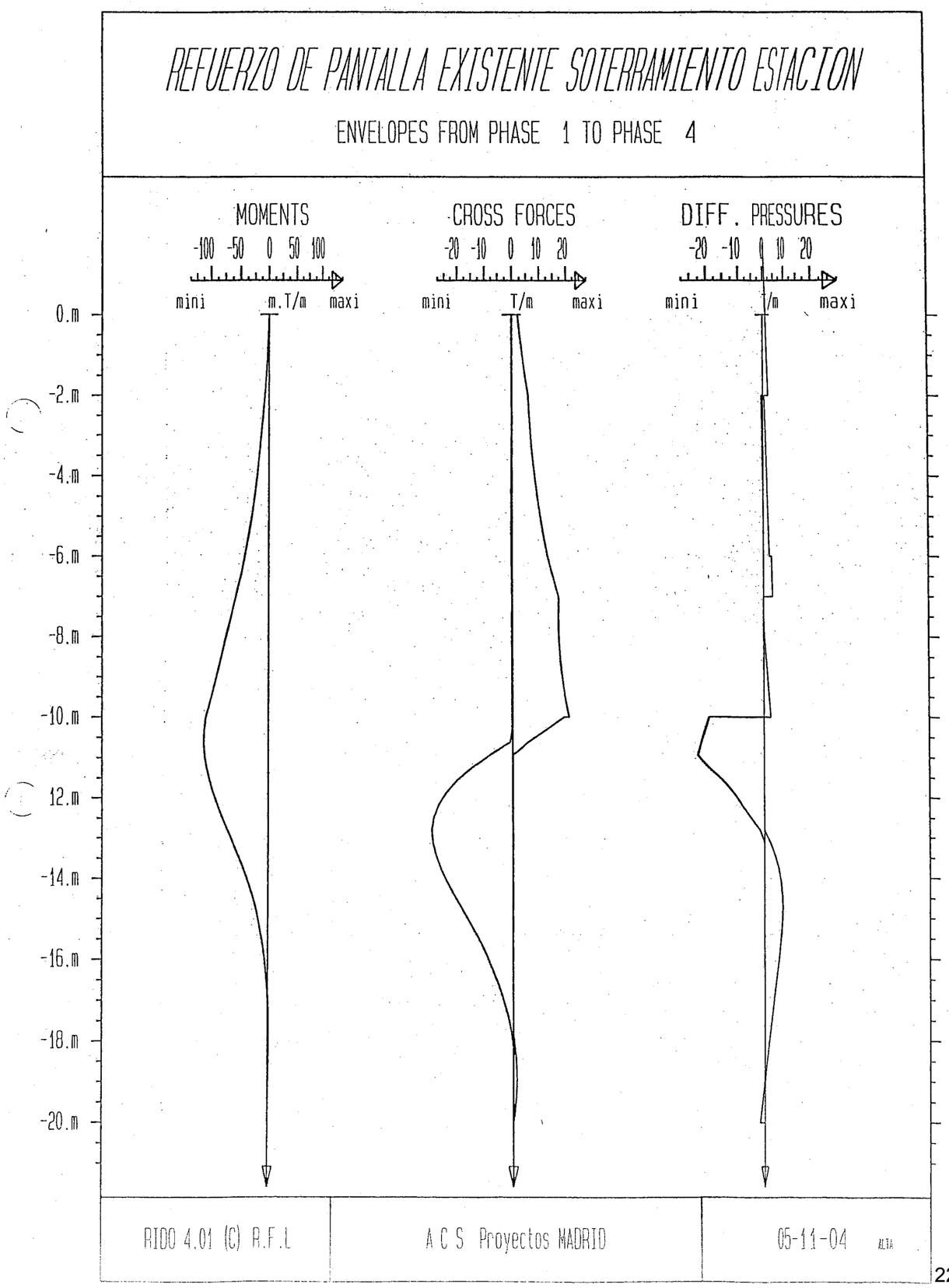


RIDO 4.01 (C) R.F.L | A C S Proyectos MADRID | 05-11-04 ALTA

&l10

REFUERZO DE PANTALLA EXISTENTE SOTERRAMIENTO ESTACION

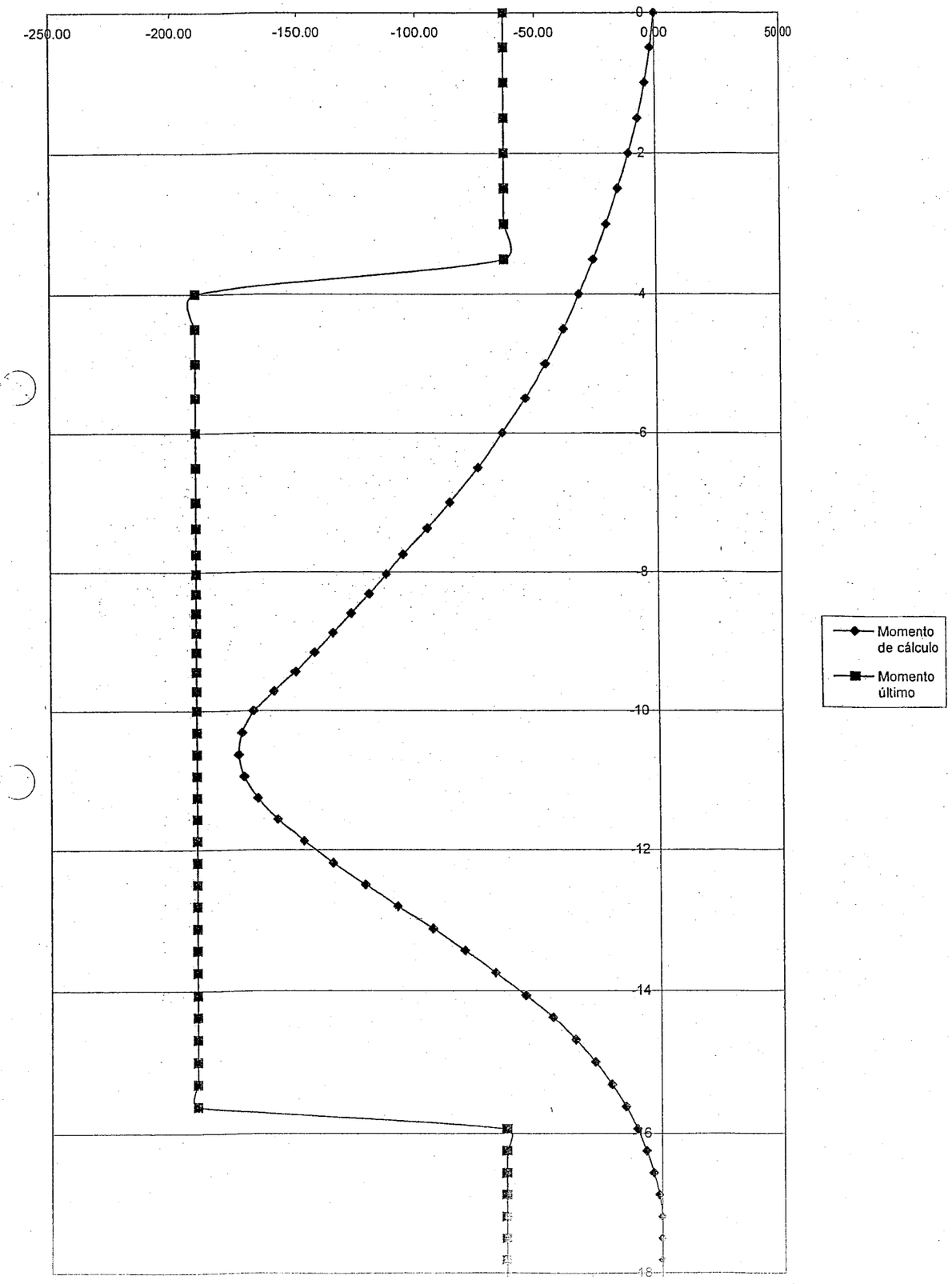
ENVELOPES FROM PHASE 1 TO PHASE 4



RIDO 4.01 (C) R.F.L | A C S Proyectos MADRID | 05-11-04 ALTA

8.2. Dimensionamiento

Momento tracción cara de tierras



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Ave Olèrdola - Avignonet
Fecha: 28/07/2004
Hora: 11:45:53

Comprobación de secciones a flexión simple

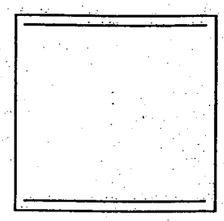
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

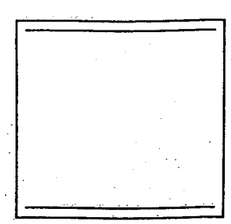
- Sección

Sección : PANTALLA100
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Comprobación

At [cm²] = 18.8 → 6 ϕ 20 pml
Ac [cm²] = 15.7 → 5 ϕ 20 pml
Mu [kN·m] = 749.4 → Momento último con armadura base



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.091
1/r [1/m]·1.E-3 = 11.6
εs ·1.E-3 = 1.1
εi ·1.E-3 = -10.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	15.7	0.5	-95.1
0.950	18.8	-10.0	434.8

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Ave Olèrdola - Avignonet
Fecha: 28/07/2004
Hora: 11:37:58

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

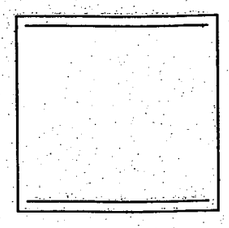
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

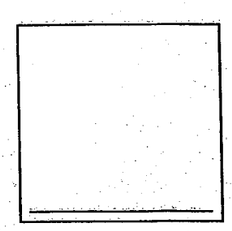
- Sección

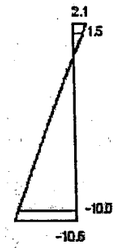
Sección : PANTALLA100
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 1725









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.167
1/r [1/m]·1.E-3 = 12.7
εs ·1.E-3 = 2.1
εi ·1.E-3 = -10.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	1.5	0.0
0.950	44.7	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 44.7

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	—	30	23	15	10
nº capas	—	2	2	1	1
At [cm²]	—	46.2	46.2	47.1	49.1
wk [mm]	—	0.26	0.27	0.30	0.34

Propuesta:
→ Armadura base: 6ϕ20 pml
+
→ Armadura refuerzo: 6ϕ25 pml

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Ave Olèrdola - Avignonet
Fecha: 28/07/2004
Hora: 11:38:38

Comprobación de secciones a flexión simple

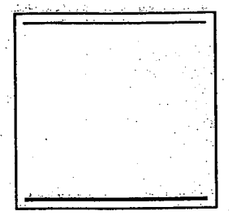
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

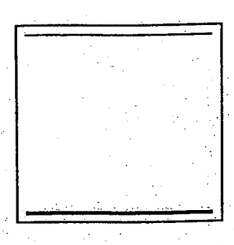
- Sección

Sección : PANTALLA100
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Comprobación

At [cm²] = 48.3 → 6 ϕ 20 pml + 6 ϕ 25 pml
Ac [cm²] = 15.7 → 5 ϕ 20 pml
Mu [kN·m] = 1878.1 > 1725 kN·m ✓



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.153
1/r [1/m]·1.E-3 = 12.5
εs ·1.E-3 = 1.9
εi ·1.E-3 = -10.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	15.7	1.3	-258.2
0.950	48.3	-10.0	434.8

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Ave Olèrdola - Avignonet
Fecha: 28/07/2004
Hora: 11:39:33

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

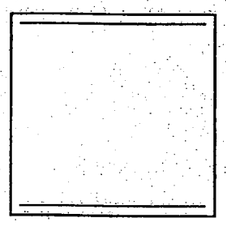
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANTALLA100
b0 [m] = 1.00
h [m] = 1.00



2 Dimensionamiento

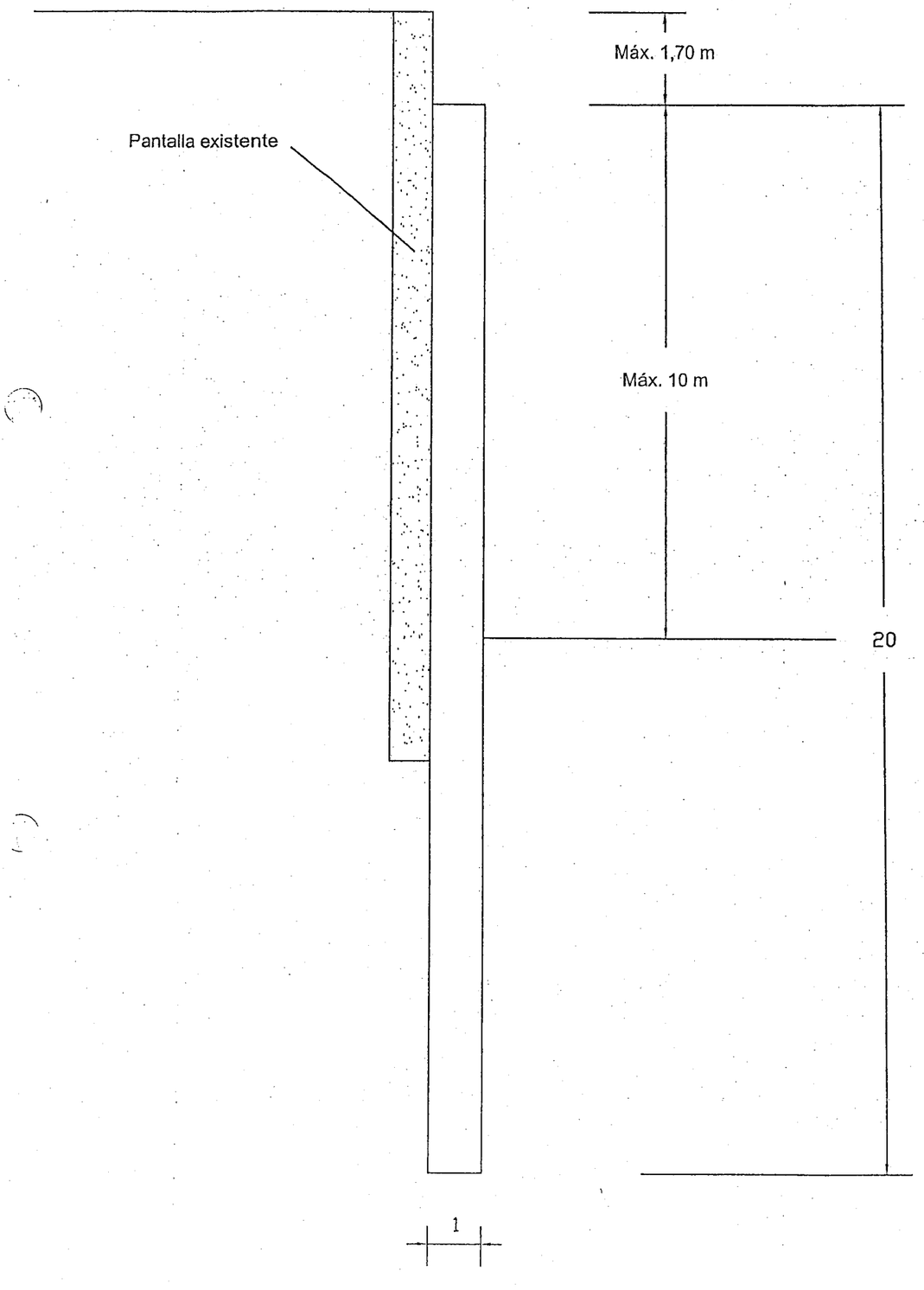
Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 448

Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [°] = 45.0

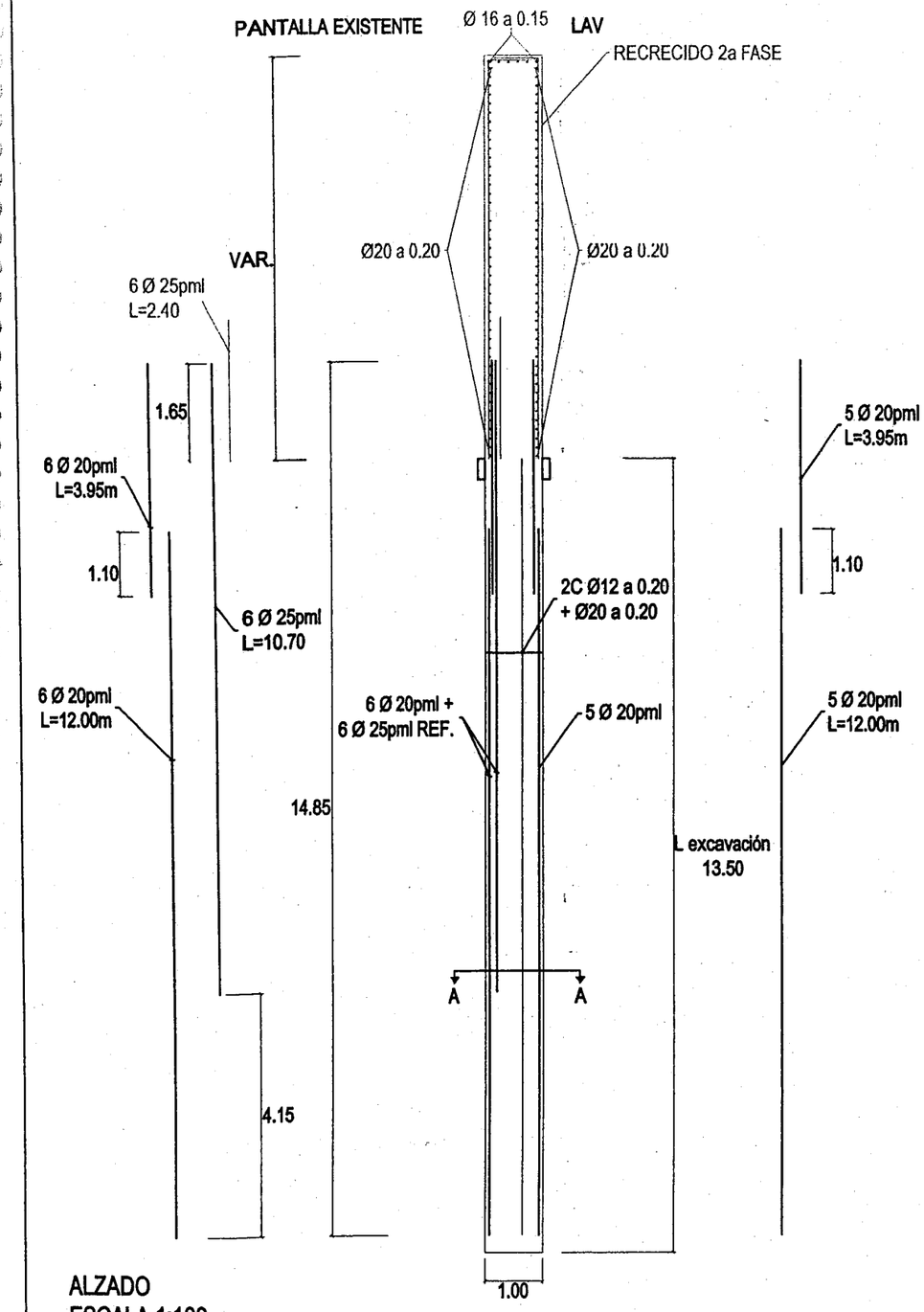
ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	389.1	---
ø 8	0.20	4	10.1	2	345.8	---
ø 10	0.25	4	12.6	2	432.3	---
ø 12	0.25	4	18.1	2	622.5	---

Área estricta [cm²/m] = 10.0
(Cuantía mínima)
Vu1 [kN] = 5700.0
Vcu [kN] = 251.8

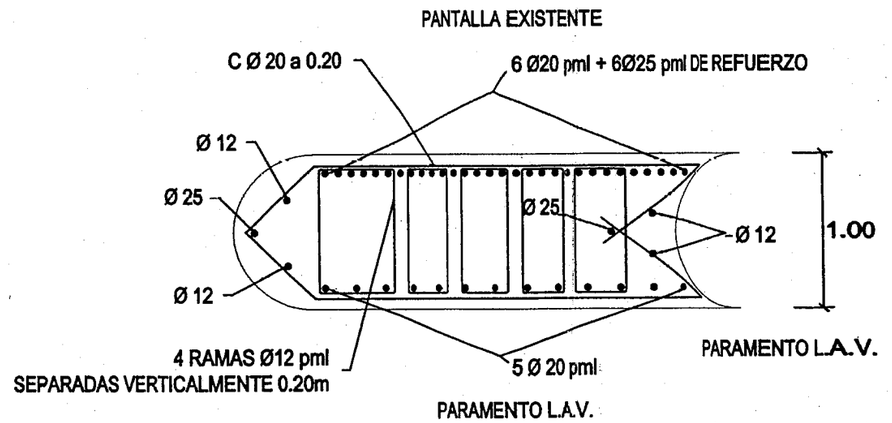
8.3. Propuesta de armado



TIPO 2

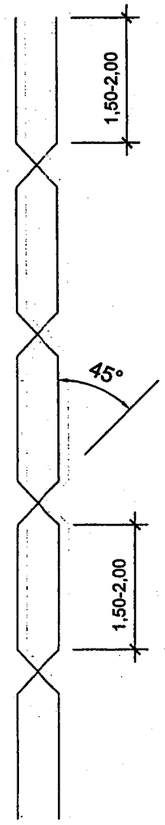


ALZADO
ESCALA 1:100

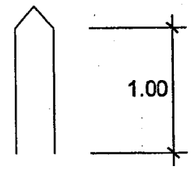


SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m

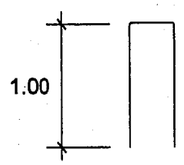


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/L/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA: INDICADAS (Numérica / Gráfica)	FECHA: MAYO 2004	TITULO DEL PLANO: ARMADO PANTALLA MURO 2 2+000 A 2+120	Nº DE PLANO: Hoja de

Ménsula corta p.k. 2+190 y 2+238 del muro 1 y 2

CE-104

DOCUMENTO CONTROLADO

REV: 1 FECHA: 11/06/07 FIRMA:

COPIA Nº: FIRMA:

ARMADO CORRESPONDIENTE A UNA MÉNSULA CORTA CORRESPONDIENTE AL PROYECTO MODIFICADO Nº1 DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO "L.A.V. MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FORNTERA FRANCESA" TRAMO: LLEIDA–MARTORELL. SUBTRAMO X-A

ANEJO DE CÁLCULO

1. Antecedentes

La empresa UTE AVE OLERDOLA es la adjudicataria de las obras correspondientes al subtramo X-A de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. En el proceso de redacción del de la Modificación nº 1 del Proyecto constructivo nº1 les surge la necesidad de armar una ménsula que debe apoyar sobre un muro hormigonado con anterioridad. Para determinar dicha armadura encargan a Josep M. Torné, ingeniero de caminos colegiado 12.502 los cálculos correspondientes.

2. Objeto

Es objeto de este documento determinar el armado de una ménsula corta continua correspondiente al muro 1 de las obras definidas en el proyecto referenciado con anterioridad.

3. Descripción de l'estructura

Se trata de una mésnula corta que debe de hormigonarse con posterioridad a la ejecución de un muro de hormigón armado. La ménsula es rectangular, con un canto de 70 cm y un voladizo de 65 cm.

4. Normativas

Los cálculos de la ménsula corta se han realizado atendiendo a las siguientes normativas e instrucciones:

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural "

5. Acciones

5.1 Estructura. Peso propio

Para la determinación del peso propio de la estructura se ha considerado un peso específico del hormigón armado de 2,5 t/m^3.

5.2 Cargas

Les cargas transmitidas a la ménsula son, de acuerdo con la documentación facilitada por el contratista, las siguientes:

	Cargas permanentes (T/ml)	Carga máxima (T/ml)
R3	9,87	12,52

De acuerdo a la documentación entregada, no se contempla la existencia de cargas horizontales.

6. Materiales y coeficientes de seguridad

Los materiales y coeficientes de seguridad usados para el dimensionado de las estructuras son los que se resumen en las siguientes tablas.

Características de los materiales

ELEMENT	AMBIENT	FORMIGÓ	ACER
MÉNSULA CORTA	IIa	HA25	B500S

Coeficientes de minoración de los materiales

MATERIAL	Coeficiente de seguridad
Hormigón	1,5
Acero pasivo	1,15

Recubrimientos nominales

ELEMENTO	AMBIENTE	RECUBRIMIENTO (MM)
MÉNSULA CORTA	IIa	35 mm

Acciones

MATERIAL	Coeficiente de seguridad
Cargas Permanentes	1,5
Cargas de uso	1,6

7. Análisis estructural

Se calcula el armado de la ménsula corta de acuerdo a las indicaciones de la instrucción EHE, artículo 63.2.

a) cotgθ

Dado que el hormigonado de la ménsula se hará con posterioridad al hormigonado del muro, se toma un coeficiente cotgθ = 0,60

b) canto útil, d

La ménsula propuesta tiene un canto útil d = 50 cm

Se debe de cumplir la desigualdad:

$d \geq a / 0,85 * \text{cotg}\theta$

con a = 0,40 metros

$d \geq 0,28$ m.

Además se cumple a/d = 0,85 < 1

c) Armadura principal

$T_{1d} = As\ f_{yd} = F_{vd} * tg\theta + F_{hd}$

$As\ f_{yd} = F_{vd} * tg\theta + F_{hd} = (9870 * 1,50 + (12.520 - 9.870) * 1,60) * 1,67 = 31.742 kp/ml$

$As = 31.742 / 4.000 = 7,94\ cm^2/ml$

d) Anclaje de la armadura principal

La armadura deberá de estar convenientemente anclada en el extremo de la ménsula.

La armadura colocada en el muro y hormigonada solidariamente con éste, se solapará con el estribo cerrado que configura la ménsula corta. Mediante esta disposición se consigue el anclaje adecuado de dicha armadura.

Dadas las reducidas dimensiones de la ménsula corta, la cuantía de acero colocada será superior a la necesaria para minimizar la longitud de solapo. Se disponen 10ϕ12 /ml.

De acuerdo con los artículos 66.5 y 66.6 de la instrucción EHE:

$l_{bll} = 1,4 \times 15 \times 1,2^2 > f_{yk} / 14 * 1,2$

$l_{bll} = 43$ cm

$l_{b,neta} = l_{bll} * \beta * A_s / A_{s,real} \geq \text{màx}\ (10\phi\ ;\ 15\ \text{cm}\ ;\ 0,33 * l_{bll})$

$l_{b,neta} = 30,22$ cm

$l_s = \alpha\ l_{b,neta}$

ls = 2 * 30,22 cm = 60,44 cm

El espacio disponible para dicho solapo es de 61 cm, por lo que cumple.

e) Armadura horizontal

$A_{se}\ f_{yd} = 0,20\ F_{vd}$

$A_{se}\ f_{yd} = 0,20 * 19.045 = 3.809$ kp/ml

$A_{se} = 3.809 / 4000 = 0,95\ cm^2/ml$

Se dispondrán 3 estribos ϕ 8.

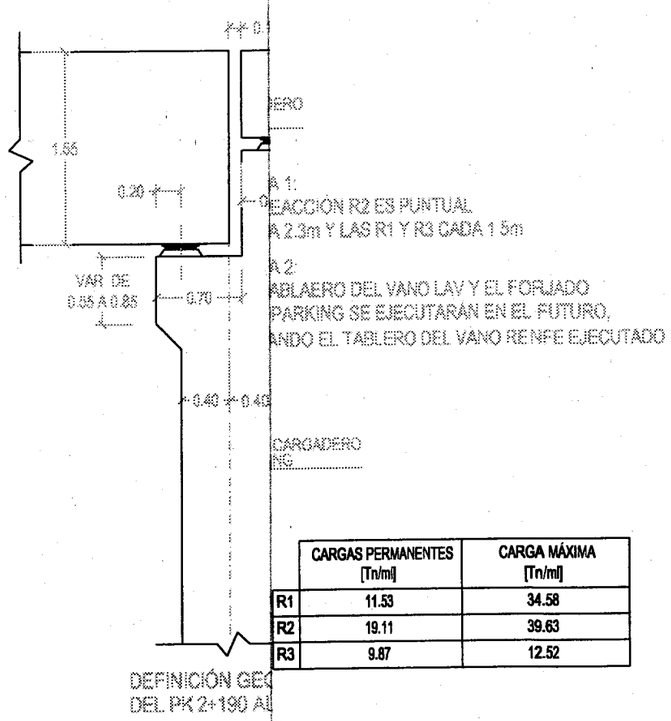
Se anejan los planos entregados por parte de la empresa constructora para la redacción de este documento.

Tarragona, 27 de abril de 2.005

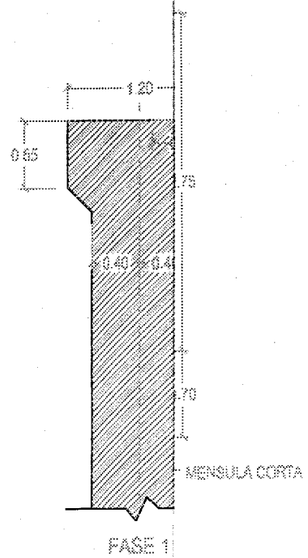
Josep M. Tomé
Enginyer de Camins, Canals i Ports
Col.legiat n. 12.502

DOCUMENTACIÓN ANEJA

PLANOS



	CARGAS PERMANENTES [Tn/ml]	CARGA MÁXIMA [Tn/ml]
R1	11.53	34.58
R2	19.11	39.63
R3	9.87	12.52



FASE 1

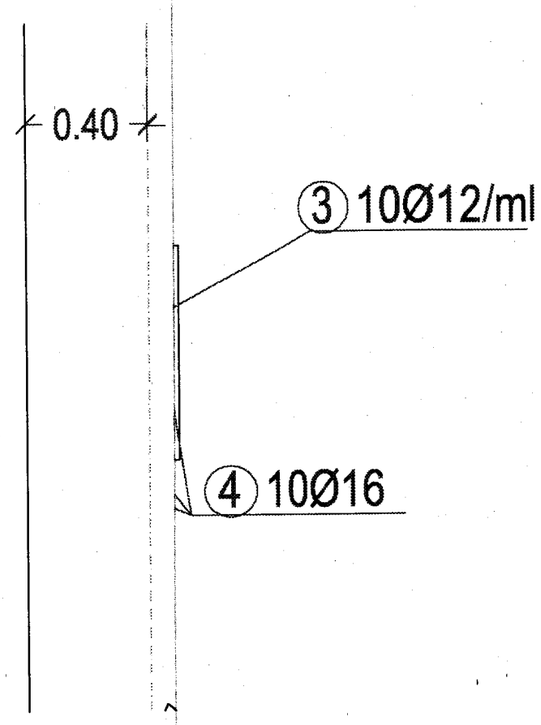
GIF

TÍTULO: MODIFICACIÓN "L.A.V. MADRID–ZA TRA

MÉNSULA Y CARGADERO
MURO 1
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y FASES DE HORMIGONADO

Nº DE PLANO: –

Hoja 1 de 2



GIF

TÍTULO: MODIFICACIÓ "L.A.V. MADRID–Z TR

MÉNSULA MURO 1
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y ARMADO

Nº DE PLANO: –

Hoja 1 de 1

ARMADO CORRESPONDIENTE A UNA MÉNSULA CORTA CORRESPONDIENTE AL PROYECTO MODIFICADO Nº1 DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO "L.A.V. MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FORNTERA FRANCESA" TRAMO: LLEIDA–MARTORELL. SUBTRAMO X-A

COMPLEMENTO A ANEJO DE CÁLCULO
NOTA REFERENTE AL ANCLAJE DE LA ARMADURA SECUNDARIA

COMPLEMENTO A ANEJO DE CÁLCULO

1. Antecedentes

La empresa UTE AVE OLERDOLA es la adjudicataria de las obras correspondientes al subtramo X-A de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. En el proceso de redacción del de la Modificación nº 1 del Proyecto constructivo nº1 surgió la necesidad de armar una ménsula corta. Para determinar dicha armadura encargaron a Josep M. Torné, ingeniero de caminos colegiado 12.502 los cálculos correspondientes.

Dado el estado de parte de estas obras, surge la necesidad de modificar la armadura secundaria proyectada en un tramo de 30 metros, aproximadamente. A estos efectos se redacta este anejo complementario.

2. Disposición de la armadura secundaria de la ménsula corta

La armadura secundaria correspondiente a la ménsula corta, 3x2cϕ8 c/ml, tiene que estar adecuadamente anclada en el soporte de apoyo. Este anclaje puede conseguirse, con garantías similares a las proyectadas, mediante la perforación mediante taladros del muro de hormigón endurecido y la inyección de resinas sin retracción y alta adherencia.

En estas condiciones, la longitud que debe de penetrar la armadura ϕ8 en el muro de hormigón es de 20 cm, tal y como se determina en el artículo 66.5.2 de la instrucción EHE:

$l_{bII} = 15 \times 0{,}8^2 > f_{yk} / 20 * 0{,}8$

$l_{bII} = 20$ cm

JOSEP M. TORNÉ

Muro de contención de la calle santa fe

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
MURO DE CONTENCIÓN DE LA CALLE SANTA FE

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
MURO DE CONTENCIÓN DE LA CALLE SANTA FE

1. INTRODUCCIÓN

Tanto el proyecto adjudicado como la modificación que se plantea definen un muro 2 que discurre por el lado derecho de la LAV (considerando el sentido hacia Barcelona) en la travesía del núcleo urbano de Vilafranca del Penedès.

Concretamente, este estudio presenta la definición estructural del lienzo de muro que se desarrollará entre el PK 2+400 y el PK 2+800 de la LAV según el proyecto adjudicado.

Por la coronación del relleno de este muro discurrirá la calle Santa Fe, una propuesta de cuya rasante también ha sido definida para establecer la altura del muro.

2. TIPOLOGÍA

Se propone construir un muro en ménsula sin puntera. De este modo no presentará obstáculo cuando se construyan las cimentaciones de los postes que sustentarán la catenaria. Solamente se formará un leve recrecido en dicha posición que sobresaldrá 25 cm del intradós para que sirva de apoyo del encofrado en el momento del hormigonado.

Se ha considerado que la coronación del alzado se encontrará 45 cm por encima de la rasante de la calle Santa Fe. El trasdós del mismo tendrá una inclinación 1H:15V.

La cota del arranque del alzado coincidirá con la de la fibra inferior de la losa de hormigón que constituirá la base de la plataforma de la LAV.

3. MODULACIÓN

Como se ha comentado, se ha propuesto una rasante de la calle Santa Fe. Dicha rasante y la de la LAV incidirán en la altura del muro.

En efecto, la altura del alzado del muro en cada punto kilométrico se ha obtenido restando a la cota de la rasante de la calle Santa Fe la de la cabeza de carril de la LAV, y a esta distancia se ha añadido 1,2 m (que se ha considerado es la distancia desde la parte superior del carril a la fibra inferior de la losa de hormigón de su plataforma) y 0,4 m (que es la altura que sobrepasará el alzado del muro sobre la rasante de la calle Santa Fe).

Según esto, se han obtenido las siguientes alturas de alzado:

P.K. LAV	Altura total alzado muro	Altura total tierras
2+400	5.375	4.575
2+410	5.346	4.546
2+420	5.318	4.518
2+430	5.289	4.489
2+440	5.261	4.461
2+450	5.232	4.432
2+460	5.195	4.395
2+470	5.140	4.340
2+480	5.067	4.267
2+490	4.986	4.186
2+500	4.904	4.104
2+510	4.823	4.023
2+520	4.742	3.942
2+530	4.660	3.860
2+540	4.579	3.779
2+550	4.498	3.698
2+560	4.416	3.616
2+570	4.335	3.535
2+580	4.271	3.471
2+590	4.262	3.462
2+600	4.308	3.508
2+610	4.392	3.592
2+620	4.477	3.677
2+630	4.562	3.762
2+640	4.647	3.847
2+650	4.729	3.929
2+660	4.776	3.976
2+670	4.776	3.976
2+680	4.732	3.932
2+690	4.675	3.875
2+700	4.617	3.817
2+710	4.557	3.757
2+720	4.496	3.696
2+730	4.432	3.632
2+740	4.367	3.567
2+750	4.300	3.500
2+760	4.232	3.432
2+770	4.162	3.362
2+780	4.090	3.290
2+790	4.017	3.217
2+800	3.942	3.142

La altura de tierras representa la altura del relleno sobre el talón en el trasdós del muro. Se ha obtenido restando a la altura de la rasante sobre el arranque del muro el espesor del firme, tal como se definirá más adelante.

Con estos datos, se ha modulado el muro en cuatro tramos, que se indican a continuación.

- Tramo situado entre el PK 2+400 y el PK 2+480, cimentando en mioceno arcilla, estando en este segmento la altura del alzado comprendida entre 5 m y 5,4 m.
- Tramo entre el PK 2+480 y el PK 2+640, cimentando en mioceno arcilla, en donde la altura del alzado varía entre 4,5 m y 5 m.

- Tramo entre el PK 2+640 y el PK 2+710, estando el terreno constituido por terraza de origen aluvial, con alzados de altura entre 4,5 m y 5 m.
- Tramo entre el PK 2+710 y el PK 2+800, estando la cimentación constituida por terraza de origen aluvial, y teniendo el alzado en todo el tramo una altura inferior a 4,5 m.

De este modo, se han calculado las siguientes secciones, que se corresponden con los diferentes tramos enunciados:

- Muro de 5,4 m de altura de alzado, cimentado en mioceno arcilla.
- Muro de 5 m de altura de alzado, cimentado en mioceno arcilla.
- Muro de 5 m de altura de alzado, cimentado en terraza 2
- Muro de 4,5 m de altura de alzado, cimentado en terraza 2

4. TERRENO

Entre el PK 2+400 y el PK 2+640 la cimentación del muro se encontrará en el mioceno unidad 1, y entre el PK 2+640 y el PK 2+800, en la terraza 2, según denominación del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado.

En ambos terrenos se ha considerado una carga admisible de 2 kg/cm2.

Para definir el nivel freático se han tomado las medidas de los piezómetros que se realizaron para la redacción del proyecto adjudicado, una vez se estabilizaron las lecturas, en los sondeos SMP-7 y SPS-C243/2. Entre los puntos que define el nivel freático en estos sondeos, se ha supuesto una variación lineal del mismo.

Con ello, la altura del nivel freático sobre el plano de cimentación del muro varía como se indica seguidamente en los diferentes tramos:

- Entre el PK 2+400 y el PK 2+480, la altura del nivel freático sobre el plano de cimentación varía entre 1,6 m y 2,6 m.
- Entre el PK 2+480 y el PK 2+640, el nivel freático se encuentra por debajo del plano de cimentación y hasta 1,6 m por encima del mismo.
- Entre el PK 2+640 y el PK 2+800, el nivel freático se encuentra por debajo del plano de cimentación.

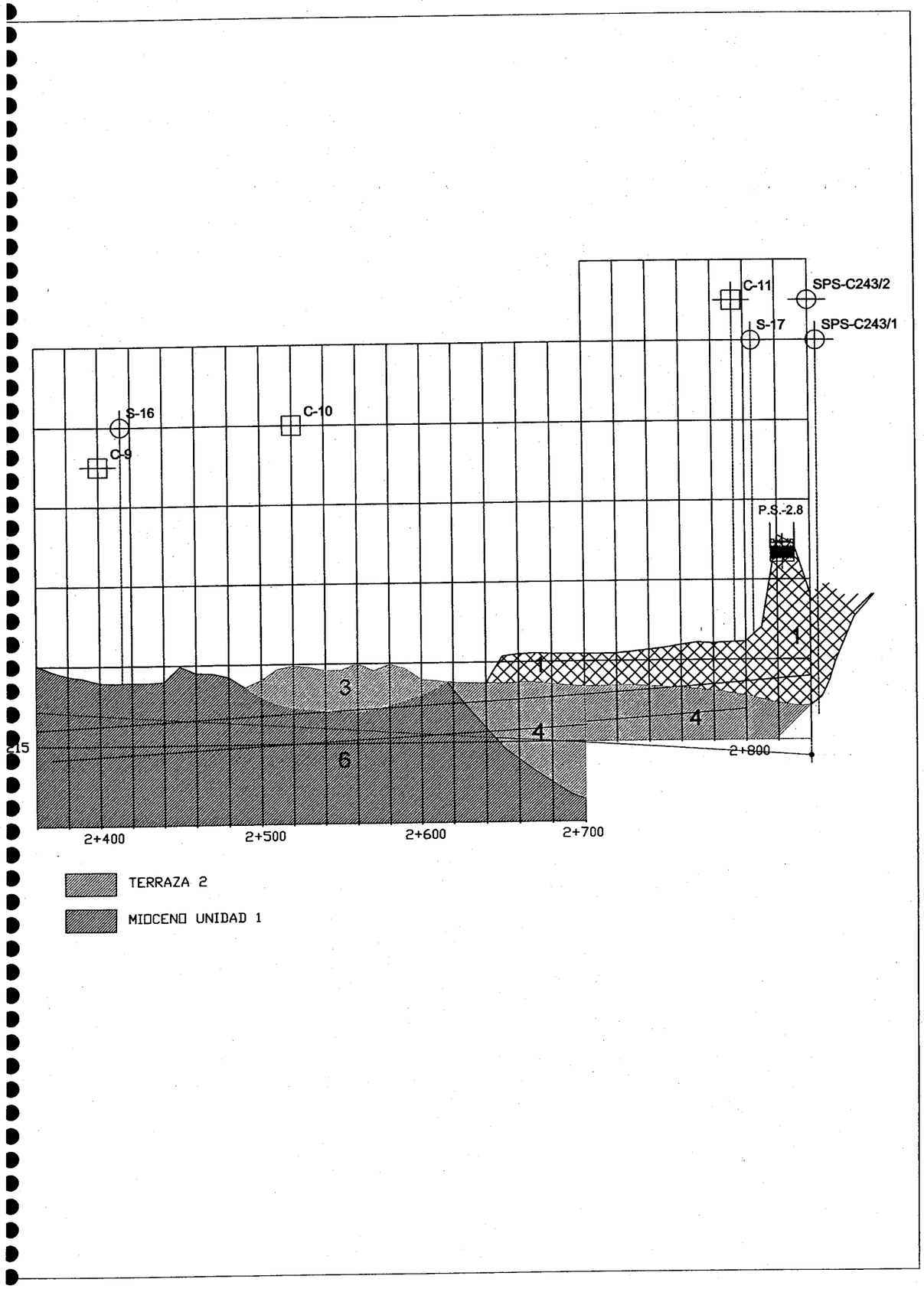
Se adjunta perfil geotécnico del terreno, procedente del proyecto adjudicado, en el que se muestra el longitudinal que describe la cabeza de carril de la LAV, el plano de cimentación del muro y el nivel freático.

5. CÁLCULO

5.1. INTRODUCCIÓN

Se han calculado cuatro secciones de muro:

- Muro de 5,4 m de altura de alzado, cimentado en mioceno unidad 1.
- Muro de 5 m de altura de alzado, cimentado en mioceno unidad 1



- Muro de 5 m de altura de alzado, cimentado en terraza 2
- Muro de 4,5 m de altura de alzado, cimentado en terraza 2

Dichos muros se han definido con el módulo "Muros de contención" de CYPE Ingenieros, versión 2003.h. Este programa define tanto la geometría del muro como el armado.

Cada una de estas secciones representa una rebanada de 1 m de profundidad.

Para el cálculo del muro se ha considerado la instrucción IAP-98, ya que consideramos que el muro soportará cargas de una vía de tráfico rodado, no llegando al mismo acciones del ferrocarril, tal como se verá más abajo.

5.2. MATERIALES

Todas las secciones se han calculado con hormigón de resistencia de proyecto 25 MPa y acero B 500 S.

En el primero de los materiales, se ha tomado un nivel de control estadístico. El control del acero será normal. Esto está de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

El tipo de ambiente es IIa, sin clase específica de exposición. Por esto, se considera el siguiente recubrimiento nominal:

r(nom) = r(mín) + dr

donde r(nom) es el recubrimiento nominal (que se prescribe en el programa), r(mín) el valor mínimo dado en la EHE, y dr un margen de recubrimiento, igualmente prescrito en esa normativa.

Con esto, en el programa se introduce el siguiente recubrimiento de las armaduras:

r (nom) = 2,5 + 0,5 = 3 cm

Y este valor se considera en todas las armaduras de la pieza, tanto en el alzado como en el talón.

5.3. ACCIONES Y CONDICIONES DE CONTORNO

Por supuesto, el muro tendrá peso propio. Hemos de decir que no constituye entrada del programa de CYPE Ingenieros el peso específico del hormigón, por lo que suponemos que debe considerar 2500 kg/m3, ya que en Configuración/Normas seleccionamos EHE-98 (España).

No obstante, podemos decir que resolvimos un muro con una situación de carga simple con el programa, y a mano a la vez, y los resultados eran los mismos por las dos vías, con lo que suponemos que el peso específico empleado por el programa es correcto.

En aquellos muros que se cimentarán en mioceno unidad 1, se ha considerado un coeficiente de rozamiento entre terreno y cimentación de 0,45, que coincide con el del proyecto adjudicado. Para cuando se cimiente en terraza 2, el coeficiente de rozamiento se tomado de 0,4, que es el que dan las Instrucciones del GIF para suelos limosos. En ningún momento se ha considerado la respuesta pasiva favorable en la parte delantera inferior del muro.

El trasdós se supone relleno por un material de peso específico seco 2 t/m3 (que se indica en las Instrucciones del GIF) y ángulo de rozamiento interno 30º, desarrollando un empuje activo.

Además de los dos anteriores datos del relleno del trasdós, el programa de CYPE Ingenieros también permite introducir su peso específico sumergido, que se ha estimado en 1,2 t/m3. En este punto, tenemos que hacer mención de la presencia de agua en el trasdós del muro. Allí donde hubiere nivel freático, se ha considerado a su cota más desfavorable, según lo indicado más arriba. También el programa tiene en cuenta el hecho de que se puede filtrar agua de lluvia, en cuyo caso entra en funcionamiento el drenaje del trasdós. Para esta última situación, se ha considerado que el drenaje es capaz de disuadir hasta el 75 % de las presiones hidrostáticas.

Ante el desconocimiento del paquete de firme que se dispondrá en la calle, se ha tomado aquél que pesa más. Según esto, se ha tomado la sección de firme 414 de la Instrucción de Carreteras 6.1 y 2-IC Secciones de firme, constituida por las siguientes capas:

- 6 cm de mezcla bituminosa
- 18 cm de grava cemento
- 15 cm de suelo cemento

Los pesos específicos de la mezcla bituminosa y de los materiales tratados con cemento son 2,3 t/m3, y 2,4 t/m3, respectivamente, tomados de la IAP-98.

Sobre el trasdós se ha considerado actuando una sobrecarga de 1 t/m2 debida al tráfico rodado, según el Artículo 3.2.3.1.3 de la IAP-98, desde el límite del trasdós hasta el infinito.

Además, el muro se ha dimensionado considerando la posibilidad de que una pantalla antiacústica pueda disponerse sobre la coronación del mismo. Dicha pantalla transmitiría a coronación del alzado del muro una carga vertical, que estaría constituida por su peso, y una carga horizontal y un momento, debidas exclusivamente a la acción del viento.

Esta acción del viento se ha calculado de acuerdo con el apartado 3.2.3.2.1. de la IAP-98. Para ello, hemos supuesto que la parte del alzado del muro que sobresale sobre el firme de la calle de Santa Fe y la pantalla antiacústica suman una altura sobre la rasante de la calle de 2,4 m, que considerando una profundidad de muro de 1 m, conforman una superficie que se opone al viento elevándose sobre la rasante de la calle Santa Fe de 2,4 m2.

La fuerza horizontal que desarrolla el viento sobre dicha superficie se evalúa como sigue, siempre según la IAP-98:

Fw = Cd*A*1/2*g*(Vc**2)

Donde:

Fw: Fuerza horizontal que desarrolla el viento contra el elemento, en N

Cd : Coeficiente de arrastre. Suponiendo, de un modo lógico, que la relación entre el ancho de la pantalla y su altura será inferior a ¼, tomamos en este caso Cd = 2,1.

A = Área expuesta al viento, que como hemos dicho es de 2,4 m2. Sin embargo, la ampliamos a 2,5 m2.

g : peso específico del aire, 1,25 kg/m3, según IAP-98

Vc : velocidad de cálculo, en m/s, obtenida del siguiente modo:

Vc = Ct*Cr*Cz*Cg*Vref

Ct es el factor de topografía, que se toma igual a 1
Cr es el factor riesgo, que evaluamos en este caso 1,04
Cz es el factor altura, que depende de la posición del punto de aplicación de la acción del viento en la pantalla.

Llegados a este punto, debemos indicar la posición en la que actúa la fuerza horizontal que representa el viento. Nos basamos en los apartados 3.2.3.2.1.e1.1.1) y 3.2.3.2.1.e1.3) de la IAP-98. Según el apartado mencionado en segundo lugar, la fuerza horizontal se considerará actuando, en *tableros de alma llena*, a una distancia respecto a la base igual al 60 % de la altura equivalente heq definida en el primero de los dos apartados indicados. Según éste, la altura equivalente sería *la obtenida al añadir al canto del tablero la altura de cualquier elemento no estructural que sea totalmente opaco frente al viento*. Por tanto, si nosotros consideramos que la parte saliente del alzado y la pantalla constituyen un elemento de 2,4 m de altura, tomamos la fuerza del viento actuando en un punto situado a 0,6*2,4 = 1,44 m sobre la rasante de la calle de Santa Fe.

Por todo ello, y situando la estructura en un entorno tipo IV, urbana, según la IAP-98, el factor altura se obtendrá del siguiente modo:

Cz = Kz*ln(Zmin/Zo) = 0,24*ln(16/1) = 0,67

Cg : factor ráfaga, evaluado de la forma siguiente:

Cg = (1 + 7*Kz/(Cz*Ct))**0,5 = (1 + 7*0,24/0,67/1)**0,5 = 1,87

Vref : velocidad de referencia, en m/s, en este caso, y según el mapa de la Figura 3 de la IAP-98, 24 m/s.

Por tanto,

Vc = Ct*Cr*Cz*Cg*Vref = 1*1,04*0,67*1,87*24 = 31,27 m/s

En conclusion, la fuerza puntual horizontal que consideramos representa la acción del viento, tiene un valor:

Fw = 2,1*2,5*0,5*1,25*(31,27**2) = 3208,45 N = 0,32 t

Y esta fuerza, que puede actuar con sentido tanto hacia el intradós como hacia el trasdós del muro, se toma aplicada a una altura de 1,44 m sobre la calzada de la calle, esto es, 1,04 m sobre la coronación del muro, al que transmite los correspondientes esfuerzo cortante y momento flector, datos que solicita el programa de CYPE Ingenieros.

Finalmente, consideramos que la pantalla antiacústica produce un peso de 0,2 t por metro lineal de muro en la coronación de su alzado.

Por otra parte, no se han considerado acciones provenientes del ferrocarril sobre el muro.

Por un lado, no se tiene en cuenta el empuje pasivo que la explanación de la plataforma podría ejercer en la puntera del muro.

Por otra, hemos comprobado si la sobrecarga ferroviaria podría afectar a la parte inferior del muro. Para ello nos basamos en el apartado 4.2.1.3 de la IPF-75, calculando la transmisión de una acción puntual vertical a través de un tronco de pirámide hasta el plano de cimentación del muro, viendo si afecta o no a la cimentación de éste.

El carril más próximo al intradós se encontraría a una distancia mínima de 3,18 m del mismo. Supongamos la carga de una rueda actuado sobre este carril. Según el mencionado artículo de la IPF-75, dicha carga tendría como superficie de aplicación la de apoyo del patín del carril. Tomando el carril UIC-60, cuyo patín tiene un ancho de 15 cm, vemos que la arista paralela a la superficie del intradós del muro, de la cara superior del tronco de pirámide, se encontraría a una distancia de 3,11 m del mismo. A partir de ahí, las cargas se repartirían a través de la placa de asiento, de la traviesa, del balasto, de la losa de hormigón, y del terreno de la explanada, hasta el plano de cimentación. Despreciando la placa de asiento, consideramos que la traviesa tiene un espesor de 24,2 cm, el balasto 40 cm, la losa de hormigón 35 cm, y que el plano de cimentación se encuentra 70 cm por debajo de la fibra inferior de ésta, por lo que la carga debe repartirse a través de 169,2 cm. La IPF-75, en el artículo mencionado, permite un reparto de hasta 1H:1V a través de traviesa y balasto, al igual que las Instrucciones del GIF, por lo que, con esa transmisión, la arista de la cara inferior de la pirámide distaría casi 1,2 m del extremo de la puntera.

Todo esto se representa en el croquis siguiente.

Por ello, no se consideran efectos derivados del paso del ferrocarril sobre el muro.

5.4. NIVELES DE CONTROL

En el cálculo del armado se ha indicado en el programa que se efectúe en las condiciones de un nivel de control de ejecución intenso, de acuerdo con las Instrucciones del GIF.

Por otra parte, se ha considerado un nivel de control normal para el estudio de la estabilidad, tanto a deslizamiento como a vuelco, lo que implica que las acciones permanentes se mayorarán por 1,5, y las variables por 1,6. Esto se ha hecho por el modo de definir en el programa de CYPE las acciones que actúan sobre el muro, para que en ningún caso pudiera mayorar una acción desfavorable con 1,35.

5.5. HIPÓTESIS DE CARGA

El personal de CYPE Ingenieros indica que como situación de peso propio debe introducirse únicamente el peso del hormigón del muro, y como situaciones de sobrecarga cualquier otra acción, incluyendo las producidas por el relleno.

En efecto, el programa calcula los esfuerzos producidos por la acción introducida como peso propio, que suele ser, como en nuestro caso, el del hormigón del muro, y los mayora por 1 y 1,35, generando dos familias de valores. Por otra parte, cada una de las acciones que se han definido como sobrecargas generan unos esfuerzos que a su vez también producen dos familias de valores como resultado de multiplicarlos por 0 ó 1,5. Entonces, el programa combina cada una de las dos familias de valores que se derivan de la acción permanente con las derivadas de cada una de las acciones variables definidas en el programa como sobrecargas.

Esto quiere decir que en cada análisis se tienen en cuenta 2*(n + 1) combinaciones, siendo n el número de hipótesis de sobrecarga que se han introducido en el programa.

Debemos decir que para el cálculo del equilibrio del muro, las esfuerzos que genera la acción permanente se multiplican por 1 ó 1,5, y los que se derivan de las sobrecargas por 0 ó 1,6.

Reiteramos el hecho de que los técnicos de CYPE Ingenieros indican que se en el programa se debe introducir como acción permanente únicamente el peso propio del hormigón, y como sobrecargas cualquier otra acción actuante sobre el muro, incluyendo el relleno ó cargas muertas.

Indicamos que el relleno de tierras lo consideramos elevándose hasta una altura inferior en 80 cm a la del alzado del muro, debido a que en la parte superior puede disponerse un firme de hasta 40 cm de mayor densidad. Este firme se considera como una sobrecarga de 0,93 t/m2, actuando indefinidamente sobre el relleno.

Se consideran conjuntamente la acción del peso distribuido del firme y de la sobrecarga de tráfico, generando una carga de 1,93 t/m2.

En nuestro caso, tenemos las siguientes situaciones definidas en el programa:

- Muros en cuyo trasdós existe nivel freático. Son los casos de los tramos entre el PK 2+400 y el PK 2+480, y entre el PK 2+480 y el PK 2+640
  - Situación de peso propio: Muro sin relleno
  - Situación de sobrecarga 1: Muro sometido al empuje del relleno
  - Situación de sobrecarga 2: Muro sometido al empuje del relleno y a una sobrecarga repartida sobre éste de 1´93 t/m2 (suma de la acción del tráfico y la carga muerta del firme)
  - Situación de sobrecarga 3: Muro sometido al empuje del relleno y a la acción del peso de la pantalla antiacústrica
  - Situación de sobrecarga 4: Muro sometido al empuje del relleno, al peso de la pantalla antiacústica, y a una sobrecarga repartida sobre el relleno de 1,93 t/m2.
  - Situación de sobrecarga 5: Muro sometido al empuje del relleno, al peso de la pantalla antiacústica, y a la acción horizontal y al momento producidos por un viento dirigido hacia el intradós
  - Situación de sobrecarga 6: Muro sometido al empuje del relleno, al peso de la pantalla antiacústica, a la acción horizontal y al momento producidos por un viento dirigido hacia el intradós, y a una sobrecarga del relleno de 1,93 t/m2
  - Situación de sobrecarga 7: Muro sometido al empuje del relleno, al peso de la pantalla antiacústica, y a la acción horizontal y al momento producidos por un viento dirigido hacia el trasdós
  - Situación de sobrecarga 8: Muro sometido al empuje del relleno, al peso de la pantalla antiacústica, a la acción horizontal y al momento producidos por un viento dirigido hacia el trasdós, y a una sobrecarga sobre el relleno de 1,93 t/m2
  - Situación de sobrecarga 9: Las condiciones de la situación de sobrecarga 1 más la acción del nivel freático a la cota correspondiente
  - Situación de sobrecarga 10: Las condiciones de la situación de sobrecarga 2 más la acción del nivel freático a la cota correspondiente
  - Situación de sobrecarga 11: Las condiciones de la situación de sobrecarga 3 más la acción del nivel freático a la cota correspondiente
  - Situación de sobrecarga 12: Las condiciones de la situación de sobrecarga 4 más la acción del nivel freático a la cota correspondiente
  - Situación de sobrecarga 13: Las condiciones de la situación de sobrecarga 5 más la acción del nivel freático a la cota correspondiente
  - Situación de sobrecarga 14: Las condiciones de la situación de sobrecarga 6 más la acción del nivel freático a la cota correspondiente
  - Situación de sobrecarga 15: Las condiciones de la situación de sobrecarga 7 más la acción del nivel freático a la cota correspondiente
  - Situación de sobrecarga 16: Las condiciones de la situación de sobrecarga 8 más la acción del nivel freático a la cota correspondiente

- Muros en cuyo trasdós no existe nivel freático. Son los casos de los tramos entre el PK 2+640 y el PK 2+710, y entre el PK 2+710 y el PK 2+800
  - Situación de peso propio: Muro sin relleno
  - Situación de sobrecarga 1: Muro sometido al empuje del relleno
  - Situación de sobrecarga 2: Muro sometido al empuje del relleno y a una sobrecarga repartida sobre éste de 1´93 t/m2 (suma de la acción del tráfico y la carga muerta del firme)

- Situación de sobrecarga 3: Muro sometido al empuje del relleno y a la acción del peso de la pantalla antiacústrica
- Situación de sobrecarga 4: Muro sometido al empuje del relleno, al peso de la pantalla antiacústica, y a una sobrecarga repartida sobre el relleno de 1,93 t/m2.
- Situación de sobrecarga 5: Muro sometido al empuje del relleno, al peso de la pantalla antiacústica, y a la acción horizontal y al momento producidos por un viento dirigido hacia el intradós
- Situación de sobrecarga 6: Muro sometido al empuje del relleno, al peso de la pantalla antiacústica, a la acción horizontal y al momento producidos por un viento dirigido hacia el intradós, y a una sobrecarga del relleno de 1,93 t/m2
- Situación de sobrecarga 7: Muro sometido al empuje del relleno, al peso de la pantalla antiacústica, y a la acción horizontal y al momento producidos por un viento dirigido hacia el trasdós
- Situación de sobrecarga 8: Muro sometido al empuje del relleno, al peso de la pantalla antiacústica, a la acción horizontal y al momento producidos por un viento dirigido hacia el trasdós, y a una sobrecarga sobre el relleno de 1,93 t/m2

5.6. PROBLEMAS RESUELTOS

Como hemos dicho, se han resuelto con el programa de CYPE Ingenieros cuatro secciones de muro. Cada uno de estos muros se corresponde con un fichero en el programa.

- Muro de 5,4 m de altura de alzado, cimentado en mioceno unidad 1. Se correspondería al muro situado en el tramo entre el PK 2+400 y el PK 2+480. Se resuelve en el programa con el fichero msf5,4m.mcn
- Muro de 5 m de altura de alzado, cimentado en mioceno unidad 1. Describe el tramo de muro entre el PK 2+480 y el PK 2+640. Se corresponde con el fichero msf5m.mcn
- Muro de 5 m de altura de alzado, cimentado en terraza 2. Define el muro entre el PK 2+640 y el PK 2+710. Se ha contemplado en el fichero msf5t2.mcn
- Muro de 4,5 m de altura de alzado, sobre terraza 2. Describe el muro entre el PK 2+710 y el PK 2+800. Se ha resuelto en el fichero msf4,5t2.mcn

Para cada uno de los problemas (ó ficheros), el programa genera unos listados de entrada de datos y salidas, que incluyen las comprobaciones efectuadas. A continuación se incluyen dichos listados para cada uno de los problemas resueltos.

5.6.1. MURO DE ALTURA DE ALZADO 5,4 m, CIMENTADO EN MIOCENO, QUE SE CORRESPONDE CON LAS CONDICIONES ENTRE EL PK 2+400 Y EL PK 2+480

ÍNDICE

1.- DATOS DE LA OBRA

2.- DESCRIPCIÓN

1.- DATOS DE LA OBRA

Hormigón: HA-25, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control normal
Recubrimiento (Trasdós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Intradós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Superior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Inferior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Lateral) : 3.00 cm
Tamaño máximo del árido: 20.0 mm
Abertura límite de fisuras: 0.3 mm
Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm
Tensión admisible del terreno: 2.0 Kp/cm2
Coeficiente rozamiento terreno-cimiento: 0.5
Tipo de empuje que produce la acción: Activo
Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo
Combinaciones de hormigón: EHE, Control intenso
Combinaciones para tensiones sobre el terreno: Acciones Caracteristicas
Combinaciones de equilibrio: EHE, Control normal

2.- DESCRIPCIÓN

DESCRIPCION DE SECCIONES

Referencia: M-1

- Longitud del muro: 1.00 m
- Cota en arranque: 0.00 m

LISTADO DE TERRENOS

Referencia: M-1

- Situación de peso propio:
  No hay cargas que afecten al muro.
- Situación de sobrecarga 1:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.60 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.993	13.789
Intradós	0.000	0.000
Total	8.993	13.789

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.993	13.789
Intradós	0.000	0.000
Total	8.993	13.789

- Situación de sobrecarga 2:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 4.60 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
    Carga 1:
      Tipo: Uniforme
      Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.952	20.596
Intradós	0.000	0.000
Total	11.952	20.596

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.952	20.596
Intradós	0.000	0.000
Total	11.952	20.596

- Situación de sobrecarga 3:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.60 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.993	13.789
Intradós	0.000	0.000
Total	8.993	13.789

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.993	13.789
Intradós	0.000	0.000
Total	8.993	13.789

- Situación de sobrecarga 4:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 4.60 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
    Carga 1:
      Tipo: Uniforme
      Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.952	20.596
Intradós	0.000	0.000
Total	11.952	20.596

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.952	20.596
Intradós	0.000	0.000
Total	11.952	20.596

- Situación de sobrecarga 5:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.60 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -1.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.993	13.789
Intradós	0.000	0.000
Total	9.313	15.847

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.993	13.789
Intradós	0.000	0.000
Total	9.313	15.847

- Situación de sobrecarga 6:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.33 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 4.60 m
  Angulo de talud: 0.00 Grados
  Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
  Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
  Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
  Evacuación por drenaje: 75.00 %
  Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
  Cota empuje pasivo: -100.00 m
  Carga 1:
  Tipo: Uniforme
  Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.952	20.596
Intradós	0.000	0.000
Total	12.272	22.654

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.952	20.596
Intradós	0.000	0.000
Total	12.272	22.654

- Situación de sobrecarga 7:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: -0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: -0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.60 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.993	13.789
Intradós	0.000	0.000
Total	8.673	11.731

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.993	13.789
Intradós	0.000	0.000
Total	8.673	11.731

- Situación de sobrecarga 8:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: -0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: -0.33 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 4.60 m
  Angulo de talud: 0.00 Grados
  Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
  Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
  Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
  Evacuación por drenaje: 75.00 %
  Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
  Cota empuje pasivo: -1.00 m
  Carga 1:
  Tipo: Uniforme
  Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.952	20.596
Intradós	0.000	0.000
Total	11.632	18.538

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	11.952	20.596
Intradós	0.000	0.000
Total	11.632	18.538

- Situación de sobrecarga 9:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con nivel freático: Cota: 1.90 m
    Con relleno: Cota: 4.60 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	9.986	14.418
Intradós	0.000	0.000
Total	9.986	14.418

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	9.986	14.418
Intradós	0.000	0.000
Total	9.986	14.418

- Situación de sobrecarga 10:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m

Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
- Trasdós:
Con nivel freático: Cota: 1.90 m
Con relleno: Cota: 4.60 m
Angulo de talud: 0.00 Grados
Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
Evacuación por drenaje: 75.00 %
Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
Cota empuje pasivo: -100.00 m
Carga 1:
Tipo: Uniforme
Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	12.945	21.224
Intradós	0.000	0.000
Total	12.945	21.224

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	12.945	21.224
Intradós	0.000	0.000
Total	12.945	21.224

- Situación de sobrecarga 11:
- Coronación:
Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
- Trasdós:
Con nivel freático: Cota: 1.90 m
Con relleno: Cota: 4.60 m
Angulo de talud: 0.00 Grados
Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
Evacuación por drenaje: 75.00 %
Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
Cota empuje pasivo: -100.00 m
- Intradós:
No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	9.986	14.418
Intradós	0.000	0.000
Total	9.986	14.418

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	9.986	14.418
Intradós	0.000	0.000
Total	9.986	14.418

- Situación de sobrecarga 12:
- Coronación:

Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
- Trasdós:
Con nivel freático: Cota: 1.90 m
Con relleno: Cota: 4.60 m
Angulo de talud: 0.00 Grados
Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
Evacuación por drenaje: 75.00 %
Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
Cota empuje pasivo: -100.00 m
Carga 1:
Tipo: Uniforme
Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	12.945	21.224
Intradós	0.000	0.000
Total	12.945	21.224

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	12.945	21.224
Intradós	0.000	0.000
Total	12.945	21.224

- Situación de sobrecarga 13:
- Coronación:
Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.33 mTn/m
- Trasdós:
Con nivel freático: Cota: 1.90 m
Con relleno: Cota: 4.60 m
Angulo de talud: 0.00 Grados
Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
Evacuación por drenaje: 75.00 %
Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
Cota empuje pasivo: -100.00 m
- Intradós:
No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	9.986	14.418
Intradós	0.000	0.000
Total	10.306	16.476

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	9.986	14.418
Intradós	0.000	0.000
Total	10.306	16.476

- Situación de sobrecarga 14:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con nivel freático: Cota: 1.90 m
    Con relleno: Cota: 4.60 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -100.00 m
      Carga 1:
        Tipo: Uniforme
        Valor: 1.93 Tn/m2
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	12.945	21.224
Intradós	0.000	0.000
Total	13.265	23.282

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	12.945	21.224
Intradós	0.000	0.000
Total	13.265	23.282

- Situación de sobrecarga 15:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: -0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: -0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con nivel freático: Cota: 1.90 m
    Con relleno: Cota: 4.60 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	9.986	14.418
Intradós	0.000	0.000
Total	9.666	12.360

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	9.986	14.418
Intradós	0.000	0.000
Total	9.666	12.360

- Situación de sobrecarga 16:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: -0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: -0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con nivel freático: Cota: 1.90 m
    Con relleno: Cota: 4.60 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -100.00 m
      Carga 1:
        Tipo: Uniforme
        Valor: 1.93 Tn/m2
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	12.945	21.224
Intradós	0.000	0.000
Total	12.625	19.166

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	12.945	21.224
Intradós	0.000	0.000
Total	12.625	19.166

MUROS CALCULADOS

Referencia	Espesor inferior	Espesor superior	Altura	Ar. Vert. T.	Ar. Vert. I.	Ar. Horz. T.	Ar. Horz. I.	Ar. Coronación
M-1	66.00 cm	30.00 cm	5.40 m	Ø20 c/ 15	Ø10 c/ 30	Ø12 c/ 20	Ø12 c/ 20	Barras superiores 2 Ø16

Nota:
- Ar. Vert. T.: Armado vertical trasdós
- Ar. Vert. I.: Armado vertical intradós
- Ar. Horz. T.: Armado horizontal trasdós
- Ar. Horz. I.: Armado horizontal intradós
- Ar. Coronación: Armado en coronación

Referencias	Geometría	Armado
M-1	Vuelo izquierdo: 25.0 cm Vuelo derecho: 445.0 cm Canto: 70.0 cm	Base inferior: Ø12 c/ 15 Longitudinal inferior: Ø12 c/ 15 Superior Longitudinal: Ø12 c/ 15 Superior Transversal: Ø16 c/ 10

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación a rasante en arranque muro (1)		
- Muro M-1 -> Tramo 1:		CUMPLE
Espesor mínimo del tramo (2)	Mínimo: 20 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica horizontal (3)	Mínimo: 0.0008	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00086	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00086	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara (4)		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Mínimo: 0.00064 Calculado: 0.00086	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Mínimo: 8e-005 Calculado: 0.00086	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras horizontales (5)	Mínimo: 2.5 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 18.8 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 18.8 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras horizontales (6)	Máximo: 30 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada (7)	Mínimo: 0.0009	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00318	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada (8)	Mínimo: 0.00154	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00318	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida (7)	Mínimo: 0.00027	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.0004	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida (8)	Mínimo: 2e-005	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.0004	CUMPLE
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total (9)	Máximo: 0.04	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> (5.40 m):	Calculado: 0.00786	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras verticales (5)	Mínimo: 2.5 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 11 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 28 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras verticales (6)	Máximo: 30 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Comprobación a flexocompresión (1)		
- Muro M-1 -> Tramo 1:		CUMPLE
Comprobación a cortante (10)	Máximo: 24.59 Tn/m	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 15.78 Tn/m	CUMPLE
Comprobación de fisuración (11)	Máximo: 0.3 mm	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 0.23 mm	CUMPLE

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación de las longitudes de solape		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Base trasdós:	Mínimo: 120 cm Calculado: 120 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Base intradós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	CUMPLE
Comprobación del anclaje del armado base en coronación		
- Muro M-1 -> Coronación -> Trasdós:	Mínimo: 21.2 cm Calculado: 22.7 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Coronación -> Intradós:	Mínimo: 22.7 cm Calculado: 22.7 cm	CUMPLE
Area mínima longitudinal cara superior viga de coronación (12)	Mínimo: 4.1 cm2	
- Muro M-1 -> Coronación:	Calculado: 4.1 cm2	CUMPLE
Tensiones sobre el terreno		
- Zapata M-1 -> Tensión media (13):	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 1.134 Kp/cm2	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Tensión máxima acc. gravitatorias (14):	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 1.795 Kp/cm2	CUMPLE
Flexión en zapata (acciones estáticas) (15)		
- Zapata M-1 -> Momento positivo en vuelo derecho:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo en vuelo derecho:	Momento: -45.38 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo sección ref. derecha:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo sección ref. derecha:	Momento: -46.15 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.73 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo sección ref. izquierda:	Momento: 1.41 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo sección ref. izquierda:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento (16)	Máximo: 0.45	
- Zapata M-1:	Calculado: 0.446	CUMPLE
Vuelco de la zapata (17)		
- Zapata M-1:	Reserva seguridad: 100.7 %	CUMPLE
Compresión oblicua (acciones estáticas)	Máximo: 341.49 Tn	
- Zapata M-1 -> Vuelo derecho:	Calculado: 9.84 Tn	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Vuelo izquierdo:	Calculado: 5.8 Tn	CUMPLE
Esfuerzo cortante (acciones estáticas) (15)		
- Zapata M-1 -> Vuelo derecho:	Máximo: 24.81 Tn Calculado: 12.34 Tn	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Vuelo izquierdo:	Máximo: 17.89 Tn Calculado: 0 Tn	CUMPLE
Canto mínimo (18)	Mínimo: 25 cm	
- Zapata M-1:	Calculado: 70 cm	CUMPLE
Longitud de anclaje (19)		
- Zapata M-1 -> Arranque izquierdo del muro:	Mínimo: 25 cm Calculado: 62 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Arranque derecho del muro:	Mínimo: 60 cm Calculado: 62 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior vuelo der. hacia izquierda:	Mínimo: 57 cm Calculado: 66 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior vuelo der. hacia derecha:	Mínimo: 57 cm Calculado: 372 cm	CUMPLE

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia derecha:	Mínimo: 30 cm Calculado: 498 cm	CUMPLE
Cuantía geométrica mínima (13)	Mínimo: 0.001	
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 0.0011	CUMPLE
Cuantía mínima necesaria por flexión (20)		
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado sup. transversal vuelo derecho:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0029	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado sup. transversal sección ref. derecha:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0029	CUMPLE
Diámetro mínimo de las barras (21)	Mínimo: 12 mm	
- Zapata M-1 -> Armaduras de la zapata:	Calculado: 12 mm	CUMPLE
Separación máxima entre barras (20)	Máximo: 30 cm	
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior transversal:	Calculado: 10 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
Separación mínima entre barras (22)	Mínimo: 10 cm	
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior transversal:	Calculado: 10 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
Longitud mínima de las patillas	Mínimo: 11 cm	
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Calculado: 15 cm	CUMPLE

Se cumplen todas las comprobaciones

NOTAS:

(1) Comprobación realizada por metro lineal de muro

(2) Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)

(3) Artículo 42.3.5 de la norma EHE

(4) Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)

(5) Norma EHE, artículo 66.4.1

(6) Norma EHE, artículo 42.3.1

(7) Norma EHE, artículo 42.3.5

(8) Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)

(9) EC-2, art. 5.4.7.2

(10) Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)

(11) Artículo 49.2.4 de la norma EHE

(12) J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)

(13) Criterio de CYPE Ingenieros

(14) Tensión mínima concomitante:: 4.74 Kp/cm2

(15) Comprobación realizada por metro de muro

(16) Se calcula para todas las combinaciones de equilibrio la relación "empujes/cargas verticales" y como "calculado" aparece el mayor valor de los obtenidos para todas las combinaciones. En el caso en que el valor "calculado" sea inferior al valor "máximo" la zapata no desliza.

(17) Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
(18) Artículo 59.8.1 de la norma EHE (19) Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991 (20) Artículo 42.3.2 de la norma EHE (21) Artículo 59.8.2 de la norma EHE (22) Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera.		
INFORMACION ADICIONAL: - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Relación de rotura pésima de cortante en arranque : 0.545 - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Cortante de cálculo en arranque (relación de rotura pésima) : 20.30 Tn/m - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Altura relación mínima cuantías horizontal/vertical Trasdós: 0.00 m - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Altura relación mínima cuantías horizontal/vertical Intradós: 0.00 m - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Momento flector máximo de cálculo : 36.78 mTn/m (Nd = 11.34 Tn/m, Vd = 20.30 Tn/m) - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Cortante calculado en z = : 0.41 m - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Altura abertura máxima fisuras: : 0.00 m (Nd = 8.22 Tn/m, Md = 24.58 mTn/m) - Zapata M-1 -> Zapata de tipo flexible (Artículo 59.2 (norma EHE))		

5.6.2. MURO DE ALTURA DE ALZADO 5 m, CIMENTADO EN MIOCENO, QUE SE CORRESPONDE CON LAS CONDICIONES ENTRE EL PK 2+480 Y EL PK 2+640

ÍNDICE

1.- DATOS DE LA OBRA

2.- DESCRIPCIÓN

1.- DATOS DE LA OBRA

Hormigón: HA-25, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control normal
Recubrimiento (Trasdós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Intradós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Superior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Inferior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Lateral) : 3.00 cm
Tamaño máximo del árido: 20.0 mm
Abertura límite de fisuras: 0.3 mm
Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm
Tensión admisible del terreno: 2.0 Kp/cm2
Coeficiente rozamiento terreno-cimiento: 0.5
Tipo de empuje que produce la acción: Activo
Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo
Combinaciones de hormigón: EHE, Control intenso
Combinaciones para tensiones sobre el terreno: Acciones Caracteristicas
Combinaciones de equilibrio: EHE, Control normal

2.- DESCRIPCIÓN

DESCRIPCION DE SECCIONES

Referencia: M-1

- Longitud del muro: 1.00 m
- Cota en arranque: 0.00 m

LISTADO DE TERRENOS

Referencia: M-1

- Situación de peso propio:
  No hay cargas que afecten al muro.
- Situación de sobrecarga 1:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.20 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.497	10.496

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.497	10.496

- Situación de sobrecarga 2:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 4.20 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
    Carga 1:
      Tipo: Uniforme
      Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	10.199	16.170

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	10.199	16.170

- Situación de sobrecarga 3:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.20 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.497	10.496

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.497	10.496

- Situación de sobrecarga 4:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 4.20 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
    Carga 1:
      Tipo: Uniforme
      Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	10.199	16.170

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	10.199	16.170

- Situación de sobrecarga 5:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.20 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -1.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.817	12.426

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.817	12.426

- Situación de sobrecarga 6:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.33 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 4.20 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
    Carga 1:
      Tipo: Uniforme
      Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	10.519	18.100

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	10.519	18.100

- Situación de sobrecarga 7:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: -0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: -0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.20 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.177	8.566

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.177	8.566

- Situación de sobrecarga 8:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: -0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: -0.33 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 4.20 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -1.00 m
    Carga 1:
      Tipo: Uniforme
      Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	9.879	14.240

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	9.879	14.240

- Situación de sobrecarga 9:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con nivel freático: Cota: 0.90 m
    Con relleno: Cota: 4.20 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.720	10.563
Intradós	0.000	0.000
Total	7.720	10.563

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.720	10.563
Intradós	0.000	0.000
Total	7.720	10.563

- Situación de sobrecarga 10:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m

Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
- Trasdós:
Con nivel freático: Cota: 0.90 m
Con relleno: Cota: 4.20 m
Angulo de talud: 0.00 Grados
Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
Evacuación por drenaje: 75.00 %
Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
Cota empuje pasivo: -100.00 m
Carga 1:
Tipo: Uniforme
Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.422	16.237
Intradós	0.000	0.000
Total	10.422	16.237

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.422	16.237
Intradós	0.000	0.000
Total	10.422	16.237

- Situación de sobrecarga 11:
- Coronación:
Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
- Trasdós:
Con nivel freático: Cota: 0.90 m
Con relleno: Cota: 4.20 m
Angulo de talud: 0.00 Grados
Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
Evacuación por drenaje: 75.00 %
Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
Cota empuje pasivo: -100.00 m
- Intradós:
No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.720	10.563
Intradós	0.000	0.000
Total	7.720	10.563

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.720	10.563
Intradós	0.000	0.000
Total	7.720	10.563

- Situación de sobrecarga 12:
- Coronación:

Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
- Trasdós:
Con nivel freático: Cota: 0.90 m
Con relleno: Cota: 4.20 m
Angulo de talud: 0.00 Grados
Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
Evacuación por drenaje: 75.00 %
Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
Cota empuje pasivo: -100.00 m
Carga 1:
Tipo: Uniforme
Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.422	16.237
Intradós	0.000	0.000
Total	10.422	16.237

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.422	16.237
Intradós	0.000	0.000
Total	10.422	16.237

- Situación de sobrecarga 13:
- Coronación:
Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.33 mTn/m
- Trasdós:
Con nivel freático: Cota: 0.90 m
Con relleno: Cota: 4.20 m
Angulo de talud: 0.00 Grados
Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
Evacuación por drenaje: 75.00 %
Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
Cota empuje pasivo: -100.00 m
- Intradós:
No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.720	10.563
Intradós	0.000	0.000
Total	8.040	12.493

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.720	10.563
Intradós	0.000	0.000
Total	8.040	12.493

- Situación de sobrecarga 14:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con nivel freático: Cota: 0.90 m
    Con relleno: Cota: 4.20 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -100.00 m
      Carga 1:
        Tipo: Uniforme
        Valor: 1.93 Tn/m2
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.422	16.237
Intradós	0.000	0.000
Total	10.742	18.167

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.422	16.237
Intradós	0.000	0.000
Total	10.742	18.167

- Situación de sobrecarga 15:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: -0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: -0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con nivel freático: Cota: 0.90 m
    Con relleno: Cota: 4.20 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.720	10.563
Intradós	0.000	0.000
Total	7.400	8.633

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.720	10.563
Intradós	0.000	0.000
Total	7.400	8.633

- Situación de sobrecarga 16:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: -0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: -0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con nivel freático: Cota: 0.90 m
    Con relleno: Cota: 4.20 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -100.00 m
      Carga 1:
        Tipo: Uniforme
        Valor: 1.93 Tn/m2
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.422	16.237
Intradós	0.000	0.000
Total	10.102	14.307

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.422	16.237
Intradós	0.000	0.000
Total	10.102	14.307

MUROS CALCULADOS

Referencia	Espesor inferior	Espesor superior	Altura	Ar. Vert. T.	Ar. Vert. I.	Ar. Horz. T.	Ar. Horz. I.	Ar. Coronación
M-1	63.00 cm	30.00 cm	5.00 m	Ø20 c/ 15	Ø10 c/ 30	Ø12 c/ 20	Ø12 c/ 20	Barras superiores 2 Ø12

Nota:
- Ar. Vert. T.: Armado vertical trasdós
- Ar. Vert. I.: Armado vertical intradós
- Ar. Horz. T.: Armado horizontal trasdós
- Ar. Horz. I.: Armado horizontal intradós
- Ar. Coronación: Armado en coronación

Referencias	Geometría	Armado
M-1	Vuelo izquierdo: 25.0 cm Vuelo derecho: 395.0 cm Canto: 70.0 cm	Base inferior: Ø12 c/ 15 Longitudinal inferior: Ø12 c/ 15 Superior Longitudinal: Ø12 c/ 15 Superior Transversal: Ø16 c/ 15

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación a rasante en arranque muro (1)		
- Muro M-1 -> Tramo 1:		CUMPLE
Espesor mínimo del tramo (2)	Mínimo: 20 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica horizontal (3)	Mínimo: 0.0008	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.0009	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.0009	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara (4)		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Mínimo: 0.00067 Calculado: 0.0009	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Mínimo: 9e-005 Calculado: 0.0009	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras horizontales (5)	Mínimo: 2.5 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 18.8 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 18.8 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras horizontales (6)	Máximo: 30 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada (7)	Mínimo: 0.0009	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00333	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada (8)	Mínimo: 0.00154	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00333	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida (7)	Mínimo: 0.00027	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00042	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida (8)	Mínimo: 2e-005	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00042	CUMPLE
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total (9)	Máximo: 0.04	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> (5.00 m):	Calculado: 0.00786	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras verticales (5)	Mínimo: 2.5 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 11 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 28 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras verticales (6)	Máximo: 30 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Comprobación a flexocompresión (1)		
- Muro M-1 -> Tramo 1:		CUMPLE
Comprobación a cortante (10)	Máximo: 23.89 Tn/m	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 13.03 Tn/m	CUMPLE
Comprobación de fisuración (11)	Máximo: 0.3 mm	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 0.16 mm	CUMPLE

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación de las longitudes de solape		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Base trasdós:	Mínimo: 120 cm Calculado: 120 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Base intradós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	CUMPLE
Comprobación del anclaje del armado base en coronación		
- Muro M-1 -> Coronación -> Trasdós:	Mínimo: 21.2 cm Calculado: 22.4 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Coronación -> Intradós:	Mínimo: 22.7 cm Calculado: 22.7 cm	CUMPLE
Area mínima longitudinal cara superior viga de coronación (12)	Mínimo: 2.3 cm2	
- Muro M-1 -> Coronación:	Calculado: 2.3 cm2	CUMPLE
Tensiones sobre el terreno		
- Zapata M-1 -> Tensión media (13):	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 1.039 Kp/cm2	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Tensión máxima acc. gravitatorias (14):	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 1.691 Kp/cm2	CUMPLE
Flexión en zapata (acciones estáticas) (15)		
- Zapata M-1 -> Momento positivo en vuelo derecho:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo en vuelo derecho:	Momento: -35.87 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo sección ref. derecha:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo sección ref. derecha:	Momento: -36.54 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.68 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo sección ref. izquierda:	Momento: 1.28 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo sección ref. izquierda:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento (16)	Máximo: 0.45	
- Zapata M-1:	Calculado: 0.4474	CUMPLE
Vuelco de la zapata (17)		
- Zapata M-1:	Reserva seguridad: 105.5 %	CUMPLE
Compresión oblicua (acciones estáticas)	Máximo: 341.49 Tn	
- Zapata M-1 -> Vuelo derecho:	Calculado: 8.99 Tn	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Vuelo izquierdo:	Calculado: 5.41 Tn	CUMPLE
Esfuerzo cortante (acciones estáticas) (15)		
- Zapata M-1 -> Vuelo derecho:	Máximo: 21.67 Tn Calculado: 11.26 Tn	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Vuelo izquierdo:	Máximo: 17.89 Tn Calculado: 0 Tn	CUMPLE
Canto mínimo (18)	Mínimo: 25 cm	
- Zapata M-1:	Calculado: 70 cm	CUMPLE
Longitud de anclaje (19)		
- Zapata M-1 -> Arranque izquierdo del muro:	Mínimo: 25 cm Calculado: 62 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Arranque derecho del muro:	Mínimo: 60 cm Calculado: 62 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior vuelo der. hacia izquierda:	Mínimo: 57 cm Calculado: 63 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior vuelo der. hacia derecha:	Mínimo: 57 cm Calculado: 322 cm	CUMPLE

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia derecha:	Mínimo: 30 cm Calculado: 445 cm	CUMPLE
Cuantía geométrica mínima (13)	Mínimo: 0.001	
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 0.0011	CUMPLE
Cuantía mínima necesaria por flexión (20)		
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Mínimo: 0 Calculado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado sup. transversal vuelo derecho:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.002	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado sup. transversal sección ref. derecha:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.002	CUMPLE
Diámetro mínimo de las barras (21)	Mínimo: 12 mm	
- Zapata M-1 -> Armaduras de la zapata:	Calculado: 12 mm	CUMPLE
Separación máxima entre barras (20)	Máximo: 30 cm	
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
Separación mínima entre barras (22)	Mínimo: 10 cm	
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
Longitud mínima de las patillas	Mínimo: 11 cm	
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
Se cumplen todas las comprobaciones		

NOTAS:

(1) Comprobación realizada por metro lineal de muro

(2) Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)

(3) Artículo 42.3.5 de la norma EHE

(4) Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)

(5) Norma EHE, artículo 66.4.1

(6) Norma EHE, artículo 42.3.1

(7) Norma EHE, artículo 42.3.5

(8) Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)

(9) EC-2, art. 5.4.7.2

(10) Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)

(11) Artículo 49.2.4 de la norma EHE

(12) J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)

(13) Criterio de CYPE Ingenieros

(14) Tensión mínima concomitante:: 3.86 Kp/cm2

(15) Comprobación realizada por metro de muro

(16) Se calcula para todas las combinaciones de equilibrio la relación "empujes/cargas verticales" y como "calculado" aparece el mayor valor de los obtenidos para todas las combinaciones. En el caso en que el valor "calculado" sea inferior al valor "máximo" la zapata no desliza.

(17) Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
(18) Artículo 59.8.1 de la norma EHE		
(19) Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991		
(20) Artículo 42.3.2 de la norma EHE		
(21) Artículo 59.8.2 de la norma EHE		
(22) Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera.		
INFORMACION ADICIONAL:		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Relación de rotura pésima de cortante en arranque : 0.468		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Cortante de cálculo en arranque (relación de rotura pésima) : 16.61 Tn/m		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Altura relación mínima cuantías horizontal/vertical Trasdós: 0.00 m		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Altura relación mínima cuantías horizontal/vertical Intradós: 0.00 m		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Momento flector máximo de cálculo : 29.36 mTn/m (Nd = 9.89 Tn/m, Vd = 16.41 Tn/m)		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Cortante calculado en z = : 0.41 m		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Altura abertura máxima fisuras: : 0.00 m (Nd = 7.18 Tn/m, Md = 19.62 mTn/m)		
- Zapata M-1 -> Zapata de tipo flexible (Artículo 59.2 (norma EHE))		

5.6.3. MURO DE ALTURA DE ALZADO 5 m, CIMENTADO EN TERRAZA 2, QUE SE CORRESPONDE CON LAS CONDICIONES ENTRE EL PK 2+640 Y EL PK 2+710

ÍNDICE

1.- DATOS DE LA OBRA

2.- DESCRIPCIÓN

1.- DATOS DE LA OBRA

Hormigón: HA-25, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control normal
Recubrimiento (Trasdós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Intradós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Superior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Inferior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Lateral) : 3.00 cm
Tamaño máximo del árido: 20.0 mm
Abertura límite de fisuras: 0.3 mm
Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm
Tensión admisible del terreno: 2.0 Kp/cm2
Coeficiente rozamiento terreno-cimiento: 0.4
Tipo de empuje que produce la acción: Activo
Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo
Combinaciones de hormigón: EHE, Control intenso
Combinaciones para tensiones sobre el terreno: Acciones Caracteristicas
Combinaciones de equilibrio: EHE, Control normal

2.- DESCRIPCIÓN

DESCRIPCION DE SECCIONES

Referencia: M-1

- Longitud del muro: 1.00 m
- Cota en arranque: 0.00 m

LISTADO DE TERRENOS

Referencia: M-1

- Situación de peso propio:
  No hay cargas que afecten al muro.
- Situación de sobrecarga 1:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.20 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.497	10.496

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.497	10.496

- Situación de sobrecarga 2:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m

  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.20 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
    Carga 1:
    Tipo: Uniforme
    Valor: 1.93 Tn/m2
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	10.199	16.170

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	10.199	16.170

- Situación de sobrecarga 3:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.20 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.497	10.496

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.497	10.496

- Situación de sobrecarga 4:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 4.20 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
    Carga 1:
      Tipo: Uniforme
      Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	10.199	16.170

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	10.199	16.170

- Situación de sobrecarga 5:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.20 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -1.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.817	12.426

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.817	12.426

- Situación de sobrecarga 6:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.33 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 4.20 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
    Carga 1:
      Tipo: Uniforme
      Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	10.519	18.100

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	10.519	18.100

- Situación de sobrecarga 7:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: -0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: -0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 4.20 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.177	8.566

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	7.497	10.496
Intradós	0.000	0.000
Total	7.177	8.566

- Situación de sobrecarga 8:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: -0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: -0.33 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 4.20 m
  Angulo de talud: 0.00 Grados
  Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
  Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
  Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
  Evacuación por drenaje: 75.00 %
  Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
  Cota empuje pasivo: -1.00 m
  Carga 1:
  Tipo: Uniforme
  Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	9.879	14.240

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	10.199	16.170
Intradós	0.000	0.000
Total	9.879	14.240

MUROS CALCULADOS

Referencia	Espesor inferior	Espesor superior	Altura	Ar. Vert. T.	Ar. Vert. I.	Ar. Horz. T.	Ar. Horz. I.	Ar. Coronación
M-1	63.00 cm	30.00 cm	5.00 m	Ø20 c/ 15	Ø10 c/ 30	Ø12 c/ 20	Ø12 c/ 20	Barras superiores 2 Ø12

Nota:
- Ar. Vert. T.: Armado vertical trasdós
- Ar. Vert. I.: Armado vertical intradós
- Ar. Horz. T.: Armado horizontal trasdós
- Ar. Horz. I.: Armado horizontal intradós
- Ar. Coronación: Armado en coronación

Referencias	Geometría	Armado
M-1	Vuelo izquierdo: 25.0 cm Vuelo derecho: 435.0 cm Canto: 70.0 cm	Base inferior: Ø12 c/ 15 Longitudinal inferior: Ø12 c/ 15 Superior Longitudinal: Ø12 c/ 15 Superior Transversal: Ø16 c/ 15

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación a rasante en arranque muro (1)		
- Muro M-1 -> Tramo 1:		CUMPLE
Espesor mínimo del tramo (2)	Mínimo: 20 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica horizontal (3)	Mínimo: 0.0008	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.0009	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.0009	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara (4)		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Mínimo: 0.00067 Calculado: 0.0009	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Mínimo: 9e-005 Calculado: 0.0009	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras horizontales (5)	Mínimo: 2.5 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 18.8 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 18.8 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras horizontales (6)	Máximo: 30 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada (7)	Mínimo: 0.0009	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00333	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada (8)	Mínimo: 0.00154	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00333	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida (7)	Mínimo: 0.00027	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00042	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida (8)	Mínimo: 2e-005	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00042	CUMPLE
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total (9)	Máximo: 0.04	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> (5.00 m):	Calculado: 0.00786	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras verticales (5)	Mínimo: 2.5 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 11 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 28 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras verticales (6)	Máximo: 30 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Comprobación a flexocompresión (1)		
- Muro M-1 -> Tramo 1:		CUMPLE
Comprobación a cortante (10)	Máximo: 23.89 Tn/m	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 13.02 Tn/m	CUMPLE
Comprobación de fisuración (11)	Máximo: 0.3 mm	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 0.16 mm	CUMPLE

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación de las longitudes de solape		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Base trasdós:	Mínimo: 120 cm Calculado: 120 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Base intradós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	CUMPLE
Comprobación del anclaje del armado base en coronación		
- Muro M-1 -> Coronación -> Trasdós:	Mínimo: 21.2 cm Calculado: 22.4 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Coronación -> Intradós:	Mínimo: 22.7 cm Calculado: 22.7 cm	CUMPLE
Area mínima longitudinal cara superior viga de coronación (12)	Mínimo: 2.3 cm2	
- Muro M-1 -> Coronación:	Calculado: 2.3 cm2	CUMPLE
Tensiones sobre el terreno		
- Zapata M-1 -> Tensión media (13):	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 1.028 Kp/cm2	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Tensión máxima acc. gravitatorias (14):	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 1.587 Kp/cm2	CUMPLE
Flexión en zapata (acciones estáticas) (15)		
- Zapata M-1 -> Momento positivo en vuelo derecho:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo en vuelo derecho:	Momento: -36.33 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo sección ref. derecha:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo sección ref. derecha:	Momento: -36.92 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.63 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo sección ref. izquierda:	Momento: 1.20 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo sección ref. izquierda:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento (16)	Máximo: 0.4	
- Zapata M-1:	Calculado: 0.4	CUMPLE
Vuelco de la zapata (17)		
- Zapata M-1:	Reserva seguridad: 111.4 %	CUMPLE
Compresión oblicua (acciones estáticas)	Máximo: 341.49 Tn	
- Zapata M-1 -> Vuelo derecho:	Calculado: 8.06 Tn	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Vuelo izquierdo:	Calculado: 5.05 Tn	CUMPLE
Esfuerzo cortante (acciones estáticas) (15)		
- Zapata M-1 -> Vuelo derecho:	Máximo: 21.67 Tn Calculado: 10.14 Tn	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Vuelo izquierdo:	Máximo: 17.89 Tn Calculado: 0 Tn	CUMPLE
Canto mínimo (18)	Mínimo: 25 cm	
- Zapata M-1:	Calculado: 70 cm	CUMPLE
Longitud de anclaje (19)		
- Zapata M-1 -> Arranque izquierdo del muro:	Mínimo: 25 cm Calculado: 62 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Arranque derecho del muro:	Mínimo: 60 cm Calculado: 62 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior vuelo der. hacia izquierda:	Mínimo: 57 cm Calculado: 63 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior vuelo der. hacia derecha:	Mínimo: 57 cm Calculado: 362 cm	CUMPLE

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia derecha:	Mínimo: 30 cm Calculado: 485 cm	CUMPLE
Cuantía geométrica mínima (13)	Mínimo: 0.001	
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 0.0011	CUMPLE
Cuantía mínima necesaria por flexión (20)		
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Mínimo: 0 Calculado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado sup. transversal vuelo derecho:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.002	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado sup. transversal sección ref. derecha:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.002	CUMPLE
Diámetro mínimo de las barras (21)	Mínimo: 12 mm	
- Zapata M-1 -> Armaduras de la zapata:	Calculado: 12 mm	CUMPLE
Separación máxima entre barras (20)	Máximo: 30 cm	
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
Separación mínima entre barras (22)	Mínimo: 10 cm	
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
Longitud mínima de las patillas	Mínimo: 11 cm	
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Calculado: 15 cm	CUMPLE

Se cumplen todas las comprobaciones

NOTAS:

(1) Comprobación realizada por metro lineal de muro

(2) Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)

(3) Artículo 42.3.5 de la norma EHE

(4) Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)

(5) Norma EHE, artículo 66.4.1

(6) Norma EHE, artículo 42.3.1

(7) Norma EHE, artículo 42.3.5

(8) Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)

(9) EC-2, art. 5.4.7.2

(10) Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)

(11) Artículo 49.2.4 de la norma EHE

(12) J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)

(13) Criterio de CYPE Ingenieros

(14) Tensión mínima concomitante:: 4.68 Kp/cm2

(15) Comprobación realizada por metro de muro

(16) Se calcula para todas las combinaciones de equilibrio la relación "empujes/cargas verticales" y como "calculado" aparece el mayor valor de los obtenidos para todas las combinaciones. En el caso en que el valor "calculado" sea inferior al valor "máximo" la zapata no desliza.

(17) Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
(18) Artículo 59.8.1 de la norma EHE (19) Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991 (20) Artículo 42.3.2 de la norma EHE (21) Artículo 59.8.2 de la norma EHE (22) Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera.		
INFORMACION ADICIONAL: - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Relación de rotura pésima de cortante en arranque : 0.463 - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Cortante de cálculo en arranque (relación de rotura pésima) : 16.41 Tn/m - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Altura relación mínima cuantías horizontal/vertical Trasdós: 0.00 m - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Altura relación mínima cuantías horizontal/vertical Intradós: 0.00 m - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Momento flector máximo de cálculo : 29.36 mTn/m (Nd = 9.89 Tn/m, Vd = 16.41 Tn/m) - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Cortante calculado en z = : 0.41 m - Muro M-1 -> Tramo 1 -> Altura abertura máxima fisuras: : 0.00 m (Nd = 7.18 Tn/m, Md = 19.62 mTn/m) - Zapata M-1 -> Zapata de tipo flexible (Artículo 59.2 (norma EHE))		

5.6.4. MURO DE ALTURA DE ALZADO 4,5 m, CIMENTADO EN TERRAZA 2, QUE SE CORRESPONDE CON LAS CONDICIONES ENTRE EL PK 2+710 Y EL PK 2+800

ÍNDICE

1.- DATOS DE LA OBRA

2.- DESCRIPCIÓN

1.- DATOS DE LA OBRA

Hormigón: HA-25, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control normal
Recubrimiento (Trasdós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Intradós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Superior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Inferior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Lateral) : 3.00 cm
Tamaño máximo del árido: 20.0 mm
Abertura límite de fisuras: 0.3 mm
Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm
Tensión admisible del terreno: 2.0 Kp/cm2
Coeficiente rozamiento terreno-cimiento: 0.4
Tipo de empuje que produce la acción: Activo
Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo
Combinaciones de hormigón: EHE, Control intenso
Combinaciones para tensiones sobre el terreno: Acciones Caracteristicas
Combinaciones de equilibrio: EHE, Control normal

2.- DESCRIPCIÓN

DESCRIPCION DE SECCIONES

Referencia: M-1

- Longitud del muro: 1.00 m
- Cota en arranque: 0.00 m

LISTADO DE TERRENOS

Referencia: M-1

- Situación de peso propio:
  No hay cargas que afecten al muro.
- Situación de sobrecarga 1:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 3.70 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	5.818	7.176
Intradós	0.000	0.000
Total	5.818	7.176

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	5.818	7.176
Intradós	0.000	0.000
Total	5.818	7.176

- Situación de sobrecarga 2:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 3.70 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
    Carga 1:
      Tipo: Uniforme
      Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.199	11.579
Intradós	0.000	0.000
Total	8.199	11.579

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.199	11.579
Intradós	0.000	0.000
Total	8.199	11.579

- Situación de sobrecarga 3:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 3.70 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	5.818	7.176
Intradós	0.000	0.000
Total	5.818	7.176

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	5.818	7.176
Intradós	0.000	0.000
Total	5.818	7.176

- Situación de sobrecarga 4:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 3.70 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
    Carga 1:
      Tipo: Uniforme
      Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.199	11.579
Intradós	0.000	0.000
Total	8.199	11.579

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.199	11.579
Intradós	0.000	0.000
Total	8.199	11.579

- Situación de sobrecarga 5:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 3.70 m
      Angulo de talud: 0.00 Grados
      Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
      Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
      Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
      Evacuación por drenaje: 75.00 %
      Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
      Cota empuje pasivo: -1.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	5.818	7.176
Intradós	0.000	0.000
Total	6.138	8.946

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	5.818	7.176
Intradós	0.000	0.000
Total	6.138	8.946

- Situación de sobrecarga 6:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: 0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0.33 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 3.70 m
  Angulo de talud: 0.00 Grados
  Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
  Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
  Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
  Evacuación por drenaje: 75.00 %
  Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
  Cota empuje pasivo: -100.00 m
  Carga 1:
  Tipo: Uniforme
  Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.199	11.579
Intradós	0.000	0.000
Total	8.519	13.349

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.199	11.579
Intradós	0.000	0.000
Total	8.519	13.349

- Situación de sobrecarga 7:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: -0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: -0.33 mTn/m
  - Trasdós:
    Con relleno: Cota: 3.70 m
    Angulo de talud: 0.00 Grados
    Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
    Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
    Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
    Evacuación por drenaje: 75.00 %
    Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
    Cota empuje pasivo: -100.00 m
  - Intradós:
    No hay cargas.
  - Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	5.818	7.176
Intradós	0.000	0.000
Total	5.498	5.406

  - Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	5.818	7.176
Intradós	0.000	0.000
Total	5.498	5.406

- Situación de sobrecarga 8:
  - Coronación:
    Carga hacia abajo en coronación: 0.2 Tn/m
    Carga hacia intradós en coronación: -0.32 Tn/m
    Momento de compresión hacia intradós en coronación: -0.33 mTn/m

- Trasdós:
  Con relleno: Cota: 3.70 m
  Angulo de talud: 0.00 Grados
  Densidad aparente: 2.00 Tn/m3
  Densidad sumergida: 1.20 Tn/m3
  Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
  Evacuación por drenaje: 75.00 %
  Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
  Cota empuje pasivo: -1.00 m
  Carga 1:
  Tipo: Uniforme
  Valor: 1.93 Tn/m2
- Intradós:
  No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE SOBRECARGA (SBC):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.199	11.579
Intradós	0.000	0.000
Total	7.879	9.809

- Esfuerzos de arranque de muro. DIFERENCIA ESTADO DE SOBRECARGA Y PESO PROPIO (SBC - PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	8.199	11.579
Intradós	0.000	0.000
Total	7.879	9.809

MUROS CALCULADOS

Referencia	Espesor inferior	Espesor superior	Altura	Ar. Vert. T.	Ar. Vert. I.	Ar. Horz. T.	Ar. Horz. I.	Ar. Coronación
M-1	60.00 cm	30.00 cm	4.50 m	Ø20 c/ 15	Ø10 c/ 30	Ø12 c/ 20	Ø12 c/ 20	Barras superiores 2 Ø12

Nota:
- Ar. Vert. T.: Armado vertical trasdós
- Ar. Vert. I.: Armado vertical intradós
- Ar. Horz. T.: Armado horizontal trasdós
- Ar. Horz. I.: Armado horizontal intradós
- Ar. Coronación: Armado en coronación

Referencias	Geometría	Armado
M-1	Vuelo izquierdo: 25.0 cm Vuelo derecho: 400.0 cm Canto: 70.0 cm	Base inferior: Ø12 c/ 15 Longitudinal inferior: Ø12 c/ 15 Superior Longitudinal: Ø12 c/ 15 Superior Transversal: Ø16 c/ 15

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación a rasante en arranque muro (1)		
- Muro M-1 -> Tramo 1:		CUMPLE
Espesor mínimo del tramo (2)	Mínimo: 20 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica horizontal (3)	Mínimo: 0.0008	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00095	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00095	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara (4)		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.00095	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Mínimo: 9e-005 Calculado: 0.00095	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras horizontales (5)	Mínimo: 2.5 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 18.8 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 18.8 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras horizontales (6)	Máximo: 30 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 20 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada (7)	Mínimo: 0.0009	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.0035	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada (8)	Mínimo: 0.00154	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.0035	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida (7)	Mínimo: 0.00027	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00044	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida (8)	Mínimo: 2e-005	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00044	CUMPLE
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total (9)	Máximo: 0.04	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> (4.50 m):	Calculado: 0.00786	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras verticales (5)	Mínimo: 2.5 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 11 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 28 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras verticales (6)	Máximo: 30 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Comprobación a flexocompresión (1)		
- Muro M-1 -> Tramo 1:		CUMPLE
Comprobación a cortante (10)	Máximo: 23.17 Tn/m	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 10.45 Tn/m	CUMPLE
Comprobación de fisuración (11)	Máximo: 0.3 mm	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 0.09 mm	CUMPLE

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación de las longitudes de solape		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Base trasdós:	Mínimo: 120 cm Calculado: 120 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Base intradós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	CUMPLE
Comprobación del anclaje del armado base en coronación		
- Muro M-1 -> Coronación -> Trasdós:	Mínimo: 21.2 cm Calculado: 21.8 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Coronación -> Intradós:	Mínimo: 22.7 cm Calculado: 22.7 cm	CUMPLE
Area mínima longitudinal cara superior viga de coronación (12)	Mínimo: 2.3 cm2	
- Muro M-1 -> Coronación:	Calculado: 2.3 cm2	CUMPLE
Tensiones sobre el terreno		
- Zapata M-1 -> Tensión media (13):	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 0.927 Kp/cm2	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Tensión máxima acc. gravitatorias (14):	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 1.424 Kp/cm2	CUMPLE
Flexión en zapata (acciones estáticas) (15)		
- Zapata M-1 -> Momento positivo en vuelo derecho:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo en vuelo derecho:	Momento: -27.40 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo sección ref. derecha:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo sección ref. derecha:	Momento: -27.87 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.56 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo sección ref. izquierda:	Momento: 1.03 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo sección ref. izquierda:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento (16)	Máximo: 0.4	
- Zapata M-1:	Calculado: 0.399	CUMPLE
Vuelco de la zapata (17)		
- Zapata M-1:	Reserva seguridad: 122.9 %	CUMPLE
Compresión oblicua (acciones estáticas)	Máximo: 341.49 Tn	
- Zapata M-1 -> Vuelo derecho:	Calculado: 6.76 Tn	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Vuelo izquierdo:	Calculado: 4.46 Tn	CUMPLE
Esfuerzo cortante (acciones estáticas) (15)		
- Zapata M-1 -> Vuelo derecho:	Máximo: 21.67 Tn Calculado: 8.48 Tn	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Vuelo izquierdo:	Máximo: 17.89 Tn Calculado: 0 Tn	CUMPLE
Canto mínimo (18)	Mínimo: 25 cm	
- Zapata M-1:	Calculado: 70 cm	CUMPLE
Longitud de anclaje (19)		
- Zapata M-1 -> Arranque izquierdo del muro:	Mínimo: 25 cm Calculado: 62 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Arranque derecho del muro:	Mínimo: 60 cm Calculado: 62 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior vuelo der. hacia izquierda:	Mínimo: 57 cm Calculado: 61 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior vuelo der. hacia derecha:	Mínimo: 57 cm Calculado: 327 cm	CUMPLE

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia derecha:	Mínimo: 30 cm Calculado: 448 cm	CUMPLE
Cuantía geométrica mínima (13)	Mínimo: 0.001	
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 0.0011	CUMPLE
Cuantía mínima necesaria por flexión (20)		
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Mínimo: 0 Calculado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado sup. transversal vuelo derecho:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.002	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado sup. transversal sección ref. derecha:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.002	CUMPLE
Diámetro mínimo de las barras (21)	Mínimo: 12 mm	
- Zapata M-1 -> Armaduras de la zapata:	Calculado: 12 mm	CUMPLE
Separación máxima entre barras (20)	Máximo: 30 cm	
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
Separación mínima entre barras (22)	Mínimo: 10 cm	
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior transversal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
Longitud mínima de las patillas	Mínimo: 11 cm	
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
Se cumplen todas las comprobaciones		

NOTAS:

(1) Comprobación realizada por metro lineal de muro

(2) Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)

(3) Artículo 42.3.5 de la norma EHE

(4) Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)

(5) Norma EHE, artículo 66.4.1

(6) Norma EHE, artículo 42.3.1

(7) Norma EHE, artículo 42.3.5

(8) Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)

(9) EC-2, art. 5.4.7.2

(10) Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)

(11) Artículo 49.2.4 de la norma EHE

(12) J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)

(13) Criterio de CYPE Ingenieros

(14) Tensión mínima concomitante:: 4.31 Kp/cm2

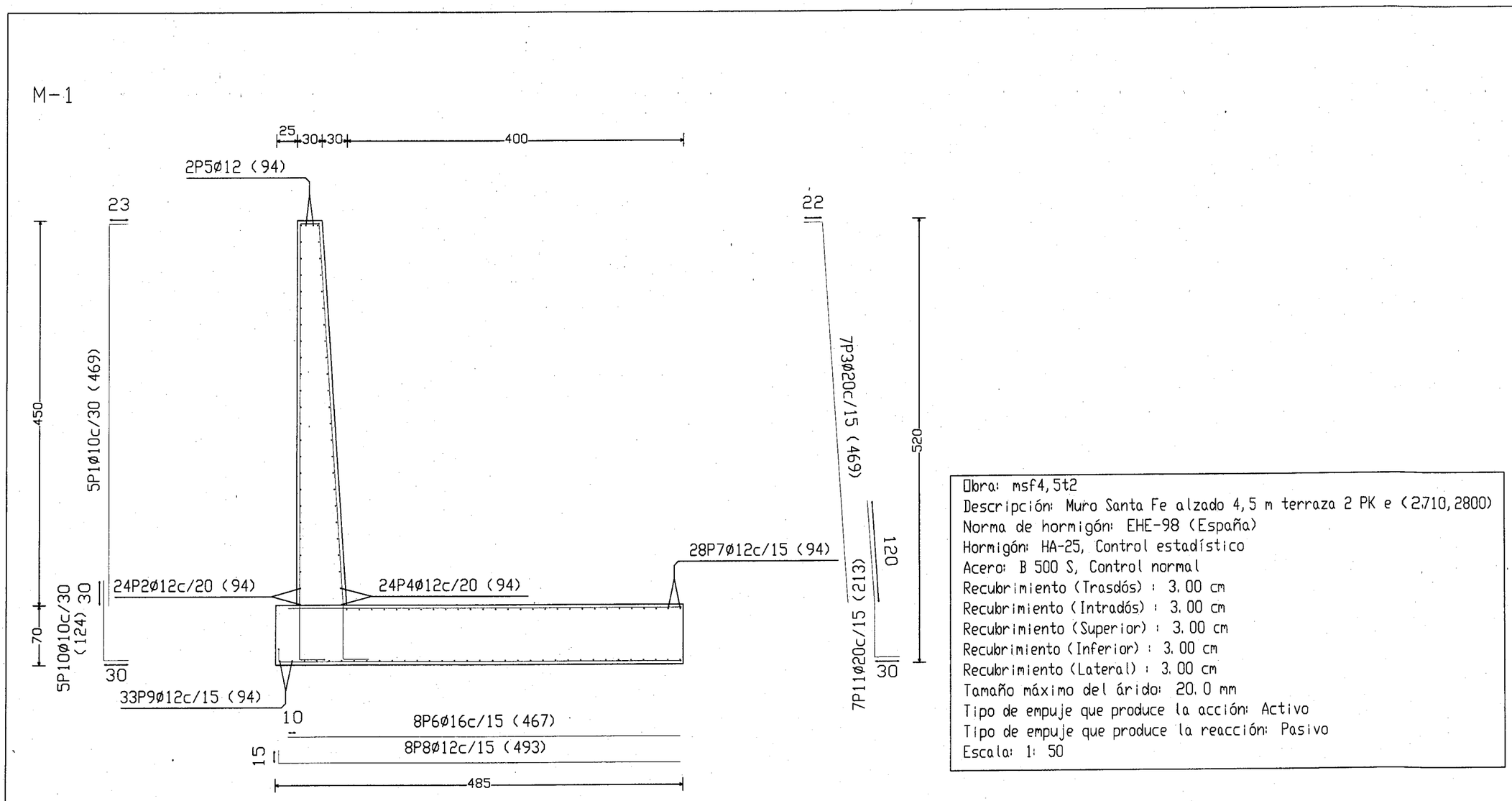
(15) Comprobación realizada por metro de muro

(16) Se calcula para todas las combinaciones de equilibrio la relación "empujes/cargas verticales" y como "calculado" aparece el mayor valor de los obtenidos para todas las combinaciones. En el caso en que el valor "calculado" sea inferior al valor "máximo" la zapata no desliza.

