ANEJO Nº 6. ESTRUCTURAS

INDICE:

1.- CUADRO RESUMEN

2.- DESCRIPCIÓN: TIPOLOGÍA, APARATOS DE APOYO, JUNTAS, IMPERMEABILIZACIÓN, ETC

3.- DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

4.- CÁLCULOS

5.- PROCESO CONSTRUCTIVO

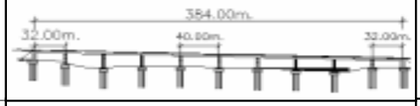
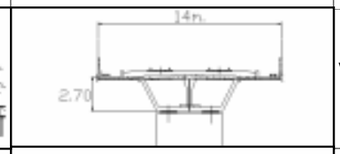
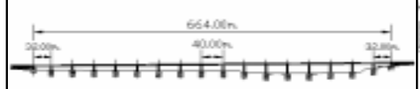
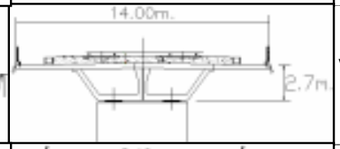
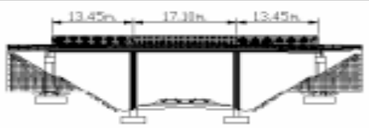
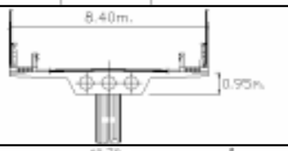
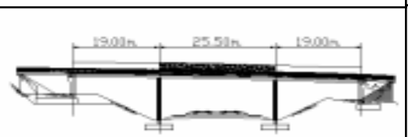
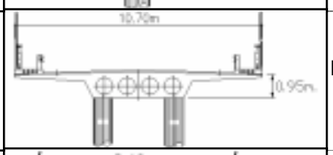
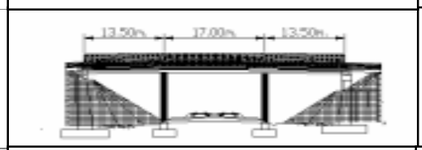
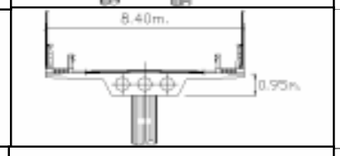
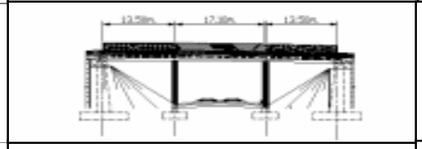
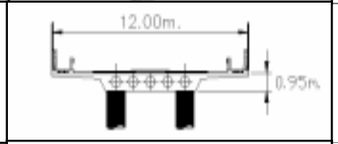
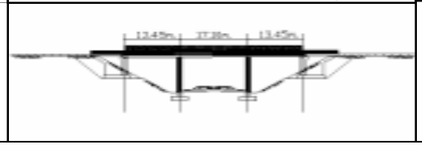
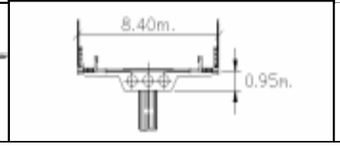
6.- RESUMEN DEL CONTROL DE CALIDAD (EMPRESA CONSTRUCTORA Y ASISTENCIA TÉCNICA)

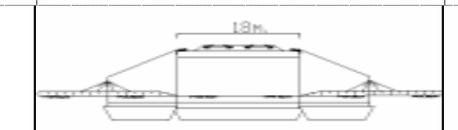
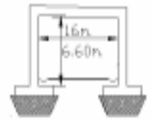
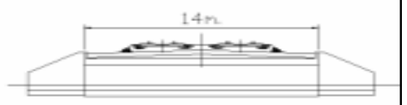
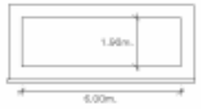
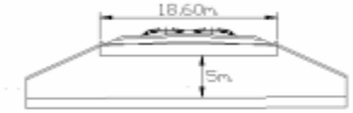
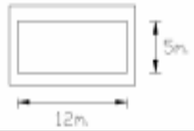
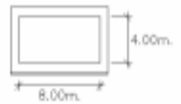
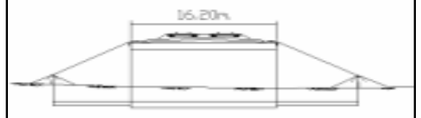
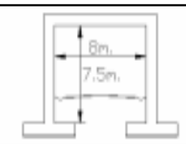
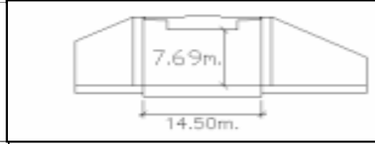
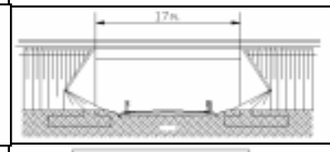
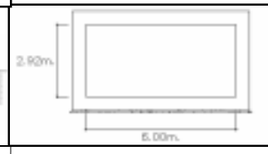
7.-ACCESOS Y ELEMENTOS PARA MANTENIMIENTO