(17) Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.

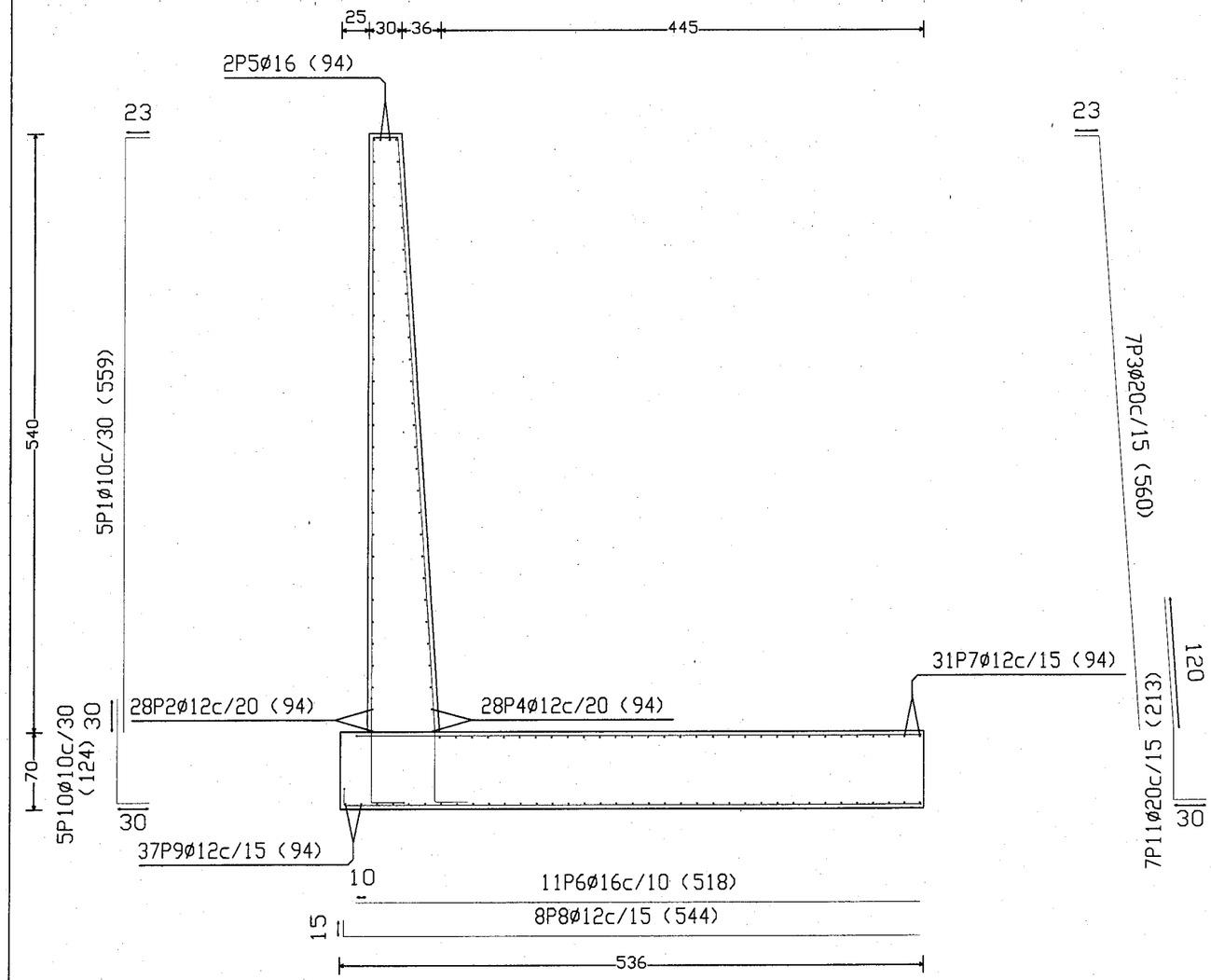
Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
(18) Artículo 59.8.1 de la norma EHE		
(19) Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991		
(20) Artículo 42.3.2 de la norma EHE		
(21) Artículo 59.8.2 de la norma EHE		
(22) Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera.		
INFORMACION ADICIONAL:		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Relación de rotura pésima de cortante en arranque : 0.396		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Cortante de cálculo en arranque (relación de rotura pésima) : 13.33 Tn/m		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Altura relación mínima cuantías horizontal/vertical Trasdós: 0.00 m		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Altura relación mínima cuantías horizontal/vertical Intradós: 0.00 m		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Momento flector máximo de cálculo : 21.79 mTn/m (Nd = 8.50 Tn/m, Vd = 13.33 Tn/m)		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Cortante calculado en z = : 0.40 m		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Altura abertura máxima fisuras: : 0.00 m (Nd = 6.18 Tn/m, Md = 14.56 mTn/m)		
- Zapata M-1 -> Zapata de tipo flexible (Artículo 59.2 (norma EHE))		

M-1



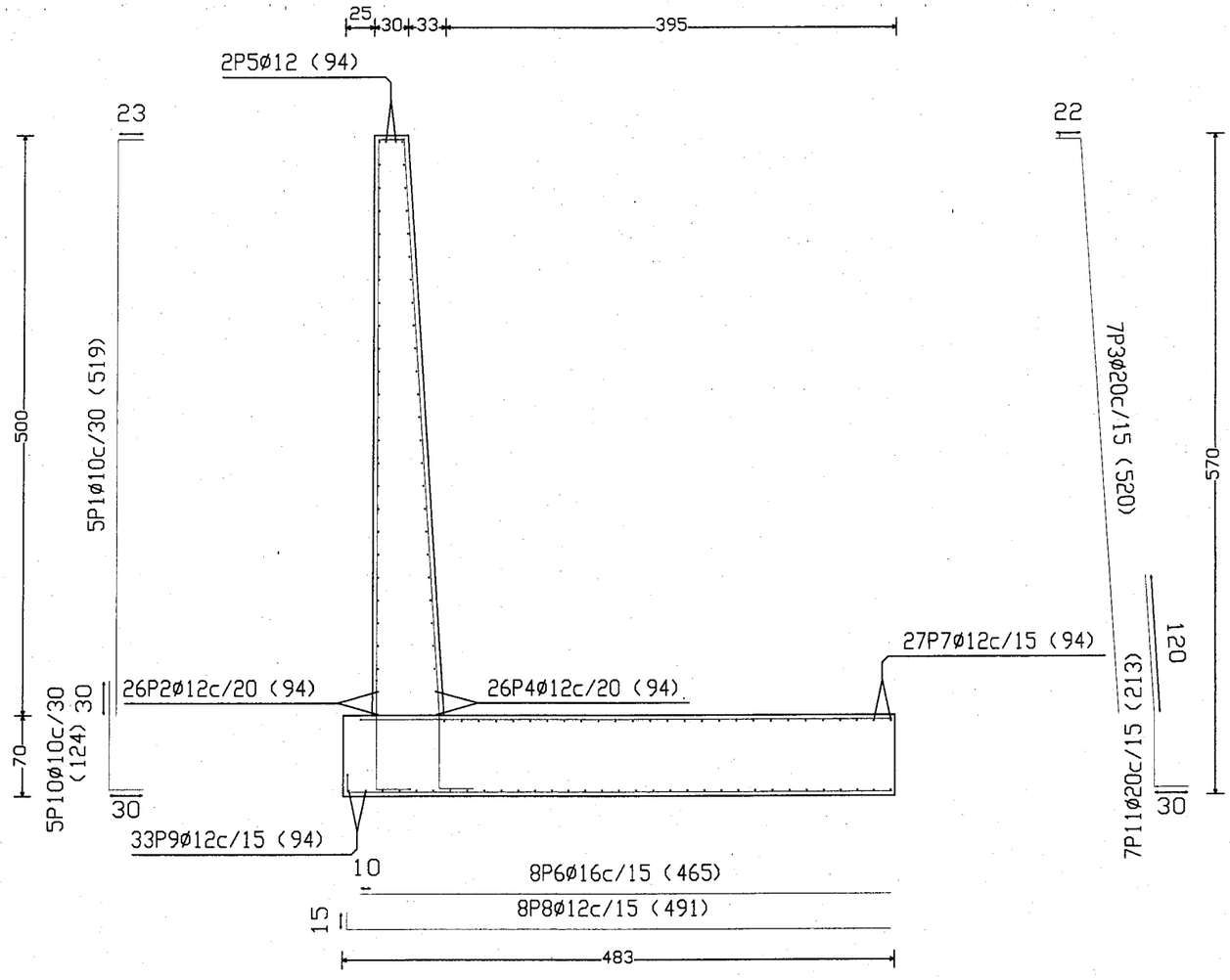
Obra: msf4,5t2
Descripción: Muro Santa Fe alzado 4,5 m terraza 2 PK e (2710,2800)
Norma de hormigón: EHE-98 (España)
Hormigón: HA-25, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control normal
Recubrimiento (Trasdós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Intradós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Superior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Inferior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Lateral) : 3.00 cm
Tamaño máximo del árido: 20.0 mm
Tipo de empuje que produce la acción: Activo
Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo
Escala: 1: 50

M-1



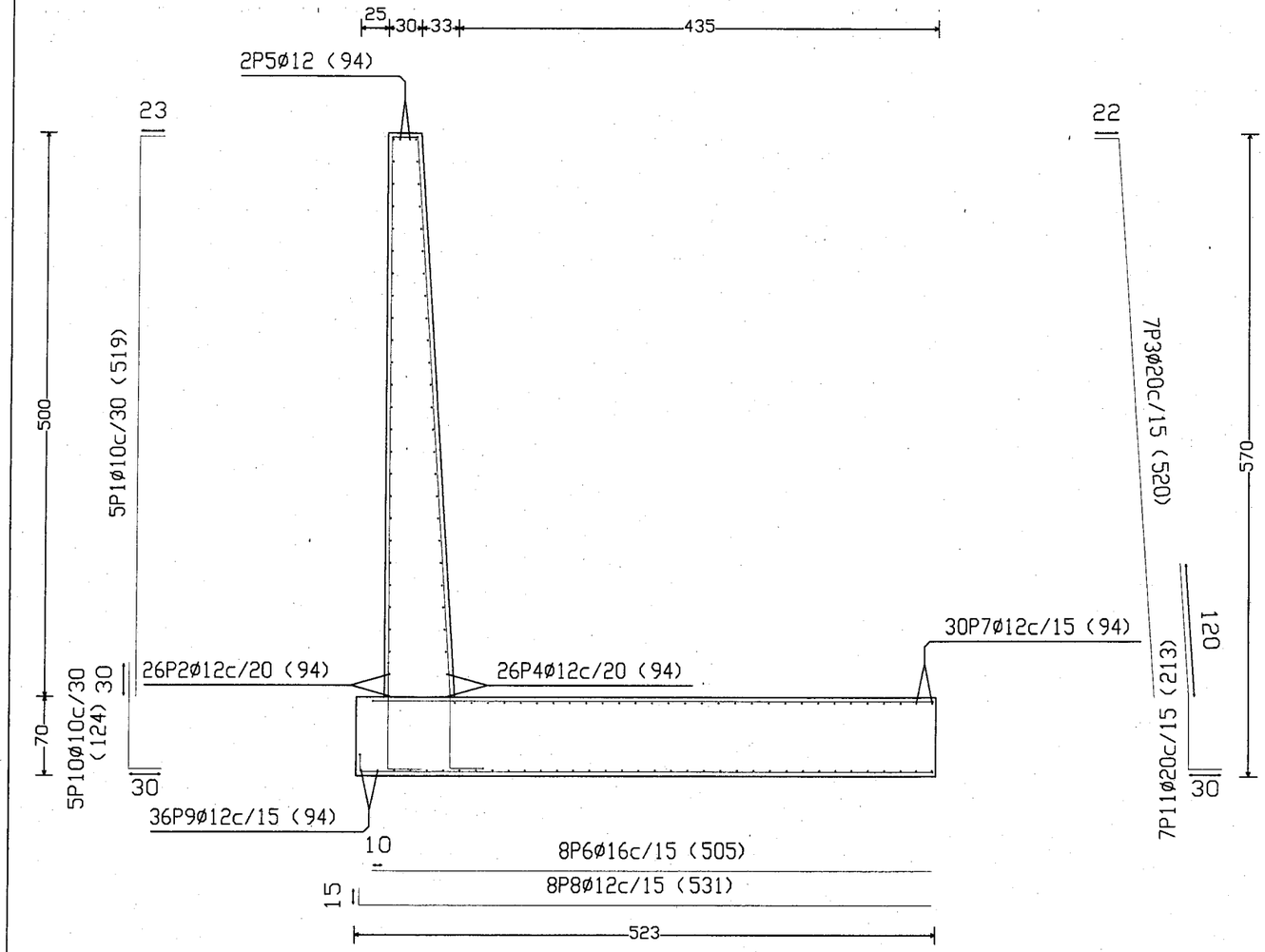
Obra: msf5, 4m
Descripción: Muro Santa Fe alzado 5,4 m mioceno PK e ('2400, 2480)
Norma de hormigón: EHE-98 (España)
Hormigón: HA-25, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control normal
Recubrimiento (Trasdós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Intradós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Superior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Inferior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Lateral) : 3.00 cm
Tamaño máximo del árido: 20.0 mm
Tipo de empuje que produce la acción: Activo
Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo
Escala: 1: 50

M-1



Obra: msf5m
Descripción: Muro Santa Fe alzado 5 m mioceno PK e (2480,2640)
Norma de hormigón: EHE-98 (España)
Hormigón: HA-25, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control normal
Recubrimiento (Trasdós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Intradós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Superior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Inferior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Lateral) : 3.00 cm
Tamaño máximo del árido: 20.0 mm
Tipo de empuje que produce la acción: Activo
Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo
Escala: 1: 50

M-1



Obra: msf5t2
Descripción: Muro Santa Fe alzado 5 m terraza 2 PK e (2640,2710)
Norma de hormigón: EHE-98 (España)
Hormigón: HA-25, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control normal
Recubrimiento (Trasdós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Intradós) : 3.00 cm
Recubrimiento (Superior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Inferior) : 3.00 cm
Recubrimiento (Lateral) : 3.00 cm
Tamaño máximo del árido: 20.0 mm
Tipo de empuje que produce la acción: Activo
Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo
Escala: 1: 50

Pantalla del muro 2 2+789,31-2+808,46

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 2+789,31 Y EL PK 2+808,46

CE-68

ACS VIAS DOCUMENTO CONTROLADO

REV.: 1 FECHA: 20/7/05 FIRMA:

COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÈRDOLA UTE

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. ACCIONES CONSIDERADAS.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS...

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 2 ENTRE EL PK 2+789,31 Y EL PK 2+808,46

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 2 entre el PK 2+789,31 y el PK 2+808,46, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal. El perfil longitudinal del tramo estudiado es el siguiente:

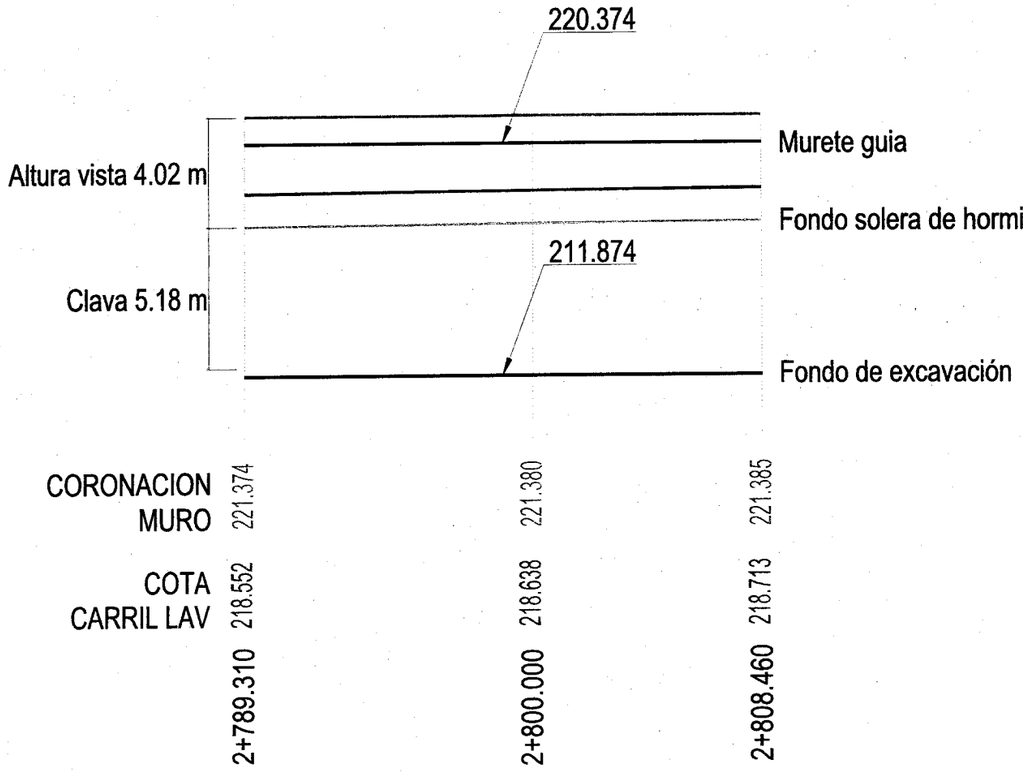


Figura 2.1. Perfil longitudinal

El espesor de la pantalla es de 0,60m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.2.

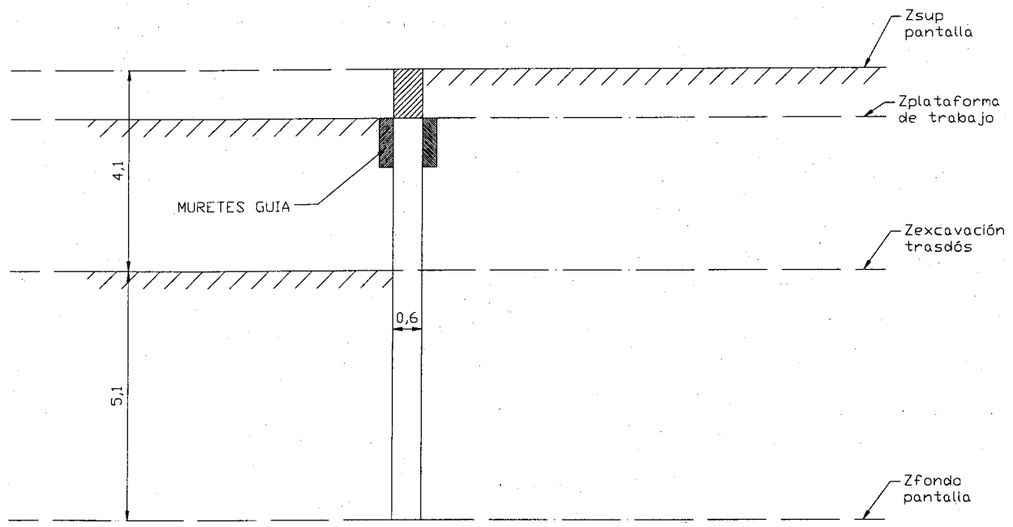


Figura 2.2. Geometría de la pantalla tipo

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales. De esta forma, dimensionamos la pantalla a flexión simple.

Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se utilizan.

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, pero admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Relleno antrópico, hasta la profundidad de 4,1m.
- Terraza, hasta la profundidad de 9,2 m.

Lo situamos a la profundidad de 4,5m., por debajo del contacto entre el suelo *relleno y el terraza*.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento se muestran en la tabla 3.1.

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	Peso específico saturado (t/m3)	Cohesión (t/m2)	φ (º)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo	Módulo de balasto horizontal (t/m3)
Relleno	2,00	1,00	0,00	28	0	0	1.500
Terraza	2,00	1,00	1,30	30	0	0	7.000

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

$$E_j = 8.500 \cdot (f_{cm,j})^{1/3}$$

$$E_{28} = 8.500 \cdot (f_{cm,28})^{1/3} = 8.500 \cdot (30+8)^{1/3} = 28.600 MPa$$

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

Con el objeto de obtener los esfuerzos se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- M2PS28T.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

La historia de carga especificada en el fichero está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m², de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

$$EI = 51.480 tm^2$$

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la profundidad 0.

5.2.2. M2PS28T.RIO

En la fase 1 se materializa la pantalla en el programa.

En la fase 2 se excava el intradós hasta la profundidad de 4,1 m., simulando de esta forma la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota de 0,0m hasta la cota de –9,2m, respectivamente coronación y fondo de la pantalla.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de esta historia de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico:

- M_k=17,02 mt/m
- Q_k= 7,55 t/m

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad mínima de la clava es 5,10 m. Como máximo, se moviliza el 40,2 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0. La sección bruta tiene 1 m de base y 0,6 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona a flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 17,02 mt. Sin diferenciar que este esfuerzo esta producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 25,53 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 11,5 cm², consecuentemente, se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 6ϕ16 pml

Por otro lado, se cumple la comprobación del ELS de fisuración con la armadura anterior.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

La armadura vertical en el intradós se determina como el 30% de la mínima consignada por la EHE para la cara traccionada. En virtud de lo anterior, tiene que disponerse un área de armadura de 0,3·11,5 = 3,45 cm². Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	4	25,00
16	2	50,00
20	2	50,00
25	1	100,00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, por razones de facilidad de montaje de los cercos, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

6ϕ12 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

$$Q_d = 1{,}5 \cdot Q_k = 1{,}5 \cdot 7{,}55 = 11{,}325t$$

La armadura longitudinal traccionada es la constituida por la armadura 6ϕ16 pml, por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{12{,}10}{53 \cdot 100} = 2{,}28\%o$$

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 10pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m², valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m² por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m².

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$$\frac{P_d + F_d}{V} \geq 1$$

donde:

- P_d: Resistencia por punta minorada
- F_d: Resistencia por fuste minorada
- V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$$P_d = \frac{R_p \cdot A}{FS}$$

Con:

- R_p: Resistencia unitaria por punta, valor característico
- A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
- FS : factor de seguridad

En este caso,

$R_p = 18t/m^2 \cdot 2{,}5 = 45t/m^2$ (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
$A = 0{,}6m^2$
$FS = 3$

Por lo tanto,

$$\boxed{P_d = \frac{45 \cdot 0{,}6}{3} = 9\ t/ml}$$

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$$F_d = \frac{R_f \cdot Al}{FS}$$

Con:

- R_f: Resistencia unitaria por fuste, en t/m²
- Al: Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
- FS: factor de seguridad

Aquí,

$R_f = 4 t/m^2$ (*valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)

$Al = 2$ (*nº de caras*) $\cdot 1m$ (*fondo*) $\cdot 5{,}10m$ (*longitud clava*) $= 10{,}2\ t$

$FS = 3$

Por consiguiente,

$$\boxed{F_d = \frac{4 \cdot 10{,}2}{3} = 13{,}6t}$$

Como cargas verticales desestabilizadoras se considera únicamente el peso propio de la pantalla en su altura vista (4,1 t) y la posible barandilla (1,5t).

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

$$\frac{9 + 13{,}6}{7{,}65} = 2{,}95 \rangle 1$$

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan el listado del problema resuelto con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO M2PS28T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós

```
***** DATA FILE NAME : M2PS28T.RIO

      M2 PK 2+789.310 A 2+808.460; TRACCION TRASDOS *150L AM*
      *ALTURA VISTA MAXIMA = 4,1 METROS
      : 0
 1 ...  0
      : -9.2 0
 2 ...  -9.2 0
      : 0
 3 ...  0
      *RELLENO
      : -4.1 2 1 0 0 0 0 28 0 0 1500
 4 ...  -4.1 2 1 0 0 0 0 28 0 0 1500
      *TERRAZA
      : -100 2 1 0 0 0 1.3 30 0 0 7000
 5 ...  -100 2 1 0 0 0 1.3 30 0 0 7000
      *NIVEL FREATICO
      : -4.5 0.5
 6 ...  -4.5 0.5
      *FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA
      : SUC(2) 1
 7 ... SUC(2)  1
      : INE(1) 51480
 8 ... INE(1)  51480
      : CAL(2,1)
 9 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: EXCAVACION INTRADOS
      : EXC(1) -4.1
10 ... EXC(1)  -4.1
      : CAL(2,1)
11 ... CAL(2,1)
      : END
12 ... END
      : STA
13 ... STA
      : STOP
14 ... STOP
```


*ALTURA VISTA MAXIMA = 4,1 METROS

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 0.000 m TO -9.200 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

**** SOIL DESCRIPTION :

*RELLENO

LAYER NB 1 FROM 0.000 m TO -4.100 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH =	2.000	T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD =	1.000	T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA =	0.361	
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0 =	0.531	
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP =	2.770	
COHESION	C =	0.000	T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI =	28.000	DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.000	
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.000	
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)	=	1500.000	T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE	=	0.000	1/m

*TERRAZA

LAYER NB 2 FROM -4.100 m TO-100.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH =	2.000	T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD =	1.000	T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA =	0.333	
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0 =	0.500	
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP =	3.000	
COHESION	C =	1.300	T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI =	30.000	DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.000	
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.000	
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)	=	7000.000	T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE	=	0.000	1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 51480. T.m2/m RC = 0. T/m3

***** SOIL INSTABILITY AT LEVEL 0.00 m

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.000	-0.012	0.004	0.00	0.00		3	0.00		1500	1	0.36	0.36	1500		
-0.256	-0.011	0.004	0.01	-0.04		2	0.56		1500	1	0.55	0.36	1500		
-0.512	-0.010	0.004	0.02	-0.04		2	0.82		1500	2	0.79	0.42	1500		
-0.769	-0.009	0.004	0.03	-0.03		2	1.09		1500	2	1.07	0.51	1500		
-1.025	-0.008	0.004	0.03	-0.02		2	1.37		1500	2	1.34	0.53	1500		
-1.281	-0.007	0.004	0.04	-0.02		2	1.64		1500	2	1.61	0.53	1500		
-1.537	-0.006	0.003	0.04	-0.01		2	1.91		1500	2	1.89	0.53	1500		
-1.794	-0.005	0.003	0.05	-0.01		2	2.18		1500	2	2.16	0.53	1500		
-2.050	-0.005	0.003	0.05	0.00		2	2.45		1500	2	2.43	0.53	1500		
-2.306	-0.004	0.003	0.05	0.00		2	2.72		1500	2	2.71	0.53	1500		
-2.562	-0.003	0.002	0.05	0.00		2	2.99		1500	2	2.98	0.53	1500		
-2.819	-0.003	0.002	0.05	0.00		2	3.26		1500	2	3.25	0.53	1500		
-3.075	-0.002	0.002	0.05	0.01		2	3.53		1500	2	3.52	0.53	1500		
-3.331	-0.002	0.002	0.05	0.01		2	3.80		1500	2	3.80	0.53	1500		
-3.587	-0.001	0.001	0.04	0.01		2	4.07		1500	2	4.07	0.53	1500		
-3.844	-0.001	0.001	0.04	0.01		2	4.35		1500	2	4.34	0.53	1500		
-4.100	-0.001	0.001	0.04	0.01		2	4.62		1500	2	4.61	0.53	1500		
						2	4.35		7000	2	4.35	0.50	7000		
-4.500	0.000	0.001	0.03	0.01		2	4.75		7000	2	4.75	0.50	7000		
-4.794	0.000	0.001	0.03	0.01		2	4.90		7000	2	4.90	0.50	7000		
-5.088	0.000	0.000	0.03	0.01		2	5.04		7000	2	5.04	0.50	7000		
-5.381	0.000	0.000	0.02	0.01		2	5.19		7000	2	5.19	0.50	7000		
-5.675	0.000	0.000	0.02	0.01		2	5.34		7000	2	5.34	0.50	7000		
-5.969	0.000	0.000	0.01	0.01		2	5.48		7000	2	5.49	0.50	7000		
-6.262	0.000	0.000	0.01	0.01		2	5.63		7000	2	5.63	0.50	7000		
-6.556	0.000	0.000	0.01	0.01		2	5.78		7000	2	5.78	0.50	7000		
-6.850	0.000	0.000	0.01	0.01		2	5.92		7000	2	5.93	0.50	7000		
-7.144	0.000	0.000	0.00	0.01		2	6.07		7000	2	6.07	0.50	7000		
-7.438	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.22		7000	2	6.22	0.50	7000		
-7.731	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.36		7000	2	6.37	0.50	7000		
-8.025	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.51		7000	2	6.51	0.50	7000		
-8.319	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.66		7000	2	6.66	0.50	7000		
-8.612	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.81		7000	2	6.81	0.50	7000		
-8.906	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.95		7000	2	6.95	0.50	7000		
-9.200	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.10		7000	2	7.10	0.50	7000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.01 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.05 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC
OF SOIL : 3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.63 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.165
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.149

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = -4.100 m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: -4.10 m WATER LEVEL: -4.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 0.00 m WATER LEVEL: -4.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
0.000	-8.400	1.455	0.00	0.00		0				1	0.36	0.36	1500		
-0.256	-8.027	1.455	0.01	-0.12		0				1	0.55	0.36	1500		
-0.512	-7.654	1.455	0.06	-0.28		0				1	0.73	0.36	1500		
-0.769	-7.281	1.454	0.16	-0.49		0				1	0.92	0.36	1500		
-1.025	-6.909	1.453	0.32	-0.75		0				1	1.10	0.36	1500		
-1.281	-6.537	1.451	0.55	-1.06		0				1	1.29	0.36	1500		
-1.537	-6.165	1.447	0.86	-1.41		0				1	1.47	0.36	1500		
-1.794	-5.795	1.442	1.28	-1.81		0				1	1.66	0.36	1500		
-2.050	-5.426	1.435	1.80	-2.26		0				1	1.84	0.36	1500		
-2.306	-5.060	1.424	2.44	-2.75		0				1	2.03	0.36	1500		
-2.562	-4.697	1.410	3.21	-3.30		0				1	2.21	0.36	1500		
-2.819	-4.338	1.392	4.13	-3.89		0				1	2.40	0.36	1500		
-3.075	-3.984	1.369	5.21	-4.52		0				1	2.58	0.36	1500		
-3.331	-3.637	1.340	6.45	-5.21		0				1	2.77	0.36	1500		
-3.587	-3.298	1.304	7.88	-5.94		0				1	2.95	0.36	1500		
-3.844	-2.969	1.261	9.50	-6.72		0				1	3.14	0.36	1500		
-4.100	-2.653	1.209	11.33	-7.55		0				1	3.32	0.36	1500		
						3	4.50		7000	1	1.57	0.33	7000		
-4.500	-2.188	1.110	14.06	-5.95		3	6.90		7000	1	1.83	0.33	7000		
-4.794	-1.874	1.025	15.57	-4.34		3	7.78		7000	1	1.93	0.33	7000		
-5.088	-1.586	0.933	16.59	-2.51		3	8.67		7000	1	2.03	0.33	7000		
-5.381	-1.326	0.837	17.02	-0.44		3	9.55		7000	1	2.13	0.33	7000		
-5.675	-1.094	0.740	16.85	1.63		2	8.90		7000	1	2.22	0.33	7000		
-5.969	-0.891	0.646	16.10	3.39		2	7.62		7000	1	2.32	0.33	7000		
-6.262	-0.714	0.557	14.89	4.77		2	6.53		7000	1	2.42	0.33	7000		
-6.556	-0.563	0.477	13.33	5.83		2	5.62		7000	1	2.52	0.33	7000		
-6.850	-0.433	0.406	11.50	6.57		2	4.86		7000	2	2.89	0.50	7000		
-7.144	-0.323	0.346	9.51	6.92		2	4.23		7000	2	3.81	0.50	7000		
-7.438	-0.229	0.297	7.47	6.85		2	3.72		7000	2	4.62	0.50	7000		
-7.731	-0.147	0.260	5.52	6.42		2	3.30		7000	2	5.33	0.50	7000		
-8.025	-0.075	0.234	3.73	5.67		2	2.94		7000	2	5.99	0.50	7000		
-8.319	-0.009	0.217	2.21	4.64		2	2.62		7000	2	6.60	0.50	7000		
-8.612	0.054	0.208	1.03	3.35		2	2.33		7000	2	7.18	0.50	7000		
-8.906	0.114	0.205	0.27	1.80		2	2.05		7000	2	7.75	0.50	7000		
-9.200	0.174	0.204	0.00	0.00		2	1.78		7000	2	8.32	0.50	7000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -8.40 mm
MAXIMUM MOMENT = 17.02 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 3.60 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.402
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.102

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.000	0.00	0.00
-0.256	-0.04	0.00
-0.512	-0.04	0.00
-0.769	-0.03	0.00
-1.025	-0.02	0.00
-1.281	-0.02	0.00
-1.537	-0.01	0.00
-1.794	-0.01	0.00
-2.050	0.00	0.00
-2.306	0.00	0.00
-2.562	0.00	0.00
-2.819	0.00	0.00
-3.075	0.00	0.01
-3.331	0.00	0.01
-3.587	0.00	0.01
-3.844	0.00	0.01
-4.100	0.00	0.01
-4.500	0.00	0.01
-4.794	0.00	0.01
-5.088	0.00	0.01
-5.381	0.00	0.01
-5.675	0.00	0.01
-5.969	0.00	0.01
-6.262	0.00	0.01
-6.556	0.00	0.01
-6.850	0.00	0.01
-7.144	0.00	0.01
-7.438	0.00	0.00
-7.731	0.00	0.00
-8.025	0.00	0.00
-8.319	0.00	0.00
-8.612	0.00	0.00
-8.906	0.00	0.00
-9.200	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.000	0.00	0.00
-0.256	0.00	0.01
-0.512	0.00	0.02
-0.769	0.00	0.03
-1.025	0.00	0.03
-1.281	0.00	0.04
-1.537	0.00	0.04
-1.794	0.00	0.05
-2.050	0.00	0.05
-2.306	0.00	0.05
-2.562	0.00	0.05
-2.819	0.00	0.05
-3.075	0.00	0.05
-3.331	0.00	0.05
-3.587	0.00	0.04
-3.844	0.00	0.04
-4.100	0.00	0.04
-4.500	0.00	0.03
-4.794	0.00	0.03
-5.088	0.00	0.03
-5.381	0.00	0.02
-5.675	0.00	0.02
-5.969	0.00	0.01
-6.262	0.00	0.01
-6.556	0.00	0.01
-6.850	0.00	0.01
-7.144	0.00	0.00
-7.438	0.00	0.00
-7.731	0.00	0.00
-8.025	0.00	0.00
-8.319	0.00	0.00
-8.612	0.00	0.00
-8.906	0.00	0.00
-9.200	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.000	0.00	0.00
-0.256	-0.12	0.00
-0.512	-0.28	0.00
-0.769	-0.49	0.00
-1.025	-0.75	0.00
-1.281	-1.06	0.00
-1.537	-1.41	0.00
-1.794	-1.81	0.00
-2.050	-2.26	0.00
-2.306	-2.75	0.00
-2.562	-3.30	0.00
-2.819	-3.89	0.00
-3.075	-4.52	0.00
-3.331	-5.21	0.00
-3.587	-5.94	0.00
-3.844	-6.72	0.00
-4.100	-7.55	0.00
-4.500	-5.95	0.00
-4.794	-4.34	0.00
-5.088	-2.51	0.00
-5.381	-0.44	0.00
-5.675	0.00	1.63
-5.969	0.00	3.39
-6.262	0.00	4.77
-6.556	0.00	5.83
-6.850	0.00	6.57
-7.144	0.00	6.92
-7.438	0.00	6.85
-7.731	0.00	6.42
-8.025	0.00	5.67
-8.319	0.00	4.64
-8.612	0.00	3.35
-8.906	0.00	1.80
-9.200	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.000	0.00	0.00
-0.256	0.00	0.01
-0.512	0.00	0.06
-0.769	0.00	0.16
-1.025	0.00	0.32
-1.281	0.00	0.55
-1.537	0.00	0.86
-1.794	0.00	1.28
-2.050	0.00	1.80
-2.306	0.00	2.44
-2.562	0.00	3.21
-2.819	0.00	4.13
-3.075	0.00	5.21
-3.331	0.00	6.45
-3.587	0.00	7.88
-3.844	0.00	9.50
-4.100	0.00	11.33
-4.500	0.00	14.06
-4.794	0.00	15.57
-5.088	0.00	16.59
-5.381	0.00	17.02
-5.675	0.00	16.85
-5.969	0.00	16.10
-6.262	0.00	14.89
-6.556	0.00	13.33
-6.850	0.00	11.50
-7.144	0.00	9.51
-7.438	0.00	7.47
-7.731	0.00	5.52
-8.025	0.00	3.73
-8.319	0.00	2.21
-8.612	0.00	1.03
-8.906	0.00	0.27
-9.200	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

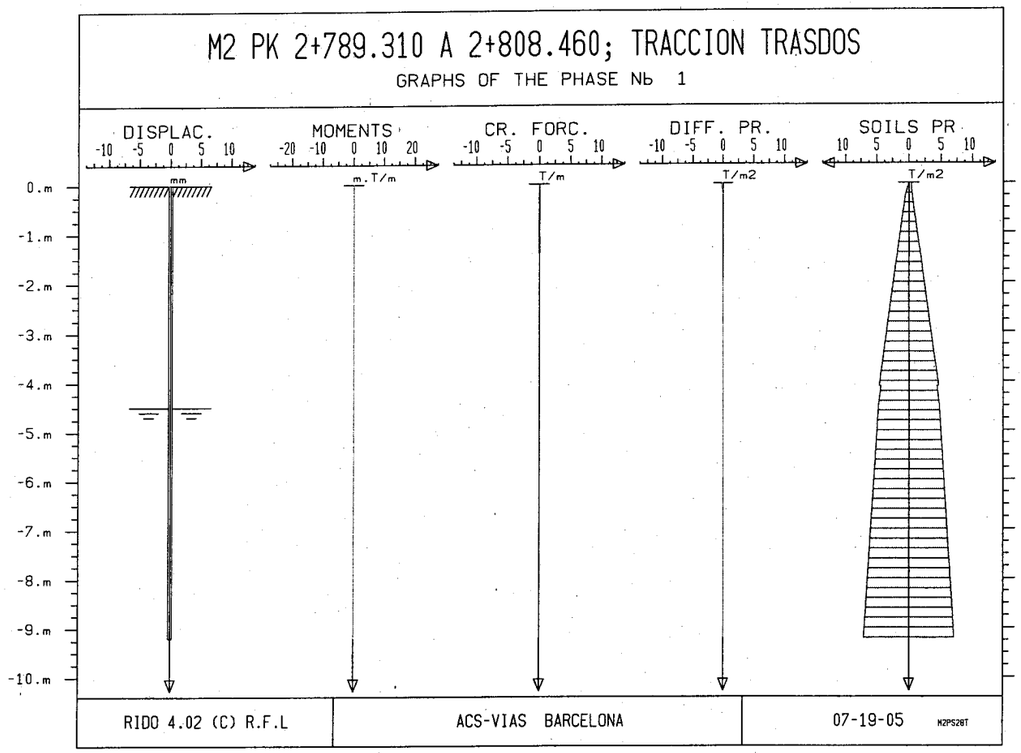
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 2 = -8.400 mm IN FINAL PHASE Nb 2 = -8.400 mm

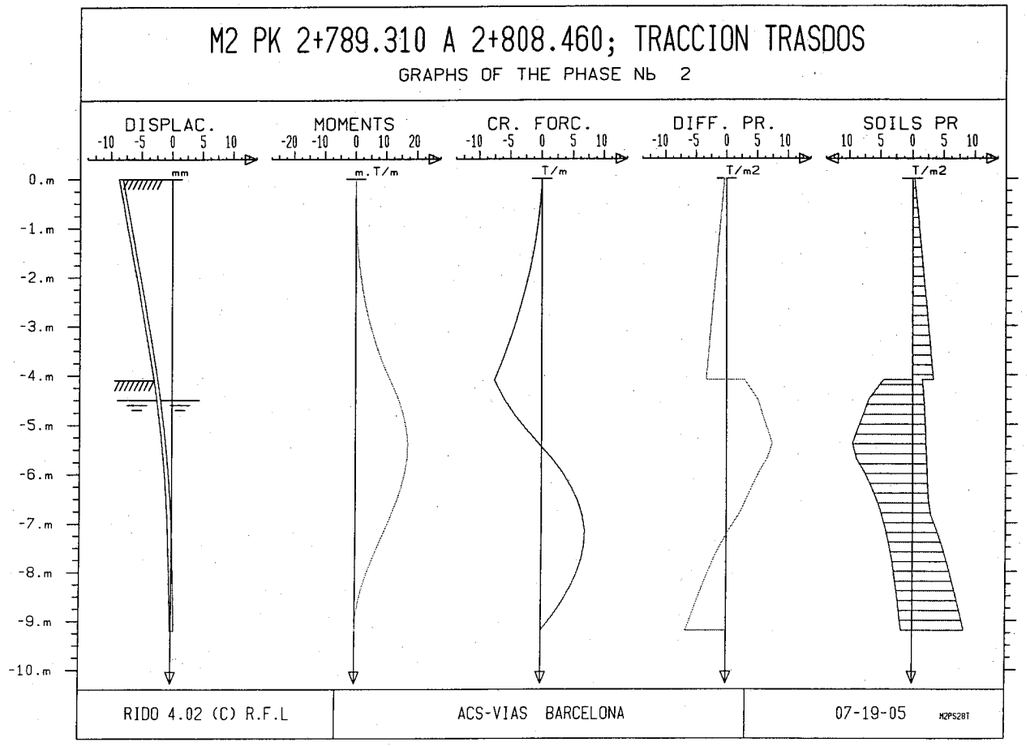
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 2 = 17.024 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 2 = 17.024 m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
0.000	0.00	0.00
-0.256	-0.12	0.00
-0.512	-0.28	0.00
-0.769	-0.49	0.00
-1.025	-0.75	0.00
-1.281	-1.06	0.00
-1.537	-1.41	0.00
-1.794	-1.81	0.00
-2.050	-2.26	0.00
-2.306	-2.75	0.00
-2.562	-3.30	0.00
-2.819	-3.89	0.00
-3.075	-4.52	0.01
-3.331	-5.21	0.01
-3.587	-5.94	0.01
-3.844	-6.72	0.01
-4.100	-7.55	0.01
-4.500	-5.95	0.01
-4.794	-4.34	0.01
-5.088	-2.51	0.01
-5.381	-0.44	0.01
-5.675	0.00	1.63
-5.969	0.00	3.39
-6.262	0.00	4.77
-6.556	0.00	5.83
-6.850	0.00	6.57
-7.144	0.00	6.92
-7.438	0.00	6.85
-7.731	0.00	6.42
-8.025	0.00	5.67
-8.319	0.00	4.64
-8.612	0.00	3.35
-8.906	0.00	1.80
-9.200	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
0.000	0.00	0.00
-0.256	0.00	0.01
-0.512	0.00	0.06
-0.769	0.00	0.16
-1.025	0.00	0.32
-1.281	0.00	0.55
-1.537	0.00	0.86
-1.794	0.00	1.28
-2.050	0.00	1.80
-2.306	0.00	2.44
-2.562	0.00	3.21
-2.819	0.00	4.13
-3.075	0.00	5.21
-3.331	0.00	6.45
-3.587	0.00	7.88
-3.844	0.00	9.50
-4.100	0.00	11.33
-4.500	0.00	14.06
-4.794	0.00	15.57
-5.088	0.00	16.59
-5.381	0.00	17.02
-5.675	0.00	16.85
-5.969	0.00	16.10
-6.262	0.00	14.89
-6.556	0.00	13.33
-6.850	0.00	11.50
-7.144	0.00	9.51
-7.438	0.00	7.47
-7.731	0.00	5.52
-8.025	0.00	3.73
-8.319	0.00	2.21
-8.612	0.00	1.03
-8.906	0.00	0.27
-9.200	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m





LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 2+789.310 A 2+808.460
Fecha: 19/07/2005
Hora: 18:51:22

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

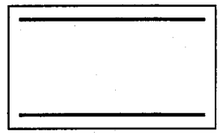
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

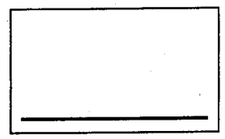
- Sección

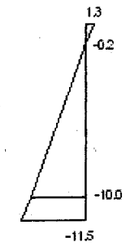
Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



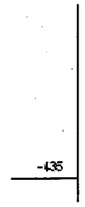
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 255.36









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.059
1/r [1/m]·1.E-3 = 21.2
εs ·1.E-3 = 1.3
εi ·1.E-3 = -11.5

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	-0.2	0.0
0.530	11.5	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 11.5

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	11	8	6	4	3
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	12.4	12.3	12.1	12.6	14.7
wk [mm]	0.21	0.23	0.26	0.31	0.29

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M2 PK 2+789.310 A 2+808.460
Fecha: 19/07/2005
Hora: 19:19:07

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

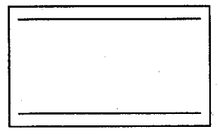
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANTALLA
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.60



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 113.25

Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2.28
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	217.1	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	193.0	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	241.3	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	347.4	----

Área estricta [cm²/m] = 10.0

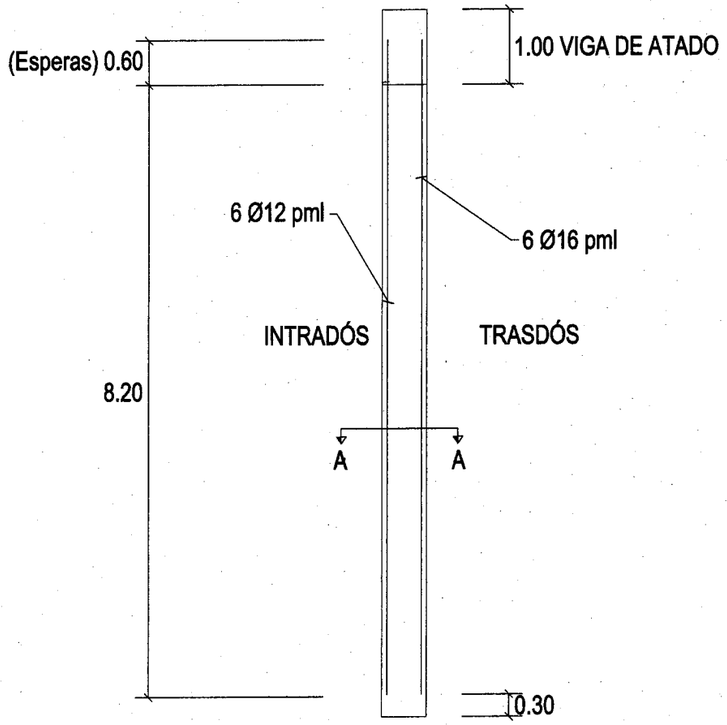
(Cuantía mínima)

Vu1 [kN] = 3180.0

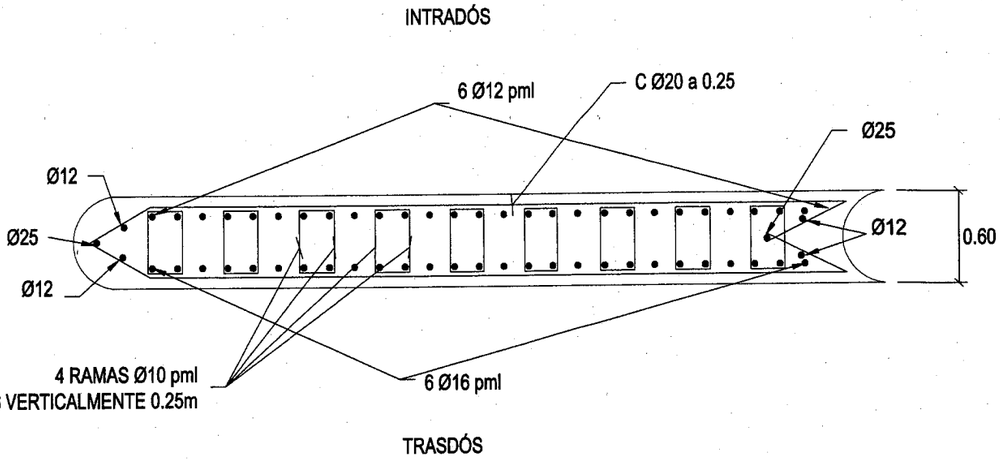
Vcu [kN] = 162.4

9. PLANOS

A continuación se adjuntan el plano del armado de la pantalla.

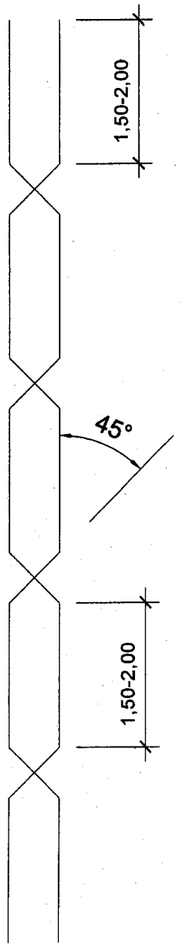


ALZADO
ESCALA 1:100

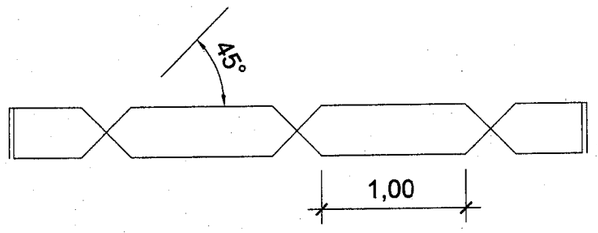


SECCIÓN A-A
S/E

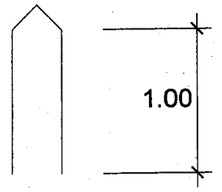
RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m



RIGIZADOR HORIZONTAL Ø20 A 2.00m

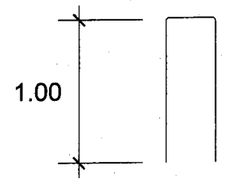


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA NORMAL INDICADAS Numérica | Gráfica m	FECHA JULIO 2005	TITULO DEL PLANO ARMADO PANTALLA MURO 2 2+789,31 A 2+808,46	Nº DE PLANO Hoja de

- **Muro 3**

Pantalla del muro 3 0+838,39-0+858.69

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 0+838,39 Y EL PK 0+858,69

CE-05

ACS VIAS DOCUMENTO CONTROLADO

REV.: 2 FECHA: 23/1/06 FIRMA:

COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÈRDOLA UTE

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. ACCIONES CONSIDERADAS.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS..

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 0+838,39 Y EL PK 0+858,69

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 3 entre el PK 0+838,39 y el PK 0+858,69, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona el muro se prepara con la misión de salvaguardar el desnivel que la nueva plataforma ferroviaria ocasiona respecto a la cimentación del puente de la carretera de Moja (P.S. 0+8).

En la coronación del trasdós del muro pantalla se sitúa la zapata corrida de la pila que soporta los vanos de la calle Rafael Soler y del eje ferroviario de vía ancha.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota coronación carril de RENFE actual.
- Cota coronación carril de VARIANTE RENFE.
- Cota de la plataforma ferroviaria existente, superficie que corresponde a la plataforma de trabajo. Esta cota es la coronación de carril de RENFE actual menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota de la plataforma ferroviaria de la variante. Esta cota es la coronación de carril de VARIANTE RENFE menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota coronación del MURO 3.
- Cota del terreno anexo.
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de la plataforma ferroviaria de la variante

Se dispone una clava de alrededor del 50% de la altura total de la pantalla.

PK LAV	PK RENFE	z coronación carril RENFE actual	z coronación carril VARIANTE RENFE	z plataforma actual	z plataforma variante	z coronación MURO 3	H vista pantalla [m]
0+838.39	47+227.407	208.117	206.332	206.917	205.132	208.15	3.018
0+840.00	47+229.013	208.136	206.320	206.936	205.120	208.15	3.030
0+850.00	47+238.988	208.255	206.240	207.055	205.040	208.15	3.110
0+858.69	47+247.656	208.360	206.170	207.160	204.970	208.15	3.180

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0.6 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

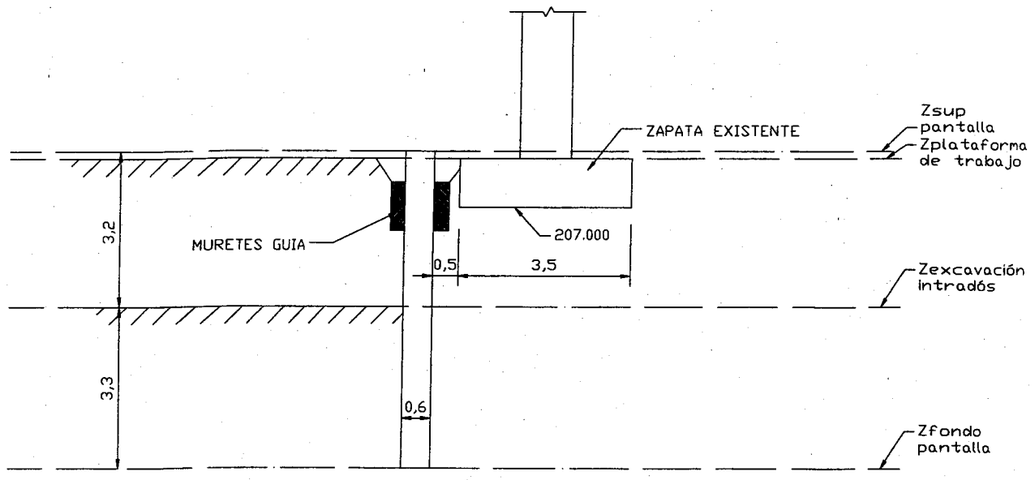


Figura 2.1.Geometría de la pantalla tipo

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales. De esta forma, dimensionamos la pantalla a flexión simple.

Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se utilizan.

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, pero admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Relleno antrópico, hasta la cota 206,00
- Terraza, hasta la cota 202,67
- Mioceno, por debajo de la terraza.

El nivel freático, se sitúa en la cota 202,67, en el contacto entre la terraza y el mioceno, como así indica el sondeo del proyecto adjudicado más cercano: el SPS-BV2119/2.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento se muestran en la tabla 3.1.

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	Peso específico saturado (t/m3)	Cohesión (t/m2)	φ (°)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo	Módulo de balasto horizontal (t/m3)
Relleno	2,00	1,00	0,00	28	1/3	1/3	1.500
Terraza	2,00	1,00	1,30	32	1/3	1/3	7.000
Mioceno	2,20	1,20	5,00	28	1/3	1/3	10.000

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

$$E_j = 8.500 \cdot (f_{cm,j})^{1/3}$$

$$E_{28} = 8.500 \cdot (f_{cm,28})^{1/3} = 8.500 \cdot (30+8)^{1/3} = 28.600 MPa$$

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.
Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

Con el objeto de obtener los esfuerzos se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- M30850.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

La historia de carga especificada en el fichero está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

La rigidez de la pantalla, vale:

$$EI = 51.480 tm^2$$

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 208,15 m.

5.2.2. M30850.RIO

Antes de hacer los bataches se ejecutarán los muretes guía a la cota de la plataforma ferroviaria original.

En la fase 1 se dispone la carga que transmite la zapata de la pila del puente al terreno, que conforme a los cálculos del P.S.O+8 de la modificación nº 1 del proyecto, tiene un valor máximo de 16,56 T/m2, por lo que se hace extensiva esta carga al ancho transversal de la zapata de 3,5 m.

En la fase 2 se construye la pantalla.

En la fase 3 se excava el intradós hasta la cota 204,95, simulando de esta forma la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables.

En la fase 4 se introducen 3t/m en el intradós, correspondiente a la carga ferroviaria de la línea en servicio.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 208,15 hasta la cota Z = 201,65 m, respectivamente fondo y coronación de la pantalla.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de esta historia de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico:

- M_k=19,84 mt/m
- Q_k=15,02 t/m

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad mínima de la clava es 3.3 m. Como máximo, se moviliza el 41,3 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de milímetros.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0. La sección bruta tiene 1 m de base y 0,6 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona a flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 19,84 mt. Sin diferenciar que este esfuerzo esta producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 29,76 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 13,6 cm^2. Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

ϕ	n	s (cm)	As,real(cm2)
12	13	8,3	14,70
16	7	14,3	14,07
20	5	25,0	15,71

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura en trasdós

En la tabla ϕ es el diámetro de las barras de la armadura dispuesta, n el número de barras por metro lineal y s la separación entre ejes de barras. Finalmente, y cumpliendo el ELS de fisuración se adopta como mejor armado:

Armadura base: 5ϕ20 pml

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

La armadura vertical en el intradós se determina como la máxima entre la armadura mínima geométrica y mecánica definida en la EHE. En virtud de lo anterior, tiene que disponerse un área de armadura de 11,5 cm^2, que es la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	11	9.09
16	6	16.67
20	4	25.00
25	3	33.33
32	2	50.00

Tabla 6.3.1. Disposiciones dc armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, por razones de facilidad de montaje de los cercos, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

5ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

$$Q_d = 1{,}5 \cdot Q_k = 1{,}5 \cdot 15{,}02 = 22{,}53t$$

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la armadura base del trasdós (5ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{15{,}71}{53 \cdot 100} = 2{,}96‰o$$

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 10pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m², valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m² por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m².

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$$\frac{P_d + F_d}{V} \geq 1$$

donde:

- P_d: Resistencia por punta minorada
- F_d: Resistencia por fuste minorada
- V: Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$$P_d = \frac{R_p \cdot A}{FS}$$

Con:

- R_p: Resistencia unitaria por punta, valor característico
- A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
- FS : factor de seguridad

En este caso,

$R_p = 18 t/m^2 \cdot 2{,}5 = 45 t/m^2$ (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)

$A = 0{,}6 m^2$

$FS = 3$

Por lo tanto,

$$\boxed{P_d = \frac{45 \cdot 0{,}6}{3} = 9\, t/ml}$$

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$$F_d = \frac{R_f \cdot Al}{FS}$$

Con:

- R_f: Resistencia unitaria por fuste, en t/m²
- Al: Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
- FS: factor de seguridad

Aquí,

$R_f = 4 t/m^2$ (*valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)

$Al = 2$ (*nº de caras*) $\cdot 1m$ (*fondo*) $\cdot 3{,}30m$ (*longitud clava*) $= 6{,}60\ m^2$

$FS = 3$

Por consiguiente,

$$\boxed{F_d = \frac{4 \cdot 6{,}60}{3} = 8{,}80t}$$

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, el peso propio de la pantalla en su altura vista (4,8 t) y la posible barandilla (1,5t).

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

$$\frac{9 + 8{,}80}{6{,}30} = 2{,}82 \rangle 1$$

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan el listado del problema resuelto con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO M30850.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós.


```
***** DATA FILE NAME  : M30850.RIO

      CALCULO DE PANTALLA BAJO P.S. 0+8 *150L AM*
      * COTA SUPERIOR  DE LA PANTALLA
      : 208.15
 1 ...  208.15
      *COTA INFERIOR  DE CADA TRAMO CONSTANTE Y MODULO EI
      : 201.65 0
 2 ...  201.65 0
      * DEFINICION DEL SUELO
      * COTA SUPERIOR
      : 208.15
 3 ...  208.15
      * DATOS DE CADA  ESTRATO DEL SUELO
      : 206.00 2.00 1.00  0.00 0.00  0.00 0.00 28.00 1/3 1/3 1500 0.00
 4 ...  206 2 1 0 0 0 0 28  0.3333333 0.3333333 1500 0
      : 202.67 2.00 1.00  0.00 0.00  0.00 1.30 32.00 1/3 1/3 7000 0.00
 5 ...  202.67 2 1 0 0  0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000 0
      : 190.00 2.20 1.20  0.00 0.00  0.00 5.00 28.00 1/3 1/3 10000 0.00
 6 ...  190 2.2 1.2 0 0  0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000 0
      * NIVEL FREATICO E INTERVALO DE DISCRETIZACION DE LA PANTALLA
      : 202.67 0.5
 7 ...  202.67 0.5
      * FASE 1: SITUACION ACTUAL CON CARGA MAXIMA EN LA ZAPATA DEL P.S. 0+8
      : SUB(1) 207.00  0.5  4.00 16.56
 8 ... SUB(1)  207 0.5  4  16.56
      : CAL(2,1)
 9 ... CAL(2,1)
      * FASE 2: CONSTRUCCION DE LA PANTALLA
      : INE(1) 51480
10 ... INE(1)  51480
      : CAL(2,1)
11 ... CAL(2,1)
      * FASE 3: EXCAVACION HASTA COTA PLATAFORMA VIA
      : EXC(2) 204.95
12 ... EXC(2)  204.95
      : CAL(2,1)
13 ... CAL(2,1)
      * FASE 4: SOBRECARGA FERROVIARIA
      : SUC(2) 3.00
14 ... SUC(2)  3
      : CAL(2,1)
15 ... CAL(2,1)
      : END
16 ... END
      : STA
17 ... STA
      : STOP
18 ... STOP
```

* COTA SUPERIOR DE LA PANTALLA
*COTA INFERIOR DE CADA TRAMO CONSTANTE Y MODULO EI

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 208.150 m TO 201.650 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

* DEFINICION DEL SUELO
* COTA SUPERIOR

*** SOIL DESCRIPTION :

* DATOS DE CADA ESTRATO DEL SUELO

LAYER NB 1 FROM 208.150 m TO 206.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

LAYER NB 2 FROM 206.000 m TO 202.670 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

LAYER NB 3 FROM 202.670 m TO 190.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

* NIVEL FREATICO E INTERVALO DE DISCRETIZACION DE LA PANTALLA

** PHASE Nb 1 **

* FASE 1: SITUACION ACTUAL CON CARGA MAXIMA EN LA ZAPATA DEL P.S. 0+8

* CANCELLATION BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
LEV. = 207.000 m A = 0.500 m B = 4.000 m Q = 16.560 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 208.15 m WATER LEVEL: 202.67 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 208.15 m WATER LEVEL: 202.67 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
208.150	0.035	0.000	0.00	0.00		2	0.00		1500	2	0.00		1500		
207.862	0.035					2	0.31	0.00	1500	2	0.31	0.00	1500		
207.575	0.035					2	0.61	0.00	1500	2	0.61	0.00	1500		
207.288	0.035					2	0.92	0.00	1500	2	0.92	0.00	1500		
207.000	0.035					2	1.22	0.00	1500	2	1.22	0.00	1500		
206.653	2.868					1	5.84	4.76	1500	2	5.84	0.00	1500		
206.306	3.416					1	7.03	5.70	1500	2	7.03	0.00	1500		
206.000	3.158					1	6.97	5.41	1500	2	6.97	0.00	1500		
	0.503					1	5.29	5.29	7000	2	5.29	0.00	7000		
205.738	0.427					1	5.01	4.97	7000	2	5.01	0.00	7000		
205.475	0.356					2	4.76	4.50	7000	2	4.76	0.00	7000		
205.212	0.323					2	4.78	4.03	7000	2	4.78	0.00	7000		
204.950	0.292		NOT WALL			2	4.81	3.60	7000	2	4.81	0.00	7000		
204.665	0.261					2	4.86	3.17	7000	2	4.86	0.00	7000		
204.380	0.234					2	4.94	2.78	7000	2	4.94	0.00	7000		
204.095	0.210					2	5.04	2.45	7000	2	5.04	0.00	7000		
203.810	0.189					2	5.15	2.15	7000	2	5.15	0.00	7000		
203.525	0.170					2	5.29	1.89	7000	2	5.29	0.00	7000		
203.240	0.154					2	5.45	1.66	7000	2	5.45	0.00	7000		
202.955	0.140					2	5.62	1.47	7000	2	5.62	0.00	7000		
202.670	0.128					2	5.80	1.30	7000	2	5.80	0.00	7000		
	0.100					2	6.46	1.30	10000	2	6.46	0.00	10000		
202.415	0.093					2	6.56	1.17	10000	2	6.56	0.00	10000		
202.160	0.088					2	6.66	1.05	10000	2	6.66	0.00	10000		
201.905	0.082					2	6.77	0.94	10000	2	6.77	0.00	10000		
201.650	0.078					2	6.89	0.85	10000	2	6.89	0.00	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(0 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 2 **

* FASE 2: CONSTRUCCION DE LA PANTALLA

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 51480. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 2

LEVEL	WALL DISPLAC.	WALL ROTATION	WALL MOMENT	WALL CR.FO.	WALL SH LOAD	SOIL 1 (EXCAVATION: 208.15 m, WATER LEVEL: 202.67 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2) STATE	SOIL 1 PRE.	SOIL 1 SURCH.	SOIL 1 ELAST.	SOIL 2 (EXCAVATION: 208.15 m, WATER LEVEL: 202.67 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2) STATE	SOIL 2 PRE.	SOIL 2 SURCH.	SOIL 2 ELAST.	STRUTS/ANCHORS NB	STRUTS/ANCHORS LOAD
208.150	0.000	0.000	0.00	0.00		1	0.00		1500	3	0.00		1500		
207.862	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.31		1500	2	0.31		1500		
207.575	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.61		1500	2	0.61		1500		
207.288	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.92		1500	2	0.92		1500		
207.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.22		1500	2	1.22		1500		
206.653	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.84	4.76	1500	2	5.84		1500		
206.306	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.03	5.70	1500	2	7.03		1500		
206.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.97	5.41	1500	2	6.97		1500		
						2	5.29	5.29	7000	2	5.29		7000		
205.738	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.01	4.97	7000	2	5.01		7000		
205.475	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.76	4.50	7000	2	4.76		7000		
205.212	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.78	4.03	7000	2	4.78		7000		
204.950	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.81	3.60	7000	2	4.81		7000		
204.665	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.86	3.17	7000	2	4.86		7000		
204.380	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.94	2.78	7000	2	4.94		7000		
204.095	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.04	2.45	7000	2	5.04		7000		
203.810	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.15	2.15	7000	2	5.15		7000		
203.525	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.29	1.89	7000	2	5.29		7000		
203.240	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.45	1.66	7000	2	5.45		7000		
202.955	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.62	1.47	7000	2	5.62		7000		
202.670	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.80	1.30	7000	2	5.80		7000		
						2	6.46	1.30	10000	2	6.46		10000		
202.415	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.56	1.17	10000	2	6.56		10000		
202.160	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.66	1.05	10000	2	6.66		10000		
201.905	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.77	0.94	10000	2	6.77		10000		
201.650	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.89	0.85	10000	2	6.89		10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 15.26 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.129
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.138

** PHASE Nb 3 **

* FASE 3: EXCAVACION HASTA COTA PLATAFORMA VIA

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 204.950 m

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 208.15 m, WATER LEVEL: 202.67 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 204.95 m, WATER LEVEL: 202.67 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
208.150	20.827	-3.918	0.00	0.00		1	0.00		1500	0					
207.862	19.700	-3.918	0.00	0.03		1	0.19		1500	0					
207.575	18.574	-3.918	-0.02	0.11		1	0.38		1500	0					
207.288	17.448	-3.918	-0.07	0.25		1	0.57		1500	0					
207.000	16.321	-3.917	-0.17	0.44		1	0.76		1500	0					
206.653	14.963	-3.915	-0.46	1.57		1	5.75	4.76	1500	0					
206.306	13.606	-3.909	-1.38	3.76		1	6.91	5.70	1500	0					
206.000	12.410	-3.897	-2.85	5.87		1	6.83	5.41	1500	0					
						1	5.12	5.12	7000	0					
205.738	11.389	-3.878	-4.56	7.17		1	4.83	4.83	7000	0					
205.475	10.375	-3.850	-6.61	8.40		1	4.50	4.50	7000	0					
205.212	9.369	-3.810	-8.97	9.53		1	4.18	4.03	7000	0					
204.950	8.375	-3.758	-11.61	10.59		1	3.89	3.60	7000	0					
						1	3.89	3.60	7000	3	6.95		7000		
204.665	7.314	-3.686	-14.47	9.32		1	3.62	3.17	7000	3	9.49		7000		
204.380	6.276	-3.599	-16.85	7.26		1	3.40	2.78	7000	3	12.02		7000		
204.095	5.264	-3.500	-18.53	4.42		1	3.22	2.45	7000	3	14.55		7000		
203.810	4.281	-3.395	-19.29	0.81		1	3.08	2.15	7000	3	17.09		7000		
203.525	3.329	-3.289	-18.92	-3.56		1	2.98	1.89	7000	3	19.62		7000		
203.240	2.406	-3.188	-17.23	-8.26		1	2.92	1.66	7000	2	19.28		7000		
202.955	1.510	-3.101	14.29	-12.06		1	2.88	1.47	7000	2	13.18		7000		
202.670	0.637	-3.032	-10.52	-14.16		1	2.87	1.30	7000	2	7.25		7000		
						2	0.09	0.09	10000	2	9.44		10000		
202.415	-0.130	-2.989	-6.77	-14.58		2	7.86	1.17	10000	2	1.86		10000		
202.160	-0.889	-2.964	-3.35	-11.83		2	15.55	1.05	10000	-1					
201.905	-1.643	-2.954	-0.92	-6.89		2	23.21	0.94	10000	-1					
201.650	-2.396	-2.952	0.00	0.00		2	30.85	0.85	10000	-1					
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 20.83 mm
MAXIMUM MOMENT = -19.29 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 15.05 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.144
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.413

** PHASE Nb 4 **

* FASE 4: SOBRECARGA FERROVIARIA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 3.000 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 208.15 m WATER LEVEL: 202.67 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 204.95 m WATER LEVEL: 202.67 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
208.150	20.825	-3.938	0.00	0.00		3	0.00		1500	0					
207.862	19.692	-3.938	0.00	0.03		1	0.19	-0.01	1500	0					
207.575	18.560	-3.937	-0.02	0.11		2	0.40		1500	0					
207.288	17.428	-3.937	-0.07	0.26		2	0.60		1500	0					
207.000	16.297	-3.937	-0.17	0.46		2	0.80		1500	0					
206.653	14.931	-3.935	-0.48	1.60		2	5.79	4.76	1500	0					
206.306	13.568	-3.929	-1.41	3.81		2	6.97	5.70	1500	0					
206.000	12.366	-3.916	-2.90	5.94		2	6.90	5.41	1500	0					
						2	5.43	5.41	7000	0					
205.738	11.340	-3.897	-4.64	7.33		2	5.17	4.97	7000	0					
205.475	10.321	-3.868	-6.74	8.65		2	4.87	4.50	7000	0					
205.212	9.311	-3.828	-9.18	9.89		2	4.59	4.03	7000	0					
204.950	8.312	-3.774	-11.93	11.06		2	4.33	3.60	7000	0					
						2	4.33	3.60	7000	2	7.92	1.41	7000		
204.665	7.247	-3.700	-14.90	9.65		2	4.09	3.17	7000	2	10.43	1.41	7000		
204.380	6.205	-3.610	-17.35	7.45		2	3.89	2.78	7000	2	12.93	1.41	7000		
204.095	5.190	-3.509	-19.07	4.50		2	3.74	2.45	7000	2	15.45	1.41	7000		
203.810	4.206	-3.401	-19.84	0.78		2	3.61	2.15	7000	2	17.97	1.41	7000		
203.525	3.252	-3.291	-19.45	-3.68		2	3.52	1.89	7000	2	20.49	1.41	7000		
203.240	2.329	-3.188	-17.71	-8.48		2	3.46	1.66	7000	2	20.15	1.41	7000		
202.955	1.434	-3.098	-14.70	-12.38		2	3.42	1.47	7000	2	14.06	1.41	7000		
202.670	0.562	-3.027	-10.82	-14.57		2	3.40	1.30	7000	2	8.13	1.41	7000		
						2	0.85	0.85	10000	2	10.28	1.59	10000		
202.415	-0.204	-2.983	-6.97	-15.02		2	8.60	1.17	10000	2	2.71	1.59	10000		
202.160	-0.961	-2.957	-3.44	-12.19		2	16.27	1.05	10000	-1					
201.905	-1.714	-2.947	-0.94	-7.07		2	23.91	0.94	10000	-1					
201.650	-2.465	-2.945	0.00	0.00		2	31.54	0.85	10000	-1					
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 20.82 mm
MAXIMUM MOMENT = -19.84 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 15.22 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 3.82 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.154
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.293

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
208.150	0.00	0.00
207.862	0.00	0.00
207.575	0.00	0.00
207.288	0.00	0.00
207.000	0.00	0.00
206.653	0.00	0.00
206.306	0.00	0.00
206.000	0.00	0.00
205.738	0.00	0.00
205.475	0.00	0.00
205.212	0.00	0.00
204.950	0.00	0.00
204.665	0.00	0.00
204.380	0.00	0.00
204.095	0.00	0.00
203.810	0.00	0.00
203.525	0.00	0.00
203.240	0.00	0.00
202.955	0.00	0.00
202.670	0.00	0.00
202.415	0.00	0.00
202.160	0.00	0.00
201.905	0.00	0.00
201.650	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
208.150	0.00	0.00
207.862	0.00	0.00
207.575	0.00	0.00
207.288	0.00	0.00
207.000	0.00	0.00
206.653	0.00	0.00
206.306	0.00	0.00
206.000	0.00	0.00
205.738	0.00	0.00
205.475	0.00	0.00
205.212	0.00	0.00
204.950	0.00	0.00
204.665	0.00	0.00
204.380	0.00	0.00
204.095	0.00	0.00
203.810	0.00	0.00
203.525	0.00	0.00
203.240	0.00	0.00
202.955	0.00	0.00
202.670	0.00	0.00
202.415	0.00	0.00
202.160	0.00	0.00
201.905	0.00	0.00
201.650	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
208.150	0.00	0.00
207.862	0.00	0.03
207.575	0.00	0.11
207.288	0.00	0.25
207.000	0.00	0.44
206.653	0.00	1.57
206.306	0.00	3.76
206.000	0.00	5.87
205.738	0.00	7.17
205.475	0.00	8.40
205.212	0.00	9.53
204.950	0.00	10.59
204.665	0.00	9.32
204.380	0.00	7.26
204.095	0.00	4.42
203.810	0.00	0.81
203.525	-3.56	0.00
203.240	-8.26	0.00
202.955	-12.06	0.00
202.670	-14.16	0.00
202.415	-14.58	0.00
202.160	-11.83	0.00
201.905	-6.89	0.00
201.650	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
208.150	0.00	0.00
207.862	0.00	0.00
207.575	-0.02	0.00
207.288	-0.07	0.00
207.000	-0.17	0.00
206.653	-0.46	0.00
206.306	-1.38	0.00
206.000	-2.85	0.00
205.738	-4.56	0.00
205.475	-6.61	0.00
205.212	-8.97	0.00
204.950	-11.61	0.00
204.665	-14.47	0.00
204.380	-16.85	0.00
204.095	-18.53	0.00
203.810	-19.29	0.00
203.525	-18.92	0.00
203.240	-17.23	0.00
202.955	-14.29	0.00
202.670	-10.52	0.00
202.415	-6.77	0.00
202.160	-3.35	0.00
201.905	-0.92	0.00
201.650	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
208.150	0.00	0.00
207.862	0.00	0.03
207.575	0.00	0.11
207.288	0.00	0.26
207.000	0.00	0.46
206.653	0.00	1.60
206.306	0.00	3.81
206.000	0.00	5.94
205.738	0.00	7.33
205.475	0.00	8.65
205.212	0.00	9.89
204.950	0.00	11.06
204.665	0.00	9.65
204.380	0.00	7.45
204.095	0.00	4.50
203.810	0.00	0.78
203.525	-3.68	0.00
203.240	-8.48	0.00
202.955	-12.38	0.00
202.670	-14.57	0.00
202.415	-15.02	0.00
202.160	-12.19	0.00
201.905	-7.07	0.00
201.650	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
208.150	0.00	0.00
207.862	0.00	0.00
207.575	-0.02	0.00
207.288	-0.07	0.00
207.000	-0.17	0.00
206.653	-0.48	0.00
206.306	-1.41	0.00
206.000	-2.90	0.00
205.738	-4.64	0.00
205.475	-6.74	0.00
205.212	-9.18	0.00
204.950	-11.93	0.00
204.665	-14.90	0.00
204.380	-17.35	0.00
204.095	-19.07	0.00
203.810	-19.84	0.00
203.525	-19.45	0.00
203.240	-17.71	0.00
202.955	-14.70	0.00
202.670	-10.82	0.00
202.415	-6.97	0.00
202.160	-3.44	0.00
201.905	-0.94	0.00
201.650	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

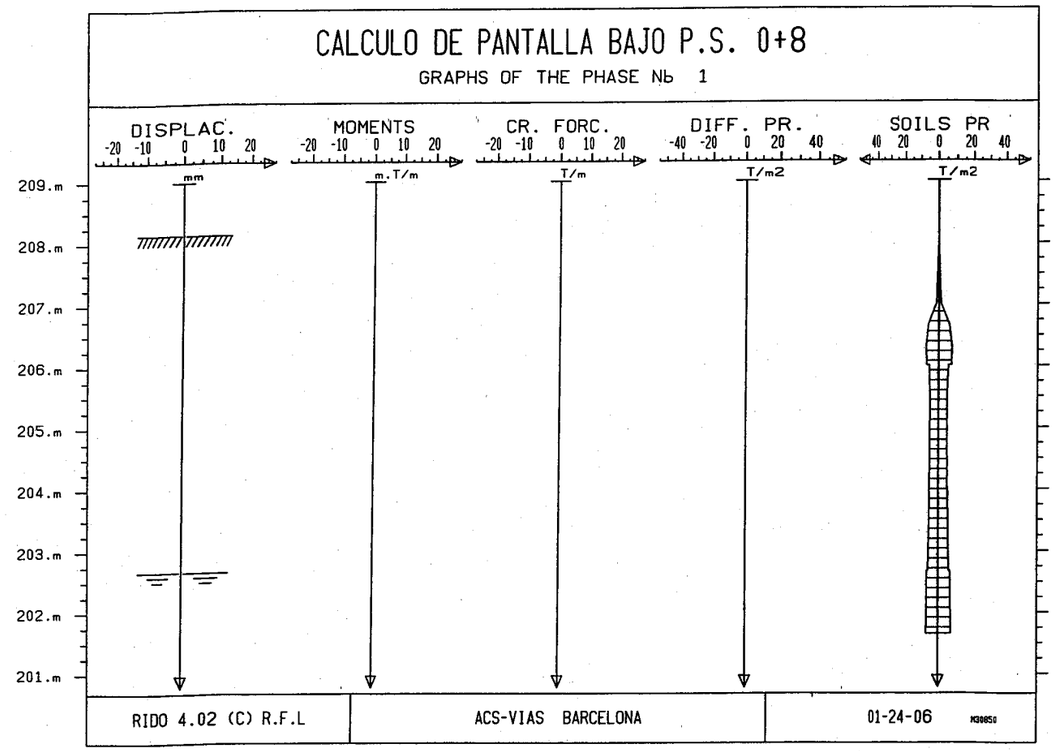
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 3 = 20.827 mm IN FINAL PHASE Nb 4 = 20.825 mm

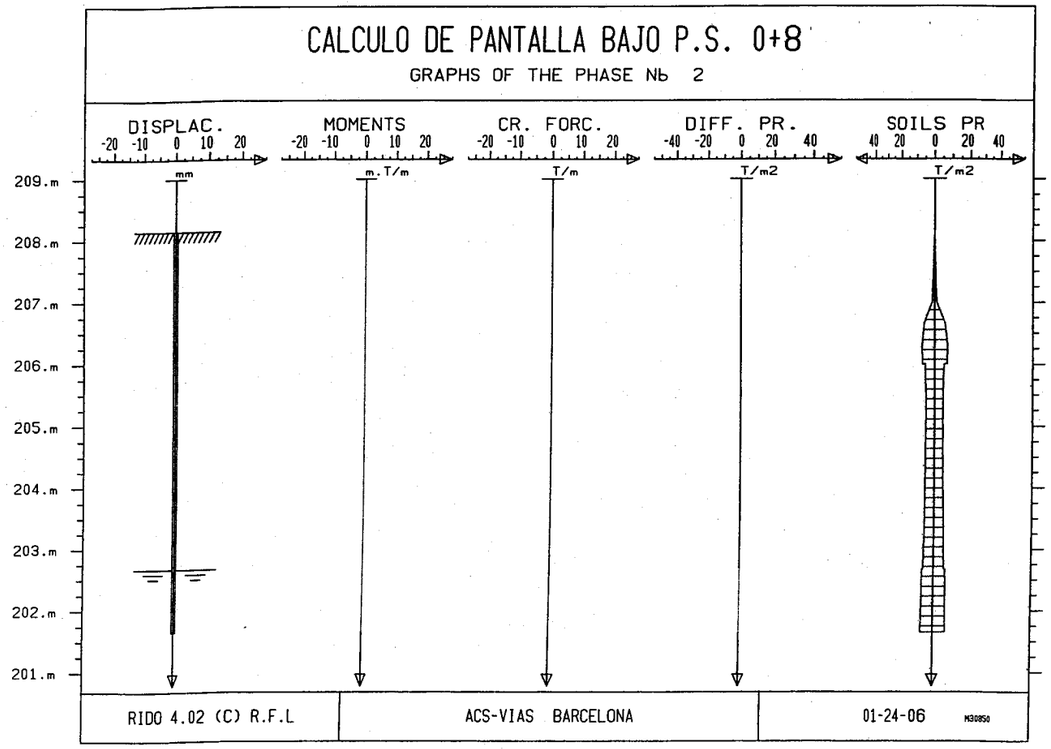
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = -19.843 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 4 = -19.843 m.T/m

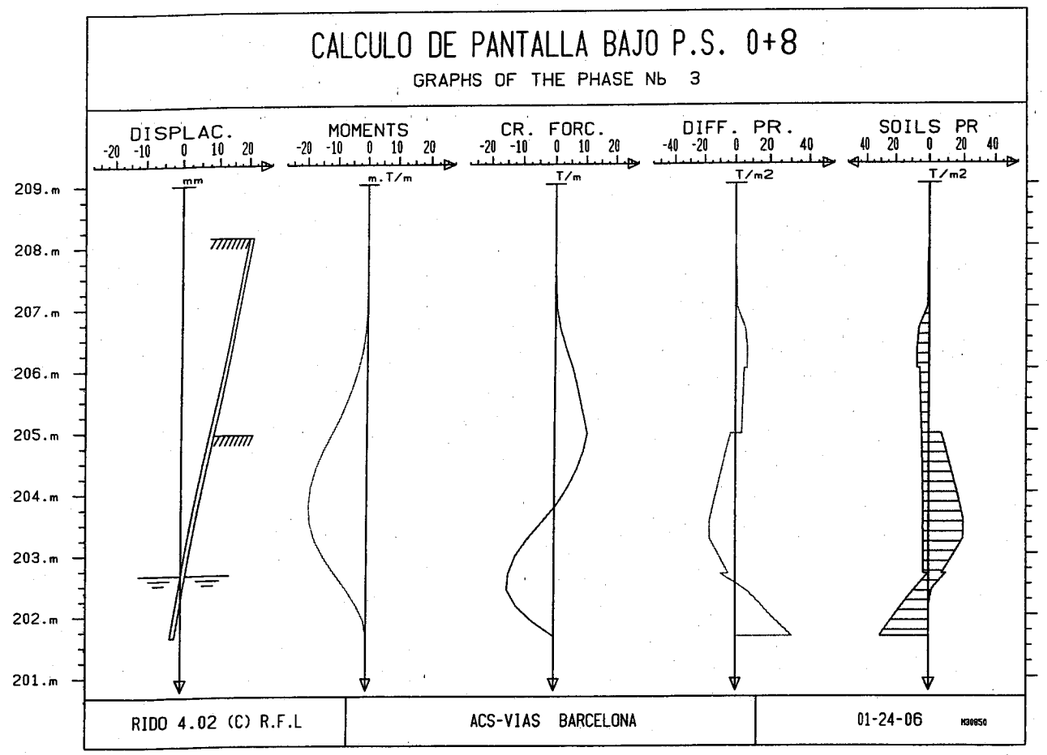
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 4 *

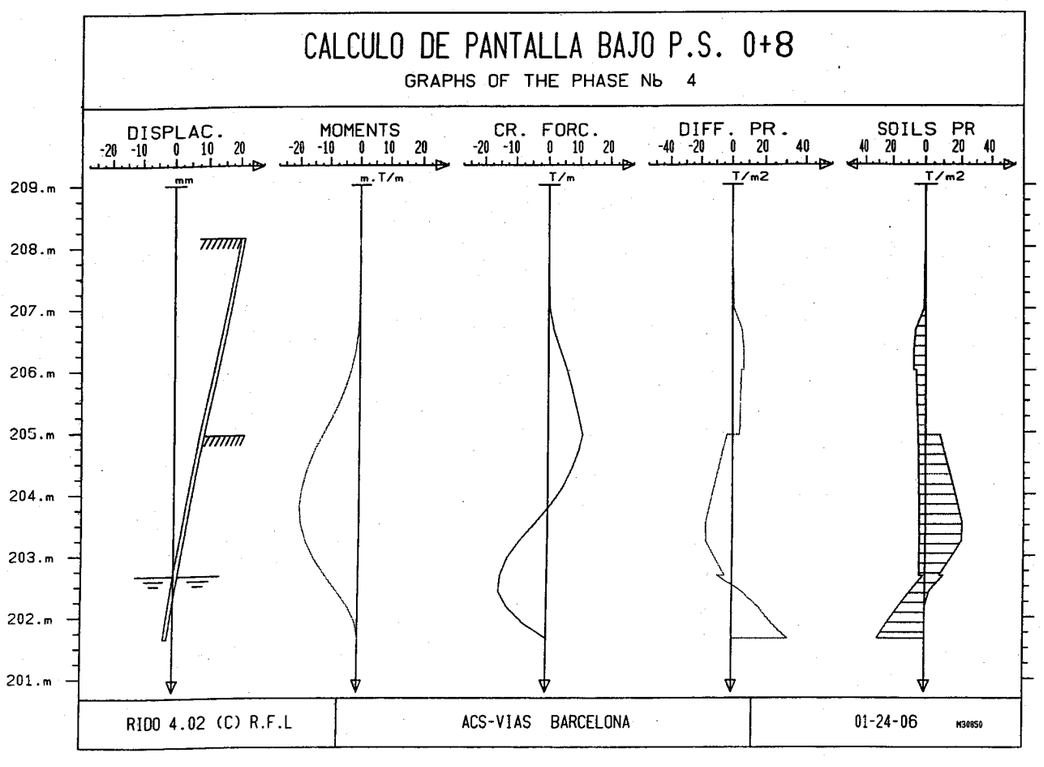
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
208.150	0.00	0.00
207.862	0.00	0.03
207.575	0.00	0.11
207.288	0.00	0.26
207.000	0.00	0.46
206.653	0.00	1.60
206.306	0.00	3.81
206.000	0.00	5.94
205.738	0.00	7.33
205.475	0.00	8.65
205.212	0.00	9.89
204.950	0.00	11.06
204.665	0.00	9.65
204.380	0.00	7.45
204.095	0.00	4.50
203.810	0.00	0.81
203.525	-3.68	0.00
203.240	-8.48	0.00
202.955	-12.38	0.00
202.670	-14.57	0.00
202.415	-15.02	0.00
202.160	-12.19	0.00
201.905	-7.07	0.00
201.650	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
208.150	0.00	0.00
207.862	0.00	0.00
207.575	-0.02	0.00
207.288	-0.07	0.00
207.000	-0.17	0.00
206.653	-0.48	0.00
206.306	-1.41	0.00
206.000	-2.90	0.00
205.738	-4.64	0.00
205.475	-6.74	0.00
205.212	-9.18	0.00
204.950	-11.93	0.00
204.665	-14.90	0.00
204.380	-17.35	0.00
204.095	-19.07	0.00
203.810	-19.84	0.00
203.525	-19.45	0.00
203.240	-17.71	0.00
202.955	-14.70	0.00
202.670	-10.82	0.00
202.415	-6.97	0.00
202.160	-3.44	0.00
201.905	-0.94	0.00
201.650	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m









LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLA MURO 3 BAJO P.S. 0+8
Fecha: 24/01/2006
Hora: 10:38:40

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

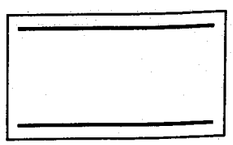
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

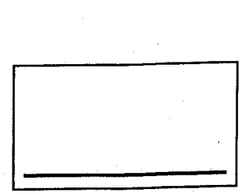
- Sección

Sección : EJEMPLO1
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 297.6



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.072
1/r [1/m]·1.E-3 = 21.8
εs ·1.E-3 = 1.6
εi ·1.E-3 = -11.5

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.0	0.0
0.530	13.6	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 13.6

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	13	9	7	5	3
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	14.7	13.9	14.1	15.7	14.7
wk [mm]	0.27	0.31	0.33	0.33	0.47

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLA MURO 3 BAJO P.S. 0+8
Fecha: 24/01/2006
Hora: 11:07:16

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

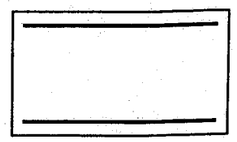
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

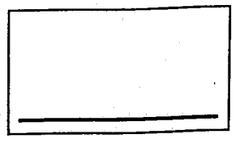
- Sección

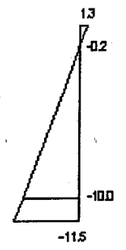
Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



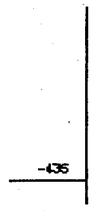
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 0.0









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.059
1/r [1/m]·1.E-3 = 21.2
εs ·1.E-3 = 1.3
εi ·1.E-3 = -11.5

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	-0.2	0.0
0.530	11.5	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 11.5

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	11	8	6	4	3
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	12.4	12.3	12.1	12.6	14.7
wk [mm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLA MURO 3 BAJO P.S. 0+8
Fecha: 24/01/2006
Hora: 10:48:22

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero: B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00

- Ambiente

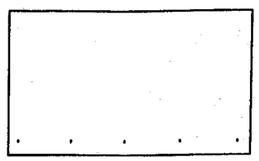
Clase general de exposición : IIa
Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 20



capa	nº barras	Separación [mm]
1	5	50.0

As [cm²] = 15.7
Ac,ef [cm²] = 1500.0

2 Resultados

Mk [kN·m] = 198.4

Separación media entre fisuras sm [mm] = 221.0
Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3] = 0.70
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] = 225.5
Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa] = 244.4
Abertura característica de fisura wk [mm] = 0.26

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLA MURO 3 BAJO P.S. 0+8
Fecha: 24/01/2006
Hora: 10:50:51

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

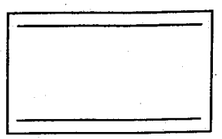
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANTALLA
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.60



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 225.3

Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	217.1	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	193.0	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	241.3	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	347.4	----

Área estricta [cm²/m] = 10.0

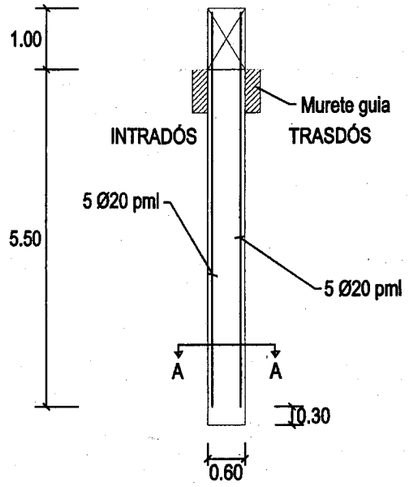
(Cuantía mínima)

Vu1 [kN] = 3180.0

Vcu [kN] = 155.5

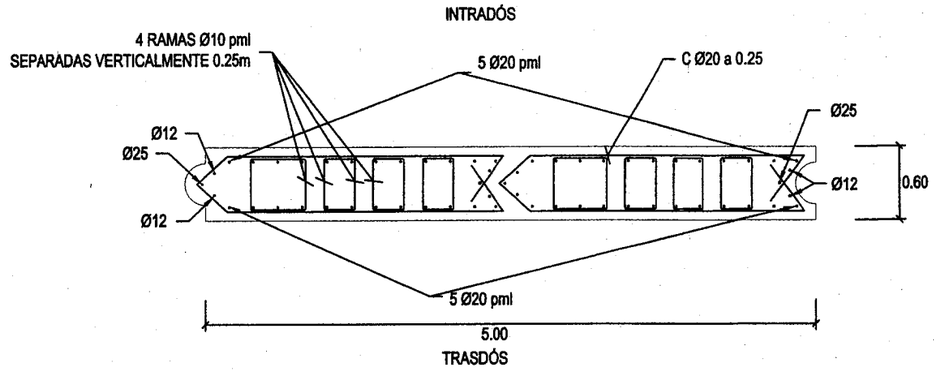
9. PLANOS

A continuación se adjuntan el plano del armado de la pantalla.

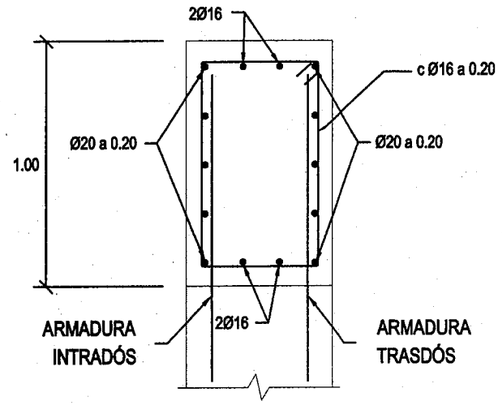


ALZADO
ESCALA 1:100

NOTA: Clava mínima = 3,30m

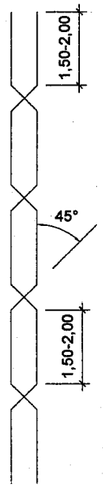


SECCIÓN A-A
ESCALA 1:50

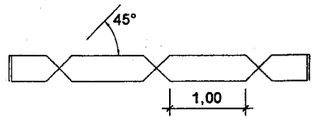


VIGA DE ATADO
ESCALA 1:25

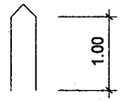
RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m



RIGIZADOR HORIZONTAL Ø20 A 2.00m

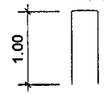


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/F/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm
PARA ANCLAJES Y SOLAPES NO ESPECIFICADOS EN PLANOS SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LA INSTRUCCIÓN EHE.

PP.KK.	hp (m)
0+860.00 - 0+880.00	7.20
0+880.00 - 0+900.00	7.60
0+900.00 - 0+920.00	8.00
0+920.00 - 0+940.00	8.40

	ESCALA NORMAL INDICADAS Numérica Gráfica m	FECHA MARZO 2004	TÍTULO DEL PLANO ARMADO PANTALLA MURO 3 0+838,39 A 0+858,690	Nº DE PLANO Hoja de

Pantalla del muro 3 0+860-0+940

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 0+860 Y EL PK 0+940

CE-62

DOCUMENTO CONTROLADO

REV.: 2 FECHA: 5/7/05 FIRMA:

COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÈRDOLA UTE

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. ACCIONES CONSIDERADAS.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS...

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 0+860 Y EL PK 0+940

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 3 entre el PK 0+860 y el PK 0+940, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona **no** se contempla la posibilidad que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro no se prepara como estribo de un dintel en algún momento.

La función del suelo en el trasdós es de zona de protección de la infraestructura.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

El terreno presenta distinta cota en el intradós respecto el trasdós debido a la actual pantalla que contiene las tierras de la calle e impide que estas invadan el actual trazado de RENFE. Por lo tanto, la pantalla objeto del presente documento se ejecutará desde la plataforma existente del tren.

A posteriori se recrecerá la pantalla hasta la cota definitiva y se dejarán las esperas necesarias para poder construir la rampa de acceso al P.S. 0+8.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota coronación carril de RENFE actual.
- Cota coronación carril de VARIANTE RENFE.
- Cota de la plataforma ferroviaria existente, superficie que corresponde a la plataforma de trabajo. Esta cota es la coronación de carril de RENFE actual menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota de la plataforma ferroviaria de la variante. Esta cota es la coronación de carril de VARIANTE RENFE menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota coronación del MURO 3.
- Cota de la calle Rafael Soler.
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de la plataforma ferroviaria de la variante

Se dispone una clava igual al 45% de la altura total de la pantalla.

P.K. LAV	z coronación carril RENFE actual	z coronación carril VARIANTE RENFE	z plataforma actual	z plataforma variante	z coronación MURO 3	z calle	H vista pantalla [m]
0+860	208,347	206,160	207,147	204,960	209,769	210,469	4,81
0+870	208,475	206,080	207,275	204,880	209,817	210,517	4,94
0+880	208,595	206,000	207,395	204,800	209,865	210,565	5,06
0+890	208,723	205,921	207,523	204,721	209,912	210,612	5,19
0+900	208,852	205,841	207,652	204,641	209,960	210,660	5,32
0+910	208,980	205,761	207,780	204,561	210,008	210,708	5,45
0+920	209,109	205,681	207,909	204,481	210,055	210,755	5,57
0+930	209,238	205,602	208,038	204,402	210,103	210,803	5,70
0+940	209,369	205,522	208,169	204,322	210,151	210,851	5,83

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0.6 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

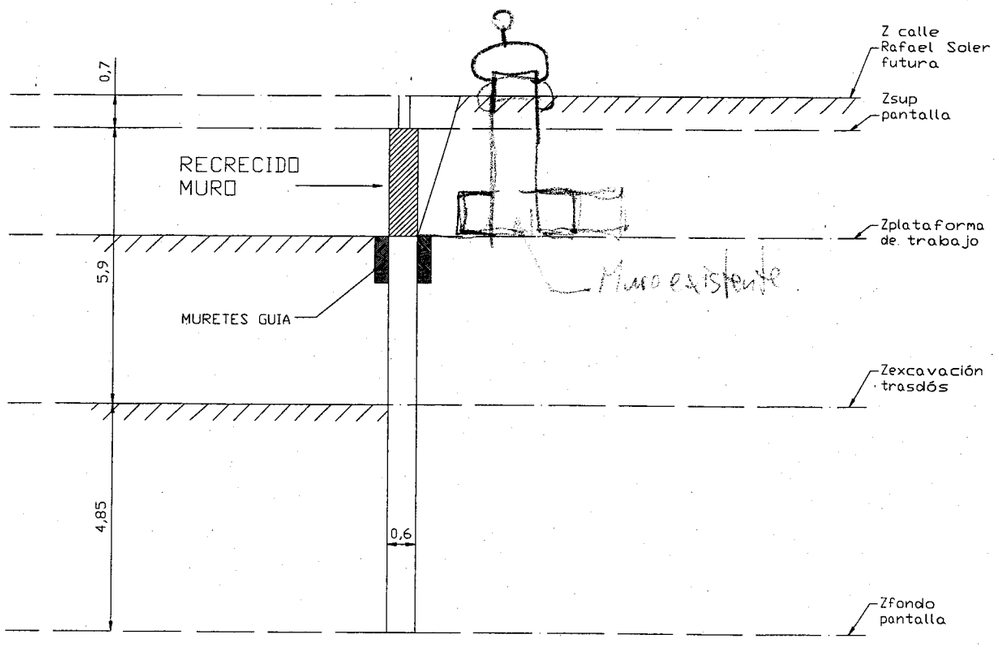


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales. De esta forma, dimensionamos la pantalla a flexión simple.

Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se utilizan.

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, pero admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Relleno antrópico, hasta la cota 207,269
- Terraza, hasta la cota 202,669
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a la cota 202,669, justo en el contacto entre el suelo *terraza* y el *mioceno*.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento se muestran en la tabla 3.1.