8.- RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

- MOVIMIENTOS PREVISTOS EN LAS ESTRUCTURAS

1. Cuadro resumen

ESTRUCTURA	FUNCIÓN	OBRA	P.K.s		LONGITUD	ESQUEMA	SECCION	TIPO DE ESTRUCTURA	TIPOS DE ESTRUCTURA
			INICIO	FIN					
	Viaducto Rio Glorieta Via Alta Velocidad	VIADUCTO	602+416	602+800	384m.			Tablero formado por vigas prefabricadas doble U, pretensadas y losa de 30cm.	3 VIADUCTOS
	Viaducto Rio Francolí Via Alta Velocidad	VIADUCTO	605+890	606+554	664m.			Tablero empujado formado por viga cajón postesada in situ	
	Viaducto N-240 Via Alta Velocidad	VIADUCTO	607+264	607+344	80m.			Tablero formado por vigas prefabricadas doble U, pretensadas y losa de 30cm.	
	Paso superior 2, sobre Via Alta Velocidad	PUENTE	600+960		44m.			Losa hormigón armado aligerada in situ	5 PASOS SUPERIORES
	Paso superior 3, sobre Via Alta Velocidad	PUENTE	603+751		63,5m.			Losa hormigón postesado aligerado in situ	
	Paso superior 4, sobre Via Alta Velocidad	PUENTE	604+550		44m.			Losa hormigón armado aligerado in situ	
	Paso superior de camino nº 5, sobre Via Alta Velocidad	PUENTE	605+245		44m.			Losa hormigón armado aligerada in situ	
	Paso superior 6, sobre Via Alta Velocidad	PUENTE	606+852		44m.			Losa hormigón armado aligerada in situ	

ESTRUCTURA	FUNCIÓN	OBRA	P.K.s		LONGITUD	ESQUEMA	SECCION	TIPO DE ESTRUCTURA	TIPOS DE ESTRUCTURA
			INICIO	FIN					
	Paso inferior de camino nº1	PASO INFERIOR	602+062		18m.			Pórtico hormigón armado in situ	7 PASOS INFERIORES
	Paso de servicio 605+100	PASO INFERIOR	605+100		14m.			Marco hormigón armado in situ	
	Paso de servicio 605+520	PASO INFERIOR	605+520		18,6m.			Marco hormigón armado in situ	
	Paso de servicio 605+540	PASO INFERIOR	605+540		19.2m.			Marco hormigón armado in situ	
	Paso inferior nº 4	PASO INFERIOR	608+067		16,2m.			Pórtico hormigón armado in situ	
	Paso inferior nº 5	PASO INFERIOR	609+018		14,5m.			Pórtico con tablero hormigón postesado aligerado in situ	
	Paso inferior peatonal P.K. 609+700	PASO INFERIOR PEATONAL	609+700		35,00m.			Marco de 6 x 3,00m fabricado in situ	

2. Descripción: tipología, aparatos de apoyo, juntas, impermeabilización, etc

2.- DESCRIPCIÓN: TIPOLOGÍA, APARATOS DE APOYO, JUNTAS, IMPERMEABILIZACIÓN, ETC

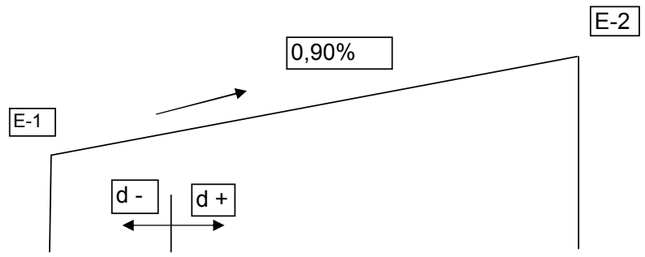
La tipología de las distintas estructuras construidas en la obra objeto del presente proyecto quedan reflejadas en el cuadro del apartado anterior.