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	Peso específico saturado (t/m3)	Cohesión (t/m2)	φ (º)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo	Módulo de balasto horizontal (t/m3)
Relleno	2,00	1,00	0,00	28	1/3	1/3	1.500
Terraza	2,00	1,00	1,30	32	1/3	1/3	7.000
Mioceno	2,20	1,20	5,00	28	1/3	1/3	10.000

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

$$E_j = 8.500 \cdot (f_{cm,j})^{1/3}$$

$$E_{28} = 8.500 \cdot (f_{cm,28})^{1/3} = 8.500 \cdot (30+8)^{1/3} = 28.600 MPa$$

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

Con el objeto de obtener los esfuerzos se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- 30940T.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

La historia de carga especificada en el fichero está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m², de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98. Además, también se considera la carga de tierras correspondiente a los 70 cm de elevación del relleno por encima de la cota de coronación del muro ($0{,}7 \cdot 2 t/m^3 = 1{,}4\ t/m^2$).

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

$$EI = 51.480 tm^2$$

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 208,169 m.

5.2.2. 30940T.RIO

Antes de hacer los bataches se ejecutarán los muretes guía a la cota de la plataforma ferroviaria.

En la fase 1 se dispone una sobrecarga en el trasdós del muro igual a 2,4 t/m y se materializa la pantalla en el programa.

En la fase 2 se excava el intradós hasta la cota 204,251, simulando de esta forma la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables.

En la fase 3 se rellena el trasdós hasta la cota 210,151, que corresponde a la coronación del muro.

En la fase 4 se introducen 3t/m en el intradós, correspondiente a la carga ferroviaria de la línea en servicio.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 199,401 hasta la cota Z = 210,151 m, respectivamente fondo y coronación de la pantalla.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de esta historia de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico:

- M_k=34,27 mt/m
- Q_k=14,67 t/m

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad mínima de la clava es 4,85 m. Como máximo, se moviliza el 24,3 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0. La sección bruta tiene 1 m de base y 0,6 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona a flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 34,27 mt. Sin diferenciar que este esfuerzo esta producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 51,40 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 23,8 cm². Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

Φ base	Φ ref	n	s (cm)	As,real(cm2)
12	12	11	4,5	24,88
12	16	8	6,3	25,13
12	20	6	8,3	25,64
12	25	4	12,5	24,16
12	32	3	16,7	27,52
12	40	2	25,0	27,39
16	16	6	8,3	24,13
16	20	5	10,0	25,76
16	25	4	12,5	27,68
16	32	3	16,7	30,16
16	40	2	25,0	29,15
20	20	4	12,5	25,13
20	25	3	16,7	24,15
20	32	3	16,7	33,55
20	40	2	25,0	31,42
25	25	3	16,7	29,45
25	32	2	25,0	25,90
25	40	2	25,0	34,95
32	32	2	25,0	32,17
32	40	2	25,0	41,22
40	40	1	50,0	25,13

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura base y de refuerzo en trasdós

En la tabla ϕbase es el diámetro de las barras de la armadura base, y ϕref es el de las de refuerzo. En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección.

Por otro lado, la comprobación del ELS de fisuración requiere 10ϕ20 pml, consecuentemente, se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 5ϕ20 pml Armadura de refuerzo: 5ϕ20 pml

La armadura base es superior a la mínima que requiere esta sección (11,5 cm^2).

Por otra parte, se halla el momento último de la sección cuando sólo dispone de la armadura base, con el objeto de establecer la zona en la que se debe disponer también la de refuerzo. Ese momento último es 34,45 t·m, por lo que el valor característico con el que se tiene que estudiar la envolvente de momentos flectores es 22,95 t·m.

En conclusión, el refuerzo en el trasdós se dispondrá entre los puntos en los que la ley de momentos flectores, con valores característicos, iguale o supere 22,95 t·m. Además se prolongará, por cada extremo, una longitud L igual a la suma del canto de la pantalla, de la longitud neta de anclaje con prolongación recta, y de una prolongación por posible presencia de efectos dinámicos. Para la determinación de la longitud neta de anclaje, se ha considerado "posición de adherencia I", y As(necesaria)/As(real) = 1. Por tanto, la prolongación L, por cada extremo, de las barras de la armadura de refuerzo, es:

$$L = h + L_a + 10\phi = 0,6 + 0,52 + 10 \cdot 0,020 = 1,32m$$

Por tanto, las barras de refuerzo en el trasdós se extenderán desde 0,70 m por encima del pie de pantalla hasta 3,8 m por debajo de la coronación del muro, tal como se muestra en el plano adjuntado al final de este informe.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

La armadura vertical en el intradós se determina como la máxima entre la armadura mínima geométrica y mecánica definida en la EHE. En virtud de lo anterior, tiene que disponerse un área de armadura de 11,5 cm^2, que es la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	10	10.00
16	6	16.67
20	4	25.00
25	3	33.33
32	2	50.00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, por razones de facilidad de montaje de los cercos, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

5ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

$$Q_d = 1,5 \cdot Q_k = 1,5 \cdot 14,67 = 22,00t$$

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la armadura base del trasdós (5ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{15,70}{53 \cdot 100} = 2,96\%o$$

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 10pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m², valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m² por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m².

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$$\frac{P_d + F_d}{V} \geq 1$$

donde:

- P_d: Resistencia por punta minorada
- F_d: Resistencia por fuste minorada
- V: Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$$P_d = \frac{R_p \cdot A}{FS}$$

Con:

- R_p: Resistencia unitaria por punta, valor característico
- A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
- FS : factor de seguridad

En este caso,

$R_p = 18 t/m^2 \cdot 2,5 = 45 t/m^2$ (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
$A = 0,6 m^2$
$FS = 3$

Por lo tanto,

$$\boxed{P_d = \frac{45 \cdot 0,6}{3} = 9\ t/ml}$$

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$$F_d = \frac{R_f \cdot Al}{FS}$$

Con:

- R_f: Resistencia unitaria por fuste, en t/m²
- Al: Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
- FS: factor de seguridad

Aquí,

$R_f = 4 t/m^2$ (*valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)
$Al = 2$ (*nº de caras*) $\cdot 1m$ (*fondo*) $\cdot 4,85m$ (*longitud clava*) $= 9,7\ t$
$FS = 3$

Por consiguiente,

$$\boxed{F_d = \frac{4 \cdot 9,7}{3} = 12,93 t}$$

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, el peso propio de la pantalla en su altura vista (8,85 t) y la posible barandilla (1,5t).

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

$$\frac{9 + 12,93}{10,35} = 2,11 \rangle 1$$

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan el listado del problema resuelto con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 30940T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretendé obtener las máximas tracciones en el trasdós


```
***** DATA FILE NAME : 30940T.RIO

     M3 PK 0+860 A 0+940; TRACCION TRASDOS *150L AM*
     *ALTURA VISTA MAXIMA = 5,9 METROS
     : 210.151
1 ...  210.151
     : 199.401 0
2 ...  199.401 0
     : 208.169
3 ...  208.169
     *RELLENO
     : 207.269 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
4 ...  207.269 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
     *TERRAZA
     : 202.669 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
5 ...  202.669 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
     *MIOCENO
     : 150 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
6 ...  150 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
     *NIVEL FREATICO
     : 202.669 0.5
7 ...  202.669 0.5
     *FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA
     : SUC(2) 2.4
8 ... SUC(2)  2.4
     : INE(1) 51480
9 ... INE(1)  51480
     : CAL(2,1)
10 ... CAL(2,1)
     *FASE 2: EXCAVACION INTRADOS
     : EXC(1) 204.251
11 ... EXC(1)  204.251
     : CAL(2,1)
12 ... CAL(2,1)
     *FASE 3: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION MURO
     : BAC(2) 210.151
13 ... BAC(2)  210.151
     : 208.169 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
14 ...  208.169 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
     : CAL(2,1)
15 ... CAL(2,1)
     *FASE 4: CARGA FERROVIARIA
     : SUC(1) 3
16 ... SUC(1)  3
     : CAL(2,1)
17 ... CAL(2,1)
     : END
18 ... END
     : STA
19 ... STA
     : STOP
20 ... STOP
```

*ALTURA VISTA MAXIMA = 5,9 METROS

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 210.151 m TO 199.401 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*RELLENO

LAYER NB 1 FROM 208.169 m TO 207.269 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH =	2.000	T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD =	1.000	T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA =	0.331	
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0 =	0.531	
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP =	3.553	
COHESION	C =	0.000	T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI =	28.000	DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.333	
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI	=	-0.333	
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)	=	1500.000	T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE	=	0.000	1/m

*TERRAZA

LAYER NB 2 FROM 207.269 m TO 202.669 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH =	2.000	T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD =	1.000	T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA =	0.280	
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0 =	0.470	
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP =	4.445	
COHESION	C =	1.300	T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI =	32.000	DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.333	
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI	=	-0.333	
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)	=	7000.000	T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE	=	0.000	1/m

*MIOCENO

LAYER NB 3 FROM 202.669 m TO 150.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH =	2.200	T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD =	1.200	T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA =	0.331	
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0 =	0.531	
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP =	3.553	
COHESION	C =	5.000	T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI =	28.000	DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI	=	0.333	
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI	=	-0.333	
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)	=	10000.000	T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE	=	0.000	1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 2.400 T/m2

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 51480. T.m2/m RC = 0. T/m3

***** SOIL INSTABILITY AT LEVEL 208.17 m

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 208.17 m WATER LEVEL: 202.67 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 208.17 m WATER LEVEL: 202.67 m CAQUOT SURC.: 2.40 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
210.151	-0.048	0.011	0.00	0.00		0				0					
209.656	-0.042	0.011	0.00	0.00		0				0					
209.160	-0.037	0.011	0.00	0.00		0				0					
208.665	-0.031	0.011	0.00	0.00		0				0					
208.169	-0.025	0.011	0.00	0.00		0				0					
						3	0.00		1500	2	0.83	0.83	1500		
207.719	-0.020	0.011	0.05	-0.17		2	1.22		1500	2	1.16	0.86	1500		
207.269	-0.015	0.010	0.13	-0.15		2	1.61		1500	2	1.57	0.97	1500		
						2	1.52		7000	2	1.30	1.13	7000		
206.892	-0.012	0.009	0.17	-0.08		2	1.85		7000	2	1.68	1.13	7000		
206.514	-0.009	0.008	0.19	-0.02		2	2.18		7000	2	2.06	1.13	7000		
206.137	-0.006	0.007	0.19	0.01		2	2.51		7000	2	2.43	1.13	7000		
205.760	-0.004	0.005	0.18	0.04		2	2.85		7000	2	2.80	1.13	7000		
205.383	-0.002	0.004	0.16	0.05		2	3.20		7000	2	3.17	1.13	7000		
205.006	-0.001	0.003	0.14	0.06		2	3.54		7000	2	3.53	1.13	7000		
204.628	0.000	0.002	0.11	0.06		2	3.89		7000	2	3.90	1.13	7000		
204.251	0.001	0.001	0.09	0.06		2	4.24		7000	2	4.25	1.13	7000		
203.855	0.001	0.001	0.07	0.05		2	4.61		7000	2	4.63	1.13	7000		
203.460	0.001	0.000	0.05	0.05		2	4.98		7000	2	5.00	1.13	7000		
203.065	0.001	0.000	0.03	0.04		2	5.35		7000	2	5.37	1.13	7000		
202.669	0.001	0.000	0.02	0.03		2	5.73		7000	2	5.74	1.13	7000		
						2	6.46		10000	2	6.49	1.27	10000		
202.260	0.001	0.000	0.01	0.02		2	6.72		10000	2	6.74	1.27	10000		
201.852	0.001	-0.001	0.00	0.01		2	6.98		10000	2	7.00	1.27	10000		
201.444	0.001	-0.001	0.00	0.01		2	7.25		10000	2	7.26	1.27	10000		
201.035	0.000	-0.001	0.00	0.00		2	7.51		10000	2	7.52	1.27	10000		
200.626	0.000	-0.001	0.00	0.00		2	7.77		10000	2	7.78	1.27	10000		
200.218	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.03		10000	2	8.03	1.27	10000		
199.810	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.29		10000	2	8.29	1.27	10000		
199.401	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.56		10000	2	8.55	1.27	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.05 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.19 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.14 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.107
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.088

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 204.251 m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 204.25 m, WATER LEVEL: 202.67 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 208.17 m, WATER LEVEL: 202.67 m, CAQUOT SURC.: 2.40 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
210.151	-3.205	0.450	0.00	0.00		0				0					
209.656	-2.982	0.450	0.00	0.00		0				0					
209.160	-2.759	0.450	0.00	0.00		0				0					
208.665	-2.536	0.450	0.00	0.00		0				0					
208.169	-2.313	0.450	0.00	0.00		0				0					
						0				1	0.79	0.79	1500		
207.719	-2.111	0.450	0.09	-0.42		0				1	1.09	0.79	1500		
207.269	-1.909	0.448	0.40	-0.98		0				1	1.39	0.79	1500		
						0				-1					
206.892	-1.740	0.444	0.77	-0.98		0				-1					
206.514	-1.574	0.437	1.14	-1.00		0				1	0.10	0.10	7000		
206.137	-1.411	0.427	1.53	-1.08		0				1	0.31	0.31	7000		
205.760	-1.253	0.414	1.97	-1.24		0				1	0.52	0.52	7000		
205.383	-1.100	0.398	2.48	-1.48		0				1	0.74	0.67	7000		
205.006	-0.953	0.377	3.09	-1.79		0				1	0.95	0.67	7000		
204.628	-0.815	0.352	3.84	-2.19		0				1	1.16	0.67	7000		
204.251	-0.688	0.321	4.75	-2.67		0				1	1.37	0.67	7000		
						2	5.38		7000	1	1.37	0.67	7000		
203.855	-0.569	0.281	5.51	-1.22		2	4.92		7000	1	1.59	0.67	7000		
203.460	-0.467	0.237	5.75	-0.01		2	4.57		7000	1	1.81	0.67	7000		
203.065	-0.382	0.194	5.57	0.86		2	4.35		7000	2	2.69	1.13	7000		
202.669	-0.313	0.152	5.12	1.33		2	4.24		7000	2	3.54	1.13	7000		
						2	5.45		10000	2	3.34	1.27	10000		
202.260	-0.259	0.114	4.43	1.97		2	5.16		10000	2	4.14	1.27	10000		
201.852	-0.219	0.083	3.56	2.22		2	5.02		10000	2	4.80	1.27	10000		
201.444	-0.190	0.058	2.65	2.20		2	5.00		10000	2	5.35	1.27	10000		
201.035	-0.171	0.040	1.79	1.97		2	5.06		10000	2	5.81	1.27	10000		
200.626	-0.157	0.029	1.06	1.61		2	5.18		10000	2	6.21	1.27	10000		
200.218	-0.146	0.023	0.49	1.15		2	5.34		10000	2	6.57	1.27	10000		
199.810	-0.137	0.021	0.13	0.61		2	5.51		10000	2	6.92	1.27	10000		
199.401	-0.129	0.020	0.00	0.00		2	5.68		10000	2	7.26	1.27	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -3.21 mm
MAXIMUM MOMENT = 5.75 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 7.45 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.155
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.051

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3 : RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION MURO

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 4 FROM 210.151 m TO 208.169 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF.	KI	=	0.531

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 204.25 m WATER LEVEL: 202.67 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 210.15 m WATER LEVEL: 202.67 m CAQUOT SURC.: 2.40 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
210.151	-21.098	3.144	0.00	0.00		0				1	0.79	0.79	1500		
209.656	-19.540	3.144	0.11	-0.47		0				1	1.12	0.79	1500		
209.160	-17.983	3.141	0.50	-1.11		0				1	1.45	0.79	1500		
208.665	-16.428	3.133	1.24	-1.91		0				1	1.78	0.79	1500		
208.169	-14.880	3.116	2.42	-2.87		0				1	2.10	0.79	1500		
207.719	-13.483	3.088	3.93	-3.88		0				1	2.40	0.79	1500		
207.269	-12.102	3.046	5.93	-5.03		0				1	2.70	0.79	1500		
						0				1	0.79	0.67	7000		
206.892	-10.963	2.995	7.89	-5.37		0				1	1.00	0.67	7000		
206.514	-9.844	2.930	9.99	-5.79		0				1	1.21	0.67	7000		
206.137	-8.754	2.848	12.27	-6.28		0				1	1.42	0.67	7000		
205.760	-7.698	2.749	14.74	-6.86		0				1	1.63	0.67	7000		
205.383	-6.682	2.632	17.45	-7.52		0				1	1.85	0.67	7000		
205.006	-5.715	2.493	20.43	-8.25		0				1	2.06	0.67	7000		
204.628	-4.804	2.332	23.69	-9.07		0				1	2.27	0.67	7000		
204.251	-3.959	2.145	27.28	-9.97		0				1	2.48	0.67	7000		
						3	6.95		7000	1	2.48	0.67	7000		
203.855	-3.154	1.921	30.78	-7.55		3	10.47		7000	1	2.70	0.67	7000		
203.460	-2.442	1.675	33.07	-3.82		3	13.98		7000	1	2.92	0.67	7000		
203.065	-1.830	1.417	33.71	0.61		2	14.49		7000	1	3.14	0.67	7000		
202.669	-1.320	1.161	32.68	4.42		2	11.29		7000	1	3.37	0.67	7000		
						2	15.52		10000	-1					
202.260	-0.897	0.913	29.69	9.95		2	11.55		10000	-1					
201.852	-0.570	0.695	24.84	13.36		2	8.54		10000	2	3.39	1.27	10000		
201.444	-0.324	0.521	19.09	14.45		2	6.33		10000	2	6.12	1.27	10000		
201.035	-0.139	0.393	13.27	13.78		2	4.74		10000	2	8.23	1.27	10000		
200.626	0.003	0.309	8.01	11.78		2	3.58		10000	2	9.91	1.27	10000		
200.218	0.119	0.263	3.79	8.72		2	2.69		10000	2	11.32	1.27	10000		
199.810	0.222	0.245	1.00	4.77		2	1.92		10000	2	12.61	1.27	10000		
199.401	0.321	0.242	0.00	0.00		2	1.19		10000	2	13.87	1.27	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -21.10 mm

MAXIMUM MOMENT = 33.71 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 8.76 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.243
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.059

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: CARGA FERROVIARIA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 3.000 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 204.25 m WATER LEVEL: 202.67 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 210.15 m WATER LEVEL: 202.67 m CAQUOT SURC.: 2.40 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
210.151	-21.198	3.171	0.00	0.00		0				1	0.79	0.79	1500		
209.656	-19.627	3.171	0.11	-0.47		0				1	1.12	0.79	1500		
209.160	-18.056	3.168	0.50	-1.11		0				1	1.45	0.79	1500		
208.665	-16.488	3.160	1.24	-1.91		0				1	1.78	0.79	1500		
208.169	-14.926	3.143	2.42	-2.87		0				1	2.10	0.79	1500		
207.719	-13.517	3.116	3.93	-3.88		0				1	2.40	0.79	1500		
207.269	-12.124	3.073	5.93	-5.03		0				1	2.70	0.79	1500		
						0				1	0.79	0.67	7000		
206.892	-10.974	3.022	7.89	-5.37		0				1	1.00	0.67	7000		
206.514	-9.846	2.957	9.99	-5.79		0				1	1.21	0.67	7000		
206.137	-8.745	2.875	12.27	-6.30		0				2	1.49	0.73	7000		
205.760	-7.678	2.777	14.76	-6.91		0				2	1.77	0.81	7000		
205.383	-6.653	2.659	17.49	-7.63		0				2	2.05	0.88	7000		
205.006	-5.675	2.519	20.53	-8.46		0				2	2.33	0.95	7000		
204.628	-4.755	2.357	23.89	-9.39		0				2	2.61	1.02	7000		
204.251	-3.900	2.168	27.62	-10.43		0				2	2.89	1.08	7000		
						2	7.95	1.41	7000	2	2.89	1.08	7000		
203.855	-3.087	1.942	31.27	-7.80		2	11.41	1.41	7000	2	3.17	1.13	7000		
203.460	-2.368	1.691	33.62	-3.91		2	14.87	1.41	7000	2	3.44	1.13	7000		
203.065	-1.750	1.429	34.27	0.65		2	15.34	1.41	7000	2	3.70	1.13	7000		
202.669	-1.237	1.169	33.19	4.57		2	12.12	1.41	7000	2	3.95	1.13	7000		
						2	16.27	1.59	10000	-1					
202.260	-0.811	0.917	30.10	10.26		2	12.28	1.59	10000	2	0.72	0.72	10000		
201.852	-0.483	0.697	25.13	13.64		2	9.26	1.59	10000	2	4.26	1.27	10000		
201.444	-0.236	0.520	19.28	14.67		2	7.05	1.59	10000	2	6.99	1.27	10000		
201.035	-0.052	0.391	13.38	13.94		2	5.47	1.59	10000	2	9.10	1.27	10000		
200.626	0.089	0.306	8.06	11.89		2	4.32	1.59	10000	2	10.76	1.27	10000		
200.218	0.203	0.260	3.81	8.78		2	3.43	1.59	10000	2	12.17	1.27	10000		
199.810	0.305	0.242	1.01	4.80		2	2.68	1.59	10000	2	13.45	1.27	10000		
199.401	0.403	0.239	0.00	0.00		2	1.96	1.59	10000	2	14.69	1.27	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -21.20 mm

MAXIMUM MOMENT = 34.27 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 7.43 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.23 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.198
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.065

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
210.151	0.00	0.00
209.656	0.00	0.00
209.160	0.00	0.00
208.665	0.00	0.00
208.169	0.00	0.00
207.719	-0.17	0.00
207.269	-0.15	0.00
206.892	-0.08	0.00
206.514	-0.02	0.00
206.137	0.00	0.01
205.760	0.00	0.04
205.383	0.00	0.05
205.006	0.00	0.06
204.628	0.00	0.06
204.251	0.00	0.06
203.855	0.00	0.05
203.460	0.00	0.05
203.065	0.00	0.04
202.669	0.00	0.03
202.260	0.00	0.02
201.852	0.00	0.01
201.444	0.00	0.01
201.035	0.00	0.00
200.626	0.00	0.00
200.218	0.00	0.00
199.810	0.00	0.00
199.401	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
210.151	0.00	0.00
209.656	0.00	0.00
209.160	0.00	0.00
208.665	0.00	0.00
208.169	0.00	0.00
207.719	0.00	0.05
207.269	0.00	0.13
206.892	0.00	0.17
206.514	0.00	0.19
206.137	0.00	0.19
205.760	0.00	0.18
205.383	0.00	0.16
205.006	0.00	0.14
204.628	0.00	0.11
204.251	0.00	0.09
203.855	0.00	0.07
203.460	0.00	0.05
203.065	0.00	0.03
202.669	0.00	0.02
202.260	0.00	0.01
201.852	0.00	0.00
201.444	0.00	0.00
201.035	0.00	0.00
200.626	0.00	0.00
200.218	0.00	0.00
199.810	0.00	0.00
199.401	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
210.151	0.00	0.00
209.656	0.00	0.00
209.160	0.00	0.00
208.665	0.00	0.00
208.169	0.00	0.00
207.719	-0.42	0.00
207.269	-0.98	0.00
206.892	-0.98	0.00
206.514	-1.00	0.00
206.137	-1.08	0.00
205.760	-1.24	0.00
205.383	-1.48	0.00
205.006	-1.79	0.00
204.628	-2.19	0.00
204.251	-2.67	0.00
203.855	-1.22	0.00
203.460	-0.01	0.00
203.065	0.00	0.86
202.669	0.00	1.33
202.260	0.00	1.97
201.852	0.00	2.22
201.444	0.00	2.20
201.035	0.00	1.97
200.626	0.00	1.61
200.218	0.00	1.15
199.810	0.00	0.61
199.401	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
210.151	0.00	0.00
209.656	0.00	0.00
209.160	0.00	0.00
208.665	0.00	0.00
208.169	0.00	0.00
207.719	0.00	0.09
207.269	0.00	0.40
206.892	0.00	0.77
206.514	0.00	1.14
206.137	0.00	1.53
205.760	0.00	1.97
205.383	0.00	2.48
205.006	0.00	3.09
204.628	0.00	3.84
204.251	0.00	4.75
203.855	0.00	5.51
203.460	0.00	5.75
203.065	0.00	5.57
202.669	0.00	5.12
202.260	0.00	4.43
201.852	0.00	3.56
201.444	0.00	2.65
201.035	0.00	1.79
200.626	0.00	1.06
200.218	0.00	0.49
199.810	0.00	0.13
199.401	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
210.151	0.00	0.00
209.656	-0.47	0.00
209.160	-1.11	0.00
208.665	-1.91	0.00
208.169	-2.87	0.00
207.719	-3.88	0.00
207.269	-5.03	0.00
206.892	-5.37	0.00
206.514	-5.79	0.00
206.137	-6.28	0.00
205.760	-6.86	0.00
205.383	-7.52	0.00
205.006	-8.25	0.00
204.628	-9.07	0.00
204.251	-9.97	0.00
203.855	-7.55	0.00
203.460	-3.82	0.00
203.065	0.00	0.61
202.669	0.00	4.42
202.260	0.00	9.95
201.852	0.00	13.36
201.444	0.00	14.45
201.035	0.00	13.78
200.626	0.00	11.78
200.218	0.00	8.72
199.810	0.00	4.77
199.401	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
210.151	0.00	0.00
209.656	0.00	0.11
209.160	0.00	0.50
208.665	0.00	1.24
208.169	0.00	2.42
207.719	0.00	3.93
207.269	0.00	5.93
206.892	0.00	7.89
206.514	0.00	9.99
206.137	0.00	12.27
205.760	0.00	14.74
205.383	0.00	17.45
205.006	0.00	20.43
204.628	0.00	23.69
204.251	0.00	27.28
203.855	0.00	30.78
203.460	0.00	33.07
203.065	0.00	33.71
202.669	0.00	32.68
202.260	0.00	29.69
201.852	0.00	24.84
201.444	0.00	19.09
201.035	0.00	13.27
200.626	0.00	8.01
200.218	0.00	3.79
199.810	0.00	1.00
199.401	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
210.151	0.00	0.00
209.656	-0.47	0.00
209.160	-1.11	0.00
208.665	-1.91	0.00
208.169	-2.87	0.00
207.719	-3.88	0.00
207.269	-5.03	0.00
206.892	-5.37	0.00
206.514	-5.79	0.00
206.137	-6.30	0.00
205.760	-6.91	0.00
205.383	-7.63	0.00
205.006	-8.46	0.00
204.628	-9.39	0.00
204.251	-10.43	0.00
203.855	-7.80	0.00
203.460	-3.91	0.00
203.065	0.00	0.65
202.669	0.00	4.57
202.260	0.00	10.26
201.852	0.00	13.64
201.444	0.00	14.67
201.035	0.00	13.94
200.626	0.00	11.89
200.218	0.00	8.78
199.810	0.00	4.80
199.401	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
210.151	0.00	0.00
209.656	0.00	0.11
209.160	0.00	0.50
208.665	0.00	1.24
208.169	0.00	2.42
207.719	0.00	3.93
207.269	0.00	5.93
206.892	0.00	7.89
206.514	0.00	9.99
206.137	0.00	12.27
205.760	0.00	14.76
205.383	0.00	17.49
205.006	0.00	20.53
204.628	0.00	23.89
204.251	0.00	27.62
203.855	0.00	31.27
203.460	0.00	33.62
203.065	0.00	34.27
202.669	0.00	33.19
202.260	0.00	30.10
201.852	0.00	25.13
201.444	0.00	19.28
201.035	0.00	13.38
200.626	0.00	8.06
200.218	0.00	3.81
199.810	0.00	1.01
199.401	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

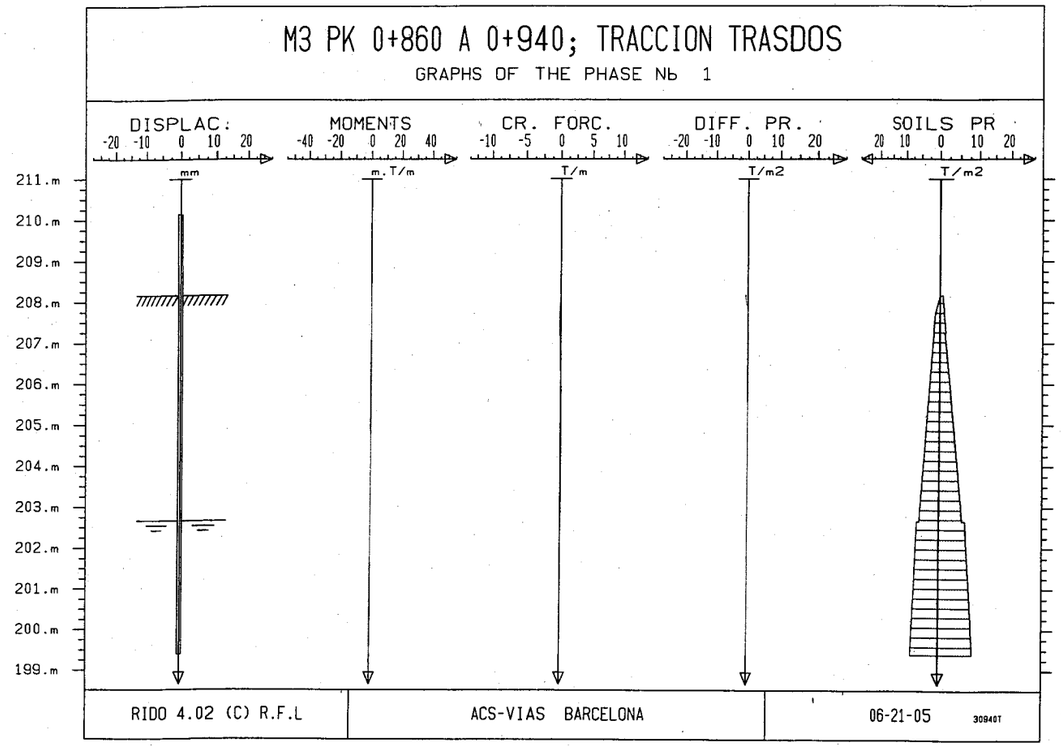
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = -21.198 mm IN FINAL PHASE Nb 4 = -21.198 mm

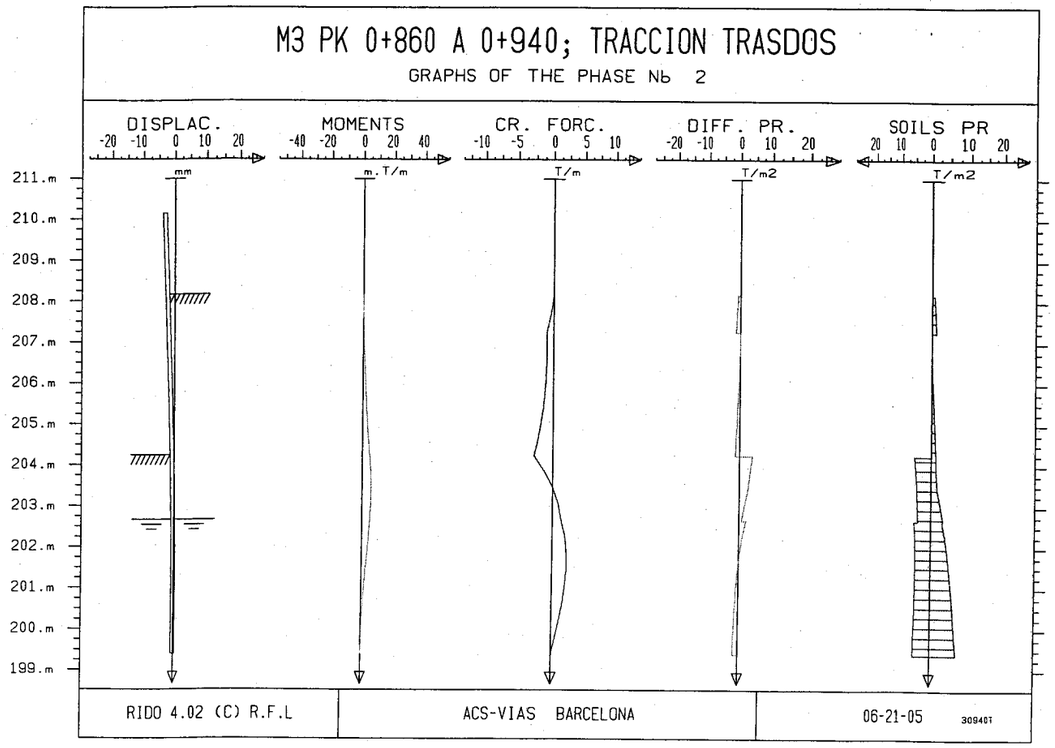
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = 34.271 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 4 = 34.271 m.T/m

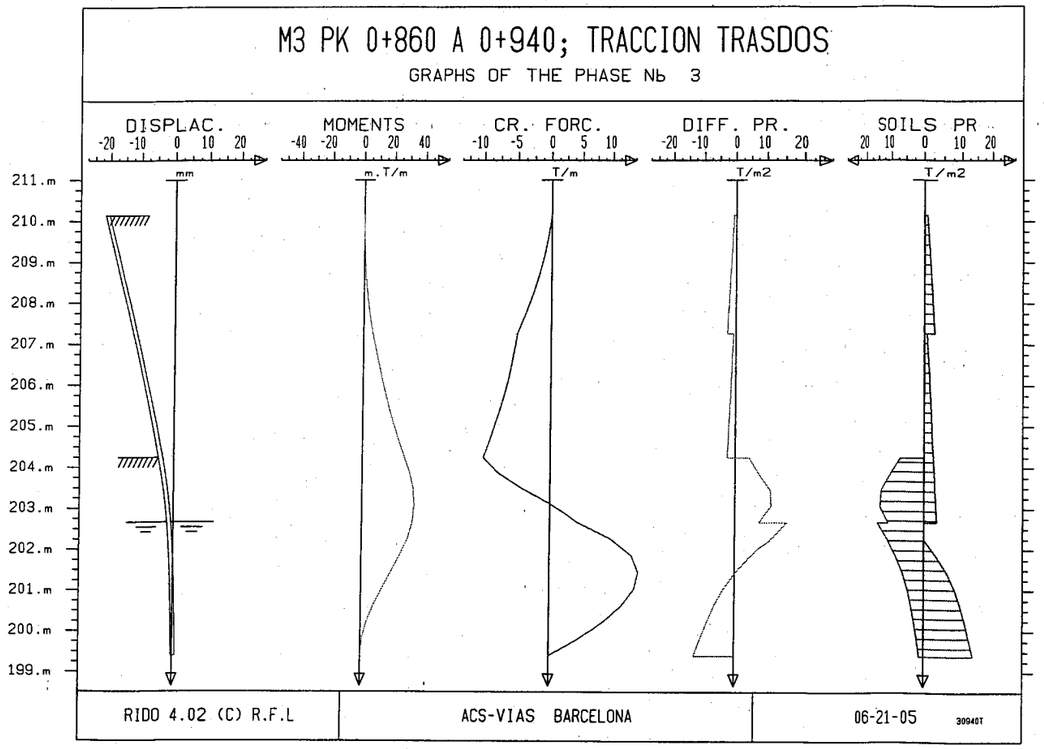
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 4 *

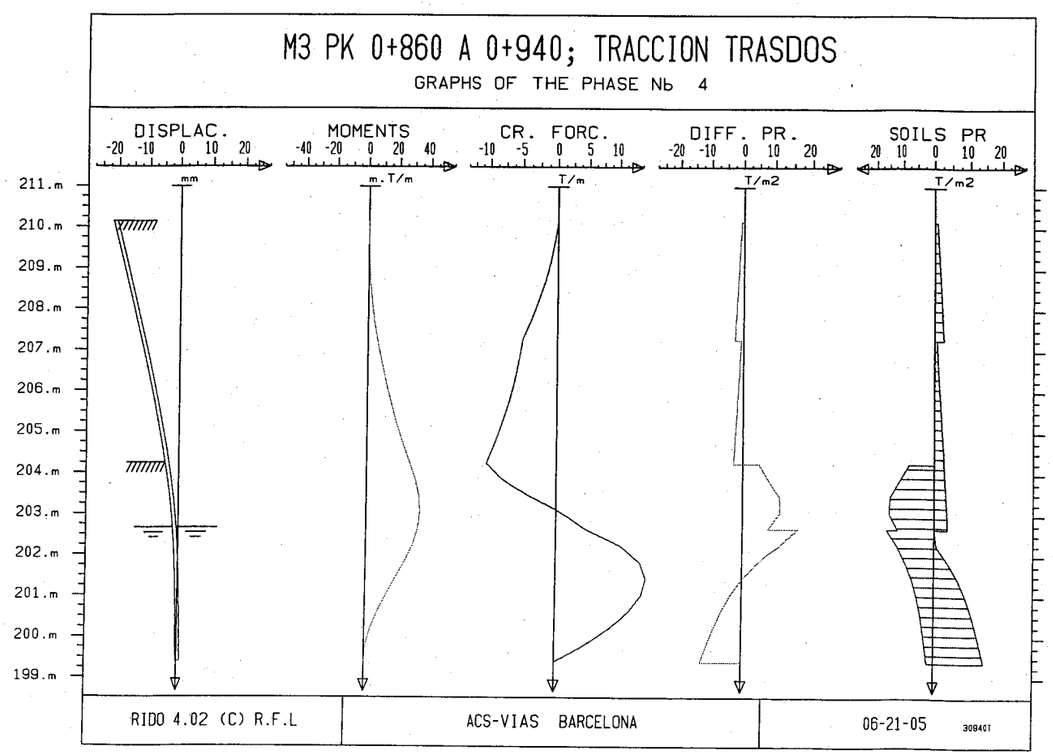
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
210.151	0.00	0.00
209.656	-0.47	0.00
209.160	-1.11	0.00
208.665	-1.91	0.00
208.169	-2.87	0.00
207.719	-3.88	0.00
207.269	-5.03	0.00
206.892	-5.37	0.00
206.514	-5.79	0.00
206.137	-6.30	0.01
205.760	-6.91	0.04
205.383	-7.63	0.05
205.006	-8.46	0.06
204.628	-9.39	0.06
204.251	-10.43	0.06
203.855	-7.80	0.05
203.460	-3.91	0.05
203.065	0.00	0.86
202.669	0.00	4.57
202.260	0.00	10.26
201.852	0.00	13.64
201.444	0.00	14.67
201.035	0.00	13.94
200.626	0.00	11.89
200.218	0.00	8.78
199.810	0.00	4.80
199.401	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
210.151	0.00	0.00
209.656	0.00	0.11
209.160	0.00	0.50
208.665	0.00	1.24
208.169	0.00	2.42
207.719	0.00	3.93
207.269	0.00	5.93
206.892	0.00	7.89
206.514	0.00	9.99
206.137	0.00	12.27
205.760	0.00	14.76
205.383	0.00	17.49
205.006	0.00	20.53
204.628	0.00	23.89
204.251	0.00	27.62
203.855	0.00	31.27
203.460	0.00	33.62
203.065	0.00	34.27
202.669	0.00	33.19
202.260	0.00	30.10
201.852	0.00	25.13
201.444	0.00	19.28
201.035	0.00	13.38
200.626	0.00	8.06
200.218	0.00	3.81
199.810	0.00	1.01
199.401	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m









LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 0+860 A 0+940
Fecha: 29/06/2005
Hora: 11:23:34

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

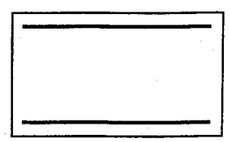
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

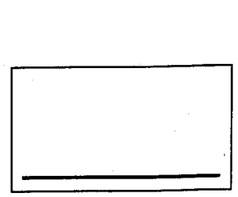
- Sección

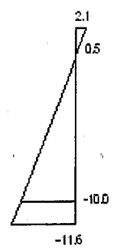
Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070

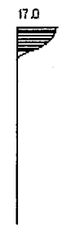


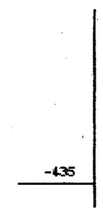
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 514









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.090
1/r [1/m]·1.E-3 = 22.7
εs ·1.E-3 = 2.1
εi ·1.E-3 = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.5	0.0
0.530	23.8	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 23.8

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	22	16	12	8	5
nº capas	2	1	1	1	1
At [cm²]	24.9	24.6	24.1	25.1	24.5
wk [mm]	0.33	0.36	0.39	0.41	0.49

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el ELS de fisuración.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 0+860 A 0+940
Fecha: 29/06/2005
Hora: 11:01:57

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero: B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00

- Ambiente

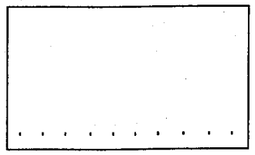
Clase general de exposición : IIa
Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 20



capa	nº barras	Separación [mm]
1	10	60.0

As [cm²] = 31.4
Ac,ef [cm²] = 1500.0

2 Resultados

Mk [kN·m] = 342.7

Separación media entre fisuras sm [mm] = 168.0

Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3] = 0.93

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] = 122.7

Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa] = 220.2

Abertura característica de fisura wk [mm] = 0.27

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el momento último de la sección en la que se ha dispuesto sólo la armadura base del trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 0+860 A 0+940
Fecha: 29/06/2005
Hora: 11:15:59

Comprobación de secciones a flexión simple

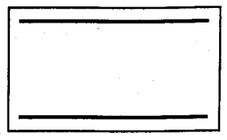
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

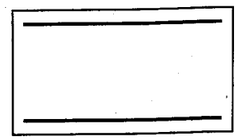
Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070

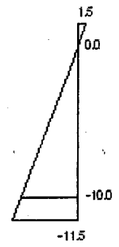


2 Comprobación

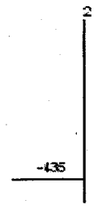
At [cm²] = 15.7
Ac [cm²] = 15.7

Mu [kN·m] = 344.3









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.070
1/r [1/m]·1.E-3 = 21.7
εs ·1.E-3 = 1.5
εi ·1.E-3 = -11.5

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	15.7	0.0	-1.8
0.530	15.7	-10.0	434.8

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 0+860 A 0+940
Fecha: 29/06/2005
Hora: 11:21:11

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

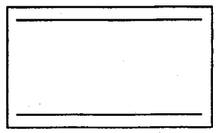
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANTALLA
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.60



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 220

Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2.96
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	217.1	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	193.0	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	241.3	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	347.4	----

Área estricta [cm²/m] = 10.0

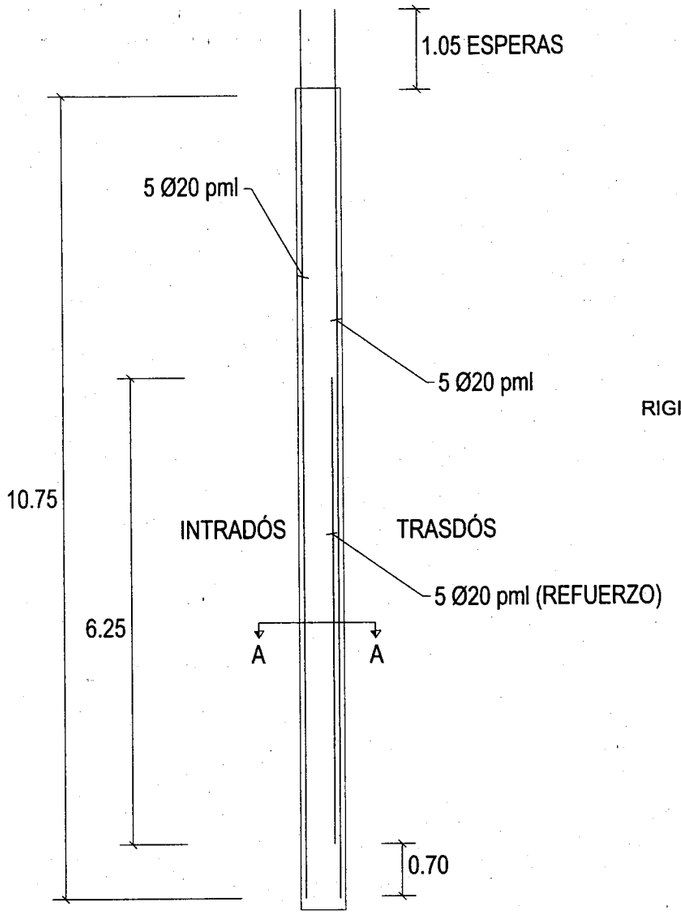
(Cuantía mínima)

Vu1 [kN] = 3180.0

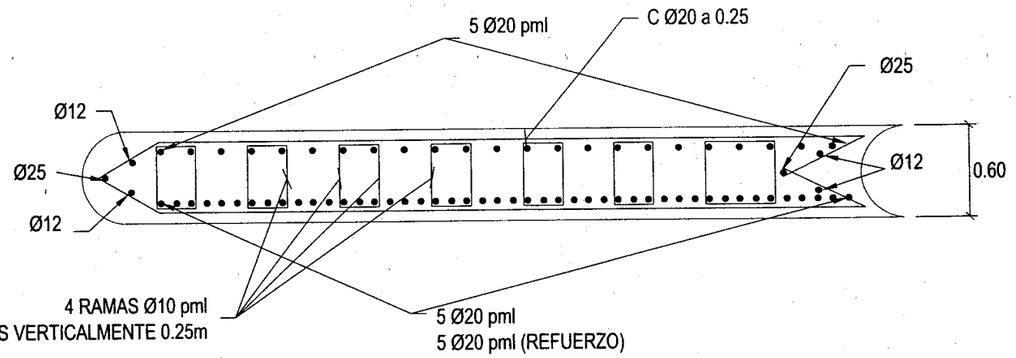
Vcu [kN] = 177.2

9. PLANOS

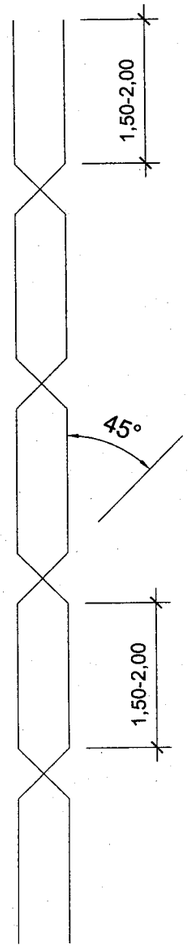
A continuación se adjuntan el plano del armado de la pantalla.



ALZADO
ESCALA 1:100



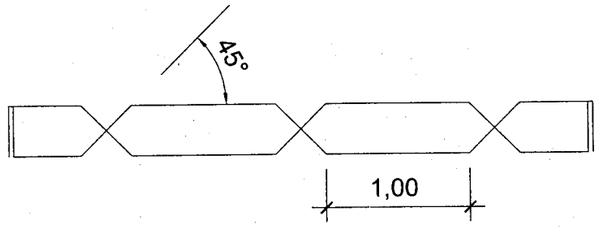
RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m



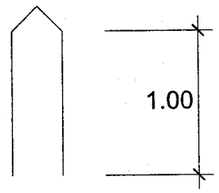
TRASDÓS

SECCIÓN A-A
S/E

RIGIZADOR HORIZONTAL Ø20 A 2.00m

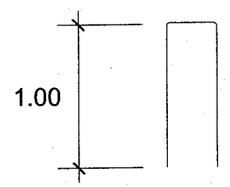


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA NORMAL INDICADAS Numérica | Gráfica	FECHA MARZO 2004	TÍTULO DEL PLANO ARMADO PANTALLA MURO 3 0+860 A 0+940	Nº DE PLANO Hoja de

C:\AVE PLANOS\012-MUROS\armado muros\M3 0+860-0+940-HOU.dwg

Pantalla del muro 3 0+940-0+970

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 0+940 Y EL PK 0+970

CE-63

ACS VIAS DOCUMENTO CONTROLADO
REV.: 2 FECHA 5/7/05 FIRMA:
COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÈRDOLA UTE

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. ACCIONES CONSIDERADAS.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS...

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 0+940 Y EL PK 0+970

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 3 entre el PK 0+940 y el PK 0+970, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona **no** se contempla la posibilidad que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro no se prepara como estribo de un dintel en algún momento.

La función del suelo en el trasdós es de zona de protección de la infraestructura.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

El terreno presenta distinta cota en el intradós respecto el trasdós debido a la actual pantalla que contiene las tierras de la calle e impide que estas invadan el actual trazado de RENFE. Por lo tanto, la pantalla objeto del presente documento se ejecutará desde la plataforma existente del tren.

A posteriori se recrecerá la pantalla hasta la cota definitiva.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota coronación carril de RENFE actual.
- Cota coronación carril de VARIANTE RENFE.
- Cota de la plataforma ferroviaria existente, superficie que corresponde a la plataforma de trabajo. Esta cota es la coronación de carril de RENFE actual menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota de la plataforma ferroviaria de la VARIANTE. Esta cota es la coronación de carril de VARIANTE RENFE menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota coronación del MURO 3.
- Cota de la calle Rafael Soler.
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de la plataforma ferroviaria de la variante

Se dispone una clava igual al 45% de la altura total de la pantalla.

P.K. LAV	z coronación carril RENFE actual	z coronación carril VARIANTE RENFE	z plataforma actual	z plataforma variante	z coronación MURO 3	z calle	H vista pantalla [m]
0+940	209,369	205,522	208,169	204,322	211,101	210,851	6,78
0+950	209,496	205,442	208,296	204,242	211,148	210,898	6,91
0+960	209,617	205,362	208,417	204,162	211,196	210,946	7,03
0+970	209,737	205,282	208,537	204,082	211,244	210,994	7,16

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0.6 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

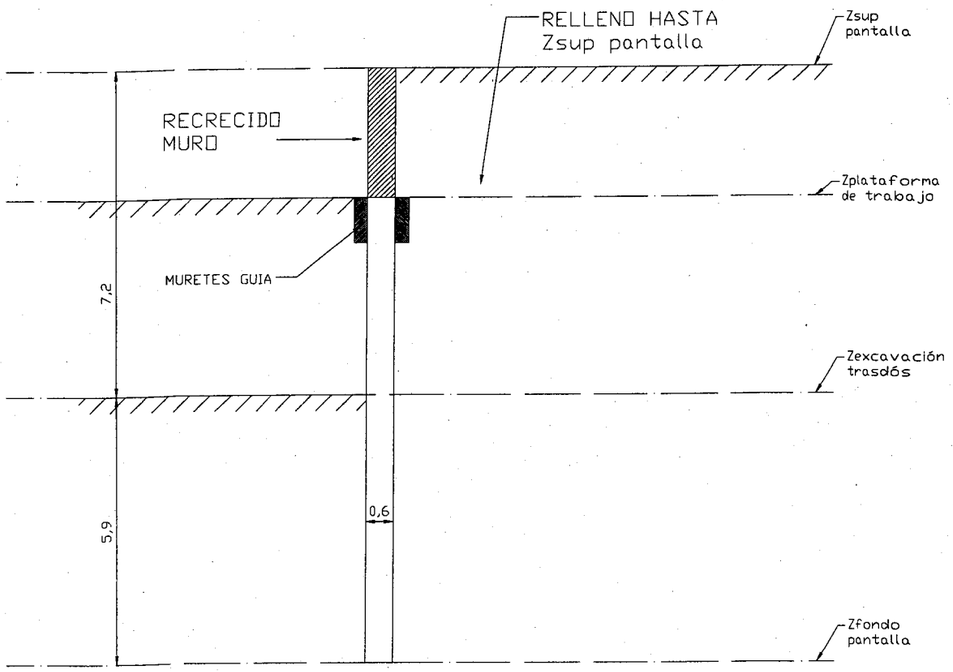


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales. De esta forma, dimensionamos la pantalla a flexión simple.

Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se utilizan.

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, pero admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Terraza, hasta la cota de 203,937
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a la cota 203,937, justo en el contacto entre el suelo *terraza* y el *mioceno*.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento se muestran en la tabla 3.1.

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	Peso específico saturado (t/m3)	Cohesión (t/m2)	φ (º)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo	Módulo de balasto horizontal (t/m3)
Relleno	2,00	1,00	0,00	28	1/3	1/3	1.500
Terraza	2,00	1,00	1,30	32	1/3	1/3	7.000
Mioceno	2,20	1,20	5,00	28	1/3	1/3	10.000

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo

Viento

Además, la pantalla se ha dimensionado considerando la posibilidad de que una pantalla antiacústica pueda disponerse sobre la coronación. Dicha pantalla transmitiría a coronación del alzado de la pantalla una carga vertical, que estaría constituida por su peso, y una carga horizontal y un momento, debidas exclusivamente a la acción del viento.

Esta acción del viento se ha calculado de acuerdo con el apartado 3.2.3.2.1. de la IAP-98. Para ello, hemos supuesto que la parte del alzado del muro que sobresale sobre el firme de la calle y la pantalla antiacústica suman una altura sobre la rasante de la calle de 2,4 m, que considerando una profundidad de muro de 1 m, conforman una superficie que se opone al viento elevándose sobre la rasante de la calle de 2,4 m².

La fuerza horizontal que desarrolla el viento sobre dicha superficie se evalúa como sigue, siempre según la IAP-98:

$$F_w = \frac{1}{2} \cdot C_d \cdot A \cdot g \cdot V_c^2$$

Donde:

- F_w: Fuerza horizontal que desarrolla el viento contra el elemento, en N
- C_d: Coeficiente de arrastre. Suponiendo, de un modo lógico, que la relación entre el ancho de la pantalla y su altura será inferior a ¼, tomamos en este caso $C_d = 2,1$.
- A: Área expuesta al viento, que como hemos dicho es de 2,4 m2. Sin embargo, la ampliamos a 2,5 m².
- g: peso específico del aire, 1,25 kg/m³, según IAP-98
- V_c: velocidad de cálculo, en m/s, obtenida del siguiente modo:

$$V_c = C_t \cdot C_r \cdot C_z \cdot C_g \cdot V_{ref}$$

- C_t es el factor de topografía, que se toma igual a 1.
- C_r es el factor riesgo, que evaluamos en este caso 1,04.
- C_z es el factor altura, que depende de la posición del punto de aplicación de la acción del viento en la pantalla.

Llegados a este punto, debemos indicar la posición en la que actúa la fuerza horizontal que representa el viento. Nos basamos en los apartados 3.2.3.2.1.e1.1.1) y 3.2.3.2.1.e1.3) de la IAP-98. Según el apartado mencionado en segundo lugar, la fuerza horizontal se considerará actuando, en *tableros de alma llena*, a una distancia respecto a la base igual al 60 % de la altura equivalente h_{eq} definida en el primero de los dos apartados indicados. Según éste, la altura equivalente sería *la obtenida al añadir al canto del tablero la altura de cualquier elemento no estructural que sea totalmente opaco frente al viento*. Por tanto, si nosotros consideramos que la parte saliente del alzado y la pantalla constituyen un elemento de 2,4 m de altura, tomamos la fuerza del viento actuando en un punto situado a 0,6·2,4 = 1,44 m sobre la rasante de la calle de Rafael Soler.

Por todo ello, y situando la estructura en un entorno tipo IV, urbana, según la IAP-98, el factor altura se obtendrá del siguiente modo:

$$C_z = K_z \cdot \ln\left(\frac{Z_{min}}{Z_o}\right) = 0,24 \cdot \ln\left(\frac{16}{1}\right) = 0,67$$

- C_g: factor ráfaga, evaluado de la forma siguiente:

$$C_g = (1 + 7 \cdot \frac{K_z}{C_z \cdot C_t})^{0,5} = (1 + 7 \cdot \frac{0,24}{0,67})^{0,5} = 1,87$$

- V_{ref}: velocidad de referencia, en m/s, según el mapa de la Figura 3 de la IAP-98, es:

$$V_{ref} = 24\ m/s$$

Por tanto,

$$V_c = C_t \cdot C_r \cdot C_z \cdot C_g \cdot V_{ref} = 1 \cdot 1,04 \cdot 0,67 \cdot 1,87 \cdot 24 = 31,27\ m/s$$

En conclusion, la fuerza puntual horizontal que consideramos representa la acción del viento, tiene un valor:

$$F_w = \frac{1}{2} \cdot 2,1 \cdot 2,5 \cdot 1,25 \cdot 31,27^2 = 3.208,45\ N/ml = 0,32\ t/ml$$

Esta fuerza se toma aplicada a una altura igual a 1,44 m sobre la calle, esto es, 1,19 m sobre la coronación del muro, al que transmite los correspondientes esfuerzo cortante y momento flector:

$$M_{viento} = 0,32 \cdot 1,19 = 0,38\ t \cdot m/ml$$

$$Q_{viento} = 0,32\ t/ml$$

Dada la pequeña magnitud que supone el viento, añadiremos su efecto solamente para el sentido de actuación que aumenta la solicitación.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

$$E_j = 8.500 \cdot (f_{cm,j})^{1/3}$$

$$E_{28} = 8.500 \cdot (f_{cm,28})^{1/3} = 8.500 \cdot (30 + 8)^{1/3} = 28.600 MPa$$

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

Con el objeto de obtener los esfuerzos se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- 30970T.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

La historia de carga especificada en el fichero está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m², de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

$$EI = 51.480 tm^2$$

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 208,537 m.

5.2.2. 30970T.RIO

Antes de hacer los bataches se ejecutarán los muretes guía a la cota de la plataforma ferroviaria.

En la fase 1 se dispone una sobrecarga en el trasdós del muro igual a 1,0 t/m y se materializa la pantalla en el programa.

En la fase 2 se excava el intradós hasta la cota 204,044, simulando de esta forma la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables.

En la fase 3 se rellena el trasdós hasta la cota 211,244, que corresponde a la coronación del muro.

En la fase 4 se introducen 3t/m en el intradós, correspondiente a la carga ferroviaria de la línea en servicio. Además se introduce el efecto del viento que puede aparecer en caso de disponer pantallas antiacústicas.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 198,144 hasta la cota Z = 211,244 m, respectivamente fondo y coronación de la pantalla.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de esta historia de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

- M_k=35,73 mt/m
- Q_k=12,65 t/m

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad mínima de la clava es 5,90 m. Como máximo, se moviliza el 20,9 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0. La sección bruta tiene 1 m de base y 0,6 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona en flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 35,73 mt. Sin diferenciar que este esfuerzo esta producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es Md = 53,59 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 24,9 cm². Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

Φ base	Φ ref	n	s (cm)	As,real(cm^2)
12	*12*	11	4,5	24,88
12	*16*	8	6,3	25,13
12	*20*	6	8,3	25,64
12	*25*	4	12,5	24,16
12	*32*	3	16,7	27,52
12	*40*	2	25,0	27,39
16	*16*	6	8,3	24,13
16	*20*	5	10,0	25,76
16	*25*	4	12,5	27,68
16	*32*	3	16,7	30,16
16	*40*	2	25,0	29,15
20	*20*	4	12,5	25,13
20	*25*	3	16,7	24,15
20	*32*	3	16,7	33,55
20	*40*	2	25,0	31,42
25	*25*	3	16,7	29,45
25	*32*	2	25,0	25,90
25	*40*	2	25,0	34,95
32	*32*	2	25,0	32,17
32	*40*	2	25,0	41,22
40	*40*	1	50,0	25,13

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura base y de refuerzo en trasdós

En la tabla ϕbase es el diámetro de las barras de la armadura base, y ϕref es el de las de refuerzo. En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección.

Por otro lado, la comprobación del ELS de fisuración requiere 10ϕ20 pml, consecuentemente, se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 5ϕ20 pml
Armadura de refuerzo: 5ϕ20 pml

La armadura base es superior a la mínima que requiere esta sección (11,5 cm^2).

Por otra parte, se halla el momento último de la sección cuando sólo dispone de la armadura base, con el objeto de establecer la zona en la que se debe disponer también la de refuerzo. Ese momento último es 34,43 t·m, por lo que el valor característico con el que se tiene que estudiar la envolvente de momentos flectores es 22,95 t·m.

En conclusión, el refuerzo en el trasdós se dispondrá entre los puntos en los que la ley de momentos flectores, con valores característicos, iguale o supere 22,95 t·m. Además se prolongará, por cada extremo, una longitud L igual a la suma del canto de la pantalla, de la longitud neta de anclaje con prolongación recta, y de una prolongación por posible presencia de efectos dinámicos. Para la determinación de la longitud neta de anclaje, se ha considerado "posición de adherencia I", y As(necesaria)/As(real) = 1. Por tanto, la prolongación L, por cada extremo, de las barras de la armadura de refuerzo, es:

$$L = h + L_a + 10\phi = 0{,}6 + 0{,}52 + 10 \cdot 0{,}020 = 1{,}32m$$

Por tanto, las barras de refuerzo en el trasdós se extenderán desde 2,25 m por encima del pie de pantalla hasta 4,7 m por debajo de la coronación del muro, tal como se muestra en el plano adjuntado al final de este informe.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

La armadura vertical en el intradós se determina como la máxima entre la armadura mínima geométrica y mecánica definida en la EHE. En virtud de lo anterior, tiene que disponerse un área de armadura de 11,5 cm², que es la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	10	10.00
16	6	16.67
20	4	25.00
25	3	33.33
32	2	50.00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, por razones de facilidad de montaje de los cercos, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

5ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

$$Q_d = 1{,}5 \cdot Q_k = 1{,}5 \cdot 12{,}65 = 18{,}975t$$

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la armadura base del trasdós (5ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{15{,}70}{53 \cdot 100} = 2{,}96\%o$$

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 10pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m², valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m² por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m².

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$$\frac{P_d + F_d}{V} \geq 1$$

donde:

- P_d: Resistencia por punta minorada
- F_d: Resistencia por fuste minorada
- V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$$P_d = \frac{R_p \cdot A}{FS}$$

Con:

- R_p: Resistencia unitaria por punta, valor característico
- A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
- FS : factor de seguridad

En este caso,

$R_p = 18 t/m^2 \cdot 2{,}5 = 45 t/m^2$ (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
$A = 0{,}6 m^2$
$FS = 3$

Por lo tanto,

$$\boxed{P_d = \frac{45 \cdot 0{,}6}{3} = 9\ t/ml}$$

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$$F_d = \frac{R_f \cdot Al}{FS}$$

Con:

- R_f: Resistencia unitaria por fuste, en t/m²
- Al: Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
- FS: factor de seguridad

Aquí,

$R_f = 4 t/m^2$ (*valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)
$Al = 2$ (*nº de caras*) $\cdot 1m$ (*fondo*) $\cdot 5{,}90m$ (*longitud clava*) $= 11{,}8\ t$
$FS = 3$

Por consiguiente,

$$\boxed{F_d = \frac{4 \cdot 11{,}8}{3} = 15{,}7 t}$$

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 0,2 t, en 1 m de fondo, correspondiente a la posible pantalla antiacústica. También consideramos el peso propio de la pantalla en su altura vista (10,8 t) y la barandilla existente (1,5t).

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

$$\frac{9 + 15{,}7}{12{,}5} = 1{,}976 \rangle 1$$

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan el listado del problema resuelto con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 30970T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós


```
***** DATA FILE NAME : 30970T.RIO

     M3 PK 0+940 A 0+970;  TRACCION TRASDOS *150L AM*
     *ALTURA VISTA MAXIMA = 7,2 METROS
     : 211.244
1 ...  211.244
     : 198.144 0
2 ...  198.144 0
     : 208.537
3 ...  208.537
     *TERRAZA
     : 203.937 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
4 ...  203.937 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
     *MIOCENO
     : 150 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
5 ...  150 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
     *NIVEL FREATICO
     : 203.937 0.5
6 ...  203.937 0.5
     *FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA
     : SUC(2) 1
7 ... SUC(2)  1
     : INE(1) 51480
8 ... INE(1)  51480
     : CAL(2,1)
9 ... CAL(2,1)
     *FASE 2: EXCAVACION INTRADOS
     : EXC(1) 204.044
10 ... EXC(1)  204.044
     : CAL(2,1)
11 ... CAL(2,1)
     *FASE 3: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION DEL MURO
     : BAC(2) 211.244
12 ... BAC(2)  211.244
     : 208.537 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
13 ...  208.537 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
     : CAL(2,1)
14 ... CAL(2,1)
     *FASE 4: CARGA FERROVIARIA Y VIENTO
     : SUC(1) 3
15 ... SUC(1)  3
     : CFM 211.244 -0.32 0.38
16 ... CFM 211.244 -0.32 0.38
     : CAL(2,1)
17 ... CAL(2,1)
     : END
18 ... END
     : STA
19 ... STA
     : STOP
20 ... STOP
```

*ALTURA VISTA MAXIMA = 7,2 METROS

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 211.244 m TO 198.144 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA

LAYER NB 1 FROM 208.537 m TO 203.937 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 2 FROM 203.937 m TO 150.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 51480. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 1

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.244	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
210.906	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
210.567	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
210.229	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
209.891	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
209.552	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
209.214	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
208.875	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
208.537	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
						2	0.24		7000	2	0.24	0.24	7000		
208.256	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.50		7000	2	0.50	0.47	7000		
207.975	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.76		7000	2	0.76	0.47	7000		
207.695	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.03		7000	2	1.03	0.47	7000		
207.414	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.29		7000	2	1.29	0.47	7000		
207.133	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.56		7000	2	1.56	0.47	7000		
206.852	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.82		7000	2	1.82	0.47	7000		
206.571	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.08		7000	2	2.08	0.47	7000		
206.290	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.35		7000	2	2.35	0.47	7000		
206.010	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.61		7000	2	2.61	0.47	7000		
205.729	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.88		7000	2	2.88	0.47	7000		
205.448	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.14		7000	2	3.14	0.47	7000		
205.167	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.40		7000	2	3.40	0.47	7000		
204.886	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.67		7000	2	3.67	0.47	7000		
204.606	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.93		7000	2	3.93	0.47	7000		
204.325	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.20		7000	2	4.20	0.47	7000		
204.044	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.46		7000	2	4.46	0.47	7000		
203.937	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.56		7000	2	4.56	0.47	7000		
						2	5.15		10000	2	5.15	0.53	10000		
203.575	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.38		10000	2	5.38	0.53	10000		
203.213	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.61		10000	2	5.61	0.53	10000		
202.851	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.84		10000	2	5.84	0.53	10000		
202.489	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.07		10000	2	6.07	0.53	10000		
202.127	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.30		10000	2	6.30	0.53	10000		
201.765	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.53		10000	2	6.53	0.53	10000		
201.403	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.76		10000	2	6.76	0.53	10000		
201.040	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.99		10000	2	6.99	0.53	10000		
200.678	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.22		10000	2	7.22	0.53	10000		
200.316	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.45		10000	2	7.45	0.53	10000		
199.954	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.68		10000	2	7.68	0.53	10000		
199.592	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.91		10000	2	7.91	0.53	10000		
199.230	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.14		10000	2	8.14	0.53	10000		
198.868	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.37		10000	2	8.37	0.53	10000		
198.506	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.60		10000	2	8.60	0.53	10000		
198.144	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.83		10000	2	8.83	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 5.20 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.099
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.091

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1

TO LEVEL = 204.044 m

PHASE 2

WALL	SOIL 1	SOIL 2	STRUTS/ ANCHORS
	EXCAVATION: 204.04 m	EXCAVATION: 208.54 m	
	WATER LEVEL: 203.94 m	WATER LEVEL: 203.94 m	
	CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2	CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2	

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.244	-1.177	0.112	0.00	0.00		0				0					
210.906	-1.139	0.112	0.00	0.00		0				0					
210.567	-1.101	0.112	0.00	0.00		0				0					
210.229	-1.063	0.112	0.00	0.00		0				0					
209.891	-1.025	0.112	0.00	0.00		0				0					
209.552	-0.988	0.112	0.00	0.00		0				0					
209.214	-0.950	0.112	0.00	0.00		0				0					
208.875	-0.912	0.112	0.00	0.00		0				0					
208.537	-0.874	0.112	0.00	0.00		0				0					
208.256	-0.843	0.112	0.00	0.00		0				-1					
207.975	-0.811	0.112	0.00	0.00		0				-1					
207.695	-0.780	0.112	0.00	0.00		0				-1					
207.414	-0.748	0.112	0.00	0.00		0				-1					
207.133	-0.717	0.112	0.00	0.00		0				-1					
206.852	-0.685	0.112	0.00	0.00		0				-1					
206.571	-0.654	0.112	0.00	0.00		0				-1					
206.290	-0.622	0.112	0.00	-0.01		0				1	0.04	0.04	7000		
206.010	-0.591	0.112	0.01	-0.04		0				1	0.20	0.20	7000		
205.729	-0.560	0.112	0.03	-0.12		0				1	0.36	0.28	7000		
205.448	-0.528	0.112	0.08	-0.24		0				1	0.51	0.28	7000		
205.167	-0.497	0.111	0.17	-0.41		0				1	0.67	0.28	7000		
204.886	-0.466	0.110	0.31	-0.62		0				1	0.83	0.28	7000		
204.606	-0.435	0.107	0.52	-0.87		0				1	0.99	0.28	7000		
204.325	-0.406	0.104	0.80	-1.20		0				2	1.36	0.47	7000		
204.044	-0.377	0.098	1.20	-1.65		0				2	1.82	0.47	7000		
						2	2.88		7000	2	1.82	0.47	7000		
203.937	-0.367	0.096	1.37	-1.54		2	2.90		7000	2	1.99	0.47	7000		
						2	4.05		10000	2	1.48	0.53	10000		
203.575	-0.334	0.085	1.77	-0.73		2	3.95		10000	2	2.04	0.53	10000		
203.213	-0.306	0.071	1.93	-0.14		2	3.90		10000	2	2.55	0.53	10000		
202.851	-0.282	0.058	1.90	0.27		2	3.89		10000	2	3.01	0.53	10000		
202.489	-0.264	0.045	1.75	0.52		2	3.94		10000	2	3.43	0.53	10000		
202.127	-0.250	0.033	1.54	0.65		2	4.03		10000	2	3.80	0.53	10000		
201.765	-0.239	0.024	1.29	0.70		2	4.16		10000	2	4.14	0.53	10000		
201.403	-0.232	0.015	1.04	0.68		2	4.32		10000	2	4.44	0.53	10000		
201.040	-0.228	0.009	0.80	0.62		2	4.50		10000	2	4.71	0.53	10000		
200.678	-0.226	0.004	0.59	0.54		2	4.71		10000	2	4.96	0.53	10000		
200.316	-0.225	0.000	0.42	0.44		2	4.93		10000	2	5.20	0.53	10000		
199.954	-0.225	-0.002	0.27	0.35		2	5.17		10000	2	5.43	0.53	10000		
199.592	-0.226	-0.003	0.16	0.26		2	5.41		10000	2	5.65	0.53	10000		
199.230	-0.228	-0.004	0.09	0.18		2	5.65		10000	2	5.86	0.53	10000		
198.868	-0.229	-0.005	0.03	0.10		2	5.90		10000	2	6.08	0.53	10000		
198.506	-0.231	-0.005	0.01	0.05		2	6.15		10000	2	6.29	0.53	10000		
198.144	-0.233	-0.005	0.00	0.00		2	6.40		10000	2	6.51	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -1.18 mm

MAXIMUM MOMENT = 1.93 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 3.78 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.131
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.049

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION DEL MURO

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 3 FROM 211.244 m TO 208.537 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF.	KI	=	0.531

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 204.04 m, WATER LEVEL: 203.94 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 211.24 m, WATER LEVEL: 203.94 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.244	-20.874	2.867	0.00	0.00		0				1	0.33	0.33	1500		
210.906	-19.903	2.867	0.02	-0.15		0				1	0.55	0.33	1500		
210.567	-18.933	2.867	0.11	-0.38		0				1	0.78	0.33	1500		
210.229	-17.964	2.865	0.29	-0.68		0				1	1.00	0.33	1500		
209.891	-16.994	2.863	0.58	-1.05		0				1	1.23	0.33	1500		
209.552	-16.027	2.857	1.01	-1.51		0				1	1.45	0.33	1500		
209.214	-15.061	2.849	1.60	-2.03		0				1	1.67	0.33	1500		
208.875	-14.099	2.836	2.39	-2.64		0				1	1.90	0.33	1500		
208.537	-13.143	2.817	3.40	-3.32		0				1	2.12	0.33	1500		
						0				1	0.30	0.28	7000		
208.256	-12.354	2.796	4.34	-3.42		0				1	0.46	0.28	7000		
207.975	-11.573	2.770	5.32	-3.57		0				1	0.61	0.28	7000		
207.695	-10.799	2.738	6.35	-3.77		0				1	0.77	0.28	7000		
207.414	-10.036	2.700	7.44	-4.01		0				1	0.93	0.28	7000		
207.133	-9.284	2.656	8.61	-4.29		0				1	1.09	0.28	7000		
206.852	-8.545	2.606	9.86	-4.62		0				1	1.24	0.28	7000		
206.571	-7.821	2.549	11.20	-4.99		0				1	1.40	0.28	7000		
206.290	-7.114	2.484	12.66	-5.40		0				1	1.56	0.28	7000		
206.010	-6.426	2.410	14.24	-5.86		0				1	1.72	0.28	7000		
205.729	-5.761	2.328	15.96	-6.37		0				1	1.87	0.28	7000		
205.448	-5.120	2.236	17.82	-6.91		0				1	2.03	0.28	7000		
205.167	-4.506	2.133	19.85	-7.51		0				1	2.19	0.28	7000		
204.886	-3.923	2.019	22.04	-8.14		0				1	2.34	0.28	7000		
204.606	-3.373	1.893	24.42	-8.82		0				1	2.50	0.28	7000		
204.325	-2.861	1.752	27.00	-9.55		0				1	2.66	0.28	7000		
204.044	-2.391	1.598	29.79	-10.32		0				1	2.82	0.28	7000		
						3	6.95		7000	1	2.82	0.28	7000		
203.937	-2.223	1.535	30.87	-9.83		3	7.90		7000	1	2.88	0.28	7000		
						2	22.61		10000	-1					
203.575	-1.708	1.308	33.05	-2.53		2	17.69		10000	-1					
203.213	-1.276	1.075	32.90	3.13		2	13.60		10000	-1					
202.851	-0.928	0.850	30.94	7.47		2	10.35		10000	-1					
202.489	-0.659	0.643	27.66	10.35		2	7.89		10000	2	2.35	0.53	10000		
202.127	-0.460	0.462	23.64	11.63		2	6.13		10000	2	4.57	0.53	10000		
201.765	-0.321	0.311	19.39	11.69		2	4.97		10000	2	6.20	0.53	10000		
201.403	-0.231	0.189	15.28	10.92		2	4.30		10000	2	7.32	0.53	10000		
201.040	-0.180	0.095	11.54	9.64		2	4.03		10000	2	8.06	0.53	10000		
200.678	-0.159	0.026	8.32	8.11		2	4.04		10000	2	8.50	0.53	10000		
200.316	-0.159	-0.023	5.68	6.49		2	4.28		10000	2	8.73	0.53	10000		
199.954	-0.174	-0.056	3.62	4.93		2	4.65		10000	2	8.81	0.53	10000		
199.592	-0.198	-0.075	2.09	3.51		2	5.12		10000	2	8.80	0.53	10000		
199.230	-0.227	-0.086	1.05	2.29		2	5.65		10000	2	8.74	0.53	10000		
198.868	-0.260	-0.091	0.41	1.29		2	6.20		10000	2	8.65	0.53	10000		
198.506	-0.293	-0.093	0.09	0.52		2	6.77		10000	2	8.55	0.53	10000		
198.144	-0.327	-0.093	0.00	0.00		2	7.33		10000	2	8.44	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -20.87 mm

MAXIMUM MOMENT = 33.05 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.58 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.209
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.054

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: CARGA FERROVIARIA Y VIENTO

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 3.000 T/m2

* CONCENTRATED LOAD AT 211.244 m : FORCE = -0.320 T/m COUPLE = 0.380 m.T/m

PHASE 4

WALL						SOIL 1 EXCAVATION: 204.04 m WATER LEVEL: 203.94 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 211.24 m WATER LEVEL: 203.94 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.244	-22.559	3.181	0.00	0.00		0				0					
211.244	-22.559	3.181	0.38	-0.32		0				1	0.33	0.33	1500		
210.906	-21.483	3.178	0.51	-0.47		0				1	0.55	0.33	1500		
210.567	-20.408	3.174	0.71	-0.70		0				1	0.78	0.33	1500		
210.229	-19.335	3.168	0.99	-1.00		0				1	1.00	0.33	1500		
209.891	-18.265	3.160	1.39	-1.37		0				1	1.23	0.33	1500		
209.552	-17.197	3.150	1.93	-1.83		0				1	1.45	0.33	1500		
209.214	-16.134	3.135	2.63	-2.35		0				1	1.67	0.33	1500		
208.875	-15.076	3.115	3.53	-2.96		0				1	1.90	0.33	1500		
208.537	-14.027	3.088	4.64	-3.64		0				1	2.12	0.33	1500		
208.256	-13.163	3.060	5.68	-3.74		0				1	0.30	0.28	7000		
207.975	-12.309	3.026	6.75	-3.89		0				1	0.46	0.28	7000		
207.695	-11.464	2.986	7.87	-4.09		0				1	0.61	0.28	7000		
207.414	-10.632	2.940	9.05	-4.33		0				1	0.77	0.28	7000		
207.133	-9.814	2.887	10.30	-4.61		0				1	0.93	0.28	7000		
206.852	-9.011	2.827	11.64	-4.94		0				1	1.09	0.28	7000		
206.571	-8.227	2.760	13.08	-5.31		0				1	1.24	0.28	7000		
206.290	-7.462	2.684	14.63	-5.72		0				1	1.40	0.28	7000		
206.010	-6.720	2.600	16.30	-6.18		0				1	1.56	0.28	7000		
205.729	-6.003	2.506	18.10	-6.69		0				1	1.72	0.28	7000		
205.448	-5.313	2.402	20.06	-7.23		0				1	1.87	0.28	7000		
205.167	-4.654	2.287	22.17	-7.83		0				1	2.03	0.28	7000		
204.886	-4.030	2.160	24.46	-8.46		0				1	2.19	0.28	7000		
204.606	-3.442	2.020	26.93	-9.14		0				1	2.34	0.28	7000		
204.325	-2.896	1.866	29.60	-9.87		0				1	2.50	0.28	7000		
204.044	-2.396	1.697	32.47	-10.64		0				1	2.66	0.28	7000		
203.937	-2.218	1.628	33.58	-10.00		2	8.40	1.45	7000	1	2.82	0.28	7000		
203.575	-1.672	1.383	35.73	-2.20		2	9.28	1.41	7000	2	2.91	0.32	7000		
203.213	-1.217	1.132	35.38	3.87		2	24.15	1.59	10000	-1					
202.851	-0.852	0.890	33.10	8.50		2	18.92	1.59	10000	-1					
202.489	-0.570	0.669	29.42	11.46		2	14.60	1.59	10000	-1					
202.127	-0.364	0.478	25.01	12.65		2	11.18	1.59	10000	2	0.19	0.19	10000		
201.765	-0.221	0.318	20.41	12.58		2	8.60	1.59	10000	2	3.24	0.53	10000		
201.403	-0.130	0.190	16.01	11.66		2	6.76	1.59	10000	2	5.53	0.53	10000		
201.040	-0.080	0.092	12.03	10.23		2	5.56	1.59	10000	2	7.19	0.53	10000		
200.678	-0.060	0.019	8.63	8.54		2	4.88	1.59	10000	2	8.34	0.53	10000		
200.316	-0.063	-0.031	5.86	6.80		2	4.61	1.59	10000	2	9.07	0.53	10000		
199.954	-0.081	-0.064	3.70	5.13		2	4.65	1.59	10000	2	9.49	0.53	10000		
199.592	-0.108	-0.085	2.12	3.62		2	4.90	1.59	10000	2	9.69	0.53	10000		
199.230	-0.141	-0.096	1.05	2.33		2	5.31	1.59	10000	2	9.75	0.53	10000		
198.868	-0.176	-0.100	0.40	1.29		2	5.82	1.59	10000	2	9.70	0.53	10000		
198.506	-0.213	-0.102	0.08	0.51		2	6.38	1.59	10000	2	9.61	0.53	10000		
198.144	-0.250	-0.102	0.00	0.00		2	6.96	1.59	10000	2	9.48	0.53	10000		
						2	7.56	1.59	10000	2	9.34	0.53	10000		
						2	8.16	1.59	10000	2	9.21	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -22.56 mm

MAXIMUM MOMENT = 35.73 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(6 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 9.37 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.66 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.178
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.059

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.244	0.00	0.00
210.906	0.00	0.00
210.567	0.00	0.00
210.229	0.00	0.00
209.891	0.00	0.00
209.552	0.00	0.00
209.214	0.00	0.00
208.875	0.00	0.00
208.537	0.00	0.00
208.256	0.00	0.00
207.975	0.00	0.00
207.695	0.00	0.00
207.414	0.00	0.00
207.133	0.00	0.00
206.852	0.00	0.00
206.571	0.00	0.00
206.290	0.00	0.00
206.010	0.00	0.00
205.729	0.00	0.00
205.448	0.00	0.00
205.167	0.00	0.00
204.886	0.00	0.00
204.606	0.00	0.00
204.325	0.00	0.00
204.044	0.00	0.00
203.937	0.00	0.00
203.575	0.00	0.00
203.213	0.00	0.00
202.851	0.00	0.00
202.489	0.00	0.00
202.127	0.00	0.00
201.765	0.00	0.00
201.403	0.00	0.00
201.040	0.00	0.00
200.678	0.00	0.00
200.316	0.00	0.00
199.954	0.00	0.00
199.592	0.00	0.00
199.230	0.00	0.00
198.868	0.00	0.00
198.506	0.00	0.00
198.144	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.244	0.00	0.00
210.906	0.00	0.00
210.567	0.00	0.00
210.229	0.00	0.00
209.891	0.00	0.00
209.552	0.00	0.00
209.214	0.00	0.00
208.875	0.00	0.00
208.537	0.00	0.00
208.256	0.00	0.00
207.975	0.00	0.00
207.695	0.00	0.00
207.414	0.00	0.00
207.133	0.00	0.00
206.852	0.00	0.00
206.571	0.00	0.00
206.290	0.00	0.00
206.010	0.00	0.00
205.729	0.00	0.00
205.448	0.00	0.00
205.167	0.00	0.00
204.886	0.00	0.00
204.606	0.00	0.00
204.325	0.00	0.00
204.044	0.00	0.00
203.937	0.00	0.00
203.575	0.00	0.00
203.213	0.00	0.00
202.851	0.00	0.00
202.489	0.00	0.00
202.127	0.00	0.00
201.765	0.00	0.00
201.403	0.00	0.00
201.040	0.00	0.00
200.678	0.00	0.00
200.316	0.00	0.00
199.954	0.00	0.00
199.592	0.00	0.00
199.230	0.00	0.00
198.868	0.00	0.00
198.506	0.00	0.00
198.144	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.244	0.00	0.00
210.906	0.00	0.00
210.567	0.00	0.00
210.229	0.00	0.00
209.891	0.00	0.00
209.552	0.00	0.00
209.214	0.00	0.00
208.875	0.00	0.00
208.537	0.00	0.00
208.256	0.00	0.00
207.975	0.00	0.00
207.695	0.00	0.00
207.414	0.00	0.00
207.133	0.00	0.00
206.852	0.00	0.00
206.571	0.00	0.00
206.290	-0.01	0.00
206.010	-0.04	0.00
205.729	-0.12	0.00
205.448	-0.24	0.00
205.167	-0.41	0.00
204.886	-0.62	0.00
204.606	-0.87	0.00
204.325	-1.20	0.00
204.044	-1.65	0.00
203.937	-1.54	0.00
203.575	-0.73	0.00
203.213	-0.14	0.00
202.851	0.00	0.27
202.489	0.00	0.52
202.127	0.00	0.65
201.765	0.00	0.70
201.403	0.00	0.68
201.040	0.00	0.62
200.678	0.00	0.54
200.316	0.00	0.44
199.954	0.00	0.35
199.592	0.00	0.26
199.230	0.00	0.18
198.868	0.00	0.10
198.506	0.00	0.05
198.144	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.244	0.00	0.00
210.906	0.00	0.00
210.567	0.00	0.00
210.229	0.00	0.00
209.891	0.00	0.00
209.552	0.00	0.00
209.214	0.00	0.00
208.875	0.00	0.00
208.537	0.00	0.00
208.256	0.00	0.00
207.975	0.00	0.00
207.695	0.00	0.00
207.414	0.00	0.00
207.133	0.00	0.00
206.852	0.00	0.00
206.571	0.00	0.00
206.290	0.00	0.00
206.010	0.00	0.01
205.729	0.00	0.03
205.448	0.00	0.08
205.167	0.00	0.17
204.886	0.00	0.31
204.606	0.00	0.52
204.325	0.00	0.80
204.044	0.00	1.20
203.937	0.00	1.37
203.575	0.00	1.77
203.213	0.00	1.93
202.851	0.00	1.90
202.489	0.00	1.75
202.127	0.00	1.54
201.765	0.00	1.29
201.403	0.00	1.04
201.040	0.00	0.80
200.678	0.00	0.59
200.316	0.00	0.42
199.954	0.00	0.27
199.592	0.00	0.16
199.230	0.00	0.09
198.868	0.00	0.03
198.506	0.00	0.01
198.144	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.244	0.00	0.00
210.906	-0.15	0.00
210.567	-0.38	0.00
210.229	-0.68	0.00
209.891	-1.05	0.00
209.552	-1.51	0.00
209.214	-2.03	0.00
208.875	-2.64	0.00
208.537	-3.32	0.00
208.256	-3.42	0.00
207.975	-3.57	0.00
207.695	-3.77	0.00
207.414	-4.01	0.00
207.133	-4.29	0.00
206.852	-4.62	0.00
206.571	-4.99	0.00
206.290	-5.40	0.00
206.010	-5.86	0.00
205.729	-6.37	0.00
205.448	-6.91	0.00
205.167	-7.51	0.00
204.886	-8.14	0.00
204.606	-8.82	0.00
204.325	-9.55	0.00
204.044	-10.32	0.00
203.937	-9.83	0.00
203.575	-2.53	0.00
203.213	0.00	3.13
202.851	0.00	7.47
202.489	0.00	10.35
202.127	0.00	11.63
201.765	0.00	11.69
201.403	0.00	10.92
201.040	0.00	9.64
200.678	0.00	8.11
200.316	0.00	6.49
199.954	0.00	4.93
199.592	0.00	3.51
199.230	0.00	2.29
198.868	0.00	1.29
198.506	0.00	0.52
198.144	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.244	0.00	0.00
210.906	0.00	0.02
210.567	0.00	0.11
210.229	0.00	0.29
209.891	0.00	0.58
209.552	0.00	1.01
209.214	0.00	1.60
208.875	0.00	2.39
208.537	0.00	3.40
208.256	0.00	4.34
207.975	0.00	5.32
207.695	0.00	6.35
207.414	0.00	7.44
207.133	0.00	8.61
206.852	0.00	9.86
206.571	0.00	11.20
206.290	0.00	12.66
206.010	0.00	14.24
205.729	0.00	15.96
205.448	0.00	17.82
205.167	0.00	19.85
204.886	0.00	22.04
204.606	0.00	24.42
204.325	0.00	27.00
204.044	0.00	29.79
203.937	0.00	30.87
203.575	0.00	33.05
203.213	0.00	32.90
202.851	0.00	30.94
202.489	0.00	27.66
202.127	0.00	23.64
201.765	0.00	19.39
201.403	0.00	15.28
201.040	0.00	11.54
200.678	0.00	8.32
200.316	0.00	5.68
199.954	0.00	3.62
199.592	0.00	2.09
199.230	0.00	1.05
198.868	0.00	0.41
198.506	0.00	0.09
198.144	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.244	-0.32	0.00
210.906	-0.47	0.00
210.567	-0.70	0.00
210.229	-1.00	0.00
209.891	-1.37	0.00
209.552	-1.83	0.00
209.214	-2.35	0.00
208.875	-2.96	0.00
208.537	-3.64	0.00
208.256	-3.74	0.00
207.975	-3.89	0.00
207.695	-4.09	0.00
207.414	-4.33	0.00
207.133	-4.61	0.00
206.852	-4.94	0.00
206.571	-5.31	0.00
206.290	-5.72	0.00
206.010	-6.18	0.00
205.729	-6.69	0.00
205.448	-7.23	0.00
205.167	-7.83	0.00
204.886	-8.46	0.00
204.606	-9.14	0.00
204.325	-9.87	0.00
204.044	-10.64	0.00
203.937	-10.00	0.00
203.575	-2.20	0.00
203.213	0.00	3.87
202.851	0.00	8.50
202.489	0.00	11.46
202.127	0.00	12.65
201.765	0.00	12.58
201.403	0.00	11.66
201.040	0.00	10.23
200.678	0.00	8.54
200.316	0.00	6.80
199.954	0.00	5.13
199.592	0.00	3.62
199.230	0.00	2.33
198.868	0.00	1.29
198.506	0.00	0.51
198.144	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.244	0.00	0.38
210.906	0.00	0.51
210.567	0.00	0.71
210.229	0.00	0.99
209.891	0.00	1.39
209.552	0.00	1.93
209.214	0.00	2.63
208.875	0.00	3.53
208.537	0.00	4.64
208.256	0.00	5.68
207.975	0.00	6.75
207.695	0.00	7.87
207.414	0.00	9.05
207.133	0.00	10.30
206.852	0.00	11.64
206.571	0.00	13.08
206.290	0.00	14.63
206.010	0.00	16.30
205.729	0.00	18.10
205.448	0.00	20.06
205.167	0.00	22.17
204.886	0.00	24.46
204.606	0.00	26.93
204.325	0.00	29.60
204.044	0.00	32.47
203.937	0.00	33.58
203.575	0.00	35.73
203.213	0.00	35.38
202.851	0.00	33.10
202.489	0.00	29.42
202.127	0.00	25.01
201.765	0.00	20.41
201.403	0.00	16.01
201.040	0.00	12.03
200.678	0.00	8.63
200.316	0.00	5.86
199.954	0.00	3.70
199.592	0.00	2.12
199.230	0.00	1.05
198.868	0.00	0.40
198.506	0.00	0.08
198.144	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

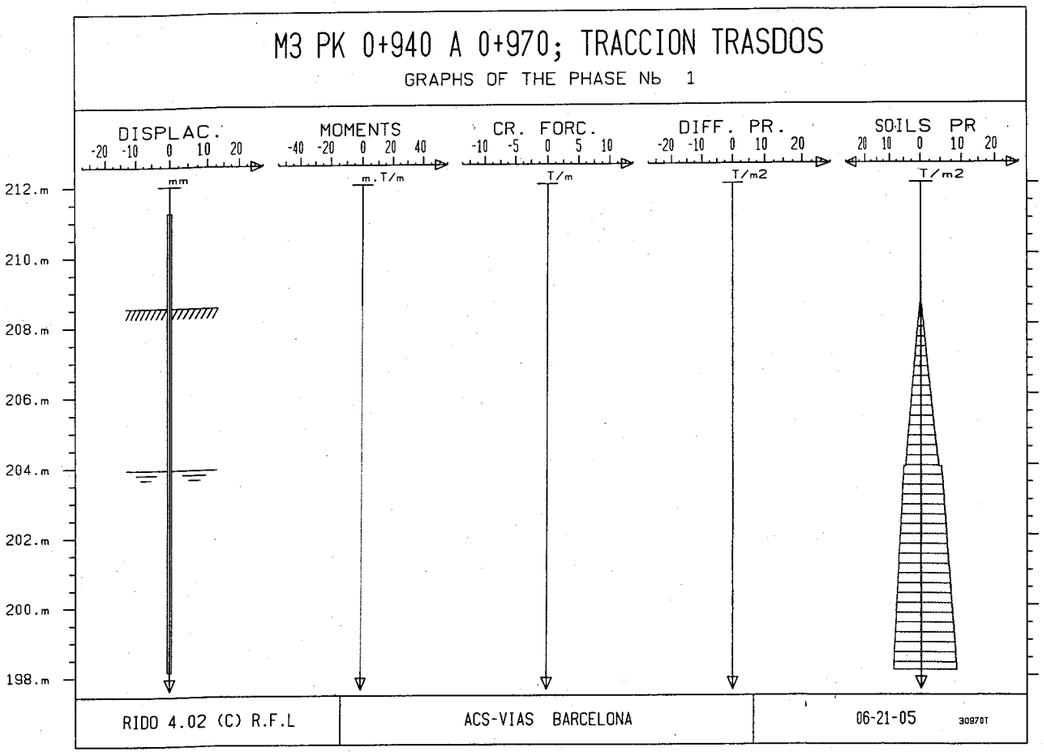
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = -22.559 mm IN FINAL PHASE Nb 4 = -22.559 mm

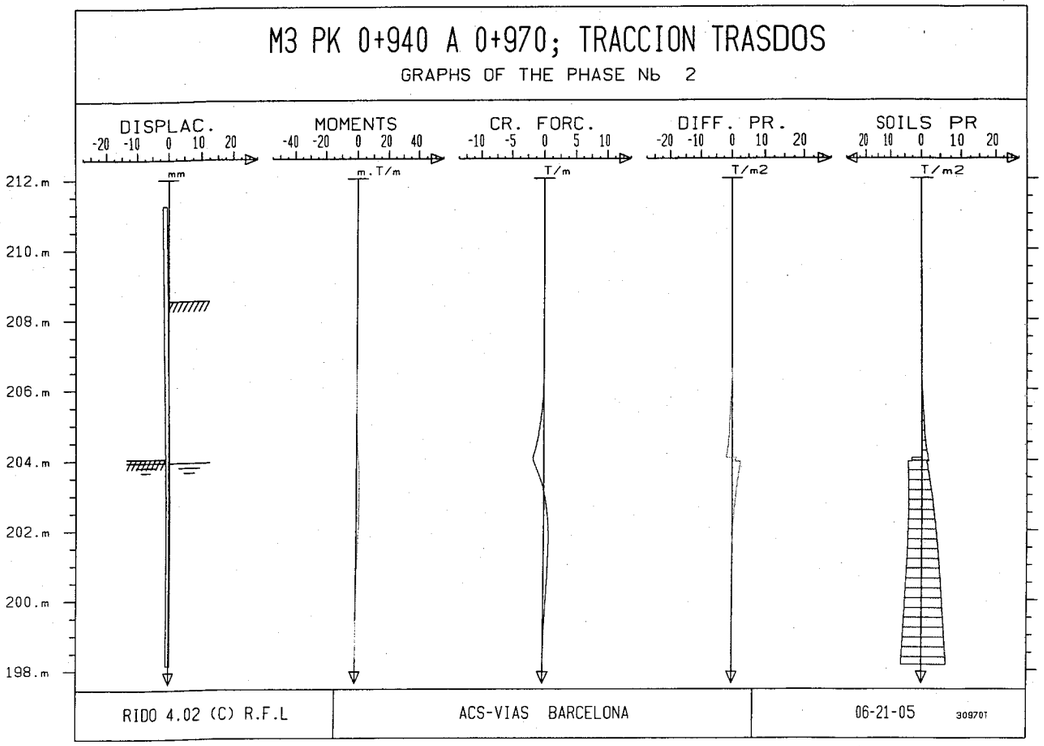
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = 35.729 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 4 = 35.729 m.T/m

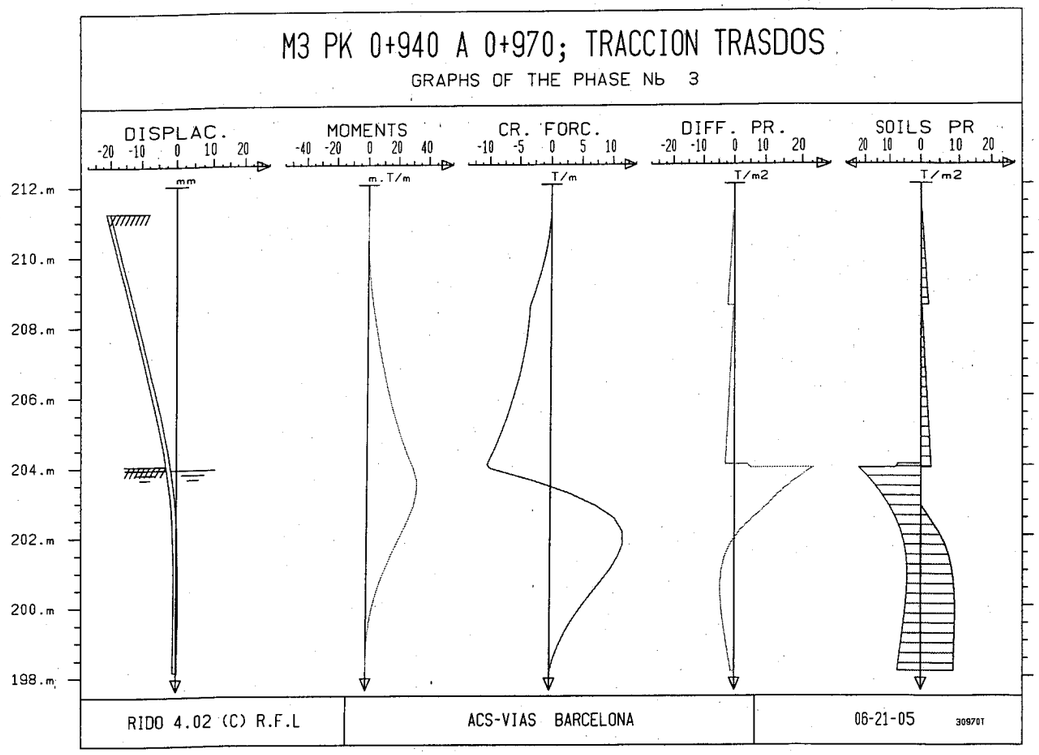
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 4 *

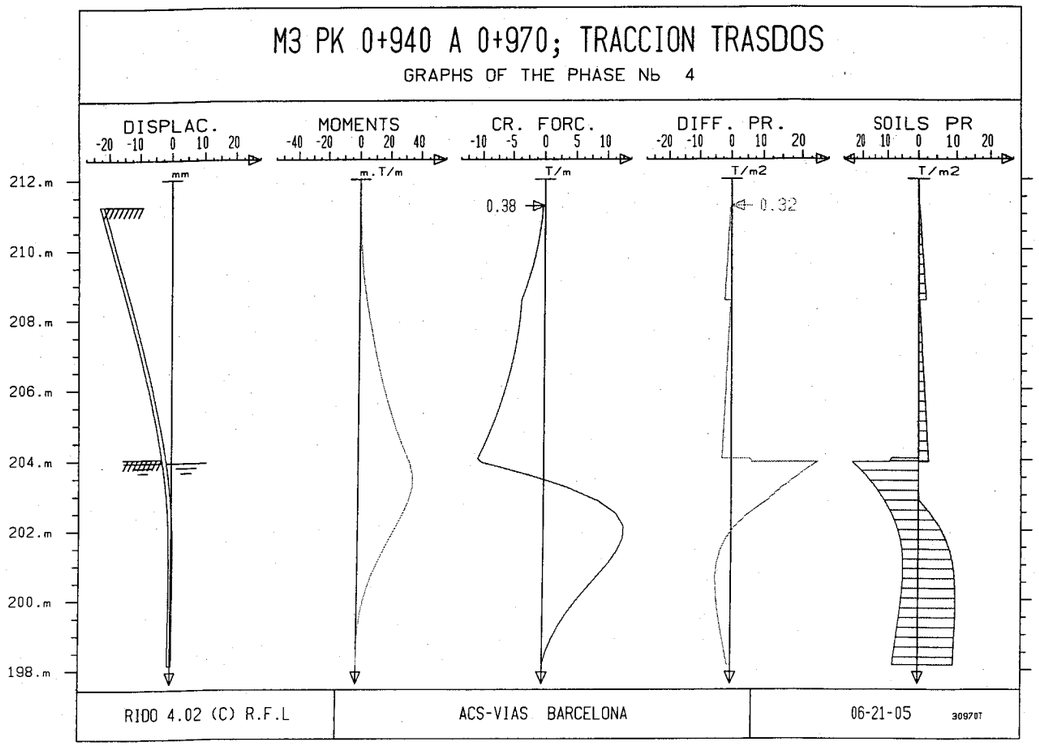
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.244	-0.32	0.00
210.906	-0.47	0.00
210.567	-0.70	0.00
210.229	-1.00	0.00
209.891	-1.37	0.00
209.552	-1.83	0.00
209.214	-2.35	0.00
208.875	-2.96	0.00
208.537	-3.64	0.00
208.256	-3.74	0.00
207.975	-3.89	0.00
207.695	-4.09	0.00
207.414	-4.33	0.00
207.133	-4.61	0.00
206.852	-4.94	0.00
206.571	-5.31	0.00
206.290	-5.72	0.00
206.010	-6.18	0.00
205.729	-6.69	0.00
205.448	-7.23	0.00
205.167	-7.83	0.00
204.886	-8.46	0.00
204.606	-9.14	0.00
204.325	-9.87	0.00
204.044	-10.64	0.00
203.937	-10.00	0.00
203.575	-2.53	0.00
203.213	-0.14	3.87
202.851	0.00	8.50
202.489	0.00	11.46
202.127	0.00	12.65
201.765	0.00	12.58
201.403	0.00	11.66
201.040	0.00	10.23
200.678	0.00	8.54
200.316	0.00	6.80
199.954	0.00	5.13
199.592	0.00	3.62
199.230	0.00	2.33
198.868	0.00	1.29
198.506	0.00	0.52
198.144	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.244	0.00	0.38
210.906	0.00	0.51
210.567	0.00	0.71
210.229	0.00	0.99
209.891	0.00	1.39
209.552	0.00	1.93
209.214	0.00	2.63
208.875	0.00	3.53
208.537	0.00	4.64
208.256	0.00	5.68
207.975	0.00	6.75
207.695	0.00	7.87
207.414	0.00	9.05
207.133	0.00	10.30
206.852	0.00	11.64
206.571	0.00	13.08
206.290	0.00	14.63
206.010	0.00	16.30
205.729	0.00	18.10
205.448	0.00	20.06
205.167	0.00	22.17
204.886	0.00	24.46
204.606	0.00	26.93
204.325	0.00	29.60
204.044	0.00	32.47
203.937	0.00	33.58
203.575	0.00	35.73
203.213	0.00	35.38
202.851	0.00	33.10
202.489	0.00	29.42
202.127	0.00	25.01
201.765	0.00	20.41
201.403	0.00	16.01
201.040	0.00	12.03
200.678	0.00	8.63
200.316	0.00	5.86
199.954	0.00	3.70
199.592	0.00	2.12
199.230	0.00	1.05
198.868	0.00	0.41
198.506	0.00	0.09
198.144	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m









LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 0+940 A 0+970
Fecha: 29/06/2005
Hora: 11:45:23

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

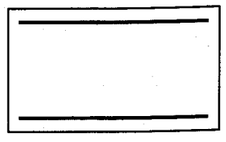
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

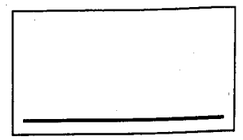
- Sección

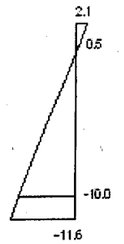
Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



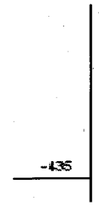
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 535.9









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.093
1/r [1/m]·1.E-3 = 22.8
εs ·1.E-3 = 2.1
εi ·1.E-3 = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.5	0.0
0.530	24.9	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 24.9

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	23	17	13	8	6
n° capas	2	1	1	1	1
At [cm²]	26.0	26.2	26.1	25.1	29.5
wk [mm]	0.34	0.36	0.38	0.44	0.40

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el ELS de fisuración.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 0+940 A 0+970
Fecha: 29/06/2005
Hora: 10:53:49

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero: B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00

- Ambiente

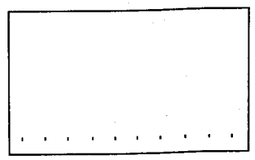
Clase general de exposición : IIa
Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 20



capa	nº barras	Separación [mm]
1	10	60.0

As [cm²] = 31.4
Ac,ef [cm²] = 1500.0

2 Resultados

Mk [kN·m] = 357.3

Separación media entre fisuras sm [mm] = 168.0

Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3] = 0.98

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] = 122.7

Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa] = 229.6

Abertura característica de fisura wk [mm] = 0.28

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el momento último de la sección en la que se ha dispuesto sólo la armadura base del trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 0+940 A 0+970
Fecha: 29/06/2005
Hora: 11:36:38

Comprobación de secciones a flexión simple

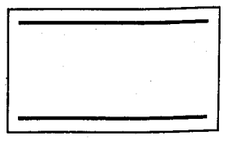
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

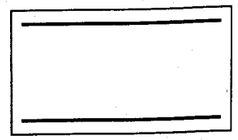
Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070

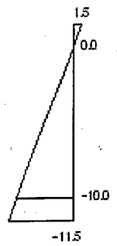


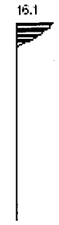
2 Comprobación

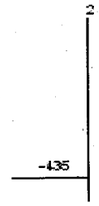
At [cm²] = 15.7
Ac [cm²] = 15.7

Mu [kN·m] = 344.3









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.070
1/r [1/m]·1.E-3 = 21.7
εs ·1.E-3 = 1.5
εi ·1.E-3 = -11.5

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	15.7	0.0	-1.8
0.530	15.7	-10.0	434.8

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 0+940 A 0+970
Fecha: 29/06/2005
Hora: 11:43:07

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

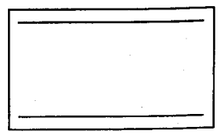
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANTALLA
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.60



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 189.75

Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2.96
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	217.1	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	193.0	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	241.3	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	347.4	----

Área estricta [cm²/m] = 10.0

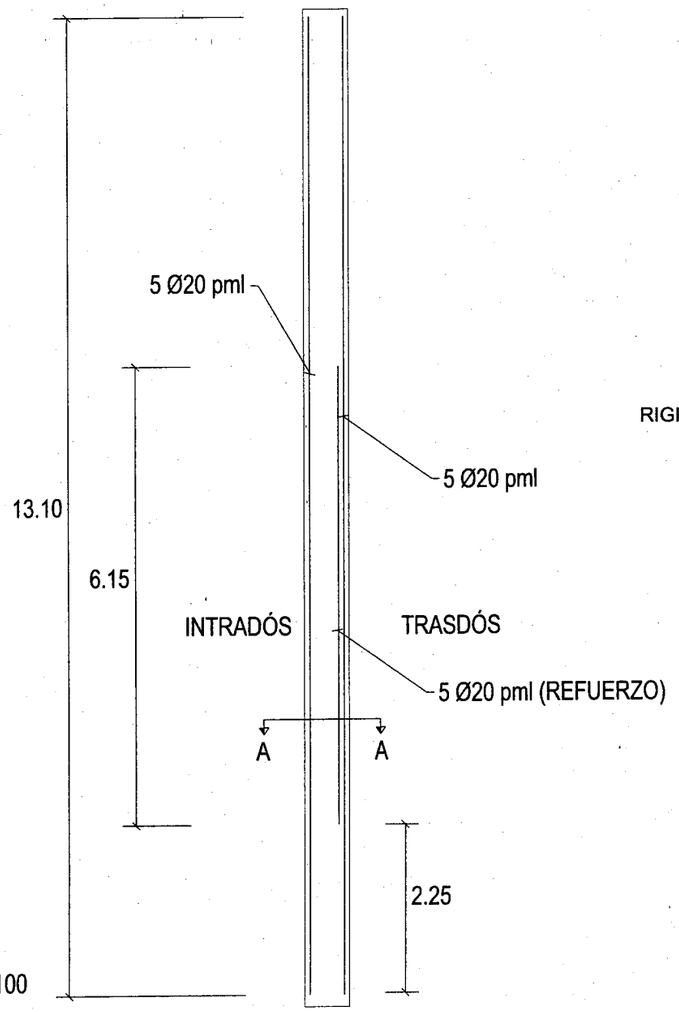
(Cuantía mínima)

Vu1 [kN] = 3180.0

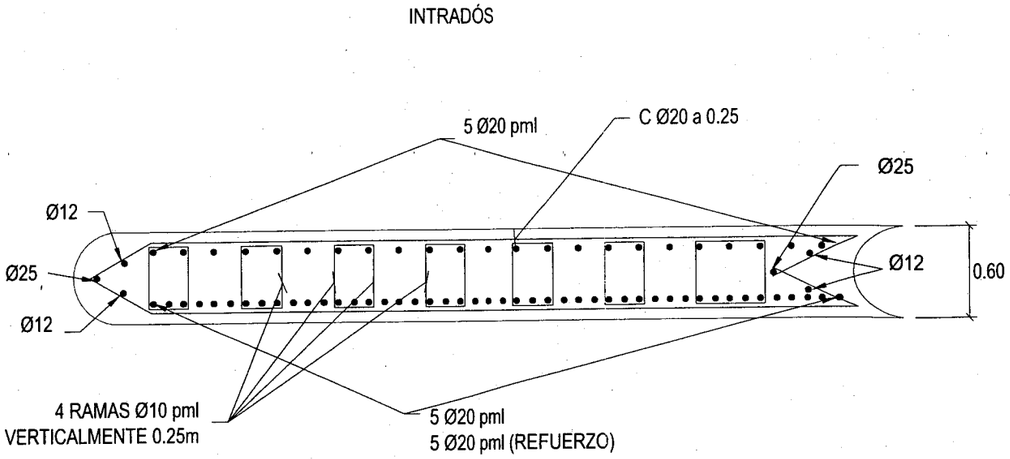
Vcu [kN] = 177.2

9. PLANOS

A continuación se adjuntan el plano del armado de la pantalla.

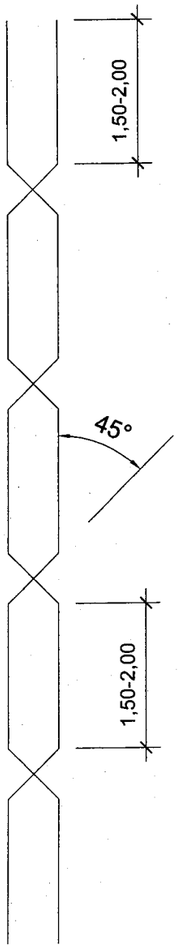


ALZADO
ESCALA 1:100

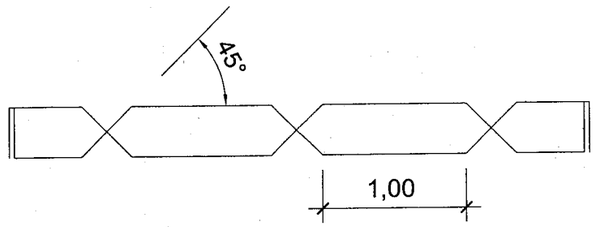


SECCIÓN A-A
S/E

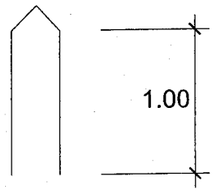
RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m



RIGIZADOR HORIZONTAL Ø20 A 2.00m

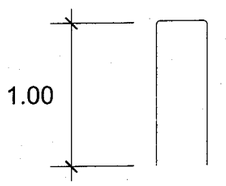


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE) EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGIDIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA NORMAL INDICADAS Numérica | Gráfica	FECHA MARZO 2004	TÍTULO DEL PLANO ARMADO PANTALLA MURO 3 0+940 A 0+970	Nº DE PLANO Hoja de

C:\AVE PLANOS\12-MUROS\armado muros\M3 0+940-0+970-NOU.dwg

Pantalla del muro 3 0+970-1+070

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 0+970 Y EL PK 1+070

CE-64

ACS VIAS DOCUMENTO CONTROLADO
REV.: 2 FECHA: 5/7/05 FIRMA:
COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÉRDOLA UTE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....
2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....
3. ACCIONES CONSIDERADAS.....
4. MATERIALES.....
5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....
5.1. GENERALIDADES.....
5.2. FASES DE CARGA.....
5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....
6. ARMADO.....
6.1. GENERALIDADES.....
6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS...
6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS
6.4. CORTANTE.....
7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....
8. LISTADOS.....
9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÉRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 0+970 Y EL PK 1+070

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 3 entre el PK 0+970 y el PK 1+070, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona **no** se contempla la posibilidad que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro no se prepara como estribo de un dintel en algún momento.

La función del suelo en el trasdós es de zona de protección de la infraestructura.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

El terreno presenta distinta cota en el intradós respecto el trasdós debido a la actual pantalla que contiene las tierras de la calle e impide que estas invadan el actual trazado de RENFE. Por lo tanto, la pantalla objeto del presente documento se ejecutará desde la plataforma existente del tren.

A posteriori se recrecerá la pantalla hasta la cota definitiva.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota coronación carril de RENFE actual.
- Cota coronación carril de VARIANTE RENFE.
- Cota de la plataforma ferroviaria existente, superficie que corresponde a la plataforma de trabajo. Esta cota es la coronación de carril de RENFE actual menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota de la plataforma ferroviaria de la VARIANTE. Esta cota es la coronación de carril de VARIANTE RENFE menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota coronación del MURO 3.
- Cota de la calle Rafael Soler.
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de la plataforma ferroviaria de la variante

Se dispone una clava igual al 45% de la altura total de la pantalla.

P.K. LAV	z coronación carril RENFE actual	z coronación carril VARIANTE RENFE	z plataforma actual	z plataforma variante	z coronación MURO 3	z calle	H vista pantalla [m]
0+970	209,737	205,282	208,537	204,082	211,244	210,994	7,16
0+980	209,860	205,203	208,660	204,003	211,291	211,041	7,29
0+990	209,991	205,123	208,791	203,923	211,339	211,089	7,42
1+000	210,124	205,043	208,924	203,843	211,386	211,136	7,54
1+010	210,261	204,963	209,061	203,763	211,434	211,184	7,67
1+020	210,396	204,888	209,196	203,688	211,482	211,232	7,79
1+030	210,527	204,831	209,327	203,631	211,529	211,279	7,90
1+040	210,659	204,793	209,459	203,593	211,577	211,327	7,98
1+050	210,794	204,775	209,594	203,575	211,625	211,375	8,05
1+060	210,935	204,777	209,735	203,577	211,672	211,422	8,10
1+070	211,074	204,798	209,874	203,598	211,720	211,470	8,12

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0.8 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

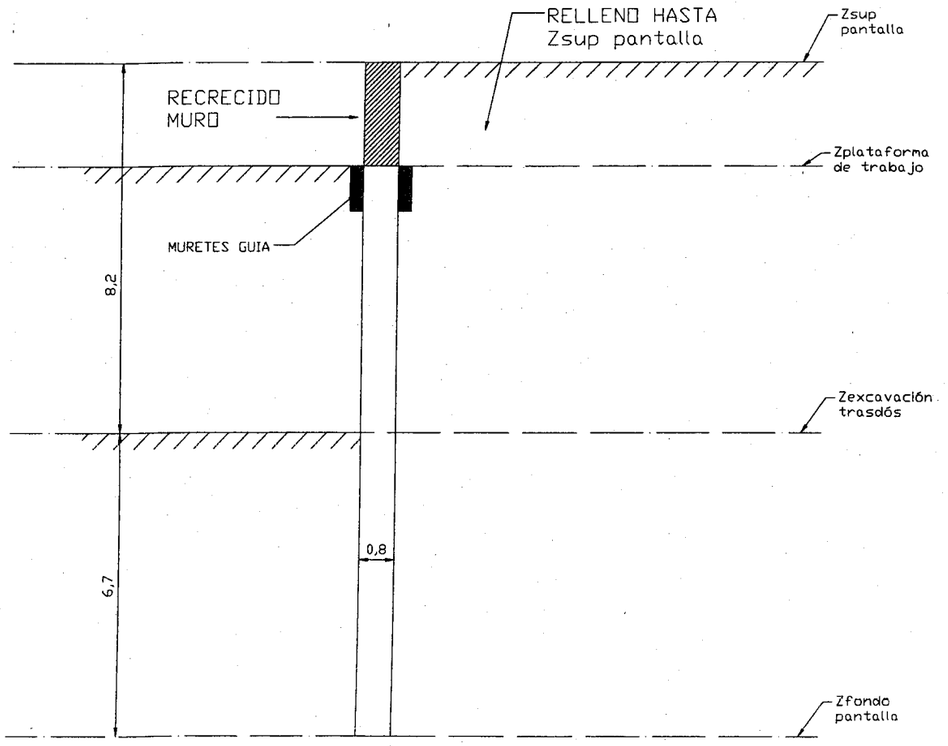


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales. De esta forma, dimensionamos la pantalla a flexión simple.

Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se utilizan.

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, pero admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Terraza, hasta la cota 204,220.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a la cota 204,220, justo en el contacto entre el suelo *terraza* y el *mioceno*.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento se muestran en la tabla 3.1.

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	Peso específico saturado (t/m3)	Cohesión (t/m2)	φ (º)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo	Módulo de balasto horizontal (t/m3)
Relleno	2,00	1,00	0,00	28	1/3	1/3	1.500
Terraza	2,00	1,00	1,30	32	1/3	1/3	7.000
Mioceno	2,20	1,20	5,00	28	1/3	1/3	10.000

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos a corto plazo.

Viento

Además, la pantalla se ha dimensionado considerando la posibilidad de que una pantalla antiacústica pueda disponerse sobre la coronación. Dicha pantalla transmitiría a coronación del alzado de la pantalla una carga vertical, que estaría constituida por su peso, y una carga horizontal y un momento, debidas exclusivamente a la acción del viento.

Esta acción del viento se ha calculado de acuerdo con el apartado 3.2.3.2.1. de la IAP-98. Para ello, hemos supuesto que la parte del alzado del muro que sobresale sobre el firme de la calle y la pantalla antiacústica suman una altura sobre la rasante de la calle de 2,4 m, que considerando una profundidad de muro de 1 m, conforman una superficie que se opone al viento elevándose sobre la rasante de la calle de 2,4 m².

La fuerza horizontal que desarrolla el viento sobre dicha superficie se evalúa como sigue, siempre según la IAP-98:

$$F_w = \frac{1}{2} \cdot C_d \cdot A \cdot g \cdot V_c^2$$

Donde:

- F_w: Fuerza horizontal que desarrolla el viento contra el elemento, en N
- C_d: Coeficiente de arrastre. Suponiendo, de un modo lógico, que la relación entre el ancho de la pantalla y su altura será inferior a ¼, tomamos en este caso $C_d = 2,1$.
- A: Área expuesta al viento, que como hemos dicho es de 2,4 m2. Sin embargo, la ampliamos a 2,5 m².
- g: peso específico del aire, 1,25 kg/m³, según IAP-98
- V_c: velocidad de cálculo, en m/s, obtenida del siguiente modo:

$$V_c = C_t \cdot C_r \cdot C_z \cdot C_g \cdot V_{ref}$$

- C_t es el factor de topografía, que se toma igual a 1.
- C_r es el factor riesgo, que evaluamos en este caso 1,04.
- C_z es el factor altura, que depende de la posición del punto de aplicación de la acción del viento en la pantalla.

Llegados a este punto, debemos indicar la posición en la que actúa la fuerza horizontal que representa el viento. Nos basamos en los apartados 3.2.3.2.1.e1.1.1) y 3.2.3.2.1.e1.3) de la IAP-98. Según el apartado mencionado en segundo lugar, la fuerza horizontal se considerará actuando, en *tableros de alma llena*, a una distancia respecto a la base igual al 60 % de la altura equivalente h_{eq} definida en el primero de los dos apartados indicados. Según éste, la altura equivalente sería *la obtenida al añadir al canto del tablero la altura de cualquier elemento no estructural que sea totalmente opaco frente al viento*. Por tanto, si nosotros consideramos que la parte saliente del alzado y la pantalla constituyen un elemento de 2,4 m de altura, tomamos la fuerza del viento actuando en un punto situado a 0,6·2,4 = 1,44 m sobre la rasante de la calle de Rafael Soler.

Por todo ello, y situando la estructura en un entorno tipo IV, urbana, según la IAP-98, el factor altura se obtendrá del siguiente modo:

$$C_z = K_z \cdot \ln\left(\frac{Z_{\min}}{Z_o}\right) = 0,24 \cdot \ln\left(\frac{16}{1}\right) = 0,67$$

- C_g: factor ráfaga, evaluado de la forma siguiente:

$$C_g = (1 + 7 \cdot \frac{K_z}{C_z \cdot C_t})^{0.5} = (1 + 7 \cdot \frac{0,24}{0,67})^{0,5} = 1,87$$

- V_{ref}: velocidad de referencia, cn m/s, según el mapa de la Figura 3 de la IAP-98, es:

$$V_{ref} = 24\ m/s$$

Por tanto,

$$V_c = C_t \cdot C_r \cdot C_z \cdot C_g \cdot V_{ref} = 1 \cdot 1,04 \cdot 0,67 \cdot 1,87 \cdot 24 = 31,27\ m/s$$

En conclusion, la fuerza puntual horizontal que consideramos representa la acción del viento, tiene un valor:

$$F_w = \frac{1}{2} \cdot 2,1 \cdot 2,5 \cdot 1,25 \cdot 31,27^2 = 3.208,45\ N/ml = 0,32\ t/ml$$

Esta fuerza se toma aplicada a una altura igual a 1,44 m sobre la calle, esto es, 1,19 m sobre la coronación del muro, al que transmite los correspondientes esfuerzo cortante y momento flector:

$$M_{viento} = 0,32 \cdot 1,19 = 0,38\ t \cdot m/ml$$

$$Q_{viento} = 0,32\ t/ml$$

Dada la pequeña magnitud que supone el viento, añadiremos su efecto solamente para el sentido de actuación que aumenta la solicitación.

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

$$E_j = 8.500 \cdot (f_{cm,j})^{1/3}$$

$$E_{28} = 8.500 \cdot (f_{cm,28})^{1/3} = 8.500 \cdot (30+8)^{1/3} = 28.600 MPa$$

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

Con el objeto de obtener los esfuerzos se elabora el siguiente fichero de RIDO:

- 31070T.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

La historia de carga especificada en el fichero está compuesta por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m², de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

$$EI = 122.000 tm^2$$

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 209,220 m.

5.2.2. 31070T.RIO

Antes de hacer los bataches se ejecutarán los muretes guía a la cota de la plataforma ferroviaria.

En la fase 1 se dispone una sobrecarga en el trasdós del muro igual a 1,0 t/m y se materializa la pantalla en el programa.

En la fase 2 se excava el intradós hasta la cota 203,520, simulando de esta forma la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables.

En la fase 3 se rellena el trasdós hasta la cota 211,720, que corresponde a la coronación del muro.

En la fase 4 se introducen 3t/m en el intradós, correspondiente a la carga ferroviaria de la línea en servicio. Además se introduce el efecto del viento que puede aparecer en caso de disponer pantallas antiacústicas.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 196,820 hasta la cota Z = 211,720 m, respectivamente fondo y coronación de la pantalla.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de esta historia de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico.

- $M_k = 44,96$ t·m/ml
- $Q_k = 13,14$ t/ml

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad mínima de la clava es 6,7 m. Como máximo, se moviliza el 21,9 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0. La sección bruta tiene 1 m de base y 0,8 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona en flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 44,96 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es $M_d = 67,44$ mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 22,3 cm². Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

Φ base	Φ ref	n	s (cm)	As,real(cm2)
12	12	10	5,0	22,62
12	16	8	6,3	25,13
12	20	6	8,3	25,64
12	25	4	12,5	24,16
12	32	3	16,7	27,52
12	40	2	25,0	27,39
16	16	6	8,3	24,13
16	20	5	10,0	25,76
16	25	4	12,5	27,68
16	32	3	16,7	30,16
16	40	2	25,0	29,15
20	16	5	10,0	25,76
20	20	4	12,5	25,13
20	25	3	16,7	24,15
20	32	2	25,0	22,37
20	40	2	25,0	31,42
25	25	3	16,7	29,45
25	32	2	25,0	25,90
25	40	2	25,0	34,95
32	32	2	25,0	32,17
32	40	2	25,0	41,22
40	40	1	50,0	25,13

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura base y de refuerzo en trasdós

En la tabla ϕbase es el diámetro de las barras de la armadura base, y ϕref es el de las de refuerzo. En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección.

Por otro lado, la comprobación del ELS de fisuración requiere 10ϕ20 pml, consecuentemente, se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 5ϕ20 pml
Armadura de refuerzo: 5ϕ20 pml

La armadura base es superior a la mínima que requiere esta sección (15,3 cm^2).

Por otra parte, se halla el momento último de la sección cuando sólo dispone de la armadura base, con el objeto de establecer la zona en la que se debe disponer también la de refuerzo. Ese momento último es 47,76 t·m, por lo que el valor característico con el que se tiene que estudiar la envolvente de momentos flectores es 31,84 t·m.

En conclusión, el refuerzo en el trasdós se dispondrá entre los puntos en los que la ley de momentos flectores, con valores característicos, iguale o supere 31,84 t·m. Además se prolongará, por cada extremo, una longitud L igual a la suma del canto de la pantalla, de la longitud neta de anclaje con prolongación recta, y de una prolongación por posible presencia de efectos dinámicos. Para la determinación de la longitud neta de anclaje, se ha considerado "posición de adherencia I", y As(necesaria)/As(real) = 1. Por tanto, la prolongación L, por cada extremo, de las barras de la armadura de refuerzo, es:

$$L = h + L_a + 10\phi = 0{,}8 + 0{,}40 + 10 \cdot 0{,}020 = 1{,}40m$$

Por tanto, las barras de refuerzo en el trasdós se extenderán desde 2,75 m por encima del pie de pantalla hasta 5,75 m por debajo de la coronación del muro, tal como se muestra en el plano adjuntado al final de este informe.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

La armadura vertical en el intradós se determina como la máxima entre la armadura mínima geométrica y mecánica definida en la EHE. En virtud de lo anterior, tiene que disponerse un área de armadura de 15,3 cm^2, que es la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	14	7,14
16	8	12,50
20	5	20,00
25	4	25,00
32	2	50,00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

5ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

$$Q_d = 1{,}5 \cdot Q_k = 1{,}5 \cdot 13{,}14 = 19{,}71t$$

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la armadura base del trasdós (5ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{15{,}70}{73 \cdot 100} = 2{,}15\%o$$

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 10pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m², valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m² por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m².

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$$\frac{P_d + F_d}{V} \geq 1$$

donde:

- P_d: Resistencia por punta minorada
- F_d: Resistencia por fuste minorada
- V : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$$P_d = \frac{R_p \cdot A}{FS}$$

Con:

- R_p: Resistencia unitaria por punta, valor característico
- A : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
- FS : factor de seguridad

En este caso,

$R_p = 18 t/m^2 \cdot 2,5 = 45 t/m^2$ (valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado)
$A = 0,8 m^2$
$FS = 3$

Por lo tanto,

$$\boxed{P_d = \frac{45 \cdot 0,8}{3} = 12\ t/ml}$$

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$$F_d = \frac{R_f \cdot Al}{FS}$$

Con:

- R_f: Resistencia unitaria por fuste, en t/m²
- Al: Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
- FS: factor de seguridad

Aquí,

$R_f = 4 t/m^2$ (*valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)
$Al = 2$ (*nº de caras*) $\cdot 1m$ (*fondo*) $\cdot 6,7m$ (*longitud clava*) $= 13,4\ t$
$FS = 3$

Por consiguiente,

$$\boxed{F_d = \frac{4 \cdot 13,4}{3} = 17,86 t}$$

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 0,2 t, en 1 m de fondo, correspondiente a la posible pantalla antiacústica. También consideramos el peso propio de la pantalla en su altura vista (16,4 t) y la barandilla existente (1,5t).

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

$$\frac{12 + 17,86}{18,1} = 1,65 \rangle 1$$

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan el listado del problema resuelto con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 31070T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós


```
***** DATA FILE NAME : 31070T.RIO

      M3 PK 0+970 A 1+070; TRACCION TRASDOS *150L AM*
      *ALTURA VISTA MAXIMA = 8,2 METROS
      : 211.720
 1 ...  211.72
      : 196.820 0
 2 ...  196.82 0
      : 209.220
 3 ...  209.22
      *TERRAZA
      : 204.220 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 4 ...  204.22 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : 150 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 5 ...  150 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : 204.220 0.5
 6 ...  204.22 0.5
      *FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA
      : SUC(2) 1
 7 ... SUC(2)  1
      : INE(1) 122000
 8 ... INE(1)  122000
      : CAL(2,1)
 9 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: EXCAVACION INTRADOS
      : EXC(1) 203.520
10 ... EXC(1)  203.52
      : WAT(1) 203.520
11 ... WAT(1)  203.52
      : CAL(2,1)
12 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION DEL MURO
      : BAC(2) 211.720
13 ... BAC(2)  211.72
      : 209.220 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
14 ...  209.22 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
      : CAL(2,1)
15 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: CARGA FERROVIARIA Y VIENTO
      : SUC(1) 3
16 ... SUC(1)  3
      : CFM 211.72 -0.32 0.38
17 ... CFM 211.72 -0.32 0.38
      : CAL(2,1)
18 ... CAL(2,1)
      : END
19 ... END
      : STA
20 ... STA
      : STOP
21 ... STOP
```

*ALTURA VISTA MAXIMA = 8,2 METROS

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 211.720 m TO 196.820 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA

LAYER NB 1 FROM 209.220 m TO 204.220 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 2 FROM 204.220 m TO 150.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 122000. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 209.22 m WATER LEVEL: 204.22 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 209.22 m WATER LEVEL: 204.22 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.720	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
211.408	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
211.095	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
210.783	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
210.470	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
210.158	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
209.845	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
209.533	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
209.220	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
						2	0.24		7000	2	0.24	0.24	7000		
208.908	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.53		7000	2	0.53	0.47	7000		
208.595	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.82		7000	2	0.82	0.47	7000		
208.283	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.12		7000	2	1.12	0.47	7000		
207.970	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.41		7000	2	1.41	0.47	7000		
207.658	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.70		7000	2	1.70	0.47	7000		
207.345	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.00		7000	2	2.00	0.47	7000		
207.033	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.29		7000	2	2.29	0.47	7000		
206.720	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.59		7000	2	2.59	0.47	7000		
206.408	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.88		7000	2	2.88	0.47	7000		
206.095	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.17		7000	2	3.17	0.47	7000		
205.783	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.47		7000	2	3.47	0.47	7000		
205.470	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.76		7000	2	3.76	0.47	7000		
205.158	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.05		7000	2	4.05	0.47	7000		
204.845	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.35		7000	2	4.35	0.47	7000		
204.533	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.64		7000	2	4.64	0.47	7000		
204.220	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.94		7000	2	4.94	0.47	7000		
						2	5.57		10000	2	5.57	0.53	10000		
203.870	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.79		10000	2	5.79	0.53	10000		
203.520	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.02		10000	2	6.02	0.53	10000		
203.101	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.28		10000	2	6.28	0.53	10000		
202.683	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.55		10000	2	6.55	0.53	10000		
202.264	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.82		10000	2	6.82	0.53	10000		
201.845	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.08		10000	2	7.08	0.53	10000		
201.426	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.35		10000	2	7.35	0.53	10000		
201.008	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
200.589	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.88		10000	2	7.88	0.53	10000		
200.170	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.15		10000	2	8.15	0.53	10000		
199.751	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.42		10000	2	8.42	0.53	10000		
199.333	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.68		10000	2	8.68	0.53	10000		
198.914	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.95		10000	2	8.95	0.53	10000		
198.495	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.22		10000	2	9.22	0.53	10000		
198.076	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.48		10000	2	9.48	0.53	10000		
197.658	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.75		10000	2	9.75	0.53	10000		
197.239	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.02		10000	2	10.02	0.53	10000		
196.820	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.28		10000	2	10.28	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.24 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.102
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.096

** PHASE Nb 2 **

*PASE 2: EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 203.520 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = 203.520 m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 203.52 m WATER LEVEL: 203.52 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 209.22 m WATER LEVEL: 204.22 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.720	-1.748	0.152	0.00	0.00		0				0					
211.408	-1.700	0.152	0.00	0.00		0				0					
211.095	-1.652	0.152	0.00	0.00		0				0					
210.783	-1.605	0.152	0.00	0.00		0				0					
210.470	-1.557	0.152	0.00	0.00		0				0					
210.158	-1.510	0.152	0.00	0.00		0				0					
209.845	-1.462	0.152	0.00	0.00		0				0					
209.533	-1.414	0.152	0.00	0.00		0				0					
209.220	-1.367	0.152	0.00	0.00		0				0					
208.908	-1.319	0.152	0.00	0.00		0				-1					
208.595	-1.272	0.152	0.00	0.00		0				-1					
208.283	-1.224	0.152	0.00	0.00		0				-1					
207.970	-1.177	0.152	0.00	0.00		0				-1					
207.658	-1.129	0.152	0.00	0.00		0				-1					
207.345	-1.081	0.152	0.00	0.00		0				-1					
207.033	-1.034	0.152	0.00	0.00		0				1	0.01	0.01	7000		
206.720	-0.986	0.152	0.00	-0.03		0				1	0.18	0.18	7000		
206.408	-0.939	0.152	0.03	-0.12		0				1	0.36	0.28	7000		
206.095	-0.891	0.152	0.08	-0.26		0				1	0.53	0.28	7000		
205.783	-0.844	0.152	0.19	-0.45		0				1	0.71	0.28	7000		
205.470	-0.796	0.151	0.37	-0.70		0				1	0.88	0.28	7000		
205.158	-0.749	0.150	0.63	-1.00		0				1	1.06	0.28	7000		
204.845	-0.703	0.148	1.00	-1.36		0				1	1.23	0.28	7000		
204.533	-0.657	0.145	1.49	-1.77		0				1	1.41	0.28	7000		
204.220	-0.612	0.140	2.12	-2.24		0				1	1.58	0.28	7000		
						0				-1					
203.870	-0.565	0.133	2.91	-2.33	-0.35	0				2	0.15	0.15	10000		
203.520	-0.520	0.123	3.78	-2.68	-0.70	0				2	0.82	0.53	10000		
					-0.70	2	5.46		10000	2	0.82	0.53	10000		
203.101	-0.471	0.109	4.58	-1.23	-0.70	2	5.24		10000	2	1.57	0.53	10000		
202.683	-0.429	0.092	4.86	-0.17	-0.70	2	5.09		10000	2	2.26	0.53	10000		
202.264	-0.394	0.076	4.77	0.58	-0.70	2	5.00		10000	2	2.88	0.53	10000		
201.845	-0.365	0.060	4.41	1.06	-0.70	2	4.99		10000	2	3.43	0.53	10000		
201.426	-0.343	0.046	3.91	1.32	-0.70	2	5.03		10000	2	3.92	0.53	10000		
201.008	-0.327	0.033	3.33	1.43	-0.70	2	5.13		10000	2	4.35	0.53	10000		
200.589	-0.315	0.023	2.73	1.41	-0.70	2	5.28		10000	2	4.73	0.53	10000		
200.170	-0.307	0.014	2.16	1.32	-0.70	2	5.47		10000	2	5.07	0.53	10000		
199.751	-0.303	0.008	1.63	1.18	-0.70	2	5.69		10000	2	5.39	0.53	10000		
199.333	-0.301	0.003	1.18	1.00	-0.70	2	5.94		10000	2	5.68	0.53	10000		
198.914	-0.300	0.000	0.80	0.81	-0.70	2	6.20		10000	2	5.95	0.53	10000		
198.495	-0.301	-0.002	0.49	0.63	-0.70	2	6.47		10000	2	6.21	0.53	10000		
198.076	-0.302	-0.004	0.27	0.45	-0.70	2	6.75		10000	2	6.46	0.53	10000		
197.658	-0.304	-0.004	0.11	0.29	-0.70	2	7.03		10000	2	6.71	0.53	10000		
197.239	-0.306	-0.005	0.03	0.13	-0.70	2	7.32		10000	2	6.96	0.53	10000		
196.820	-0.307	-0.005	0.00	0.00	-0.70	2	7.61		10000	2	7.21	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -1.75 mm

MAXIMUM MOMENT = 4.86 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.42 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.154
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.046

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION DEL MURO

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 3 FROM 211.720 m TO 209.220 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF.	KI	=	0.531

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 203.52 m WATER LEVEL: 203.52 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 211.72 m WATER LEVEL: 204.22 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.720	-15.251	1.800	0.00	0.00		0				1	0.33	0.33	1500		
211.408	-14.689	1.800	0.02	-0.14		0				1	0.54	0.33	1500		
211.095	-14.126	1.800	0.09	-0.34		0				1	0.74	0.33	1500		
210.783	-13.564	1.800	0.24	-0.60		0				1	0.95	0.33	1500		
210.470	-13.001	1.799	0.47	-0.93		0				1	1.16	0.33	1500		
210.158	-12.439	1.797	0.82	-1.32		0				1	1.36	0.33	1500		
209.845	-11.878	1.795	1.31	-1.78		0				1	1.57	0.33	1500		
209.533	-11.318	1.790	1.94	-2.30		0				1	1.78	0.33	1500		
209.220	-10.759	1.785	2.75	-2.89		0				1	1.98	0.33	1500		
						0				1	0.18	0.18	7000		
208.908	-10.203	1.776	3.67	-2.98		0				1	0.36	0.28	7000		
208.595	-9.649	1.766	4.62	-3.12		0				1	0.53	0.28	7000		
208.283	-9.100	1.753	5.62	-3.31		0				1	0.71	0.28	7000		
207.970	-8.554	1.737	6.70	-3.56		0				1	0.88	0.28	7000		
207.658	-8.014	1.718	7.85	-3.86		0				1	1.06	0.28	7000		
207.345	-7.481	1.696	9.11	-4.22		0				1	1.23	0.28	7000		
207.033	-6.954	1.671	10.50	-4.63		0				1	1.41	0.28	7000		
206.720	-6.437	1.643	12.02	-5.10		0				1	1.58	0.28	7000		
206.408	-5.928	1.610	13.69	-5.62		0				1	1.76	0.28	7000		
206.095	-5.431	1.572	15.54	-6.20		0				1	1.93	0.28	7000		
205.783	-4.946	1.530	17.57	-6.83		0				1	2.11	0.28	7000		
205.470	-4.475	1.482	19.81	-7.52		0				1	2.28	0.28	7000		
205.158	-4.020	1.428	22.28	-8.26		0				1	2.46	0.28	7000		
204.845	-3.583	1.368	24.98	-9.06		0				1	2.63	0.28	7000		
204.533	-3.166	1.300	27.94	-9.91		0				1	2.81	0.28	7000		
204.220	-2.772	1.224	31.18	-10.81		0				1	2.98	0.28	7000		
						0				-1					
203.870	-2.359	1.129	34.97	-10.87	-0.35	0				-1					
203.520	-1.982	1.024	38.80	-11.06	-0.70	0				-1					
					-0.70	2	20.09		10000	-1					
203.101	-1.582	0.884	41.84	-3.72	-0.70	2	16.36		10000	-1					
202.683	-1.242	0.740	42.12	2.18	-0.70	2	13.22		10000	-1					
202.264	-0.963	0.598	40.18	6.89	-0.70	2	10.69		10000	-1					
201.845	-0.740	0.466	36.55	10.18	-0.70	2	8.73		10000	2	2.33	0.53	10000		
201.426	-0.570	0.348	31.88	11.86	-0.70	2	7.30		10000	2	4.30	0.53	10000		
201.008	-0.446	0.247	26.79	12.30	-0.70	2	6.33		10000	2	5.80	0.53	10000		
200.589	-0.361	0.164	21.70	11.87	-0.70	2	5.74		10000	2	6.93	0.53	10000		
200.170	-0.307	0.098	16.93	10.85	-0.70	2	5.46		10000	2	7.74	0.53	10000		
199.751	-0.277	0.047	12.66	9.48	-0.70	2	5.43		10000	2	8.30	0.53	10000		
199.333	-0.265	0.010	9.01	7.94	-0.70	2	5.58		10000	2	8.68	0.53	10000		
198.914	-0.266	-0.015	6.02	6.35	-0.70	2	5.86		10000	2	8.94	0.53	10000		
198.495	-0.277	-0.032	3.68	4.81	-0.70	2	6.23		10000	2	9.10	0.53	10000		
198.076	-0.292	-0.041	1.97	3.38	-0.70	2	6.65		10000	2	9.21	0.53	10000		
197.658	-0.310	-0.046	0.83	2.09	-0.70	2	7.10		10000	2	9.30	0.53	10000		
197.239	-0.330	-0.048	0.20	0.96	-0.70	2	7.56		10000	2	9.37	0.53	10000		
196.820	-0.350	-0.048	0.00	0.00	-0.70	2	8.03		10000	2	9.43	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -15.25 mm

MAXIMUM MOMENT = 42.12 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.99 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.219
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.049

** PHASE Nb 4 **

*PASE 4: CARGA FERROVIARIA Y VIENTO

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 3.000 T/m2

* CONCENTRATED LOAD AT 211.720 m : FORCE = -0.320 T/m COUPLE = 0.380 m.T/m

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 203.52 m WATER LEVEL: 203.52 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 211.72 m WATER LEVEL: 204.22 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.720	-16.274	1.970	0.00	0.00		0				0					
211.720	-16.274	1.970	0.38	-0.32		0				1	0.33	0.33	1500		
211.408	-15.659	1.969	0.50	-0.46		0				1	0.54	0.33	1500		
211.095	-15.044	1.967	0.67	-0.66		0				1	0.74	0.33	1500		
210.783	-14.429	1.965	0.92	-0.92		0				1	0.95	0.33	1500		
210.470	-13.815	1.963	1.25	-1.25		0				1	1.16	0.33	1500		
210.158	-13.203	1.959	1.70	-1.64		0				1	1.36	0.33	1500		
209.845	-12.591	1.954	2.29	-2.10		0				1	1.57	0.33	1500		
209.533	-11.982	1.947	3.02	-2.62		0				1	1.78	0.33	1500		
209.220	-11.375	1.938	3.93	-3.21		0				1	1.98	0.33	1500		
						0				1	0.18	0.18	7000		
208.908	-10.771	1.927	4.95	-3.30		0				1	0.36	0.28	7000		
208.595	-10.171	1.913	6.00	-3.44		0				1	0.53	0.28	7000		
208.283	-9.576	1.896	7.10	-3.63		0				1	0.71	0.28	7000		
207.970	-8.986	1.876	8.28	-3.88		0				1	0.88	0.28	7000		
207.658	-8.403	1.853	9.53	-4.18		0				1	1.06	0.28	7000		
207.345	-7.828	1.827	10.90	-4.54		0				1	1.23	0.28	7000		
207.033	-7.262	1.798	12.38	-4.95		0				1	1.41	0.28	7000		
206.720	-6.705	1.764	14.00	-5.42		0				1	1.58	0.28	7000		
206.408	-6.160	1.726	15.77	-5.94		0				1	1.76	0.28	7000		
206.095	-5.627	1.683	17.72	-6.52		0				1	1.93	0.28	7000		
205.783	-5.108	1.635	19.85	-7.15		0				1	2.11	0.28	7000		
205.470	-4.606	1.581	22.19	-7.84		0				1	2.28	0.28	7000		
205.158	-4.121	1.521	24.76	-8.58		0				1	2.46	0.28	7000		
204.845	-3.656	1.454	27.56	-9.38		0				1	2.63	0.28	7000		
204.533	-3.213	1.379	30.62	-10.23		0				1	2.81	0.28	7000		
204.220	-2.795	1.297	33.96	-11.13		0				1	2.98	0.28	7000		
						0				-1					
203.870	-2.358	1.194	37.86	-11.19	-0.35	0				-1					
203.520	-1.960	1.080	41.81	-11.38	-0.70	0				-1					
					-0.70	2	21.46	1.59	10000	-1					
203.101	-1.539	0.930	44.87	-3.51	-0.70	2	17.51	1.59	10000	-1					
202.683	-1.182	0.775	44.96	2.84	-0.70	2	14.21	1.59	10000	-1					
202.264	-0.890	0.624	42.68	7.82	-0.70	2	11.55	1.59	10000	2	0.57	0.53	10000		
201.845	-0.658	0.484	38.64	11.16	-0.70	2	9.50	1.59	10000	2	3.15	0.53	10000		
201.426	-0.482	0.360	33.58	12.78	-0.70	2	8.01	1.59	10000	2	5.18	0.53	10000		
201.008	-0.354	0.254	28.11	13.14	-0.70	2	7.00	1.59	10000	2	6.73	0.53	10000		
200.589	-0.267	0.167	22.70	12.59	-0.70	2	6.39	1.59	10000	2	7.87	0.53	10000		
200.170	-0.212	0.098	17.65	11.45	-0.70	2	6.11	1.59	10000	2	8.68	0.53	10000		
199.751	-0.183	0.045	13.15	9.96	-0.70	2	6.08	1.59	10000	2	9.24	0.53	10000		
199.333	-0.172	0.007	9.33	8.30	-0.70	2	6.25	1.59	10000	2	9.61	0.53	10000		
198.914	-0.175	-0.020	6.21	6.61	-0.70	2	6.54	1.59	10000	2	9.85	0.53	10000		
198.495	-0.188	-0.037	3.78	4.98	-0.70	2	6.93	1.59	10000	2	9.99	0.53	10000		
198.076	-0.205	-0.047	2.02	3.48	-0.70	2	7.37	1.59	10000	2	10.08	0.53	10000		
197.658	-0.226	-0.051	0.84	2.14	-0.70	2	7.85	1.59	10000	2	10.14	0.53	10000		
197.239	-0.248	-0.053	0.20	0.98	-0.70	2	8.33	1.59	10000	2	10.19	0.53	10000		
196.820	-0.270	-0.053	0.00	0.00	-0.70	2	8.82	1.59	10000	2	10.23	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -16.27 mm

MAXIMUM MOMENT = 44.96 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 10.66 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 5.21 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.187
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.054

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.720	0.00	0.00
211.408	0.00	0.00
211.095	0.00	0.00
210.783	0.00	0.00
210.470	0.00	0.00
210.158	0.00	0.00
209.845	0.00	0.00
209.533	0.00	0.00
209.220	0.00	0.00
208.908	0.00	0.00
208.595	0.00	0.00
208.283	0.00	0.00
207.970	0.00	0.00
207.658	0.00	0.00
207.345	0.00	0.00
207.033	0.00	0.00
206.720	0.00	0.00
206.408	0.00	0.00
206.095	0.00	0.00
205.783	0.00	0.00
205.470	0.00	0.00
205.158	0.00	0.00
204.845	0.00	0.00
204.533	0.00	0.00
204.220	0.00	0.00
203.870	0.00	0.00
203.520	0.00	0.00
203.101	0.00	0.00
202.683	0.00	0.00
202.264	0.00	0.00
201.845	0.00	0.00
201.426	0.00	0.00
201.008	0.00	0.00
200.589	0.00	0.00
200.170	0.00	0.00
199.751	0.00	0.00
199.333	0.00	0.00
198.914	0.00	0.00
198.495	0.00	0.00
198.076	0.00	0.00
197.658	0.00	0.00
197.239	0.00	0.00
196.820	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.720	0.00	0.00
211.408	0.00	0.00
211.095	0.00	0.00
210.783	0.00	0.00
210.470	0.00	0.00
210.158	0.00	0.00
209.845	0.00	0.00
209.533	0.00	0.00
209.220	0.00	0.00
208.908	0.00	0.00
208.595	0.00	0.00
208.283	0.00	0.00
207.970	0.00	0.00
207.658	0.00	0.00
207.345	0.00	0.00
207.033	0.00	0.00
206.720	0.00	0.00
206.408	0.00	0.00
206.095	0.00	0.00
205.783	0.00	0.00
205.470	0.00	0.00
205.158	0.00	0.00
204.845	0.00	0.00
204.533	0.00	0.00
204.220	0.00	0.00
203.870	0.00	0.00
203.520	0.00	0.00
203.101	0.00	0.00
202.683	0.00	0.00
202.264	0.00	0.00
201.845	0.00	0.00
201.426	0.00	0.00
201.008	0.00	0.00
200.589	0.00	0.00
200.170	0.00	0.00
199.751	0.00	0.00
199.333	0.00	0.00
198.914	0.00	0.00
198.495	0.00	0.00
198.076	0.00	0.00
197.658	0.00	0.00
197.239	0.00	0.00
196.820	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.720	0.00	0.00
211.408	0.00	0.00
211.095	0.00	0.00
210.783	0.00	0.00
210.470	0.00	0.00
210.158	0.00	0.00
209.845	0.00	0.00
209.533	0.00	0.00
209.220	0.00	0.00
208.908	0.00	0.00
208.595	0.00	0.00
208.283	0.00	0.00
207.970	0.00	0.00
207.658	0.00	0.00
207.345	0.00	0.00
207.033	0.00	0.00
206.720	-0.03	0.00
206.408	-0.12	0.00
206.095	-0.26	0.00
205.783	-0.45	0.00
205.470	-0.70	0.00
205.158	-1.00	0.00
204.845	-1.36	0.00
204.533	-1.77	0.00
204.220	-2.24	0.00
203.870	-2.33	0.00
203.520	-2.68	0.00
203.101	-1.23	0.00
202.683	-0.17	0.00
202.264	0.00	0.58
201.845	0.00	1.06
201.426	0.00	1.32
201.008	0.00	1.43
200.589	0.00	1.41
200.170	0.00	1.32
199.751	0.00	1.18
199.333	0.00	1.00
198.914	0.00	0.81
198.495	0.00	0.63
198.076	0.00	0.45
197.658	0.00	0.29
197.239	0.00	0.13
196.820	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.720	0.00	0.00
211.408	0.00	0.00
211.095	0.00	0.00
210.783	0.00	0.00
210.470	0.00	0.00
210.158	0.00	0.00
209.845	0.00	0.00
209.533	0.00	0.00
209.220	0.00	0.00
208.908	0.00	0.00
208.595	0.00	0.00
208.283	0.00	0.00
207.970	0.00	0.00
207.658	0.00	0.00
207.345	0.00	0.00
207.033	0.00	0.00
206.720	0.00	0.00
206.408	0.00	0.03
206.095	0.00	0.08
205.783	0.00	0.19
205.470	0.00	0.37
205.158	0.00	0.63
204.845	0.00	1.00
204.533	0.00	1.49
204.220	0.00	2.12
203.870	0.00	2.91
203.520	0.00	3.78
203.101	0.00	4.58
202.683	0.00	4.86
202.264	0.00	4.77
201.845	0.00	4.41
201.426	0.00	3.91
201.008	0.00	3.33
200.589	0.00	2.73
200.170	0.00	2.16
199.751	0.00	1.63
199.333	0.00	1.18
198.914	0.00	0.80
198.495	0.00	0.49
198.076	0.00	0.27
197.658	0.00	0.11
197.239	0.00	0.03
196.820	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.720	0.00	0.00
211.408	-0.14	0.00
211.095	-0.34	0.00
210.783	-0.60	0.00
210.470	-0.93	0.00
210.158	-1.32	0.00
209.845	-1.78	0.00
209.533	-2.30	0.00
209.220	-2.89	0.00
208.908	-2.98	0.00
208.595	-3.12	0.00
208.283	-3.31	0.00
207.970	-3.56	0.00
207.658	-3.86	0.00
207.345	-4.22	0.00
207.033	-4.63	0.00
206.720	-5.10	0.00
206.408	-5.62	0.00
206.095	-6.20	0.00
205.783	-6.83	0.00
205.470	-7.52	0.00
205.158	-8.26	0.00
204.845	-9.06	0.00
204.533	-9.91	0.00
204.220	-10.81	0.00
203.870	-10.87	0.00
203.520	-11.06	0.00
203.101	-3.72	0.00
202.683	0.00	2.18
202.264	0.00	6.89
201.845	0.00	10.18
201.426	0.00	11.86
201.008	0.00	12.30
200.589	0.00	11.87
200.170	0.00	10.85
199.751	0.00	9.48
199.333	0.00	7.94
198.914	0.00	6.35
198.495	0.00	4.81
198.076	0.00	3.38
197.658	0.00	2.09
197.239	0.00	0.96
196.820	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.720	0.00	0.00
211.408	0.00	0.02
211.095	0.00	0.09
210.783	0.00	0.24
210.470	0.00	0.47
210.158	0.00	0.82
209.845	0.00	1.31
209.533	0.00	1.94
209.220	0.00	2.75
208.908	0.00	3.67
208.595	0.00	4.62
208.283	0.00	5.62
207.970	0.00	6.70
207.658	0.00	7.85
207.345	0.00	9.11
207.033	0.00	10.50
206.720	0.00	12.02
206.408	0.00	13.69
206.095	0.00	15.54
205.783	0.00	17.57
205.470	0.00	19.81
205.158	0.00	22.28
204.845	0.00	24.98
204.533	0.00	27.94
204.220	0.00	31.18
203.870	0.00	34.97
203.520	0.00	38.80
203.101	0.00	41.84
202.683	0.00	42.12
202.264	0.00	40.18
201.845	0.00	36.55
201.426	0.00	31.88
201.008	0.00	26.79
200.589	0.00	21.70
200.170	0.00	16.93
199.751	0.00	12.66
199.333	0.00	9.01
198.914	0.00	6.02
198.495	0.00	3.68
198.076	0.00	1.97
197.658	0.00	0.83
197.239	0.00	0.20
196.820	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.720	-0.32	0.00
211.408	-0.46	0.00
211.095	-0.66	0.00
210.783	-0.92	0.00
210.470	-1.25	0.00
210.158	-1.64	0.00
209.845	-2.10	0.00
209.533	-2.62	0.00
209.220	-3.21	0.00
208.908	-3.30	0.00
208.595	-3.44	0.00
208.283	-3.63	0.00
207.970	-3.88	0.00
207.658	-4.18	0.00
207.345	-4.54	0.00
207.033	-4.95	0.00
206.720	-5.42	0.00
206.408	-5.94	0.00
206.095	-6.52	0.00
205.783	-7.15	0.00
205.470	-7.84	0.00
205.158	-8.58	0.00
204.845	-9.38	0.00
204.533	-10.23	0.00
204.220	-11.13	0.00
203.870	-11.19	0.00
203.520	-11.38	0.00
203.101	-3.51	0.00
202.683	0.00	2.84
202.264	0.00	7.82
201.845	0.00	11.16
201.426	0.00	12.78
201.008	0.00	13.14
200.589	0.00	12.59
200.170	0.00	11.45
199.751	0.00	9.96
199.333	0.00	8.30
198.914	0.00	6.61
198.495	0.00	4.98
198.076	0.00	3.48
197.658	0.00	2.14
197.239	0.00	0.98
196.820	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.720	0.00	0.38
211.408	0.00	0.50
211.095	0.00	0.67
210.783	0.00	0.92
210.470	0.00	1.25
210.158	0.00	1.70
209.845	0.00	2.29
209.533	0.00	3.02
209.220	0.00	3.93
208.908	0.00	4.95
208.595	0.00	6.00
208.283	0.00	7.10
207.970	0.00	8.28
207.658	0.00	9.53
207.345	0.00	10.90
207.033	0.00	12.38
206.720	0.00	14.00
206.408	0.00	15.77
206.095	0.00	17.72
205.783	0.00	19.85
205.470	0.00	22.19
205.158	0.00	24.76
204.845	0.00	27.56
204.533	0.00	30.62
204.220	0.00	33.96
203.870	0.00	37.86
203.520	0.00	41.81
203.101	0.00	44.87
202.683	0.00	44.96
202.264	0.00	42.68
201.845	0.00	38.64
201.426	0.00	33.58
201.008	0.00	28.11
200.589	0.00	22.70
200.170	0.00	17.65
199.751	0.00	13.15
199.333	0.00	9.33
198.914	0.00	6.21
198.495	0.00	3.78
198.076	0.00	2.02
197.658	0.00	0.84
197.239	0.00	0.20
196.820	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

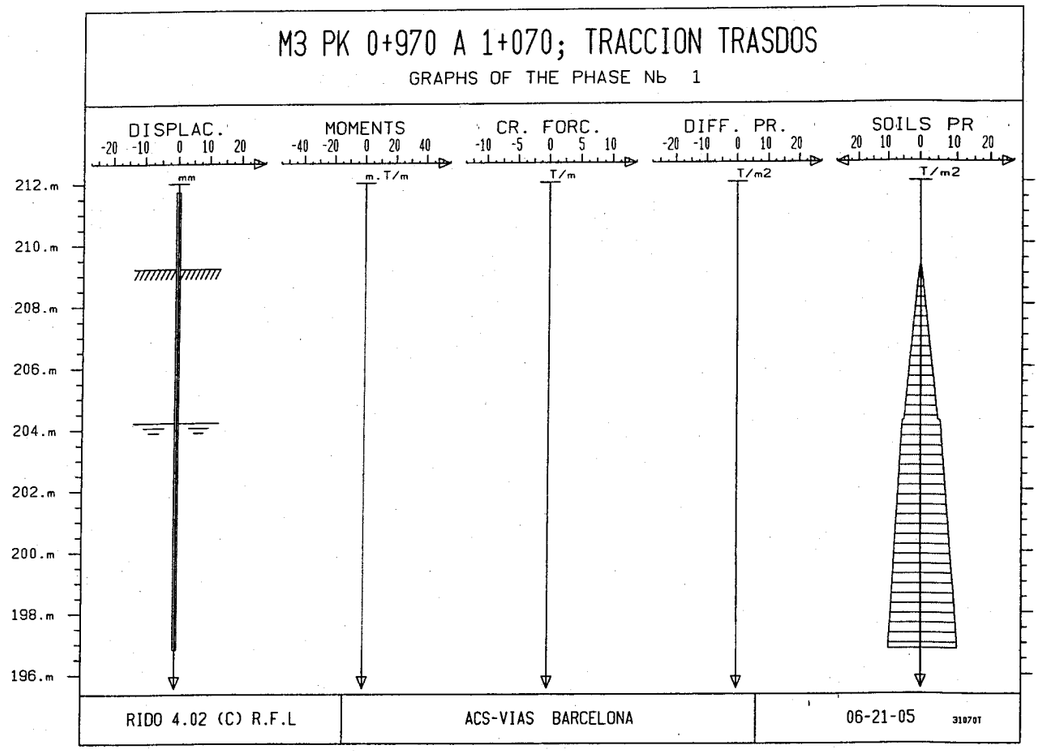
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = -16.274 mm IN FINAL PHASE Nb 4 = -16.274 mm

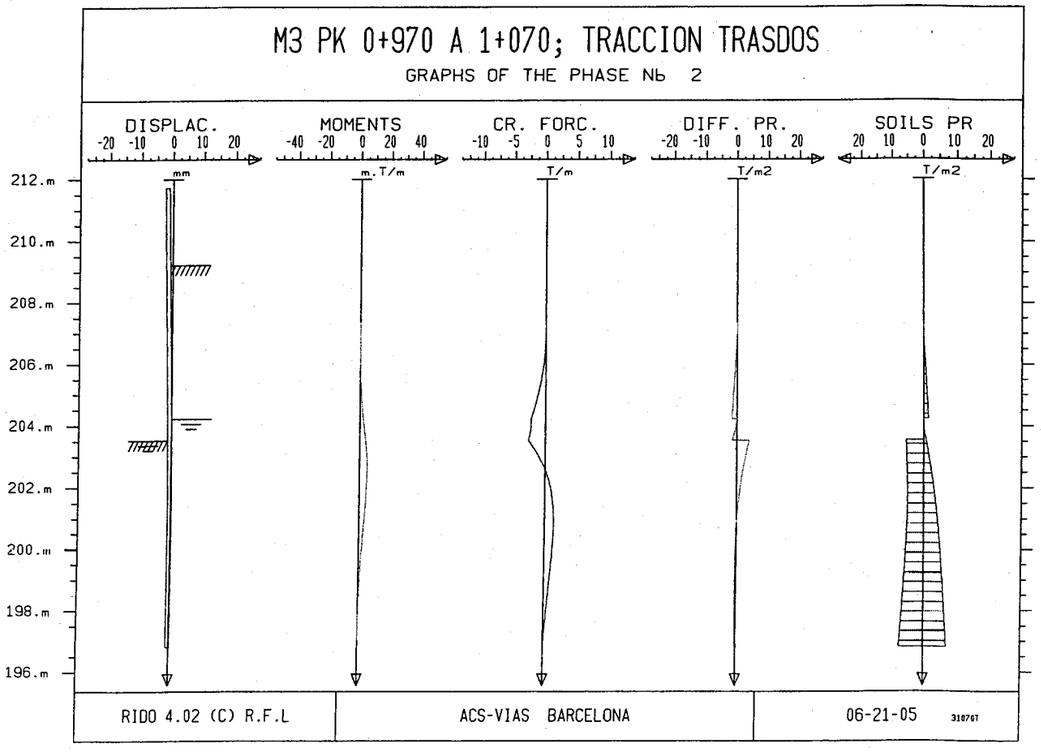
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = 44.960 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 4 = 44.960 m.T/m

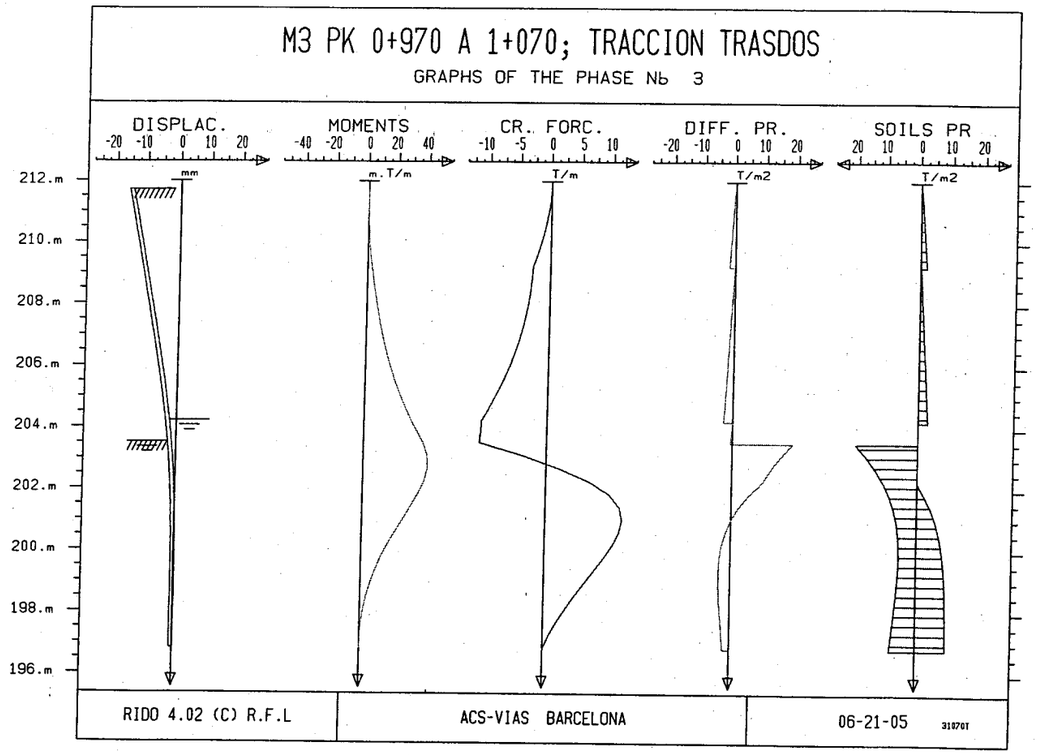
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 4 *

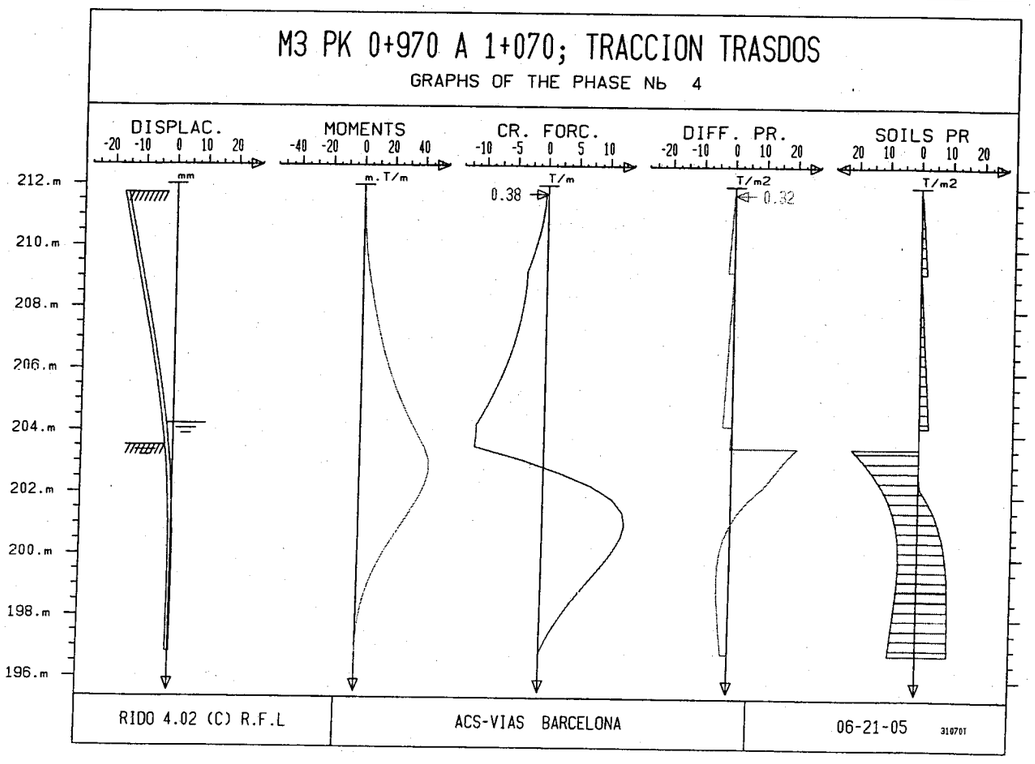
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.720	-0.32	0.00
211.408	-0.46	0.00
211.095	-0.66	0.00
210.783	-0.92	0.00
210.470	-1.25	0.00
210.158	-1.64	0.00
209.845	-2.10	0.00
209.533	-2.62	0.00
209.220	-3.21	0.00
208.908	-3.30	0.00
208.595	-3.44	0.00
208.283	-3.63	0.00
207.970	-3.88	0.00
207.658	-4.18	0.00
207.345	-4.54	0.00
207.033	-4.95	0.00
206.720	-5.42	0.00
206.408	-5.94	0.00
206.095	-6.52	0.00
205.783	-7.15	0.00
205.470	-7.84	0.00
205.158	-8.58	0.00
204.845	-9.38	0.00
204.533	-10.23	0.00
204.220	-11.13	0.00
203.870	-11.19	0.00
203.520	-11.38	0.00
203.101	-3.72	0.00
202.683	-0.17	2.84
202.264	0.00	7.82
201.845	0.00	11.16
201.426	0.00	12.78
201.008	0.00	13.14
200.589	0.00	12.59
200.170	0.00	11.45
199.751	0.00	9.96
199.333	0.00	8.30
198.914	0.00	6.61
198.495	0.00	4.98
198.076	0.00	3.48
197.658	0.00	2.14
197.239	0.00	0.98
196.820	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.720	0.00	0.38
211.408	0.00	0.50
211.095	0.00	0.67
210.783	0.00	0.92
210.470	0.00	1.25
210.158	0.00	1.70
209.845	0.00	2.29
209.533	0.00	3.02
209.220	0.00	3.93
208.908	0.00	4.95
208.595	0.00	6.00
208.283	0.00	7.10
207.970	0.00	8.28
207.658	0.00	9.53
207.345	0.00	10.90
207.033	0.00	12.38
206.720	0.00	14.00
206.408	0.00	15.77
206.095	0.00	17.72
205.783	0.00	19.85
205.470	0.00	22.19
205.158	0.00	24.76
204.845	0.00	27.56
204.533	0.00	30.62
204.220	0.00	33.96
203.870	0.00	37.86
203.520	0.00	41.81
203.101	0.00	44.87
202.683	0.00	44.96
202.264	0.00	42.68
201.845	0.00	38.64
201.426	0.00	33.58
201.008	0.00	28.11
200.589	0.00	22.70
200.170	0.00	17.65
199.751	0.00	13.15
199.333	0.00	9.33
198.914	0.00	6.21
198.495	0.00	3.78
198.076	0.00	2.02
197.658	0.00	0.84
197.239	0.00	0.20
196.820	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m









LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 0+970 A 1+070
Fecha: 29/06/2005
Hora: 12:05:16

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

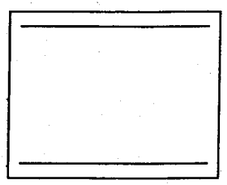
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

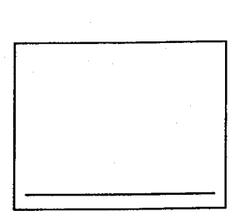
- Sección

Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 674.4



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.099
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.8
εs ·1.E-3 = 1.6
εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.5	0.0
0.730	22.3	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 22.3

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	21	15	12	8	5
nº capas	2	1	1	1	1
At [cm²]	23.8	23.1	24.1	25.1	24.5
wk [mm]	0.29	0.32	0.32	0.34	0.41

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el ELS de fisuración.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 0+970 A 1+070
Fecha: 29/06/2005
Hora: 11:08:06

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero: B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00

- Ambiente

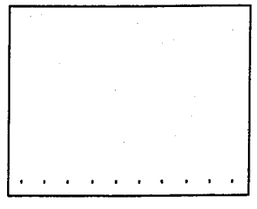
Clase general de exposición : IIa
Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 20



capa	nº barras	Separación [mm]
1	10	60.0

As [cm²] = 31.4
Ac,ef [cm²] = 2000.0

2 Resultados

Mk [kN·m] = 449.6

Separación media entre fisuras sm [mm] = 184.0

Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3] = 0.75

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] = 155.0

Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa] = 208.4

Abertura característica de fisura wk [mm] = 0.24

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el momento último de la sección en la que se ha dispuesto sólo la armadura base del trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 0+970 A 1+070
Fecha: 29/06/2005
Hora: 12:05:35

Comprobación de secciones a flexión simple

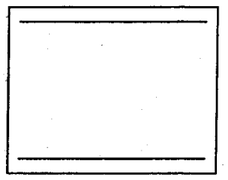
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

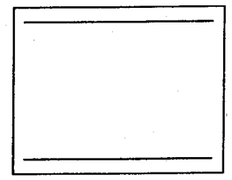
Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070

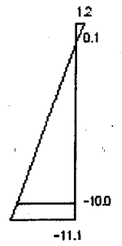


2 Comprobación

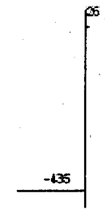
At [cm²] = 15.7
Ac [cm²] = 15.7

Mu [kN·m] = 477.6









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.079
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.3
εs ·1.E-3 = 1.2
εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	15.7	0.1	-26.4
0.730	15.7	-10.0	434.8

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 0+970 A 1+070
Fecha: 29/06/2005
Hora: 12:07:41

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

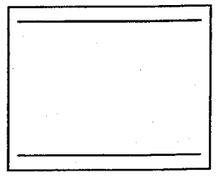
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANTALLA
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.80



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 197.1

Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 2.15
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	298.6	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	265.4	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	331.8	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	477.7	----

Área estricta [cm²/m] = 10.0

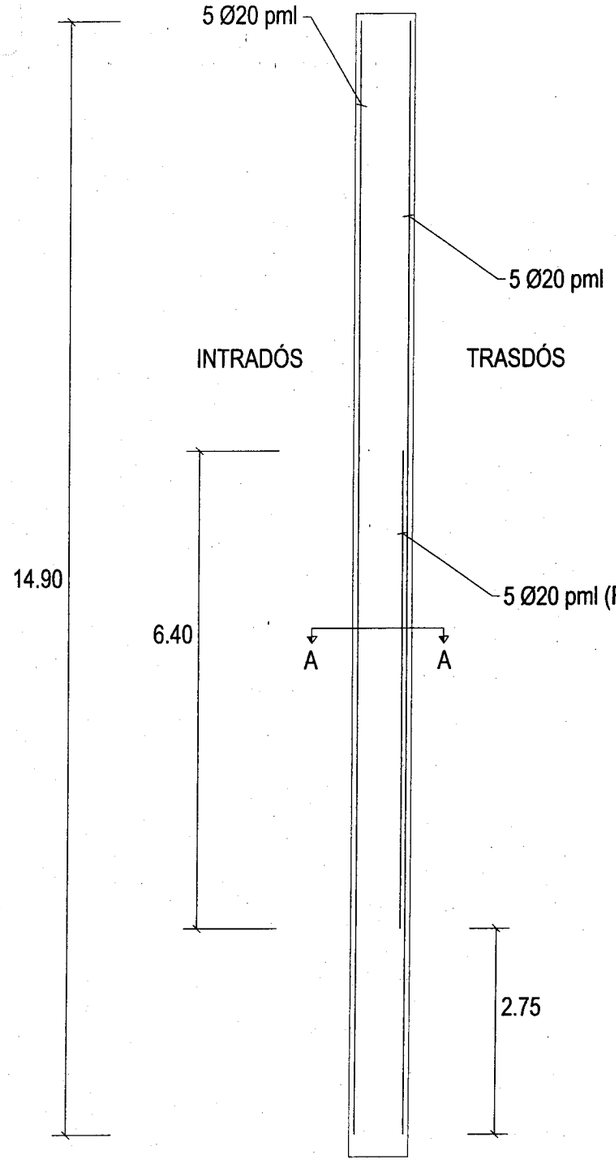
(Cuantía mínima)

Vu1 [kN] = 4380.0

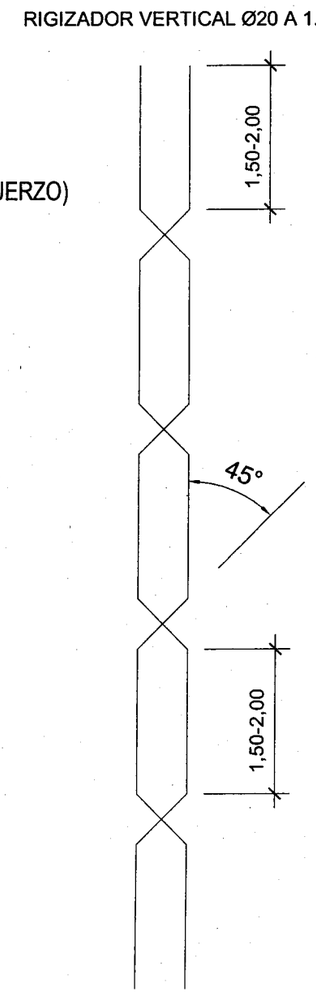
Vcu [kN] = 207.0

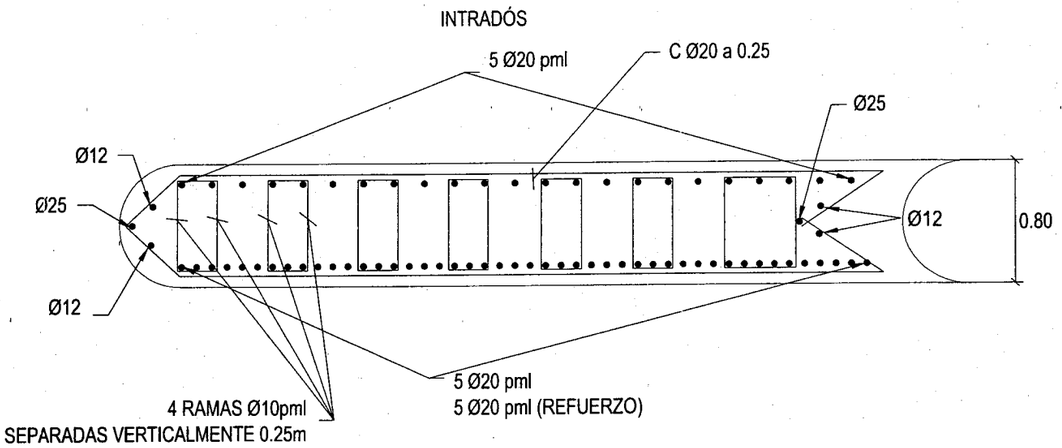
9. PLANOS

A continuación se adjuntan los planos del armado de la pantalla.

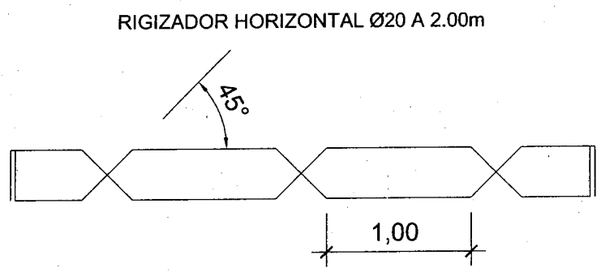


ALZADO
ESCALA 1:100

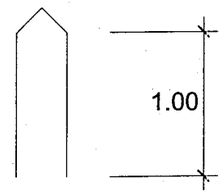




SECCIÓN A-A
S/E

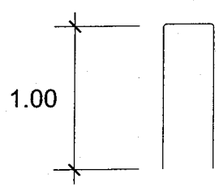


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE)
EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGI-
DIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE
DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA NORMAL INDICADAS Numérica | Gráfica m	FECHA MARZO 2004	TITULO DEL PLANO ARMADO PANTALLA MURO 3 0+970 A 1+070	Nº DE PLANO Hoja de

C:\AVE PLANOS\012-MUROS\armado muros\M3 0+970-1+070-ADU.dwg

Pantalla del muro 3 1+070-1+370

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 1+070 Y EL PK 1+370

CE-18

ACS VIAS DOCUMENTO CONTROLADO
REV.: 3 FECHA: 29/7/05 FIRMA:
COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÈRDOLA UTE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. ACCIONES CONSIDERADAS.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS...

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

6.4. CORTANTE.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 1+070 Y EL PK 1+370

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 3 entre el PK 1+070 y el PK 1+370, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona se tiene la posibilidad de que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro se prepara como elemento que, o bien puede actuar únicamente como contención del terreno, o bien como estribo de un dintel en algún momento.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

El terreno presenta distinta cota en el intradós respecto el trasdós debido a la actual pantalla que contiene las tierras de la calle e impide que estas invadan el actual trazado de RENFE.

La pantalla objeto del presente documento se ejecutará desde la cota necesaria para dejar los muretes guía por debajo de la viga de atado, siendo necesaria una cierta preexcavación de profundidad variable.

En este tramo del trazado están definidas, en un estudio topográfico preliminar, las cotas superiores de la pantalla tal que se respeten los gálibos mínimos para RENFE en un eventual cubrimiento de las vías.

A posteriori se recrecerá la pantalla hasta la cota definitiva y, en el caso de un eventual cubrimiento, se rellenará la diferencia entre la cota superior del espaldón y la cota superior de la pantalla.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota coronación carril de RENFE actual.
- Cota coronación carril de VARIANTE RENFE.
- Cota de la plataforma ferroviaria existente, superficie que corresponde a la plataforma de trabajo. Esta cota es la coronación de carril de RENFE actual menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota de la plataforma ferroviaria de la VARIANTE. Esta cota es la coronación de carril de VARIANTE RENFE menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota coronación del MURO 3.
- Cota de la calle Rafael Soler.
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de la plataforma ferroviaria de la variante

Se dispone una clava igual al 45% de la altura total de la pantalla.

P.K. LAV	z coronación carril RENFE actual	z coronación carril VARIANTE RENFE	z plataforma actual	z plataforma variante	z coronación MURO 3	z calle	H vista pantalla [m]
1+070	211,074	204,798	209,874	203,598	211,100	211,470	7,50
1+080	211,209	204,839	210,009	203,639	211,100	211,517	7,46
1+090	211,336	204,899	210,136	203,699	211,100	211,563	7,40
1+100	211,466	204,979	210,266	203,779	211,100	211,610	7,32
1+110	211,597	205,078	210,397	203,878	211,100	211,650	7,22
1+120	211,734	205,197	210,534	203,997	211,200	211,690	7,20
1+130	211,859	205,333	210,659	204,133	211,325	211,793	7,19
1+140	211,990	205,473	210,790	204,273	211,450	211,896	7,18
1+150	212,121	205,613	210,921	204,413	211,591	211,999	7,18
1+160	212,251	205,753	211,051	204,553	211,731	212,102	7,18
1+170	212,386	205,893	211,186	204,693	211,871	212,205	7,18
1+180	212,525	206,033	211,325	204,833	212,011	212,308	7,18
1+190	212,661	206,172	211,461	204,972	212,152	212,411	7,18
1+200	212,795	206,312	211,595	205,112	212,292	212,514	7,18
1+210	212,929	206,452	211,729	205,252	212,432	212,617	7,18
1+220	213,063	206,592	211,863	205,392	212,572	212,720	7,18
1+230	213,196	206,732	211,996	205,532	212,713	212,844	7,18
1+240	213,304	206,872	212,104	205,672	212,853	212,968	7,18
1+250	213,400	207,012	212,200	205,812	212,993	213,093	7,18
1+260	213,493	207,152	212,293	205,952	213,133	213,217	7,18
1+270	213,585	207,292	212,385	206,092	213,274	213,341	7,18
1+280	213,676	207,432	212,476	206,232	213,414	213,465	7,18
1+290	213,766	207,572	212,566	206,372	213,554	213,589	7,18
1+300	213,857	207,712	212,657	206,512	213,694	213,713	7,18
1+310	213,931	207,852	212,731	206,652	213,835	213,838	7,18
1+320	214,000	207,992	212,800	206,792	213,975	213,962	7,18
1+330	214,060	208,132	212,860	206,932	214,116	214,086	7,18
1+340	214,115	208,272	212,915	207,072	214,256	214,210	7,18
1+350	214,165	208,412	212,965	207,212	214,396	214,334	7,18
1+360	214,212	208,552	213,012	207,352	214,536	214,458	7,18
1+370	214,259	208,692	213,059	207,492	214,677	214,583	7,18

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0.8 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

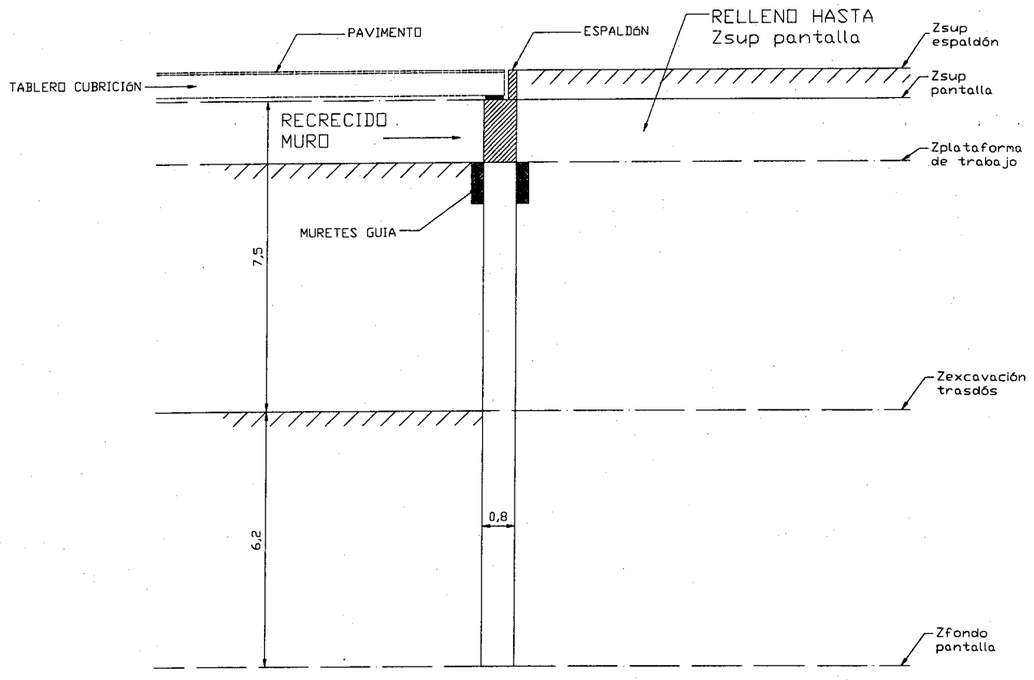


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales. De esta forma, dimensionamos la pantalla a flexión simple.

Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se utilizan.

Por otro lado, el momento máximo y mínimo a considerar en la cabeza de la pantalla es el producto entre la reacción máxima y la mínima, respectivamente, y el brazo de momento representado por la excentricidad de 0,25 m.

$$M_{máx.cabeza} = 48{,}315 \cdot 0{,}25 = 12{,}08\ t \cdot m$$
$$M_{mín.cabeza} = 18{,}415 \cdot 0{,}25 = 4{,}604\ t \cdot m$$

Cargas horizontales

La fuerza horizontal a considerar en la cabeza de la pantalla es la de frenado mas la reológica, de valor 1,87 t/m.

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, y admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Relleno antrópico, hasta la cota 209,000.
- Terraza, hasta la cota 203,600.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

Hemos supuesto una variación lineal del nivel freático entre las posiciones en que se situó, una vez estabilizado, en los sondeos del proyecto adjudicado más cercanos, que son el SPS-BV2119/2 y el SMP-1. Lo situamos a la cota 203,600, justo en el contacto entre el suelo *terraza* y el *mioceno*.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento se muestran en la tabla 3.1.

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m^3)	Peso específico saturado (t/m^3)	Cohesión (t/m^2)	φ (º)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo	Módulo de balasto horizontal (t/m^3)
Relleno	2,00	1,00	0,00	28	1/3	1/3	1.500
Terraza	2,00	1,00	1,30	32	1/3	1/3	7.000
Mioceno	2,20	1,20	5,00	28	1/3	1/3	10.000

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

$$E_j = 8.500 \cdot (f_{cm,j})^{1/3}$$

$$E_{28} = 8.500 \cdot (f_{cm,28})^{1/3} = 8.500 \cdot (30+8)^{1/3} = 28.600 MPa$$

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla presenta dos posibles situaciones finales, en función de si en un momento posterior se realiza o no el cubrimiento de las vías. Si se llegara a colocar ese cubrimiento, la pantalla actuaría como estribo de un tablero, y entonces éste se podría emplear, a su vez, como apuntalamiento de la pantalla.

Estas dos posibles situaciones finales producen diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que ambos comportamientos provocan, se elaboran los dos siguientes ficheros de RIDO:

- 31370T.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós
- 31370I.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga en que aparecen tracciones en el intradós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga especificadas en cada fichero están compuestas por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m^2, de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

$$EI = 122.000\ tm^2$$

Se ha supuesto que el espaldón se construirá con el mismo hormigón que la pantalla, siendo su espesor 20 cm, de modo que su rigidez vale:

$$I = \frac{1}{12} \cdot b \cdot e^3 = \frac{1}{12} \cdot 1 \cdot 0{,}2^3 = 6{,}66 \cdot 10^{-4}\ m^4$$

$$EI = 1.900\ tm^2$$

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 209.6 m.

5.2.2. 31370T.RIO

Antes de hacer los bataches se ejecutarán los muretes guía a la cota de la plataforma ferroviaria.

En la fase 1 se dispone una sobrecarga en el trasdós del muro igual a 1,0 t/m y se materializa la pantalla y el espaldón en el programa.

En la fase 2 se excava el intradós hasta la cota 203,600, simulando de esta forma la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables.

En la fase 3 se rellena el trasdós hasta la cota 211,800, que corresponde a la coronación del espaldón. Además se añaden 1,2 t/m a la sobrecarga en el trasdós que simula el posible relleno (lo estimamos en 0,6m) que se disponga en la nueva urbanización de la calle Rafael Soler (1,0 m · 0,60m · 2 t/m^3 = 1,2 t/m)

En la fase 4 se introducen 3t/m en el intradós, correspondiente a la carga ferroviaria de la línea en servicio.

En la fase 5 se introducen las solicitaciones en cabeza de pantalla procedentes de la cobertura.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 197,400 hasta la cota Z = 211,100, respectivamente fondo y coronación de la pantalla. Por otro lado, el espaldón está definido desde la cota Z = 211,100 hasta la cota Z = 211,800.

5.2.3. 31370I.RIO

Dado que la pantalla se construye preparada para funcionar como cargadero del futuro dintel, supongamos que antes de rellenar el trasdós, se coloca el tablero, el cual se trabajará como puntal de la pantalla. Proponiendo esta historia de carga se pretende obtener las máximas tracciones en el intradós.

Se simula la pantalla en dos tramos. Un tramo es la pantalla propiamente dicha, elevándose hasta la cota Z = 211,100. Mientras el otro tramo representa el espaldón, y se desarrolla entre las cotas Z = 211,100 y Z = 211,800.

La primera fase es como la del caso descrito en el apartado 5.2.2. donde se materializa la pantalla y el espaldón y se dispone una sobrecarga en el trasdós del muro igual a 1,0 t/m.

El apuntalamiento se modeliza en la fase 2 como un apoyo elástico en la cota donde se localizará el plano medio de la losa de cubrición, que es la Z = 211,500, considerándose una rigidez de 10.000 t/m. También se introduce en la fase 2 las solicitaciones en cabeza de pantalla procedentes de la cobertura

En la fase 3 se simula la pantalla habiéndose excavado por el intradós, apuntalada sólo en el tablero y con un relleno en el trasdós hasta la cota de coronación del espaldón.

En la fase 4 se rellena el trasdós hasta la cota 211,800, que corresponde a la coronación del espaldón. Como en el apartado 5.2.2. se añaden las 1,2 t/m a la sobrecarga en el trasdós que simula el posible relleno (lo estimamos en 0,6m) que se disponga en la nueva urbanización de la calle Rafael Soler.

En la fase 5 se introducen 3t/m en el intradós, correspondiente a la carga ferroviaria de la línea en servicio.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de estas historias de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico:

- M^+_k= 86,137 mt/m (tracción trasdós)
- M^-_k= -11,87 mt/m (tracción intradós)
- Q_k=25,38 t/m

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad mínima de la clava es 6,20 m. Como máximo, se moviliza el 25,3 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla, en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0.La sección bruta tiene 1 m de base y 0.8 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más ϕ/2.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona en flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 86,137 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es M_d = 129,205 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 44,40cm². Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

Φ base	Φ ref	n	s (cm)	As,real(cm2)
12	*12*	20	2,5	45,24
12	*16*	15	3,3	47,12
12	*20*	11	4,5	47,00
12	*25*	8	6,3	48,32
12	*32*	5	10,0	45,87
12	*40*	4	12,5	54,79
16	*16*	12	4,2	48,25
16	*20*	9	5,6	46,37
16	*25*	7	7,1	48,44
16	*32*	5	10,0	50,27
16	*40*	4	12,5	58,31
20	*20*	8	6,3	50,27
20	*25*	6	8,3	48,30
20	*32*	4	12,5	44,74
20	*40*	3	16,7	47,12
25	*25*	5	10,0	49,09
25	*32*	4	12,5	51,80
25	*40*	3	16,7	52,43
32	*32*	3	16,7	48,25
32	*40*	3	16,7	61,83
40	*40*	2	25,0	50,27

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura base y de refuerzo en trasdós

En la tabla ϕbase es el diámetro de las barras de la armadura base, y ϕref es el de las de refuerzo. En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección.

Por otro lado, la comprobación del ELS de fisuración requiere 16ϕ20 pml, consecuentemente, se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 8ϕ20 pml
Armadura de refuerzo: 8ϕ20 pml

La armadura base es superior a la mínima que requiere esta sección (15,3 cm^2).

Por otra parte, se halla el momento último de la sección cuando sólo dispone de la armadura base, con el objeto de establecer la zona en la que se debe disponer también la de refuerzo. Ese momento último es 75,40 mt, por lo que el valor característico con el que se tiene que estudiar la envolvente de momentos flectores es 50,26 mt.

En conclusión, el refuerzo en el trasdós se dispondrá entre los puntos en los que la ley de momentos flectores, con valores característicos, iguale o supere 50,26 mt. Además se prolongará, por cada extremo, una longitud L igual a la suma del canto de la pantalla, de la longitud neta de anclaje con prolongación recta, y de una prolongación por posible presencia de efectos dinámicos. Para la determinación de la longitud neta de anclaje, se ha considerado "posición de adherencia I", y As(necesaria)/As(real) = 1. Por tanto, la prolongación L, por cada extremo, de las barras de la armadura de refuerzo, es:

$$L = h + L_a + 10\phi = 0{,}8 + 0{,}52 + 10 \cdot 0{,}020 = 1{,}52m$$

Por tanto, las barras de refuerzo en el trasdós se extenderán desde 1,90 m por encima del pie de pantalla hasta 4,0 m por debajo de la coronación del muro, tal como se muestra en el plano adjuntado al final de este informe.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

El mayor momento flector que tracciona el intradós tiene el valor característico -11,87 mt.

Escogiendo como coeficiente parcial de seguridad 1,5, ya que este esfuerzo es provocado tanto por acciones permanentes como variables y debe planearse la estructura considerando un nivel de control de ejecución intenso, resulta el siguiente momento de cálculo: M_d = -17,805 mt

Tiene que disponerse un área de armadura de 15,3 cm^2, que coincide con la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	14	7,14
16	8	12,50
20	5	20,00
25	4	25,00
32	2	50,00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Finalmente, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

8ϕ16 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es: $Q_d = 1{,}5 \cdot Q_k = 1{,}5 \cdot 25{,}38 = 38{,}07t$

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical base del trasdós (8ϕ20 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

$$\rho l = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{25{,}13}{73 \cdot 100} = 3{,}44\%o$$

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 10 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m², valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m² por el coeficiente 2,5, según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m².

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$$\frac{P_d + F_d}{V} \geq 1$$

donde:

- **P_d**: Resistencia por punta minorada
- **F_d**: Resistencia por fuste minorada
- **V** : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$$P_d = \frac{R_p \cdot A}{FS}$$

Con

- **R_p** : Resistencia unitaria por punta, valor característico
- **A** : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
- **FS** : factor de seguridad

En este caso,

$R_p = 18 t/m^2 \cdot 2{,}5 = 45 t/m^2$ (*valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)
$A = 0.8 m^2$
$FS = 3$

Por tanto,

$$\boxed{P_d = \frac{45 \cdot 0.8}{3} = 12t}$$

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$$F_d = \frac{R_f \cdot Al}{FS}$$

Con:

- **R_f** : Resistencia unitaria por fuste, en t/m²
- **Al** : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
- **FS** : factor de seguridad

Aquí,

$R_f = 4 t/m^2$ (*valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)
$Al = 2$ (*nº de caras*) $\cdot 1m$ (*fondo*) $\cdot 6{,}2m$ (*longitud clava*) $= 12{,}4t$
$FS = 3$

Por consiguiente,

$$\boxed{F_d = \frac{4 \cdot 12{,}4}{3} = 16{,}53t}$$

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 20 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que se hace en el proyecto adjudicado.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

$$\frac{12 + 16{,}53}{20} = 1{,}42 \rangle 1$$

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 31370T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós


```
***** DATA FILE NAME : 31370T.RIO

      M3 PK 1+070 A 1+370; TRACCION TRASDOS *150L AM*
      *ALTURA VISTA MAXIMA = 7,5 METROS
      : 211.8
 1 ...  211.8
      : 211.1 0
 2 ...  211.1 0
      : 197.4 0
 3 ...  197.4 0
      : 209.6
 4 ...  209.6
      *RELLENO
      : 209.000 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
 5 ...  209 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
      *TERRAZA
      : 203.600 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 6 ...  203.6 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : 100 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 7 ...  100 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : 203.600 0.5
 8 ...  203.6 0.5
      *FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA Y ESPALDON
      : SUC(2) 1
 9 ... SUC(2)  1
      : INE(2) 122000
10 ... INE(2)  122000
      : INE(1) 1900
11 ... INE(1)  1900
      : CAL(2,1)
12 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: EXCAVACION INTRADOS
      : EXC(1) 203.600
13 ... EXC(1)  203.6
      : CAL(2,1)
14 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION ESPALDON
      : BAC(2) 211.800 0.3305
15 ... BAC(2)  211.8 0.3305
      : 209.6 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
16 ...  209.6 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
      : SUC(2) 2.2
17 ... SUC(2)  2.2
      : CAL(2,1)
18 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: CARGA FERROVIARIA
      : SUC(1) 3
19 ... SUC(1)  3
      : CAL(2,1)
20 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: SOLICITACIONES EN CABEZA DE PANTALLA PROCENDENTES DE LA COBERTURA
      : CFM 211.100 -1.875 12.079
21 ... CFM 211.1 -1.875 12.079
      : CAL(2,1)
22 ... CAL(2,1)
      : END
23 ... END
      : STA
24 ... STA
      : STOP
25 ... STOP
```

*ALTURA VISTA MAXIMA = 7,5 METROS

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 211.800 m TO 211.100 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 211.100 m TO 197.400 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*RELLENO

LAYER NB 1 FROM 209.600 m TO 209.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA

LAYER NB 2 FROM 209.000 m TO 203.600 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 3 FROM 203.600 m TO 100.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA Y ESPALDON

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 122000. T.m2/m RC = 0. T/m3

***** SOIL INSTABILITY AT LEVEL 209.60 m

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 1900. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 209.60 m, WATER LEVEL: 203.60 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 209.60 m, WATER LEVEL: 203.60 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.800	-0.007	0.000	0.00	0.00		0				0					
211.450	-0.007	0.000	0.00	0.00		0				0					
211.100	-0.007	0.000	0.00	0.00		0				0					
210.725	-0.006	0.002	0.00	0.00		0				0					
210.350	-0.006	0.002	0.00	0.00		0				0					
209.975	-0.005	0.002	0.00	0.00		0				0					
209.600	-0.004	0.002	0.00	0.00		0				0					
						3	0.00		1500	2	0.35	0.35	1500		
209.300	-0.004	0.002	0.01	-0.05		2	0.59		1500	2	0.58	0.38	1500		
209.000	-0.003	0.002	0.03	-0.05		2	0.91		1500	2	0.90	0.50	1500		
						2	0.82		7000	2	0.78	0.47	7000		
208.663	-0.003	0.002	0.04	-0.03		2	1.14		7000	2	1.10	0.47	7000		
208.325	-0.002	0.001	0.05	-0.02		2	1.45		7000	2	1.42	0.47	7000		
207.988	-0.002	0.001	0.05	-0.01		2	1.76		7000	2	1.74	0.47	7000		
207.650	-0.001	0.001	0.06	0.00		2	2.08		7000	2	2.06	0.47	7000		
207.312	-0.001	0.001	0.06	0.00		2	2.39		7000	2	2.38	0.47	7000		
206.975	-0.001	0.001	0.05	0.01		2	2.71		7000	2	2.70	0.47	7000		
206.637	-0.001	0.001	0.05	0.01		2	3.02		7000	2	3.02	0.47	7000		
206.300	0.000	0.001	0.05	0.01		2	3.34		7000	2	3.34	0.47	7000		
205.963	0.000	0.000	0.04	0.01		2	3.66		7000	2	3.65	0.47	7000		
205.625	0.000	0.000	0.04	0.01		2	3.97		7000	2	3.97	0.47	7000		
205.288	0.000	0.000	0.03	0.01		2	4.29		7000	2	4.29	0.47	7000		
204.950	0.000	0.000	0.03	0.01		2	4.61		7000	2	4.61	0.47	7000		
204.613	0.000	0.000	0.02	0.01		2	4.92		7000	2	4.93	0.47	7000		
204.275	0.000	0.000	0.02	0.01		2	5.24		7000	2	5.24	0.47	7000		
203.938	0.000	0.000	0.01	0.01		2	5.56		7000	2	5.56	0.47	7000		
203.600	0.000	0.000	0.01	0.01		2	5.87		7000	2	5.88	0.47	7000		
						2	6.63		10000	2	6.63	0.53	10000		
203.213	0.000	0.000	0.01	0.01		2	6.88		10000	2	6.88	0.53	10000		
202.825	0.000	0.000	0.00	0.01		2	7.12		10000	2	7.13	0.53	10000		
202.438	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.37		10000	2	7.37	0.53	10000		
202.050	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
201.663	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.86		10000	2	7.87	0.53	10000		
201.275	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.11		10000	2	8.11	0.53	10000		
200.887	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.36		10000	2	8.36	0.53	10000		
200.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.60		10000	2	8.61	0.53	10000		
200.113	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.85		10000	2	8.85	0.53	10000		
199.725	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.10		10000	2	9.10	0.53	10000		
199.337	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.35		10000	2	9.35	0.53	10000		
198.950	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.59		10000	2	9.59	0.53	10000		
198.562	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.84		10000	2	9.84	0.53	10000		
198.175	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.09		10000	2	10.09	0.53	10000		
197.787	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.33		10000	2	10.33	0.53	10000		
197.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.58		10000	2	10.58	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.01 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.06 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.07 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.104
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.097

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 203.600 m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 203.60 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 209.60 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.800	-3.029	0.301	0.00	0.00		0				0					
211.450	-2.924	0.301	0.00	0.00		0				0					
211.100	-2.819	0.301	0.00	0.00		0				0					
210.725	-2.706	0.302	0.00	0.00		0				0					
210.350	-2.592	0.302	0.00	0.00		0				0					
209.975	-2.479	0.302	0.00	0.00		0				0					
209.600	-2.366	0.302	0.00	0.00		0				0					
						0				1	0.33	0.33	1500		
209.300	-2.275	0.302	0.02	-0.13		0				1	0.53	0.33	1500		
209.000	-2.184	0.302	0.08	-0.32		0				1	0.73	0.33	1500		
						0				-1					
208.663	-2.082	0.302	0.19	-0.32		0				-1					
208.325	-1.981	0.301	0.30	-0.32		0				-1					
207.988	-1.879	0.300	0.40	-0.32		0				-1					
207.650	-1.778	0.299	0.51	-0.32		0				-1					
207.312	-1.677	0.297	0.62	-0.33		0				1	0.06	0.06	7000		
206.975	-1.577	0.295	0.74	-0.38		0				1	0.25	0.25	7000		
206.637	-1.478	0.293	0.88	-0.50		0				1	0.44	0.28	7000		
206.300	-1.380	0.290	1.08	-0.68		0				1	0.63	0.28	7000		
205.963	-1.282	0.287	1.35	-0.93		0				1	0.82	0.28	7000		
205.625	-1.186	0.283	1.71	-1.23		0				1	1.01	0.28	7000		
205.288	-1.091	0.278	2.19	-1.61		0				1	1.20	0.28	7000		
204.950	-0.999	0.271	2.81	-2.04		0				1	1.39	0.28	7000		
204.613	-0.909	0.262	3.58	-2.54		0				1	1.58	0.28	7000		
204.275	-0.822	0.251	4.53	-3.11		0				1	1.77	0.28	7000		
203.938	-0.740	0.237	5.69	-3.74		0				1	1.96	0.28	7000		
203.600	-0.663	0.219	7.06	-4.43		0				1	2.14	0.28	7000		
						2	6.89		10000	2	0.00	0.00	10000		
203.213	-0.583	0.194	8.30	-2.07		2	6.34		10000	2	1.05	0.53	10000		
202.825	-0.513	0.167	8.74	-0.29		2	5.88		10000	2	2.00	0.53	10000		
202.438	-0.453	0.139	8.59	0.98		2	5.54		10000	2	2.84	0.53	10000		
202.050	-0.404	0.113	8.03	1.84		2	5.30		10000	2	3.58	0.53	10000		
201.663	-0.365	0.089	7.21	2.36		2	5.15		10000	2	4.21	0.53	10000		
201.275	-0.335	0.067	6.24	2.60		2	5.10		10000	2	4.76	0.53	10000		
200.887	-0.313	0.049	5.22	2.65		2	5.12		10000	2	5.23	0.53	10000		
200.500	-0.297	0.034	4.21	2.54		2	5.21		10000	2	5.64	0.53	10000		
200.113	-0.286	0.022	3.26	2.33		2	5.34		10000	2	5.99	0.53	10000		
199.725	-0.279	0.013	2.41	2.05		2	5.52		10000	2	6.31	0.53	10000		
199.337	-0.275	0.007	1.68	1.73		2	5.73		10000	2	6.59	0.53	10000		
198.950	-0.273	0.003	1.07	1.39		2	5.96		10000	2	6.86	0.53	10000		
198.562	-0.273	0.000	0.60	1.04		2	6.20		10000	2	7.11	0.53	10000		
198.175	-0.273	-0.001	0.27	0.69		2	6.45		10000	2	7.35	0.53	10000		
197.787	-0.274	-0.002	0.07	0.34		2	6.70		10000	2	7.59	0.53	10000		
197.400	-0.275	-0.002	0.00	0.00		2	6.96		10000	2	7.83	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -3.03 mm
MAXIMUM MOMENT = 8.74 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.39 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.158
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.049

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION ESPALDON

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 4 FROM 211.800 m TO 209.600 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF.	KI	=	0.331

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 2.200 T/m2

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 203.60 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 211.80 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 2.20 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.800	-22.530	2.689	0.00	0.00		0				1	0.73	0.73	1500		
211.450	-21.589	2.687	0.05	-0.29		0				1	0.96	0.73	1500		
211.100	-20.652	2.664	0.22	-0.67		0				1	1.19	0.73	1500		
210.725	-19.653	2.665	0.56	-1.16		0				1	1.44	0.73	1500		
210.350	-18.654	2.662	1.10	-1.75		0				1	1.69	0.73	1500		
209.975	-17.656	2.658	1.88	-2.43		0				1	1.93	0.73	1500		
209.600	-16.661	2.650	2.93	-3.20		0				1	2.18	0.73	1500		
209.300	-15.867	2.642	3.99	-3.88		0				1	2.38	0.73	1500		
209.000	-15.076	2.631	5.27	-4.63		0				1	2.58	0.73	1500		
						0				1	0.69	0.62	7000		
208.663	-14.191	2.614	6.87	-4.89		0				1	0.88	0.62	7000		
208.325	-13.312	2.592	8.58	-5.22		0				1	1.07	0.62	7000		
207.988	-12.442	2.566	10.40	-5.61		0				1	1.25	0.62	7000		
207.650	-11.581	2.535	12.37	-6.07		0				1	1.44	0.62	7000		
207.312	-10.731	2.498	14.50	-6.59		0				1	1.63	0.62	7000		
206.975	-9.895	2.454	16.82	-7.17		0				1	1.82	0.62	7000		
206.637	-9.075	2.404	19.35	-7.82		0				1	2.01	0.62	7000		
206.300	-8.273	2.347	22.11	-8.53		0				1	2.20	0.62	7000		
205.963	-7.492	2.282	25.11	-9.30		0				1	2.39	0.62	7000		
205.625	-6.734	2.208	28.39	-10.14		0				1	2.58	0.62	7000		
205.288	-6.003	2.124	31.96	-11.04		0				1	2.77	0.62	7000		
204.950	-5.301	2.031	35.85	-12.01		0				1	2.96	0.62	7000		
204.613	-4.633	1.926	40.07	-13.04		0				1	3.15	0.62	7000		
204.275	-4.003	1.809	44.66	-14.13		0				1	3.33	0.62	7000		
203.938	-3.414	1.678	49.62	-15.29		0				1	3.52	0.62	7000		
203.600	-2.872	1.534	54.98	-16.51		0				1	3.71	0.62	7000		
						3	23.44		10000	-1					
203.213	-2.312	1.351	59.62	-7.39		2	23.63		10000	1	0.02	0.02	10000		
202.825	-1.826	1.159	60.82	0.84		2	19.02		10000	1	0.17	0.17	10000		
202.438	-1.414	0.967	59.19	7.36		2	15.15		10000	1	0.32	0.32	10000		
202.050	-1.075	0.785	55.30	12.47		2	12.00		10000	1	0.48	0.48	10000		
201.663	-0.804	0.618	49.73	16.01		2	9.54		10000	2	2.80	1.17	10000		
201.275	-0.594	0.470	43.12	17.80		2	7.68		10000	2	5.15	1.17	10000		
200.887	-0.436	0.344	36.11	18.18		2	6.36		10000	2	6.96	1.17	10000		
200.500	-0.324	0.241	29.17	17.50		2	5.48		10000	2	8.34	1.17	10000		
200.113	-0.247	0.159	22.64	16.10		2	4.96		10000	2	9.35	1.17	10000		
199.725	-0.198	0.096	16.76	14.21		2	4.72		10000	2	10.09	1.17	10000		
199.337	-0.170	0.051	11.67	12.02		2	4.68		10000	2	10.61	1.17	10000		
198.950	-0.157	0.021	7.47	9.66		2	4.79		10000	2	11.00	1.17	10000		
198.562	-0.152	0.003	4.19	7.24		2	5.00		10000	2	11.29	1.17	10000		
198.175	-0.153	-0.006	1.86	4.81		2	5.25		10000	2	11.52	1.17	10000		
197.787	-0.156	-0.010	0.46	2.39		2	5.53		10000	2	11.74	1.17	10000		
197.400	-0.160	-0.010	0.00	0.00		2	5.82		10000	2	11.95	1.17	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -22.53 mm

MAXIMUM MOMENT = 60.82 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(6 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.95 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.253
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.055

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: CARGA FERROVIARIA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 3.000 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 203.60 m, WATER LEVEL: 203.60 m, CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 211.80 m, WATER LEVEL: 203.60 m, CAQUOT SURC.: 2.20 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.800	-22.637	2.709	0.00	0.00		0				1	0.73	0.73	1500		
211.450	-21.689	2.706	0.05	-0.29		0				1	0.96	0.73	1500		
211.100	-20.745	2.684	0.22	-0.67		0				1	1.19	0.73	1500		
210.725	-19.738	2.684	0.56	-1.16		0				1	1.44	0.73	1500		
210.350	-18.732	2.682	1.10	-1.75		0				1	1.69	0.73	1500		
209.975	-17.727	2.677	1.88	-2.43		0				1	1.93	0.73	1500		
209.600	-16.724	2.670	2.93	-3.20		0				1	2.18	0.73	1500		
209.300	-15.925	2.661	3.99	-3.88		0				1	2.38	0.73	1500		
209.000	-15.128	2.650	5.27	-4.63		0				1	2.58	0.73	1500		
						0				1	0.69	0.62	7000		
208.663	-14.236	2.633	6.87	-4.89		0				1	0.88	0.62	7000		
208.325	-13.351	2.612	8.58	-5.22		0				1	1.07	0.62	7000		
207.988	-12.474	2.586	10.40	-5.61		0				1	1.25	0.62	7000		
207.650	-11.606	2.554	12.37	-6.07		0				1	1.44	0.62	7000		
207.312	-10.750	2.517	14.50	-6.59		0				1	1.63	0.62	7000		
206.975	-9.908	2.474	16.82	-7.17		0				1	1.82	0.62	7000		
206.637	-9.081	2.424	19.35	-7.82		0				1	2.01	0.62	7000		
206.300	-8.273	2.366	22.11	-8.53		0				2	2.20	0.62	7000		
205.963	-7.485	2.301	25.11	-9.31		0				2	2.44	0.67	7000		
205.625	-6.721	2.227	28.40	-10.17		0				2	2.67	0.71	7000		
205.288	-5.983	2.144	31.99	-11.11		0				2	2.91	0.76	7000		
204.950	-5.275	2.050	35.91	-12.14		0				2	3.14	0.80	7000		
204.613	-4.600	1.945	40.19	-13.24		0				2	3.38	0.85	7000		
204.275	-3.963	1.827	44.85	-14.42		0				2	3.61	0.89	7000		
203.938	-3.368	1.696	49.93	-15.67		0				2	3.84	0.94	7000		
203.600	-2.820	1.551	55.44	-17.01		0				2	4.07	0.98	7000		
						2	24.51	1.59	10000	-1					
203.213	-2.254	1.366	60.21	-7.60		2	24.65	1.59	10000	2	0.59	0.59	10000		
202.825	-1.763	1.172	61.47	0.77		2	19.98	1.59	10000	2	0.80	0.80	10000		
202.438	-1.346	0.979	59.83	7.41		2	16.06	1.59	10000	2	1.00	1.00	10000		
202.050	-1.003	0.794	55.92	12.59		2	12.87	1.59	10000	2	1.20	1.17	10000		
201.663	-0.729	0.625	50.28	16.17		2	10.38	1.59	10000	2	3.55	1.17	10000		
201.275	-0.516	0.476	43.61	17.99		2	8.50	1.59	10000	2	5.92	1.17	10000		
200.887	-0.357	0.349	36.52	18.38		2	7.15	1.59	10000	2	7.76	1.17	10000		
200.500	-0.243	0.244	29.51	17.70		2	6.26	1.59	10000	2	9.15	1.17	10000		
200.113	-0.165	0.161	22.90	16.28		2	5.73	1.59	10000	2	10.17	1.17	10000		
199.725	-0.116	0.098	16.95	14.37		2	5.48	1.59	10000	2	10.91	1.17	10000		
199.337	-0.087	0.052	11.81	12.15		2	5.44	1.59	10000	2	11.44	1.17	10000		
198.950	-0.074	0.022	7.56	9.78		2	5.55	1.59	10000	2	11.83	1.17	10000		
198.562	-0.069	0.003	4.24	7.33		2	5.75	1.59	10000	2	12.12	1.17	10000		
198.175	-0.070	-0.006	1.88	4.87		2	6.01	1.59	10000	2	12.36	1.17	10000		
197.787	-0.073	-0.010	0.47	2.42		2	6.29	1.59	10000	2	12.57	1.17	10000		
197.400	-0.077	-0.010	0.00	0.00		2	6.58	1.59	10000	2	12.78	1.17	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -22.64 mm