Asimismo se incluye también un cuadro resumen con los aparatos de apoyo, y movimientos previstos, instalados en los viaductos.

APOYOS VIADUCTO SOBRE EL RIO FRANCOLÍ

PILA	CARGAS MÁXIMAS (T)		DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS (mm)		TIPO
	VERTICAL	HORIZONTAL	+	-	APOYO
E1	800	-	0	0	B
		60	0	0	U
P1	1.400	-	6	29	B
		100	6	29	U
P2	1.500	-	13	66	B
		120	13	66	U
P3	1.500	-	20	102	B
		120	20	102	U
P4	1.400	-	27	139	B
		120	27	139	U
P5	1.400	-	34	176	B
		120	34	176	U
P6	1.400	-	41	212	B
		120	41	212	U
P7	1.400	-	48	248	B
		120	48	248	U
P8	1.400	-	55	285	B
		120	55	285	U
P9	1.400	-	62	322	B
		120	62	322	U
P10	1.400	-	69	358	B
		120	69	358	U
P11	1.400	-	76	395	B
		120	76	395	U
P12	1.400	-	83	431	B
		120	83	431	U
P13	1.400	-	90	467	B
		120	90	467	U
P14	1.400	-	98	504	B
		120	98	504	U
P15	1.500	-	105	540	B
		120	105	540	U
P16	1.400	-	112	577	B
		140	112	577	U
E2	800	-	117	606	B
		60	117	606	U

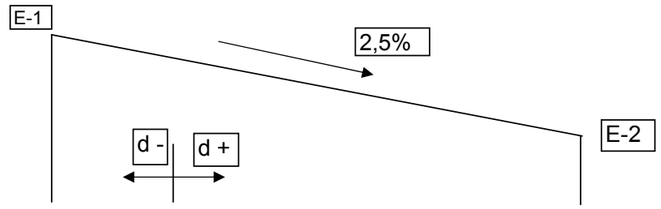
NOTA : Una banda de apoyos es unidireccional y otra bidireccional, como se indica en planos.
B = apoyo bidireccional
U = apoyo unidireccional
Estribo fijo : E-1



APOYOS VIADUCTO SOBRE EL RIO GLORIETA

PILA	CARGAS MÁXIMAS (T)		DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS (mm)		TIPO
	VERTICAL	HORIZONTAL	+	-	APOYO
E1	511	-	288	96	B
	511	45	288	96	U
P1	1.460	-	264	88	B
	1.460	128	264	88	U
P2	1.460	-	234	78	B
	1.460	128	234	78	U
P3	1.460	-	204	68	B
	1.460	128	204	68	U
P4	1.460	-	174	58	B
	1.460	128	174	58	U
P5	1.460	-	144	48	B
	1.460	128	144	48	U
P6	1.460	-	114	38	B
	1.460	128	114	38	U
P7	1.460	-	84	28	B
	1.460	128	84	28	U
P8	1.460	-	54	18	B
	1.460	128	54	18	U
P9	1.460	-	24	8	B
	1.460	128	24	8	U
E2	511	-	0	0	B
	511	45	0	0	U

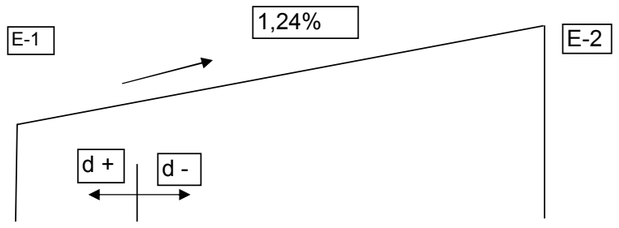
NOTA : Una banda de apoyos es unidireccional y otra bidireccional, como se indica en planos.
B = apoyo bidireccional
U = apoyo unidireccional
Estribo fijo : E-2



VIADUCTO SOBRE LA CN-240

PILA	CARGAS MÁXIMAS (T)		DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS (mm)		TIPO
	VERTICAL	HORIZONTAL	+	-	APOYO
E1	398	-	0	0	B
	398	31	0	0	U
P1	1.054	-	19	6	B
	1.054	76	19	6	U
P2	1.054	-	41	14	B
	1.054	76	41	14	U
E2	398	-	60	20	B
	398	31	60	20	U

NOTA : Una banda de apoyos es unidireccional y otra bidireccional, como se indica en planos.
B = apoyo bidireccional
U = apoyo unidireccional
Estribo fijo : E-1