MAXIMUM MOMENT = 61.47 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 9.87 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 12.45 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.214
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.060

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: SOLICITACIONES EN CABEZA DE PANTALLA PROCENDENTES DE LA COBERTURA

* CONCENTRATED LOAD AT 211.100 m : FORCE = -1.875 T/m COUPLE = 12.079 m.T/m

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 203.60 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 211.80 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 2.20 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.800	-33.841	4.450	0.00	0.00		0				1	0.73	0.73	1500		
211.450	-32.284	4.447	0.05	-0.29		0				1	0.96	0.73	1500		
211.100	-30.731	4.425	0.22	-0.67		0				1	1.19	0.73	1500		
			12.29	-2.55		0				1	1.19	0.73	1500		
210.725	-29.078	4.387	13.34	-3.04		0				1	1.44	0.73	1500		
210.350	-27.441	4.344	14.59	-3.62		0				1	1.69	0.73	1500		
209.975	-25.820	4.297	16.07	-4.30		0				1	1.93	0.73	1500		
209.600	-24.218	4.245	17.82	-5.07		0				1	2.18	0.73	1500		
209.300	-22.952	4.199	19.45	-5.76		0				1	2.38	0.73	1500		
209.000	-21.699	4.149	21.29	-6.50		0				1	2.58	0.73	1500		
						0				1	0.69	0.62	7000		
208.663	-20.309	4.087	23.52	-6.77		0				1	0.88	0.62	7000		
208.325	-18.941	4.019	25.86	-7.09		0				1	1.07	0.62	7000		
207.988	-17.597	3.944	28.32	-7.49		0				1	1.25	0.62	7000		
207.650	-16.279	3.862	30.92	-7.94		0				1	1.44	0.62	7000		
207.312	-14.991	3.773	33.69	-8.46		0				1	1.63	0.62	7000		
206.975	-13.733	3.676	36.64	-9.04		0				1	1.82	0.62	7000		
206.637	-12.510	3.570	39.80	-9.69		0				1	2.01	0.62	7000		
206.300	-11.325	3.455	43.19	-10.40		0				1	2.20	0.62	7000		
205.963	-10.179	3.331	46.82	-11.18		0				1	2.39	0.62	7000		
205.625	-9.077	3.196	50.74	-12.01		0				1	2.58	0.62	7000		
205.288	-8.023	3.050	54.94	-12.92		0				1	2.77	0.62	7000		
204.950	-7.020	2.892	59.46	-13.88		0				1	2.96	0.62	7000		
204.613	-6.073	2.721	64.32	-14.91		0				1	3.15	0.62	7000		
204.275	-5.185	2.536	69.53	-16.00		0				1	3.33	0.62	7000		
203.938	-4.363	2.336	75.13	-17.16		0				1	3.52	0.62	7000		
203.600	-3.610	2.120	81.12	-18.38		0				1	3.71	0.62	7000		
						2	32.41	8.98	10000	-1					
203.213	-2.840	1.853	85.86	-6.19		2	30.51	5.42	10000	1	0.02	0.02	10000		
202.825	-2.175	1.579	86.14	4.35		2	24.10	1.59	10000	1	0.17	0.17	10000		
202.438	-1.616	1.310	82.79	12.56		2	18.76	1.59	10000	1	0.32	0.32	10000		
202.050	-1.158	1.056	76.65	18.83		2	14.43	1.59	10000	1	0.48	0.48	10000		
201.663	-0.795	0.825	68.45	23.11		2	11.04	1.59	10000	2	2.89	1.17	10000		
201.275	-0.515	0.622	59.03	25.19		2	8.49	1.59	10000	2	5.93	1.17	10000		
200.887	-0.308	0.450	49.18	25.38		2	6.67	1.59	10000	2	8.25	1.17	10000		
200.500	-0.162	0.310	39.54	24.20		2	5.45	1.59	10000	2	9.96	1.17	10000		
200.113	-0.064	0.199	30.55	22.07		2	4.72	1.59	10000	2	11.18	1.17	10000		
199.725	-0.004	0.115	22.51	19.34		2	4.37	1.59	10000	2	12.02	1.17	10000		
199.337	0.028	0.054	15.61	16.25		2	4.29	1.59	10000	2	12.59	1.17	10000		
198.950	0.040	0.014	9.94	12.98		2	4.41	1.59	10000	2	12.97	1.17	10000		
198.562	0.041	-0.010	5.56	9.67		2	4.66	1.59	10000	2	13.22	1.17	10000		
198.175	0.034	-0.022	2.45	6.38		2	4.97	1.59	10000	2	13.40	1.17	10000		
197.787	0.024	-0.027	0.61	3.15		2	5.32	1.59	10000	2	13.55	1.17	10000		
197.400	0.014	-0.028	0.00	0.00		2	5.67	1.59	10000	2	13.69	1.17	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -33.84 mm

MAXIMUM MOMENT = 86.14 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 12.78 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 10.95 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.226
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.062

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.800	0.00	0.00
211.450	0.00	0.00
211.100	0.00	0.00
210.725	0.00	0.00
210.350	0.00	0.00
209.975	0.00	0.00
209.600	0.00	0.00
209.300	-0.05	0.00
209.000	-0.05	0.00
208.663	-0.03	0.00
208.325	-0.02	0.00
207.988	-0.01	0.00
207.650	0.00	0.00
207.312	0.00	0.00
206.975	0.00	0.01
206.637	0.00	0.01
206.300	0.00	0.01
205.963	0.00	0.01
205.625	0.00	0.01
205.288	0.00	0.01
204.950	0.00	0.01
204.613	0.00	0.01
204.275	0.00	0.01
203.938	0.00	0.01
203.600	0.00	0.01
203.213	0.00	0.01
202.825	0.00	0.01
202.438	0.00	0.00
202.050	0.00	0.00
201.663	0.00	0.00
201.275	0.00	0.00
200.887	0.00	0.00
200.500	0.00	0.00
200.113	0.00	0.00
199.725	0.00	0.00
199.337	0.00	0.00
198.950	0.00	0.00
198.562	0.00	0.00
198.175	0.00	0.00
197.787	0.00	0.00
197.400	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.800	0.00	0.00
211.450	0.00	0.00
211.100	0.00	0.00
210.725	0.00	0.00
210.350	0.00	0.00
209.975	0.00	0.00
209.600	0.00	0.00
209.300	0.00	0.01
209.000	0.00	0.03
208.663	0.00	0.04
208.325	0.00	0.05
207.988	0.00	0.05
207.650	0.00	0.06
207.312	0.00	0.06
206.975	0.00	0.05
206.637	0.00	0.05
206.300	0.00	0.05
205.963	0.00	0.04
205.625	0.00	0.04
205.288	0.00	0.03
204.950	0.00	0.03
204.613	0.00	0.02
204.275	0.00	0.02
203.938	0.00	0.01
203.600	0.00	0.01
203.213	0.00	0.01
202.825	0.00	0.00
202.438	0.00	0.00
202.050	0.00	0.00
201.663	0.00	0.00
201.275	0.00	0.00
200.887	0.00	0.00
200.500	0.00	0.00
200.113	0.00	0.00
199.725	0.00	0.00
199.337	0.00	0.00
198.950	0.00	0.00
198.562	0.00	0.00
198.175	0.00	0.00
197.787	0.00	0.00
197.400	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.800	0.00	0.00
211.450	0.00	0.00
211.100	0.00	0.00
210.725	0.00	0.00
210.350	0.00	0.00
209.975	0.00	0.00
209.600	0.00	0.00
209.300	-0.13	0.00
209.000	-0.32	0.00
208.663	-0.32	0.00
208.325	-0.32	0.00
207.988	-0.32	0.00
207.650	-0.32	0.00
207.312	-0.33	0.00
206.975	-0.38	0.00
206.637	-0.50	0.00
206.300	-0.68	0.00
205.963	-0.93	0.00
205.625	-1.23	0.00
205.288	-1.61	0.00
204.950	-2.04	0.00
204.613	-2.54	0.00
204.275	-3.11	0.00
203.938	-3.74	0.00
203.600	-4.43	0.00
203.213	-2.07	0.00
202.825	-0.29	0.00
202.438	0.00	0.98
202.050	0.00	1.84
201.663	0.00	2.36
201.275	0.00	2.60
200.887	0.00	2.65
200.500	0.00	2.54
200.113	0.00	2.33
199.725	0.00	2.05
199.337	0.00	1.73
198.950	0.00	1.39
198.562	0.00	1.04
198.175	0.00	0.69
197.787	0.00	0.34
197.400	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.800	0.00	0.00
211.450	0.00	0.00
211.100	0.00	0.00
210.725	0.00	0.00
210.350	0.00	0.00
209.975	0.00	0.00
209.600	0.00	0.00
209.300	0.00	0.02
209.000	0.00	0.08
208.663	0.00	0.19
208.325	0.00	0.30
207.988	0.00	0.40
207.650	0.00	0.51
207.312	0.00	0.62
206.975	0.00	0.74
206.637	0.00	0.88
206.300	0.00	1.08
205.963	0.00	1.35
205.625	0.00	1.71
205.288	0.00	2.19
204.950	0.00	2.81
204.613	0.00	3.58
204.275	0.00	4.53
203.938	0.00	5.69
203.600	0.00	7.06
203.213	0.00	8.30
202.825	0.00	8.74
202.438	0.00	8.59
202.050	0.00	8.03
201.663	0.00	7.21
201.275	0.00	6.24
200.887	0.00	5.22
200.500	0.00	4.21
200.113	0.00	3.26
199.725	0.00	2.41
199.337	0.00	1.68
198.950	0.00	1.07
198.562	0.00	0.60
198.175	0.00	0.27
197.787	0.00	0.07
197.400	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.800	0.00	0.00
211.450	-0.29	0.00
211.100	-0.67	0.00
210.725	-1.16	0.00
210.350	-1.75	0.00
209.975	-2.43	0.00
209.600	-3.20	0.00
209.300	-3.88	0.00
209.000	-4.63	0.00
208.663	-4.89	0.00
208.325	-5.22	0.00
207.988	-5.61	0.00
207.650	-6.07	0.00
207.312	-6.59	0.00
206.975	-7.17	0.00
206.637	-7.82	0.00
206.300	-8.53	0.00
205.963	-9.30	0.00
205.625	-10.14	0.00
205.288	-11.04	0.00
204.950	-12.01	0.00
204.613	-13.04	0.00
204.275	-14.13	0.00
203.938	-15.29	0.00
203.600	-16.51	0.00
203.213	-7.39	0.00
202.825	0.00	0.84
202.438	0.00	7.36
202.050	0.00	12.47
201.663	0.00	16.01
201.275	0.00	17.80
200.887	0.00	18.18
200.500	0.00	17.50
200.113	0.00	16.10
199.725	0.00	14.21
199.337	0.00	12.02
198.950	0.00	9.66
198.562	0.00	7.24
198.175	0.00	4.81
197.787	0.00	2.39
197.400	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.800	0.00	0.00
211.450	0.00	0.05
211.100	0.00	0.22
210.725	0.00	0.56
210.350	0.00	1.10
209.975	0.00	1.88
209.600	0.00	2.93
209.300	0.00	3.99
209.000	0.00	5.27
208.663	0.00	6.87
208.325	0.00	8.58
207.988	0.00	10.40
207.650	0.00	12.37
207.312	0.00	14.50
206.975	0.00	16.82
206.637	0.00	19.35
206.300	0.00	22.11
205.963	0.00	25.11
205.625	0.00	28.39
205.288	0.00	31.96
204.950	0.00	35.85
204.613	0.00	40.07
204.275	0.00	44.66
203.938	0.00	49.62
203.600	0.00	54.98
203.213	0.00	59.62
202.825	0.00	60.82
202.438	0.00	59.19
202.050	0.00	55.30
201.663	0.00	49.73
201.275	0.00	43.12
200.887	0.00	36.11
200.500	0.00	29.17
200.113	0.00	22.64
199.725	0.00	16.76
199.337	0.00	11.67
198.950	0.00	7.47
198.562	0.00	4.19
198.175	0.00	1.86
197.787	0.00	0.46
197.400	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.800	0.00	0.00
211.450	-0.29	0.00
211.100	-0.67	0.00
210.725	-1.16	0.00
210.350	-1.75	0.00
209.975	-2.43	0.00
209.600	-3.20	0.00
209.300	-3.88	0.00
209.000	-4.63	0.00
208.663	-4.89	0.00
208.325	-5.22	0.00
207.988	-5.61	0.00
207.650	-6.07	0.00
207.312	-6.59	0.00
206.975	-7.17	0.00
206.637	-7.82	0.00
206.300	-8.53	0.00
205.963	-9.31	0.00
205.625	-10.17	0.00
205.288	-11.11	0.00
204.950	-12.14	0.00
204.613	-13.24	0.00
204.275	-14.42	0.00
203.938	-15.67	0.00
203.600	-17.01	0.00
203.213	-7.60	0.00
202.825	0.00	0.77
202.438	0.00	7.41
202.050	0.00	12.59
201.663	0.00	16.17
201.275	0.00	17.99
200.887	0.00	18.38
200.500	0.00	17.70
200.113	0.00	16.28
199.725	0.00	14.37
199.337	0.00	12.15
198.950	0.00	9.78
198.562	0.00	7.33
198.175	0.00	4.87
197.787	0.00	2.42
197.400	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.800	0.00	0.00
211.450	0.00	0.05
211.100	0.00	0.22
210.725	0.00	0.56
210.350	0.00	1.10
209.975	0.00	1.88
209.600	0.00	2.93
209.300	0.00	3.99
209.000	0.00	5.27
208.663	0.00	6.87
208.325	0.00	8.58
207.988	0.00	10.40
207.650	0.00	12.37
207.312	0.00	14.50
206.975	0.00	16.82
206.637	0.00	19.35
206.300	0.00	22.11
205.963	0.00	25.11
205.625	0.00	28.40
205.288	0.00	31.99
204.950	0.00	35.91
204.613	0.00	40.19
204.275	0.00	44.85
203.938	0.00	49.93
203.600	0.00	55.44
203.213	0.00	60.21
202.825	0.00	61.47
202.438	0.00	59.83
202.050	0.00	55.92
201.663	0.00	50.28
201.275	0.00	43.61
200.887	0.00	36.52
200.500	0.00	29.51
200.113	0.00	22.90
199.725	0.00	16.95
199.337	0.00	11.81
198.950	0.00	7.56
198.562	0.00	4.24
198.175	0.00	1.88
197.787	0.00	0.47
197.400	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.800	0.00	0.00
211.450	-0.29	0.00
211.100	-0.67	0.00
	-2.55	0.00
210.725	-3.04	0.00
210.350	-3.62	0.00
209.975	-4.30	0.00
209.600	-5.07	0.00
209.300	-5.76	0.00
209.000	-6.50	0.00
208.663	-6.77	0.00
208.325	-7.09	0.00
207.988	-7.49	0.00
207.650	-7.94	0.00
207.312	-8.46	0.00
206.975	-9.04	0.00
206.637	-9.69	0.00
206.300	-10.40	0.00
205.963	-11.18	0.00
205.625	-12.01	0.00
205.288	-12.92	0.00
204.950	-13.88	0.00
204.613	-14.91	0.00
204.275	-16.00	0.00
203.938	-17.16	0.00
203.600	-18.38	0.00
203.213	-6.19	0.00
202.825	0.00	4.35
202.438	0.00	12.56
202.050	0.00	18.83
201.663	0.00	23.11
201.275	0.00	25.19
200.887	0.00	25.38
200.500	0.00	24.20
200.113	0.00	22.07
199.725	0.00	19.34
199.337	0.00	16.25
198.950	0.00	12.98
198.562	0.00	9.67
198.175	0.00	6.38
197.787	0.00	3.15
197.400	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.800	0.00	0.00
211.450	0.00	0.05
211.100	0.00	0.22
	0.00	12.29
210.725	0.00	13.34
210.350	0.00	14.59
209.975	0.00	16.07
209.600	0.00	17.82
209.300	0.00	19.45
209.000	0.00	21.29
208.663	0.00	23.52
208.325	0.00	25.86
207.988	0.00	28.32
207.650	0.00	30.92
207.312	0.00	33.69
206.975	0.00	36.64
206.637	0.00	39.80
206.300	0.00	43.19
205.963	0.00	46.82
205.625	0.00	50.74
205.288	0.00	54.94
204.950	0.00	59.46
204.613	0.00	64.32
204.275	0.00	69.53
203.938	0.00	75.13
203.600	0.00	81.12
203.213	0.00	85.86
202.825	0.00	86.14
202.438	0.00	82.79
202.050	0.00	76.65
201.663	0.00	68.45
201.275	0.00	59.03
200.887	0.00	49.18
200.500	0.00	39.54
200.113	0.00	30.55
199.725	0.00	22.51
199.337	0.00	15.61
198.950	0.00	9.94
198.562	0.00	5.56
198.175	0.00	2.45
197.787	0.00	0.61
197.400	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

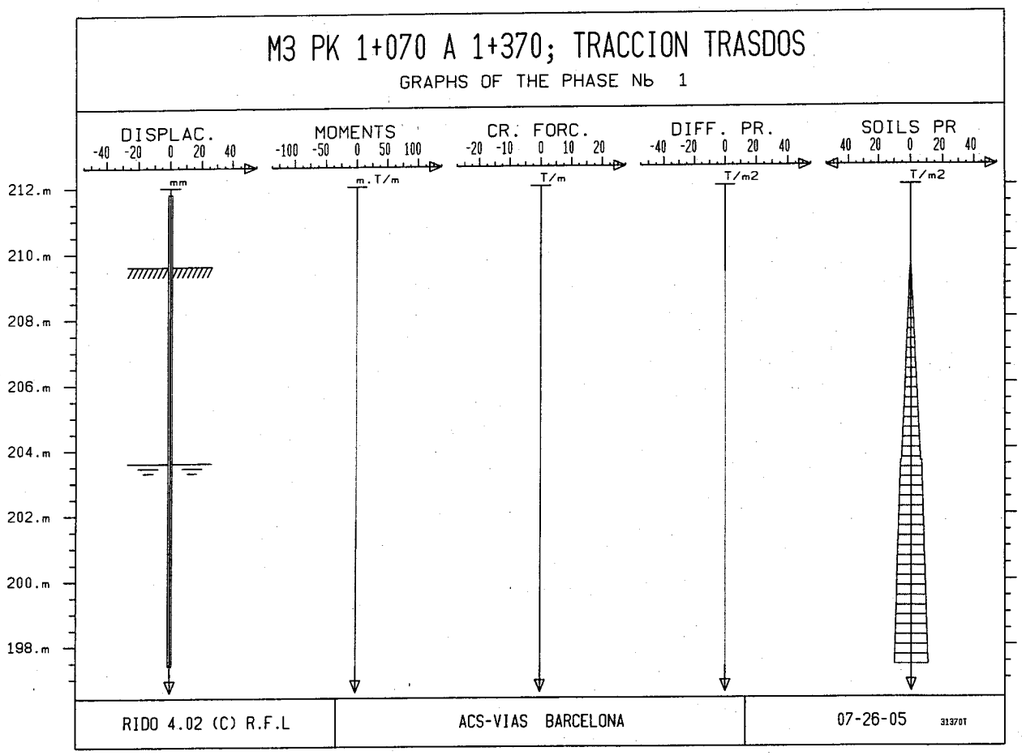
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -33.841 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -33.841 mm

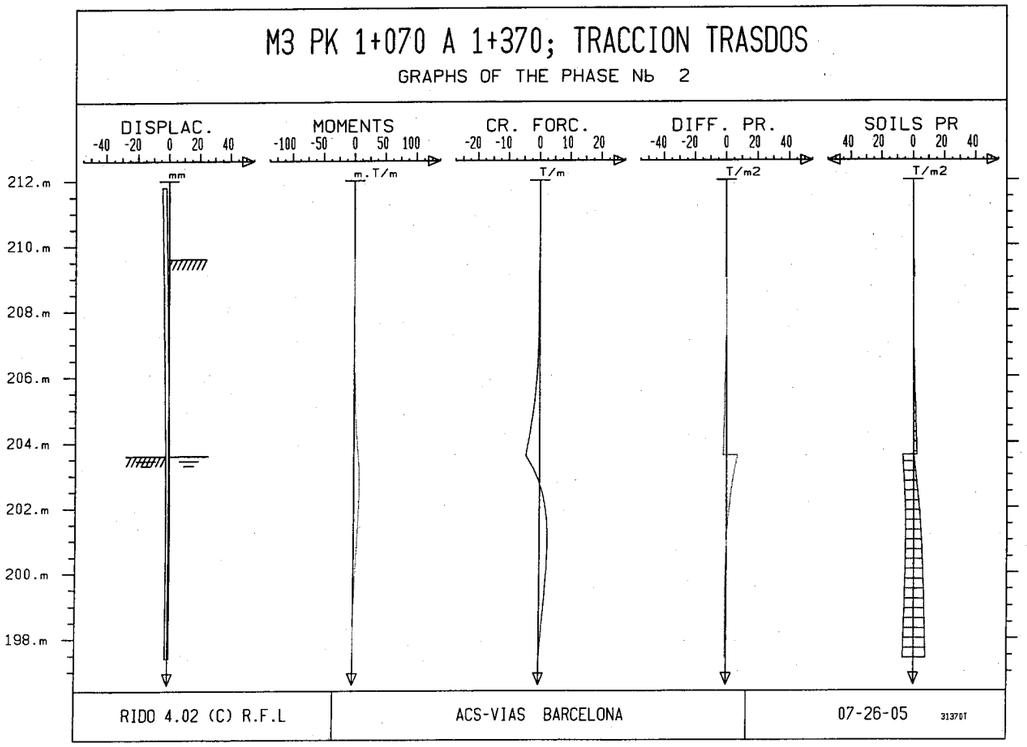
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = 86.137 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = 86.137 m.T/m

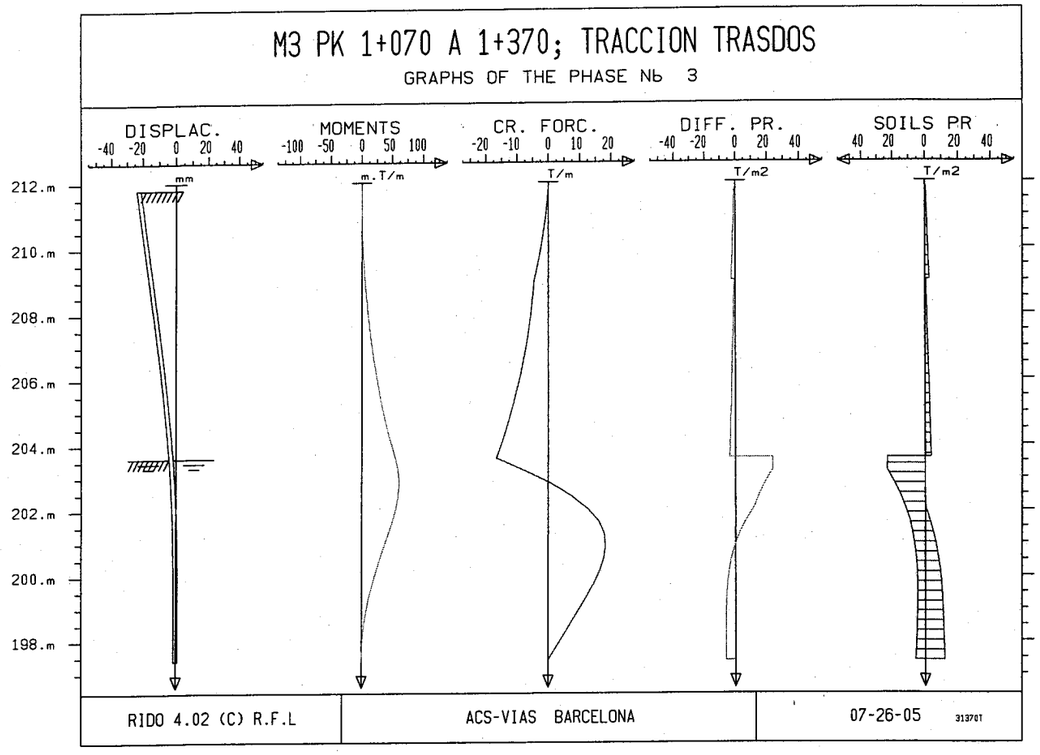
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

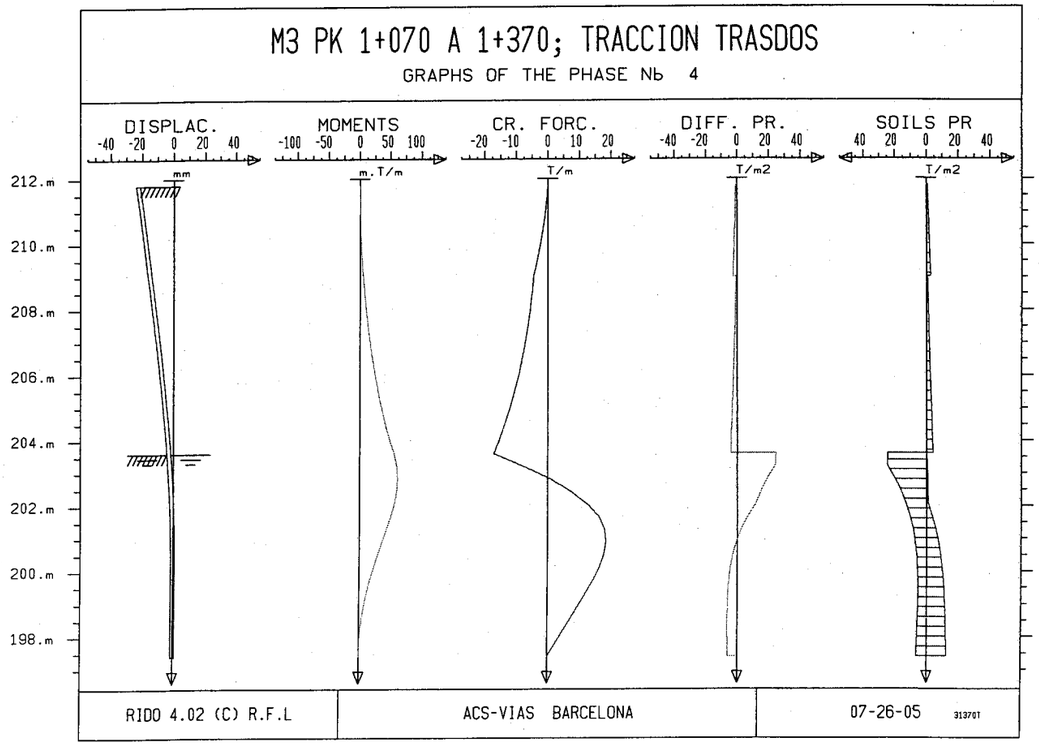
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.800	0.00	0.00
211.450	-0.29	0.00
211.100	-0.67	0.00
	-2.55	0.00
210.725	-3.04	0.00
210.350	-3.62	0.00
209.975	-4.30	0.00
209.600	-5.07	0.00
209.300	-5.76	0.00
209.000	-6.50	0.00
208.663	-6.77	0.00
208.325	-7.09	0.00
207.988	-7.49	0.00
207.650	-7.94	0.00
207.312	-8.46	0.00
206.975	-9.04	0.01
206.637	-9.69	0.01
206.300	-10.40	0.01
205.963	-11.18	0.01
205.625	-12.01	0.01
205.288	-12.92	0.01
204.950	-13.88	0.01
204.613	-14.91	0.01
204.275	-16.00	0.01
203.938	-17.16	0.01
203.600	-18.38	0.01
203.213	-7.60	0.01
202.825	-0.29	4.35
202.438	0.00	12.56
202.050	0.00	18.83
201.663	0.00	23.11
201.275	0.00	25.19
200.887	0.00	25.38
200.500	0.00	24.20
200.113	0.00	22.07
199.725	0.00	19.34
199.337	0.00	16.25
198.950	0.00	12.98
198.562	0.00	9.67
198.175	0.00	6.38
197.787	0.00	3.15
197.400	0.00	0.00
m	T/m	T/m

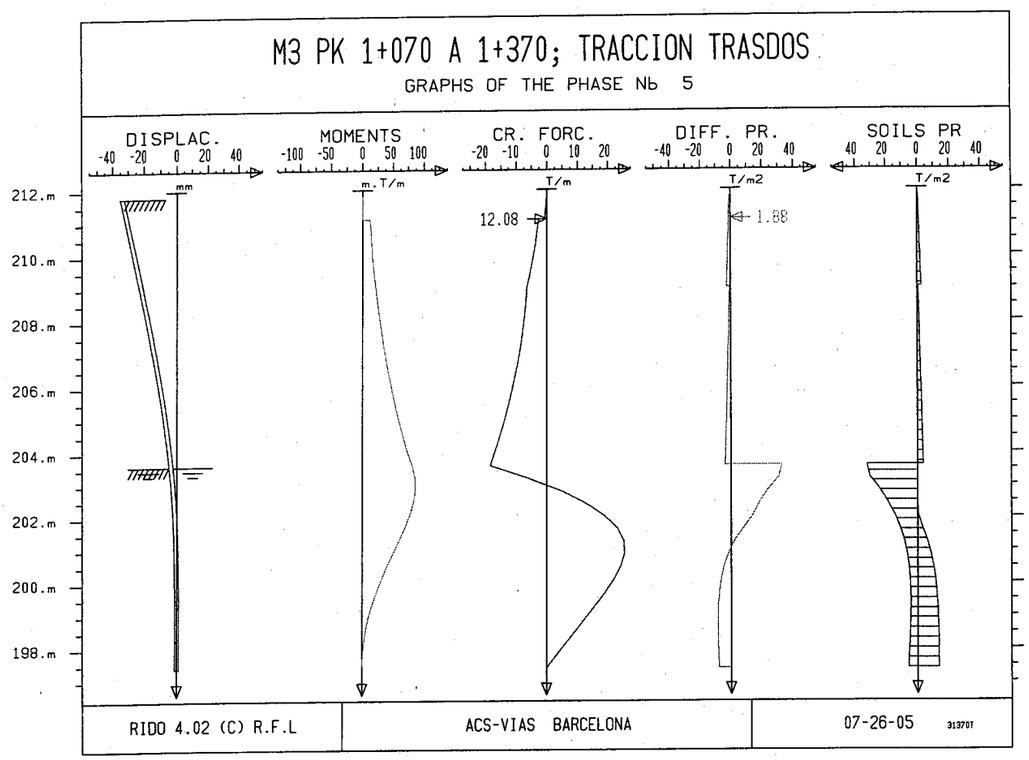
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.800	0.00	0.00
211.450	0.00	0.05
211.100	0.00	0.22
	0.00	12.29
210.725	0.00	13.34
210.350	0.00	14.59
209.975	0.00	16.07
209.600	0.00	17.82
209.300	0.00	19.45
209.000	0.00	21.29
208.663	0.00	23.52
208.325	0.00	25.86
207.988	0.00	28.32
207.650	0.00	30.92
207.312	0.00	33.69
206.975	0.00	36.64
206.637	0.00	39.80
206.300	0.00	43.19
205.963	0.00	46.82
205.625	0.00	50.74
205.288	0.00	54.94
204.950	0.00	59.46
204.613	0.00	64.32
204.275	0.00	69.53
203.938	0.00	75.13
203.600	0.00	81.12
203.213	0.00	85.86
202.825	0.00	86.14
202.438	0.00	82.79
202.050	0.00	76.65
201.663	0.00	68.45
201.275	0.00	59.03
200.887	0.00	49.18
200.500	0.00	39.54
200.113	0.00	30.55
199.725	0.00	22.51
199.337	0.00	15.61
198.950	0.00	9.94
198.562	0.00	5.56
198.175	0.00	2.45
197.787	0.00	0.61
197.400	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m


M3 PK 1+070 A 1+370; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
-40 -20 0 20 40
mm
MOMENTS
-100 -50 0 50 100
m.T/m
CR. FORC.
-20 -10 0 10 20
T/m
DIFF. PR.
-40 -20 0 20 40
T/m2
SOILS PR
40 20 0 20 40
T/m2
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
202.m
200.m
198.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
07-26-05
31370T


M3 PK 1+070 A 1+370; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
-40 -20 0 20 40
mm
MOMENTS
-100 -50 0 50 100
m.T/m
CR. FORC.
-20 -10 0 10 20
T/m
DIFF. PR.
-40 -20 0 20 40
T/m2
SOILS PR
40 20 0 20 40
T/m2
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
202.m
200.m
198.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
07-26-05
31370T


M3 PK 1+070 A 1+370; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
-40 -20 0 20 40
mm
MOMENTS
-100 -50 0 50 100
m.T/m
CR. FORC.
-20 -10 0 10 20
T/m
DIFF. PR.
-40 -20 0 20 40
T/m2
SOILS PR
40 20 0 20 40
T/m2
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
202.m
200.m
198.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
07-26-05
31370T


M3 PK 1+070 A 1+370; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
-40 -20 0 20 40
mm
MOMENTS
-100 -50 0 50 100
m.T/m
CR. FORC.
-20 -10 0 10 20
T/m
DIFF. PR.
-40 -20 0 20 40
T/m2
SOILS PR
40 20 0 20 40
T/m2
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
202.m
200.m
198.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
07-26-05
31370T



LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 31370I.RIO

En el que se representa la historia de carga con el objeto de obtener tracciones en el intradós.

```
***** DATA FILE NAME : 31370I.RIO

      M3 PK 1+070 A 1+370; TRACCION INTRADOS *150L AM*
      *ALTURA VISTA MAXIMA = 7,5 METROS
      : 211.8
 1 ...  211.8
      : 211.1 0
 2 ...  211.1 0
      : 197.4 0
 3 ...  197.4 0
      : 209.6
 4 ...  209.6
      *RELLENO
      : 209.000 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
 5 ...  209 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
      *TERRAZA
      : 203.600 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 6 ...  203.6 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : 100 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 7 ...  100 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : 203.600 0.5
 8 ...  203.6 0.5
      *FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA Y ESPALDON
      : SUC(2) 1
 9 ... SUC(2)  1
      : INE(2) 122000
10 ... INE(2)  122000
      : INE(1) 1900
11 ... INE(1)  1900
      : CAL(2,1)
12 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: CUBRICION
      : STR 211.500 1 0 0 10000
13 ... STR 211.5 1 0 0 10000
      : CFM 211.100 0 4.604
14 ... CFM 211.1 0 4.604
      : CAL(2,1)
15 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: EXCAVACION INTRADOS
      : EXC(1) 203.600
16 ... EXC(1)  203.6
      : CAL(2,1)
17 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION ESPALDON
      : BAC(2) 211.800 0.3305
18 ... BAC(2)  211.8 0.3305
      : 209.6 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
19 ...  209.6 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
      : SUC(2) 2.2
20 ... SUC(2)  2.2
      : CAL(2,1)
21 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: CARGA FERROVIARIA
      : SUC(1) 3
22 ... SUC(1)  3
      : CAL(2,1)
23 ... CAL(2,1)
      : END
24 ... END
      : STA
25 ... STA
      : STOP
26 ... STOP
```


*ALTURA VISTA MAXIMA = 7,5 METROS

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 211.800 m TO 211.100 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 211.100 m TO 197.400 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*RELLENO

LAYER NB 1 FROM 209.600 m TO 209.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*TERRAZA

LAYER NB 2 FROM 209.000 m TO 203.600 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 3 FROM 203.600 m TO 100.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA Y ESPALDON

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 122000. T.m2/m RC = 0. T/m3

***** SOIL INSTABILITY AT LEVEL 209.60 m

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 1900. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 209.60 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 209.60 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.800	-0.007	0.000	0.00	0.00		0				0					
211.500	-0.007	0.000	0.00	0.00		0				0					
211.100	-0.007	0.000	0.00	0.00		0				0					
210.725	-0.006	0.002	0.00	0.00		0				0					
210.350	-0.006	0.002	0.00	0.00		0				0					
209.975	-0.005	0.002	0.00	0.00		0				0					
209.600	-0.004	0.002	0.00	0.00		0				0					
						3	0.00		1500	2	0.35	0.35	1500		
209.300	-0.004	0.002	0.01	-0.05		2	0.59		1500	2	0.58	0.38	1500		
209.000	-0.003	0.002	0.03	-0.05		2	0.91		1500	2	0.90	0.50	1500		
						2	0.82		7000	2	0.78	0.47	7000		
208.663	-0.003	0.002	0.04	-0.03		2	1.14		7000	2	1.10	0.47	7000		
208.325	-0.002	0.001	0.05	-0.02		2	1.45		7000	2	1.42	0.47	7000		
207.988	-0.002	0.001	0.05	-0.01		2	1.76		7000	2	1.74	0.47	7000		
207.650	-0.001	0.001	0.06	0.00		2	2.08		7000	2	2.06	0.47	7000		
207.312	-0.001	0.001	0.06	0.00		2	2.39		7000	2	2.38	0.47	7000		
206.975	-0.001	0.001	0.05	0.01		2	2.71		7000	2	2.70	0.47	7000		
206.637	-0.001	0.001	0.05	0.01		2	3.02		7000	2	3.02	0.47	7000		
206.300	0.000	0.001	0.05	0.01		2	3.34		7000	2	3.34	0.47	7000		
205.963	0.000	0.000	0.04	0.01		2	3.66		7000	2	3.65	0.47	7000		
205.625	0.000	0.000	0.04	0.01		2	3.97		7000	2	3.97	0.47	7000		
205.288	0.000	0.000	0.03	0.01		2	4.29		7000	2	4.29	0.47	7000		
204.950	0.000	0.000	0.03	0.01		2	4.61		7000	2	4.61	0.47	7000		
204.613	0.000	0.000	0.02	0.01		2	4.92		7000	2	4.93	0.47	7000		
204.275	0.000	0.000	0.02	0.01		2	5.24		7000	2	5.24	0.47	7000		
203.938	0.000	0.000	0.01	0.01		2	5.56		7000	2	5.56	0.47	7000		
203.600	0.000	0.000	0.01	0.01		2	5.87		7000	2	5.88	0.47	7000		
						2	6.63		10000	2	6.63	0.53	10000		
203.213	0.000	0.000	0.01	0.01		2	6.88		10000	2	6.88	0.53	10000		
202.825	0.000	0.000	0.00	0.01		2	7.12		10000	2	7.13	0.53	10000		
202.438	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.37		10000	2	7.37	0.53	10000		
202.050	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
201.663	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.86		10000	2	7.87	0.53	10000		
201.275	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.11		10000	2	8.11	0.53	10000		
200.887	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.36		10000	2	8.36	0.53	10000		
200.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.60		10000	2	8.61	0.53	10000		
200.113	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.85		10000	2	8.85	0.53	10000		
199.725	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.10		10000	2	9.10	0.53	10000		
199.337	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.35		10000	2	9.35	0.53	10000		
198.950	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.59		10000	2	9.59	0.53	10000		
198.562	0.000	0.000	0.00	0.00		2	9.84		10000	2	9.84	0.53	10000		
198.175	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.09		10000	2	10.09	0.53	10000		
197.787	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.33		10000	2	10.33	0.53	10000		
197.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.58		10000	2	10.58	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.01 mm

MAXIMUM MOMENT = 0.06 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.07 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.104
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.097

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CUBRICION

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1

LEVEL	=	211.500 m
SPACE	=	1.000 m
INCLINATION	=	0.000 DEGREES
PRELOAD	=	0.000 T
STIFFNESS	=	10000.000 T/m

BILATERAL CONNECTION

* CONCENTRATED LOAD AT 211.100 m : FORCE = 0.000 T/m COUPLE = 4.604 m.T/m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 209.60 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 209.60 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.800	-0.116	0.031	0.00	0.00		0				0					
211.500	-0.106	0.031	0.00	0.00		0				0					
				0.99		0				0				1	0.99
211.100	-0.089	0.073	-0.40	0.99		0				0					
			4.21			0				0					
210.725	-0.063	0.062	3.83	0.99		0				0					
210.350	-0.042	0.051	3.46	0.99		0				0					
209.975	-0.025	0.041	3.09	0.99		0				0					
209.600	-0.011	0.032	2.71	0.99		0				0					
						3	0.00		1500	2	0.34	0.34	1500		
209.300	-0.003	0.025	2.43	0.94		2	0.59		1500	2	0.58	0.38	1500		
209.000	0.004	0.020	2.14	0.94		2	0.90		1500	2	0.91	0.51	1500		
						2	0.77		7000	2	0.83	0.47	7000		
208.663	0.010	0.014	1.83	0.91		2	1.05		7000	2	1.18	0.47	7000		
208.325	0.014	0.010	1.53	0.86		2	1.34		7000	2	1.53	0.47	7000		
207.988	0.016	0.006	1.25	0.79		2	1.64		7000	2	1.86	0.47	7000		
207.650	0.018	0.003	1.00	0.71		2	1.95		7000	2	2.19	0.47	7000		
207.312	0.018	0.000	0.77	0.62		2	2.26		7000	2	2.51	0.47	7000		
206.975	0.018	-0.002	0.58	0.54		2	2.58		7000	2	2.83	0.47	7000		
206.637	0.017	-0.003	0.41	0.46		2	2.90		7000	2	3.14	0.47	7000		
206.300	0.016	-0.004	0.27	0.38		2	3.23		7000	2	3.45	0.47	7000		
205.963	0.014	-0.005	0.15	0.31		2	3.55		7000	2	3.76	0.47	7000		
205.625	0.013	-0.005	0.06	0.25		2	3.88		7000	2	4.06	0.47	7000		
205.288	0.011	-0.005	-0.01	0.19		2	4.21		7000	2	4.37	0.47	7000		
204.950	0.010	-0.005	-0.07	0.14		2	4.54		7000	2	4.67	0.47	7000		
204.613	0.008	-0.004	-0.11	0.10		2	4.87		7000	2	4.98	0.47	7000		
204.275	0.007	-0.004	-0.14	0.06		2	5.20		7000	2	5.29	0.47	7000		
203.938	0.005	-0.004	-0.15	0.04		2	5.52		7000	2	5.59	0.47	7000		
203.600	0.004	-0.003	-0.16	0.02		2	5.85		7000	2	5.90	0.47	7000		
						2	6.59		10000	2	6.67	0.53	10000		
203.213	0.003	-0.003	-0.16	-0.01		2	6.85		10000	2	6.91	0.53	10000		
202.825	0.002	-0.002	-0.16	-0.03		2	7.11		10000	2	7.14	0.53	10000		
202.438	0.001	-0.002	-0.14	-0.04		2	7.36		10000	2	7.38	0.53	10000		
202.050	0.000	-0.001	-0.12	-0.05		2	7.61		10000	2	7.62	0.53	10000		
201.663	0.000	-0.001	-0.11	-0.05		2	7.87		10000	2	7.87	0.53	10000		
201.275	0.000	-0.001	-0.09	-0.05		2	8.12		10000	2	8.11	0.53	10000		
200.887	-0.001	0.000	-0.07	-0.04		2	8.36		10000	2	8.35	0.53	10000		
200.500	-0.001	0.000	-0.05	-0.04		2	8.61		10000	2	8.60	0.53	10000		
200.113	-0.001	0.000	-0.04	-0.03		2	8.86		10000	2	8.84	0.53	10000		
199.725	-0.001	0.000	-0.03	-0.03		2	9.11		10000	2	9.09	0.53	10000		
199.337	-0.001	0.000	-0.02	-0.02		2	9.35		10000	2	9.34	0.53	10000		
198.950	-0.001	0.000	-0.01	-0.02		2	9.60		10000	2	9.59	0.53	10000		
198.562	-0.001	0.000	-0.01	-0.01		2	9.84		10000	2	9.83	0.53	10000		
198.175	-0.001	0.000	0.00	-0.01		2	10.09		10000	2	10.08	0.53	10000		
197.787	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.34		10000	2	10.33	0.53	10000		
197.400	0.000	0.000	0.00	0.00		2	10.58		10000	2	10.57	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.12 mm
MAXIMUM MOMENT = 4.21 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.07 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.103
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.098

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 203.600 m

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 203.60 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 209.60 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.800	-0.146	-0.097	0.00	0.00		0				0					
211.500	-0.175	-0.097	0.00	0.00		0				0					
				1.68		0				0				1	1.68
211.100	-0.204	-0.026	-0.67	1.68		0				0					
			3.93			0				0					
210.725	-0.215	-0.035	3.30	1.68		0				0					
210.350	-0.230	-0.044	2.67	1.68		0				0					
209.975	-0.248	-0.052	2.04	1.68		0				0					
209.600	-0.269	-0.057	1.41	1.68		0				0					
						0				1	0.33	0.33	1500		
209.300	-0.286	-0.060	0.92	1.55		0				1	0.53	0.33	1500		
209.000	-0.305	-0.061	0.49	1.36		0				1	0.73	0.33	1500		
						0				-1					
208.663	-0.325	-0.062	0.03	1.36		0				-1					
208.325	-0.346	-0.062	-0.43	1.36		0				-1					
207.988	-0.367	-0.060	-0.89	1.36		0				-1					
207.650	-0.387	-0.057	-1.35	1.36		0				-1					
207.312	-0.405	-0.052	-1.81	1.35		0				1	0.06	0.06	7000		
206.975	-0.422	-0.047	-2.26	1.30		0				1	0.25	0.25	7000		
206.637	-0.436	-0.040	-2.68	1.18		0				1	0.44	0.28	7000		
206.300	-0.448	-0.032	-3.05	1.00		0				1	0.63	0.28	7000		
205.963	-0.458	-0.023	-3.35	0.75		0				1	0.82	0.28	7000		
205.625	-0.464	-0.013	-3.55	0.45		0				1	1.01	0.28	7000		
205.288	-0.467	-0.003	-3.64	0.07		0				1	1.20	0.28	7000		
204.950	-0.466	0.007	-3.60	-0.36		0				1	1.39	0.28	7000		
204.613	-0.462	0.016	-3.39	-0.88		0				2	1.69	0.39	7000		
204.275	-0.455	0.025	-2.99	-1.51		0				2	2.05	0.47	7000		
203.938	-0.445	0.033	-2.35	-2.27		0				2	2.44	0.47	7000		
203.600	-0.433	0.038	-1.44	-3.16		0				2	2.84	0.47	7000		
						2	4.60		10000	2	2.30	0.53	10000		
203.213	-0.418	0.041	-0.38	-2.33		2	4.69		10000	2	2.70	0.53	10000		
202.825	-0.402	0.041	0.38	-1.62		2	4.78		10000	2	3.10	0.53	10000		
202.438	-0.387	0.039	0.89	-1.03		2	4.87		10000	2	3.50	0.53	10000		
202.050	-0.372	0.035	1.20	-0.55		2	4.98		10000	2	3.89	0.53	10000		
201.663	-0.360	0.031	1.34	-0.18		2	5.09		10000	2	4.27	0.53	10000		
201.275	-0.348	0.027	1.35	0.09		2	5.23		10000	2	4.63	0.53	10000		
200.887	-0.339	0.023	1.28	0.29		2	5.38		10000	2	4.97	0.53	10000		
200.500	-0.331	0.019	1.14	0.41		2	5.55		10000	2	5.30	0.53	10000		
200.113	-0.324	0.016	0.96	0.48		2	5.73		10000	2	5.61	0.53	10000		
199.725	-0.319	0.013	0.77	0.51		2	5.92		10000	2	5.91	0.53	10000		
199.337	-0.314	0.011	0.57	0.49		2	6.12		10000	2	6.20	0.53	10000		
198.950	-0.310	0.009	0.39	0.44		2	6.33		10000	2	6.49	0.53	10000		
198.562	-0.307	0.008	0.23	0.37		2	6.54		10000	2	6.77	0.53	10000		
198.175	-0.304	0.008	0.11	0.27		2	6.76		10000	2	7.05	0.53	10000		
197.787	-0.301	0.007	0.03	0.15		2	6.98		10000	2	7.32	0.53	10000		
197.400	-0.298	0.007	0.00	0.00		2	7.19		10000	2	7.60	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.47 mm

MAXIMUM MOMENT = 3.93 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.69 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.155
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.050

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION ESPALDON

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 4 FROM 211.800 m TO 209.600 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF.	KI	=	0.331

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 2.200 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 203.60 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 211.80 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 2.20 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.800	-0.585	-0.499	0.00	0.00		0				1	0.73	0.73	1500		
211.500	-0.735	-0.501	0.04	-0.25		0				1	0.93	0.73	1500		
				7.03		0				1	0.93	0.73	1500	1	7.28
211.100	-0.898	-0.218	-2.70	6.61		0				1	1.19	0.73	1500		
			1.91			0				1	1.19	0.73	1500		
210.725	-0.980	-0.219	-0.48	6.12		0				1	1.44	0.73	1500		
210.350	-1.061	-0.214	-2.67	5.53		0				1	1.69	0.73	1500		
209.975	-1.139	-0.202	-4.62	4.85		0				1	1.93	0.73	1500		
209.600	-1.212	-0.186	-6.29	4.08		0				1	2.18	0.73	1500		
209.300	-1.265	-0.169	-7.42	3.40		0				1	2.38	0.73	1500		
209.000	-1.313	-0.149	-8.33	2.65		0				1	2.58	0.73	1500		
						0				1	0.69	0.62	7000		
208.663	-1.360	-0.125	-9.18	2.39		0				1	0.88	0.62	7000		
208.325	-1.397	-0.099	-9.93	2.06		0				1	1.07	0.62	7000		
207.988	-1.426	-0.070	-10.56	1.67		0				1	1.25	0.62	7000		
207.650	-1.445	-0.040	-11.05	1.21		0				1	1.44	0.62	7000		
207.312	-1.453	-0.009	-11.37	0.69		0				1	1.63	0.62	7000		
206.975	-1.451	0.022	-11.51	0.11		0				1	1.82	0.62	7000		
206.637	-1.438	0.054	-11.44	-0.54		0				1	2.01	0.62	7000		
206.300	-1.414	0.085	-11.14	-1.25		0				1	2.20	0.62	7000		
205.963	-1.380	0.116	-10.59	-2.02		0				1	2.39	0.62	7000		
205.625	-1.336	0.144	-9.77	-2.86		0				1	2.58	0.62	7000		
205.288	-1.284	0.169	-8.65	-3.76		0				1	2.77	0.62	7000		
204.950	-1.223	0.191	-7.22	-4.73		0				1	2.96	0.62	7000		
204.613	-1.155	0.209	-5.46	-5.76		0				1	3.15	0.62	7000		
204.275	-1.082	0.221	-3.33	-6.85		0				1	3.33	0.62	7000		
203.938	-1.006	0.227	-0.83	-8.01		0				1	3.52	0.62	7000		
203.600	-0.930	0.226	2.08	-9.23		0				1	3.71	0.62	7000		
						2	9.56		10000	2	0.31	0.31	10000		
203.213	-0.844	0.214	5.00	-5.97		2	8.95		10000	2	1.41	1.17	10000		
202.825	-0.765	0.195	6.79	-3.36		2	8.41		10000	2	2.45	1.17	10000		
202.438	-0.694	0.172	7.68	-1.32		2	7.94		10000	2	3.41	1.17	10000		
202.050	-0.632	0.147	7.89	0.19		2	7.57		10000	2	4.27	1.17	10000		
201.663	-0.580	0.122	7.59	1.27		2	7.30		10000	2	5.04	1.17	10000		
201.275	-0.537	0.099	6.95	1.98		2	7.12		10000	2	5.71	1.17	10000		
200.887	-0.503	0.078	6.09	2.39		2	7.02		10000	2	6.30	1.17	10000		
200.500	-0.476	0.060	5.13	2.56		2	7.00		10000	2	6.82	1.17	10000		
200.113	-0.456	0.046	4.13	2.55		2	7.04		10000	2	7.27	1.17	10000		
199.725	-0.440	0.034	3.17	2.41		2	7.13		10000	2	7.67	1.17	10000		
199.337	-0.429	0.026	2.28	2.16		2	7.27		10000	2	8.03	1.17	10000		
198.950	-0.420	0.020	1.50	1.83		2	7.43		10000	2	8.36	1.17	10000		
198.562	-0.413	0.016	0.87	1.44		2	7.60		10000	2	8.68	1.17	10000		
198.175	-0.408	0.014	0.40	1.00		2	7.79		10000	2	8.98	1.17	10000		
197.787	-0.402	0.013	0.10	0.52		2	7.99		10000	2	9.28	1.17	10000		
197.400	-0.397	0.013	0.00	0.00		2	8.19		10000	2	9.58	1.17	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -1.45 mm

MAXIMUM MOMENT = -11.51 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 12.43 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.209
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.053

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: CARGA FERROVIARIA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 3.000 T/m2

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 203.60 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 211.80 m WATER LEVEL: 203.60 m CAQUOT SURC.: 2.20 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
211.800	-0.593	-0.501	0.00	0.00		0				1	0.73	0.73	1500		
211.500	-0.743	-0.503	0.04	-0.25		0				1	0.93	0.73	1500		
				7.11		0				1	0.93	0.73	1500	1	7.36
211.100	-0.907	-0.217	-2.73	6.69		0				1	1.19	0.73	1500		
			1.88			0				1	1.19	0.73	1500		
210.725	-0.988	-0.217	-0.54	6.20		0				1	1.44	0.73	1500		
210.350	-1.069	-0.212	-2.76	5.61		0				1	1.69	0.73	1500		
209.975	-1.146	-0.200	-4.74	4.93		0				1	1.93	0.73	1500		
209.600	-1.218	-0.183	-6.45	4.16		0				1	2.18	0.73	1500		
209.300	-1.271	-0.166	-7.60	3.48		0				1	2.38	0.73	1500		
209.000	-1.317	-0.146	-8.53	2.73		0				1	2.58	0.73	1500		
						0				1	0.69	0.62	7000		
208.663	-1.363	-0.121	-9.41	2.47		0				1	0.88	0.62	7000		
208.325	-1.399	-0.094	-10.19	2.14		0				1	1.07	0.62	7000		
207.988	-1.426	-0.065	-10.85	1.75		0				2	1.26	0.62	7000		
207.650	-1.443	-0.034	-11.36	1.29		0				2	1.46	0.63	7000		
207.312	-1.449	-0.002	-11.71	0.76		0				2	1.66	0.65	7000		
206.975	-1.444	0.031	-11.87	0.17		0				2	1.87	0.66	7000		
206.637	-1.428	0.063	-11.82	-0.50		0				2	2.08	0.69	7000		
206.300	-1.401	0.096	-11.53	-1.24		0				2	2.29	0.71	7000		
205.963	-1.364	0.127	-10.98	-2.05		0				2	2.51	0.73	7000		
205.625	-1.316	0.156	-10.14	-2.93		0				2	2.72	0.76	7000		
205.288	-1.259	0.183	-8.99	-3.88		0				2	2.94	0.79	7000		
204.950	-1.193	0.206	-7.51	-4.91		0				2	3.16	0.82	7000		
204.613	-1.120	0.224	-5.67	-6.02		0				2	3.39	0.86	7000		
204.275	-1.042	0.237	-3.44	-7.20		0				2	3.61	0.89	7000		
203.938	-0.961	0.243	-0.80	-8.46		0				2	3.84	0.93	7000		
203.600	-0.880	0.241	2.28	-9.79		0				2	4.06	0.97	7000		
						2	10.65	1.59	10000	2	0.81	0.81	10000		
203.213	-0.789	0.228	5.38	-6.33		2	9.99	1.59	10000	2	1.96	1.17	10000		
202.825	-0.704	0.208	7.27	-3.55		2	9.39	1.59	10000	2	3.06	1.17	10000		
202.438	-0.628	0.183	8.21	-1.39		2	8.88	1.59	10000	2	4.06	1.17	10000		
202.050	-0.562	0.156	8.42	0.23		2	8.47	1.59	10000	2	4.97	1.17	10000		
201.663	-0.507	0.130	8.09	1.37		2	8.16	1.59	10000	2	5.77	1.17	10000		
201.275	-0.461	0.105	7.41	2.12		2	7.95	1.59	10000	2	6.47	1.17	10000		
200.887	-0.425	0.083	6.49	2.55		2	7.83	1.59	10000	2	7.08	1.17	10000		
200.500	-0.397	0.064	5.46	2.74		2	7.80	1.59	10000	2	7.61	1.17	10000		
200.113	-0.375	0.048	4.40	2.72		2	7.83	1.59	10000	2	8.07	1.17	10000		
199.725	-0.359	0.036	3.37	2.56		2	7.91	1.59	10000	2	8.48	1.17	10000		
199.337	-0.346	0.027	2.42	2.30		2	8.04	1.59	10000	2	8.85	1.17	10000		
198.950	-0.337	0.021	1.60	1.94		2	8.19	1.59	10000	2	9.19	1.17	10000		
198.562	-0.330	0.017	0.93	1.53		2	8.37	1.59	10000	2	9.51	1.17	10000		
198.175	-0.324	0.015	0.42	1.06		2	8.55	1.59	10000	2	9.81	1.17	10000		
197.787	-0.319	0.014	0.11	0.55		2	8.74	1.59	10000	2	10.12	1.17	10000		
197.400	-0.313	0.014	0.00	0.00		2	8.94	1.59	10000	2	10.42	1.17	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -1.45 mm

MAXIMUM MOMENT = -11.87 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 9.87 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 13.17 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.180
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.058

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.800	0.00	0.00
211.500	0.00	0.00
211.100	0.00	0.00
210.725	0.00	0.00
210.350	0.00	0.00
209.975	0.00	0.00
209.600	0.00	0.00
209.300	-0.05	0.00
209.000	-0.05	0.00
208.663	-0.03	0.00
208.325	-0.02	0.00
207.988	-0.01	0.00
207.650	0.00	0.00
207.312	0.00	0.00
206.975	0.00	0.01
206.637	0.00	0.01
206.300	0.00	0.01
205.963	0.00	0.01
205.625	0.00	0.01
205.288	0.00	0.01
204.950	0.00	0.01
204.613	0.00	0.01
204.275	0.00	0.01
203.938	0.00	0.01
203.600	0.00	0.01
203.213	0.00	0.01
202.825	0.00	0.01
202.438	0.00	0.00
202.050	0.00	0.00
201.663	0.00	0.00
201.275	0.00	0.00
200.887	0.00	0.00
200.500	0.00	0.00
200.113	0.00	0.00
199.725	0.00	0.00
199.337	0.00	0.00
198.950	0.00	0.00
198.562	0.00	0.00
198.175	0.00	0.00
197.787	0.00	0.00
197.400	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.800	0.00	0.00
211.500	0.00	0.00
211.100	0.00	0.00
210.725	0.00	0.00
210.350	0.00	0.00
209.975	0.00	0.00
209.600	0.00	0.00
209.300	0.00	0.01
209.000	0.00	0.03
208.663	0.00	0.04
208.325	0.00	0.05
207.988	0.00	0.05
207.650	0.00	0.06
207.312	0.00	0.06
206.975	0.00	0.05
206.637	0.00	0.05
206.300	0.00	0.05
205.963	0.00	0.04
205.625	0.00	0.04
205.288	0.00	0.03
204.950	0.00	0.03
204.613	0.00	0.02
204.275	0.00	0.02
203.938	0.00	0.01
203.600	0.00	0.01
203.213	0.00	0.01
202.825	0.00	0.00
202.438	0.00	0.00
202.050	0.00	0.00
201.663	0.00	0.00
201.275	0.00	0.00
200.887	0.00	0.00
200.500	0.00	0.00
200.113	0.00	0.00
199.725	0.00	0.00
199.337	0.00	0.00
198.950	0.00	0.00
198.562	0.00	0.00
198.175	0.00	0.00
197.787	0.00	0.00
197.400	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.800	0.00	0.00
211.500	0.00	0.00
211.100	0.00	0.99
	0.00	0.99
	0.00	0.99
210.725	0.00	0.99
210.350	0.00	0.99
209.975	0.00	0.99
209.600	0.00	0.99
209.300	0.00	0.94
209.000	0.00	0.94
208.663	0.00	0.91
208.325	0.00	0.86
207.988	0.00	0.79
207.650	0.00	0.71
207.312	0.00	0.62
206.975	0.00	0.54
206.637	0.00	0.46
206.300	0.00	0.38
205.963	0.00	0.31
205.625	0.00	0.25
205.288	0.00	0.19
204.950	0.00	0.14
204.613	0.00	0.10
204.275	0.00	0.06
203.938	0.00	0.04
203.600	0.00	0.02
203.213	-0.01	0.00
202.825	-0.03	0.00
202.438	-0.04	0.00
202.050	-0.05	0.00
201.663	-0.05	0.00
201.275	-0.05	0.00
200.887	-0.04	0.00
200.500	-0.04	0.00
200.113	-0.03	0.00
199.725	-0.03	0.00
199.337	-0.02	0.00
198.950	-0.02	0.00
198.562	-0.01	0.00
198.175	-0.01	0.00
197.787	0.00	0.00
197.400	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.800	0.00	0.00
211.500	0.00	0.00
	0.00	0.00
211.100	-0.40	0.00
	0.00	4.21
210.725	0.00	3.83
210.350	0.00	3.46
209.975	0.00	3.09
209.600	0.00	2.71
209.300	0.00	2.43
209.000	0.00	2.14
208.663	0.00	1.83
208.325	0.00	1.53
207.988	0.00	1.25
207.650	0.00	1.00
207.312	0.00	0.77
206.975	0.00	0.58
206.637	0.00	0.41
206.300	0.00	0.27
205.963	0.00	0.15
205.625	0.00	0.06
205.288	-0.01	0.00
204.950	-0.07	0.00
204.613	-0.11	0.00
204.275	-0.14	0.00
203.938	-0.15	0.00
203.600	-0.16	0.00
203.213	-0.16	0.00
202.825	-0.16	0.00
202.438	-0.14	0.00
202.050	-0.12	0.00
201.663	-0.11	0.00
201.275	-0.09	0.00
200.887	-0.07	0.00
200.500	-0.05	0.00
200.113	-0.04	0.00
199.725	-0.03	0.00
199.337	-0.02	0.00
198.950	-0.01	0.00
198.562	-0.01	0.00
198.175	0.00	0.00
197.787	0.00	0.00
197.400	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.800	0.00	0.00
211.500	0.00	0.00
	0.00	1.68
211.100	0.00	1.68
	0.00	1.68
210.725	0.00	1.68
210.350	0.00	1.68
209.975	0.00	1.68
209.600	0.00	1.68
209.300	0.00	1.55
209.000	0.00	1.36
208.663	0.00	1.36
208.325	0.00	1.36
207.988	0.00	1.36
207.650	0.00	1.36
207.312	0.00	1.35
206.975	0.00	1.30
206.637	0.00	1.18
206.300	0.00	1.00
205.963	0.00	0.75
205.625	0.00	0.45
205.288	0.00	0.07
204.950	-0.36	0.00
204.613	-0.88	0.00
204.275	-1.51	0.00
203.938	-2.27	0.00
203.600	-3.16	0.00
203.213	-2.33	0.00
202.825	-1.62	0.00
202.438	-1.03	0.00
202.050	-0.55	0.00
201.663	-0.18	0.00
201.275	0.00	0.09
200.887	0.00	0.29
200.500	0.00	0.41
200.113	0.00	0.48
199.725	0.00	0.51
199.337	0.00	0.49
198.950	0.00	0.44
198.562	0.00	0.37
198.175	0.00	0.27
197.787	0.00	0.15
197.400	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.800	0.00	0.00
211.500	0.00	0.00
	0.00	0.00
211.100	-0.67	0.00
	0.00	3.93
210.725	0.00	3.30
210.350	0.00	2.67
209.975	0.00	2.04
209.600	0.00	1.41
209.300	0.00	0.92
209.000	0.00	0.49
208.663	0.00	0.03
208.325	-0.43	0.00
207.988	-0.89	0.00
207.650	-1.35	0.00
207.312	-1.81	0.00
206.975	-2.26	0.00
206.637	-2.68	0.00
206.300	-3.05	0.00
205.963	-3.35	0.00
205.625	-3.55	0.00
205.288	-3.64	0.00
204.950	-3.60	0.00
204.613	-3.39	0.00
204.275	-2.99	0.00
203.938	-2.35	0.00
203.600	-1.44	0.00
203.213	-0.38	0.00
202.825	0.00	0.38
202.438	0.00	0.89
202.050	0.00	1.20
201.663	0.00	1.34
201.275	0.00	1.35
200.887	0.00	1.28
200.500	0.00	1.14
200.113	0.00	0.96
199.725	0.00	0.77
199.337	0.00	0.57
198.950	0.00	0.39
198.562	0.00	0.23
198.175	0.00	0.11
197.787	0.00	0.03
197.400	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.PO	MAXI CRO.FO
211.800	0.00	0.00
211.500	-0.25	0.00
	0.00	7.03
211.100	0.00	6.61
	0.00	6.61
210.725	0.00	6.12
210.350	0.00	5.53
209.975	0.00	4.85
209.600	0.00	4.08
209.300	0.00	3.40
209.000	0.00	2.65
208.663	0.00	2.39
208.325	0.00	2.06
207.988	0.00	1.67
207.650	0.00	1.21
207.312	0.00	0.69
206.975	0.00	0.11
206.637	-0.54	0.00
206.300	-1.25	0.00
205.963	-2.02	0.00
205.625	-2.86	0.00
205.288	-3.76	0.00
204.950	-4.73	0.00
204.613	-5.76	0.00
204.275	-6.85	0.00
203.938	-8.01	0.00
203.600	-9.23	0.00
203.213	-5.97	0.00
202.825	-3.36	0.00
202.438	-1.32	0.00
202.050	0.00	0.19
201.663	0.00	1.27
201.275	0.00	1.98
200.887	0.00	2.39
200.500	0.00	2.56
200.113	0.00	2.55
199.725	0.00	2.41
199.337	0.00	2.16
198.950	0.00	1.83
198.562	0.00	1.44
198.175	0.00	1.00
197.787	0.00	0.52
197.400	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.800	0.00	0.00
211.500	0.00	0.04
	0.00	0.04
211.100	-2.70	0.00
	0.00	1.91
210.725	-0.48	0.00
210.350	-2.67	0.00
209.975	-4.62	0.00
209.600	-6.29	0.00
209.300	-7.42	0.00
209.000	-8.33	0.00
208.663	-9.18	0.00
208.325	-9.93	0.00
207.988	-10.56	0.00
207.650	-11.05	0.00
207.312	-11.37	0.00
206.975	-11.51	0.00
206.637	-11.44	0.00
206.300	-11.14	0.00
205.963	-10.59	0.00
205.625	-9.77	0.00
205.288	-8.65	0.00
204.950	-7.22	0.00
204.613	-5.46	0.00
204.275	-3.33	0.00
203.938	-0.83	0.00
203.600	0.00	2.08
203.213	0.00	5.00
202.825	0.00	6.79
202.438	0.00	7.68
202.050	0.00	7.89
201.663	0.00	7.59
201.275	0.00	6.95
200.887	0.00	6.09
200.500	0.00	5.13
200.113	0.00	4.13
199.725	0.00	3.17
199.337	0.00	2.28
198.950	0.00	1.50
198.562	0.00	0.87
198.175	0.00	0.40
197.787	0.00	0.10
197.400	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.800	0.00	0.00	211.800	0.00	0.00
211.500	-0.25	0.00	211.500	0.00	0.04
	0.00	7.11		0.00	0.04
211.100	0.00	6.69	211.100	-2.73	0.00
	0.00	6.69		0.00	1.88
210.725	0.00	6.20	210.725	-0.54	0.00
210.350	0.00	5.61	210.350	-2.76	0.00
209.975	0.00	4.93	209.975	-4.74	0.00
209.600	0.00	4.16	209.600	-6.45	0.00
209.300	0.00	3.48	209.300	-7.60	0.00
209.000	0.00	2.73	209.000	-8.53	0.00
208.663	0.00	2.47	208.663	-9.41	0.00
208.325	0.00	2.14	208.325	-10.19	0.00
207.988	0.00	1.75	207.988	-10.85	0.00
207.650	0.00	1.29	207.650	-11.36	0.00
207.312	0.00	0.76	207.312	-11.71	0.00
206.975	0.00	0.17	206.975	-11.87	0.00
206.637	-0.50	0.00	206.637	-11.82	0.00
206.300	-1.24	0.00	206.300	-11.53	0.00
205.963	-2.05	0.00	205.963	-10.98	0.00
205.625	-2.93	0.00	205.625	-10.14	0.00
205.288	-3.88	0.00	205.288	-8.99	0.00
204.950	-4.91	0.00	204.950	-7.51	0.00
204.613	-6.02	0.00	204.613	-5.67	0.00
204.275	-7.20	0.00	204.275	-3.44	0.00
203.938	-8.46	0.00	203.938	-0.80	0.00
203.600	-9.79	0.00	203.600	0.00	2.28
203.213	-6.33	0.00	203.213	0.00	5.38
202.825	-3.55	0.00	202.825	0.00	7.27
202.438	-1.39	0.00	202.438	0.00	8.21
202.050	0.00	0.23	202.050	0.00	8.42
201.663	0.00	1.37	201.663	0.00	8.09
201.275	0.00	2.12	201.275	0.00	7.41
200.887	0.00	2.55	200.887	0.00	6.49
200.500	0.00	2.74	200.500	0.00	5.46
200.113	0.00	2.72	200.113	0.00	4.40
199.725	0.00	2.56	199.725	0.00	3.37
199.337	0.00	2.30	199.337	0.00	2.42
198.950	0.00	1.94	198.950	0.00	1.60
198.562	0.00	1.53	198.562	0.00	0.93
198.175	0.00	1.06	198.175	0.00	0.42
197.787	0.00	0.55	197.787	0.00	0.11
197.400	0.00	0.00	197.400	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = -1.453 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -1.449 mm

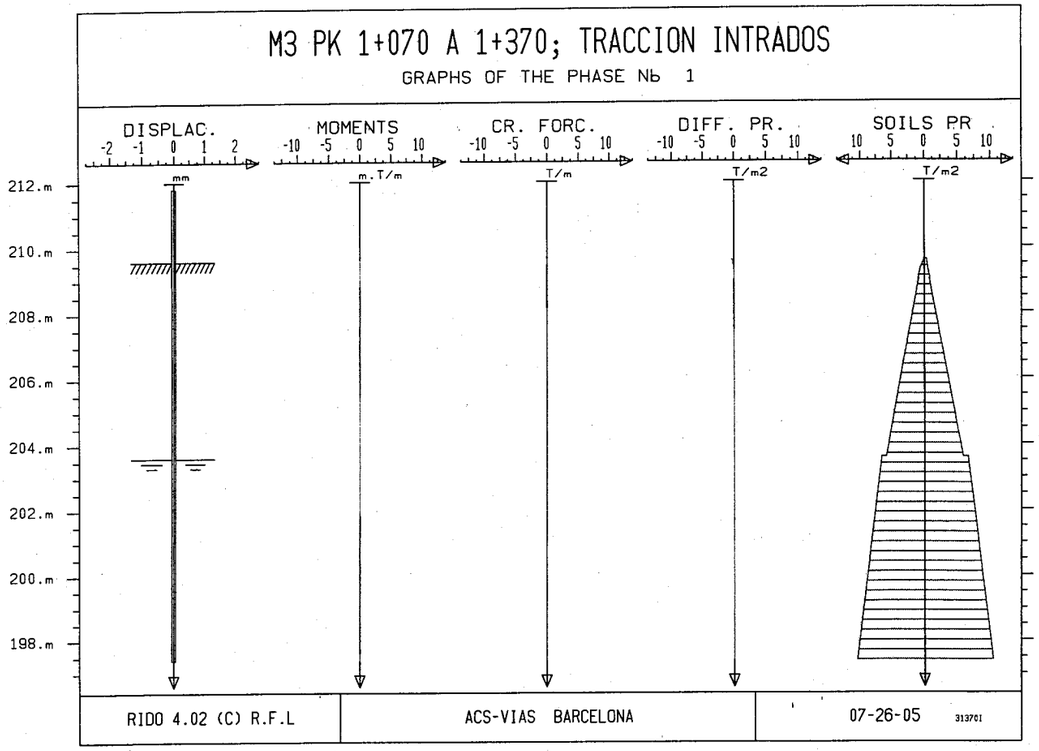
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = -11.872 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = -11.872 m.T/m

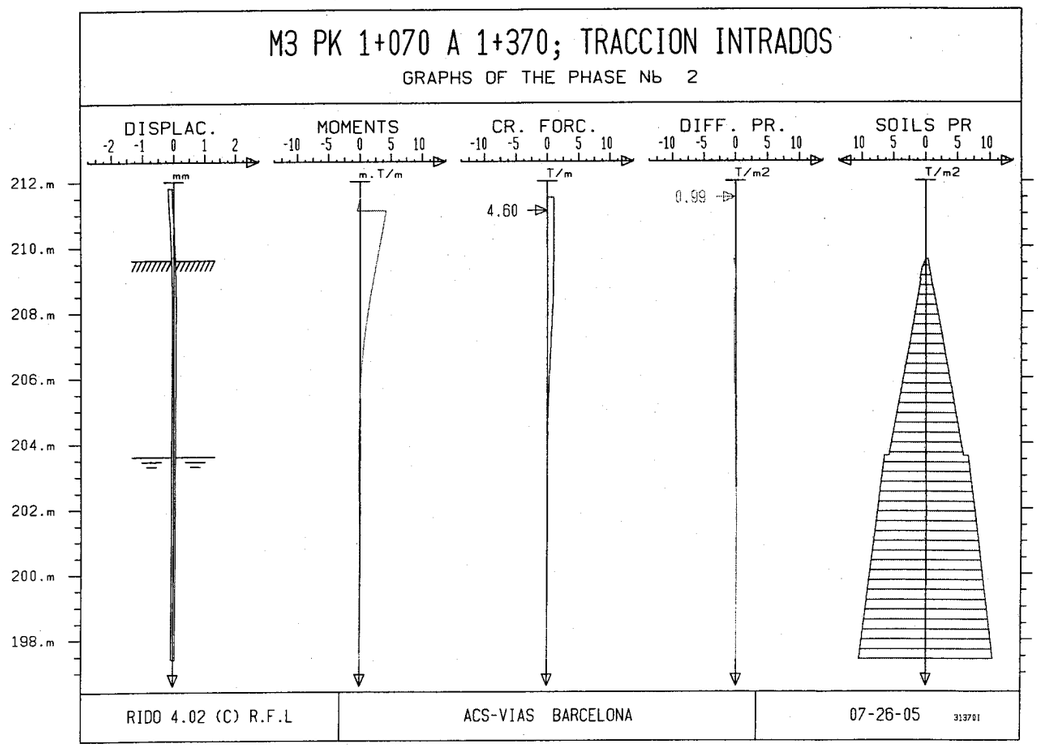
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	211.50	2	0.00	5	7.36	5	7.36
	m		T		T		T

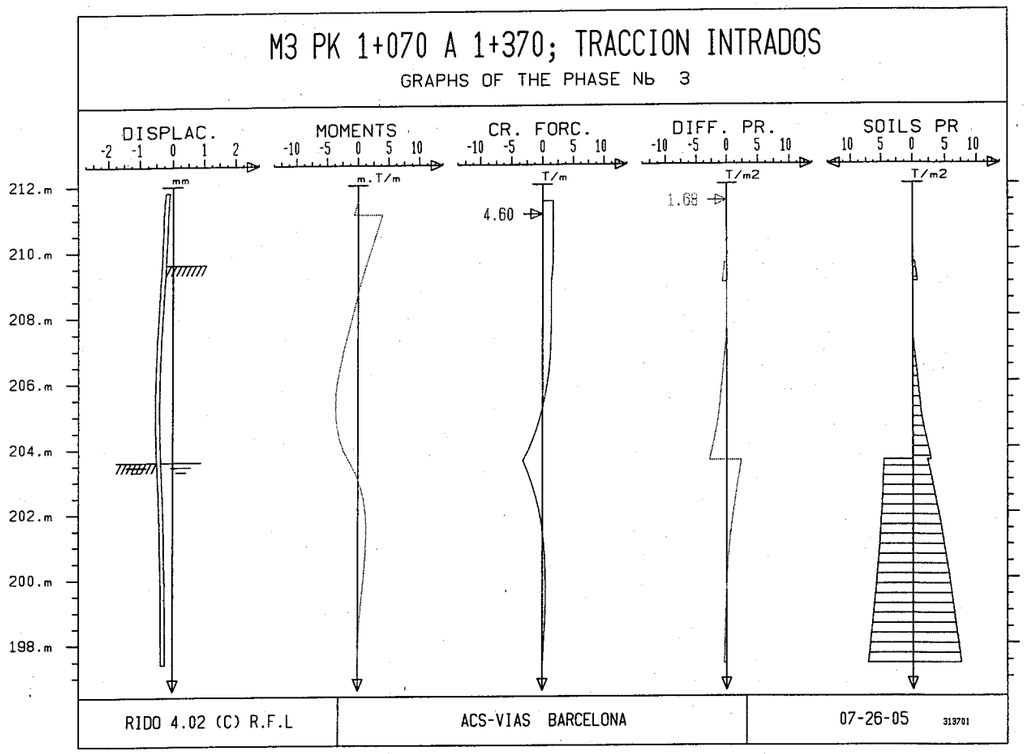
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

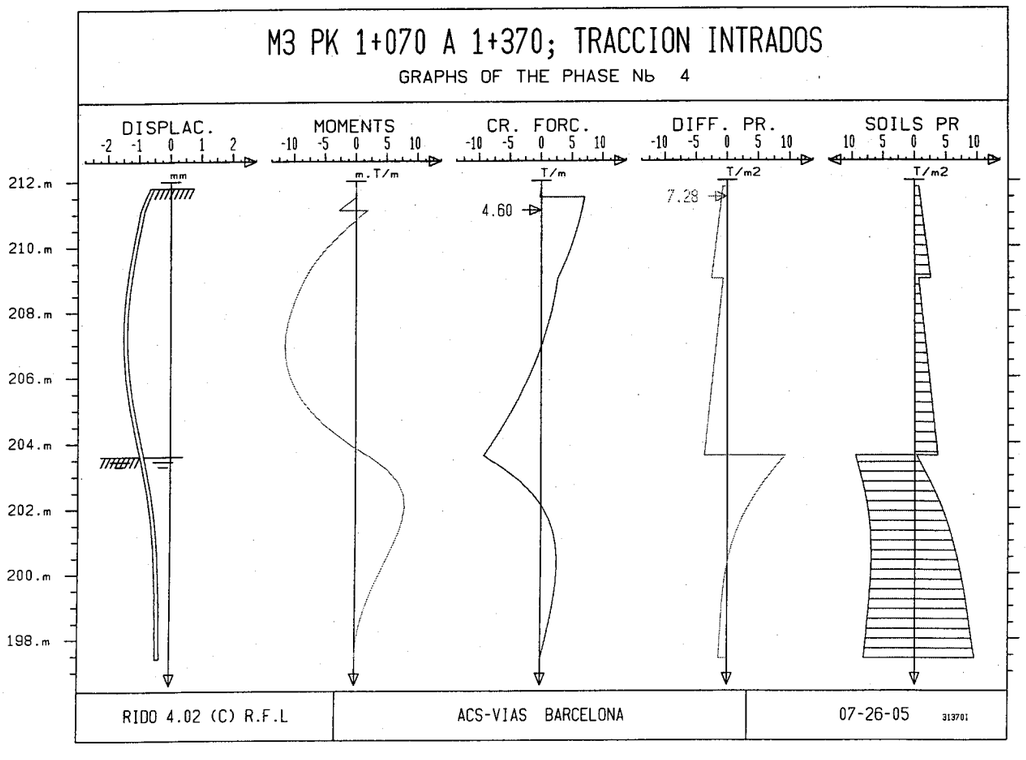
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
211.800	0.00	0.00
211.500	-0.25	0.00
	0.00	7.11
211.100	0.00	6.69
	0.00	6.69
210.725	0.00	6.20
210.350	0.00	5.61
209.975	0.00	4.93
209.600	0.00	4.16
209.300	-0.05	3.48
209.000	-0.05	2.73
208.663	-0.03	2.47
208.325	-0.02	2.14
207.988	-0.01	1.75
207.650	0.00	1.36
207.312	0.00	1.35
206.975	0.00	1.30
206.637	-0.54	1.18
206.300	-1.25	1.00
205.963	-2.05	0.75
205.625	-2.93	0.45
205.288	-3.88	0.19
204.950	-4.91	0.14
204.613	-6.02	0.10
204.275	-7.20	0.06
203.938	-8.46	0.04
203.600	-9.79	0.02
203.213	-6.33	0.01
202.825	-3.55	0.01
202.438	-1.39	0.00
202.050	-0.55	0.23
201.663	-0.18	1.37
201.275	-0.05	2.12
200.887	-0.04	2.55
200.500	-0.04	2.74
200.113	-0.03	2.72
199.725	-0.03	2.56
199.337	-0.02	2.30
198.950	-0.02	1.94
198.562	-0.01	1.53
198.175	-0.01	1.06
197.787	0.00	0.55
197.400	0.00	0.00
m	T/m	T/m

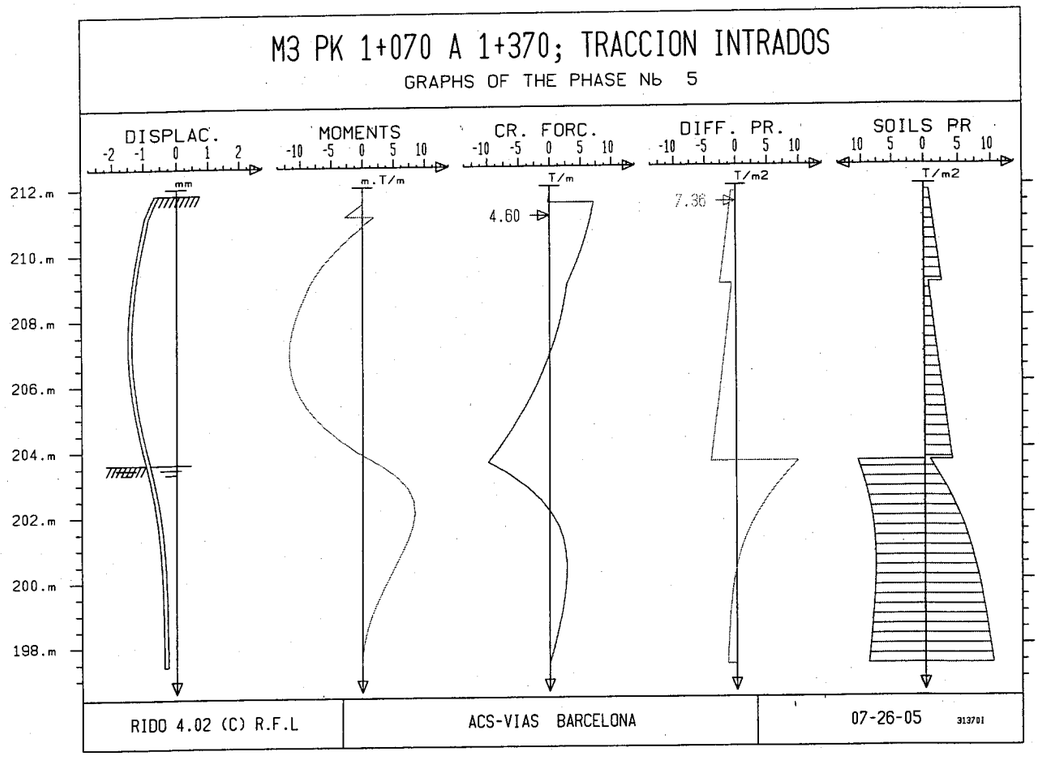
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
211.800	0.00	0.00
211.500	0.00	0.04
	0.00	0.04
211.100	-2.73	0.00
	0.00	4.21
210.725	-0.54	3.83
210.350	-2.76	3.46
209.975	-4.74	3.09
209.600	-6.45	2.71
209.300	-7.60	2.43
209.000	-8.53	2.14
208.663	-9.41	1.83
208.325	-10.19	1.53
207.988	-10.85	1.25
207.650	-11.36	1.00
207.312	-11.71	0.77
206.975	-11.87	0.58
206.637	-11.82	0.41
206.300	-11.53	0.27
205.963	-10.98	0.15
205.625	-10.14	0.06
205.288	-8.99	0.03
204.950	-7.51	0.03
204.613	-5.67	0.02
204.275	-3.44	0.02
203.938	-2.35	0.01
203.600	-1.44	2.28
203.213	-0.38	5.38
202.825	-0.16	7.27
202.438	-0.14	8.21
202.050	-0.12	8.42
201.663	-0.11	8.09
201.275	-0.09	7.41
200.887	-0.07	6.49
200.500	-0.05	5.46
200.113	-0.04	4.40
199.725	-0.03	3.37
199.337	-0.02	2.42
198.950	-0.01	1.60
198.562	-0.01	0.93
198.175	0.00	0.42
197.787	0.00	0.11
197.400	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m






M3 PK 1+070 A 1+370; TRACCION INTRADOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
4.60
1.68
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
202.m
200.m
198.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
07-26-05
313701


M3 PK 1+070 A 1+370; TRACCION INTRADOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
4.60
7.28
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
202.m
200.m
198.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
07-26-05
313701


M3 PK 1+070 A 1+370; TRACCION INTRADOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
4.60
7.36
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
202.m
200.m
198.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
07-26-05
313701

DETERMINACIÓN DE LAS SOLICITACIONES EN CABEZA DE PANTALLA

En el siguiente listado se determinan las solicitaciones en la cabeza de pantalla para cada historia de carga.

Solicitaciones en cabeza de pantalla MURO 3 (del PK 1+070 al PK 1+370)

Fuerzas verticales y momentos en cabeza de pantalla

Vano RENFE M3 *Longitud de las vigas [m]* *14,500*

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t/m]*	*Rp [t/m]*
Losa de vigas	0,600	14,500	2,500	21,750	10,875
Pavimento [0,1 cm]	0,100	14,500	2,400	3,480	1,740
Tierras	0,400	14,500	2,000	11,600	5,800
			Reacción debida a cargas permanentes		**18,415**

		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t/m]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	1,000	14,500	0,400	5,800	2,900
Vehículos 60t					27,000
			Reacción debida a cargas variables		**29,900**

MÁXIMA REACCIÓN VANO RENFE	**48,315**
MÍNIMA REACCIÓN VANO RENFE	**18,415**

BRAZO DE MOMENTO REACCIONES [m]	**0,250**

MOMENTO MÁXIMO [tm/m]	**12,079**
MOMENTO MÍNIMO [tm/m]	**4,604**

Fuerza horizontal en cabeza de pantalla

Reológica

	Freológica [t]	*Ancho tablero [m]*	*Freológica [t/m]*
Vano RENFE	8,000	8,000	1,000

Frenado

	Ffrenado [t]	*Ancho tablero [m]*	*Ffrenado [t/m]*
Vano RENFE	14,000	8,000	0,875

FUERZA HORIZONTAL MÁXIMA [t/m]	**1,875**
FUERZA HORIZONTAL MÍNIMA [t/m]	**0,000**

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 1+070 A 1+370
Fecha: 26/07/2005
Hora: 10:38:44

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

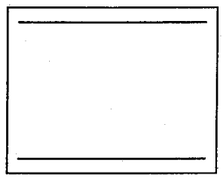
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

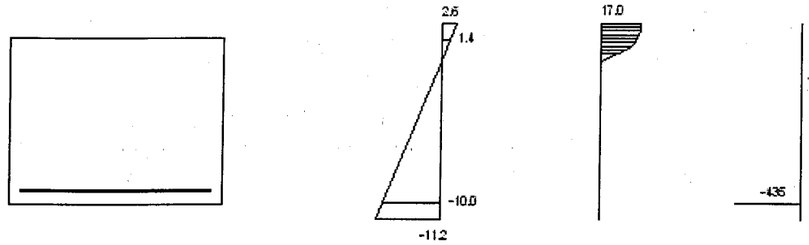
- Sección

Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 1292.05



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.152

1/r [1/m]·1.E-3 = 17.2

εs ·1.E-3 = 2.6

εi ·1.E-3 = -11.2

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	1.4	0.0
0.730	44.4	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 44.4

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	----	29	23	15	10
nº capas	----	2	2	1	1
At [cm²]	----	44.6	46.2	47.1	49.1
wk [mm]	----	0.37	0.36	0.39	0.40

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el ELS de fisuración.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 1+070 A 1+370
Fecha: 26/07/2005
Hora: 10:40:19

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero: B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00

- Ambiente

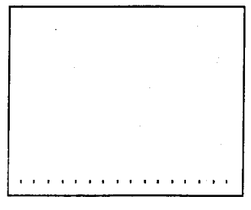
Clase general de exposición : IIa
Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 20



capa	nº barras	Separación [mm]
1	16	60.0

As [cm²] = 50.3
Ac,ef [cm²] = 2000.0

2 Resultados

Mk [kN·m] = 861.37

Separación media entre fisuras sm [mm] = 152.0
Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3] = 1.17
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] = 103.1
Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa] = 254.0
Abertura característica de fisura wk [mm] = 0.30

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el momento último de la sección en la que se ha dispuesto sólo la armadura base del trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 1+070 A 1+370
Fecha: 26/07/2005
Hora: 10:48:43

Comprobación de secciones a flexión simple

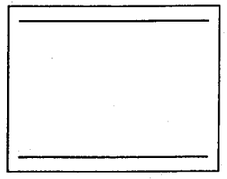
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

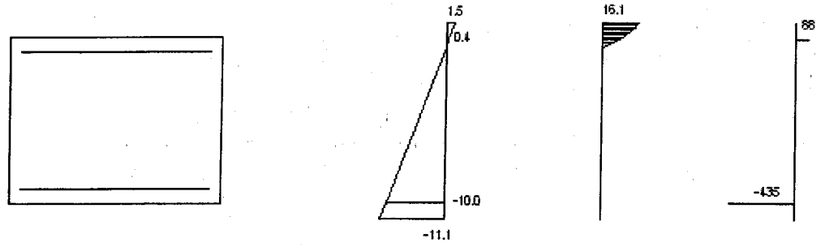
Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Comprobación

At [cm²] = 25.1
Ac [cm²] = 16.1

Mu [kN·m] = 754.0



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.098

1/r [1/m]·1.E-3 = 15.8

εs ·1.E-3 = 1.5

εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad	Armadura	Deformación	Tensión
[m]	[cm²]	·1.E-3	[MPa]
0.070	16.1	0.4	-87.9
0.730	25.1	-10.0	434.8

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el intradós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 1+070 A 1+370
Fecha: 26/07/2005
Hora: 11:18:39

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

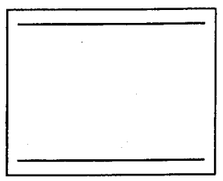
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

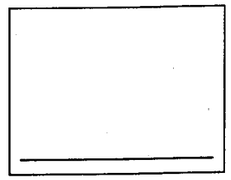
- Sección

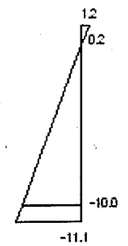
Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



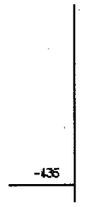
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 178.05









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.080
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.4
εs ·1.E-3 = 1.2
εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.2	0.0
0.730	15.3	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 15.3

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	14	10	8	5	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	15.8	15.4	16.1	15.7	19.6
wk [mm]	0.08	0.09	0.09	0.11	0.10

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura de cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 PK 1+070 A 1+370
Fecha: 26/07/2005
Hora: 10:50:00

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

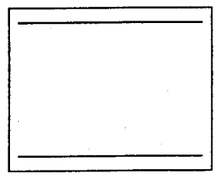
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANTALLA
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.80



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 380.7

Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 3.44
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	298.6	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	265.4	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	331.8	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	477.7	----

Área estricta [cm²/m] = 10.0

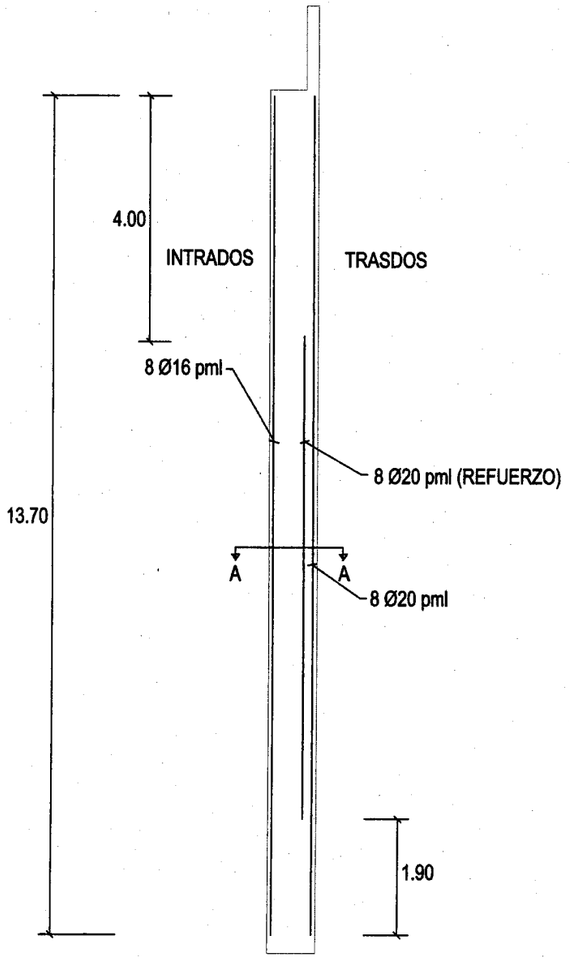
(Cuantía mínima)

Vu1 [kN] = 4380.0

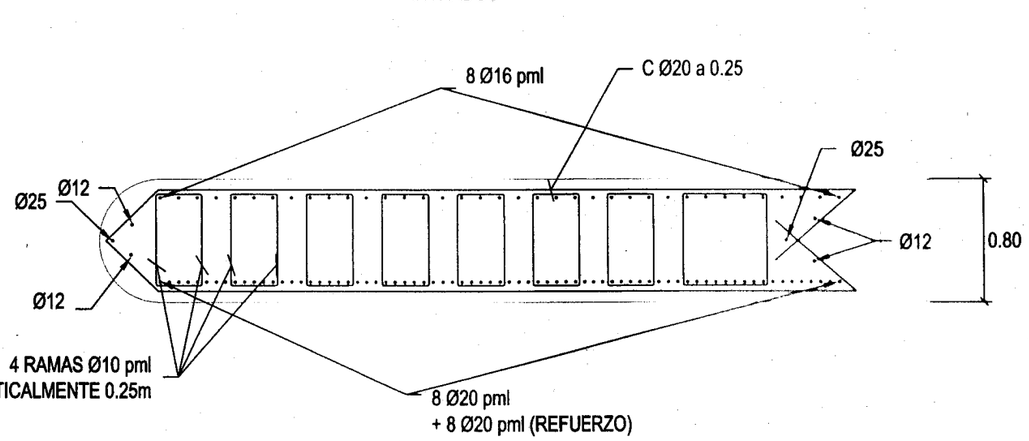
Vcu [kN] = 242.1

9. PLANOS

A continuación se adjuntan los planos del armado de la pantalla.

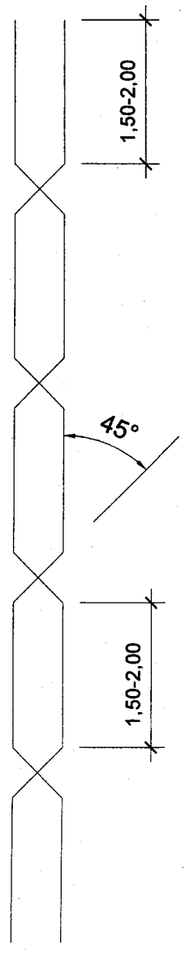


ALZADO
ESCALA 1:100

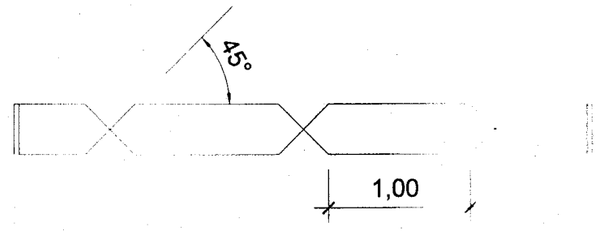


SECCIÓN A-A
S/E

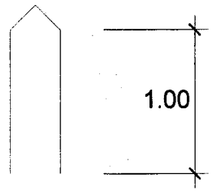
RIGIZADOR VERTICAL Ø20 A 1.25m



RIGIZADOR HORIZONTAL Ø20 A 2.00m

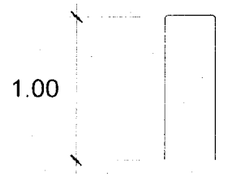


ASAS DE IZADO



SE DISPONDRÁ 1Ø20 (HIERRO DULCE)
EN CORRESPONDENCIA CON LOS RIGI-
DIZADORES VERTICALES.

ASAS DE CUELGUE



SE PONDRÁN 2 ASAS DE CUELGUE
DE Ø 20 mm CADA 1,25 m.

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA NORMAL	FECHA	TITULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
INDICADAS	MARZO 2004	ARMADO PANTALLA MURO	
Numérica / Gráfica		PK 1+020 a 1+170	

Cargadero del muro 3 entre PK. 1+080 y el PK 1+460

CARGADERO DEL MURO 3 ENTRE PK 1+080 Y EL PK 1+460

CE-84

DOCUMENTO CONTROLADO

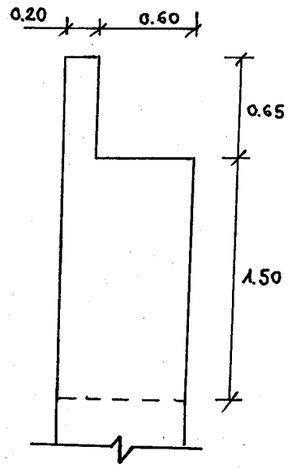
REV.: 1 FECHA: 1/12/05 FIRMA:

COPIA Nº: FIRMA:

CARGADERO DEL MURO 3 ENTRE EL PK 1+080 Y EL PK 1+460

1. Definición geométrica

El cargadero sobre el que se apoyan las vigas tiene la siguiente geometría:



2. Estudio longitudinal

2.1. Análisis longitudinal

Momento en el eje X

El cargadero se calcula como una viga continua de infinitos vanos, de 0.61 metros de luz cada uno.

En el cálculo se supone que sobre todos los apoyos actúa la carga máxima: R_{REN}= 278,58 Kn. Por lo tanto, la carga por metro lineal que actúa sobre el cargadero es:

$$q = \frac{278,58}{0,61} + (1,50 \cdot 0,8 + 0,65 \cdot 0,2) \cdot 25 = 489,94\ kN/m,$$

Los momentos y cortantes en los apoyos y centros de vano son:

- Apoyo: $M_a = 0.105ql^2 = 0,105 \cdot 489,94 \cdot 0,61^2 = 19,14\ kNm/m$
  $V_a = 0,605ql = 0,605 \cdot 489,94 \cdot 0,61 = 180,81\ kN/m$

- Centro de vano : $M_c = 0,078ql^2 = 0,078 \cdot 498,94 \cdot 0,61^2 = 14,48\ kNm/m$
  $V_c = 0\ kN/m$

Momento en el eje Y

El cargadero se calcula como una ménsula, de 1,5 m de luz y sección 1,00 x 0,80 m2 sobre la que actúan las cargas correspondientes al relleno del trasdós del cargadero, de una posible sobrecarga de 1 T/m2, y de las fuerzas horizontales de frenado y reológicas, tomando momento respecto al eje de contacto con la pantalla.

Aplicando el apartado de análisis del Prontuario Informático del Hormigón, se obtienen los siguientes esfuerzos:

M*a* = 46,5 kN· m/m
V*a* = 41,8 kN.m/m

2.2. Análisis seccional

2.2.1. Flexión

Calculamos las armaduras de flexión del cargadero para máximos momentos positivos y negativos.

Los esfuerzos de cálculo son:

Eje X:

- Momento positivo: $M_d = 1,5 \cdot M_{ax} = 28,71\ kNm/m$
- Momento negativo: $M_d = 1,5 \cdot M_{cx} = 21,72\ kNm/m$

Eje Y:

- Momento positivo: $M_d = 1,5 \cdot M_{ay} = 69,75\ kNm/m$
- Momento negativo: $M_d = 0\ kNm/m$

Las armaduras se calculan mediante el *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE*, con un recubrimiento de 5 centímetros.

Al final del informe se adjuntan los archivos de salida del *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE,* en los que se determinan las siguientes armaduras, a las que posteriormente debe añadirse la armadura longitudinal por torsión:

Armadura longitudinal superior: A_{est}=18,85 cm^2
Armadura longitudinal inferior : A_{est}=18,85 cm^2
Armadura longitudinal lateral por cara : A_{est}=15,71 cm^2

2.2.2. Cortante

El valor absoluto máximo del cortante en el cargadero es: V_{dmax} = 180,81·1,5 = 271,22 kN

Compresión oblicua del alma

El cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma en la sección es:

$V_{u1} = K \cdot 0,60 \cdot fcd \cdot b \cdot d \cdot 0,5 = 1 \cdot 0,60 \cdot 30000/1.5 \cdot 0,80 \cdot 1,45 \cdot 0,5 = 6960$ kN > V_d

Tracción en el alma

Separación máxima:

- Articulo 44.2.3.4.1:

  $V_d / V_{u1} = 271,22/6960 = 0,039 < 1/5 \rightarrow s_t \leq 0,30$ m; $s_t \leq 0,80 \cdot d = 0,8 \cdot 1,45 = 1,16$ m

Armadura mínima:

- Articulo 44.2.3.4.1

  $A_\alpha \geq 0,02 \cdot fcd/fyad \cdot b = 0,02 \cdot [(3000/1,5)/(51000/1,15)] \cdot 0,80 \cdot 10^4 = 7,22$ cm^2/m

Capacidad resistente:

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es:

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$

- Contribución del Hormigón

  Considerando nula contribución del axil y una cuantía de armadura longitudinal igual a: $\rho_l = 18,85/(150 \cdot 80) = 1,57 \cdot 10^{-3}$

  la contribución del hormigón en la resistencia a cortante es: $V_{cu} = 266,7$ kN

Para resistir el cortante con Φ 12 será necesaria una contribución de armaduras igual a:

$V_{su} = 271,22 - 266,70 = 4,52$ kN → 2 ramas Φ10 cada 20 cm correspondiente a armadura mínima, a añadir a la que se obtenga por torsión.

2.2.3. Torsión

El valor máximo del torsor, procedente de la actuación de fuerzas horizontales y verticales, respecto al centro de esfuerzos cortantes, en el cargadero es: T_{max} = 15,4·(0,75-0,716) – 7,2·(1,075-0,75) – 22,8·0,85- 278,6·(0,40-0,15)+25·0,65·0,20·0,30= 89,80 kN·m

Se ha considerado una excentricidad de 5 cm en la posición de la fuerza vertical de la sobrecarga predominante, según EHE.

El momento torsor de diseño sera $T_{dmax} = 1,5 \cdot 89,80 = 134,70$ KN·m

La armadura se calcula mediante el *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE*, con un recubrimiento de 5 centímetros, para la sección con menor canto (0,45 m).

Al final del informe se adjuntan los archivos de salida del *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE,* en los que se determinan una armadura estricta de 1,7 cm^2.

Por consiguiente, al sumar la armadura transversal correspondiente a esfuerzo cortante y momento torsor, se obtiene una cuantía de 8,0 + 1,7 = 9,7 cm2/ml, lo que representa una armadura de **2 cercos Φ 10 a 0,16 metros** de separación.

Por otro lado, al sumar la armadura longitudinal correspondiente a flexión con la de momento torsor, se obtienen una armadura longitudinales finales de:

Armadura longitud. Sup. : Anec=18,85 + 1,7·0,8/4,6 = 19,15 cm^2 → 7 Φ 20
Armadura longitud. Inf. : Anec=18,85 + 1,7·0,8/4,6 = 19,15 cm^2 → 7 Φ 20
Armadura longitud Lateral: Anec = 15,71 +1,7·1,5/4,6 = 16,26 cm2→ 6 Φ 20 por cara

3. Estudio transversal

3.1. Cargas

Las cargas que actúan sobre el cargadero son las siguientes:

- Cargas horizontales:
  1. Empuje de tierras: Et = 0,5·0,333·2·2,15·2,15 = 15,4 kN/m — d = 0,72 m
  2. Sobrecarga de uso: Esc = 10·0,333 = 3,33 kN/m — d= 1,075 m
  3. Reologicas Hreol = 8,44/0,61 = 13,84 kN/m — d=1,50 m
  4. Frenado: Hfr = 5,46/0,61 = 8,95 kN/m — d=1,50 m

- Cargas verticales
  1. Peso del murete: Pmur = 25·0,65·0,20= 3,25 kN/m — d= -0,30 m
  2. Peso del cargadero: Pc = 25·1,50·0,80= 30 kN/m — d= 0,0 m
  3. Reacción sobre apoyos: R= 278,60/0,61 = 456,7 kN/m — d= 0,20

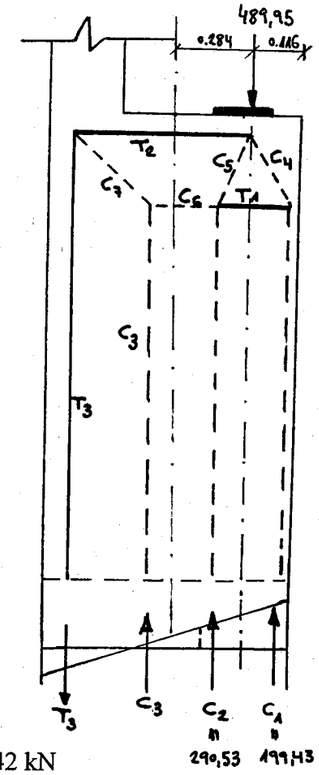
3.2. Dimensionamiento

Las tensiones existentes en la cara inferior del cargadero son:

N = 3,25 + 30 + 456,7 = 489,95 *kN/m*
M = 15,4·0,72 + 3,33·1,075 + 13,84·1,50 + 8,95·1,50 - 3,25·0,30 + 30·0+ 456,7·0,20 = 139,21 *kN/m*

$$\sigma = \frac{489,95}{0,8 \cdot 1} \pm \frac{6 \cdot 139.21}{0,8^2 \cdot 1} = \begin{matrix} 1917,52 kN/m2 \\ -692,66 kN/m2 \end{matrix}$$

La determinación de la armadura del cargadero la realizamos de acuerdo con la teoria de bielas y tirantes de la EHE. Se plantea el siguiente modelo biela-tirante para el dimensionamiento de la zona, siguiendo las recomendaciones del FIP para columnas con carga excéntrica.



La tracción vale:

T3 = 0,5·692,66·0,212·1 = 73,42 kN

La compresión C3 se hace igual a T y su línea de paso se calcula en el c.d.g. del triángulo de compresiones correspondientes. Las compresiones C1 y C2 se calculan por equilibrio global y sus resultantes se sitúan en los c.d.g de los trapecios limitados por el eje de excentricidad del par exterior Nd-Md.

De todo ello se deduce:

T2 = 103,89 kN
T1 = 60,27 kN

Considerando fyd = 400 Mpa para limitar deformaciones excesivas, resulta :

T1d = 1,5· 60270 N/40000N/cm2 = 2,26 cm2 → **4 Φ 10 p.m.l**
T2d = 1,5·103890 N/40000 N/cm2 = 3,90 cm2 → **5 Φ 10 p.m.l**
T3 = 1,5·73420 N/400 N/mm2 = 2,75 cm2 →**4 Φ 10 p.m.l**

Estos armados son inferiores a los considerados en el cálculo de cortante y torsión, por lo que se considera estos últimos, si bien se dispone adicionalmente de un mallazo 20x20 Φ 10 por concentración de carga sobre macizo situado a 25 cm de la cara superior.

4. Cálculo a esfuerzo rasante

El rasante de diseño Rmd = 1,5 · 271,22 = 406,83 KN, necesita, aplicando el prontuario informático del hormigón y para una rugosidad baja entre el antiguo hormigón del muro y el nuevo hormigón de cargadero, de una armadura:

Astotal nec = 12,0 cm2/ml.

Armadura muy inferior a la existente en el muro de 5 Φ 25 p.m.l.

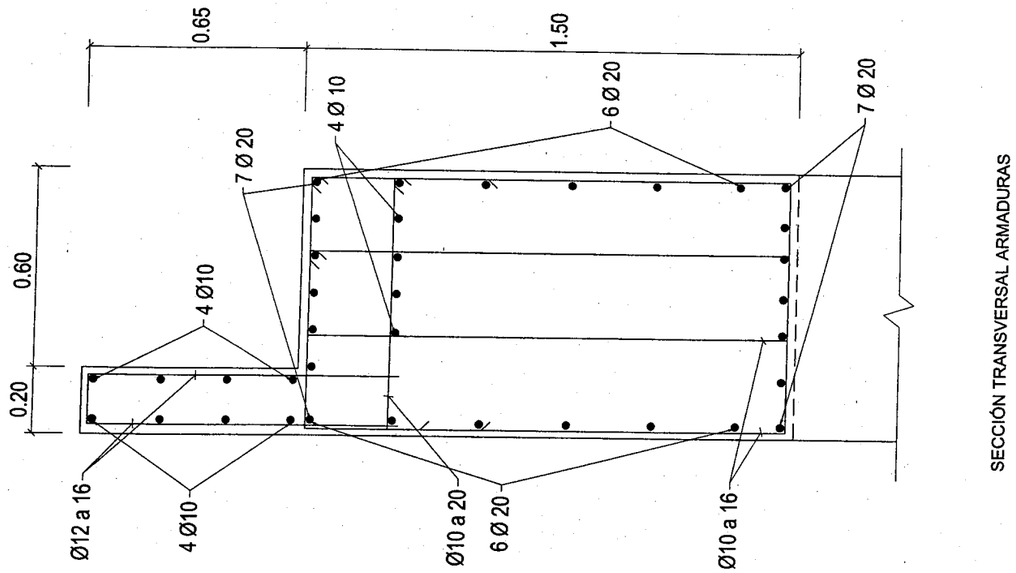
5. Cálculo del murete guarda

El murete guarda trabaja como una ménsula sometida al empuje de tierras y a una sobrecarga de 10 kN/m2 por vial adyacente. Con esto datos, se genera un momento en empotramiento máximo de 1kn/m2, por lo que se dimensiona con cuantía mínima.

Armadura vertical por cara: **Φ 12 a 16 cm**.
Armadura horizontal por cara: 0,0016·65·20 = 2,08 cm2 → **4 Φ 10**

La longitud de anclaje de la armadura vertical deberá ser:
L_b= 13·1,2·1,2 = 18,72 cm < 510/20·12 = 30,6 cm.

Se adopta por tanto L_b = 31 cm



SECCIÓN TRANSVERSAL ARMADURAS

Anejo 1

Archivos del Prontuario Informático del Hormigón Estructural 3.0 de la EHE

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: calculo a rotura de cargadero del muro 3 p.k. 1+080 al 1+460
Fecha: 28/11/2005
Hora: 12:21:46

Cálculo de secciones a flexión compuesta esviada

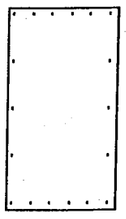
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

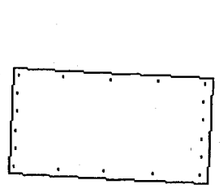
- Sección

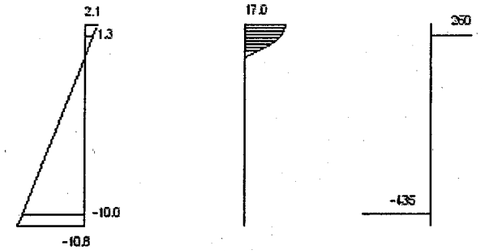
Sección : CARGADE
b [m] = 0.80
h [m] = 1.50
r [m] = 0.050
nº barras horizontales = 6
nº barras verticales = 5



2 Dimensionamiento

Nd [kN] = 0
Mxd [kN·m] = 28.71
Myd [kN·m] = -69.75





Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.14
ß [°] = 273.2
1/r [1/m]·1.E-3 = 14.5
εs·1.E-3 = 2.1
εi·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.05	1.3	260
0.83	-10.0	-435

Propuesta armadura dimensionamiento

Aest [cm2]	φest [mm]	A [cm2]	φ [mm]	Nu [kN]	Mxu [kN·m]	Myu [kN·m]
55.2*	19.8	56.5	20.0	0	353.7	-859.4

* Cuantía mínima

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

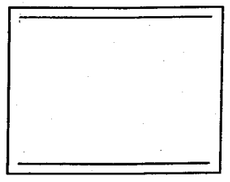
Obra: calculo a rotura de cargadero del muro 3 p.k. 1+080 al 1+460
Fecha: 28/11/2005
Hora: 12:16:45

Análisis elástico de vigas de un vano

1 Datos

- Sección

Sección : CARG
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
A_i [cm2] = 17.14
A_s [cm2] = 28.00



- Rigidez

Inercia considerada : Bruta
E·I [kN·m²] = 1219276

- Estructura

Longitud [m] = 1.50

Vinculación de los extremos de la viga :
Extremo izquierdo : Empotramiento
Extremo derecho : Libre

- Cargas

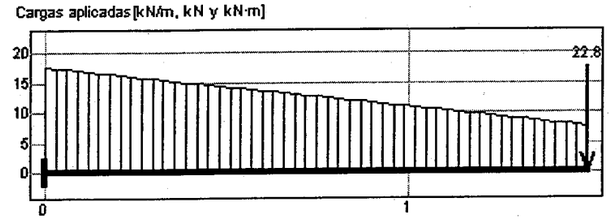
Cargas puntuales :

xp [m]	P [kN]
1.5	22.78

Cargas distribuidas trapeciales :

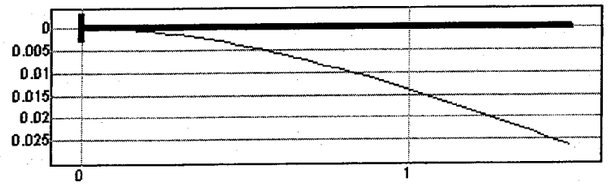
xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
0	1.50	17.65	7.66

Cargas aplicadas [kN/m, kN y kN·m]



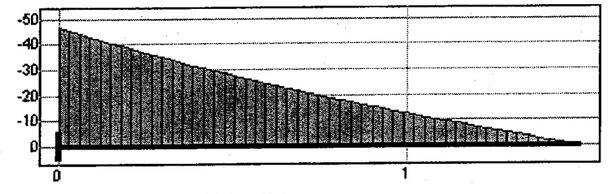
2 Resultados

- Deformada [mm]



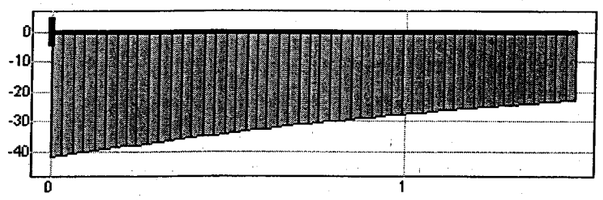
dmax= 0.03 x= 1.50 dmin= 0.000 x= 0.00

- Ley de flectores [kN·m]



Mmax= -0.0 x= 1.50 Mmin= -46.5 x= 0.00

- Ley de cortantes [kN]



Vmax= -22.8 x= 1.50 Vmin= -41.8 x= 0.00

- Reacciones

	x=0	x=L
R [kN]	41.8	-----
M [kN·m]	46.5	-----

- Listados de esfuerzos

x [m]	δ [Mm]	θ [mrad]	M [kN·m]	V [kN]
0.00	0.00	0.00	-46.53	-41.76
0.03	0.00	0.00	-45.29	-41.24
0.06	0.00	0.00	-44.06	-40.72
0.09	0.00	0.00	-42.85	-40.20
0.12	0.00	0.00	-41.65	-39.69
0.15	0.00	0.01	-40.46	-39.19
0.18	0.00	0.01	-39.30	-38.69
0.21	0.00	0.01	-38.14	-38.20
0.24	0.00	0.01	-37.00	-37.72
0.27	0.00	0.01	-35.88	-37.24
0.30	0.00	0.01	-34.77	-36.77
0.33	0.00	0.01	-33.67	-36.30
0.36	0.00	0.01	-32.59	-35.84
0.39	0.00	0.01	-31.52	-35.39
0.42	0.00	0.01	-30.47	-34.94
0.45	0.00	0.01	-29.43	-34.49
0.48	0.00	0.01	-28.40	-34.06
0.51	0.00	0.02	-27.38	-33.63
0.54	0.00	0.02	-26.38	-33.20
0.57	0.01	0.02	-25.39	-32.78
0.60	0.01	0.02	-24.41	-32.37
0.63	0.01	0.02	-23.45	-31.96
0.66	0.01	0.02	-22.50	-31.56
0.69	0.01	0.02	-21.55	-31.17
0.72	0.01	0.02	-20.63	-30.78
0.75	0.01	0.02	-19.71	-30.40
0.78	0.01	0.02	-18.80	-30.02
0.81	0.01	0.02	-17.91	-29.65
0.84	0.01	0.02	-17.02	-29.29
0.87	0.01	0.02	-16.15	-28.93
0.90	0.01	0.02	-15.29	-28.57
0.93	0.01	0.02	-14.43	-28.23
0.96	0.01	0.02	-13.59	-27.89
0.99	0.01	0.02	-12.76	-27.55
1.02	0.01	0.02	-11.94	-27.22
1.05	0.02	0.02	-11.13	-26.90
1.08	0.02	0.02	-10.33	-26.58
1.11	0.02	0.02	-9.53	-26.27
1.14	0.02	0.02	-8.75	-25.97
1.17	0.02	0.02	-7.97	-25.67
1.20	0.02	0.02	-7.21	-25.38
1.23	0.02	0.03	-6.45	-25.09
1.26	0.02	0.03	-5.70	-24.81
1.29	0.02	0.03	-4.96	-24.54
1.32	0.02	0.03	-4.23	-24.27
1.35	0.02	0.03	-3.51	-24.00
1.38	0.02	0.03	-2.79	-23.75
1.41	0.02	0.03	-2.08	-23.50
1.44	0.02	0.03	-1.38	-23.25
1.47	0.03	0.03	-0.69	-23.01
1.50	0.03	0.03	-0.00	-22.78

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: calculo a rotura de cargadero del muro 3 p.k. 1+080 al 1+460
Fecha: 28/11/2005
Hora: 13:08:14

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

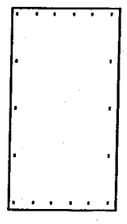
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : CARGADE
b0 [m] = 0.80
h [m] = 1.50



2 Comprobación

Tipo de armadura: cercos a 90.0°
separación s [m] = 0.18
ϕ [mm] = 10
nº ramas: 2
Area [cm²/m] = 8.7
ρ [·1.E-3] = 1.57

Inclinación de las bielas θ[°] = 45
Nd [kN] = 0.0
σyd [MPa] = 0.0

Vu1 [kN] = 6960.0
Vu2 [kN] = 723.9
Vcu [kN] = 266.7
Vsu [kN] = 457.3

- Resistencia a cortante:

Vu [kN] = 723.9

Obra: calculo a rotura de cargadero del muro 3 p.k. 1+080 al 1+460
Fecha: 28/11/2005
Hora: 13:52:53

Cálculo de secciones rectangulares a torsion

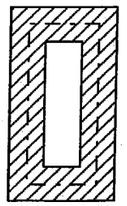
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

Sección : CARGADE
b0 [m] = 0.80
h [m] = 1.50



2 Comprobación

he [m] = 0.260
Ae [m²] = 1.0
ue [m] = 1.0
θ [º] = 45.0
α = 1.20

Torsor de cálculo [kN·m] = 134.70

Agotamiento de las bielas Tu1 [kN·m] = 1872.0

- Armadura transversal

Area estricta [cm²] = 1.7

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº estribos	Area [cm²/m]	Tu2 [kN·m]
6	0.10	1	2.8	226.2
8	0.10	1	5.0	402.1
10	0.10	1	7.9	628.3
12	0.10	1	11.3	904.8

- Armadura longitudinal

Area estricta [cm²] = 1.7

ϕ [mm]	número de redondos	Area [cm²]	Tu3 [kN·m]
10	4	3.1	251.3
12	4	4.5	361.9
14	4	6.2	492.6
16	4	8.0	643.4
20	4	12.6	1005.3

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: calculo a rotura de cargadero del muro 3 p.k. 1+080 al 1+460
Fecha: 28/11/2005
Hora: 15:50:11

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

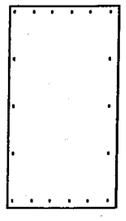
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : CARGADE
b0 [m] = 0.80
h [m] = 1.50



2 Comprobación

Tipo de armadura: cercos a 90.0°
separación s [m] = 0.16
ϕ [mm] = 10
nº ramas: 2
Area [cm²/m] = 9.8
ρ [·1.E-3] = 1.57

Inclinación de las bielas θ[°] = 45
Nd [kN] = 0.0
σyd [MPa] = 0.0

Vu1 [kN] = 6960.0
Vu2 [kN] = 781.1
Vcu [kN] = 266.7
Vsu [kN] = 514.4

- Resistencia a cortante:

Vu [kN] = 781.1

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: m3 pk 1+080 a 1+460
Fecha: 29/11/2005
Hora: 14:54:07

Cálculo de juntas entre hormigones a rasante

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-25

Tipo de acero: B-500-S

fck [MPa] = 25.00

fyk [MPa] = 500.00

- Rugosidad

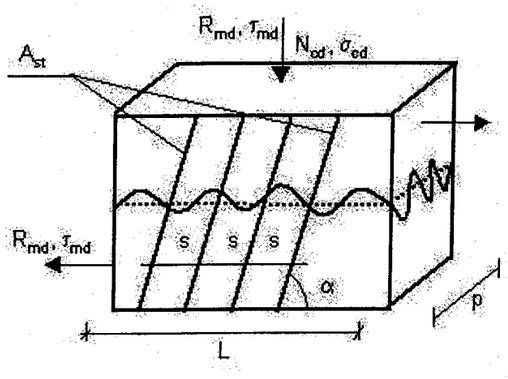
β = 0.2

μ = 0.6

- Geometría

p [m] = .5

l [m] = 1.0



- Resto datos

Ángulo de las armaduras α = 90.0

Axil sobre la superficie de contacto Nd [kN] = 0.0

2 Dimensionamiento

Esfuerzo rasante solicitante Rmd [kN/m] = 406.83

Tensión rasante solicitante τmd [MPa] = 0.8

Rasante máximo Rmu max [kN] = 2083.3

Ast,total [cm²] = 12.0

Obra: calculo a rotura de cargadero del muro 3 p.k. 1+080 al 1+460
Fecha: 29/11/2005
Hora: 14:48:04

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

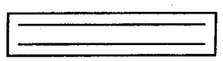
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

Sección : MURETE
b [m] = 1.00
h [m] = 0.20
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 1.0

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

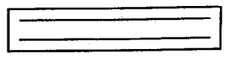
Obra: calculo a rotura de cargadero del muro 3 p.k. 1+080 al 1+460
Fecha: 29/11/2005
Hora: 14:51:30

Análisis elástico de vigas de un vano

1 Datos

- Sección

Sección : MURETE
b [m] = 1.00
h [m] = 0.20
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
A_i [cm2] = 2.00
A_s [cm2] = 2.00



- Rigidez

Inercia considerada : Bruta
E·I [kN·m²] = 19051

- Estructura

Longitud [m] = 0.65

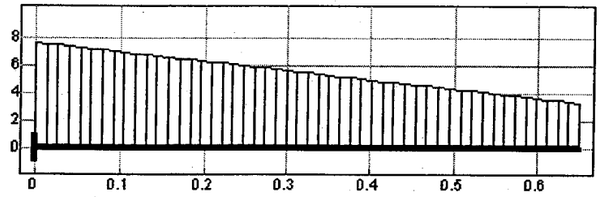
Vinculación de los extremos de la viga :
Extremo izquierdo : Empotramiento
Extremo derecho : Libre

- Cargas

Cargas distribuidas trapeciales :

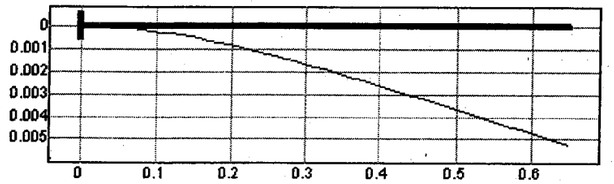
xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
0	0.65	7.66	3.33

Cargas aplicadas [kN/m, kN y kN·m]



2 Resultados

- Deformada [mm]

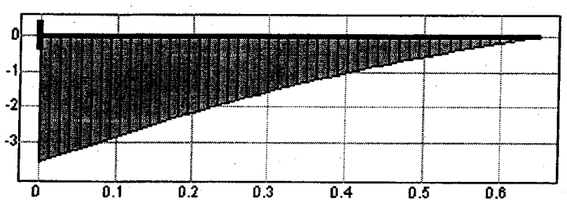


dmax= 0.01 x= 0.65 dmin= 0.000 x= 0.00

- Ley de flectores [kN·m]

Mmax= -0.0 x= 0.65 Mmin= -1.0 x= 0.00

- Ley de cortantes [kN]



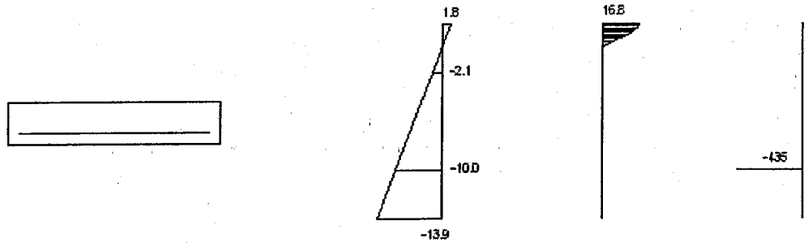
Vmax= -0.0 x= 0.65 Vmin= -3.6 x= 0.00

- Reacciones

	x=0	x=L
R [kN]	3.6	-----
M [kN·m]	1.0	-----

- Listados de esfuerzos

x [m]	δ [Mm]	θ [mrad]	M [kN·m]	V [kN]
0.00	0.00	0.00	-1.01	-3.57
0.01	0.00	0.00	-0.96	-3.47
0.03	0.00	0.00	-0.92	-3.37
0.04	0.00	0.00	-0.87	-3.28
0.05	0.00	0.00	-0.83	-3.18
0.07	0.00	0.00	-0.79	-3.09
0.08	0.00	0.00	-0.75	-2.99
0.09	0.00	0.00	-0.71	-2.90
0.10	0.00	0.00	-0.68	-2.81
0.12	0.00	0.01	-0.64	-2.72
0.13	0.00	0.01	-0.61	-2.63
0.14	0.00	0.01	-0.57	-2.54
0.16	0.00	0.01	-0.54	-2.46
0.17	0.00	0.01	-0.51	-2.37
0.18	0.00	0.01	-0.48	-2.29
0.20	0.00	0.01	-0.45	-2.20
0.21	0.00	0.01	-0.42	-2.12
0.22	0.00	0.01	-0.39	-2.04
0.23	0.00	0.01	-0.37	-1.96
0.25	0.00	0.01	-0.34	-1.88
0.26	0.00	0.01	-0.32	-1.81
0.27	0.00	0.01	-0.30	-1.73
0.29	0.00	0.01	-0.27	-1.65
0.30	0.00	0.01	-0.25	-1.58
0.31	0.00	0.01	-0.23	-1.51
0.33	0.00	0.01	-0.21	-1.43
0.34	0.00	0.01	-0.20	-1.36
0.35	0.00	0.01	-0.18	-1.29
0.36	0.00	0.01	-0.16	-1.22
0.38	0.00	0.01	-0.15	-1.16
0.39	0.00	0.01	-0.13	-1.09
0.40	0.00	0.01	-0.12	-1.03
0.42	0.00	0.01	-0.11	-0.96
0.43	0.00	0.01	-0.09	-0.90
0.44	0.00	0.01	-0.08	-0.84
0.46	0.00	0.01	-0.07	-0.78
0.47	0.00	0.01	-0.06	-0.72
0.48	0.00	0.01	-0.05	-0.66
0.49	0.00	0.01	-0.04	-0.60
0.51	0.00	0.01	-0.04	-0.54
0.52	0.00	0.01	-0.03	-0.49
0.53	0.00	0.01	-0.02	-0.44
0.55	0.00	0.01	-0.02	-0.38
0.56	0.00	0.01	-0.01	-0.33
0.57	0.00	0.01	-0.01	-0.28
0.59	0.00	0.01	-0.01	-0.23
0.60	0.00	0.01	-0.00	-0.18
0.61	0.00	0.01	-0.00	-0.13
0.62	0.00	0.01	-0.00	-0.09
0.64	0.01	0.01	-0.00	-0.04
0.65	0.01	0.01	-0.00	-0.00



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.023

1/r [1/m]·1.E-3 = 78.5

εs ·1.E-3 = 1.8

εi ·1.E-3 = -13.9

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	-2.1	0.0
0.150	5.6	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 5.6

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	5	4	3	3	3
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	5.7	6.2	6.0	9.4	14.7
wk [mm]	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00

Anejo 2

Determinación de las cargas máximas en apoyos

ARMADO LOSA

Res. Caracte. Hormigón ... [Tn/m2] = 2500
Res. Acero de la Losa .... [Tn/m2] = 50000
Recubrimiento ..... [cm] = 12
Armadura Mínima ..... [Tn] = 32.

CARA SUPERIOR				
Armadura Principal	se dispone	5	10	por ml
Armadura Reparto	se dispone	5	10	por ml
CARA INFERIOR				
Armadura Principal	se dispone	1	20	c/ 0.60 m

PLACAS DE APOYO DE NEOPRENO

Módulo Elasticidad Hormigón [Tn/m2] = 3000000
Carga Mínima en Apoyo..... [Tn] = 8.20223
Carga Máxima en Apoyo..... [Tn] = 27.85831
Carga de Frenado en Apoyo..... [Tn] = 0.54545
Giro de Apoyo ..... [Min.] = 0.16111
Des. Hori.[Retra. Fluen. Temp.] [cm] = 0.50019
Carga de Retrac. Flu. en Apoyo ..[Tn] = 0.8441

---- APOYO de 100 mm X 300 mm. en Planta y 27 mm. de Altura ----

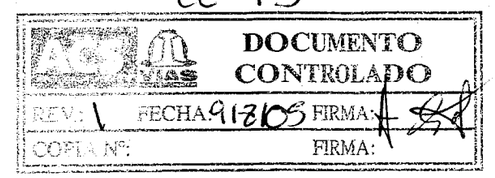
[COMPROBACION]

Estabilidad : e.neto < a/5 [mm]
- 16 < 20 --> CUMPLE
Tensión Máxima de Compresión [Kg/cm²] :
- 92.8610 --> CUMPLE
Tensión Mínima de Compresión [Kg/cm²] :
- 27.3408 --> CUMPLE
Deslizamiento : H < N x (0.1 + (6 x A / N)) [Tn.]
- Cargas Máximas : 1.3895 < 4.5858 --> CUMPLE
- Cargas Mínimas : 0.8441 < 2.6202 --> CUMPLE
Deformación tangencial horizontal :
- Cargas Lentas : Des.l / e.neto < 0.5
- 0.3126 < 0.5 --> CUMPLE
- Cargas Totales : Des.t / e.neto < 0.7
- 0.4136 < 0.7 --> CUMPLE
Giro : G. máximo > G. apoyo [Rad.]
- 0.0845 > 0.1611 --> CUMPLE

Pantalla del muro 3 1+370-1+480

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 1+370 Y EL PK 1+480

CE-73



AVE OLÈRDOLA UTE

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. ACCIONES CONSIDERADAS.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS.....

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS.....

6.4. CORTANTE.....

6.5. ESPALDÓN.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 1+370 Y EL PK 1+480

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 3 entre el PK 1+370 y el PK 1+480, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona se tiene la posibilidad de que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro se prepara como elemento que, o bien puede actuar únicamente como contención del terreno, o bien como estribo de un dintel en algún momento.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

El terreno presenta distinta cota en el intradós respecto el trasdós debido a la actual pantalla que contiene las tierras de la calle e impide que estas invadan el actual trazado de RENFE. Por lo tanto, la pantalla objeto del presente documento se ejecutará desde la plataforma existente del tren.

A posteriori se recrecerá la pantalla hasta la cota definitiva y, en el caso de un eventual cubrimiento, se rellenará el trasdós de la pantalla.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota coronación carril de RENFE actual.
- Cota coronación carril de VARIANTE RENFE.
- Cota de la plataforma ferroviaria existente, superficie que corresponde a la plataforma de trabajo. Esta cota es la coronación de carril de RENFE actual menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota de la plataforma ferroviaria de la VARIANTE. Esta cota es la coronación de carril de VARIANTE RENFE menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota coronación del MURO 3.
- Cota de la calle Rafael Soler.
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de la plataforma ferroviaria de la variante

Se dispone una clava igual al 45% de la altura total de la pantalla.

P.K. LAV	z coronación carril RENFE actual	z coronación carril VARIANTE RENFE	z plataforma actual	z plataforma variante	z coronación MURO 3	z calle	H vista pantalla [m]
1+370	214,259	208,692	213,059	207,492	214,677	214,583	7,18
1+380	214,301	208,832	213,101	207,632	214,817	214,869	7,19
1+390	214,435	208,971	213,235	207,771	214,957	215,156	7,19
1+400	214,385	209,111	213,185	207,911	215,097	215,443	7,19
1+410	214,424	209,251	213,224	208,051	215,238	215,729	7,19
1+420	214,466	209,391	213,266	208,191	215,378	216,016	7,19
1+430	214,510	209,531	213,310	208,331	215,518	216,303	7,19
1+440	214,551	209,671	213,351	208,471	215,658	216,590	7,19
1+450	214,592	209,811	213,392	208,611	215,799	216,876	7,19
1+460	214,631	209,951	213,431	208,751	215,939	217,163	7,19
1+470	214,670	210,091	213,470	208,891	216,080	217,450	7,19
1+480	214,707	210,231	213,507	209,031	216,220	217,737	7,19

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 0.8 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

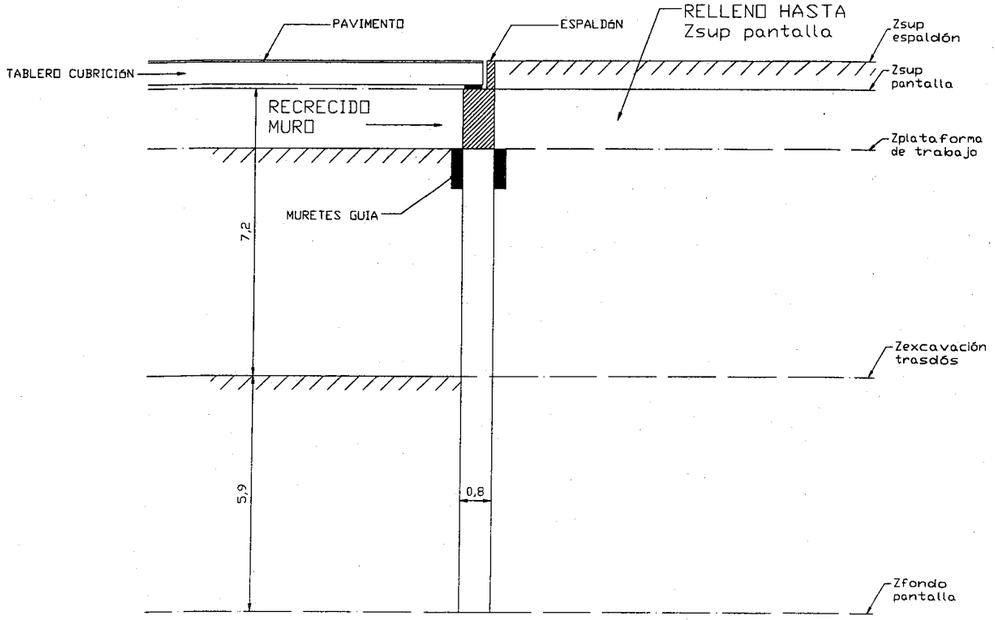


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo.

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales. De esta forma nos quedamos del lado de la seguridad.

Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se utilizan.

Por otro lado, el momento máximo y mínimo a considerar en la cabeza de la pantalla es el producto entre la reacción máxima y la mínima, respectivamente, y el brazo de momento representado por la excentricidad de 0,25 m.

$$M_{máx.cabeza} = 51{,}940 \cdot 0{,}25 = 12{,}895\ t \cdot m$$
$$M_{mín.cabeza} = 22{,}040 \cdot 0{,}25 = 5{,}510\ t \cdot m$$

Cargas horizontales

La fuerza horizontal a considerar en la cabeza de la pantalla es la de frenado mas la reológica, de valor 1,875 t/m.

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, y admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Terraza, hasta la cota 211,000.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

El nivel freático se sitúa a la cota 211,000, justo en el contacto entre el suelo *terraza* y el *mioceno*.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento se muestran en la tabla 3.1.

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	Peso específico saturado (t/m3)	Cohesión (t/m2)	φ (º)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo	Módulo de balasto horizontal (t/m3)
Relleno	2,00	1,00	0,00	28	1/3	1/3	1.500
Terraza	2,00	1,00	1,30	32	1/3	1/3	7.000
Mioceno	2,20	1,20	5,00	28	1/3	1/3	10.000

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

$$E_j = 8.500 \cdot (f_{cm,j})^{1/3}$$

$$E_{28} = 8.500 \cdot (f_{cm,28})^{1/3} = 8.500 \cdot (30+8)^{1/3} = 28.600 MPa$$

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla presenta dos posibles situaciones, en función de si se realiza primero el relleno del trasdós o la cubrición, puesto que esta actuaría como apuntalamiento de la pantalla. Por un lado, si primero se cubre y luego se rellena, se tracciona el intradós; y por otro lado, si primero se rellena y luego se cubre, se tracciona el trasdós.

Estas dos posibles situaciones producen diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que ambos comportamientos provocan, se elaboran los dos siguientes ficheros de RIDO:

- 31480T.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós
- 31480I.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga en que aparecen tracciones en el intradós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga especificadas en cada fichero están compuestas por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m², de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

$$EI = 122.000 tm^2$$

Se ha supuesto que el espaldón se construirá con el mismo hormigón que la pantalla, siendo su espesor 20 cm, de modo que su rigidez vale:

$$I = \frac{1}{12} \cdot b \cdot e^3 = \frac{1}{12} \cdot 1 \cdot 0{,}2^3 = 6{,}66E^{-4} m^4$$

$$EI = 1.900 tm^2$$

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 213,507 m.

5.2.2. 31480T.RIO

Antes de hacer los bataches se ejecutarán los muretes guía a la cota de la plataforma ferroviaria.

En la fase 1 se dispone una sobrecarga en el trasdós del muro igual a 1,0 t/m y se materializa la pantalla y el espaldón en el programa.

En la fase 2 se excava el intradós hasta la cota 209,020, simulando de esta forma la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables.

En la fase 3 se rellena el trasdós hasta la cota 217,220, que corresponde a la coronación del espaldón. Además se añaden 1,3 t/m a la sobrecarga en el trasdós que simula el posible relleno (lo estimamos en 0,65m) que se disponga en la nueva urbanización de la calle Rafael Soler (1,0 m · 0,65m · 2 t/m^3 = 1,3 t/m).

En la fase 4 se introducen 3t/m en el intradós, correspondiente a la carga ferroviaria de la línea en servicio.

En la fase 5 se introducen las solicitaciones en cabeza de pantalla procedentes de la cobertura.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 203,120 hasta la cota Z = 216,220, respectivamente fondo y coronación de la pantalla. Por otro lado, el espaldón está definido desde la cota Z = 216,220 hasta la cota Z = 217,220.

5.2.3. 31480I.RIO

Dado que la pantalla se construye preparada para funcionar como cargadero del futuro dintel, supongamos que antes de rellenar el trasdós, se coloca el tablero, el cual se trabajará como puntal de la pantalla. Proponiendo esta historia de carga se pretende obtener las máximas tracciones en el intradós.

Se simula la pantalla en dos tramos. Un tramo es la pantalla propiamente dicha, elevándose hasta la cota Z = 216,220. Mientras el otro tramo representa el espaldón, y se desarrolla entre las cotas Z = 216,220 y Z = 217,220.

La primera fase es como la del caso descrito en el apartado 5.2.2. donde se materializa la pantalla y el espaldón y se dispone una sobrecarga en el trasdós del muro igual a 1,0 t/m.

El apuntalamiento se modeliza en la fase 2 como un apoyo elástico en la cota del plano medio de la losa de compresión [0,25m] del tablero, que es la Z = 217,095, considerándose una rigidez de 10.000 t/m. También se introduce en la fase 2 las solicitaciones en cabeza de pantalla procedentes de la cobertura.

En la fase 3 se simula la excavación por el intradós, hasta la cota 209,020 m.

En la fase 4 se rellena el trasdós hasta la cota Z = 217,220, que corresponde a la coronación del espaldón. Como en el apartado 5.2.2. se añaden las 1,3 t/m a la sobrecarga en el trasdós que simula el posible relleno (lo estimamos en 0,65m) que se disponga en la nueva urbanización de la calle Rafael Soler.

En la fase 5 se introducen 3t/m en el intradós, correspondiente a la carga ferroviaria de la línea en servicio.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de estas historias de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico:

- M^{+}_{k}= 90,52 mt/m (tracción trasdós)
- M^{-}_{k}= -10,72 mt/m (tracción intradós)
- Q_{k}= 27,26 t/m (cortante pantalla)
- $M^{+}_{kespaldón}$= 0,49 mt/m (tracción trasdós espaldón)
- $M^{-}_{kespaldón}$= -6,12 mt/m (tracción intradós espaldón)
- $Q_{kespaldón}$= 6,46 t/m (cortante espaldón)

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad mínima de la clava es 5,90 m. Como máximo, se moviliza el 27,6 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla y en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0. La sección bruta tiene 1 m de base y 0.8 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona en flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 90,52 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es M_d= 135,78 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 46,80cm². Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

Φ base	Φ ref	n	s (cm)	As,real(cm2)
12	12	21	2.4	47.50
12	16	15	3.3	47.12
12	20	11	4.5	47.00
12	25	8	6.3	48.32
12	32	6	8.3	55.04
12	40	4	12.5	54.79
16	16	12	4.2	48.25
16	20	9	5.6	46.37
16	25	7	7.1	48.44
16	32	5	10.0	50.27
16	40	4	12.5	58.31
20	20	8	6.3	50.27
20	25	6	8.3	48.30
20	32	5	10.0	55.92
20	40	3	16.7	47.12
25	25	5	10.0	49.09
25	32	4	12.5	51.80
25	40	3	16.7	52.43
32	32	3	16.7	48.25
32	40	3	16.7	61.83
40	40	2	25.0	50.27

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura base y de refuerzo en trasdós

En la tabla ϕbase es el diámetro de las barras de la armadura base, y ϕref es el de las de refuerzo. En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección.

Por otro lado, la comprobación del ELS de fisuración requiere 12ϕ25 pml, consecuentemente, se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 6ϕ25 pml
Armadura de refuerzo: 6ϕ25 pml

La armadura base es superior a la mínima que requiere esta sección (15,3 cm²).

Por otra parte, se halla el momento último de la sección cuando sólo dispone de la armadura base, con el objeto de establecer la zona en la que se debe disponer también la de refuerzo. Ese momento último es 87,91 mt, por lo que el valor característico con el que se tiene que estudiar la envolvente de momentos flectores es 58,61 mt.

En conclusión, el refuerzo en el trasdós se dispondrá entre los puntos en los que la ley de momentos flectores, con valores característicos, iguale o supere 58,61 mt. Además se prolongará, por cada extremo, una longitud L igual a la suma del canto de la pantalla, de la longitud neta de anclaje con prolongación recta, y de una prolongación por posible presencia de efectos dinámicos. Para la determinación de la longitud neta de anclaje, se ha considerado "posición de adherencia I", y As(necesaria)/As(real) = 1. Por tanto, la prolongación L, por cada extremo, de las barras de la armadura de refuerzo, es:

$$L = h + L_a + 10\phi = 1 + 0{,}82 + 10 \cdot 0{,}025 = 2{,}07m$$

Por tanto, las barras de refuerzo en el trasdós se extenderán desde 1,25 m por encima del pie de pantalla hasta 3,15 m por debajo de la coronación del muro, tal como se muestra en el plano adjuntado al final de este informe.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

El mayor momento flector que tracciona el intradós tiene el valor característico -10,72 mt.

Escogiendo como coeficiente parcial de seguridad 1,5, ya que este esfuerzo es provocado tanto por acciones permanentes como variables y debe planearse la estructura considerando un nivel de control de ejecución intenso, resulta el siguiente momento de cálculo:

$$M_d = -16{,}08mt$$

Tiene que disponerse un área de armadura de 15,3 cm², que responde a la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	14	7.14
16	8	12.50
20	5	20.00
25	4	25.00
32	2	50.00

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Pero por razones de facilidad de montaje de los cercos, se opta por colocar, en toda la altura de la pantalla:

6ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

$$Q_d = 1{,}5 \cdot Q_k = 1{,}5 \cdot 27{,}26 = 40{,}89t$$

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical base del trasdós (6ϕ25 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

$$\rho l = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{29{,}49}{73 \cdot 100} = 4{,}03\%o$$

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 10 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

6.5. ESPALDÓN

Los valores de cálculo de los esfuerzos que solicitan el espaldón son:

- $M^+_{despaldón}$= 0,735 mt/m (tracción trasdós espaldón)
- $M^-_{despaldón}$= -9,18 mt/m (tracción intradós espaldón)
- $Q_{despaldón}$= 9,69 t/m (cortante espaldón)

Procediendo de forma análoga a la pantalla, la armadura para el espaldón es la siguiente:

- Armadura vertical trasdós → 6ϕ16 pml
- Armadura vertical intradós → 6ϕ20 pml
- Sin armadura de cortante → V_u=111,9 kN/ml > 96,90kN/ml =$Q_{despaldón}$

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m², valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m² por el coeficiente 2,5 , según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m².

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$$\frac{P_d + F_d}{V} \geq 1$$

donde:

- **P_d**: Resistencia por punta minorada
- **F_d**: Resistencia por fuste minorada
- **V** : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$$P_d = \frac{R_p \cdot A}{FS}$$

Con

- **R_p** : Resistencia unitaria por punta, valor característico
- **A** : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
- **FS** : factor de seguridad

En este caso,

$R_p = 18 t/m^2 \cdot 2{,}5 = 45 t/m^2$ (*valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)
$A = 0{,}8 m^2$
$FS = 3$

Por tanto,

$$\boxed{P_d = \frac{45 \cdot 0{,}8}{3} = 12t}$$

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$$F_d = \frac{R_f \cdot Al}{FS}$$

Con:

- **Rf**: Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
- **Al** : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
- **FS** : factor de seguridad

Aquí,

$R_f = 4 t/m^2$ (*valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)
$Al = 2$ (*nº de caras*) $\cdot 1m$ (*fondo*) $\cdot 5{,}9m$ (*longitud clava*) $= 11{,}8\ t$
$FS = 3$

Por consiguiente,

$$\boxed{F_d = \frac{4 \cdot 11{,}8}{3} = 15{,}73t}$$

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 20,0 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que se hace en el proyecto adjudicado.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

$$\frac{12 + 15{,}73}{20{,}0} = 1{,}386 \rangle 1$$

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 31480T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós


```
***** DATA FILE NAME : 31480T.RIO

      M3 PK 1+370 A 1+480; TRACCION TRASDOS *150L AM*
      *ALTURA VISTA MAXIMA = 7,2 METROS
      : 217.22
 1 ...  217.22
      : 216.22 0
 2 ...  216.22 0
      : 203.12 0
 3 ...  203.12 0
      : 213.507
 4 ...  213.507
      *TERRAZA
      : 211.000 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 5 ...  211 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : 100 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 6 ...  100 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : 211.000 0.5
 7 ...  211 0.5
      *FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA Y ESPALDON
      : SUC(2) 1
 8 ... SUC(2)  1
      : INE(2) 122000
 9 ... INE(2)  122000
      : INE(1) 1900
10 ... INE(1)  1900
      : CAL(2,1)
11 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: EXCAVACION INTRADOS
      : EXC(1) 209.020
12 ... EXC(1)  209.02
      : WAT(1) 209.020
13 ... WAT(1)  209.02
      : CAL(2,1)
14 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION CALLE RAFAEL SOLER
      : BAC(2) 217.22 0.3305
15 ... BAC(2)  217.22 0.3305
      : 213.507 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
16 ...  213.507 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
      : SUC(2) 2.3
17 ... SUC(2)  2.3
      : CAL(2,1)
18 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: CARGA FERROVIARIA
      : SUC(1) 3
19 ... SUC(1)  3
      : CAL(2,1)
20 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: SOLICITACIONES EN CABEZA DE PANTALLA PROCENDENTES DE LA COBERTURA
      : CFM 216.22 -1.875 12.985
21 ... CFM 216.22 -1.875 12.985
      : CAL(2,1)
22 ... CAL(2,1)
      : END
23 ... END
      : STA
24 ... STA
      : STOP
25 ... STOP
```

*ALTURA VISTA MAXIMA = 7,2 METROS

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 217.220 m TO 216.220 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 216.220 m TO 203.120 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA

LAYER NB 1 FROM 213.507 m TO 211.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 2 FROM 211.000 m TO 100.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA Y ESPALDON

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 122000. T.m2/m RC = 0. T/m3

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 1900. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 213.51 m WATER LEVEL: 211.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 213.51 m WATER LEVEL: 211.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
217.220	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
216.720	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
216.220	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.881	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.542	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.203	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
214.863	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
214.524	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
214.185	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
213.846	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
213.507	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
						2	0.24		7000	2	0.24	0.24	7000		
213.194	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.53		7000	2	0.53	0.47	7000		
212.880	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.82		7000	2	0.82	0.47	7000		
212.567	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.12		7000	2	1.12	0.47	7000		
212.254	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.41		7000	2	1.41	0.47	7000		
211.940	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.71		7000	2	1.71	0.47	7000		
211.627	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.00		7000	2	2.00	0.47	7000		
211.313	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.30		7000	2	2.30	0.47	7000		
211.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.59		7000	2	2.59	0.47	7000		
						2	2.93		10000	2	2.93	0.53	10000		
210.505	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.24		10000	2	3.24	0.53	10000		
210.010	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.56		10000	2	3.56	0.53	10000		
209.515	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.87		10000	2	3.87	0.53	10000		
209.020	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.19		10000	2	4.19	0.53	10000		
208.651	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.42		10000	2	4.42	0.53	10000		
208.283	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.66		10000	2	4.66	0.53	10000		
207.914	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.89		10000	2	4.89	0.53	10000		
207.545	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.12		10000	2	5.12	0.53	10000		
207.176	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.36		10000	2	5.36	0.53	10000		
206.807	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.59		10000	2	5.59	0.53	10000		
206.439	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.83		10000	2	5.83	0.53	10000		
206.070	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.06		10000	2	6.06	0.53	10000		
205.701	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.30		10000	2	6.30	0.53	10000		
205.333	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.53		10000	2	6.53	0.53	10000		
204.964	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.77		10000	2	6.77	0.53	10000		
204.595	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.00		10000	2	7.00	0.53	10000		
204.226	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.24		10000	2	7.24	0.53	10000		
203.857	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.47		10000	2	7.47	0.53	10000		
203.489	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.71		10000	2	7.71	0.53	10000		
203.120	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.94		10000	2	7.94	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm

MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 5.32 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.092
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.086

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 209.020 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = 209.020 m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 209.02 m WATER LEVEL: 209.02 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 213.51 m WATER LEVEL: 211.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
217.220	-1.001	0.072	0.00	0.00		0				0					
216.720	-0.965	0.072	0.00	0.00		0				0					
216.220	-0.929	0.072	0.00	0.00		0				0					
215.881	-0.905	0.072	0.00	0.00		0				0					
215.542	-0.880	0.072	0.00	0.00		0				0					
215.203	-0.856	0.072	0.00	0.00		0				0					
214.863	-0.832	0.072	0.00	0.00		0				0					
214.524	-0.807	0.072	0.00	0.00		0				0					
214.185	-0.783	0.072	0.00	0.00		0				0					
213.846	-0.759	0.072	0.00	0.00		0				0					
213.507	-0.734	0.072	0.00	0.00		0				0					
213.194	-0.712	0.072	0.00	0.00		0				-1					
212.880	-0.689	0.072	0.00	0.00		0				-1					
212.567	-0.667	0.072	0.00	0.00		0				-1					
212.254	-0.644	0.072	0.00	0.00		0				-1					
211.940	-0.622	0.072	0.00	0.00		0				-1					
211.627	-0.599	0.072	0.00	0.00		0				-1					
211.313	-0.577	0.072	0.00	0.00		0				1	0.01	0.01	7000		
211.000	-0.554	0.072	0.00	-0.03		0				1	0.19	0.19	7000		
						0				-1					
210.505	-0.519	0.072	0.04	-0.16	-0.49	0				-1					
210.010	-0.483	0.071	0.20	-0.52	-0.99	0				-1					
209.515	-0.449	0.070	0.60	-1.14	-1.48	0				-1					
209.020	-0.415	0.066	1.37	-2.00	-1.98	0				2	0.04	0.04	10000		
					-1.98	2	4.41		10000	2	0.04	0.04	10000		
208.651	-0.391	0.061	1.95	-1.21	-1.98	2	4.41		10000	2	0.51	0.51	10000		
208.283	-0.370	0.054	2.27	-0.57	-1.98	2	4.44		10000	2	0.95	0.53	10000		
207.914	-0.351	0.047	2.39	-0.09	-1.98	2	4.48		10000	2	1.38	0.53	10000		
207.545	-0.335	0.040	2.36	0.27	-1.98	2	4.56		10000	2	1.77	0.53	10000		
207.176	-0.322	0.033	2.21	0.52	-1.98	2	4.66		10000	2	2.14	0.53	10000		
206.807	-0.311	0.027	1.99	0.67	-1.98	2	4.78		10000	2	2.49	0.53	10000		
206.439	-0.302	0.021	1.72	0.76	-1.98	2	4.93		10000	2	2.81	0.53	10000		
206.070	-0.295	0.016	1.44	0.78	-1.98	2	5.09		10000	2	3.11	0.53	10000		
205.701	-0.290	0.012	1.15	0.76	-1.98	2	5.28		10000	2	3.40	0.53	10000		
205.333	-0.286	0.009	0.88	0.71	-1.98	2	5.47		10000	2	3.68	0.53	10000		
204.964	-0.283	0.007	0.63	0.63	-1.98	2	5.67		10000	2	3.94	0.53	10000		
204.595	-0.280	0.006	0.41	0.53	-1.98	2	5.89		10000	2	4.20	0.53	10000		
204.226	-0.279	0.005	0.24	0.42	-1.98	2	6.10		10000	2	4.45	0.53	10000		
203.857	-0.277	0.004	0.11	0.29	-1.98	2	6.32		10000	2	4.70	0.53	10000		
203.489	-0.275	0.004	0.03	0.15	-1.98	2	6.54		10000	2	4.95	0.53	10000		
203.120	-0.274	0.004	0.00	0.00	-1.98	2	6.76		10000	2	5.20	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -1.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 2.39 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 3.07 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.146
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.032

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION CALLE RAFAEL SOLER

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 3 FROM 217.220 m TO 213.507 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI		=	0.331

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 2.300 T/m2

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 209.02 m, WATER LEVEL: 209.02 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 217.22 m, WATER LEVEL: 211.00 m, CAQUOT SURC.: 2.30 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
217.220	-24.690	3.018	0.00	0.00		0				1	0.76	0.76	1500		
216.720	-23.182	3.009	0.11	-0.46		0				1	1.09	0.76	1500		
216.220	-21.691	2.937	0.49	-1.09		0				1	1.42	0.76	1500		
215.881	-20.696	2.935	0.95	-1.61		0				1	1.65	0.76	1500		
215.542	-19.701	2.932	1.59	-2.21		0				1	1.87	0.76	1500		
215.203	-18.707	2.926	2.45	-2.88		0				1	2.09	0.76	1500		
214.863	-17.716	2.918	3.55	-3.63		0				1	2.32	0.76	1500		
214.524	-16.729	2.906	4.92	-4.45		0				1	2.54	0.76	1500		
214.185	-15.746	2.890	6.58	-5.35		0				1	2.77	0.76	1500		
213.846	-14.769	2.869	8.56	-6.33		0				1	2.99	0.76	1500		
213.507	-13.800	2.843	10.88	-7.38		0				1	3.21	0.76	1500		
						0				1	1.23	0.64	7000		
213.194	-12.914	2.812	13.25	-7.79		0				1	1.40	0.64	7000		
212.880	-12.039	2.774	15.77	-8.26		0				1	1.58	0.64	7000		
212.567	-11.176	2.730	18.44	-8.78		0				1	1.75	0.64	7000		
212.254	-10.328	2.679	21.28	-9.36		0				1	1.93	0.64	7000		
211.940	-9.497	2.621	24.31	-9.99		0				1	2.10	0.64	7000		
211.627	-8.686	2.554	27.54	-10.68		0				1	2.28	0.64	7000		
211.313	-7.897	2.479	31.00	-11.42		0				1	2.46	0.64	7000		
211.000	-7.133	2.395	34.71	-12.22		0				1	2.63	0.64	7000		
						0				-1					
210.505	-5.985	2.242	40.77	-12.34	-0.49	0				-1					
210.010	-4.918	2.064	46.96	-12.71	-0.99	0				-1					
209.515	-3.946	1.860	53.39	-13.32	-1.48	0				-1					
209.020	-3.081	1.630	60.19	-14.18	-1.98	0				-1					
					-1.98	3	23.44		10000	-1					
208.651	-2.514	1.442	63.92	-5.97	-1.98	3	25.01		10000	-1					
208.283	-2.018	1.247	64.65	1.76	-1.98	2	20.92		10000	-1					
207.914	-1.594	1.054	62.80	8.01	-1.98	2	16.91		10000	-1					
207.545	-1.240	0.869	58.91	12.90	-1.98	2	13.60		10000	-1					
207.176	-0.951	0.699	53.43	16.61	-1.98	2	10.95		10000	2	0.47	0.47	10000		
206.807	-0.722	0.547	46.83	18.90	-1.98	2	8.90		10000	2	3.00	1.22	10000		
206.439	-0.545	0.417	39.68	19.69	-1.98	2	7.36		10000	2	5.01	1.22	10000		
206.070	-0.412	0.308	32.45	19.34	-1.98	2	6.27		10000	2	6.57	1.22	10000		
205.701	-0.316	0.220	25.52	18.14	-1.98	2	5.54		10000	2	7.77	1.22	10000		
205.333	-0.248	0.153	19.14	16.34	-1.98	2	5.09		10000	2	8.69	1.22	10000		
204.964	-0.201	0.104	13.52	14.11	-1.98	2	4.86		10000	2	9.39	1.22	10000		
204.595	-0.169	0.070	8.77	11.59	-1.98	2	4.78		10000	2	9.94	1.22	10000		
204.226	-0.148	0.050	4.99	8.88	-1.98	2	4.79		10000	2	10.39	1.22	10000		
203.857	-0.132	0.039	2.24	6.02	-1.98	2	4.87		10000	2	10.79	1.22	10000		
203.489	-0.118	0.035	0.57	3.06	-1.98	2	4.97		10000	2	11.16	1.22	10000		
203.120	-0.105	0.034	0.00	0.00	-1.98	2	5.07		10000	2	11.52	1.22	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -24.69 mm

MAXIMUM MOMENT = 64.65 m.T/m

CODIFICATION OF STATE :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

OF SOIL :

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 9.34 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.276
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.047

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: CARGA FERROVIARIA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 3.000 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 209.02 m WATER LEVEL: 209.02 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 217.22 m WATER LEVEL: 211.00 m CAQUOT SURC.: 2.30 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
217.220	-24.791	3.043	0.00	0.00		0				1	0.76	0.76	1500		
216.720	-23.271	3.034	0.11	-0.46		0				1	1.09	0.76	1500		
216.220	-21.768	2.962	0.49	-1.09		0				1	1.42	0.76	1500		
215.881	-20.763	2.960	0.95	-1.61		0				1	1.65	0.76	1500		
215.542	-19.760	2.956	1.59	-2.21		0				1	1.87	0.76	1500		
215.203	-18.759	2.951	2.45	-2.88		0				1	2.09	0.76	1500		
214.863	-17.759	2.942	3.55	-3.63		0				1	2.32	0.76	1500		
214.524	-16.763	2.931	4.92	-4.45		0				1	2.54	0.76	1500		
214.185	-15.772	2.915	6.58	-5.35		0				1	2.77	0.76	1500		
213.846	-14.787	2.894	8.56	-6.33		0				1	2.99	0.76	1500		
213.507	-13.810	2.867	10.88	-7.38		0				1	3.21	0.76	1500		
						0				1	1.23	0.64	7000		
213.194	-12.916	2.836	13.25	-7.79		0				1	1.40	0.64	7000		
212.880	-12.033	2.799	15.77	-8.26		0				2	1.62	0.68	7000		
212.567	-11.163	2.755	18.44	-8.81		0				2	1.85	0.74	7000		
212.254	-10.307	2.704	21.30	-9.42		0				2	2.07	0.79	7000		
211.940	-9.469	2.645	24.35	-10.11		0				2	2.30	0.84	7000		
211.627	-8.650	2.579	27.64	-10.86		0				2	2.53	0.90	7000		
211.313	-7.854	2.503	31.17	-11.69		0				2	2.76	0.95	7000		
211.000	-7.082	2.418	34.97	-12.59		0				2	2.99	1.00	7000		
						0				-1					
210.505	-5.923	2.264	41.23	-12.72	-0.49	0				-1					
210.010	-4.846	2.083	47.61	-13.08	-0.99	0				-1					
209.515	-3.864	1.877	54.22	-13.70	-1.48	0				-1					
209.020	-2.992	1.643	61.21	-14.56	-1.98	0				-1					
					-1.98	2	24.14	1.59	10000	-1					
208.651	-2.421	1.451	65.03	-6.10	-1.98	2	25.67	1.59	10000	-1					
208.283	-1.923	1.253	65.76	1.88	-1.98	2	21.55	1.59	10000	-1					
207.914	-1.497	1.056	63.83	8.35	-1.98	2	17.53	1.59	10000	-1					
207.545	-1.142	0.869	59.77	13.47	-1.98	2	14.22	1.59	10000	-1					
207.176	-0.854	0.697	54.06	17.23	-1.98	2	11.57	1.59	10000	2	1.45	1.22	10000		
206.807	-0.626	0.543	47.26	19.39	-1.98	2	9.53	1.59	10000	2	3.96	1.22	10000		
206.439	-0.451	0.412	39.94	20.07	-1.98	2	8.01	1.59	10000	2	5.95	1.22	10000		
206.070	-0.320	0.302	32.60	19.61	-1.98	2	6.93	1.59	10000	2	7.50	1.22	10000		
205.701	-0.225	0.214	25.58	18.32	-1.98	2	6.22	1.59	10000	2	8.68	1.22	10000		
205.333	-0.159	0.147	19.16	16.44	-1.98	2	5.80	1.59	10000	2	9.57	1.22	10000		
204.964	-0.115	0.098	13.50	14.16	-1.98	2	5.58	1.59	10000	2	10.25	1.22	10000		
204.595	-0.085	0.064	8.75	11.60	-1.98	2	5.53	1.59	10000	2	10.78	1.22	10000		
204.226	-0.066	0.044	4.97	8.86	-1.98	2	5.56	1.59	10000	2	11.21	1.22	10000		
203.857	-0.052	0.033	2.23	5.99	-1.98	2	5.66	1.59	10000	2	11.59	1.22	10000		
203.489	-0.040	0.029	0.56	3.04	-1.98	2	5.78	1.59	10000	2	11.93	1.22	10000		
203.120	-0.030	0.029	0.00	0.00	-1.98	2	5.91	1.59	10000	2	12.27	1.22	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -24.79 mm

MAXIMUM MOMENT = 65.76 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 9.39 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 9.99 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.228
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.051

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: SOLICITACIONES EN CABEZA DE PANTALLA PROCENDENTES DE LA COBERTURA

* CONCENTRATED LOAD AT 216.220 m : FORCE = -1.875 T/m COUPLE = 12.985 m.T/m

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 209.02 m WATER LEVEL: 209.02 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 217.22 m WATER LEVEL: 211.00 m CAQUOT SURC.: 2.30 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
217.220	-36.166	4.779	0.00	0.00		0				1	0.76	0.76	1500		
216.720	-33.778	4.770	0.11	-0.46		0				1	1.09	0.76	1500		
216.220	-31.407	4.698	0.49	-1.09		0				1	1.42	0.76	1500		
			13.48	-2.97		0				1	1.42	0.76	1500		
215.881	-29.821	4.659	14.57	-3.49		0				1	1.65	0.76	1500		
215.542	-28.248	4.616	15.85	-4.08		0				1	1.87	0.76	1500		
215.203	-26.690	4.570	17.34	-4.75		0				1	2.09	0.76	1500		
214.863	-25.149	4.520	19.08	-5.50		0				1	2.32	0.76	1500		
214.524	-23.625	4.464	21.08	-6.33		0				1	2.54	0.76	1500		
214.185	-22.122	4.402	23.38	-7.23		0				1	2.77	0.76	1500		
213.846	-20.640	4.334	25.99	-8.20		0				1	2.99	0.76	1500		
213.507	-19.183	4.257	28.95	-9.25		0				1	3.21	0.76	1500		
						0				1	1.23	0.64	7000		
213.194	-17.861	4.179	31.91	-9.67		0				1	1.40	0.64	7000		
212.880	-16.564	4.093	35.02	-10.13		0				1	1.58	0.64	7000		
212.567	-15.296	3.999	38.27	-10.66		0				1	1.75	0.64	7000		
212.254	-14.059	3.897	41.70	-11.23		0				1	1.93	0.64	7000		
211.940	-12.855	3.785	45.32	-11.86		0				1	2.10	0.64	7000		
211.627	-11.688	3.664	49.14	-12.55		0				1	2.28	0.64	7000		
211.313	-10.560	3.532	53.19	-13.29		0				1	2.46	0.64	7000		
211.000	-9.475	3.390	57.48	-14.09		0				1	2.63	0.64	7000		
						0				-1					
210.505	-7.857	3.143	64.47	-14.21	-0.49	0				-1					
210.010	-6.368	2.867	71.59	-14.58	-0.99	0				-1					
209.515	-5.023	2.562	78.95	-15.19	-1.48	0				-1					
209.020	-3.837	2.226	86.67	-16.05	-1.98	0				-1					
					-1.98	2	32.59	9.16	10000	-1					
208.651	-3.066	1.957	90.52	-4.85	-1.98	2	32.12	7.11	10000	-1					
208.283	-2.395	1.683	90.39	5.19	-1.98	2	26.27	1.59	10000	-1					
207.914	-1.824	1.414	86.95	13.14	-1.98	2	20.80	1.59	10000	-1					
207.545	-1.350	1.160	80.93	19.25	-1.98	2	16.30	1.59	10000	-1					
207.176	-0.966	0.927	72.95	23.80	-1.98	2	12.70	1.59	10000	2	0.32	0.32	10000		
206.807	-0.664	0.720	63.60	26.52	-1.98	2	9.90	1.59	10000	2	3.59	1.22	10000		
206.439	-0.432	0.543	53.63	27.26	-1.98	2	7.82	1.59	10000	2	6.14	1.22	10000		
206.070	-0.260	0.396	43.68	26.52	-1.98	2	6.33	1.59	10000	2	8.10	1.22	10000		
205.701	-0.136	0.278	34.21	24.68	-1.98	2	5.33	1.59	10000	2	9.56	1.22	10000		
205.333	-0.051	0.188	25.57	22.08	-1.98	2	4.72	1.59	10000	2	10.65	1.22	10000		
204.964	0.005	0.122	17.99	18.95	-1.98	2	4.39	1.59	10000	2	11.45	1.22	10000		
204.595	0.042	0.078	11.64	15.48	-1.98	2	4.26	1.59	10000	2	12.05	1.22	10000		
204.226	0.065	0.051	6.60	11.79	-1.98	2	4.26	1.59	10000	2	12.52	1.22	10000		
203.857	0.081	0.037	2.96	7.96	-1.98	2	4.34	1.59	10000	2	12.91	1.22	10000		
203.489	0.093	0.031	0.74	4.02	-1.98	2	4.45	1.59	10000	2	13.27	1.22	10000		
203.120	0.104	0.031	0.00	0.00	-1.98	2	4.57	1.59	10000	2	13.62	1.22	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -36.17 mm
MAXIMUM MOMENT = 90.52 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 12.82 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 9.28 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.244
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.054

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
217.220	0.00	0.00
216.720	0.00	0.00
216.220	0.00	0.00
215.881	0.00	0.00
215.542	0.00	0.00
215.203	0.00	0.00
214.863	0.00	0.00
214.524	0.00	0.00
214.185	0.00	0.00
213.846	0.00	0.00
213.507	0.00	0.00
213.194	0.00	0.00
212.880	0.00	0.00
212.567	0.00	0.00
212.254	0.00	0.00
211.940	0.00	0.00
211.627	0.00	0.00
211.313	0.00	0.00
211.000	0.00	0.00
210.505	0.00	0.00
210.010	0.00	0.00
209.515	0.00	0.00
209.020	0.00	0.00
208.651	0.00	0.00
208.283	0.00	0.00
207.914	0.00	0.00
207.545	0.00	0.00
207.176	0.00	0.00
206.807	0.00	0.00
206.439	0.00	0.00
206.070	0.00	0.00
205.701	0.00	0.00
205.333	0.00	0.00
204.964	0.00	0.00
204.595	0.00	0.00
204.226	0.00	0.00
203.857	0.00	0.00
203.489	0.00	0.00
203.120	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
217.220	0.00	0.00
216.720	0.00	0.00
216.220	0.00	0.00
215.881	0.00	0.00
215.542	0.00	0.00
215.203	0.00	0.00
214.863	0.00	0.00
214.524	0.00	0.00
214.185	0.00	0.00
213.846	0.00	0.00
213.507	0.00	0.00
213.194	0.00	0.00
212.880	0.00	0.00
212.567	0.00	0.00
212.254	0.00	0.00
211.940	0.00	0.00
211.627	0.00	0.00
211.313	0.00	0.00
211.000	0.00	0.00
210.505	0.00	0.00
210.010	0.00	0.00
209.515	0.00	0.00
209.020	0.00	0.00
208.651	0.00	0.00
208.283	0.00	0.00
207.914	0.00	0.00
207.545	0.00	0.00
207.176	0.00	0.00
206.807	0.00	0.00
206.439	0.00	0.00
206.070	0.00	0.00
205.701	0.00	0.00
205.333	0.00	0.00
204.964	0.00	0.00
204.595	0.00	0.00
204.226	0.00	0.00
203.857	0.00	0.00
203.489	0.00	0.00
203.120	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
217.220	0.00	0.00
216.720	0.00	0.00
216.220	0.00	0.00
215.881	0.00	0.00
215.542	0.00	0.00
215.203	0.00	0.00
214.863	0.00	0.00
214.524	0.00	0.00
214.185	0.00	0.00
213.846	0.00	0.00
213.507	0.00	0.00
213.194	0.00	0.00
212.880	0.00	0.00
212.567	0.00	0.00
212.254	0.00	0.00
211.940	0.00	0.00
211.627	0.00	0.00
211.313	0.00	0.00
211.000	-0.03	0.00
210.505	-0.16	0.00
210.010	-0.52	0.00
209.515	-1.14	0.00
209.020	-2.00	0.00
208.651	-1.21	0.00
208.283	-0.57	0.00
207.914	-0.09	0.00
207.545	0.00	0.27
207.176	0.00	0.52
206.807	0.00	0.67
206.439	0.00	0.76
206.070	0.00	0.78
205.701	0.00	0.76
205.333	0.00	0.71
204.964	0.00	0.63
204.595	0.00	0.53
204.226	0.00	0.42
203.857	0.00	0.29
203.489	0.00	0.15
203.120	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
217.220	0.00	0.00
216.720	0.00	0.00
216.220	0.00	0.00
215.881	0.00	0.00
215.542	0.00	0.00
215.203	0.00	0.00
214.863	0.00	0.00
214.524	0.00	0.00
214.185	0.00	0.00
213.846	0.00	0.00
213.507	0.00	0.00
213.194	0.00	0.00
212.880	0.00	0.00
212.567	0.00	0.00
212.254	0.00	0.00
211.940	0.00	0.00
211.627	0.00	0.00
211.313	0.00	0.00
211.000	0.00	0.00
210.505	0.00	0.04
210.010	0.00	0.20
209.515	0.00	0.60
209.020	0.00	1.37
208.651	0.00	1.95
208.283	0.00	2.27
207.914	0.00	2.39
207.545	0.00	2.36
207.176	0.00	2.21
206.807	0.00	1.99
206.439	0.00	1.72
206.070	0.00	1.44
205.701	0.00	1.15
205.333	0.00	0.88
204.964	0.00	0.63
204.595	0.00	0.41
204.226	0.00	0.24
203.857	0.00	0.11
203.489	0.00	0.03
203.120	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
217.220	0.00	0.00
216.720	-0.46	0.00
216.220	-1.09	0.00
215.881	-1.61	0.00
215.542	-2.21	0.00
215.203	-2.88	0.00
214.863	-3.63	0.00
214.524	-4.45	0.00
214.185	-5.35	0.00
213.846	-6.33	0.00
213.507	-7.38	0.00
213.194	-7.79	0.00
212.880	-8.26	0.00
212.567	-8.78	0.00
212.254	-9.36	0.00
211.940	-9.99	0.00
211.627	-10.68	0.00
211.313	-11.42	0.00
211.000	-12.22	0.00
210.505	-12.34	0.00
210.010	-12.71	0.00
209.515	-13.32	0.00
209.020	-14.18	0.00
208.651	-5.97	0.00
208.283	0.00	1.76
207.914	0.00	8.01
207.545	0.00	12.90
207.176	0.00	16.61
206.807	0.00	18.90
206.439	0.00	19.69
206.070	0.00	19.34
205.701	0.00	18.14
205.333	0.00	16.34
204.964	0.00	14.11
204.595	0.00	11.59
204.226	0.00	8.88
203.857	0.00	6.02
203.489	0.00	3.06
203.120	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
217.220	0.00	0.00
216.720	0.00	0.11
216.220	0.00	0.49
215.881	0.00	0.95
215.542	0.00	1.59
215.203	0.00	2.45
214.863	0.00	3.55
214.524	0.00	4.92
214.185	0.00	6.58
213.846	0.00	8.56
213.507	0.00	10.88
213.194	0.00	13.25
212.880	0.00	15.77
212.567	0.00	18.44
212.254	0.00	21.28
211.940	0.00	24.31
211.627	0.00	27.54
211.313	0.00	31.00
211.000	0.00	34.71
210.505	0.00	40.77
210.010	0.00	46.96
209.515	0.00	53.39
209.020	0.00	60.19
208.651	0.00	63.92
208.283	0.00	64.65
207.914	0.00	62.80
207.545	0.00	58.91
207.176	0.00	53.43
206.807	0.00	46.83
206.439	0.00	39.68
206.070	0.00	32.45
205.701	0.00	25.52
205.333	0.00	19.14
204.964	0.00	13.52
204.595	0.00	8.77
204.226	0.00	4.99
203.857	0.00	2.24
203.489	0.00	0.57
203.120	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
217.220	0.00	0.00
216.720	-0.46	0.00
216.220	-1.09	0.00
215.881	-1.61	0.00
215.542	-2.21	0.00
215.203	-2.88	0.00
214.863	-3.63	0.00
214.524	-4.45	0.00
214.185	-5.35	0.00
213.846	-6.33	0.00
213.507	-7.38	0.00
213.194	-7.79	0.00
212.880	-8.26	0.00
212.567	-8.81	0.00
212.254	-9.42	0.00
211.940	-10.11	0.00
211.627	-10.86	0.00
211.313	-11.69	0.00
211.000	-12.59	0.00
210.505	-12.72	0.00
210.010	-13.08	0.00
209.515	-13.70	0.00
209.020	-14.56	0.00
208.651	-6.10	0.00
208.283	0.00	1.88
207.914	0.00	8.35
207.545	0.00	13.47
207.176	0.00	17.23
206.807	0.00	19.39
206.439	0.00	20.07
206.070	0.00	19.61
205.701	0.00	18.32
205.333	0.00	16.44
204.964	0.00	14.16
204.595	0.00	11.60
204.226	0.00	8.86
203.857	0.00	5.99
203.489	0.00	3.04
203.120	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
217.220	0.00	0.00
216.720	0.00	0.11
216.220	0.00	0.49
215.881	0.00	0.95
215.542	0.00	1.59
215.203	0.00	2.45
214.863	0.00	3.55
214.524	0.00	4.92
214.185	0.00	6.58
213.846	0.00	8.56
213.507	0.00	10.88
213.194	0.00	13.25
212.880	0.00	15.77
212.567	0.00	18.44
212.254	0.00	21.30
211.940	0.00	24.35
211.627	0.00	27.64
211.313	0.00	31.17
211.000	0.00	34.97
210.505	0.00	41.23
210.010	0.00	47.61
209.515	0.00	54.22
209.020	0.00	61.21
208.651	0.00	65.03
208.283	0.00	65.76
207.914	0.00	63.83
207.545	0.00	59.77
207.176	0.00	54.06
206.807	0.00	47.26
206.439	0.00	39.94
206.070	0.00	32.60
205.701	0.00	25.58
205.333	0.00	19.16
204.964	0.00	13.50
204.595	0.00	8.75
204.226	0.00	4.97
203.857	0.00	2.23
203.489	0.00	0.56
203.120	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
217.220	0.00	0.00
216.720	-0.46	0.00
216.220	-1.09	0.00
	-2.97	0.00
215.881	-3.49	0.00
215.542	-4.08	0.00
215.203	-4.75	0.00
214.863	-5.50	0.00
214.524	-6.33	0.00
214.185	-7.23	0.00
213.846	-8.20	0.00
213.507	-9.25	0.00
213.194	-9.67	0.00
212.880	-10.13	0.00
212.567	-10.66	0.00
212.254	-11.23	0.00
211.940	-11.86	0.00
211.627	-12.55	0.00
211.313	-13.29	0.00
211.000	-14.09	0.00
210.505	-14.21	0.00
210.010	-14.58	0.00
209.515	-15.19	0.00
209.020	-16.05	0.00
208.651	-4.85	0.00
208.283	0.00	5.19
207.914	0.00	13.14
207.545	0.00	19.25
207.176	0.00	23.80
206.807	0.00	26.52
206.439	0.00	27.26
206.070	0.00	26.52
205.701	0.00	24.68
205.333	0.00	22.08
204.964	0.00	18.95
204.595	0.00	15.48
204.226	0.00	11.79
203.857	0.00	7.96
203.489	0.00	4.02
203.120	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
217.220	0.00	0.00
216.720	0.00	0.11
216.220	0.00	0.49
	0.00	13.48
215.881	0.00	14.57
215.542	0.00	15.85
215.203	0.00	17.34
214.863	0.00	19.08
214.524	0.00	21.08
214.185	0.00	23.38
213.846	0.00	25.99
213.507	0.00	28.95
213.194	0.00	31.91
212.880	0.00	35.02
212.567	0.00	38.27
212.254	0.00	41.70
211.940	0.00	45.32
211.627	0.00	49.14
211.313	0.00	53.19
211.000	0.00	57.48
210.505	0.00	64.47
210.010	0.00	71.59
209.515	0.00	78.95
209.020	0.00	86.67
208.651	0.00	90.52
208.283	0.00	90.39
207.914	0.00	86.95
207.545	0.00	80.93
207.176	0.00	72.95
206.807	0.00	63.60
206.439	0.00	53.63
206.070	0.00	43.68
205.701	0.00	34.21
205.333	0.00	25.57
204.964	0.00	17.99
204.595	0.00	11.64
204.226	0.00	6.60
203.857	0.00	2.96
203.489	0.00	0.74
203.120	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

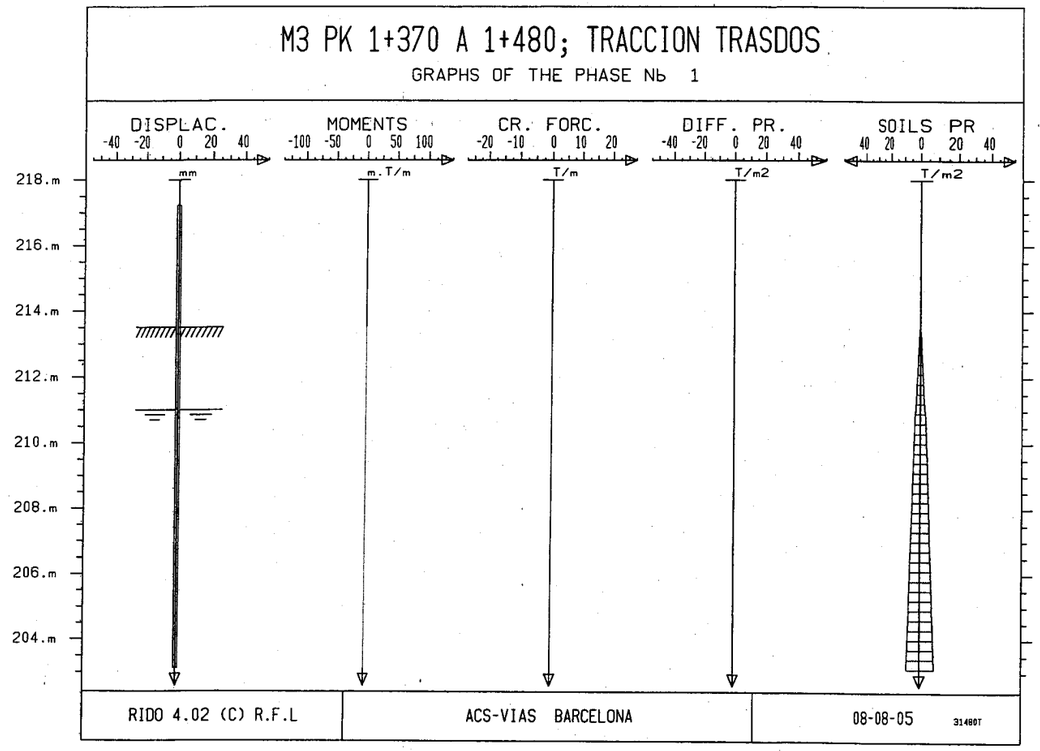
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -36.166 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -36.166 mm

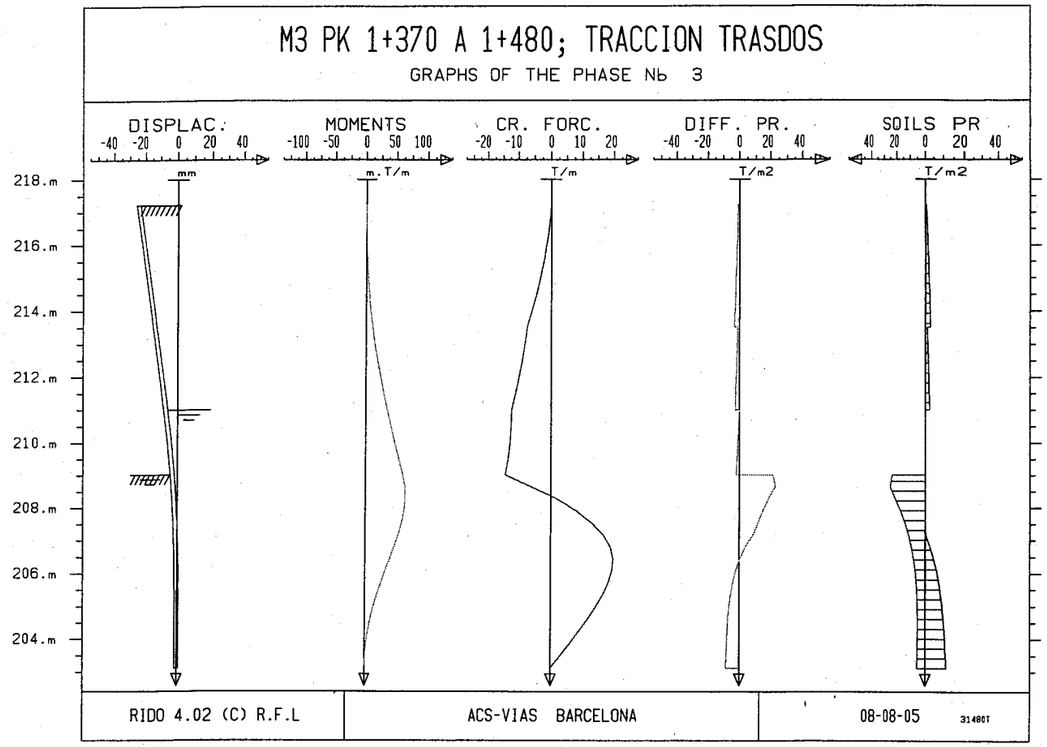
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = 90.520 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = 90.520 m.T/m

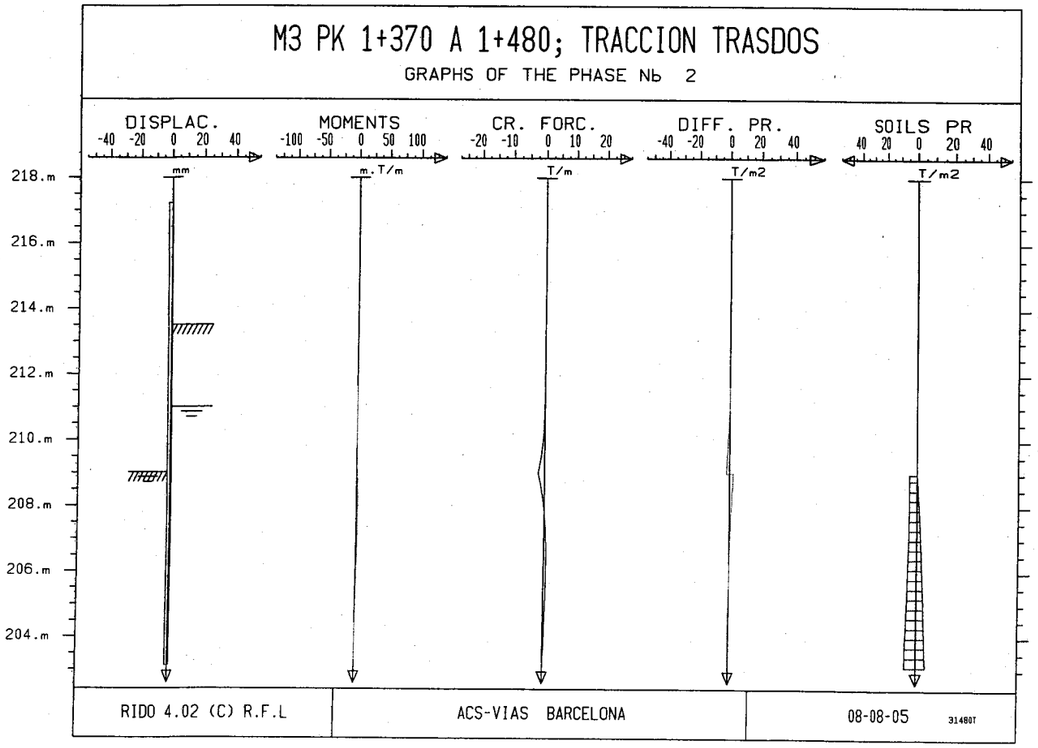
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

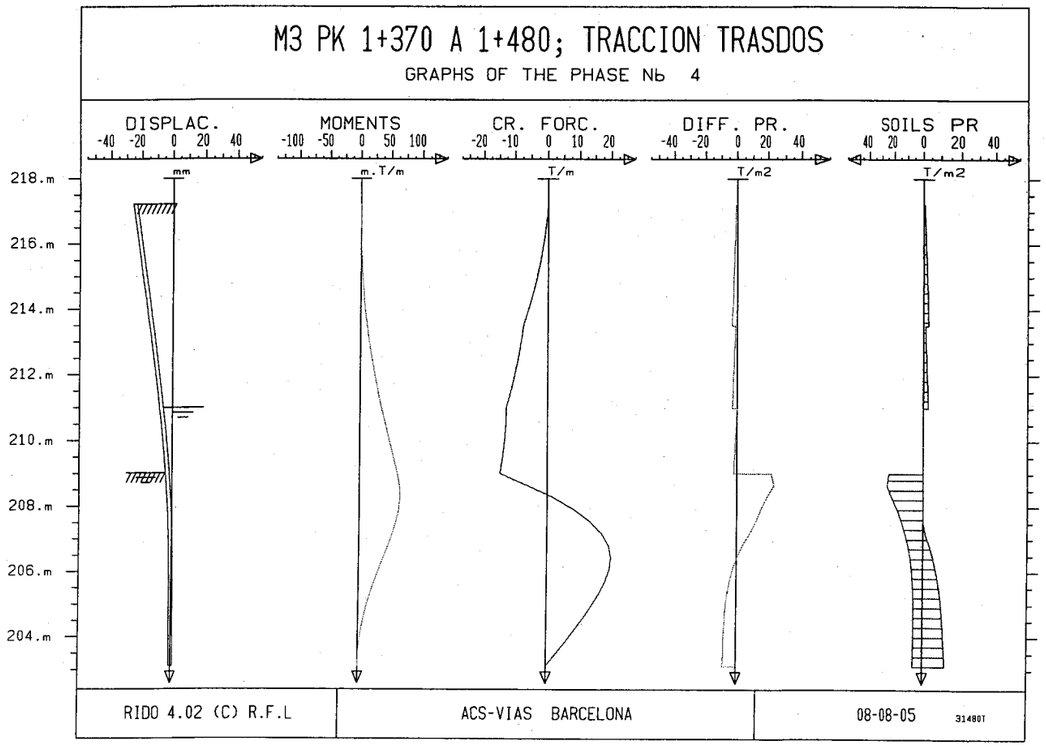
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
217.220	0.00	0.00
216.720	-0.46	0.00
216.220	-1.09	0.00
	-2.97	0.00
215.881	-3.49	0.00
215.542	-4.08	0.00
215.203	-4.75	0.00
214.863	-5.50	0.00
214.524	-6.33	0.00
214.185	-7.23	0.00
213.846	-8.20	0.00
213.507	-9.25	0.00
213.194	-9.67	0.00
212.880	-10.13	0.00
212.567	-10.66	0.00
212.254	-11.23	0.00
211.940	-11.86	0.00
211.627	-12.55	0.00
211.313	-13.29	0.00
211.000	-14.09	0.00
210.505	-14.21	0.00
210.010	-14.58	0.00
209.515	-15.19	0.00
209.020	-16.05	0.00
208.651	-6.10	0.00
208.283	-0.57	5.19
207.914	-0.09	13.14
207.545	0.00	19.25
207.176	0.00	23.80
206.807	0.00	26.52
206.439	0.00	27.26
206.070	0.00	26.52
205.701	0.00	24.68
205.333	0.00	22.08
204.964	0.00	18.95
204.595	0.00	15.48
204.226	0.00	11.79
203.857	0.00	7.96
203.489	0.00	4.02
203.120	0.00	0.00
m	T/m	T/m

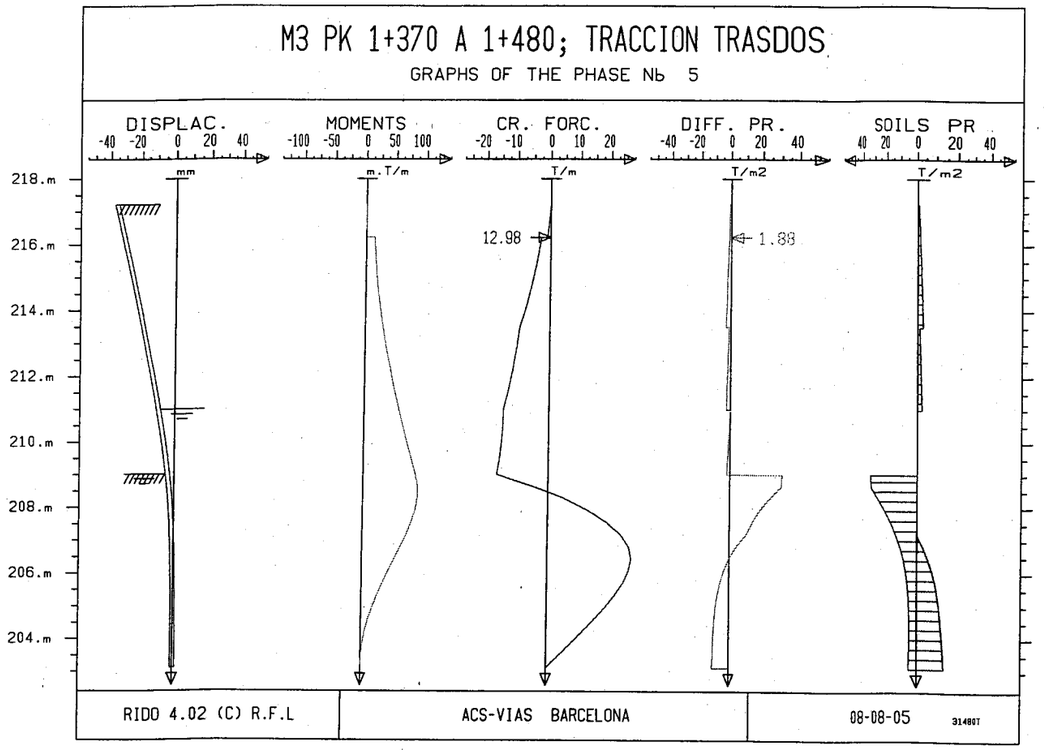
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
217.220	0.00	0.00
216.720	0.00	0.11
216.220	0.00	0.49
	0.00	13.48
215.881	0.00	14.57
215.542	0.00	15.85
215.203	0.00	17.34
214.863	0.00	19.08
214.524	0.00	21.08
214.185	0.00	23.38
213.846	0.00	25.99
213.507	0.00	28.95
213.194	0.00	31.91
212.880	0.00	35.02
212.567	0.00	38.27
212.254	0.00	41.70
211.940	0.00	45.32
211.627	0.00	49.14
211.313	0.00	53.19
211.000	0.00	57.48
210.505	0.00	64.47
210.010	0.00	71.59
209.515	0.00	78.95
209.020	0.00	86.67
208.651	0.00	90.52
208.283	0.00	90.39
207.914	0.00	86.95
207.545	0.00	80.93
207.176	0.00	72.95
206.807	0.00	63.60
206.439	0.00	53.63
206.070	0.00	43.68
205.701	0.00	34.21
205.333	0.00	25.57
204.964	0.00	17.99
204.595	0.00	11.64
204.226	0.00	6.60
203.857	0.00	2.96
203.489	0.00	0.74
203.120	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m


M3 PK 1+370 A 1+480; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
218.m
216.m
214.m
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
08-08-05


M3 PK 1+370 A 1+480; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
218.m
216.m
214.m
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
08-08-05


M3 PK 1+370 A 1+480; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
218.m
216.m
214.m
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
08-08-05


M3 PK 1+370 A 1+480; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
218.m
216.m
214.m
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
08-08-05



LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 31480I.RIO

En el que se representa la historia de carga con el objeto de obtener tracciones en el intradós.

```
***** DATA FILE NAME : 31480I.RIO

      M3 PK 1+370 A 1+480; TRACCION INTRADOS *150L AM*
      *ALTURA VISTA MAXIMA = 7,2 METROS
      : 217.22
 1 ...  217.22
      : 216.22 0
 2 ...  216.22 0
      : 203.12 0
 3 ...  203.12 0
      : 213.507
 4 ...  213.507
      *TERRAZA
      : 211.000 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 5 ...  211 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : 100 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 6 ...  100 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : 211.000 0.5
 7 ...  211 0.5
      *FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA Y ESPALDON
      : SUC(2) 1
 8 ... SUC(2)  1
      : INE(2) 122000
 9 ... INE(2)  122000
      : INE(1) 1900
10 ... INE(1)  1900
      : CAL(2,1)
11 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: CUBRICION
      : STR 217.095 1 0 0 10000
12 ... STR 217.095 1 0 0 10000
      : CFM 216.22 0 5.510
13 ... CFM 216.22 0 5.51
      : CAL(2,1)
14 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: EXCAVACION INTRADOS
      : EXC(1) 209.020
15 ... EXC(1)  209.02
      : WAT(1) 209.020
16 ... WAT(1)  209.02
      : CAL(2,1)
17 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION ESPALDON
      : BAC(2) 217.22 0.3305
18 ... BAC(2)  217.22 0.3305
      : 213.507 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
19 ...  213.507 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
      : SUC(2) 2.3
20 ... SUC(2)  2.3
      : CAL(2,1)
21 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: CARGA FERROVIARIA
      : SUC(1) 3
22 ... SUC(1)  3
      : CAL(2,1)
23 ... CAL(2,1)
      : END
24 ... END
      : STA
25 ... STA
      : STOP
26 ... STOP
```


*ALTURA VISTA MAXIMA = 7,2 METROS

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 217.220 m TO 216.220 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 216.220 m TO 203.120 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA

LAYER NB 1 FROM 213.507 m TO 211.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 2 FROM 211.000 m TO 100.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA Y ESPALDON

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 122000. T.m2/m RC = 0. T/m3

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 1900. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 213.51 m WATER LEVEL: 211.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 213.51 m WATER LEVEL: 211.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
217.220	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
217.095	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
216.658	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
216.220	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.881	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.542	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.203	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
214.863	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
214.524	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
214.185	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
213.846	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
213.507	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
						2	0.24		7000	2	0.24	0.24	7000		
213.194	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.53		7000	2	0.53	0.47	7000		
212.880	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.82		7000	2	0.82	0.47	7000		
212.567	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.12		7000	2	1.12	0.47	7000		
212.254	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.41		7000	2	1.41	0.47	7000		
211.940	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.71		7000	2	1.71	0.47	7000		
211.627	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.00		7000	2	2.00	0.47	7000		
211.313	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.30		7000	2	2.30	0.47	7000		
211.000	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.59		7000	2	2.59	0.47	7000		
						2	2.93		10000	2	2.93	0.53	10000		
210.505	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.24		10000	2	3.24	0.53	10000		
210.010	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.56		10000	2	3.56	0.53	10000		
209.515	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.87		10000	2	3.87	0.53	10000		
209.020	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.19		10000	2	4.19	0.53	10000		
208.651	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.42		10000	2	4.42	0.53	10000		
208.283	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.66		10000	2	4.66	0.53	10000		
207.914	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.89		10000	2	4.89	0.53	10000		
207.545	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.12		10000	2	5.12	0.53	10000		
207.176	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.36		10000	2	5.36	0.53	10000		
206.807	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.59		10000	2	5.59	0.53	10000		
206.439	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.83		10000	2	5.83	0.53	10000		
206.070	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.06		10000	2	6.06	0.53	10000		
205.701	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.30		10000	2	6.30	0.53	10000		
205.333	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.53		10000	2	6.53	0.53	10000		
204.964	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.77		10000	2	6.77	0.53	10000		
204.595	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.00		10000	2	7.00	0.53	10000		
204.226	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.24		10000	2	7.24	0.53	10000		
203.857	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.47		10000	2	7.47	0.53	10000		
203.489	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.71		10000	2	7.71	0.53	10000		
203.120	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.94		10000	2	7.94	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 5.32 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.092
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.086

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CUBRICION

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1

LEVEL	=	217.095 m
SPACE	=	1.000 m
INCLINATION	=	0.000 DEGREES
PRELOAD	=	0.000 T
STIFFNESS	=	10000.000 T/m

BILATERAL CONNECTION

* CONCENTRATED LOAD AT 216.220 m : FORCE = 0.000 T/m COUPLE = 5.510 m.T/m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 213.51 m, WATER LEVEL: 211.00 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 213.51 m, WATER LEVEL: 211.00 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
217.220	-0.083	-0.102	0.00	0.00		0				0					
217.095	-0.096	-0.102	0.00	0.00		0				0					
				0.96		0				0				1	0.96
216.658	-0.134	-0.053	-0.42	0.96		0				0					
216.220	-0.129	0.092	-0.84	0.96		0				0					
			4.67			0				0					
215.881	-0.100	0.079	4.34	0.96		0				0					
215.542	-0.075	0.068	4.02	0.96		0				0					
215.203	-0.053	0.057	3.69	0.96		0				0					
214.863	-0.036	0.047	3.37	0.96		0				0					
214.524	-0.021	0.038	3.04	0.96		0				0					
214.185	-0.010	0.030	2.71	0.96		0				0					
213.846	0.000	0.023	2.39	0.96		0				0					
213.507	0.006	0.017	2.06	0.96		0				0					
						2	0.19		7000	2	0.28	0.28	7000		
213.194	0.011	0.012	1.77	0.92		2	0.45		7000	2	0.61	0.47	7000		
212.880	0.014	0.008	1.48	0.87		2	0.73		7000	2	0.92	0.47	7000		
212.567	0.016	0.005	1.22	0.80		2	1.01		7000	2	1.23	0.47	7000		
212.254	0.017	0.002	0.98	0.73		2	1.29		7000	2	1.53	0.47	7000		
211.940	0.017	0.000	0.77	0.65		2	1.59		7000	2	1.83	0.47	7000		
211.627	0.017	-0.002	0.57	0.58		2	1.89		7000	2	2.12	0.47	7000		
211.313	0.016	-0.003	0.40	0.51		2	2.19		7000	2	2.41	0.47	7000		
211.000	0.015	-0.004	0.25	0.44		2	2.49		7000	2	2.69	0.47	7000		
						2	2.78		10000	2	3.07	0.53	10000		
210.505	0.012	-0.005	0.07	0.31		2	3.12		10000	2	3.36	0.53	10000		
210.010	0.010	-0.005	-0.05	0.20		2	3.46		10000	2	3.65	0.53	10000		
209.515	0.008	-0.005	-0.13	0.11		2	3.80		10000	2	3.95	0.53	10000		
209.020	0.005	-0.004	-0.17	0.05		2	4.13		10000	2	4.24	0.53	10000		
208.651	0.004	-0.003	-0.18	0.01		2	4.38		10000	2	4.46	0.53	10000		
208.283	0.003	-0.003	-0.17	-0.02		2	4.63		10000	2	4.68	0.53	10000		
207.914	0.002	-0.002	-0.16	-0.03		2	4.87		10000	2	4.91	0.53	10000		
207.545	0.001	-0.002	-0.15	-0.04		2	5.11		10000	2	5.14	0.53	10000		
207.176	0.001	-0.001	-0.13	-0.05		2	5.35		10000	2	5.36	0.53	10000		
206.807	0.000	-0.001	-0.11	-0.05		2	5.59		10000	2	5.59	0.53	10000		
206.439	0.000	-0.001	-0.09	-0.05		2	5.83		10000	2	5.83	0.53	10000		
206.070	-0.001	-0.001	-0.07	-0.05		2	6.07		10000	2	6.06	0.53	10000		
205.701	-0.001	0.000	-0.06	-0.04		2	6.31		10000	2	6.29	0.53	10000		
205.333	-0.001	0.000	-0.04	-0.04		2	6.54		10000	2	6.53	0.53	10000		
204.964	-0.001	0.000	-0.03	-0.03		2	6.78		10000	2	6.76	0.53	10000		
204.595	-0.001	0.000	-0.02	-0.03		2	7.01		10000	2	6.99	0.53	10000		
204.226	-0.001	0.000	-0.01	-0.02		2	7.25		10000	2	7.23	0.53	10000		
203.857	-0.001	0.000	0.00	-0.01		2	7.48		10000	2	7.46	0.53	10000		
203.489	-0.001	0.000	0.00	-0.01		2	7.72		10000	2	7.70	0.53	10000		
203.120	-0.001	0.000	0.00	0.00		2	7.95		10000	2	7.93	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.13 mm

MAXIMUM MOMENT = 4.67 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 5.33 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.091
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.086

** PHASE Nb 3 **

*PASE 3 : EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 209.020 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = 209.020 m

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 209.02 m WATER LEVEL: 209.02 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 213.51 m WATER LEVEL: 211.00 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
217.220	-0.089	-0.191	0.00	0.00		0				0					
217.095	-0.113	-0.191	0.00	0.00		0				0					
				1.13		0				0				1	1.13
216.658	-0.189	-0.134	-0.50	1.13		0				0					
216.220	-0.214	0.037	-0.99	1.13		0				0					
			4.52			0				0					
215.881	-0.204	0.025	4.13	1.13		0				0					
215.542	-0.197	0.014	3.75	1.13		0				0					
215.203	-0.194	0.004	3.37	1.13		0				0					
214.863	-0.194	-0.005	2.98	1.13		0				0					
214.524	-0.197	-0.012	2.60	1.13		0				0					
214.185	-0.203	-0.019	2.21	1.13		0				0					
213.846	-0.210	-0.025	1.83	1.13		0				0					
213.507	-0.219	-0.029	1.44	1.13		0				0					
213.194	-0.229	-0.033	1.09	1.13		0				-1					
212.880	-0.240	-0.035	0.73	1.13		0				-1					
212.567	-0.251	-0.036	0.38	1.13		0				-1					
212.254	-0.262	-0.037	0.02	1.13		0				-1					
211.940	-0.274	-0.036	-0.33	1.13		0				-1					
211.627	-0.285	-0.035	-0.69	1.13		0				2	0.01	0.01	7000		
211.313	-0.296	-0.033	-1.04	1.10		0				2	0.23	0.23	7000		
211.000	-0.305	-0.030	-1.37	0.99		0				2	0.45	0.45	7000		
						0				-1					
210.505	-0.319	-0.023	-1.83	0.85	-0.49	0				2	0.05	0.05	10000		
210.010	-0.328	-0.015	-2.16	0.40	-0.99	0				2	0.27	0.27	10000		
209.515	-0.334	-0.006	-2.17	-0.41	-1.48	0				2	0.54	0.53	10000		
209.020	-0.335	0.002	-1.69	-1.61	-1.98	0				2	0.84	0.53	10000		
					-1.98	2	3.61		10000	2	0.84	0.53	10000		
208.651	-0.333	0.006	-1.15	-1.32	-1.98	2	3.83		10000	2	1.09	0.53	10000		
208.283	-0.330	0.009	-0.71	-1.05	-1.98	2	4.04		10000	2	1.35	0.53	10000		
207.914	-0.327	0.011	-0.37	-0.81	-1.98	2	4.24		10000	2	1.62	0.53	10000		
207.545	-0.323	0.011	-0.12	-0.59	-1.98	2	4.43		10000	2	1.90	0.53	10000		
207.176	-0.318	0.011	0.06	-0.40	-1.98	2	4.62		10000	2	2.18	0.53	10000		
206.807	-0.314	0.011	0.18	-0.24	-1.98	2	4.82		10000	2	2.45	0.53	10000		
206.439	-0.310	0.010	0.25	-0.12	-1.98	2	5.01		10000	2	2.73	0.53	10000		
206.070	-0.307	0.009	0.27	-0.02	-1.98	2	5.21		10000	2	3.00	0.53	10000		
205.701	-0.303	0.009	0.27	0.06	-1.98	2	5.41		10000	2	3.27	0.53	10000		
205.333	-0.300	0.008	0.23	0.11	-1.98	2	5.62		10000	2	3.53	0.53	10000		
204.964	-0.297	0.007	0.19	0.13	-1.98	2	5.82		10000	2	3.79	0.53	10000		
204.595	-0.295	0.007	0.14	0.14	-1.98	2	6.03		10000	2	4.05	0.53	10000		
204.226	-0.292	0.006	0.09	0.13	-1.98	2	6.24		10000	2	4.31	0.53	10000		
203.857	-0.290	0.006	0.04	0.11	-1.98	2	6.45		10000	2	4.57	0.53	10000		
203.489	-0.288	0.006	0.01	0.06	-1.98	2	6.67		10000	2	4.83	0.53	10000		
203.120	-0.286	0.006	0.00	0.00	-1.98	2	6.88		10000	2	5.09	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.33 mm
MAXIMUM MOMENT = 4.52 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 3.83 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.145
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.034

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION ESPALDON

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 3 FROM 217.220 m TO 213.507 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF.	KI	=	0.331

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 2.300 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 209.02 m, WATER LEVEL: 209.02 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 217.22 m, WATER LEVEL: 211.00 m, CAQUOT SURC.: 2.30 T/m2				STRUTS/ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
217.220	-0.556	-1.533	0.00	0.00		0				1	0.76	0.76	1500		
217.095	-0.748	-1.534	0.01	-0.10		0				1	0.84	0.76	1500		
				7.38		0				1	0.84	0.76	1500	1	7.48
216.658	-1.366	-1.170	-3.13	6.95		0				1	1.13	0.76	1500		
216.220	-1.670	-0.107	-6.06	6.39		0				1	1.42	0.76	1500		
			-0.55			0				1	1.42	0.76	1500		
215.881	-1.706	-0.103	-2.63	5.87		0				1	1.65	0.76	1500		
215.542	-1.739	-0.093	-4.52	5.27		0				1	1.87	0.76	1500		
215.203	-1.768	-0.078	-6.19	4.60		0				1	2.09	0.76	1500		
214.863	-1.792	-0.059	-7.63	3.85		0				1	2.32	0.76	1500		
214.524	-1.808	-0.036	-8.80	3.03		0				1	2.54	0.76	1500		
214.185	-1.816	-0.010	-9.68	2.13		0				1	2.77	0.76	1500		
213.846	-1.814	0.018	-10.24	1.15		0				1	2.99	0.76	1500		
213.507	-1.804	0.046	-10.45	0.10		0				1	3.21	0.76	1500		
						0				1	1.23	0.64	7000		
213.194	-1.785	0.073	-10.42	-0.31		0				1	1.40	0.64	7000		
212.880	-1.758	0.100	-10.25	-0.78		0				1	1.58	0.64	7000		
212.567	-1.722	0.126	-9.93	-1.30		0				1	1.75	0.64	7000		
212.254	-1.679	0.151	-9.43	-1.88		0				1	1.93	0.64	7000		
211.940	-1.628	0.174	-8.74	-2.51		0				1	2.10	0.64	7000		
211.627	-1.570	0.195	-7.85	-3.20		0				1	2.28	0.64	7000		
211.313	-1.506	0.214	-6.74	-3.94		0				1	2.46	0.64	7000		
211.000	-1.436	0.230	-5.38	-4.74		0				1	2.63	0.64	7000		
						0				-1					
210.505	-1.318	0.247	-3.01	-4.86	-0.49	0				-1					
210.010	-1.193	0.254	-0.53	-5.23	-0.99	0				-1					
209.515	-1.068	0.251	2.20	-5.84	-1.48	0				-1					
209.020	-0.947	0.236	5.29	-6.70	-1.98	0				-1					
					-1.98	2	9.74		10000	-1					
208.651	-0.863	0.217	7.26	-4.02	-1.98	2	9.13		10000	2	0.42	0.42	10000		
208.283	-0.788	0.193	8.31	-1.82	-1.98	2	8.61		10000	2	1.41	1.22	10000		
207.914	-0.721	0.167	8.66	-0.13	-1.98	2	8.18		10000	2	2.30	1.22	10000		
207.545	-0.665	0.141	8.47	1.09	-1.98	2	7.85		10000	2	3.11	1.22	10000		
207.176	-0.617	0.116	7.90	1.94	-1.98	2	7.61		10000	2	3.82	1.22	10000		
206.807	-0.579	0.094	7.08	2.47	-1.98	2	7.46		10000	2	4.44	1.22	10000		
206.439	-0.548	0.074	6.11	2.74	-1.98	2	7.39		10000	2	4.98	1.22	10000		
206.070	-0.524	0.057	5.08	2.81	-1.98	2	7.38		10000	2	5.45	1.22	10000		
205.701	-0.506	0.043	4.06	2.72	-1.98	2	7.44		10000	2	5.87	1.22	10000		
205.333	-0.492	0.032	3.09	2.52	-1.98	2	7.53		10000	2	6.24	1.22	10000		
204.964	-0.482	0.024	2.21	2.23	-1.98	2	7.67		10000	2	6.58	1.22	10000		
204.595	-0.474	0.019	1.45	1.87	-1.98	2	7.82		10000	2	6.89	1.22	10000		
204.226	-0.468	0.015	0.84	1.46	-1.98	2	8.00		10000	2	7.19	1.22	10000		
203.857	-0.463	0.013	0.38	1.01	-1.98	2	8.18		10000	2	7.47	1.22	10000		
203.489	-0.458	0.013	0.10	0.52	-1.98	2	8.37		10000	2	7.76	1.22	10000		
203.120	-0.453	0.013	0.00	0.00	-1.98	2	8.55		10000	2	8.04	1.22	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -1.82 mm