PASO INFERIOR Nº 5

PILA	CARGAS MÁXIMAS (T)		DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS (mm)		TIPO
	VERTICAL	HORIZONTAL	+	-	APOYO
E1	424	35	0	0	U
	424	35	0	0	U
E2	424	0	0	19	B
	424	0	0	19	B

NOTA :
B = apoyo bidireccional
U = apoyo unidireccional
Estribo fijo : E-1

3. Definición geométrica

3.- DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

La definición geométrica de las distintas estructuras queda reflejada en el cuadro resumen del apartado 1 del presente anejo y en los planos incluidos en el apartado correspondiente del Documento nº2.Planos.

4. Cálculos

4.- CÁLCULOS

Se adjuntan los cálculos de las estructuras y de las obras de drenaje transversal.

PROYECTO CONSTRUCTIVO

- PASO INFERIOR 1
- PASO INFERIOR 4
- PASO SUPERIOR 2
- PASO SUPERIOR 3
- PASO SUPERIOR 4
- PASO SUPERIOR 5
- PASO SUPERIOR 6

MODIFICADO Nº1

- VIADUCTO N-240
- VIADUCTO GLORIETA
- VIADUCTO FRANCOLÍ
- PASO SUPERIOR 5
- PASO PEATONAL ESTACIÓN TARRAGONA
- PASO INFERIOR 605.540
- PASO INFERIOR 5
- PASO DE SERVICIO 605.520
- PASO DE SERVICIO 605.100

Paso Inferior 1

ÍNDICE

3.1 BASES DE CALCULO
3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas.
3.1.2 Características de los materiales.
3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados
3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados
3.2 REPLANTEO
3.3 CÁLCULO DEL CAJÓN
3.3.1 Modelos
3.3.2 Acciones consideradas.
3.3.3 Combinación de hipótesis
3.3.4 Hipótesis individuales y envolventes
3.3.5 Comprobaciones en servicio
3.3.6 Comprobación ELU
3.4 CÁLCULO DE ALETAS
3.4.1 Modelo de cálculo
3.4.2 Acciones
3.4.3 Cálculo de aletas. Alzados y cimentaciones
3.5 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS
3.5.1 Replanteo. Puntos básicos de replanteo
3.5.2 Modelo de cálculo I. Modelo elementos finitos tipo placa. Losa superior.
3.5.3 Modelo de cálculo II. Pórtico plano
3.5.4 Listado de hipótesis individuales
3.5.5 Cajón. Estado Límite de Servicio
3.5.6 Cajón. Estado Límite Último
3.5.7 Aleta 1. Entrada derecha
3.5.8 Aleta 2. Entrada Izquierda
3.5.9 Aleta 3. Salida izquierda
3.5.10 Aleta 4. Salida derecha

3.1. BASES DE CÁLCULO

3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas

Para el proyecto de esta estructura se han respetado las prescripciones y recomendaciones de los siguientes documentos:

- Instrucción del Hormigón estructural EHE.
- Instrucción de acciones en puente de carreteras, IAP.
- Instrucciones de INECO para la elaboración de los proyectos de la L.A.V. Lérida-Martorell.

3.1.2 Características de los materiales

Los materiales empleados en la losa superior son:

- Hormigón HA-25/B/20/IIa
  - Control: Estadístico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en el alzado de hastiales y aletas son:

- Hormigón HA-25/B/20/IIa
  - Control: Estadístico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en las cimentaciones:

- Hormigón HA-25/20/B/IIa
  - Control: Estadístico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados

El nivel de control de calidad adoptado en toda la estructura es intenso. A continuación se dan los valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ_f segun la Instrucción EHE:

- Carga Permanente de valor constante: γ_G=1.35
- Carga Permanente de valor no constante: γ_{G^*}=1.50
- Carga Variable: γ_Q=1.50

3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados

Para el cálculo de toda la estructura se han utilizado los siguientes programas de ordenador, cuya descripción se incluye en el Anejo de 'Documentación de programas de ordenador utilizados':

- Replanteo: Con los datos de trazado, el encaje proyectado y la geometría del paso inferior se calcula el replanteo, mediante CAD (el programa que se utiliza es CADKEY97).
- Modelo general de la losa superior: Se genera un modelo de elementos finitos tipo placa con el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG. Este modelo permite evaluar el reparto transversal y el efecto del esviaje que pueda existir entre el paso inferior y el eje de la vía superior.
- Modelo general de cajón: Se genera un modelo de elementos finitos tipo barra con el programa STATIK2, de CUBUS AG. Para el cálculo de la estructura del cajón se ha desarrollado un pórtico plano. Los esfuerzos obtenidos en dicho modelo permiten el cálculo de las armaduras necesarias en la losa superior, en las zapatas y en los hastiales.
- Cálculo de aletas: Las aletas se han dimensionado y comprobado mediante una hoja de cálculo, a partir de los datos geométricos y de las acciones que actúan sobre los muros.