MAXIMUM MOMENT = -10.45 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 11.11 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.222
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.043

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: CARGA FERROVIARIA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 3.000 T/m2

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 209.02 m WATER LEVEL: 209.02 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 217.22 m WATER LEVEL: 211.00 m CAQUOT SURC.: 2.30 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
217.220	-0.563	-1.543	0.00	0.00		0				1	0.76	0.76	1500		
217.095	-0.756	-1.543	0.01	-0.10		0				1	0.84	0.76	1500		
				7.45		0				1	0.84	0.76	1500	1	7.56
216.658	-1.377	-1.176	-3.17	7.02		0				1	1.13	0.76	1500		
216.220	-1.682	-0.102	-6.12	6.46		0				1	1.42	0.76	1500		
			-0.61			0				1	1.42	0.76	1500		
215.881	-1.716	-0.098	-2.72	5.94		0				1	1.65	0.76	1500		
215.542	-1.747	-0.087	-4.63	5.35		0				1	1.87	0.76	1500		
215.203	-1.774	-0.072	-6.34	4.68		0				1	2.09	0.76	1500		
214.863	-1.795	-0.052	-7.80	3.93		0				1	2.32	0.76	1500		
214.524	-1.809	-0.029	-8.99	3.10		0				1	2.54	0.76	1500		
214.185	-1.815	-0.003	-9.89	2.20		0				2	2.77	0.76	1500		
213.846	-1.811	0.026	-10.48	1.23		0				2	3.00	0.77	1500		
213.507	-1.797	0.055	-10.72	0.17		0				2	3.22	0.77	1500		
						0				2	1.27	0.69	7000		
213.194	-1.776	0.083	-10.71	-0.26		0				2	1.47	0.71	7000		
212.880	-1.745	0.110	-10.55	-0.75		0				2	1.66	0.73	7000		
212.567	-1.707	0.137	-10.23	-1.30		0				2	1.86	0.75	7000		
212.254	-1.660	0.163	-9.73	-1.92		0				2	2.06	0.78	7000		
211.940	-1.605	0.187	-9.02	-2.59		0				2	2.27	0.81	7000		
211.627	-1.543	0.209	-8.10	-3.34		0				2	2.47	0.83	7000		
211.313	-1.474	0.228	-6.93	-4.14		0				2	2.68	0.86	7000		
211.000	-1.400	0.244	-5.49	-5.01		0				2	2.88	0.89	7000		
						0				-1					
210.505	-1.275	0.261	-2.99	-5.14	-0.49	0				-1					
210.010	-1.143	0.268	-0.37	-5.50	-0.99	0				-1					
209.515	-1.011	0.264	2.50	-6.12	-1.48	0				-1					
209.020	-0.884	0.247	5.73	-6.97	-1.98	0				-1					
					-1.98	2	10.70	1.59	10000	-1					
208.651	-0.797	0.227	7.75	-4.08	-1.98	2	10.06	1.59	10000	2	1.08	1.08	10000		
208.283	-0.717	0.202	8.81	-1.79	-1.98	2	9.50	1.59	10000	2	2.11	1.22	10000		
207.914	-0.648	0.174	9.13	-0.05	-1.98	2	9.04	1.59	10000	2	3.04	1.22	10000		
207.545	-0.589	0.147	8.91	1.21	-1.98	2	8.69	1.59	10000	2	3.86	1.22	10000		
207.176	-0.540	0.121	8.29	2.08	-1.98	2	8.43	1.59	10000	2	4.59	1.22	10000		
206.807	-0.500	0.097	7.41	2.62	-1.98	2	8.26	1.59	10000	2	5.23	1.22	10000		
206.439	-0.468	0.076	6.39	2.89	-1.98	2	8.18	1.59	10000	2	5.78	1.22	10000		
206.070	-0.443	0.058	5.31	2.95	-1.98	2	8.17	1.59	10000	2	6.26	1.22	10000		
205.701	-0.424	0.044	4.23	2.85	-1.98	2	8.21	1.59	10000	2	6.69	1.22	10000		
205.333	-0.410	0.033	3.22	2.64	-1.98	2	8.31	1.59	10000	2	7.06	1.22	10000		
204.964	-0.400	0.024	2.30	2.33	-1.98	2	8.44	1.59	10000	2	7.40	1.22	10000		
204.595	-0.392	0.019	1.51	1.95	-1.98	2	8.59	1.59	10000	2	7.71	1.22	10000		
204.226	-0.386	0.015	0.87	1.52	-1.98	2	8.77	1.59	10000	2	8.01	1.22	10000		
203.857	-0.380	0.013	0.40	1.05	-1.98	2	8.95	1.59	10000	2	8.30	1.22	10000		
203.489	-0.376	0.013	0.10	0.54	-1.98	2	9.14	1.59	10000	2	8.58	1.22	10000		
203.120	-0.371	0.012	0.00	0.00	-1.98	2	9.32	1.59	10000	2	8.86	1.22	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -1.81 mm

MAXIMUM MOMENT = -10.72 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 9.39 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 11.71 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.188
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.048

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
217.220	0.00	0.00
217.095	0.00	0.00
216.658	0.00	0.00
216.220	0.00	0.00
215.881	0.00	0.00
215.542	0.00	0.00
215.203	0.00	0.00
214.863	0.00	0.00
214.524	0.00	0.00
214.185	0.00	0.00
213.846	0.00	0.00
213.507	0.00	0.00
213.194	0.00	0.00
212.880	0.00	0.00
212.567	0.00	0.00
212.254	0.00	0.00
211.940	0.00	0.00
211.627	0.00	0.00
211.313	0.00	0.00
211.000	0.00	0.00
210.505	0.00	0.00
210.010	0.00	0.00
209.515	0.00	0.00
209.020	0.00	0.00
208.651	0.00	0.00
208.283	0.00	0.00
207.914	0.00	0.00
207.545	0.00	0.00
207.176	0.00	0.00
206.807	0.00	0.00
206.439	0.00	0.00
206.070	0.00	0.00
205.701	0.00	0.00
205.333	0.00	0.00
204.964	0.00	0.00
204.595	0.00	0.00
204.226	0.00	0.00
203.857	0.00	0.00
203.489	0.00	0.00
203.120	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
217.220	0.00	0.00
217.095	0.00	0.00
216.658	0.00	0.00
216.220	0.00	0.00
215.881	0.00	0.00
215.542	0.00	0.00
215.203	0.00	0.00
214.863	0.00	0.00
214.524	0.00	0.00
214.185	0.00	0.00
213.846	0.00	0.00
213.507	0.00	0.00
213.194	0.00	0.00
212.880	0.00	0.00
212.567	0.00	0.00
212.254	0.00	0.00
211.940	0.00	0.00
211.627	0.00	0.00
211.313	0.00	0.00
211.000	0.00	0.00
210.505	0.00	0.00
210.010	0.00	0.00
209.515	0.00	0.00
209.020	0.00	0.00
208.651	0.00	0.00
208.283	0.00	0.00
207.914	0.00	0.00
207.545	0.00	0.00
207.176	0.00	0.00
206.807	0.00	0.00
206.439	0.00	0.00
206.070	0.00	0.00
205.701	0.00	0.00
205.333	0.00	0.00
204.964	0.00	0.00
204.595	0.00	0.00
204.226	0.00	0.00
203.857	0.00	0.00
203.489	0.00	0.00
203.120	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
217.220	0.00	0.00
217.095	0.00	0.00
	0.00	0.96
216.658	0.00	0.96
216.220	0.00	0.96
	0.00	0.96
215.881	0.00	0.96
215.542	0.00	0.96
215.203	0.00	0.96
214.863	0.00	0.96
214.524	0.00	0.96
214.185	0.00	0.96
213.846	0.00	0.96
213.507	0.00	0.96
213.194	0.00	0.92
212.880	0.00	0.87
212.567	0.00	0.80
212.254	0.00	0.73
211.940	0.00	0.65
211.627	0.00	0.58
211.313	0.00	0.51
211.000	0.00	0.44
210.505	0.00	0.31
210.010	0.00	0.20
209.515	0.00	0.11
209.020	0.00	0.05
208.651	0.00	0.01
208.283	-0.02	0.00
207.914	-0.03	0.00
207.545	-0.04	0.00
207.176	-0.05	0.00
206.807	-0.05	0.00
206.439	-0.05	0.00
206.070	-0.05	0.00
205.701	-0.04	0.00
205.333	-0.04	0.00
204.964	-0.03	0.00
204.595	-0.03	0.00
204.226	-0.02	0.00
203.857	-0.01	0.00
203.489	-0.01	0.00
203.120	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
217.220	0.00	0.00
217.095	0.00	0.00
	0.00	0.00
216.658	-0.42	0.00
216.220	-0.84	0.00
	0.00	4.67
215.881	0.00	4.34
215.542	0.00	4.02
215.203	0.00	3.69
214.863	0.00	3.37
214.524	0.00	3.04
214.185	0.00	2.71
213.846	0.00	2.39
213.507	0.00	2.06
213.194	0.00	1.77
212.880	0.00	1.48
212.567	0.00	1.22
212.254	0.00	0.98
211.940	0.00	0.77
211.627	0.00	0.57
211.313	0.00	0.40
211.000	0.00	0.25
210.505	0.00	0.07
210.010	-0.05	0.00
209.515	-0.13	0.00
209.020	-0.17	0.00
208.651	-0.18	0.00
208.283	-0.17	0.00
207.914	-0.16	0.00
207.545	-0.15	0.00
207.176	-0.13	0.00
206.807	-0.11	0.00
206.439	-0.09	0.00
206.070	-0.07	0.00
205.701	-0.06	0.00
205.333	-0.04	0.00
204.964	-0.03	0.00
204.595	-0.02	0.00
204.226	-0.01	0.00
203.857	0.00	0.00
203.489	0.00	0.00
203.120	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
217.220	0.00	0.00
217.095	0.00	0.00
	0.00	1.13
216.658	0.00	1.13
216.220	0.00	1.13
	0.00	1.13
215.881	0.00	1.13
215.542	0.00	1.13
215.203	0.00	1.13
214.863	0.00	1.13
214.524	0.00	1.13
214.185	0.00	1.13
213.846	0.00	1.13
213.507	0.00	1.13
213.194	0.00	1.13
212.880	0.00	1.13
212.567	0.00	1.13
212.254	0.00	1.13
211.940	0.00	1.13
211.627	0.00	1.13
211.313	0.00	1.10
211.000	0.00	0.99
210.505	0.00	0.85
210.010	0.00	0.40
209.515	-0.41	0.00
209.020	-1.61	0.00
208.651	-1.32	0.00
208.283	-1.05	0.00
207.914	-0.81	0.00
207.545	-0.59	0.00
207.176	-0.40	0.00
206.807	-0.24	0.00
206.439	-0.12	0.00
206.070	-0.02	0.00
205.701	0.00	0.06
205.333	0.00	0.11
204.964	0.00	0.13
204.595	0.00	0.14
204.226	0.00	0.13
203.857	0.00	0.11
203.489	0.00	0.06
203.120	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
217.220	0.00	0.00
217.095	0.00	0.00
	0.00	0.00
216.658	-0.50	0.00
216.220	-0.99	0.00
	0.00	4.52
215.881	0.00	4.13
215.542	0.00	3.75
215.203	0.00	3.37
214.863	0.00	2.98
214.524	0.00	2.60
214.185	0.00	2.21
213.846	0.00	1.83
213.507	0.00	1.44
213.194	0.00	1.09
212.880	0.00	0.73
212.567	0.00	0.38
212.254	0.00	0.02
211.940	-0.33	0.00
211.627	-0.69	0.00
211.313	-1.04	0.00
211.000	-1.37	0.00
210.505	-1.83	0.00
210.010	-2.16	0.00
209.515	-2.17	0.00
209.020	-1.69	0.00
208.651	-1.15	0.00
208.283	-0.71	0.00
207.914	-0.37	0.00
207.545	-0.12	0.00
207.176	0.00	0.06
206.807	0.00	0.18
206.439	0.00	0.25
206.070	0.00	0.27
205.701	0.00	0.27
205.333	0.00	0.23
204.964	0.00	0.19
204.595	0.00	0.14
204.226	0.00	0.09
203.857	0.00	0.04
203.489	0.00	0.01
203.120	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
217.220	0.00	0.00
217.095	-0.10	0.00
	0.00	7.38
216.658	0.00	6.95
216.220	0.00	6.39
	0.00	6.39
215.881	0.00	5.87
215.542	0.00	5.27
215.203	0.00	4.60
214.863	0.00	3.85
214.524	0.00	3.03
214.185	0.00	2.13
213.846	0.00	1.15
213.507	0.00	0.10
213.194	-0.31	0.00
212.880	-0.78	0.00
212.567	-1.30	0.00
212.254	-1.88	0.00
211.940	-2.51	0.00
211.627	-3.20	0.00
211.313	-3.94	0.00
211.000	-4.74	0.00
210.505	-4.86	0.00
210.010	-5.23	0.00
209.515	-5.84	0.00
209.020	-6.70	0.00
208.651	-4.02	0.00
208.283	-1.82	0.00
207.914	-0.13	0.00
207.545	0.00	1.09
207.176	0.00	1.94
206.807	0.00	2.47
206.439	0.00	2.74
206.070	0.00	2.81
205.701	0.00	2.72
205.333	0.00	2.52
204.964	0.00	2.23
204.595	0.00	1.87
204.226	0.00	1.46
203.857	0.00	1.01
203.489	0.00	0.52
203.120	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
217.220	0.00	0.00
217.095	0.00	0.01
	0.00	0.01
216.658	-3.13	0.00
216.220	-6.06	0.00
	-0.55	0.00
215.881	-2.63	0.00
215.542	-4.52	0.00
215.203	-6.19	0.00
214.863	-7.63	0.00
214.524	-8.80	0.00
214.185	-9.68	0.00
213.846	-10.24	0.00
213.507	-10.45	0.00
213.194	-10.42	0.00
212.880	-10.25	0.00
212.567	-9.93	0.00
212.254	-9.43	0.00
211.940	-8.74	0.00
211.627	-7.85	0.00
211.313	-6.74	0.00
211.000	-5.38	0.00
210.505	-3.01	0.00
210.010	-0.53	0.00
209.515	0.00	2.20
209.020	0.00	5.29
208.651	0.00	7.26
208.283	0.00	8.31
207.914	0.00	8.66
207.545	0.00	8.47
207.176	0.00	7.90
206.807	0.00	7.08
206.439	0.00	6.11
206.070	0.00	5.08
205.701	0.00	4.06
205.333	0.00	3.09
204.964	0.00	2.21
204.595	0.00	1.45
204.226	0.00	0.84
203.857	0.00	0.38
203.489	0.00	0.10
203.120	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
217.220	0.00	0.00
217.095	-0.10	0.00
	0.00	7.45
216.658	0.00	7.02
216.220	0.00	6.46
	0.00	6.46
215.881	0.00	5.94
215.542	0.00	5.35
215.203	0.00	4.68
214.863	0.00	3.93
214.524	0.00	3.10
214.185	0.00	2.20
213.846	0.00	1.23
213.507	0.00	0.17
213.194	-0.26	0.00
212.880	-0.75	0.00
212.567	-1.30	0.00
212.254	-1.92	0.00
211.940	-2.59	0.00
211.627	-3.34	0.00
211.313	-4.14	0.00
211.000	-5.01	0.00
210.505	-5.14	0.00
210.010	-5.50	0.00
209.515	-6.12	0.00
209.020	-6.97	0.00
208.651	-4.08	0.00
208.283	-1.79	0.00
207.914	-0.05	0.00
207.545	0.00	1.21
207.176	0.00	2.08
206.807	0.00	2.62
206.439	0.00	2.89
206.070	0.00	2.95
205.701	0.00	2.85
205.333	0.00	2.64
204.964	0.00	2.33
204.595	0.00	1.95
204.226	0.00	1.52
203.857	0.00	1.05
203.489	0.00	0.54
203.120	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
217.220	0.00	0.00
217.095	0.00	0.01
	0.00	0.01
216.658	-3.17	0.00
216.220	-6.12	0.00
	-0.61	0.00
215.881	-2.72	0.00
215.542	-4.63	0.00
215.203	-6.34	0.00
214.863	-7.80	0.00
214.524	-8.99	0.00
214.185	-9.89	0.00
213.846	-10.48	0.00
213.507	-10.72	0.00
213.194	-10.71	0.00
212.880	-10.55	0.00
212.567	-10.23	0.00
212.254	-9.73	0.00
211.940	-9.02	0.00
211.627	-8.10	0.00
211.313	-6.93	0.00
211.000	-5.49	0.00
210.505	-2.99	0.00
210.010	-0.37	0.00
209.515	0.00	2.50
209.020	0.00	5.73
208.651	0.00	7.75
208.283	0.00	8.81
207.914	0.00	9.13
207.545	0.00	8.91
207.176	0.00	8.29
206.807	0.00	7.41
206.439	0.00	6.39
206.070	0.00	5.31
205.701	0.00	4.23
205.333	0.00	3.22
204.964	0.00	2.30
204.595	0.00	1.51
204.226	0.00	0.87
203.857	0.00	0.40
203.489	0.00	0.10
203.120	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 4 = -1.816 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -1.815 mm

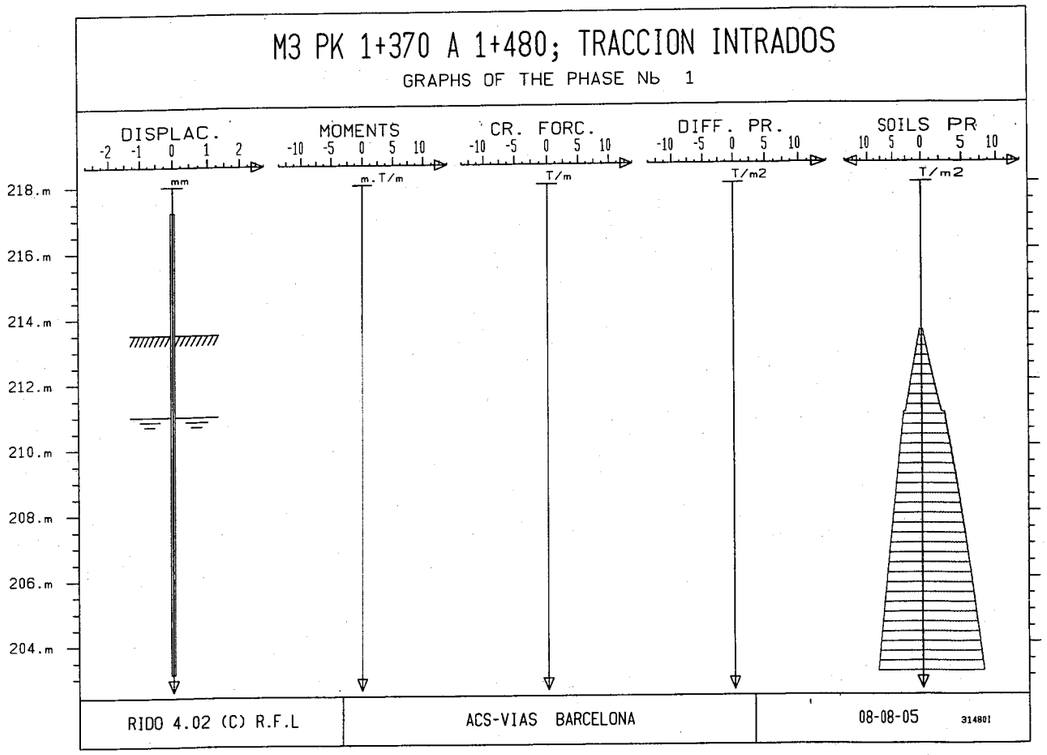
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = -10.717 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = -10.717 m.T/m

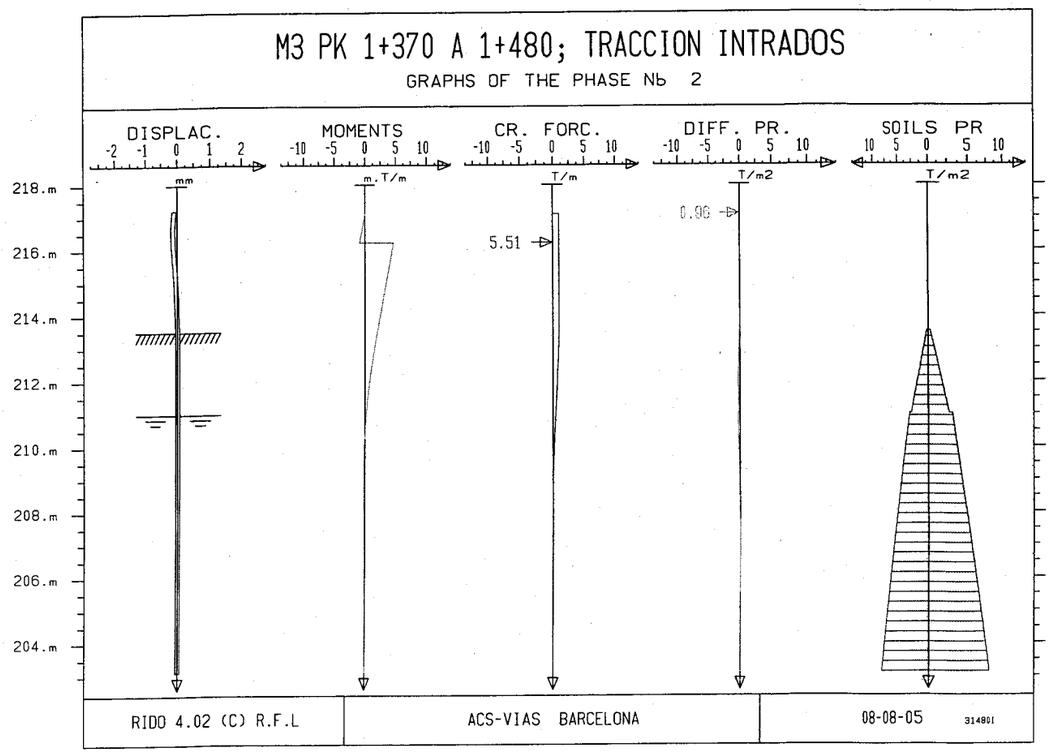
STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	217.10	2	0.00	5	7.56	5	7.56
	m		T		T		T

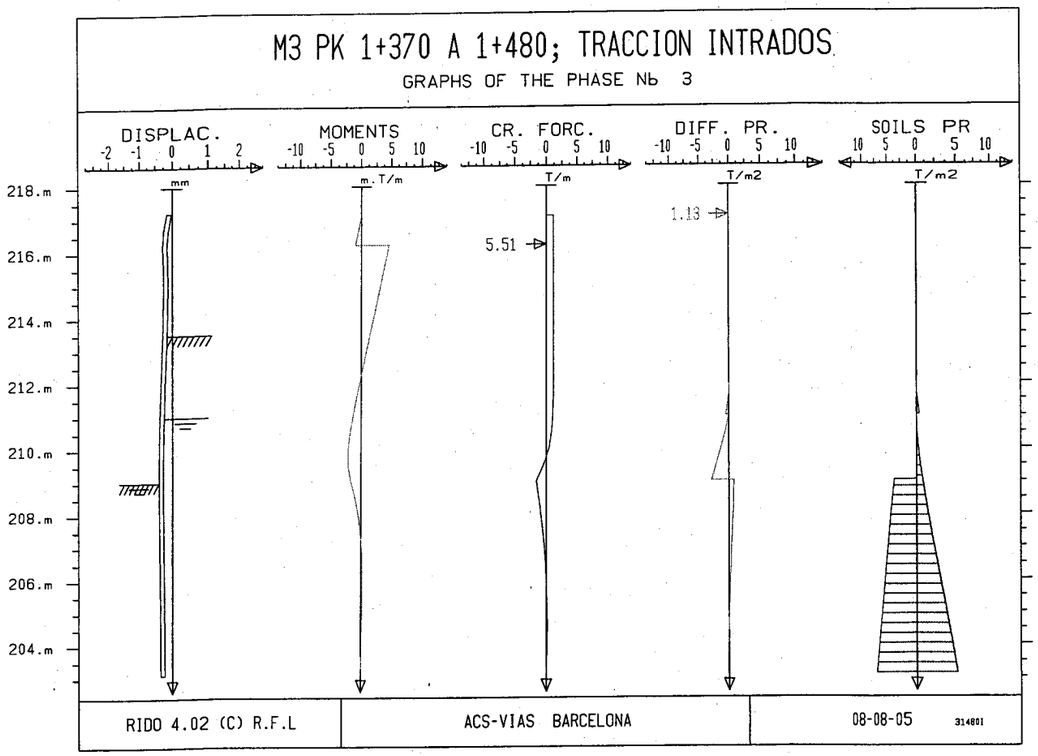
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

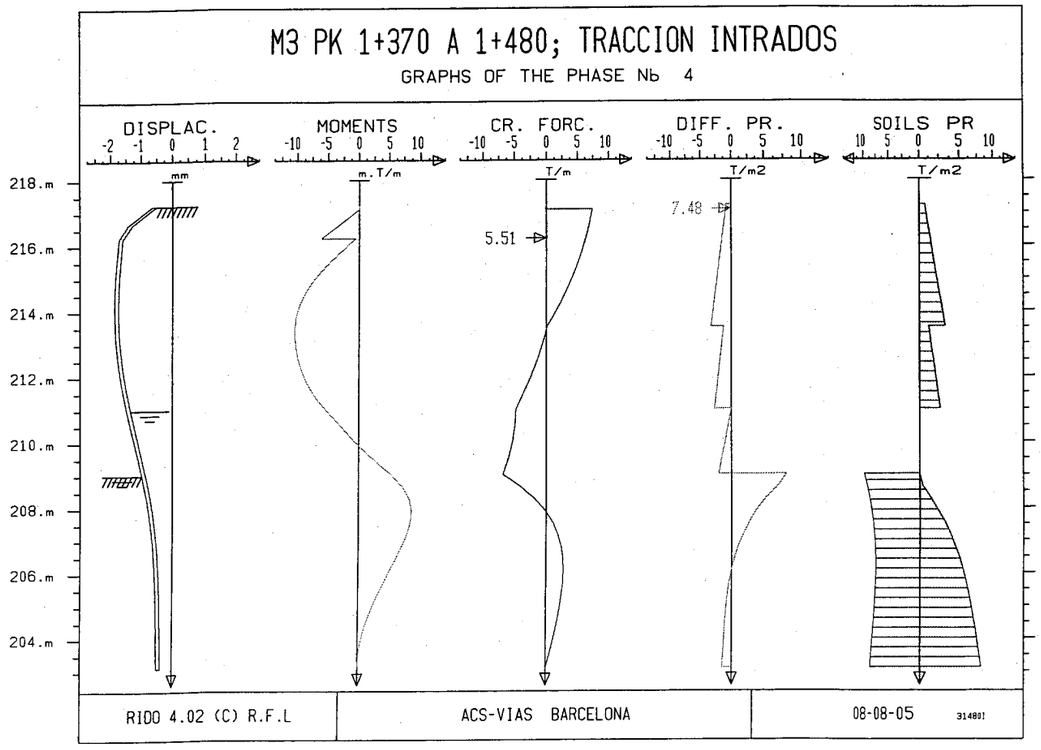
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
217.220	0.00	0.00
217.095	-0.10	0.00
	0.00	7.45
216.658	0.00	7.02
216.220	0.00	6.46
	0.00	6.46
215.881	0.00	5.94
215.542	0.00	5.35
215.203	0.00	4.68
214.863	0.00	3.93
214.524	0.00	3.10
214.185	0.00	2.20
213.846	0.00	1.23
213.507	0.00	1.13
213.194	-0.31	1.13
212.880	-0.78	1.13
212.567	-1.30	1.13
212.254	-1.92	1.13
211.940	-2.59	1.13
211.627	-3.34	1.13
211.313	-4.14	1.10
211.000	-5.01	0.99
210.505	-5.14	0.85
210.010	-5.50	0.40
209.515	-6.12	0.11
209.020	-6.97	0.05
208.651	-4.08	0.01
208.283	-1.82	0.00
207.914	-0.81	0.00
207.545	-0.59	1.21
207.176	-0.40	2.08
206.807	-0.24	2.62
206.439	-0.12	2.89
206.070	-0.05	2.95
205.701	-0.04	2.85
205.333	-0.04	2.64
204.964	-0.03	2.33
204.595	-0.03	1.95
204.226	-0.02	1.52
203.857	-0.01	1.05
203.489	-0.01	0.54
203.120	0.00	0.00
m	T/m	T/m

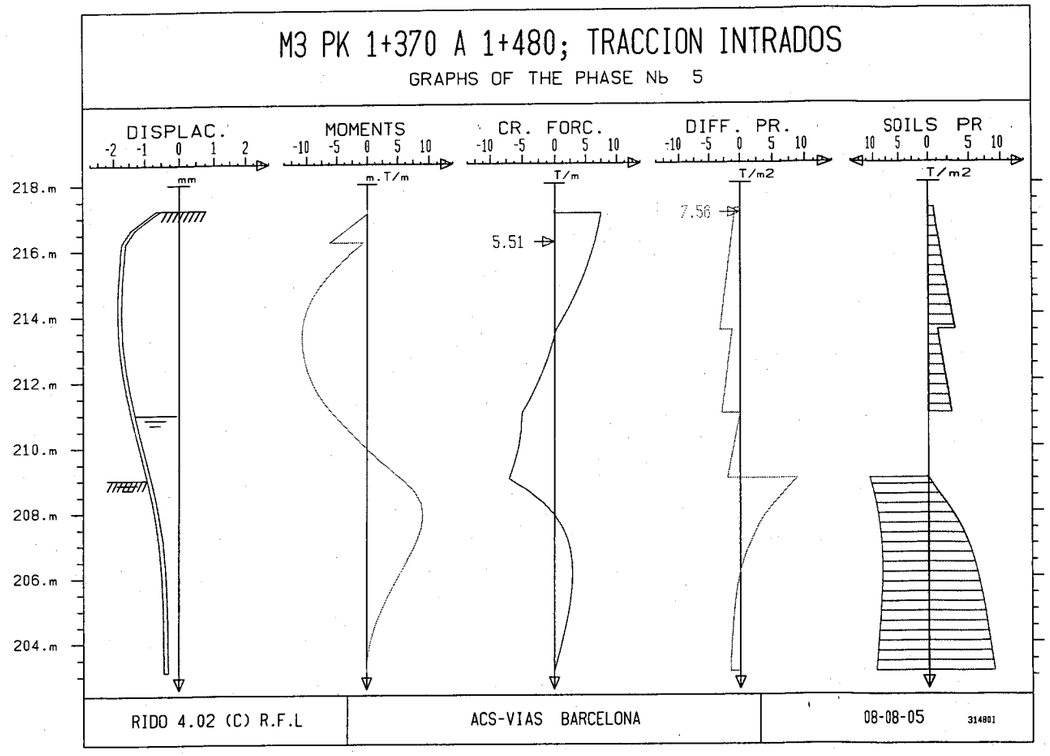
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
217.220	0.00	0.00
217.095	0.00	0.01
	0.00	0.01
216.658	-3.17	0.00
216.220	-6.12	0.00
	-0.61	4.67
215.881	-2.72	4.34
215.542	-4.63	4.02
215.203	-6.34	3.69
214.863	-7.80	3.37
214.524	-8.99	3.04
214.185	-9.89	2.71
213.846	-10.48	2.39
213.507	-10.72	2.06
213.194	-10.71	1.77
212.880	-10.55	1.48
212.567	-10.23	1.22
212.254	-9.73	0.98
211.940	-9.02	0.77
211.627	-8.10	0.57
211.313	-6.93	0.40
211.000	-5.49	0.25
210.505	-3.01	0.07
210.010	-2.16	0.00
209.515	-2.17	2.50
209.020	-1.69	5.73
208.651	-1.15	7.75
208.283	-0.71	8.81
207.914	-0.37	9.13
207.545	-0.15	8.91
207.176	-0.13	8.29
206.807	-0.11	7.41
206.439	-0.09	6.39
206.070	-0.07	5.31
205.701	-0.06	4.23
205.333	-0.04	3.22
204.964	-0.03	2.30
204.595	-0.02	1.51
204.226	-0.01	0.87
203.857	0.00	0.40
203.489	0.00	0.10
203.120	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m






M3 PK 1+370 A 1+480; TRACCION INTRADOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
5.51
1.13
218.m
216.m
214.m
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
08-08-05
314801


M3 PK 1+370 A 1+480; TRACCION INTRADOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
5.51
7.48
218.m
216.m
214.m
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
08-08-05
314801


M3 PK 1+370 A 1+480; TRACCION INTRADOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
5.51
7.56
218.m
216.m
214.m
212.m
210.m
208.m
206.m
204.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
08-08-05
314801

DETERMINACIÓN DE LAS SOLICITACIONES EN CABEZA DE PANTALLA

En el siguiente listado se determinan las solicitaciones en la cabeza de pantalla para cada historia de carga.

Solicitaciones en cabeza de pantalla MURO 3 (del PK 1+370 al PK 1+480)

Fuerzas verticales y momentos en cabeza de pantalla

Vano RENFE M3 — *Longitud de las vigas [m]* 14,500

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t/m]*	*Rp [t/m]*
Losa de vigas	0,600	14,500	2,500	21,750	10,875
Pavimento [0,1 cm]	0,100	14,500	2,400	3,480	1,740
Tierras	0,650	14,500	2,000	18,850	9,425
			Reacción debida a cargas permanentes		**22,040**

		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t/m]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	1,000	14,500	0,400	5,800	2,900
Vehículos 60t					27,000
			Reacción debida a cargas variables		**29,900**

MÁXIMA REACCIÓN VANO RENFE	**51,940**
MÍNIMA REACCIÓN VANO RENFE	**22,040**

BRAZO DE MOMENTO REACCIONES [m]	**0,250**

MOMENTO MÁXIMO [tm/m]	**12,985**
MOMENTO MÍNIMO [tm/m]	**5,510**

Fuerza horizontal en cabeza de pantalla

Reológica

	Freológica [t]	*Ancho tablero [m]*	*Freológica [t/m]*
Vano RENFE	8,000	8,000	1,000

Frenado

	Ffrenado [t]	*Ancho tablero [m]*	*Ffrenado [t/m]*
Vano RENFE	14,000	8,000	0,875

FUERZA HORIZONTAL MÁXIMA [t/m]	**1,875**
FUERZA HORIZONTAL MÍNIMA [t/m]	**0,000**

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 DEL PK 1+370 AL PK 1+480
Fecha: 08/08/2005
Hora: 11:52:16

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

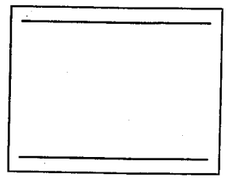
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

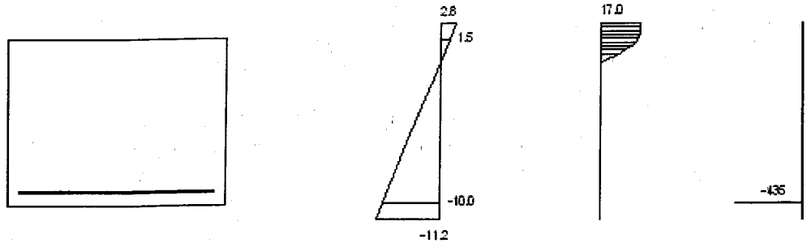
- Sección

Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 1357.8



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.158

1/r [1/m]·1.E-3 = 17.4

εs ·1.E-3 = 2.8

εi ·1.E-3 = -11.2

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	1.5	0.0
0.730	46.8	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 46.8

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	----	31	24	15	10
nº capas	----	2	2	1	1
At [cm²]	----	47.7	48.3	47.1	49.1
wk [mm]	----	0.36	0.37	0.41	0.43

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se comprueba el ELS de fisuración.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 DEL PK 1+370 AL PK 1+480
Fecha: 08/08/2005
Hora: 11:54:01

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero: B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00

- Ambiente

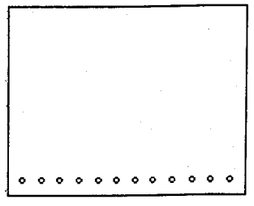
Clase general de exposición : IIa
Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 25



capa	nº barras	Separación [mm]
1	12	62.5

As [cm²] = 58.9
Ac,ef [cm²] = 2000.0

2 Resultados

Mk [kN·m] = 905.2

Separación media entre fisuras sm [mm] = 159.0
Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3] = 1.06
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] = 90.5
Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa] = 230.1
Abertura característica de fisura wk [mm] = 0.29

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el momento último de la sección en la que se ha dispuesto sólo la armadura base del trasdós.

Obra: M3 DEL PK 1+370 AL PK 1+480
Fecha: 08/08/2005
Hora: 12:02:10

Comprobación de secciones a flexión simple

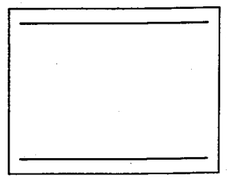
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

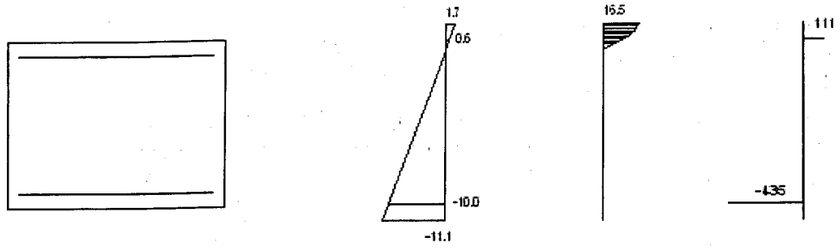
Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Comprobación

At [cm²] = 29.5
Ac [cm²] = 18.8

Mu [kN·m] = 879.1



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.105

1/r [1/m]·1.E-3 = 16.0

εs ·1.E-3 = 1.7

εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	18.8	0.6	-111.0
0.730	29.5	-10.0	434.8

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el intradós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 DEL PK 1+370 AL PK 1+480
Fecha: 08/08/2005
Hora: 15:39:00

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

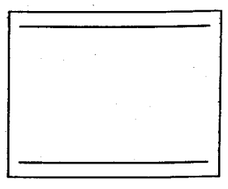
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

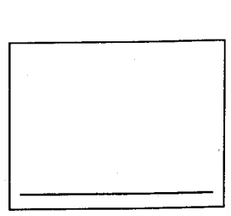
- Sección

Sección : PANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 0.80
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 160.8



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.080
1/r [1/m]·1.E-3 = 15.4
εs ·1.E-3 = 1.2
εi ·1.E-3 = -11.1

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.2	0.0
0.730	15.3	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 15.3

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	14	10	8	5	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	15.8	15.4	16.1	15.7	19.6
wk [mm]	0.07	0.08	0.09	0.10	0.09

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura de cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 DEL PK 1+370 AL PK 1+480
Fecha: 08/08/2005
Hora: 12:10:05

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

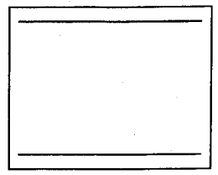
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANTALLA
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.80



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 408.9

Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 4.03
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	298.6	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	265.4	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	331.8	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	477.7	----

Área estricta [cm²/m] = 10.0

(Cuantía mínima)

Vu1 [kN] = 4380.0

Vcu [kN] = 255.2

LISTADOS DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En los que se obtiene la armadura necesaria para responder a las solicitaciones que sufre el espaldón.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Espaldón de 20cm. Tracción intradós.
Fecha: 08/08/2005
Hora: 15:50:07

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

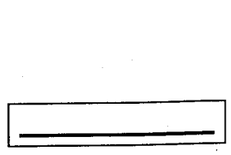
- Sección

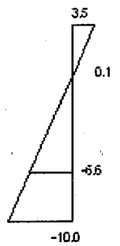
Sección : ESPALDON
b [m] = 1.00
h [m] = 0.20
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



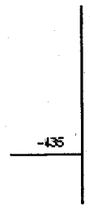
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 91.80









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.052
1/r [1/m]·1.E-3 = 67.3
εs ·1.E-3 = 3.5
εi ·1.E-3 = -10.0

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.1	0.0
0.150	16.4	-6.6	434.8

At_est [cm²] = 16.4

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	15	11	9	6	4
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	17.0	16.9	18.1	18.8	19.6
wk [mm]	0.26	0.27	0.27	0.29	0.33



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Espaldón de 20cm. Tracción trasdós.
Fecha: 08/08/2005
Hora: 15:46:37

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

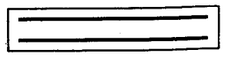
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

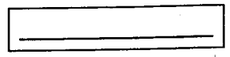
- Sección

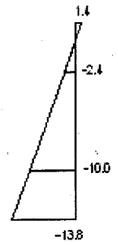
Sección : ESPALDON
b [m] = 1.00
h [m] = 0.20
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



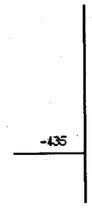
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 7.35









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.018
1/r [1/m]·1.E-3 = 75.9
εs ·1.E-3 = 1.4
εi ·1.E-3 = -13.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	-2.4	0.0
0.150	3.8	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 3.8

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	4	3	3	3	3
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	4.5	4.6	6.0	9.4	14.7
wk [mm]	0.05	0.06	0.05	0.03	0.02

↳ 6 ϕ 16 para facilitar el montaje

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Espaldón de 20cm.
Fecha: 09/08/2005
Hora: 15:03:35

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

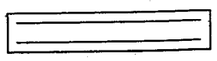
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento sin armadura a cortante

- Sección

Sección : ESPALDON
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.20

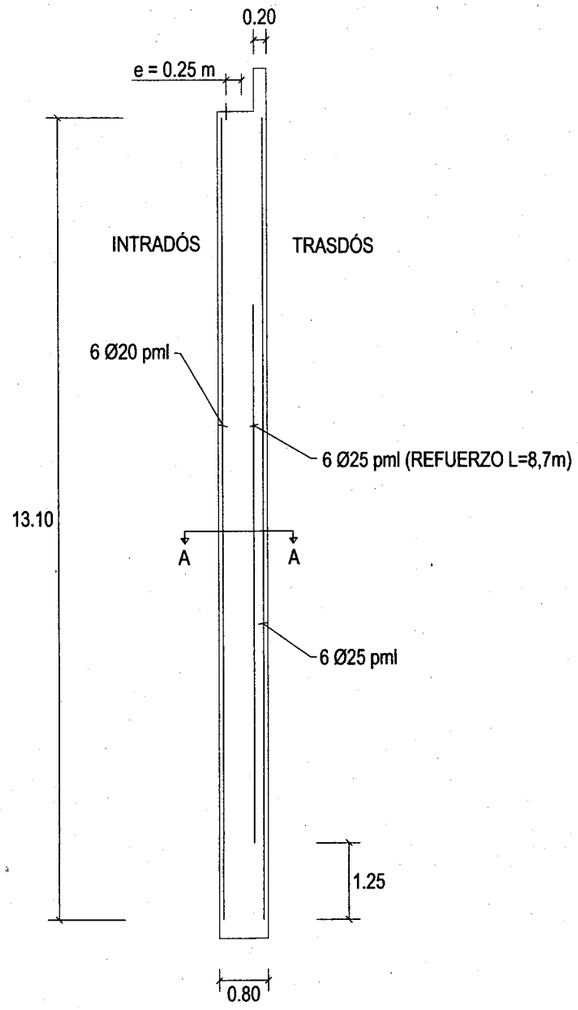


2 Comprobación

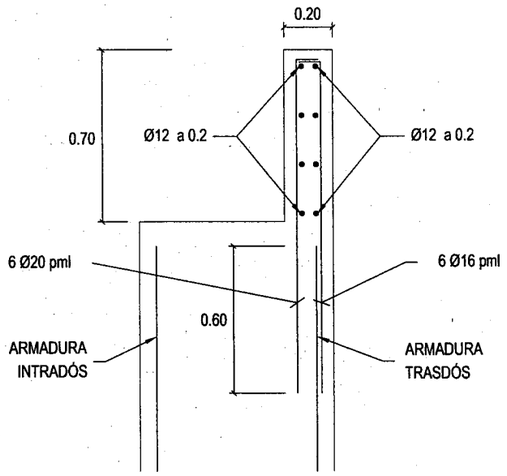
ρl [·1.E-3] = 8
Nd [kN] = 0.0
Vu [kN] = 111.9 > 96'8 kN

9. PLANOS

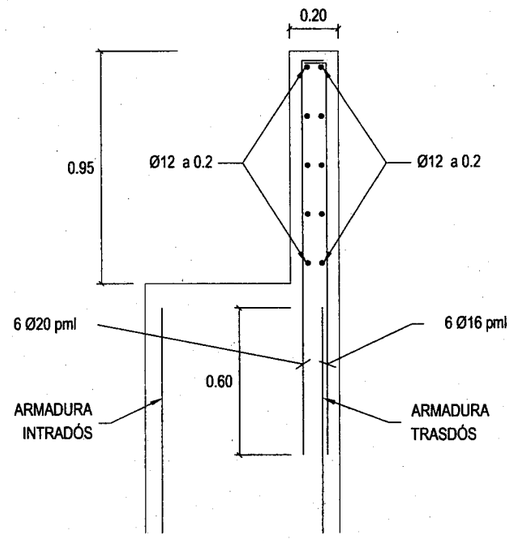
A continuación se adjuntan los planos del armado de la pantalla.



ALZADO
ESCALA 1:100

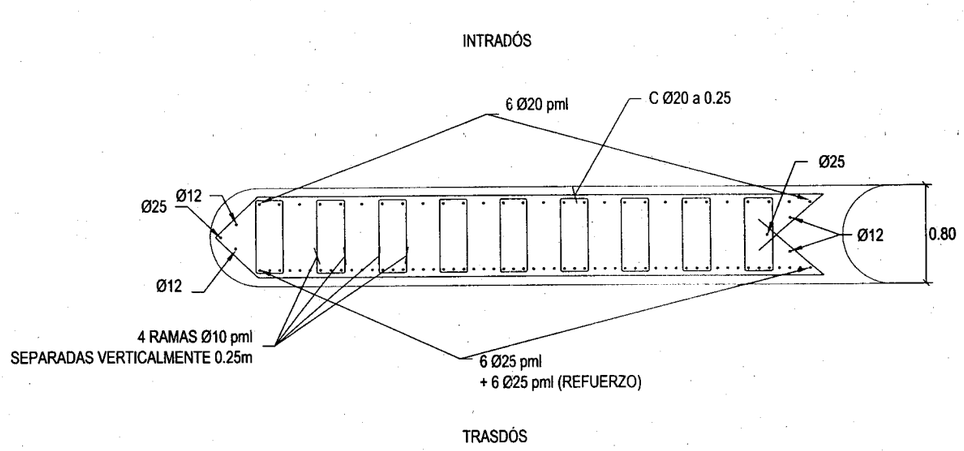


DEL PK 1+370 AL PK 1+470

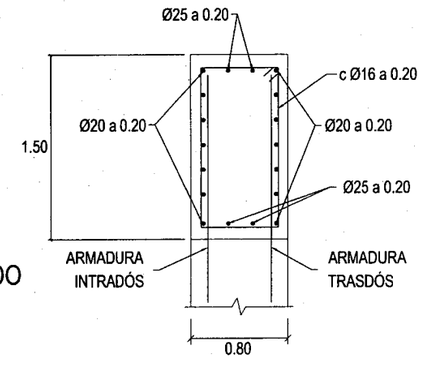


DEL PK 1+470 AL PK 1+480

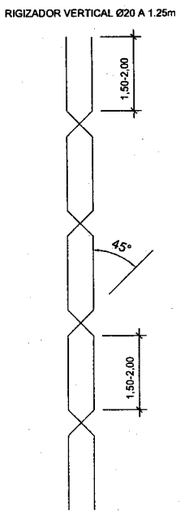
ESPALDONES
ESCALA 1:25

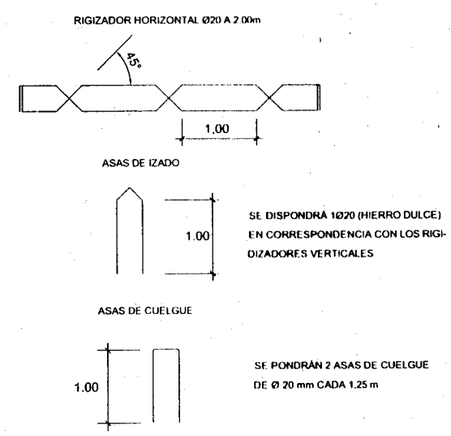


SECCIÓN A-A
ESCALA 1:50



VIGA DE ATADO
ESCALA 1:50





ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm

ESCALA NORMAL	FECHA	TITULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
INDICADAS (Numérica / Gráfica)	MARZO 2004	ARMADO PANTALLA MURO 3 PK 1+370 a 1+480	Hoja de

Pantalla del muro 3 1+480-1+590

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 1+480 Y EL PK 1+590

ACS VIAS
DOCUMENTO CONTROLADO
REV.: 1 FECHA: 18/8/05 FIRMA:
COPIA Nº: FIRMA:

AVE OLÈRDOLA UTE

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....

3. ACCIONES CONSIDERADAS.....

4. MATERIALES.....

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....

5.1. GENERALIDADES.....

5.2. FASES DE CARGA.....

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS.....

6. ARMADO.....

6.1. GENERALIDADES.....

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS..

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

6.4. CORTANTE.....

6.5. ESPALDÓN.....

7. COMPROBACIONES ADICIONALES.....

8. LISTADOS.....

9. PLANOS.....

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.
SUBTRAMO: OLÈRDOLA-AVINYONET DEL PENEDÈS (SUBTRAMO X-A)
PANTALLA DEL MURO 3 ENTRE EL PK 1+480 Y EL PK 1+590

1. INTRODUCCIÓN

En este escrito se explica la definición de la pantalla que forma el muro 3 entre el PK 1+480 y el PK 1+590, según la nomenclatura de las modificaciones al proyecto adjudicado.

En esta zona se tiene la posibilidad de que las vías se cubran en un momento posterior a la Obra actual. Por ello, el muro se prepara como elemento que, o bien puede actuar únicamente como contención del terreno, o bien como estribo de un dintel en algún momento.

2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

En el lugar donde se va a construir la pantalla el terreno es prácticamente horizontal.

El terreno presenta distinta cota en el intradós respecto el trasdós debido a la actual pantalla que contiene las tierras de la calle e impide que estas invadan el actual trazado de RENFE. Por lo tanto, la pantalla objeto del presente documento se ejecutará desde la plataforma existente del tren.

A posteriori se recrecerá la pantalla hasta la cota definitiva y, en el caso de un eventual cubrimiento, se rellenará el trasdós de la pantalla.

Los parámetros geométricos que determinan esta pantalla en diferentes puntos kilométricos, se presentan en la tabla 2.1, siendo los datos siguientes:

- Cota coronación carril de RENFE actual.
- Cota coronación carril de VARIANTE RENFE.
- Cota de la plataforma ferroviaria existente, superficie que corresponde a la plataforma de trabajo. Esta cota es la coronación de carril de RENFE actual menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota de la plataforma ferroviaria de la VARIANTE. Esta cota es la coronación de carril de VARIANTE RENFE menos el espesor de la plataforma ferroviaria que estimamos en 1,2 metros como valor medio.
- Cota coronación del MURO 3.
- Cota de la calle Rafael Soler.
- Altura vista de la pantalla, que es la cota superior de la pantalla menos la de la plataforma ferroviaria de la variante

Se dispone una clava de longitud alrededor del 45% de la altura total de la pantalla.

P.K. LAV	z coronación carril RENFE actual	z coronación carril VARIANTE RENFE	z plataforma actual	z plataforma variante	z coronación MURO 3	z calle	H vista pantalla [m]
1+480	214,707	210,231	213,507	209,031	216,220	217,737	7,19
1+490	214,745	210,371	213,545	209,171	216,360	218,023	7,19
1+500	214,784	210,511	213,584	209,311	216,500	218,310	7,19
1+510	214,823	210,651	213,623	209,451	216,800	218,659	7,35
1+520	214,865	210,791	213,665	209,591	217,100	219,008	7,51
1+530	214,908	210,931	213,708	209,731	217,400	219,357	7,67
1+540	214,953	211,071	213,753	209,871	217,700	219,706	7,83
1+550	214,998	211,211	213,798	210,011	218,025	220,054	8,01
1+560	215,041	211,351	213,841	210,151	218,350	220,403	8,20
1+570	215,086	211,491	213,886	210,291	218,675	220,752	8,38
1+580	215,130	211,631	213,930	210,431	219,000	221,101	8,57
1+590	215,174	211,771	213,974	210,571	219,279	221,450	8,71

Tabla 2.1. Definición geométrica de la pantalla

El canto de la pantalla será 1.0 m.

En consecuencia, la pantalla tipo con que se define la pantalla en este tramo es la que se muestra en la figura 2.1.

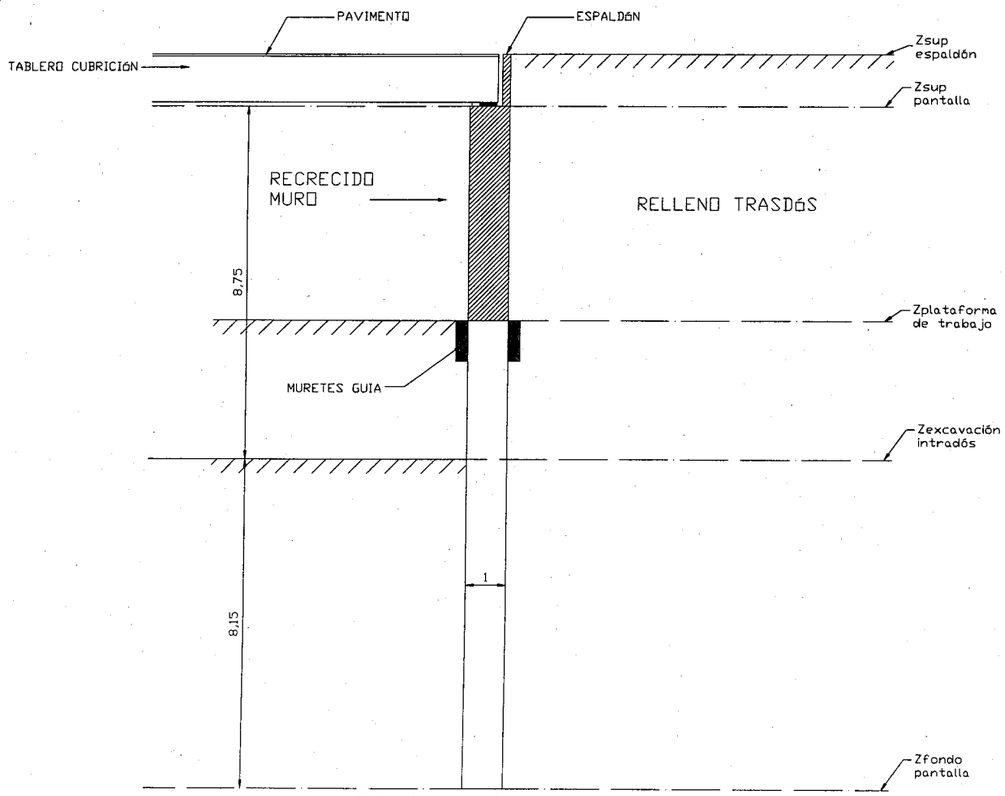


Figura 2.1. Geometría de la pantalla tipo.

3. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales

Para armar la pantalla en cuestión no se consideran las cargas verticales. De esta forma nos quedamos del lado de la seguridad.

Sin embargo, para la comprobación a hundimiento si se utilizan.

Por otro lado, el momento máximo y mínimo a considerar en la cabeza de la pantalla es el producto entre la reacción máxima y la mínima, respectivamente, y el brazo de momento representado por la excentricidad de 0,25 m.

$$M_{máx.cabeza} = 30,777 \cdot 0,25 = 7,694\ t \cdot m$$
$$M_{mín.cabeza} = 16,138 \cdot 0,25 = 4,034\ t \cdot m$$

Cargas horizontales

La fuerza horizontal a considerar en la cabeza de la pantalla es la de frenado mas la reológica, de valor 1,875 t/m.

Terreno

Las características del terreno se han extraído del proyecto adjudicado.

En el proyecto adjudicado se muestra el perfil geotécnico del terreno por el eje de la LAV, y admitimos que el terreno presentará las mismas características en la posición de la pantalla. Según esto, establecemos la siguiente formación de suelo:

- Terraza, hasta la cota 212,500.
- Mioceno, por debajo de la terraza.

El nivel freático se sitúa a la cota 212,500, justo en el contacto entre el suelo *terraza* y el *mioceno*.

Los parámetros de los suelos con los que se describe su comportamiento se muestran en la tabla 3.1.

Tipo de terreno	Peso específico natural (t/m3)	Peso específico saturado (t/m3)	Cohesión (t/m2)	φ (º)	δ/φ para empuje activo	δ/φ para empuje pasivo	Módulo de balasto horizontal (t/m3)
Relleno	2,00	1,00	0,00	28	1/3	1/3	1.500
Terraza	2,00	1,00	1,30	32	1/3	1/3	7.000
Mioceno	2,20	1,20	5,00	28	1/3	1/3	10.000

Tabla 3.1. Parámetros geotécnicos

4. MATERIALES

Se contempla que la clase de exposición a la que estará sometido el hormigón es IIa. Conforme a las resistencias mínimas de hormigón compatibles con los requisitos de durabilidad que la EHE indica en su tabla 37.3.2.b, empleamos una resistencia de proyecto de 30 MPa.

Para determinar la rigidez de la pantalla y del espaldón, se obtiene el módulo de deformación longitudinal del hormigón del modo siguiente:

$$E_j = 8.500 \cdot (f_{cm,j})^{1/3}$$

$$E_{28} = 8.500 \cdot (f_{cm,28})^{1/3} = 8.500 \cdot (30+8)^{1/3} = 28.600 MPa$$

El momento de inercia se determina para sección no fisurada.

Por otra parte, el acero es de tipo B 500 S.

El nivel de control de los materiales será estadístico para el hormigón, y normal para el acero, de acuerdo con las Instrucciones y Recomendaciones del GIF.

5. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

5.1. GENERALIDADES

Para la obtención de los esfuerzos se emplea el programa RIDO versión 4.02.

La pantalla presenta dos posibles situaciones, en función de si se realiza primero el relleno del trasdós o la cubrición, puesto que esta actuaría como apuntalamiento de la pantalla. Por un lado, si primero se cubre y luego se rellena, se tracciona el intradós; y por otro lado, si primero se rellena y luego se cubre, se tracciona el trasdós.

Estas dos posibles situaciones producen diferentes comportamientos de la pantalla. Con el objeto de obtener los esfuerzos que ambos comportamientos provocan, se elaboran los dos siguientes ficheros de RIDO:

- 31590T.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga que producen mayores tracciones en el trasdós
- 31590I.RIO, en el que se simulan las situaciones de carga en que aparecen tracciones en el intradós

Se simula una pantalla y un terreno en 1 m de fondo.

5.2. FASES DE CARGA

5.2.1. Generalidades

Las historias de carga especificadas en cada fichero están compuestas por diferentes fases, cada una de las cuales es una situación de carga.

En todas las fases, se considera una sobrecarga de tráfico en la coronación del trasdós de 1 t/m², de acuerdo con el artículo 3.2.3.1.3 de IAP-98.

La rigidez de la pantalla, en 1 m de fondo, vale:

$$EI = 238.000 tm^2$$

Se ha supuesto que el espaldón se construirá con el mismo hormigón que la pantalla, siendo su espesor 25 cm, de modo que su rigidez vale:

$$I = \frac{1}{12} \cdot b \cdot e^3 = \frac{1}{12} \cdot 1 \cdot 0{,}25^3 = 1{,}3021 E^{-3} m^4$$

$$EI = 3.700 tm^2$$

En la modelización, el intradós es la parte izquierda de la pantalla ó, según la nomenclatura del programa, el lado 1, y se sitúa la superficie original del terreno en la cota Z = 213,974 m.

5.2.2. 31590T.RIO

En la fase 1 se dispone una sobrecarga en el trasdós del muro igual a 1,0 t/m y se materializa la pantalla y el espaldón en el programa.

En la fase 2 se excava el intradós hasta la cota 210,529, simulando de esta forma la pantalla en voladizo sometida a las condiciones más desfavorables.

En la fase 3 se rellena el trasdós hasta la cota 220,629, que corresponde a la coronación del espaldón. Además se añaden 1 t/m a la sobrecarga en el trasdós que simula el posible relleno (lo estimamos en 0,5m) que se disponga en la nueva urbanización de la calle Rafael Soler (1,0 m · 0,5m · 2 t/m^3 = 1 t/m).

En la fase 4 se introducen 3t/m en el intradós, correspondiente a la carga ferroviaria de la línea en servicio.

En la fase 5 se introducen las solicitaciones en cabeza de pantalla procedentes de la cobertura.

En RIDO, la pantalla está definida desde la cota Z = 202,379 hasta la cota Z = 219,279, respectivamente fondo y coronación de la pantalla. Por otro lado, el espaldón está definido desde la cota Z = 219,279 hasta la cota Z = 220,629.

5.2.3. 31590I.RIO

Dado que la pantalla se construye preparada para funcionar como cargadero del futuro dintel, supongamos que antes de rellenar el trasdós, se coloca el tablero, el cual se trabajará como puntal de la pantalla. Proponiendo esta historia de carga se pretende obtener las máximas tracciones en el intradós.

Se simula la pantalla en dos tramos. Un tramo es la pantalla propiamente dicha, elevándose hasta la cota Z = 219,279. Mientras el otro tramo representa el espaldón, y se desarrolla entre las cotas Z = 219,279 y Z = 220,629.

La primera fase es como la del caso descrito en el apartado 5.2.2. donde se materializa la pantalla y el espaldón y se dispone una sobrecarga en el trasdós del muro igual a 1,0 t/m.

El apuntalamiento se modeliza en la fase 2 como un apoyo elástico en la cota del plano medio de la losa de compresión [0,25m] del tablero, que es la Z = 220,504, considerándose una rigidez de 10.000 t/m. También se introduce en la fase 2 las solicitaciones en cabeza de pantalla procedentes de la cobertura.

En la fase 3 se simula la excavación por el intradós, hasta la cota 210,529 m.

En la fase 4 se rellena el trasdós hasta la cota Z = 220,629, que corresponde a la coronación del espaldón. Como en el apartado 5.2.2. se añade la 1,0 t/m a la sobrecarga en el trasdós que simula el posible relleno (lo estimamos en 0,50m) que se disponga en la nueva urbanización de la calle Rafael Soler.

En la fase 5 se introducen 3t/m en el intradós, correspondiente a la carga ferroviaria de la línea en servicio.

5.3. ESFUERZOS OBTENIDOS

Con la resolución de estas historias de carga se obtiene la envolvente de esfuerzos que soporta la pantalla.

Los esfuerzos obtenidos con RIDO se presentan con su valor característico:

- M^{+}_{k}= 165,127 mt/m (tracción trasdós)
- M^{-}_{k}= -30,24 mt/m (tracción intradós)
- Q_{k}= 39,43 t/m (cortante pantalla)
- $M^{+}_{kespaldón}$= 0,87 mt/m (tracción trasdós espaldón)
- $M^{-}_{kespaldón}$= -13,28 mt/m (tracción intradós espaldón)
- $Q_{kespaldón}$= 11,46 t/m (cortante espaldón)

Por otra parte, se observa un correcto comportamiento de la clava en las diferentes fases. La profundidad mínima de la clava es 8,15 m. Como máximo, se moviliza el 31,0 % del empuje pasivo total del terreno del intradós, siendo los desplazamientos del pie de pantalla del orden de décimas de milímetro. También se puede apreciar cambio de curvatura en la ley de momentos flectores en la proximidad del pie de pantalla y en cualquier fase.

6. ARMADO

6.1. GENERALIDADES

La definición del armado se hace con el "Prontuario informático del hormigón estructural" versión 3.0. La sección bruta tiene 1 m de base y 0.8 m de canto.

Según los "Comentarios" del Artículo 37.2.4 de EHE, en pantallas no es necesario el recubrimiento mínimo de 7 cm establecido en elementos hormigonados contra el terreno. Por esto, los centros de gravedad de las armaduras se definen simplificadamente en el programa a 7 cm de los extremos de la sección, no empleando la posición exacta que sería 70 mm más $\phi/2$.

6.2. ARMADURA VERTICAL TRASDÓS

La armadura vertical del trasdós se dimensiona en flexión simple.

El valor característico del momento máximo que tracciona en el trasdós es 165,127 mt. Ya que este esfuerzo es producido tanto por acciones permanentes como por variables, y de acuerdo con las Instrucciones del GIF que establecen considerar un nivel de control de ejecución intenso, el coeficiente parcial de seguridad que se usa es 1,5. Por tanto, el momento de cálculo es M_d= 247,690 mt.

Esta solicitación requiere un área de armadura de tracción de 67,80cm². Las posibles disposiciones del armado se muestran en la tabla 6.2.1

Φ base	Φ ref	n	s (cm)	As,real(cm2)
12	12	30	1,7	67,86
12	16	22	2,3	69,12
12	20	16	3,1	68,36
12	25	12	4,2	72,48
12	32	8	6,3	73,39
12	40	5	10,0	68,49
16	16	17	2,9	68,36
16	20	14	3,6	72,13
16	25	10	5,0	69,19
16	32	7	7,1	70,37
16	40	5	10,0	72,88
20	20	11	4,5	69,12
20	25	9	5,6	72,45
20	32	7	7,1	78,29
20	40	5	10,0	78,54
25	25	7	7,1	68,72
25	32	6	8,3	77,71
25	40	4	12,5	69,90
32	32	5	10,0	80,42
32	40	4	12,5	82,44
40	40	3	16,7	75,40

Tabla 6.2.1. Disposiciones de armadura base y de refuerzo en trasdós

En la tabla ϕbase es el diámetro de las barras de la armadura base, y ϕref es el de las de refuerzo. En la tercera columna se muestra el número de cada familia de barras que se necesitan en 1 m de sección.

Por otro lado, la comprobación del ELS de fisuración requiere 16ϕ25 pml, consecuentemente, se opta por disponer en el trasdós la siguiente armadura:

Armadura base: 8ϕ25 pml
Armadura de refuerzo: 8ϕ25 pml

La armadura base es superior a la mínima que requiere esta sección (19,2 cm²).

Por otra parte, se halla el momento último de la sección cuando sólo dispone de la armadura base, con el objeto de establecer la zona en la que se debe disponer también la de refuerzo. Ese momento último es 149,89 mt, por lo que el valor característico con el que se tiene que estudiar la envolvente de momentos flectores es 99,92 mt.

En conclusión, el refuerzo en el trasdós se dispondrá entre los puntos en los que la ley de momentos flectores, con valores característicos, iguale o supere 99,92 mt. Además se prolongará, por cada extremo, una longitud L igual a la suma del canto de la pantalla, de la longitud neta de anclaje con prolongación recta, y de una prolongación por posible presencia de efectos dinámicos. Para la determinación de la longitud neta de anclaje, se ha considerado "posición de adherencia I", y As(necesaria)/As(real) = 1. Por tanto, la prolongación L, por cada extremo, de las barras de la armadura de refuerzo, es:

$$L = h + L_a + 10\phi = 1 + 0{,}82 + 10 \cdot 0{,}025 = 2{,}07m$$

Por tanto, las barras de refuerzo en el trasdós se extenderán desde 2,45m por encima del pie de pantalla hasta 4,65m por debajo de la coronación del muro, tal como se muestra en el plano adjuntado al final de este informe.

6.3. ARMADURA VERTICAL INTRADÓS

El mayor momento flector que tracciona el intradós tiene el valor característico -30,24 mt.

Escogiendo como coeficiente parcial de seguridad 1,5, ya que este esfuerzo es provocado tanto por acciones permanentes como variables y debe planearse la estructura considerando un nivel de control de ejecución intenso, resulta el siguiente momento de cálculo:

$$M_d = -45{,}36mt$$

Tiene que disponerse un área de armadura de 19,2 cm², que responde a la mínima necesaria. Las posibles distribuciones de barras se muestran en la siguiente tabla:

ϕ	n	s(cm)
12	17	5,88
16	10	10,00
20	7	14,29
25	4	25,00
32	3	33,33

Tabla 6.3.1. Disposiciones de armado en intradós

En la primera columna se muestran los diámetros de las barras, en la segunda la cantidad de las mismas en 1 m lineal de pantalla, y en la última la separación entre ejes de barras. Pero por razones de facilidad de montaje de los cercos, se opta por colocar:

8ϕ20 pml

6.4. CORTANTE

El cortante de cálculo es:

$$Q_d = 1{,}5 \cdot Q_k = 1{,}5 \cdot 39{,}43 = 59{,}145t$$

Se estima, estableciendo una hipótesis conservadora, que la armadura longitudinal traccionada es la constituida por la vertical base del trasdós (8ϕ25 pml), por lo que la cuantía geométrica que debe considerarse en la obtención del cortante último por tracción en el alma es:

$$\rho l = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{39{,}27}{93 \cdot 100} = 4{,}22\%o$$

Así pues, el armado a cortante es el siguiente:

4 ramas ϕ 10 pml separadas verticalmente 25 cm

Dicha armadura se dispondrá en toda la altura de la pantalla.

Otros detalles de armadura de la pantalla se muestran en el gráfico que se adjunta al final, basándose su disposición en la experiencia.

6.5. ESPALDÓN

Los valores de cálculo de los esfuerzos que solicitan el espaldón son:

- $M^+_{despaldón}$= 1,305 mt/m (tracción trasdós espaldón)
- $M^-_{despaldón}$= -19,92 mt/m (tracción intradós espaldón)
- $Q_{despaldón}$= 17,19 t/m (cortante espaldón)

Procediendo de forma análoga a la pantalla, la armadura para el espaldón es la siguiente:

- Armadura vertical trasdós → 8ϕ16 pml
- Armadura vertical intradós → 8ϕ25 pml
- Sin armadura de cortante → V_u =186,7 kN/ml > 171,9kN/ml =$Q_{despaldón}$

7. COMPROBACIONES ADICIONALES

Para comprobar si la pantalla puede hundirse, se considera que el mioceno tiene una resistencia por punta de 45 t/m², valor que se obtiene al multiplicar 18 t/m² por el coeficiente 2,5 , según creemos entender del apartado *Conclusiones y recomendaciones* que se encuentra en el capítulo *5.3 Muros 1, 2 y 3,* anejo 6, del mencionado proyecto adjudicado. Del mismo texto, consideramos que la resistencia por fuste es 4 t/m².

Se estudia la estabilidad frente a hundimiento de la pantalla. Se considera la siguiente expresión, aplicada numerosas veces en la práctica:

$$\frac{P_d + F_d}{V} \geq 1$$

donde:

- **P_d**: Resistencia por punta minorada
- **F_d**: Resistencia por fuste minorada
- **V** : Acciones verticales actuantes sobre la pantalla, sin mayorar

Los anteriores valores se evalúan como se indica a continuación:

$$P_d = \frac{R_p \cdot A}{FS}$$

Con

- **R_p** : Resistencia unitaria por punta, valor característico
- **A** : Área de la pantalla, en 1 m de fondo
- **FS** : factor de seguridad

En este caso,

$R_p = 18 t/m^2 \cdot 2,5 = 45 t/m^2$ (*valor deducido del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)
$A = 1,0 m^2$
$FS = 3$

Por tanto,

$$\boxed{P_d = \frac{45 \cdot 1}{3} = 15t}$$

Por otra parte, la resistencia por fuste vale:

$$F_d = \frac{R_f \cdot Al}{FS}$$

Con:

- **Rf**: Resistencia unitaria por fuste, en t/m2
- **Al** : Área lateral de la pantalla en donde se produce rozamiento
- **FS** : factor de seguridad

Aquí,

$R_f = 4 t/m^2$ (*valor tomado del anejo de geotecnia del proyecto adjudicado*)
$Al = 2$ (*nº de caras*) $\cdot 1m$ (*fondo*) $\cdot 8,15m$ (*longitud clava*) $= 16,3\ m^2$
$FS = 3$

Por consiguiente,

$$\boxed{F_d = \frac{4 \cdot 16,3}{3} = 21,73t}$$

Como cargas verticales desestabilizadoras se consideran únicamente las fuerzas externas, tomándose 20,0 t, en 1 m de fondo, que es la estimación que se hace en el proyecto adjudicado.

Con estos valores, la relación entre fuerzas estabilizadoras y sus opuestas vale:

$$\frac{15 + 21,73}{20,0} = 1,836 \rangle 1$$

Por tanto, no se produce hundimiento de la pantalla.

8. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los problemas resueltos con RIDO y con el Prontuario Informático del Hormigón.

LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 31590T.RIO

En el que se representa la historia de carga de la pantalla con la que se pretende obtener las máximas tracciones en el trasdós


```
***** DATA FILE NAME : 31590T.RIO

      M3 PK 1+480 A 1+590; TRACCION TRASDOS *150L AM*
      *ALTURA VISTA MAXIMA = 8,75 METROS
      : 220.629
 1 ...  220.629
      : 219.279 0
 2 ...  219.279 0
      : 202.379 0
 3 ...  202.379 0
      : 213.974
 4 ...  213.974
      *TERRAZA
      : 212.500 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 5 ...  212.5 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : 100 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 6 ...  100 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : 212.500 0.5
 7 ...  212.5 0.5
      *FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA Y ESPALDON
      : SUC(2) 1
 8 ... SUC(2)  1
      : INE(2) 238000
 9 ... INE(2)  238000
      : INE(1) 3700
10 ... INE(1)  3700
      : CAL(2,1)
11 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: EXCAVACION INTRADOS
      : EXC(1) 210.529
12 ... EXC(1)  210.529
      : WAT(1) 210.529
13 ... WAT(1)  210.529
      : CAL(2,1)
14 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION CALLE RAFAEL SOLER
      : BAC(2) 220.629 0.3305
15 ... BAC(2)  220.629 0.3305
      : 213.974 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
16 ...  213.974 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
      : SUC(2) 2.0
17 ... SUC(2)  2
      : CAL(2,1)
18 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: CARGA FERROVIARIA
      : SUC(1) 3
19 ... SUC(1)  3
      : CAL(2,1)
20 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: SOLICITACIONES EN CABEZA DE PANTALLA PROCENDENTES DE LA COBERTURA
      : CFM 219.279 -1.875 7.694
21 ... CFM 219.279 -1.875 7.694
      : CAL(2,1)
22 ... CAL(2,1)
      : END
23 ... END
      : STA
24 ... STA
      : STOP
25 ... STOP
```

*ALTURA VISTA MAXIMA = 8,75 METROS

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 220.629 m TO 219.279 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 219.279 m TO 202.379 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA

LAYER NB 1 FROM 213.974 m TO 212.500 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 2 FROM 212.500 m TO 100.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*PASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA Y ESPALDON

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 3700. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 213.97 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 213.97 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
220.629	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
220.292	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
219.954	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
219.617	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
219.279	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
218.947	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
218.616	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
218.284	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
217.953	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
217.621	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
217.290	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
216.958	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
216.626	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
216.295	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.963	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.632	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.300	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
214.969	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
214.637	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
214.306	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
213.974	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
						2	0.24		7000	2	0.24	0.24	7000		
213.605	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.58		7000	2	0.58	0.47	7000		
213.237	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.93		7000	2	0.93	0.47	7000		
212.868	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.27		7000	2	1.27	0.47	7000		
212.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.62		7000	2	1.62	0.47	7000		
						2	1.83		10000	2	1.83	0.53	10000		
212.007	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.14		10000	2	2.14	0.53	10000		
211.514	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.46		10000	2	2.46	0.53	10000		
211.022	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.77		10000	2	2.77	0.53	10000		
210.529	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.08		10000	2	3.08	0.53	10000		
210.274	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.25		10000	2	3.25	0.53	10000		
210.020	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.41		10000	2	3.41	0.53	10000		
209.765	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.57		10000	2	3.57	0.53	10000		
209.510	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.73		10000	2	3.73	0.53	10000		
209.256	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.89		10000	2	3.89	0.53	10000		
209.001	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.06		10000	2	4.06	0.53	10000		
208.746	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.22		10000	2	4.22	0.53	10000		
208.492	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.38		10000	2	4.38	0.53	10000		
208.237	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.54		10000	2	4.54	0.53	10000		
207.982	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.71		10000	2	4.71	0.53	10000		
207.727	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.87		10000	2	4.87	0.53	10000		
207.473	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.03		10000	2	5.03	0.53	10000		
207.218	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.19		10000	2	5.19	0.53	10000		
206.963	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.35		10000	2	5.35	0.53	10000		
206.709	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.52		10000	2	5.52	0.53	10000		
206.454	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.68		10000	2	5.68	0.53	10000		
206.199	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.84		10000	2	5.84	0.53	10000		
205.945	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.00		10000	2	6.00	0.53	10000		
205.690	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.16		10000	2	6.16	0.53	10000		
205.435	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.33		10000	2	6.33	0.53	10000		
205.181	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.49		10000	2	6.49	0.53	10000		
204.926	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.65		10000	2	6.65	0.53	10000		
204.671	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.81		10000	2	6.81	0.53	10000		
204.417	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.98		10000	2	6.98	0.53	10000		
204.162	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.14		10000	2	7.14	0.53	10000		
203.907	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.30		10000	2	7.30	0.53	10000		
203.652	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.46		10000	2	7.46	0.53	10000		
203.398	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
203.143	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.79		10000	2	7.79	0.53	10000		
202.888	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.95		10000	2	7.95	0.53	10000		
202.634	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.11		10000	2	8.11	0.53	10000		
202.379	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.27		10000	2	8.27	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.02 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.090
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.084

** PHASE Nb 2 **

*PASE 2: EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 210.529 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = 210.529 m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 210.53 m WATER LEVEL: 210.53 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 213.97 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
220.629	-0.790	0.045	0.00	0.00		0				0					
220.292	-0.775	0.045	0.00	0.00		0				0					
219.954	-0.760	0.045	0.00	0.00		0				0					
219.617	-0.745	0.045	0.00	0.00		0				0					
219.279	-0.729	0.045	0.00	0.00		0				0					
218.947	-0.714	0.045	0.00	0.00		0				0					
218.616	-0.699	0.045	0.00	0.00		0				0					
218.284	-0.684	0.045	0.00	0.00		0				0					
217.953	-0.669	0.045	0.00	0.00		0				0					
217.621	-0.654	0.045	0.00	0.00		0				0					
217.290	-0.639	0.045	0.00	0.00		0				0					
216.958	-0.624	0.045	0.00	0.00		0				0					
216.626	-0.609	0.045	0.00	0.00		0				0					
216.295	-0.594	0.045	0.00	0.00		0				0					
215.963	-0.579	0.045	0.00	0.00		0				0					
215.632	-0.564	0.045	0.00	0.00		0				0					
215.300	-0.549	0.045	0.00	0.00		0				0					
214.969	-0.534	0.045	0.00	0.00		0				0					
214.637	-0.519	0.045	0.00	0.00		0				0					
214.306	-0.504	0.045	0.00	0.00		0				0					
213.974	-0.489	0.045	0.00	0.00		0				0					
213.605	-0.472	0.045	0.00	0.00		0				-1					
213.237	-0.455	0.045	0.00	0.00		0				-1					
212.868	-0.438	0.045	0.00	0.00		0				-1					
212.500	-0.422	0.045	0.00	0.00		0				-1					
212.007	-0.399	0.045	0.02	-0.12	-0.49	0				-1					
211.514	-0.377	0.045	0.16	-0.49	-0.99	0				-1					
211.022	-0.355	0.045	0.54	-1.09	-1.48	0				-1					
210.529	-0.333	0.043	1.28	-1.94	-1.97	0				-1					
					-1.97	2	3.60		10000	-1					
210.274	-0.323	0.041	1.72	-1.52	-1.97	2	3.65		10000	2	0.02	0.02	10000		
210.020	-0.312	0.039	2.05	-1.13	-1.97	2	3.71		10000	2	0.28	0.28	10000		
209.765	-0.303	0.037	2.30	-0.78	-1.97	2	3.78		10000	2	0.54	0.53	10000		
209.510	-0.294	0.034	2.45	-0.48	-1.97	2	3.85		10000	2	0.79	0.53	10000		
209.256	-0.285	0.032	2.54	-0.22	-1.97	2	3.93		10000	2	1.04	0.53	10000		
209.001	-0.278	0.029	2.57	-0.01	-1.97	2	4.02		10000	2	1.28	0.53	10000		
208.746	-0.271	0.026	2.55	0.17	-1.97	2	4.11		10000	2	1.51	0.53	10000		
208.492	-0.264	0.023	2.49	0.31	-1.97	2	4.21		10000	2	1.74	0.53	10000		
208.237	-0.259	0.021	2.39	0.42	-1.97	2	4.31		10000	2	1.95	0.53	10000		
207.982	-0.254	0.018	2.28	0.51	-1.97	2	4.43		10000	2	2.17	0.53	10000		
207.727	-0.250	0.016	2.14	0.57	-1.97	2	4.54		10000	2	2.37	0.53	10000		
207.473	-0.246	0.014	1.99	0.61	-1.97	2	4.67		10000	2	2.57	0.53	10000		
207.218	-0.243	0.012	1.83	0.64	-1.97	2	4.80		10000	2	2.77	0.53	10000		
206.963	-0.240	0.010	1.66	0.65	-1.97	2	4.93		10000	2	2.96	0.53	10000		
206.709	-0.238	0.008	1.50	0.64	-1.97	2	5.07		10000	2	3.14	0.53	10000		
206.454	-0.236	0.007	1.33	0.63	-1.97	2	5.22		10000	2	3.32	0.53	10000		
206.199	-0.234	0.005	1.18	0.61	-1.97	2	5.36		10000	2	3.50	0.53	10000		
205.945	-0.233	0.004	1.03	0.58	-1.97	2	5.51		10000	2	3.67	0.53	10000		
205.690	-0.232	0.003	0.88	0.54	-1.97	2	5.67		10000	2	3.84	0.53	10000		
205.435	-0.232	0.002	0.75	0.50	-1.97	2	5.82		10000	2	4.01	0.53	10000		
205.181	-0.231	0.001	0.63	0.46	-1.97	2	5.98		10000	2	4.18	0.53	10000		
204.926	-0.231	0.001	0.52	0.42	-1.97	2	6.14		10000	2	4.34	0.53	10000		
204.671	-0.231	0.000	0.41	0.37	-1.97	2	6.30		10000	2	4.51	0.53	10000		
204.417	-0.231	0.000	0.32	0.33	-1.97	2	6.46		10000	2	4.67	0.53	10000		
204.162	-0.231	0.000	0.25	0.29	-1.97	2	6.63		10000	2	4.83	0.53	10000		
203.907	-0.231	-0.001	0.18	0.24	-1.97	2	6.79		10000	2	4.99	0.53	10000		
203.652	-0.231	-0.001	0.12	0.20	-1.97	2	6.95		10000	2	5.15	0.53	10000		
203.398	-0.231	-0.001	0.08	0.16	-1.97	2	7.12		10000	2	5.31	0.53	10000		
203.143	-0.232	-0.001	0.04	0.12	-1.97	2	7.28		10000	2	5.47	0.53	10000		
202.888	-0.232	-0.001	0.02	0.08	-1.97	2	7.45		10000	2	5.63	0.53	10000		
202.634	-0.232	-0.001	0.00	0.04	-1.97	2	7.61		10000	2	5.79	0.53	10000		
202.379	-0.232	-0.001	0.00	0.00	-1.97	2	7.78		10000	2	5.95	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.79 mm
MAXIMUM MOMENT = 2.57 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.06 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.132
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.041

** PHASE Nb 3 **

*PASE 3: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION CALLE RAFAEL SOLER

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 3 FROM 220.629 m TO 213.974 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF.	KI	=	0.331

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 2.000 T/m2

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 210.53 m WATER LEVEL: 210.53 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 220.63 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
220.629	-42.398	4.085	0.00	0.00		0				1	0.66	0.66	1500		
220.292	-41.019	4.084	0.04	-0.26		0				1	0.88	0.66	1500		
219.954	-39.642	4.075	0.18	-0.60		0				1	1.11	0.66	1500		
219.617	-38.271	4.047	0.45	-1.01		0				1	1.33	0.66	1500		
219.279	-36.914	3.987	0.87	-1.49		0				1	1.55	0.66	1500		
218.947	-35.592	3.986	1.46	-2.05		0				1	1.77	0.66	1500		
218.616	-34.271	3.983	2.24	-2.67		0				1	1.99	0.66	1500		
218.284	-32.951	3.979	3.24	-3.37		0				1	2.21	0.66	1500		
217.953	-31.632	3.974	4.48	-4.14		0				1	2.43	0.66	1500		
217.621	-30.316	3.967	5.99	-4.98		0				1	2.65	0.66	1500		
217.290	-29.002	3.957	7.79	-5.89		0				1	2.87	0.66	1500		
216.958	-27.692	3.945	9.90	-6.88		0				1	3.09	0.66	1500		
216.626	-26.386	3.930	12.36	-7.94		0				1	3.31	0.66	1500		
216.295	-25.087	3.910	15.18	-9.07		0				1	3.53	0.66	1500		
215.963	-23.794	3.887	18.38	-10.28		0				1	3.75	0.66	1500		
215.632	-22.509	3.859	22.00	-11.56		0				1	3.96	0.66	1500		
215.300	-21.235	3.826	26.05	-12.91		0				1	4.18	0.66	1500		
214.969	-19.973	3.786	30.57	-14.33		0				1	4.40	0.66	1500		
214.637	-18.725	3.740	35.57	-15.83		0				1	4.62	0.66	1500		
214.306	-17.494	3.687	41.07	-17.40		0				1	4.84	0.66	1500		
213.974	-16.281	3.625	47.11	-19.04		0				1	5.06	0.66	1500		
						0				1	2.79	0.56	7000		
213.605	-14.960	3.547	54.32	-20.10		0				1	3.00	0.56	7000		
213.237	-13.669	3.457	61.94	-21.25		0				1	3.20	0.56	7000		
212.868	-12.413	3.355	69.99	-22.46		0				1	3.41	0.56	7000		
212.500	-11.198	3.240	78.50	-23.76		0				1	3.62	0.56	7000		
						0				-1					
212.007	-9.643	3.065	90.23	-23.88	-0.49	0				-1					
211.514	-8.181	2.866	102.08	-24.28	-0.99	0				1	0.14	0.14	10000		
211.022	-6.822	2.643	114.21	-25.00	-1.48	0				1	0.33	0.33	10000		
210.529	-5.581	2.393	126.78	-26.07	-1.97	0				1	0.53	0.53	10000		
					-1.97	3	23.44		10000	1	0.53	0.53	10000		
210.274	-4.989	2.254	132.73	-20.61	-1.97	3	24.52		10000	1	0.63	0.63	10000		
210.020	-4.433	2.110	137.25	-14.90	-1.97	3	25.61		10000	1	0.73	0.66	10000		
209.765	-3.915	1.961	140.29	-8.94	-1.97	3	26.69		10000	1	0.83	0.66	10000		
209.510	-3.434	1.810	141.79	-2.73	-1.97	3	27.78		10000	1	0.93	0.66	10000		
209.256	-2.993	1.658	141.67	3.73	-1.97	3	28.87		10000	1	1.04	0.66	10000		
209.001	-2.590	1.507	139.90	10.08	-1.97	2	27.13		10000	1	1.14	0.66	10000		
208.746	-2.225	1.359	136.59	15.74	-1.97	2	23.65		10000	1	1.24	0.66	10000		
208.492	-1.897	1.215	131.95	20.54	-1.97	2	20.53		10000	1	1.34	0.66	10000		
208.237	-1.605	1.077	126.19	24.56	-1.97	2	17.78		10000	1	1.44	0.66	10000		
207.982	-1.348	0.946	119.50	27.90	-1.97	2	15.36		10000	1	1.54	0.66	10000		
207.727	-1.123	0.822	112.03	30.64	-1.97	2	13.28		10000	1	1.64	0.66	10000		
207.473	-0.928	0.706	103.95	32.66	-1.97	2	11.49		10000	2	3.34	1.06	10000		
207.218	-0.762	0.599	95.47	33.81	-1.97	2	10.00		10000	2	5.16	1.06	10000		
206.963	-0.622	0.502	86.80	34.18	-1.97	2	8.76		10000	2	6.72	1.06	10000		
206.709	-0.506	0.414	78.11	33.90	-1.97	2	7.76		10000	2	8.05	1.06	10000		
206.454	-0.411	0.335	69.57	33.08	-1.97	2	6.97		10000	2	9.16	1.06	10000		
206.199	-0.335	0.265	61.30	31.83	-1.97	2	6.37		10000	2	10.09	1.06	10000		
205.945	-0.275	0.203	53.39	30.23	-1.97	2	5.94		10000	2	10.84	1.06	10000		
205.690	-0.230	0.150	45.92	28.36	-1.97	2	5.65		10000	2	11.45	1.06	10000		
205.435	-0.198	0.105	38.96	26.30	-1.97	2	5.49		10000	2	11.94	1.06	10000		
205.181	-0.176	0.067	32.54	24.10	-1.97	2	5.43		10000	2	12.32	1.06	10000		
204.926	-0.164	0.035	26.69	21.81	-1.97	2	5.47		10000	2	12.61	1.06	10000		
204.671	-0.158	0.009	21.43	19.48	-1.97	2	5.58		10000	2	12.82	1.06	10000		
204.417	-0.158	-0.011	16.77	17.13	-1.97	2	5.74		10000	2	12.98	1.06	10000		
204.162	-0.163	-0.027	12.70	14.80	-1.97	2	5.95		10000	2	13.10	1.06	10000		
203.907	-0.172	-0.038	9.23	12.50	-1.97	2	6.20		10000	2	13.17	1.06	10000		
203.652	-0.183	-0.047	6.33	10.25	-1.97	2	6.47		10000	2	13.23	1.06	10000		
203.398	-0.195	-0.052	4.00	8.06	-1.97	2	6.76		10000	2	13.26	1.06	10000		
203.143	-0.209	-0.056	2.22	5.93	-1.97	2	7.06		10000	2	13.29	1.06	10000		
202.888	-0.223	-0.057	0.98	3.88	-1.97	2	7.36		10000	2	13.31	1.06	10000		
202.634	-0.238	-0.058	0.24	1.90	-1.97	2	7.67		10000	2	13.32	1.06	10000		
202.379	-0.253	-0.058	0.00	0.00	-1.97	2	7.98		10000	2	13.34	1.06	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -42.40 mm

MAXIMUM MOMENT = 141.79 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(6 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 13.04 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.310
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.059

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: CARGA FERROVIARIA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 3.000 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 210.53 m WATER LEVEL: 210.53 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 220.63 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
220.629	-42.506	4.101	0.00	0.00		0				1	0.66	0.66	1500		
220.292	-41.122	4.100	0.04	-0.26		0				1	0.88	0.66	1500		
219.954	-39.740	4.090	0.18	-0.60		0				1	1.11	0.66	1500		
219.617	-38.363	4.062	0.45	-1.01		0				1	1.33	0.66	1500		
219.279	-37.001	4.003	0.87	-1.49		0				1	1.55	0.66	1500		
218.947	-35.674	4.002	1.46	-2.05		0				1	1.77	0.66	1500		
218.616	-34.348	3.999	2.24	-2.67		0				1	1.99	0.66	1500		
218.284	-33.022	3.995	3.24	-3.37		0				1	2.21	0.66	1500		
217.953	-31.698	3.990	4.48	-4.14		0				1	2.43	0.66	1500		
217.621	-30.377	3.983	5.99	-4.98		0				1	2.65	0.66	1500		
217.290	-29.058	3.973	7.79	-5.89		0				1	2.87	0.66	1500		
216.958	-27.742	3.961	9.90	-6.88		0				1	3.09	0.66	1500		
216.626	-26.432	3.945	12.36	-7.94		0				1	3.31	0.66	1500		
216.295	-25.127	3.926	15.18	-9.07		0				1	3.53	0.66	1500		
215.963	-23.829	3.903	18.38	-10.28		0				1	3.75	0.66	1500		
215.632	-22.539	3.875	22.00	-11.56		0				1	3.96	0.66	1500		
215.300	-21.260	3.841	26.05	-12.91		0				1	4.18	0.66	1500		
214.969	-19.993	3.802	30.57	-14.33		0				1	4.40	0.66	1500		
214.637	-18.739	3.756	35.57	-15.83		0				1	4.62	0.66	1500		
214.306	-17.503	3.703	41.07	-17.40		0				1	4.84	0.66	1500		
213.974	-16.285	3.641	47.11	-19.04		0				1	5.06	0.66	1500		
						0				1	2.79	0.56	7000		
213.605	-14.957	3.563	54.32	-20.11		0				2	3.01	0.58	7000		
213.237	-13.661	3.473	61.94	-21.26		0				2	3.26	0.62	7000		
212.868	-12.399	3.371	70.00	-22.51		0				2	3.51	0.66	7000		
212.500	-11.178	3.256	78.54	-23.85		0				2	3.75	0.70	7000		
						0				-1					
212.007	-9.616	3.081	90.31	-23.97	-0.49	0				-1					
211.514	-8.146	2.882	102.22	-24.45	-0.99	0				2	0.49	0.49	10000		
211.022	-6.780	2.657	114.48	-25.37	-1.48	0				2	0.76	0.76	10000		
210.529	-5.531	2.407	127.28	-26.66	-1.97	0				2	1.03	1.03	10000		
					-1.97	2	24.53	1.59	10000	2	1.03	1.03	10000		
210.274	-4.936	2.268	133.36	-21.06	-1.97	2	25.58	1.59	10000	2	1.16	1.06	10000		
210.020	-4.376	2.122	137.99	-15.22	-1.97	2	26.63	1.59	10000	2	1.30	1.06	10000		
209.765	-3.855	1.973	141.10	-9.16	-1.97	2	27.69	1.59	10000	2	1.43	1.06	10000		
209.510	-3.372	1.821	142.63	-2.85	-1.97	2	28.74	1.59	10000	2	1.56	1.06	10000		
209.256	-2.927	1.668	142.53	3.69	-1.97	2	29.80	1.59	10000	2	1.69	1.06	10000		
209.001	-2.522	1.517	140.76	10.11	-1.97	2	28.05	1.59	10000	2	1.81	1.06	10000		
208.746	-2.155	1.368	137.44	15.82	-1.97	2	24.54	1.59	10000	2	1.94	1.06	10000		
208.492	-1.825	1.223	132.78	20.66	-1.97	2	21.40	1.59	10000	2	2.06	1.06	10000		
208.237	-1.531	1.084	126.98	24.72	-1.97	2	18.63	1.59	10000	2	2.18	1.06	10000		
207.982	-1.272	0.951	120.25	28.08	-1.97	2	16.20	1.59	10000	2	2.29	1.06	10000		
207.727	-1.046	0.827	112.73	30.84	-1.97	2	14.10	1.59	10000	2	2.41	1.06	10000		
207.473	-0.850	0.710	104.60	32.87	-1.97	2	12.31	1.59	10000	2	4.12	1.06	10000		
207.218	-0.683	0.603	96.06	34.03	-1.97	2	10.80	1.59	10000	2	5.95	1.06	10000		
206.963	-0.542	0.505	87.33	34.40	-1.97	2	9.55	1.59	10000	2	7.52	1.06	10000		
206.709	-0.425	0.416	78.60	34.12	-1.97	2	8.54	1.59	10000	2	8.85	1.06	10000		
206.454	-0.330	0.337	70.00	33.29	-1.97	2	7.75	1.59	10000	2	9.97	1.06	10000		
206.199	-0.253	0.266	61.68	32.03	-1.97	2	7.14	1.59	10000	2	10.90	1.06	10000		
205.945	-0.193	0.204	53.72	30.42	-1.97	2	6.71	1.59	10000	2	11.66	1.06	10000		
205.690	-0.148	0.151	46.20	28.54	-1.97	2	6.42	1.59	10000	2	12.27	1.06	10000		
205.435	-0.116	0.105	39.20	26.46	-1.97	2	6.26	1.59	10000	2	12.76	1.06	10000		
205.181	-0.094	0.067	32.74	24.25	-1.97	2	6.20	1.59	10000	2	13.14	1.06	10000		
204.926	-0.081	0.035	26.85	21.95	-1.97	2	6.24	1.59	10000	2	13.43	1.06	10000		
204.671	-0.076	0.009	21.56	19.60	-1.97	2	6.34	1.59	10000	2	13.65	1.06	10000		
204.417	-0.076	-0.011	16.87	17.24	-1.97	2	6.51	1.59	10000	2	13.81	1.06	10000		
204.162	-0.081	-0.027	12.78	14.89	-1.97	2	6.72	1.59	10000	2	13.92	1.06	10000		
203.907	-0.089	-0.039	9.28	12.57	-1.97	2	6.97	1.59	10000	2	14.00	1.06	10000		
203.652	-0.100	-0.047	6.37	10.31	-1.97	2	7.24	1.59	10000	2	14.05	1.06	10000		
203.398	-0.113	-0.053	4.03	8.10	-1.97	2	7.53	1.59	10000	2	14.08	1.06	10000		
203.143	-0.127	-0.056	2.24	5.97	-1.97	2	7.83	1.59	10000	2	14.11	1.06	10000		
202.888	-0.142	-0.058	0.98	3.90	-1.97	2	8.14	1.59	10000	2	14.13	1.06	10000		
202.634	-0.156	-0.058	0.24	1.91	-1.97	2	8.45	1.59	10000	2	14.14	1.06	10000		
202.379	-0.171	-0.058	0.00	0.00	-1.97	2	8.76	1.59	10000	2	14.15	1.06	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -42.51 mm

MAXIMUM MOMENT = 142.63 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 12.97 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 14.82 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.262
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.064

** PHASE Nb 5 **

*FASE 5: SOLICITACIONES EN CABEZA DE PANTALLA PROCENDENTES DE LA COBERTURA

* CONCENTRATED LOAD AT 219.279 m : FORCE = -1.875 T/m COUPLE = 7.694 m.T/m

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 210.53 m WATER LEVEL: 210.53 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 220.63 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
220.629	-49.964	4.999	0.00	0.00		0				1	0.66	0.66	1500		
220.292	-48.277	4.998	0.04	-0.26		0				1	0.88	0.66	1500		
219.954	-46.592	4.988	0.18	-0.60		0				1	1.11	0.66	1500		
219.617	-44.913	4.960	0.45	-1.01		0				1	1.33	0.66	1500		
219.279	-43.247	4.901	0.87	-1.49		0				1	1.55	0.66	1500		
			8.57	-3.37		0				1	1.55	0.66	1500		
218.947	-41.625	4.888	9.77	-3.92		0				1	1.77	0.66	1500		
218.616	-40.006	4.874	11.18	-4.55		0				1	1.99	0.66	1500		
218.284	-38.393	4.857	12.80	-5.24		0				1	2.21	0.66	1500		
217.953	-36.786	4.838	14.66	-6.01		0				1	2.43	0.66	1500		
217.621	-35.185	4.816	16.79	-6.85		0				1	2.65	0.66	1500		
217.290	-33.593	4.791	19.21	-7.77		0				1	2.87	0.66	1500		
216.958	-32.009	4.762	21.95	-8.76		0				1	3.09	0.66	1500		
216.626	-30.435	4.730	25.03	-9.82		0				1	3.31	0.66	1500		
216.295	-28.873	4.692	28.47	-10.95		0				1	3.53	0.66	1500		
215.963	-27.324	4.650	32.29	-12.15		0				1	3.75	0.66	1500		
215.632	-25.790	4.602	36.53	-13.43		0				1	3.96	0.66	1500		
215.300	-24.273	4.548	41.21	-14.78		0				1	4.18	0.66	1500		
214.969	-22.775	4.487	46.34	-16.21		0				1	4.40	0.66	1500		
214.637	-21.298	4.419	51.96	-17.70		0				1	4.62	0.66	1500		
214.306	-19.846	4.342	58.09	-19.27		0				1	4.84	0.66	1500		
213.974	-18.420	4.257	64.75	-20.91		0				1	5.06	0.66	1500		
						0				1	2.79	0.56	7000		
213.605	-16.871	4.150	72.65	-21.98		0				1	3.00	0.56	7000		
213.237	-15.363	4.031	80.96	-23.12		0				1	3.20	0.56	7000		
212.868	-13.901	3.899	89.70	-24.34		0				1	3.41	0.56	7000		
212.500	-12.491	3.753	98.91	-25.63		0				1	3.62	0.56	7000		
						0				-1					
212.007	-10.694	3.536	111.56	-25.76	-0.49	0				-1					
211.514	-9.011	3.291	124.33	-26.15	-0.99	0				1	0.14	0.14	10000		
211.022	-7.455	3.021	137.38	-26.88	-1.48	0				1	0.33	0.33	10000		
210.529	-6.039	2.722	150.88	-27.94	-1.97	0				1	0.53	0.53	10000		
					-1.97	2	29.60	6.17	10000	1	0.53	0.53	10000		
210.274	-5.366	2.557	157.11	-21.02	-1.97	2	29.89	5.36	10000	1	0.63	0.63	10000		
210.020	-4.736	2.387	161.58	-14.04	-1.97	2	30.23	4.63	10000	1	0.73	0.66	10000		
209.765	-4.151	2.212	164.26	-6.98	-1.97	2	30.65	3.95	10000	1	0.83	0.66	10000		
209.510	-3.610	2.036	165.13	0.16	-1.97	2	31.13	3.35	10000	1	0.93	0.66	10000		
209.256	-3.114	1.859	164.17	7.40	-1.97	2	31.67	2.80	10000	1	1.04	0.66	10000		
209.001	-2.663	1.685	161.38	14.40	-1.97	2	29.46	1.59	10000	1	1.14	0.66	10000		
208.746	-2.255	1.515	156.90	20.60	-1.97	2	25.54	1.59	10000	1	1.24	0.66	10000		
208.492	-1.891	1.350	150.97	25.83	-1.97	2	22.06	1.59	10000	2	1.40	0.72	10000		
208.237	-1.567	1.192	143.82	30.14	-1.97	2	18.99	1.59	10000	2	1.82	1.04	10000		
207.982	-1.283	1.042	135.68	33.62	-1.97	2	16.31	1.59	10000	2	2.19	1.06	10000		
207.727	-1.035	0.902	126.75	36.38	-1.97	2	13.99	1.59	10000	2	2.51	1.06	10000		
207.473	-0.823	0.771	117.22	38.31	-1.97	2	12.03	1.59	10000	2	4.40	1.06	10000		
207.218	-0.642	0.651	107.32	39.30	-1.97	2	10.38	1.59	10000	2	6.37	1.06	10000		
206.963	-0.490	0.542	97.28	39.43	-1.97	2	9.03	1.59	10000	2	8.04	1.06	10000		
206.709	-0.365	0.443	87.29	38.86	-1.97	2	7.94	1.59	10000	2	9.46	1.06	10000		
206.454	-0.264	0.355	77.53	37.71	-1.97	2	7.09	1.59	10000	2	10.63	1.06	10000		
206.199	-0.183	0.277	68.12	36.10	-1.97	2	6.45	1.59	10000	2	11.60	1.06	10000		
205.945	-0.122	0.209	59.17	34.13	-1.97	2	5.99	1.59	10000	2	12.38	1.06	10000		
205.690	-0.076	0.150	50.76	31.89	-1.97	2	5.70	1.59	10000	2	12.99	1.06	10000		
205.435	-0.045	0.100	42.94	29.45	-1.97	2	5.55	1.59	10000	2	13.47	1.06	10000		
205.181	-0.025	0.058	35.77	26.88	-1.97	2	5.51	1.59	10000	2	13.83	1.06	10000		
204.926	-0.015	0.023	29.26	24.23	-1.97	2	5.57	1.59	10000	2	14.10	1.06	10000		
204.671	-0.013	-0.005	23.43	21.55	-1.97	2	5.71	1.59	10000	2	14.28	1.06	10000		
204.417	-0.017	-0.027	18.28	18.88	-1.97	2	5.92	1.59	10000	2	14.40	1.06	10000		
204.162	-0.026	-0.044	13.81	16.24	-1.97	2	6.17	1.59	10000	2	14.47	1.06	10000		
203.907	-0.039	-0.057	10.00	13.66	-1.97	2	6.46	1.59	10000	2	14.50	1.06	10000		
203.652	-0.055	-0.066	6.84	11.15	-1.97	2	6.78	1.59	10000	2	14.50	1.06	10000		
203.398	-0.073	-0.072	4.31	8.73	-1.97	2	7.12	1.59	10000	2	14.49	1.06	10000		
203.143	-0.091	-0.076	2.39	6.40	-1.97	2	7.47	1.59	10000	2	14.46	1.06	10000		
202.888	-0.111	-0.077	1.04	4.17	-1.97	2	7.83	1.59	10000	2	14.43	1.06	10000		
202.634	-0.131	-0.078	0.26	2.03	-1.97	2	8.19	1.59	10000	2	14.40	1.06	10000		
202.379	-0.151	-0.078	0.00	0.00	-1.97	2	8.55	1.59	10000	2	14.36	1.06	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -49.96 mm
MAXIMUM MOMENT = 165.13 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 16.65 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 13.36 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.268
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.064