3.2. REPLANTEO

3.2 REPLANTEO

Para el replanteo y encaje del paso inferior 1 se ha partido de los datos de trazado de la línea de ferrocarril.

El encaje del cajón se ha llevado a cabo con los siguientes criterios:

- El cruce del camino se produce ortogonalmente al eje del ferrocarril.
- El paso inferior está formada por un pórtico de 8.0 m de ancho libre y una altura mínima de 5.60 m. Las zapatas de cimentación se ejecutan horizontalmente, sin pendiente longitudinal, situando la cara superior a la cota 143,500 m.
- El talud del terraplén del ferrocarril es 2H:1V.
- La losa superior se ha proyectado con 0.90 m de canto.
- La losa superior de la obra de paso se ha proyectado paralela al trazado del ffcc, resultando una pendiente transversal del 2.5%.

Los puntos básicos de replanteo del paso inferior son los indicados en la siguiente tabla

	Punto	x [m]	y [m]	z1 [m]	z2 [m]	z3 [m]	z4 [m]
Eje central	1	349314,008	4566218,486	151,950	150,100	144,457	143,500
	2	349320,424	4566221,285	151,950	150,100	144,471	143,500
	3	349326,840	4566224,085	151,950	150,100	144,485	143,500
Borde Derecho	1	349315,607	4566214,820	151,850	150,000	144,377	143,500
	2	349322,023	4566217,619	151,850	150,000	144,391	143,500
	3	349328,439	4566220,418	151,850	150,000	144,405	143,500
Borde Izquierdo	1	349312,408	4566222,152	152,050	150,200	144,377	143,500
	2	349318,824	4566224,952	152,050	150,200	144,391	143,500
	3	349325,240	4566227,751	152,050	150,200	144,405	143,500

En la tabla anterior, la cota Z1 corresponde a la rasante del ferrocarril, la Z2 corresponde a la cara superior de la losa, la Z3 representa la cota del camino que transcurre por el paso inferior, y la cota Z4 da información de la cara superior de la zapata.

Con relación al encaje de las aletas, en su definición se han seguido los siguientes criterios:

- Todas las aletas forman un ángulo de 30º con el eje longitudinal del camino
- La longitud de las aletas viene dada como la mínima necesaria para contener el terraplén del ferrocarril.

Los puntos básicos de replanteo de aletas son los indicados a continuación:

	x	y	ZA1	ZA2	ZA3	ZA4
A-1	349309,877	4566207,056	150,878	143,500	147,250	143,500
A-2	349337,780	4566219,366	150,878	143,500	147,250	143,500
A-3	349303,167	4566223,194	151,120	143,500	147,700	143,500
A-4	349330,763	4566235,233	151,120	143,500	147,700	143,500

En esta tabla, la cota ZA1 corresponde a la losa superior en el comienzo de la aleta, la ZA2 indica la posición del punto más bajo de la aleta en su inicio (que no corresponde a la cota superior de la zapata, puesto que en los primeros 3.00 metros no hay); la cota Z3 indica el punto más alto del final de la aleta (situado sobre la imposta) y por último, el punto Z4 da la posición de la cara superior de la zapata al final de la aleta.

3.3. CÁLCULO DEL CAJÓN

3.3 CÁLCULO DEL CAJÓN

3.3.1 Modelos

Para el cálculo de la estructura del cajón se han utilizado dos modelos de cálculo:

- Modelo de elementos finitos tipo placa (Modelo de cálculo I), para el análisis del reparto transversal de cargas en la losa superior, se ha generado un m.e.f. tipo placa, mediante el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG.

  En este modelo se han incluido los hastiales, considerando su rigidez al giro en cabeza, evaluadas con:

  $$K = 4 (EI / L)$$

  La precisión de esta evaluación se ha verificado con el modelo de barras que se describe más adelante, observando que el reparto de esfuerzos flectores entre losa y hastiales es idéntico.