*** END OF CALCULUS

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 1 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
220.629	0.00	0.00
220.292	0.00	0.00
219.954	0.00	0.00
219.617	0.00	0.00
219.279	0.00	0.00
218.947	0.00	0.00
218.616	0.00	0.00
218.284	0.00	0.00
217.953	0.00	0.00
217.621	0.00	0.00
217.290	0.00	0.00
216.958	0.00	0.00
216.626	0.00	0.00
216.295	0.00	0.00
215.963	0.00	0.00
215.632	0.00	0.00
215.300	0.00	0.00
214.969	0.00	0.00
214.637	0.00	0.00
214.306	0.00	0.00
213.974	0.00	0.00
213.605	0.00	0.00
213.237	0.00	0.00
212.868	0.00	0.00
212.500	0.00	0.00
212.007	0.00	0.00
211.514	0.00	0.00
211.022	0.00	0.00
210.529	0.00	0.00
210.274	0.00	0.00
210.020	0.00	0.00
209.765	0.00	0.00
209.510	0.00	0.00
209.256	0.00	0.00
209.001	0.00	0.00
208.746	0.00	0.00
208.492	0.00	0.00
208.237	0.00	0.00
207.982	0.00	0.00
207.727	0.00	0.00
207.473	0.00	0.00
207.218	0.00	0.00
206.963	0.00	0.00
206.709	0.00	0.00
206.454	0.00	0.00
206.199	0.00	0.00
205.945	0.00	0.00
205.690	0.00	0.00
205.435	0.00	0.00
205.181	0.00	0.00
204.926	0.00	0.00
204.671	0.00	0.00
204.417	0.00	0.00
204.162	0.00	0.00
203.907	0.00	0.00
203.652	0.00	0.00
203.398	0.00	0.00
203.143	0.00	0.00
202.888	0.00	0.00
202.634	0.00	0.00
202.379	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
220.629	0.00	0.00
220.292	0.00	0.00
219.954	0.00	0.00
219.617	0.00	0.00
219.279	0.00	0.00
218.947	0.00	0.00
218.616	0.00	0.00
218.284	0.00	0.00
217.953	0.00	0.00
217.621	0.00	0.00
217.290	0.00	0.00
216.958	0.00	0.00
216.626	0.00	0.00
216.295	0.00	0.00
215.963	0.00	0.00
215.632	0.00	0.00
215.300	0.00	0.00
214.969	0.00	0.00
214.637	0.00	0.00
214.306	0.00	0.00
213.974	0.00	0.00
213.605	0.00	0.00
213.237	0.00	0.00
212.868	0.00	0.00
212.500	0.00	0.00
212.007	0.00	0.00
211.514	0.00	0.00
211.022	0.00	0.00
210.529	0.00	0.00
210.274	0.00	0.00
210.020	0.00	0.00
209.765	0.00	0.00
209.510	0.00	0.00
209.256	0.00	0.00
209.001	0.00	0.00
208.746	0.00	0.00
208.492	0.00	0.00
208.237	0.00	0.00
207.982	0.00	0.00
207.727	0.00	0.00
207.473	0.00	0.00
207.218	0.00	0.00
206.963	0.00	0.00
206.709	0.00	0.00
206.454	0.00	0.00
206.199	0.00	0.00
205.945	0.00	0.00
205.690	0.00	0.00
205.435	0.00	0.00
205.181	0.00	0.00
204.926	0.00	0.00
204.671	0.00	0.00
204.417	0.00	0.00
204.162	0.00	0.00
203.907	0.00	0.00
203.652	0.00	0.00
203.398	0.00	0.00
203.143	0.00	0.00
202.888	0.00	0.00
202.634	0.00	0.00
202.379	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 2 TO PHASE 2 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
220.629	0.00	0.00
220.292	0.00	0.00
219.954	0.00	0.00
219.617	0.00	0.00
219.279	0.00	0.00
218.947	0.00	0.00
218.616	0.00	0.00
218.284	0.00	0.00
217.953	0.00	0.00
217.621	0.00	0.00
217.290	0.00	0.00
216.958	0.00	0.00
216.626	0.00	0.00
216.295	0.00	0.00
215.963	0.00	0.00
215.632	0.00	0.00
215.300	0.00	0.00
214.969	0.00	0.00
214.637	0.00	0.00
214.306	0.00	0.00
213.974	0.00	0.00
213.605	0.00	0.00
213.237	0.00	0.00
212.868	0.00	0.00
212.500	0.00	0.00
212.007	-0.12	0.00
211.514	-0.49	0.00
211.022	-1.09	0.00
210.529	-1.94	0.00
210.274	-1.52	0.00
210.020	-1.13	0.00
209.765	-0.78	0.00
209.510	-0.48	0.00
209.256	-0.22	0.00
209.001	-0.01	0.00
208.746	0.00	0.17
208.492	0.00	0.31
208.237	0.00	0.42
207.982	0.00	0.51
207.727	0.00	0.57
207.473	0.00	0.61
207.218	0.00	0.64
206.963	0.00	0.65
206.709	0.00	0.64
206.454	0.00	0.63
206.199	0.00	0.61
205.945	0.00	0.58
205.690	0.00	0.54
205.435	0.00	0.50
205.181	0.00	0.46
204.926	0.00	0.42
204.671	0.00	0.37
204.417	0.00	0.33
204.162	0.00	0.29
203.907	0.00	0.24
203.652	0.00	0.20
203.398	0.00	0.16
203.143	0.00	0.12
202.888	0.00	0.08
202.634	0.00	0.04
202.379	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
220.629	0.00	0.00
220.292	0.00	0.00
219.954	0.00	0.00
219.617	0.00	0.00
219.279	0.00	0.00
218.947	0.00	0.00
218.616	0.00	0.00
218.284	0.00	0.00
217.953	0.00	0.00
217.621	0.00	0.00
217.290	0.00	0.00
216.958	0.00	0.00
216.626	0.00	0.00
216.295	0.00	0.00
215.963	0.00	0.00
215.632	0.00	0.00
215.300	0.00	0.00
214.969	0.00	0.00
214.637	0.00	0.00
214.306	0.00	0.00
213.974	0.00	0.00
213.605	0.00	0.00
213.237	0.00	0.00
212.868	0.00	0.00
212.500	0.00	0.00
212.007	0.00	0.02
211.514	0.00	0.16
211.022	0.00	0.54
210.529	0.00	1.28
210.274	0.00	1.72
210.020	0.00	2.05
209.765	0.00	2.30
209.510	0.00	2.45
209.256	0.00	2.54
209.001	0.00	2.57
208.746	0.00	2.55
208.492	0.00	2.49
208.237	0.00	2.39
207.982	0.00	2.28
207.727	0.00	2.14
207.473	0.00	1.99
207.218	0.00	1.83
206.963	0.00	1.66
206.709	0.00	1.50
206.454	0.00	1.33
206.199	0.00	1.18
205.945	0.00	1.03
205.690	0.00	0.88
205.435	0.00	0.75
205.181	0.00	0.63
204.926	0.00	0.52
204.671	0.00	0.41
204.417	0.00	0.32
204.162	0.00	0.25
203.907	0.00	0.18
203.652	0.00	0.12
203.398	0.00	0.08
203.143	0.00	0.04
202.888	0.00	0.02
202.634	0.00	0.00
202.379	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 3 TO PHASE 3 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
220.629	0.00	0.00
220.292	-0.26	0.00
219.954	-0.60	0.00
219.617	-1.01	0.00
219.279	-1.49	0.00
218.947	-2.05	0.00
218.616	-2.67	0.00
218.284	-3.37	0.00
217.953	-4.14	0.00
217.621	-4.98	0.00
217.290	-5.89	0.00
216.958	-6.88	0.00
216.626	-7.94	0.00
216.295	-9.07	0.00
215.963	-10.28	0.00
215.632	-11.56	0.00
215.300	-12.91	0.00
214.969	-14.33	0.00
214.637	-15.83	0.00
214.306	-17.40	0.00
213.974	-19.04	0.00
213.605	-20.10	0.00
213.237	-21.25	0.00
212.868	-22.46	0.00
212.500	-23.76	0.00
212.007	-23.88	0.00
211.514	-24.28	0.00
211.022	-25.00	0.00
210.529	-26.07	0.00
210.274	-20.61	0.00
210.020	-14.90	0.00
209.765	-8.94	0.00
209.510	-2.73	0.00
209.256	0.00	3.73
209.001	0.00	10.08
208.746	0.00	15.74
208.492	0.00	20.54
208.237	0.00	24.56
207.982	0.00	27.90
207.727	0.00	30.64
207.473	0.00	32.66
207.218	0.00	33.81
206.963	0.00	34.18
206.709	0.00	33.90
206.454	0.00	33.08
206.199	0.00	31.83
205.945	0.00	30.23
205.690	0.00	28.36
205.435	0.00	26.30
205.181	0.00	24.10
204.926	0.00	21.81
204.671	0.00	19.48
204.417	0.00	17.13
204.162	0.00	14.80
203.907	0.00	12.50
203.652	0.00	10.25
203.398	0.00	8.06
203.143	0.00	5.93
202.888	0.00	3.88
202.634	0.00	1.90
202.379	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
220.629	0.00	0.00
220.292	0.00	0.04
219.954	0.00	0.18
219.617	0.00	0.45
219.279	0.00	0.87
218.947	0.00	1.46
218.616	0.00	2.24
218.284	0.00	3.24
217.953	0.00	4.48
217.621	0.00	5.99
217.290	0.00	7.79
216.958	0.00	9.90
216.626	0.00	12.36
216.295	0.00	15.18
215.963	0.00	18.38
215.632	0.00	22.00
215.300	0.00	26.05
214.969	0.00	30.57
214.637	0.00	35.57
214.306	0.00	41.07
213.974	0.00	47.11
213.605	0.00	54.32
213.237	0.00	61.94
212.868	0.00	69.99
212.500	0.00	78.50
212.007	0.00	90.23
211.514	0.00	102.08
211.022	0.00	114.21
210.529	0.00	126.78
210.274	0.00	132.73
210.020	0.00	137.25
209.765	0.00	140.29
209.510	0.00	141.79
209.256	0.00	141.67
209.001	0.00	139.90
208.746	0.00	136.59
208.492	0.00	131.95
208.237	0.00	126.19
207.982	0.00	119.50
207.727	0.00	112.03
207.473	0.00	103.95
207.218	0.00	95.47
206.963	0.00	86.80
206.709	0.00	78.11
206.454	0.00	69.57
206.199	0.00	61.30
205.945	0.00	53.39
205.690	0.00	45.92
205.435	0.00	38.96
205.181	0.00	32.54
204.926	0.00	26.69
204.671	0.00	21.43
204.417	0.00	16.77
204.162	0.00	12.70
203.907	0.00	9.23
203.652	0.00	6.33
203.398	0.00	4.00
203.143	0.00	2.22
202.888	0.00	0.98
202.634	0.00	0.24
202.379	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 4 TO PHASE 4 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
220.629	0.00	0.00	220.629	0.00	0.00
220.292	-0.26	0.00	220.292	0.00	0.04
219.954	-0.60	0.00	219.954	0.00	0.18
219.617	-1.01	0.00	219.617	0.00	0.45
219.279	-1.49	0.00	219.279	0.00	0.87
218.947	-2.05	0.00	218.947	0.00	1.46
218.616	-2.67	0.00	218.616	0.00	2.24
218.284	-3.37	0.00	218.284	0.00	3.24
217.953	-4.14	0.00	217.953	0.00	4.48
217.621	-4.98	0.00	217.621	0.00	5.99
217.290	-5.89	0.00	217.290	0.00	7.79
216.958	-6.88	0.00	216.958	0.00	9.90
216.626	-7.94	0.00	216.626	0.00	12.36
216.295	-9.07	0.00	216.295	0.00	15.18
215.963	-10.28	0.00	215.963	0.00	18.38
215.632	-11.56	0.00	215.632	0.00	22.00
215.300	-12.91	0.00	215.300	0.00	26.05
214.969	-14.33	0.00	214.969	0.00	30.57
214.637	-15.83	0.00	214.637	0.00	35.57
214.306	-17.40	0.00	214.306	0.00	41.07
213.974	-19.04	0.00	213.974	0.00	47.11
213.605	-20.11	0.00	213.605	0.00	54.32
213.237	-21.26	0.00	213.237	0.00	61.94
212.868	-22.51	0.00	212.868	0.00	70.00
212.500	-23.85	0.00	212.500	0.00	78.54
212.007	-23.97	0.00	212.007	0.00	90.31
211.514	-24.45	0.00	211.514	0.00	102.22
211.022	-25.37	0.00	211.022	0.00	114.48
210.529	-26.66	0.00	210.529	0.00	127.28
210.274	-21.06	0.00	210.274	0.00	133.36
210.020	-15.22	0.00	210.020	0.00	137.99
209.765	-9.16	0.00	209.765	0.00	141.10
209.510	-2.85	0.00	209.510	0.00	142.63
209.256	0.00	3.69	209.256	0.00	142.53
209.001	0.00	10.11	209.001	0.00	140.76
208.746	0.00	15.82	208.746	0.00	137.44
208.492	0.00	20.66	208.492	0.00	132.78
208.237	0.00	24.72	208.237	0.00	126.98
207.982	0.00	28.08	207.982	0.00	120.25
207.727	0.00	30.84	207.727	0.00	112.73
207.473	0.00	32.87	207.473	0.00	104.60
207.218	0.00	34.03	207.218	0.00	96.06
206.963	0.00	34.40	206.963	0.00	87.33
206.709	0.00	34.12	206.709	0.00	78.60
206.454	0.00	33.29	206.454	0.00	70.00
206.199	0.00	32.03	206.199	0.00	61.68
205.945	0.00	30.42	205.945	0.00	53.72
205.690	0.00	28.54	205.690	0.00	46.20
205.435	0.00	26.46	205.435	0.00	39.20
205.181	0.00	24.25	205.181	0.00	32.74
204.926	0.00	21.95	204.926	0.00	26.85
204.671	0.00	19.60	204.671	0.00	21.56
204.417	0.00	17.24	204.417	0.00	16.87
204.162	0.00	14.89	204.162	0.00	12.78
203.907	0.00	12.57	203.907	0.00	9.28
203.652	0.00	10.31	203.652	0.00	6.37
203.398	0.00	8.10	203.398	0.00	4.03
203.143	0.00	5.97	203.143	0.00	2.24
202.888	0.00	3.90	202.888	0.00	0.98
202.634	0.00	1.91	202.634	0.00	0.24
202.379	0.00	0.00	202.379	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 5 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
220.629	0.00	0.00	220.629	0.00	0.00
220.292	-0.26	0.00	220.292	0.00	0.04
219.954	-0.60	0.00	219.954	0.00	0.18
219.617	-1.01	0.00	219.617	0.00	0.45
219.279	-1.49	0.00	219.279	0.00	0.87
	-3.37	0.00		0.00	8.57
218.947	-3.92	0.00	218.947	0.00	9.77
218.616	-4.55	0.00	218.616	0.00	11.18
218.284	-5.24	0.00	218.284	0.00	12.80
217.953	-6.01	0.00	217.953	0.00	14.66
217.621	-6.85	0.00	217.621	0.00	16.79
217.290	-7.77	0.00	217.290	0.00	19.21
216.958	-8.76	0.00	216.958	0.00	21.95
216.626	-9.82	0.00	216.626	0.00	25.03
216.295	-10.95	0.00	216.295	0.00	28.47
215.963	-12.15	0.00	215.963	0.00	32.29
215.632	-13.43	0.00	215.632	0.00	36.53
215.300	-14.78	0.00	215.300	0.00	41.21
214.969	-16.21	0.00	214.969	0.00	46.34
214.637	-17.70	0.00	214.637	0.00	51.96
214.306	-19.27	0.00	214.306	0.00	58.09
213.974	-20.91	0.00	213.974	0.00	64.75
213.605	-21.98	0.00	213.605	0.00	72.65
213.237	-23.12	0.00	213.237	0.00	80.96
212.868	-24.34	0.00	212.868	0.00	89.70
212.500	-25.63	0.00	212.500	0.00	98.91
212.007	-25.76	0.00	212.007	0.00	111.56
211.514	-26.15	0.00	211.514	0.00	124.33
211.022	-26.88	0.00	211.022	0.00	137.38
210.529	-27.94	0.00	210.529	0.00	150.88
210.274	-21.02	0.00	210.274	0.00	157.11
210.020	-14.04	0.00	210.020	0.00	161.58
209.765	-6.98	0.00	209.765	0.00	164.26
209.510	0.00	0.16	209.510	0.00	165.13
209.256	0.00	7.40	209.256	0.00	164.17
209.001	0.00	14.40	209.001	0.00	161.38
208.746	0.00	20.60	208.746	0.00	156.90
208.492	0.00	25.83	208.492	0.00	150.97
208.237	0.00	30.14	208.237	0.00	143.82
207.982	0.00	33.62	207.982	0.00	135.68
207.727	0.00	36.38	207.727	0.00	126.75
207.473	0.00	38.31	207.473	0.00	117.22
207.218	0.00	39.30	207.218	0.00	107.32
206.963	0.00	39.43	206.963	0.00	97.28
206.709	0.00	38.86	206.709	0.00	87.29
206.454	0.00	37.71	206.454	0.00	77.53
206.199	0.00	36.10	206.199	0.00	68.12
205.945	0.00	34.13	205.945	0.00	59.17
205.690	0.00	31.89	205.690	0.00	50.76
205.435	0.00	29.45	205.435	0.00	42.94
205.181	0.00	26.88	205.181	0.00	35.77
204.926	0.00	24.23	204.926	0.00	29.26
204.671	0.00	21.55	204.671	0.00	23.43
204.417	0.00	18.88	204.417	0.00	18.28
204.162	0.00	16.24	204.162	0.00	13.81
203.907	0.00	13.66	203.907	0.00	10.00
203.652	0.00	11.15	203.652	0.00	6.84
203.398	0.00	8.73	203.398	0.00	4.31
203.143	0.00	6.40	203.143	0.00	2.39
202.888	0.00	4.17	202.888	0.00	1.04
202.634	0.00	2.03	202.634	0.00	0.26
202.379	0.00	0.00	202.379	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

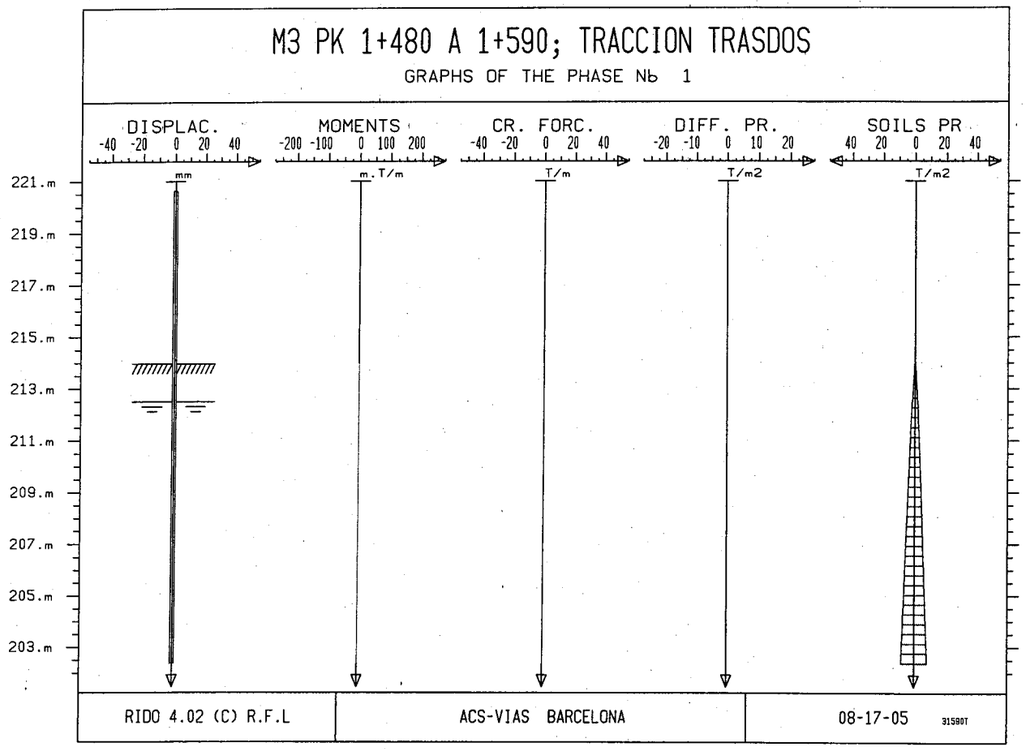
*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 5 = -49.964 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -49.964 mm

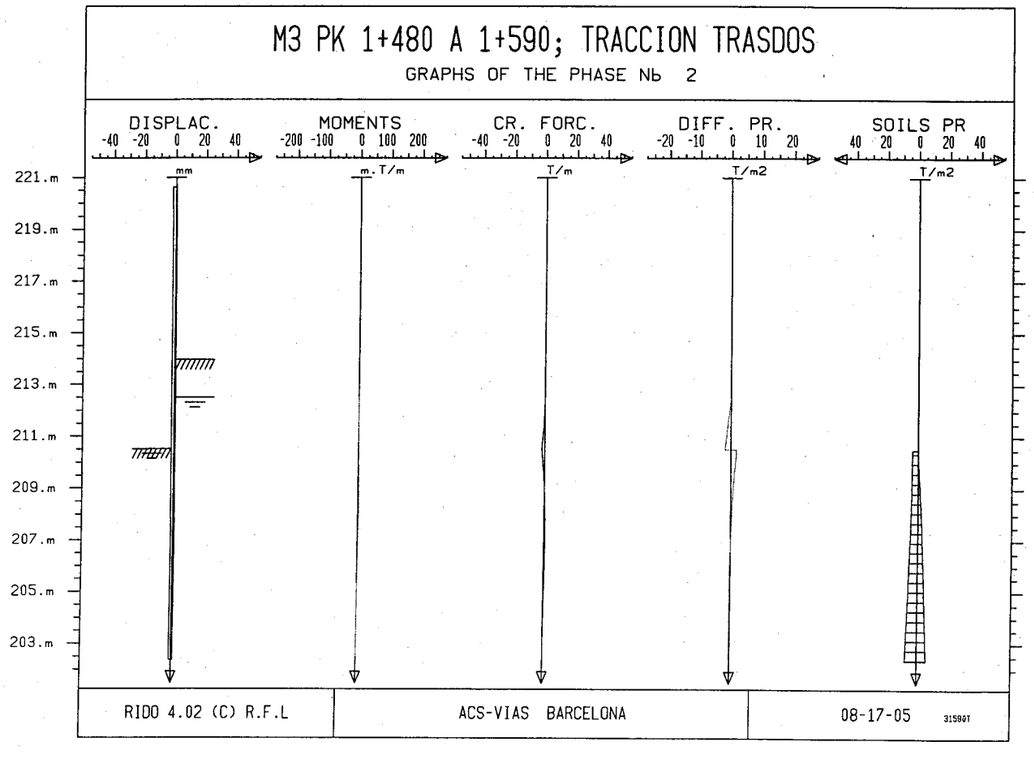
*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 5 = 165.127 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = 165.127 m.T/m

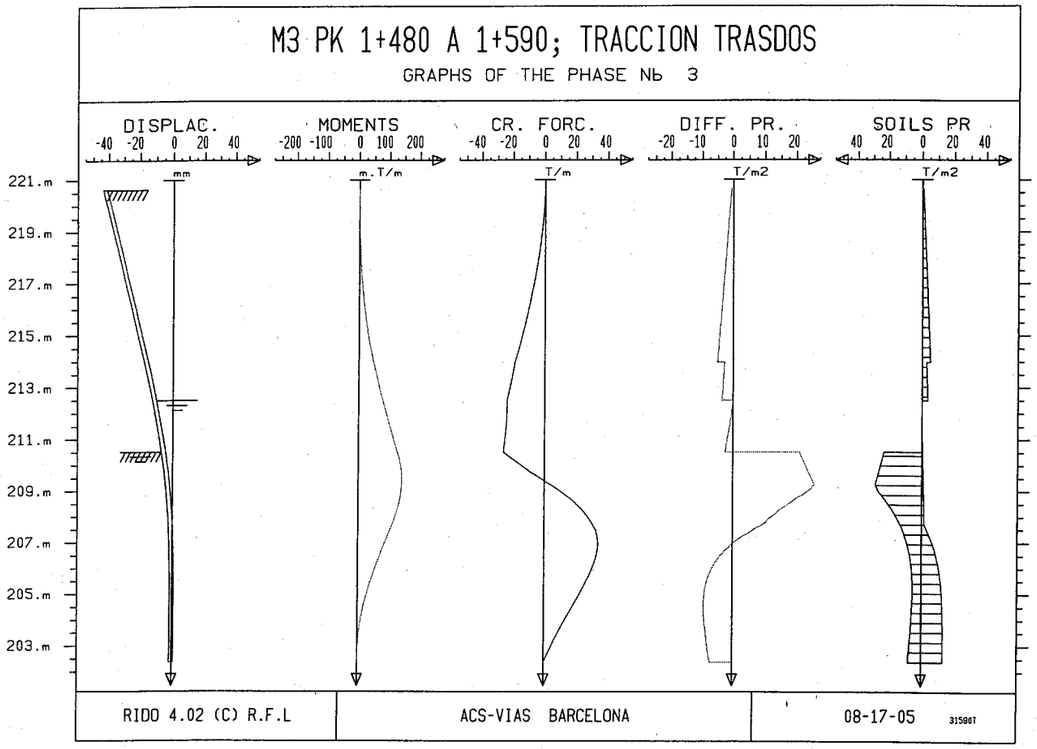
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

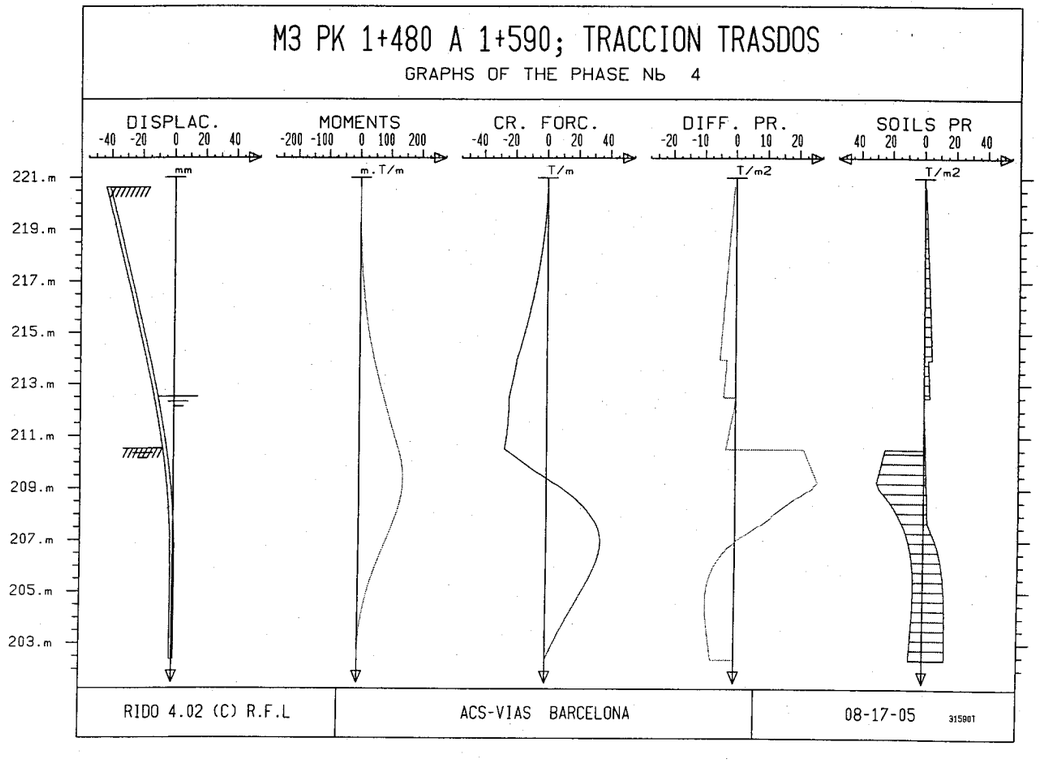
LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
220.629	0.00	0.00
220.292	-0.26	0.00
219.954	-0.60	0.00
219.617	-1.01	0.00
219.279	-1.49	0.00
	-3.37	0.00
218.947	-3.92	0.00
218.616	-4.55	0.00
218.284	-5.24	0.00
217.953	-6.01	0.00
217.621	-6.85	0.00
217.290	-7.77	0.00
216.958	-8.76	0.00
216.626	-9.82	0.00
216.295	-10.95	0.00
215.963	-12.15	0.00
215.632	-13.43	0.00
215.300	-14.78	0.00
214.969	-16.21	0.00
214.637	-17.70	0.00
214.306	-19.27	0.00
213.974	-20.91	0.00
213.605	-21.98	0.00
213.237	-23.12	0.00
212.868	-24.34	0.00
212.500	-25.63	0.00
212.007	-25.76	0.00
211.514	-26.15	0.00
211.022	-26.88	0.00
210.529	-27.94	0.00
210.274	-21.06	0.00
210.020	-15.22	0.00
209.765	-9.16	0.00
209.510	-2.85	0.16
209.256	-0.22	7.40
209.001	-0.01	14.40
208.746	0.00	20.60
208.492	0.00	25.83
208.237	0.00	30.14
207.982	0.00	33.62
207.727	0.00	36.38
207.473	0.00	38.31
207.218	0.00	39.30
206.963	0.00	39.43
206.709	0.00	38.86
206.454	0.00	37.71
206.199	0.00	36.10
205.945	0.00	34.13
205.690	0.00	31.89
205.435	0.00	29.45
205.181	0.00	26.88
204.926	0.00	24.23
204.671	0.00	21.55
204.417	0.00	18.88
204.162	0.00	16.24
203.907	0.00	13.66
203.652	0.00	11.15
203.398	0.00	8.73
203.143	0.00	6.40
202.888	0.00	4.17
202.634	0.00	2.03
202.379	0.00	0.00
m	T/m	T/m

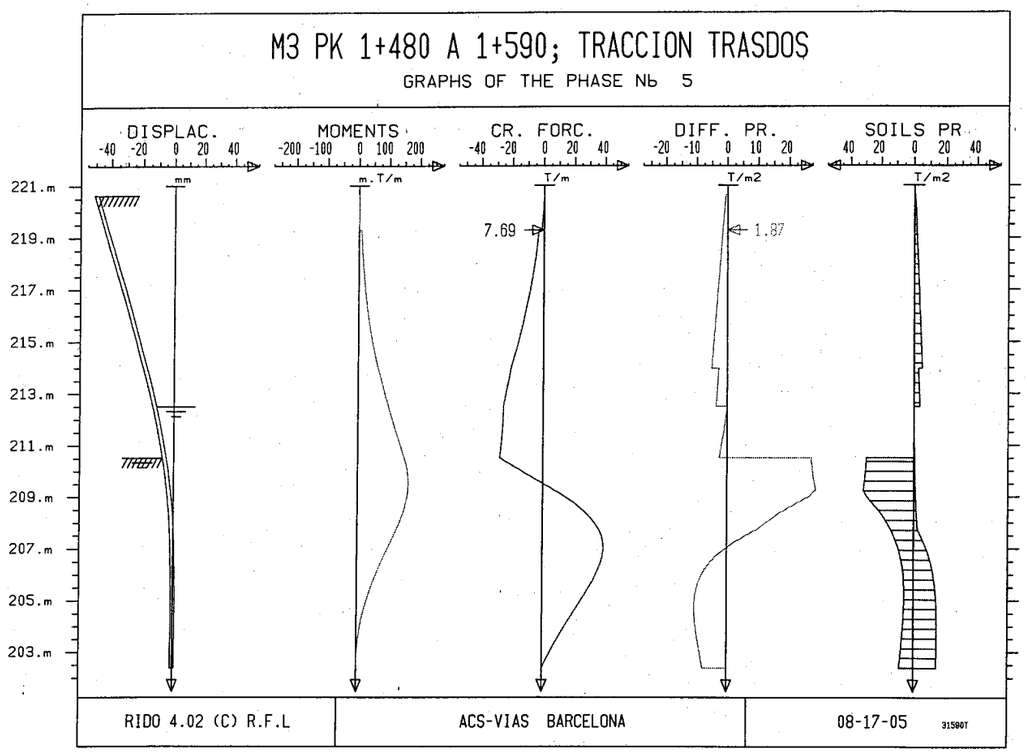
LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
220.629	0.00	0.00
220.292	0.00	0.04
219.954	0.00	0.18
219.617	0.00	0.45
219.279	0.00	0.87
	0.00	8.57
218.947	0.00	9.77
218.616	0.00	11.18
218.284	0.00	12.80
217.953	0.00	14.66
217.621	0.00	16.79
217.290	0.00	19.21
216.958	0.00	21.95
216.626	0.00	25.03
216.295	0.00	28.47
215.963	0.00	32.29
215.632	0.00	36.53
215.300	0.00	41.21
214.969	0.00	46.34
214.637	0.00	51.96
214.306	0.00	58.09
213.974	0.00	64.75
213.605	0.00	72.65
213.237	0.00	80.96
212.868	0.00	89.70
212.500	0.00	98.91
212.007	0.00	111.56
211.514	0.00	124.33
211.022	0.00	137.38
210.529	0.00	150.88
210.274	0.00	157.11
210.020	0.00	161.58
209.765	0.00	164.26
209.510	0.00	165.13
209.256	0.00	164.17
209.001	0.00	161.38
208.746	0.00	156.90
208.492	0.00	150.97
208.237	0.00	143.82
207.982	0.00	135.68
207.727	0.00	126.75
207.473	0.00	117.22
207.218	0.00	107.32
206.963	0.00	97.28
206.709	0.00	87.29
206.454	0.00	77.53
206.199	0.00	68.12
205.945	0.00	59.17
205.690	0.00	50.76
205.435	0.00	42.94
205.181	0.00	35.77
204.926	0.00	29.26
204.671	0.00	23.43
204.417	0.00	18.28
204.162	0.00	13.81
203.907	0.00	10.00
203.652	0.00	6.84
203.398	0.00	4.31
203.143	0.00	2.39
202.888	0.00	1.04
202.634	0.00	0.26
202.379	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m


M3 PK 1+480 A 1+590; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 1
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
-40 -20 0 20 40
-200 -100 0 100 200
-40 -20 0 20 40
-20 -10 0 10 20
40 20 0 20 40
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
221.m
219.m
217.m
215.m
213.m
211.m
209.m
207.m
205.m
203.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
08-17-05
31598T


M3 PK 1+480 A 1+590; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
-40 -20 0 20 40
-200 -100 0 100 200
-40 -20 0 20 40
-20 -10 0 10 20
40 20 0 20 40
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
221.m
219.m
217.m
215.m
213.m
211.m
209.m
207.m
205.m
203.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
08-17-05
31598T


M3 PK 1+480 A 1+590; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 3
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
-40 -20 0 20 40
-200 -100 0 100 200
-40 -20 0 20 40
-20 -10 0 10 20
40 20 0 20 40
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
221.m
219.m
217.m
215.m
213.m
211.m
209.m
207.m
205.m
203.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
08-17-05
31598T


M3 PK 1+480 A 1+590; TRACCION TRASDOS
GRAPHS OF THE PHASE Nb 4
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR
-40 -20 0 20 40
-200 -100 0 100 200
-40 -20 0 20 40
-20 -10 0 10 20
40 20 0 20 40
mm
m.T/m
T/m
T/m2
T/m2
221.m
219.m
217.m
215.m
213.m
211.m
209.m
207.m
205.m
203.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
ACS-VIAS BARCELONA
08-17-05
31598T



LISTADOS DE ENTRADA DE DATOS Y DE RESULTADOS DEL FICHERO 31590I.RIO

En el que se representa la historia de carga con el objeto de obtener tracciones en el intradós.

```
***** DATA FILE NAME : 31590I.RIO

      M3 PK 1+480 A 1+590; TRACCION INTRADOS *150L AM*
      *ALTURA VISTA MAXIMA = 8,75 METROS
      : 220.629
 1 ...  220.629
      : 219.279 0
 2 ...  219.279 0
      : 202.379 0
 3 ...  202.379 0
      : 213.974
 4 ...  213.974
      *TERRAZA
      : 212.500 2 1 0 0 0 1.3 32 1/3 1/3 7000
 5 ...  212.5 2 1 0 0 0 1.3 32 0.3333333 0.3333333 7000
      *MIOCENO
      : 100 2.2 1.2 0 0 0 5 28 1/3 1/3 10000
 6 ...  100 2.2 1.2 0 0 0 5 28 0.3333333 0.3333333 10000
      *NIVEL FREATICO
      : 212.500 0.5
 7 ...  212.5 0.5
      *FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA Y ESPALDON
      : SUC(2) 1
 8 ... SUC(2)  1
      : INE(2) 238000
 9 ... INE(2)  238000
      : INE(1) 3700
10 ... INE(1)  3700
      : CAL(2,1)
11 ... CAL(2,1)
      *FASE 2: CUBRICION
      : STR 220.504 1 0 0 10000
12 ... STR 220.504 1 0 0 10000
      : CFM 219.279 0 4.034
13 ... CFM 219.279 0 4.034
      : CAL(2,1)
14 ... CAL(2,1)
      *FASE 3: EXCAVACION INTRADOS
      : EXC(1) 210.529
15 ... EXC(1)  210.529
      : WAT(1) 210.529
16 ... WAT(1)  210.529
      : CAL(2,1)
17 ... CAL(2,1)
      *FASE 4: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION ESPALDON
      : BAC(2) 220.629 0.3305
18 ... BAC(2)  220.629 0.3305
      : 213.974 2 1 0 0 0 0 28 1/3 1/3 1500
19 ...  213.974 2 1 0 0 0 0 28 0.3333333 0.3333333 1500
      : SUC(2) 2.0
20 ... SUC(2)  2
      : CAL(2,1)
21 ... CAL(2,1)
      *FASE 5: CARGA FERROVIARIA
      : SUC(1) 3
22 ... SUC(1)  3
      : CAL(2,1)
23 ... CAL(2,1)
      : END
24 ... END
      : STA
25 ... STA
      : STOP
26 ... STOP
```


*ALTURA VISTA MAXIMA = 8,75 METROS

** STARTING DATA **

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 220.629 m TO 219.279 m :	0. T.m2/m	0. T/m3
SECTION NB 2 FROM 219.279 m TO 202.379 m :	0. T.m2/m	0. T/m3

*** SOIL DESCRIPTION :

*TERRAZA

LAYER NB 1 FROM 213.974 m TO 212.500 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.280
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.470
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	4.445
COHESION	C	=	1.300 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	7000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*MIOCENO

LAYER NB 2 FROM 212.500 m TO 100.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.200 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.200 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	5.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	10000.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m

*NIVEL FREATICO

** PHASE Nb 1 **

*FASE 1: CONSTRUCCION PANTALLA Y ESPALDON

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

* SECTION NB 2 : INSTALLATION EI = 238000. T.m2/m RC = 0. T/m3

* SECTION NB 1 : INSTALLATION EI = 3700. T.m2/m RC = 0. T/m3

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 213.97 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 213.97 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
220.629	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
220.504	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
220.198	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
219.892	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
219.585	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
219.279	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
218.947	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
218.616	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
218.284	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
217.953	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
217.621	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
217.290	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
216.958	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
216.626	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
216.295	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.963	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.632	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
215.300	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
214.969	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
214.637	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
214.306	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
213.974	0.000	0.000	0.00	0.00		0				0					
						2	0.24		7000	2	0.24	0.24	7000		
213.605	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.58		7000	2	0.58	0.47	7000		
213.237	0.000	0.000	0.00	0.00		2	0.93		7000	2	0.93	0.47	7000		
212.868	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.27		7000	2	1.27	0.47	7000		
212.500	0.000	0.000	0.00	0.00		2	1.62		7000	2	1.62	0.47	7000		
						2	1.83		10000	2	1.83	0.53	10000		
212.007	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.14		10000	2	2.14	0.53	10000		
211.514	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.46		10000	2	2.46	0.53	10000		
211.022	0.000	0.000	0.00	0.00		2	2.77		10000	2	2.77	0.53	10000		
210.529	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.08		10000	2	3.08	0.53	10000		
210.274	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.25		10000	2	3.25	0.53	10000		
210.020	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.41		10000	2	3.41	0.53	10000		
209.765	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.57		10000	2	3.57	0.53	10000		
209.510	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.73		10000	2	3.73	0.53	10000		
209.256	0.000	0.000	0.00	0.00		2	3.89		10000	2	3.89	0.53	10000		
209.001	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.06		10000	2	4.06	0.53	10000		
208.746	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.22		10000	2	4.22	0.53	10000		
208.492	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.38		10000	2	4.38	0.53	10000		
208.237	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.54		10000	2	4.54	0.53	10000		
207.982	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.71		10000	2	4.71	0.53	10000		
207.727	0.000	0.000	0.00	0.00		2	4.87		10000	2	4.87	0.53	10000		
207.473	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.03		10000	2	5.03	0.53	10000		
207.218	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.19		10000	2	5.19	0.53	10000		
206.963	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.35		10000	2	5.35	0.53	10000		
206.709	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.52		10000	2	5.52	0.53	10000		
206.454	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.68		10000	2	5.68	0.53	10000		
206.199	0.000	0.000	0.00	0.00		2	5.84		10000	2	5.84	0.53	10000		
205.945	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.00		10000	2	6.00	0.53	10000		
205.690	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.16		10000	2	6.16	0.53	10000		
205.435	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.33		10000	2	6.33	0.53	10000		
205.181	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.49		10000	2	6.49	0.53	10000		
204.926	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.65		10000	2	6.65	0.53	10000		
204.671	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.81		10000	2	6.81	0.53	10000		
204.417	0.000	0.000	0.00	0.00		2	6.98		10000	2	6.98	0.53	10000		
204.162	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.14		10000	2	7.14	0.53	10000		
203.907	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.30		10000	2	7.30	0.53	10000		
203.652	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.46		10000	2	7.46	0.53	10000		
203.398	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.62		10000	2	7.62	0.53	10000		
203.143	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.79		10000	2	7.79	0.53	10000		
202.888	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.95		10000	2	7.95	0.53	10000		
202.634	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.11		10000	2	8.11	0.53	10000		
202.379	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.27		10000	2	8.27	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.00 mm
MAXIMUM MOMENT = 0.00 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.02 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.090
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.084

** PHASE Nb 2 **

*FASE 2: CUBRICION

* INSTALLATION LEVEL OF STRUTS NO 1

LEVEL	=	220.504 m
SPACE	=	1.000 m
INCLINATION	=	0.000 DEGREES
PRELOAD	=	0.000 T
STIFFNESS	=	10000.000 T/m

BILATERAL CONNECTION

* CONCENTRATED LOAD AT 219.279 m : FORCE = 0.000 T/m COUPLE = 4.034 m.T/m

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 213.97 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 213.97 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
220.629	-0.044	-0.058	0.00	0.00		0				0					
220.504	-0.051	-0.058	0.00	0.00		0				0					
				0.51		0				0				1	0.51
220.198	-0.068	-0.052	-0.16	0.51		0				0					
219.892	-0.081	-0.032	-0.31	0.51		0				0					
219.585	-0.087	0.000	-0.47	0.51		0				0					
219.279	-0.080	0.045	-0.63	0.51		0				0					
			3.41			0				0					
218.947	-0.066	0.041	3.24	0.51		0				0					
218.616	-0.053	0.036	3.07	0.51		0				0					
218.284	-0.042	0.032	2.90	0.51		0				0					
217.953	-0.032	0.028	2.73	0.51		0				0					
217.621	-0.023	0.025	2.56	0.51		0				0					
217.290	-0.016	0.021	2.39	0.51		0				0					
216.958	-0.009	0.018	2.22	0.51		0				0					
216.626	-0.004	0.015	2.05	0.51		0				0					
216.295	0.001	0.012	1.88	0.51		0				0					
215.963	0.004	0.010	1.72	0.51		0				0					
215.632	0.007	0.007	1.55	0.51		0				0					
215.300	0.009	0.005	1.38	0.51		0				0					
214.969	0.011	0.004	1.21	0.51		0				0					
214.637	0.012	0.002	1.04	0.51		0				0					
214.306	0.012	0.001	0.87	0.51		0				0					
213.974	0.012	0.000	0.70	0.51		0				0					
						2	0.15		7000	2	0.32	0.32	7000		
213.605	0.012	-0.001	0.52	0.45		2	0.50		7000	2	0.66	0.47	7000		
213.237	0.011	-0.002	0.37	0.39		2	0.85		7000	2	1.01	0.47	7000		
212.868	0.010	-0.003	0.23	0.34		2	1.20		7000	2	1.35	0.47	7000		
212.500	0.009	-0.003	0.12	0.29		2	1.56		7000	2	1.69	0.47	7000		
						2	1.74		10000	2	1.92	0.53	10000		
212.007	0.008	-0.003	0.00	0.20		2	2.07		10000	2	2.22	0.53	10000		
211.514	0.006	-0.003	-0.08	0.13		2	2.39		10000	2	2.52	0.53	10000		
211.022	0.005	-0.003	-0.13	0.08		2	2.72		10000	2	2.82	0.53	10000		
210.529	0.004	-0.002	-0.16	0.04		2	3.05		10000	2	3.12	0.53	10000		
210.274	0.003	-0.002	-0.17	0.02		2	3.21		10000	2	3.28	0.53	10000		
210.020	0.003	-0.002	-0.17	0.00		2	3.38		10000	2	3.43	0.53	10000		
209.765	0.002	-0.002	-0.17	-0.01		2	3.55		10000	2	3.59	0.53	10000		
209.510	0.002	-0.002	-0.17	-0.02		2	3.72		10000	2	3.75	0.53	10000		
209.256	0.001	-0.001	-0.16	-0.03		2	3.88		10000	2	3.91	0.53	10000		
209.001	0.001	-0.001	-0.15	-0.03		2	4.05		10000	2	4.07	0.53	10000		
208.746	0.001	-0.001	-0.15	-0.04		2	4.21		10000	2	4.23	0.53	10000		
208.492	0.000	-0.001	-0.14	-0.04		2	4.38		10000	2	4.39	0.53	10000		
208.237	0.000	-0.001	-0.13	-0.04		2	4.54		10000	2	4.55	0.53	10000		
207.982	0.000	-0.001	-0.12	-0.04		2	4.71		10000	2	4.71	0.53	10000		
207.727	0.000	-0.001	-0.10	-0.04		2	4.87		10000	2	4.87	0.53	10000		
207.473	0.000	0.000	-0.09	-0.04		2	5.03		10000	2	5.03	0.53	10000		
207.218	0.000	0.000	-0.08	-0.04		2	5.20		10000	2	5.19	0.53	10000		
206.963	0.000	0.000	-0.07	-0.04		2	5.36		10000	2	5.35	0.53	10000		
206.709	0.000	0.000	-0.06	-0.04		2	5.52		10000	2	5.51	0.53	10000		
206.454	-0.001	0.000	-0.06	-0.03		2	5.68		10000	2	5.67	0.53	10000		
206.199	-0.001	0.000	-0.05	-0.03		2	5.85		10000	2	5.84	0.53	10000		
205.945	-0.001	0.000	-0.04	-0.03		2	6.01		10000	2	6.00	0.53	10000		
205.690	-0.001	0.000	-0.03	-0.02		2	6.17		10000	2	6.16	0.53	10000		
205.435	-0.001	0.000	-0.03	-0.02		2	6.33		10000	2	6.32	0.53	10000		
205.181	-0.001	0.000	-0.02	-0.02		2	6.49		10000	2	6.48	0.53	10000		
204.926	0.000	0.000	-0.02	-0.02		2	6.66		10000	2	6.65	0.53	10000		
204.671	0.000	0.000	-0.01	-0.01		2	6.82		10000	2	6.81	0.53	10000		
204.417	0.000	0.000	-0.01	-0.01		2	6.98		10000	2	6.97	0.53	10000		
204.162	0.000	0.000	-0.01	-0.01		2	7.14		10000	2	7.13	0.53	10000		
203.907	0.000	0.000	-0.01	-0.01		2	7.30		10000	2	7.30	0.53	10000		
203.652	0.000	0.000	0.00	-0.01		2	7.47		10000	2	7.46	0.53	10000		
203.398	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.63		10000	2	7.62	0.53	10000		
203.143	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.79		10000	2	7.78	0.53	10000		
202.888	0.000	0.000	0.00	0.00		2	7.95		10000	2	7.95	0.53	10000		
202.634	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.11		10000	2	8.11	0.53	10000		
202.379	0.000	0.000	0.00	0.00		2	8.27		10000	2	8.27	0.53	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.09 mm

MAXIMUM MOMENT = 3.41 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.03 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.090
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.085

** PHASE Nb 3 **

*FASE 3: EXCAVACION INTRADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 210.529 m

* DISPLACEMENT OF GROUNDWATER TABLE IN SOIL 1 TO LEVEL = 210.529 m

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 210.53 m WATER LEVEL: 210.53 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2			SOIL 2 EXCAVATION: 213.97 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2			STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH. ELAST.	STATE	PRE.	SURCH. ELAST.	NB	LOAD
220.629	-0.053	-0.131	0.00	0.00		0			0				
220.504	-0.070	-0.131	0.00	0.00		0			0				
				0.70		0			0			1	0.70
220.198	-0.109	-0.122	-0.21	0.70		0			0				
219.892	-0.142	-0.095	-0.43	0.70		0			0				
219.585	-0.165	-0.051	-0.64	0.70		0			0				
219.279	-0.172	0.010	-0.85	0.70		0			0				
			3.18			0			0				
218.947	-0.169	0.006	2.95	0.70		0			0				
218.616	-0.168	0.002	2.72	0.70		0			0				
218.284	-0.168	-0.002	2.49	0.70		0			0				
217.953	-0.169	-0.005	2.26	0.70		0			0				
217.621	-0.171	-0.008	2.03	0.70		0			0				
217.290	-0.174	-0.011	1.80	0.70		0			0				
216.958	-0.178	-0.013	1.57	0.70		0			0				
216.626	-0.183	-0.015	1.34	0.70		0			0				
216.295	-0.188	-0.017	1.11	0.70		0			0				
215.963	-0.194	-0.018	0.88	0.70		0			0				
215.632	-0.200	-0.019	0.65	0.70		0			0				
215.300	-0.207	-0.020	0.42	0.70		0			0				
214.969	-0.213	-0.020	0.19	0.70		0			0				
214.637	-0.220	-0.020	-0.04	0.70		0			0				
214.306	-0.227	-0.020	-0.28	0.70		0			0				
213.974	-0.233	-0.020	-0.51	0.70		0			0				
213.605	-0.240	-0.019	-0.76	0.70		0			-1				
213.237	-0.247	-0.017	-1.02	0.70		0			-1				
212.868	-0.253	-0.015	-1.27	0.70		0			-1				
212.500	-0.258	-0.013	-1.53	0.70		0			-1				
212.007	-0.264	-0.010	-1.85	0.57	-0.49	0			-1				
211.514	-0.268	-0.006	-2.06	0.21	-0.99	0			-1				
211.022	-0.270	-0.001	-2.02	-0.42	-1.48	0			2	0.08	0.08 10000		
210.529	-0.269	0.002	-1.59	-1.38	-1.97	0			2	0.39	0.39 10000		
					-1.97	2	2.96	10000	2	0.39	0.39 10000		
210.274	-0.268	0.004	-1.26	-1.23	-1.97	2	3.11	10000	2	0.56	0.53 10000		
210.020	-0.267	0.005	-0.96	-1.09	-1.97	2	3.26	10000	2	0.74	0.53 10000		
209.765	-0.266	0.006	-0.70	-0.95	-1.97	2	3.41	10000	2	0.91	0.53 10000		
209.510	-0.264	0.007	-0.48	-0.82	-1.97	2	3.56	10000	2	1.09	0.53 10000		
209.256	-0.263	0.007	-0.29	-0.70	-1.97	2	3.70	10000	2	1.27	0.53 10000		
209.001	-0.261	0.007	-0.12	-0.58	-1.97	2	3.84	10000	2	1.45	0.53 10000		
208.746	-0.259	0.007	0.01	-0.48	-1.97	2	3.99	10000	2	1.63	0.53 10000		
208.492	-0.257	0.007	0.12	-0.39	-1.97	2	4.13	10000	2	1.81	0.53 10000		
208.237	-0.255	0.007	0.21	-0.30	-1.97	2	4.28	10000	2	1.99	0.53 10000		
207.982	-0.253	0.007	0.28	-0.23	-1.97	2	4.42	10000	2	2.17	0.53 10000		
207.727	-0.252	0.006	0.33	-0.16	-1.97	2	4.57	10000	2	2.35	0.53 10000		
207.473	-0.250	0.006	0.36	-0.10	-1.97	2	4.71	10000	2	2.53	0.53 10000		
207.218	-0.249	0.006	0.38	-0.05	-1.97	2	4.86	10000	2	2.71	0.53 10000		
206.963	-0.247	0.005	0.39	-0.01	-1.97	2	5.01	10000	2	2.88	0.53 10000		
206.709	-0.246	0.005	0.39	0.03	-1.97	2	5.16	10000	2	3.06	0.53 10000		
206.454	-0.245	0.004	0.38	0.06	-1.97	2	5.31	10000	2	3.23	0.53 10000		
206.199	-0.244	0.004	0.36	0.08	-1.97	2	5.46	10000	2	3.40	0.53 10000		
205.945	-0.243	0.004	0.34	0.10	-1.97	2	5.61	10000	2	3.58	0.53 10000		
205.690	-0.242	0.003	0.31	0.11	-1.97	2	5.76	10000	2	3.75	0.53 10000		
205.435	-0.241	0.003	0.28	0.12	-1.97	2	5.92	10000	2	3.92	0.53 10000		
205.181	-0.240	0.003	0.25	0.13	-1.97	2	6.07	10000	2	4.09	0.53 10000		
204.926	-0.240	0.003	0.21	0.13	-1.97	2	6.23	10000	2	4.26	0.53 10000		
204.671	-0.239	0.002	0.18	0.13	-1.97	2	6.38	10000	2	4.42	0.53 10000		
204.417	-0.238	0.002	0.15	0.12	-1.97	2	6.54	10000	2	4.59	0.53 10000		
204.162	-0.238	0.002	0.12	0.12	-1.97	2	6.70	10000	2	4.76	0.53 10000		
203.907	-0.237	0.002	0.09	0.11	-1.97	2	6.85	10000	2	4.93	0.53 10000		
203.652	-0.237	0.002	0.07	0.09	-1.97	2	7.01	10000	2	5.09	0.53 10000		
203.398	-0.236	0.002	0.04	0.08	-1.97	2	7.17	10000	2	5.26	0.53 10000		
203.143	-0.236	0.002	0.03	0.06	-1.97	2	7.33	10000	2	5.43	0.53 10000		
202.888	-0.236	0.002	0.01	0.04	-1.97	2	7.49	10000	2	5.59	0.53 10000		
202.634	-0.235	0.002	0.00	0.02	-1.97	2	7.64	10000	2	5.76	0.53 10000		
202.379	-0.235	0.002	0.00	0.00	-1.97	2	7.80	10000	2	5.93	0.53 10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.27 mm
MAXIMUM MOMENT = 3.18 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.44 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.131
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.042

** PHASE Nb 4 **

*FASE 4: RELLENO TRASDOS HASTA COTA CORONACION ESPALDON

* BACKFILL ON SOIL 2

LAYER NB 3 FROM 220.629 m TO 213.974 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.000 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.000 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.331
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.531
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.553
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	28.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.333
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	-0.333
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	1500.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	0.000 1/m
INITIAL HOR. ACTIVE PRESSURE COEF. KI		=	0.331

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 2.000 T/m2

PHASE 4

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 210.53 m WATER LEVEL: 210.53 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 220.63 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
220.629	-0.845	-2.431	0.00	0.00		0				1	0.66	0.66	1500		
220.504	-1.148	-2.431	0.01	-0.09		0				1	0.74	0.66	1500		
				11.40		0				1	0.74	0.66	1500	1	11.48
220.198	-1.878	-2.288	-3.45	11.14		0				1	0.95	0.66	1500		
219.892	-2.521	-1.862	-6.81	10.82		0				1	1.15	0.66	1500		
219.585	-2.991	-1.163	-10.07	10.43		0				1	1.35	0.66	1500		
219.279	-3.206	-0.200	-13.20	9.99		0				1	1.55	0.66	1500		
			-9.16			0				1	1.55	0.66	1500		
218.947	-3.270	-0.185	-12.38	9.44		0				1	1.77	0.66	1500		
218.616	-3.328	-0.165	-15.41	8.81		0				1	1.99	0.66	1500		
218.284	-3.379	-0.142	-18.22	8.12		0				1	2.21	0.66	1500		
217.953	-3.422	-0.115	-20.79	7.35		0				1	2.43	0.66	1500		
217.621	-3.455	-0.084	-23.09	6.51		0				1	2.65	0.66	1500		
217.290	-3.477	-0.050	-25.09	5.59		0				1	2.87	0.66	1500		
216.958	-3.488	-0.014	-26.79	4.60		0				1	3.09	0.66	1500		
216.626	-3.486	0.024	-28.14	3.54		0				1	3.31	0.66	1500		
216.295	-3.472	0.064	-29.13	2.41		0				1	3.53	0.66	1500		
215.963	-3.444	0.105	-29.73	1.21		0				1	3.75	0.66	1500		
215.632	-3.402	0.147	-29.92	-0.07		0				1	3.96	0.66	1500		
215.300	-3.346	0.188	-29.67	-1.42		0				1	4.18	0.66	1500		
214.969	-3.277	0.229	-28.97	-2.85		0				1	4.40	0.66	1500		
214.637	-3.195	0.269	-27.78	-4.34		0				1	4.62	0.66	1500		
214.306	-3.099	0.306	-26.08	-5.91		0				1	4.84	0.66	1500		
213.974	-2.992	0.341	-23.85	-7.55		0				1	5.06	0.66	1500		
						0				1	2.79	0.56	7000		
213.605	-2.860	0.376	-20.87	-8.62		0				1	3.00	0.56	7000		
213.237	-2.715	0.406	-17.49	-9.76		0				1	3.20	0.56	7000		
212.868	-2.561	0.430	-13.67	-10.98		0				1	3.41	0.56	7000		
212.500	-2.400	0.448	-9.39	-12.27		0				1	3.62	0.56	7000		
						0				-1					
212.007	-2.175	0.461	-3.32	-12.40	-0.49	0				-1					
211.514	-1.947	0.461	2.87	-12.79	-0.99	0				1	0.14	0.14	10000		
211.022	-1.723	0.449	9.34	-13.52	-1.48	0				1	0.33	0.33	10000		
210.529	-1.507	0.422	16.25	-14.58	-1.97	0				1	0.53	0.53	10000		
					-1.97	2	15.34		10000	1	0.53	0.53	10000		
210.274	-1.402	0.403	19.56	-11.44	-1.97	2	14.45		10000	1	0.63	0.63	10000		
210.020	-1.302	0.381	22.10	-8.54	-1.97	2	13.61		10000	1	0.73	0.66	10000		
209.765	-1.209	0.356	23.93	-5.87	-1.97	2	12.84		10000	1	0.83	0.66	10000		
209.510	-1.121	0.330	25.11	-3.42	-1.97	2	12.13		10000	1	0.93	0.66	10000		
209.256	-1.041	0.303	25.69	-1.17	-1.97	2	11.48		10000	2	1.08	0.71	10000		
209.001	-0.967	0.275	25.73	0.79	-1.97	2	10.91		10000	2	1.98	1.06	10000		
208.746	-0.901	0.248	25.32	2.39	-1.97	2	10.41		10000	2	2.81	1.06	10000		
208.492	-0.841	0.221	24.54	3.67	-1.97	2	9.97		10000	2	3.56	1.06	10000		
208.237	-0.788	0.195	23.47	4.67	-1.97	2	9.60		10000	2	4.26	1.06	10000		
207.982	-0.741	0.171	22.19	5.41	-1.97	2	9.30		10000	2	4.88	1.06	10000		
207.727	-0.701	0.148	20.74	5.93	-1.97	2	9.06		10000	2	5.45	1.06	10000		
207.473	-0.666	0.126	19.18	6.26	-1.97	2	8.87		10000	2	5.96	1.06	10000		
207.218	-0.636	0.107	17.56	6.42	-1.97	2	8.74		10000	2	6.42	1.06	10000		
206.963	-0.611	0.089	15.92	6.44	-1.97	2	8.65		10000	2	6.83	1.06	10000		
206.709	-0.591	0.073	14.29	6.35	-1.97	2	8.61		10000	2	7.20	1.06	10000		
206.454	-0.574	0.058	12.69	6.17	-1.97	2	8.60		10000	2	7.53	1.06	10000		
206.199	-0.561	0.045	11.16	5.91	-1.97	2	8.63		10000	2	7.82	1.06	10000		
205.945	-0.551	0.034	9.69	5.59	-1.97	2	8.69		10000	2	8.08	1.06	10000		
205.690	-0.544	0.025	8.31	5.22	-1.97	2	8.78		10000	2	8.32	1.06	10000		
205.435	-0.538	0.016	7.04	4.82	-1.97	2	8.89		10000	2	8.54	1.06	10000		
205.181	-0.535	0.010	5.86	4.40	-1.97	2	9.02		10000	2	8.73	1.06	10000		
204.926	-0.533	0.004	4.79	3.97	-1.97	2	9.17		10000	2	8.91	1.06	10000		
204.671	-0.533	-0.001	3.84	3.53	-1.97	2	9.32		10000	2	9.08	1.06	10000		
204.417	-0.534	-0.004	3.00	3.09	-1.97	2	9.49		10000	2	9.23	1.06	10000		
204.162	-0.535	-0.007	2.26	2.66	-1.97	2	9.67		10000	2	9.38	1.06	10000		
203.907	-0.537	-0.009	1.64	2.24	-1.97	2	9.85		10000	2	9.52	1.06	10000		
203.652	-0.540	-0.011	1.12	1.83	-1.97	2	10.04		10000	2	9.66	1.06	10000		
203.398	-0.543	-0.012	0.71	1.43	-1.97	2	10.23		10000	2	9.79	1.06	10000		
203.143	-0.546	-0.012	0.39	1.05	-1.97	2	10.42		10000	2	9.92	1.06	10000		
202.888	-0.549	-0.013	0.17	0.68	-1.97	2	10.62		10000	2	10.05	1.06	10000		
202.634	-0.552	-0.013	0.04	0.33	-1.97	2	10.81		10000	2	10.18	1.06	10000		
202.379	-0.555	-0.013	0.00	0.00	-1.97	2	11.01		10000	2	10.31	1.06	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -3.49 mm
MAXIMUM MOMENT = -29.92 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 13.66 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.248
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.053

** PHASE Nb 5 **

*PASE 5: CARGA FERROVIARIA

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 1 = 3.000 T/m2

PHASE 5

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 210.53 m WATER LEVEL: 210.53 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 220.63 m WATER LEVEL: 212.50 m CAQUOT SURC.: 2.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
220.629	-0.850	-2.441	0.00	0.00		0				1	0.66	0.66	1500		
220.504	-1.155	-2.441	0.01	-0.09		0				1	0.74	0.66	1500		
				11.46		0				1	0.74	0.66	1500	1	11.55
220.198	-1.888	-2.297	-3.47	11.20		0				1	0.95	0.66	1500		
219.892	-2.533	-1.870	-6.85	10.88		0				1	1.15	0.66	1500		
219.585	-3.005	-1.166	-10.13	10.50		0				1	1.35	0.66	1500		
219.279	-3.220	-0.197	-13.28	10.06		0				1	1.55	0.66	1500		
			-9.24			0				1	1.55	0.66	1500		
218.947	-3.283	-0.182	-12.49	9.50		0				1	1.77	0.66	1500		
218.616	-3.340	-0.162	-15.54	8.88		0				1	1.99	0.66	1500		
218.284	-3.390	-0.139	-18.37	8.18		0				1	2.21	0.66	1500		
217.953	-3.432	-0.111	-20.95	7.41		0				1	2.43	0.66	1500		
217.621	-3.464	-0.080	-23.28	6.57		0				1	2.65	0.66	1500		
217.290	-3.485	-0.046	-25.30	5.66		0				1	2.87	0.66	1500		
216.958	-3.494	-0.010	-27.02	4.67		0				1	3.09	0.66	1500		
216.626	-3.491	0.029	-28.39	3.61		0				1	3.31	0.66	1500		
216.295	-3.475	0.069	-29.40	2.48		0				1	3.53	0.66	1500		
215.963	-3.445	0.110	-30.03	1.27		0				1	3.75	0.66	1500		
215.632	-3.402	0.153	-30.24	-0.01		0				2	3.96	0.66	1500		
215.300	-3.344	0.195	-30.02	-1.36		0				2	4.19	0.66	1500		
214.969	-3.273	0.236	-29.33	-2.78		0				2	4.41	0.67	1500		
214.637	-3.188	0.276	-28.16	-4.28		0				2	4.63	0.67	1500		
214.306	-3.090	0.314	-26.48	-5.85		0				2	4.86	0.68	1500		
213.974	-2.980	0.350	-24.27	-7.50		0				2	5.08	0.68	1500		
						0				2	2.88	0.65	7000		
213.605	-2.844	0.385	-21.31	-8.60		0				2	3.11	0.67	7000		
213.237	-2.697	0.415	-17.92	-9.79		0				2	3.34	0.69	7000		
212.868	-2.539	0.440	-14.08	-11.06		0				2	3.57	0.72	7000		
212.500	-2.373	0.459	-9.76	-12.42		0				2	3.80	0.75	7000		
						0				-1					
212.007	-2.143	0.473	-3.62	-12.54	-0.49	0				-1					
211.514	-1.909	0.474	2.66	-13.03	-0.99	0				2	0.52	0.52	10000		
211.022	-1.678	0.461	9.30	-13.96	-1.48	0				2	0.78	0.78	10000		
210.529	-1.457	0.435	16.48	-15.26	-1.97	0				2	1.03	1.03	10000		
					-1.97	2	16.43	1.59	10000	2	1.03	1.03	10000		
210.274	-1.349	0.415	19.95	-11.97	-1.97	2	15.51	1.59	10000	2	1.17	1.06	10000		
210.020	-1.246	0.392	22.60	-8.95	-1.97	2	14.64	1.59	10000	2	1.30	1.06	10000		
209.765	-1.149	0.367	24.53	-6.17	-1.97	2	13.84	1.59	10000	2	1.43	1.06	10000		
209.510	-1.059	0.340	25.77	-3.62	-1.97	2	13.10	1.59	10000	2	1.56	1.06	10000		
209.256	-0.976	0.312	26.39	-1.29	-1.97	2	12.43	1.59	10000	2	1.73	1.06	10000		
209.001	-0.900	0.284	26.45	0.74	-1.97	2	11.83	1.59	10000	2	2.65	1.06	10000		
208.746	-0.831	0.256	26.05	2.40	-1.97	2	11.31	1.59	10000	2	3.50	1.06	10000		
208.492	-0.770	0.228	25.26	3.73	-1.97	2	10.85	1.59	10000	2	4.27	1.06	10000		
208.237	-0.715	0.202	24.17	4.76	-1.97	2	10.47	1.59	10000	2	4.98	1.06	10000		
207.982	-0.667	0.176	22.86	5.54	-1.97	2	10.15	1.59	10000	2	5.63	1.06	10000		
207.727	-0.625	0.153	21.37	6.08	-1.97	2	9.89	1.59	10000	2	6.21	1.06	10000		
207.473	-0.589	0.131	19.78	6.42	-1.97	2	9.69	1.59	10000	2	6.73	1.06	10000		
207.218	-0.558	0.111	18.11	6.60	-1.97	2	9.55	1.59	10000	2	7.20	1.06	10000		
206.963	-0.533	0.092	16.43	6.63	-1.97	2	9.45	1.59	10000	2	7.62	1.06	10000		
206.709	-0.511	0.075	14.75	6.54	-1.97	2	9.40	1.59	10000	2	7.99	1.06	10000		
206.454	-0.494	0.060	13.11	6.35	-1.97	2	9.39	1.59	10000	2	8.33	1.06	10000		
206.199	-0.480	0.047	11.52	6.09	-1.97	2	9.42	1.59	10000	2	8.63	1.06	10000		
205.945	-0.470	0.036	10.01	5.76	-1.97	2	9.47	1.59	10000	2	8.90	1.06	10000		
205.690	-0.462	0.026	8.59	5.38	-1.97	2	9.56	1.59	10000	2	9.14	1.06	10000		
205.435	-0.457	0.017	7.27	4.97	-1.97	2	9.67	1.59	10000	2	9.35	1.06	10000		
205.181	-0.453	0.010	6.06	4.54	-1.97	2	9.79	1.59	10000	2	9.55	1.06	10000		
204.926	-0.451	0.004	4.96	4.10	-1.97	2	9.94	1.59	10000	2	9.73	1.06	10000		
204.671	-0.451	0.000	3.97	3.65	-1.97	2	10.09	1.59	10000	2	9.90	1.06	10000		
204.417	-0.451	-0.004	3.10	3.20	-1.97	2	10.26	1.59	10000	2	10.05	1.06	10000		
204.162	-0.453	-0.007	2.34	2.75	-1.97	2	10.44	1.59	10000	2	10.20	1.06	10000		
203.907	-0.455	-0.009	1.70	2.32	-1.97	2	10.62	1.59	10000	2	10.34	1.06	10000		
203.652	-0.458	-0.011	1.16	1.89	-1.97	2	10.81	1.59	10000	2	10.48	1.06	10000		
203.398	-0.460	-0.012	0.73	1.48	-1.97	2	11.00	1.59	10000	2	10.61	1.06	10000		
203.143	-0.464	-0.012	0.41	1.09	-1.97	2	11.19	1.59	10000	2	10.74	1.06	10000		
202.888	-0.467	-0.013	0.18	0.71	-1.97	2	11.39	1.59	10000	2	10.87	1.06	10000		
202.634	-0.470	-0.013	0.04	0.35	-1.97	2	11.58	1.59	10000	2	11.00	1.06	10000		
202.379	-0.473	-0.013	0.00	0.00	-1.97	2	11.78	1.59	10000	2	11.13	1.06	10000		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -3.49 mm

MAXIMUM MOMENT = -30.24 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC

CODIFICATION OF SOIL : 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 12.97 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 14.98 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.213
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.058

*** END OF CALCULUS

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene el momento último de la sección en la que se ha dispuesto sólo la armadura base del trasdós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 DEL PK 1+480 AL PK 1+590
Fecha: 18/08/2005
Hora: 9:24:36

Comprobación de secciones a flexión simple

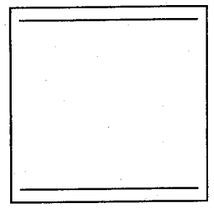
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

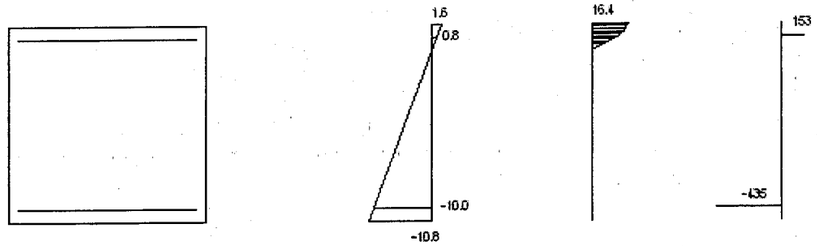
Sección : 1MPANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070



2 Comprobación

At [cm²] = 39.3
Ac [cm²] = 25.1

Mu [kN·m] = 1498.9



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.131

1/r [1/m]·1.E-3 = 12.5

εs ·1.E-3 = 1.6

εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad	Armadura	Deformación	Tensión
[m]	[cm²]	·1.E-3	[MPa]
0.070	25.1	0.8	-152.9
0.930	39.3	-10.0	434.8

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura necesaria para responder a la mayor solicitación que tracciona el intradós.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 DEL PK 1+480 AL PK 1+590
Fecha: 18/08/2005
Hora: 9:34:32

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

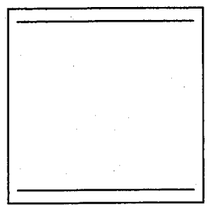
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

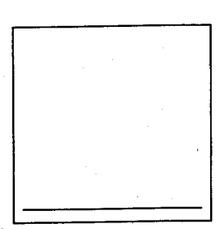
- Sección

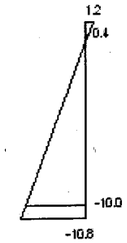
Sección : 1MPANTALLA
b [m] = 1.00
h [m] = 1.00
ri [m] = 0.070
rs [m] = 0.070

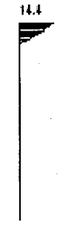


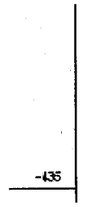
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 453.6









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.101
1/r [1/m]·1.E-3 = 12.1
εs ·1.E-3 = 1.2
εi ·1.E-3 = -10.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.070	0.0	0.4	0.0
0.930	19.2	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 19.2

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	17	13	10	7	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	19.2	20.0	20.1	22.0	19.6
wk [mm]	0.12	0.12	0.13	0.14	0.21

LISTADO DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En el que se obtiene la armadura de cortante.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: M3 DEL PK 1+480 AL PK 1+590
Fecha: 18/08/2005
Hora: 9:38:44

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

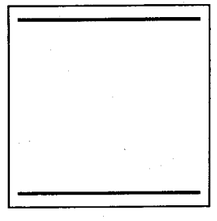
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : 1MPANTALLA
b0 [m] = 1.00
h [m] = 1.00



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 591.45

Inclinación de las bielas [º] = 45
Inclinación de los cercos [º] = 90.0
ρ [·1.E-3] = 4.22
Nd [kN] = 0.0
σxd [MPa] = 0.0
σyd [MPa] = 0
θe [º] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	0.10	4	11.3	2	380.0	----
ø 8	0.20	4	10.1	2	337.8	----
ø 10	0.25	4	12.6	2	422.2	----
ø 12	0.25	4	18.1	2	608.0	----

Área estricta [cm²/m] = 10.0

(Cuantía mínima)

Vu1 [kN] = 5580.0

Vcu [kN] = 317.3

LISTADOS DE RESULTADOS DE UN PROBLEMA DE ARMADO RESUELTO CON EL "PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN"

En los que se obtiene la armadura necesaria para responder a las solicitaciones que sufre el espaldón.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Espaldón de 25cm. Tracción intradós.
Fecha: 18/08/2005
Hora: 9:42:58

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

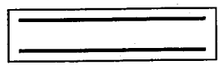
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

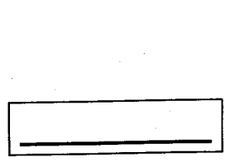
- Sección

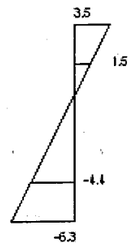
Sección : ESPALDON25
b [m] = 1.00
h [m] = 0.25
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



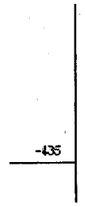
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 199.2









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.089
1/r [1/m]·1.E-3 = 39.4
εs ·1.E-3 = 3.5
εi ·1.E-3 = -6.3

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	1.5	0.0
0.200	28.1	-4.4	434.8

At_est [cm²] = 28.1

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	25	19	14	9	6
nº capas	2	1	1	1	1
At [cm²]	28.3	29.2	28.1	28.3	29.5
wk [mm]	0.24	0.24	0.26	0.29	0.31

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Espaldón de 25cm.
Fecha: 18/08/2005
Hora: 9:56:24

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero: B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00

- Ambiente

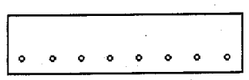
Clase general de exposición : I
Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : ESPALDON25
b [m] = 1.00
h [m] = 0.25

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 25



capa	nº barras	Separación [mm]
1	8	62.5

As [cm²] = 39.3
Ac,ef [cm²] = 625.0

2 Resultados

Mk [kN·m] = 132.8

Separación media entre fisuras sm [mm] = 146.0
Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3] = 1.01
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] = 53.7
Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa] = 209.3
Abertura característica de fisura wk [mm] = 0.25

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Espaldón de 25cm. Tracción trasdós.
Fecha: 18/08/2005
Hora: 9:43:27

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

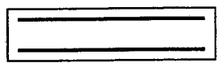
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

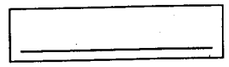
- Sección

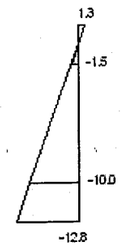
Sección : ESPALDON25
b [m] = 1.00
h [m] = 0.25
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050

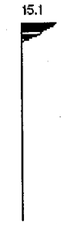


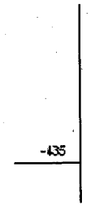
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 13.05









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.024
1/r [1/m]·1.E-3 = 56.6
εs ·1.E-3 = 1.3
εi ·1.E-3 = -12.8

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	-1.5	0.0
0.200	4.8	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 4.8

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	5	4	3	3	3
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	5.7	6.2	6.0	9.4	14.7
wk [mm]	0.06	0.06	0.07	0.04	0.03

4 ϕ 16 para facilitar el montaje

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Espaldón de 25cm.
Fecha: 18/08/2005
Hora: 9:55:33

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

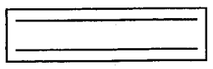
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento sin armadura a cortante

- Sección

Sección : ESPALDON25
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.25

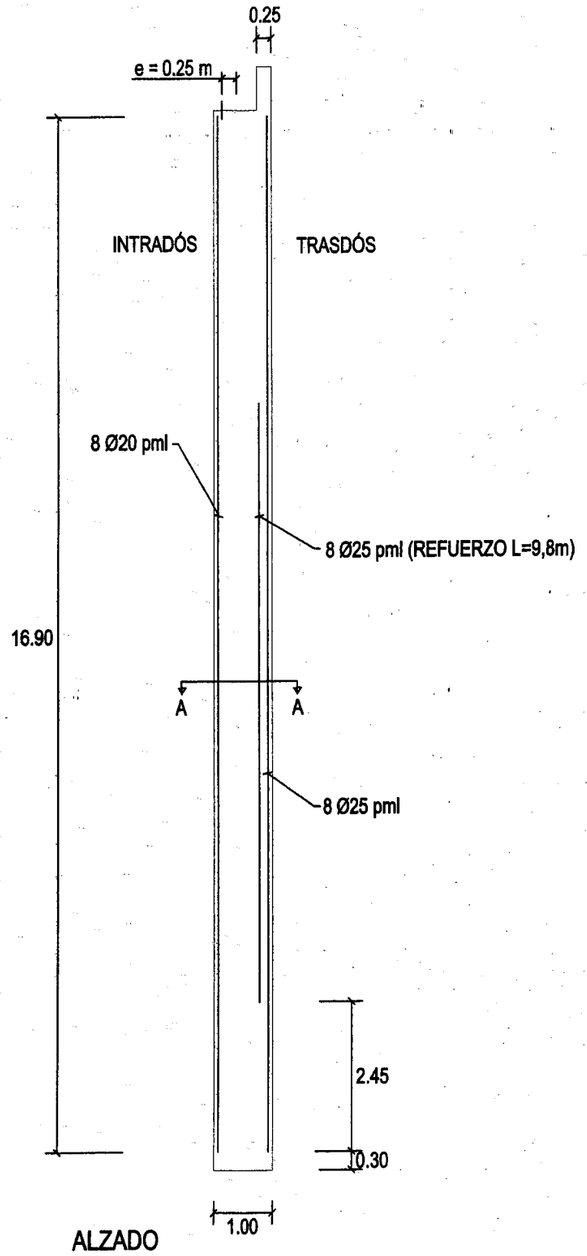


2 Comprobación

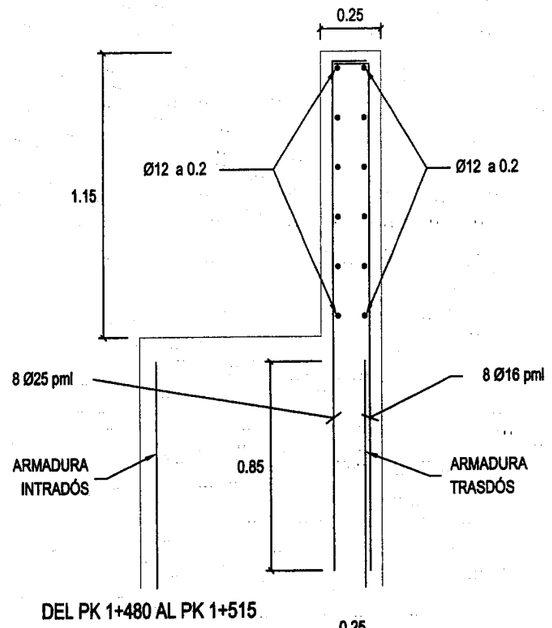
ρl [·1.E-3] = 19.63 = $\frac{39'27}{20 \cdot 100}$
Nd [kN] = 0.0
Vu [kN] = 186.7 > 171'9 KN/m l

9. PLANOS

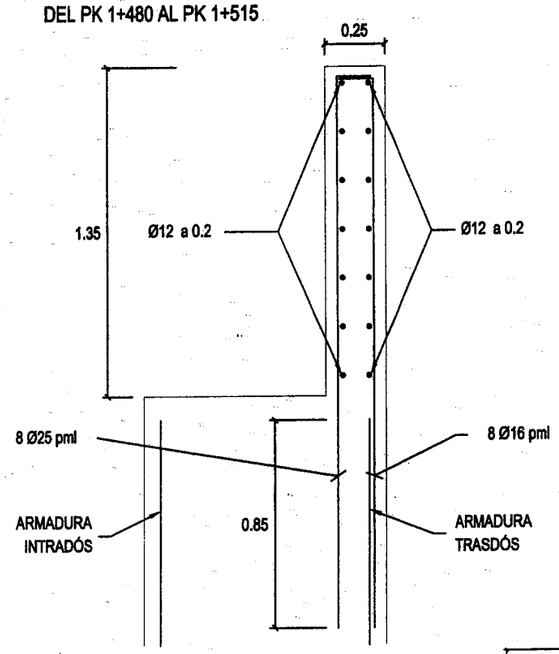
A continuación se adjuntan los planos del armado de la pantalla.



ALZADO
ESCALA 1:100

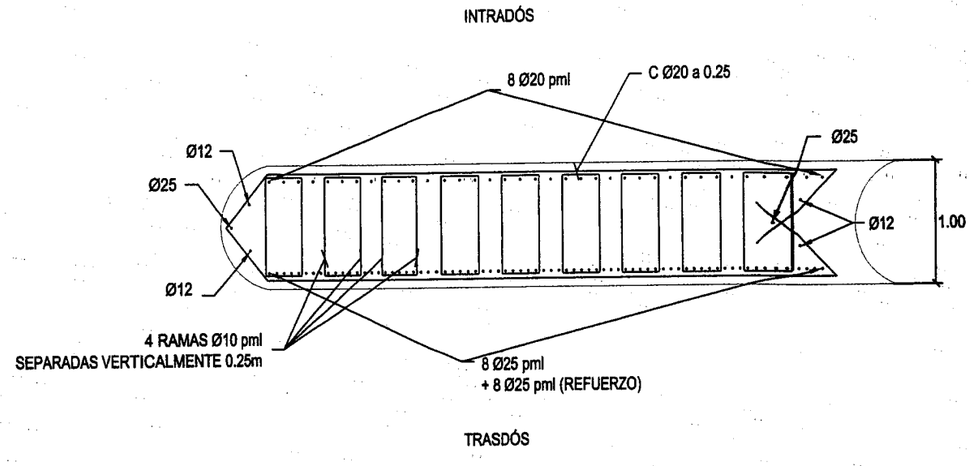


DEL PK 1+480 AL PK 1+515



DEL PK 1+515 AL PK 1+590

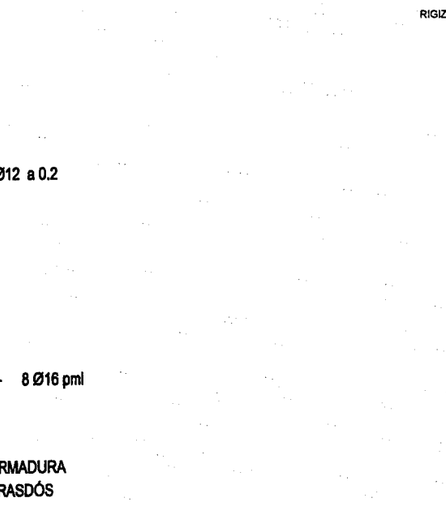
ESPALDONES
ESCALA 1:25

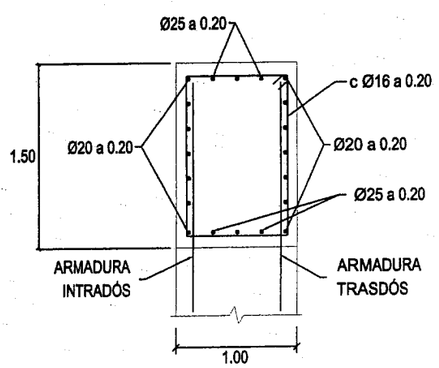


SECCIÓN A-A
ESCALA 1:50

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
PANTALLAS	HA-30/P/20/IIa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

RECUBRIMIENTO NOMINAL 7.0cm





VIGA DE ATADO
ESCALA 1:50

ESCALA NORMAL INDICADAS Numérica Gráfica	FECHA MARZO 2004	TITULO DEL PLANO ARMADO PANTALLA MURO 3 PK 1+480 a 1+590	Nº DE PLANO Hoja de

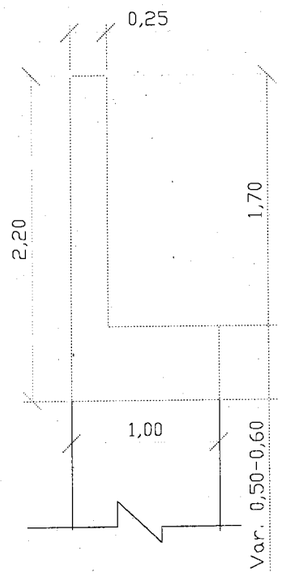
Dimensionamiento del cargadero del muro 3 entre el PK 1+682 y el PK 1+940

DIMENSIONAMIENTO DEL CARGADERO DEL MURO 3 ENTRE EL PK 1+682 Y EL PK 1+940

CARGADERO DEL MURO 1 ENTRE EL PK 1+682 Y EL PK 1+940

1. Definición geométrica

El cargadero sobre el que se apoyan las vigas tiene la siguiente geometría:



Este cargadero descansará sobre una pantalla existente, cuya verificación estructural no es objeto de este estudio. Antes de la ejecución de este cargadero será necesario determinar la seguridad estructural de la pantalla existente ante las nuevas solicitaciones.

2. Estudio longitudinal

2.1. Análisis longitudinal

El cargadero se calcula como una viga continua de infinitos vanos, de 2.30 metros de luz cada uno.

En el cálculo se supone que sobre todos los apoyos actúa la carga máxima: R= 428,60 kN/ml. El peso propio del cargadero (Area media = 0,95 m^2), la carga por metro lineal que actúa sobre el cargadero es:

$$Q = 428{,}60 \text{ kN/ml} + 23{,}75 \text{ kN/ml} = 452{,}25 \text{ kN/ml}$$

Los momentos y cortantes en los apoyos y centros de vano son:

- Apoyo: $M_a = \frac{q \cdot l^2 \cdot 0{,}105}{1} = \frac{452{,}25 \cdot 2{,}3^2 \cdot 0{,}105}{1} = 251{,}26\ kNm/m$
  $V_a = \frac{q \cdot l \cdot 0{,}605}{1} = \frac{452{,}25 \cdot 2{,}3 \cdot 0{,}605}{1} = 629{,}31\ kN/m$
- Centro de vano : $M_c = \frac{q \cdot l^2 \cdot 0{,}078}{1} = \frac{452{,}25 \cdot 2{,}3^2 \cdot 0{,}078}{1} = 186{,}61\ kNm/m$
  $V_c = 0\ kN/m$

2.2. Análisis seccional

2.2.1. Flexión

Calculamos las armaduras de flexión del cargadero para máximos momentos positivos y negativos.

Los esfuerzos de cálculo son:

- Momento positivo: $M_d^+ = 1{,}5 \cdot M_a = 279{,}91\ kNm/m$
- Momento negativo: $M_d^- = 1{,}5 \cdot M_c = 376{,}89\ kNm/m$

Las armaduras se calculan mediante el *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE*, con un recubrimiento de 5 centímetros, para las secciones con menor canto (0,50 m). En cualquier caso las armaduras colocadas han de ser mayores que las mínimas necesarias para las secciones de mayor canto (0,60 m).

Al final del informe se adjuntan los archivos de salida del *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE*, en los que se determinan las siguientes armaduras:

Armadura longitudinal superior: A_{nec}=7ϕ20 cm^2
Armadura longitudinal inferior : A_{nec}=6ϕ20 cm^2

La armadura inferior corresponde a cuantía mínima.

2.2.2. Cortante

El valor absoluto máximo del cortante en el cargadero es: V_{dmax} = 629,31·1,5 = 943,97 kN

El valor del cortante a un canto útil es: $V_d = 943{,}97 - \frac{452{,}35}{1} \cdot 0{,}45 \cdot 1{,}5 = 638{,}63\ kN$

Compresión oblicua del alma

El cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma en la sección es:

$V_{u1} = 2.700\ kN > V_d$

Tracción en el alma

Separación máxima:

- Articulo 44.2.3.4.1:

  $V_d / V_{u1} = 638{,}63/2.700 = 0{,}24 < 2/3 \rightarrow s_t \leq 0{,}30$ m; $s_t \leq 0{,}60 \cdot d = 0{,}6 \cdot 0{,}45 = 0{,}27$ m

Armadura mínima:

- Articulo 44.2.3.4.1

  $A_\alpha \geq 8{,}33\ cm^2/m$

Capacidad resistente:

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es:

$\boxed{V_{u2} = V_{cu} + V_{su}}$

- Contribución del Hormigón

  Considerando nula contribución del axil y una cuantía de armadura longitudinal traccionada igual a: $\rho_l = 7\phi 20/(100 \cdot 45) = 4{,}887 \cdot 10^{-3}$

  la contribución del hormigón en la resistencia es: $V_{cu} = 183{,}56$ kN,

Para resistir el cortante será necesaria una contribución de armaduras igual a:

$V_{su} = 638{,}63 - 183{,}56 = 455{,}07$ kN → Se dispone la cuantía siguiente (Anec=28,5 cm2/ml): **4 ramas Φ 10 a 0,10 metros** de separación.

2.2.3. Torsión

La carga se centrará sobre el cargadero, con el fin de introducir, sobre la pantalla existente, el momento flector más pequeño posible. Así pues, se considera, como excentricidad máxima de la carga aplicada, la mínima indicada en la instrucción EHE, es decir, un veinteavo del ancho de apoyo: 5cm. Así, el momento torsor máximo aplicado, será:

Mtk= 428,6 kN/m * 0,05 m + 1,70 * 0,25 *25 * 0,375 m = 25,41 kN * m.

La armadura se calcula mediante el *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE*, con un recubrimiento de 5 centímetros, para la sección con menor canto (0,50 m).

Al final del informe se adjuntan los archivos de salida del *Prontuario Informático del Hormigón Estructural de la EHE*, en los que se determinan una armadura estricta de 1,1 cm2/ml.

La armadura a cortante dispuesta es suficiente.

3. Estudio transversal

3.1. Cargas

Las cargas que actúan sobre el cargadero son las procedentes de los apoyos y el recrecido:

- Vano: $V = 428{,}60\ kN/m$ e = 0,05 m

3.2. Dimensionamiento

Las tensiones producidas sobre el cargadero son las siguientes:

N = 428,60 + 0,25 * 1,70 *25 = 439,23 kN/ml

M = 428,60·0,05 + 0,25 * 1,70 * 25 * 0,375 = 25,41 kNm/ml

La sección del muro sobre el que descansa tiene las siguientes características:

- Área: A = 1,0·1,0 =0,8 m^2/ml
- Momento de inercia: I = 1/12·1,0·$1{,}0^3$ = 0,0833 m^4
- Fibra extrema: $y_{máx.}$ = 0,50 m

Por lo tanto, las tensiones son las siguientes:

$$\sigma = \frac{N}{A} \pm \frac{y_{máx.} \cdot M}{I} = \frac{N}{1{,}0} \pm \frac{0{,}5 \cdot M}{0{,}0833}$$

$\sigma_1 = 591{,}75 kN/m^2$

$\sigma_2 = 286{,}71 kN/m^2$

Por lo tanto, la determinación de la armadura del cargadero la realizamos de acuerdo con la teoría de bielas y tirantes de la EHE.

La tracción que se debe resistir con la armadura principal de la zapata será:

$$T_d = \frac{R_{1d}}{0{,}85 * d}(x_1 - 0{,}25a) = A_s f_{yd}$$

siendo R_{1d} = ((591,75 + 286,71) * 0,50 + 591,75)/2 * 0,50 = 257,75 kN/ml

y, x_1 = (((591,75 + 286,71) * 0,50) * 0,25 + (591,75 – (591,75 + 286,71) * 0,50))*0,50 / 2 * (2 * 0,50 / 3)) / 257,75 = 0,427 ml

Tomando a=0, se obtiene As = 0,72 cm^2/ml

La armadura de cortante dispuesta es suficiente.

4. <u>Análisis del espaldón</u>

La armadura horizontal que se disponga deberá de cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 42.3.5 de la instrucción EHE (Cuantías geométricas mínimas), siendo ésta:

A_H= 0,0032 * 2500 = 8 cm^2/ml,

a repartir entre las dos caras del espaldón. Se dispondrán 5ϕ12/ml en cada cara.

JOSEP M. TORNÉ
INGENIERO DE CAMINOS
COLEGIADO 12502

Anejo 1

Archivos del Prontuario Informático del Hormigón Estructural 3.0 de la EHE

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Mur 3. Càlcul Asnecessària
Fecha: 17/07/2005
Hora: 19:06:53

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

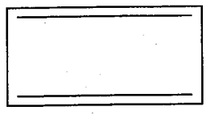
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

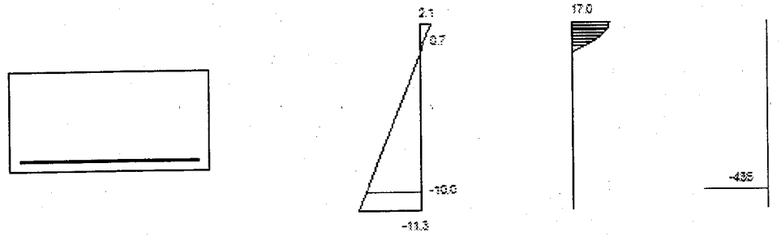
- Sección

Sección : CARREGA2
b [m] = 1.00
h [m] = 0.50
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 376.89



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.078
1/r [1/m]·1.E-3 = 26.8
εs ·1.E-3 = 2.1
εi ·1.E-3 = -11.3

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.7	0.0
0.450	20.6	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 20.6

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	19	14	11	7	5
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	21.5	21.6	22.1	22.0	24.5
wk [mm]	0.27	0.29	0.30	0.35	0.35

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Mur 3. Càlcul Asnecessària
Fecha: 17/07/2005
Hora: 19:07:14

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

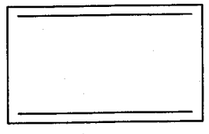
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

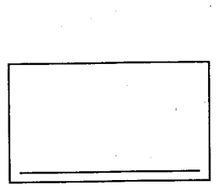
- Sección

Sección : CARREGA3
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 376.89



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.075
1/r [1/m]·1.E-3 = 21.0
εs ·1.E-3 = 1.6
εi ·1.E-3 = -11.0

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.5	0.0
0.550	16.8	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 16.8

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	15	11	9	6	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	17.0	16.9	18.1	18.8	19.6
wk [mm]	0.25	0.28	0.27	0.30	0.34

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Mur 3. Càlcul Asnecessària
Fecha: 17/07/2005
Hora: 19:06:28

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

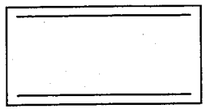
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

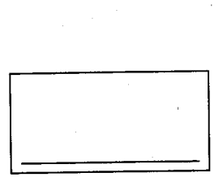
- Sección

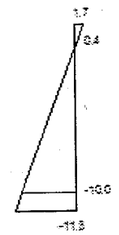
Sección : CARREGA2
b [m] = 1.00
h [m] = 0.50
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



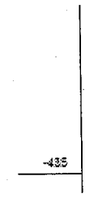
2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 279.91









Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.064
1/r [1/m]·1.E-3 = 25.9
εs ·1.E-3 = 1.7
εi ·1.E-3 = -11.3

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.4	0.0
0.450	15.1	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 15.1

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nºϕ	14	10	8	5	4
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	15.8	15.4	16.1	15.7	19.6
wk [mm]	0.26	0.29	0.30	0.36	0.31

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Mur 3. Càlcul Asnecessària
Fecha: 17/07/2005
Hora: 19:07:39

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

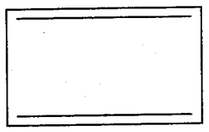
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

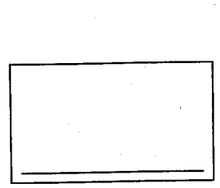
- Sección

Sección : CARREGA3
b [m] = 1.00
h [m] = 0.60
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 279.91



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.075
1/r [1/m]·1.E-3 = 21.0
εs ·1.E-3 = 1.6
εi ·1.E-3 = -11.0

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.5	0.0
0.550	16.8	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 16.8

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	15	11	9	6	4
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	17.0	16.9	18.1	18.8	19.6
wk [mm]	0.12	0.13	0.13	0.14	0.16

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Mur 3. Càlcul Asnecessària
Fecha: 17/07/2005
Hora: 19:05:34

Cálculo de secciones rectangulares a torsion

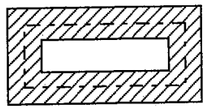
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

Sección : CARREGA2
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.50



2 Comprobación

he [m] = 0.166
Ae [m²] = 0.278
ue [m] = 2.333
θ [°] = 45.0
α = 1.20

Torsor de cálculo [kN·m] = 25.4

Agotamiento de las bielas Tu1 [kN·m] = 332.3

- Armadura transversal

Area estricta [cm²] = 1.1

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº estribos	Area [cm²/m]	Tu2 [kN·m]
6	0.20	1	1.4	31.4
8	0.25	1	2.0	44.7
10	0.25	1	3.1	69.9
12	0.25	1	4.5	100.6

- Armadura longitudinal

Area estricta [cm²] = 2.7

ϕ [mm]	número de redondos	Area [cm²]	Tu3 [kN·m]
10	4	3.1	29.9
12	4	4.5	43.1
14	4	6.2	58.7
16	4	8.0	76.7
20	4	12.6	119.8

Anejo 2

Determinación de las cargas máximas en apoyos

Solicitaciones en cabeza de pantalla MURO 3 (del PK 1+682 al PK 1+940)

Fuerzas verticales y momentos en cabeza de pantalla (SIN MAYORAR)

Vano RENFE ***Separación entre vigas [m]*** ***2.300***

	A [m2]	*L [m]*	*γ [t/m3]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rp [t/m]*
Viga	0.332	23.000	2.500	19.090	9.545	4.150
Losa [0,30 cm]	0.690	23.000	2.500	39.675	19.838	8.625
Pavimento [0,1 cm]	0.230	23.000	2.400	12.696	6.348	2.760
Cargas muertas	2.300	23.000	0.600	31.740	15.870	6.900
			Reacción debida a cargas permanentes		**51.601**	**22.435**

		L [m]	*q[t/m2]*	*Peso [t]*	*Reacción [t]*	*Rv [t/m]*
Sobrecarga unif.	2.300	23.000	0.400	21.160	10.580	4.600
Vehículos 60t					36.400	15.826
			Reacción debida a cargas variables		**46.980**	**20.426**

MÁXIMA REACCIÓN VANO RENFE	**98.581**	**42.861**
MÍNIMA REACCIÓN VANO RENFE	**51.601**	**22.435**

Fuerza horizontal en cabeza de pantalla (SIN MAYORAR)

Reológica

	Freológica [t]	*Dist. vigas [m]*	*Freológica [t/m]*
Vano RENFE	2.211	2.300	0.961

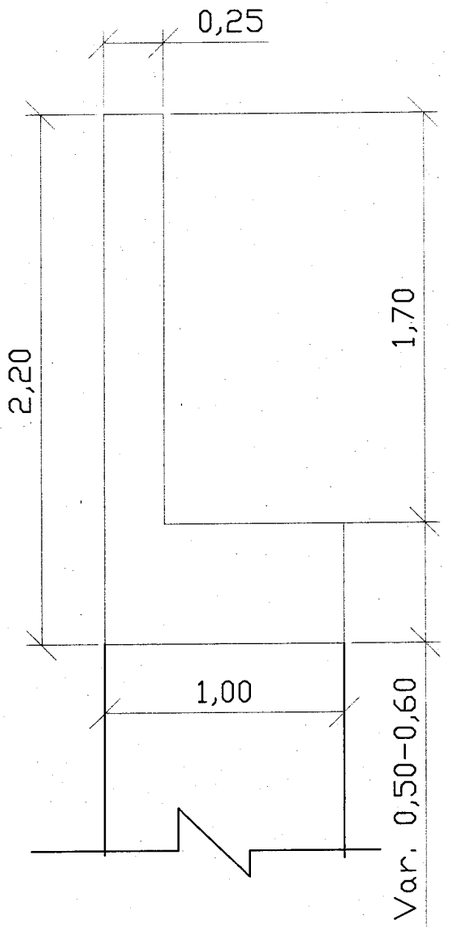
Frenado

	Ffrenado [t]	*Dist. vigas [m]*	*Ffrenado [t/m]*
Vano RENFE	2.264	2.300	0.984

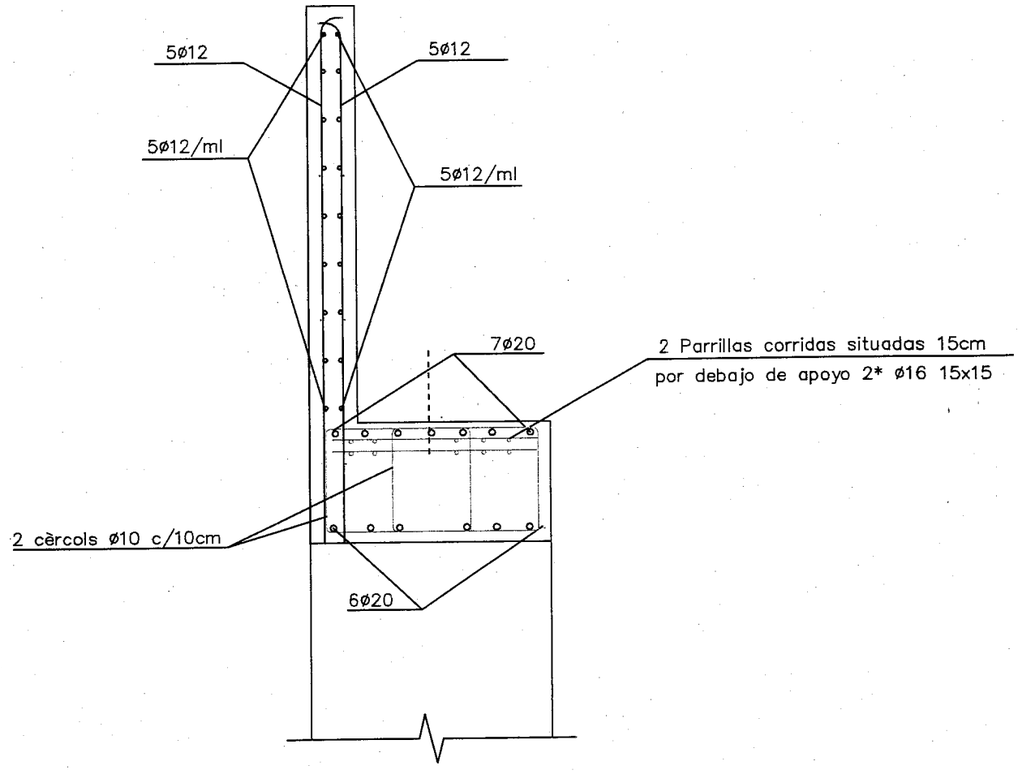
FUERZA HORIZONTAL MÁXIMA [t/m]	**1.946**

Planos

NOTA: EL CARGADERO PROYECTADO SE DISPONDRÁ SOBRE UN MURO PANTALLA EXISTENTE ANTES DE PROCEDER A SU EJECUCIÓN SE DEBERÁ DE VERIFICAR LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL DEL MURO PANTALLA ANTE LAS NUEVAS SOLICITACIONES



ESCALA 1:50



ESCALA 1:50

ELEMENTO	MATERIALES						EJECUCION		
	HORMIGON			ACERO					
	TIPO	CONTROL	γ_C	TIPO	CONTROL	γ_S	CONTROL	γ_G	γ_Q
CARGADERO	HA-30/L/20/IIa+Qa	ESTADISTICO	1.50	B 500 S	NORMAL	1.15	INTENSO	1.35	1.50

CALCULISTA
(PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL CARGADERO)
JOSÉ M. TORNÉ SANS

TITULO DEL PROYECTO

CLAVE

ESCALAS
INDICADAS

PLANO
CARGADERO MURO 3 PK 1+682 a 1+940

FECHA:

FICHERO:

PLANO NÚM.
1

HOJA 1 DE 1