- Modelo de elementos finitos tipo barra. El cálculo de la estructura del cajón (losas superior y hastiales) se ha realizado con un pórtico plano, formado por elementos finitos tipo barra. Se ha utilizado el programa STATIK3, desarrollado por CUBUS AG.

  Este modelo simula una sección del cajón de 1.00 m de anchura. Está constituido por los siguientes elementos:

  - Losa superior. Se simula mediante una barra de 0.90 m de canto.
  - Hastiales. Constituidas por dos barras de 0.90 m de canto.
  - Zapatas. Se considera el pórtico empotrado en la cimentación.

  Con la carga determinada en el modelo anterior y con las que actúan directamente sobre el cajón (ver apartado 3.3.2 Acciones consideradas), se han dimensionado los elementos que componen la estructura del cajón.

El cálculo llevado a cabo mediante estos modelos es elástico y lineal. Como módulo de deformación se ha tomado el propuesto por la EHE, es decir, 27300 Mpa en todos los elementos.

Con este modelo se han desarrollado los cálculos en servicio y agotamiento del cajón que se incluyen en los apartados 3.3.5 y 3.3.6.

A continuación se incluye la definición de los modelos utilizados.

3.3.2 Acciones consideradas

Las cargas consideradas en el cálculo son las siguientes:

- Peso propio de la losa. Se ha considerado una densidad de 25 kN/m^3. Dado que el canto de esta losa es de 0.90 m, la carga superficial correspondiente es 22.50 kN/m^2.

- Carga muerta. Se ha considerado el espesor del balasto con una densidad de 1.6 kN/ m^3, considerando un aumento de un 30 % para obtener el valor característico superior. Se han considerado igualmente las cargas debidas a la superestructura en la forma indicada en las recomendaciones para el proyecto. Se ha considerado una capa de hormigón de forma de espesor variable entre 5.0 y 15.0 cm para la evacuación de aguas superficiales. En este caso no será estrictamente necesario disponer dicho hormigón de forma debido a la pendiente longitudinal del 2.5%, pero su cálculo nos deja del lado de la seguridad. El peso del balasto se considera en una franja de 10.0 m de ancho, mientras que las cargas introducidas por los carriles, traviesas se sitúan en sendas franjas de 2.80 m. En los extremos del paso se considera una carga lineal de 11.12 kN/m que incluyen los paseos y barandillas.

- Sobrecarga ferroviaria: se han considerado los trenes de carga de la Instrucción IAPF y del Eurocódigo 1:

  - Tren tipo A (IAPF): compuesto por tres cargas puntuales de 300 kN, separadas 1.50 m.
  - Tren tipo B (IAPF): compuesto por una carga lineal de 120.0 kN/m.
  - Tren UIC-71: compuestos por dos cargas lineales de 80 kN/m separadas 6.40 m entre las que se sitúan cuatro cargas puntuales de 250 kN separadas entre sí 1.60 metros.
  - Tren SW2: formado por una carga lineal de 150 kN/m a lo largo de todo el paso.

El coeficiente de impacto considerado en el cálculo es diferente para el caso de trenes tipo A y B, que para trenes UIC-71 y SW2. En el primer caso alcanza un valor I=1.14, mientras que en el segundo caso su valor es de:

$$\phi_2 = \frac{1.44}{\sqrt{L_\phi} - 0.2} + 0.82 = 1.27$$

En la consideración del frenado no se distingue entre los diferentes trenes tipo:se ha empleado la formulación de EC-1 (25% de las cargas verticales) por resultar la más desfavorable.

- Gradiente térmico entre paramentos de la losa con una diferencia de temperatura de 10ºC.

- Empuje de tierras en trasdós de hastiales y aletas. Del lado de la seguridad, en los cálculos en servicio se ha considerado el empuje activo como una carga permanente y la diferencia entre el activo y el reposo como una sobrecarga, al tiempo que en agotamiento se ha tenido en cuenta siempre el empuje al reposo.

3.3.3 Combinación de hipótesis

A continuación, se incluyen los listados de las diferentes combinaciones elegidas para la comprobación del cajón de la obra de paso, tanto en servicio como en agotamiento. Los coeficientes de mayoración y de combinación adoptados corresponden a los indicados en la Instrucción de Hormigón Estructural.

Estado Límite de Servicio

Alternativa	Hipótesis	$\gamma_{favorable}$	$\gamma_{desfavorable}$
1	Peso propio	1.00	1.00
	Carga muerta	1.00	1.00
	Sobrecargas	0.00	1.00
	Empuje tierras	1.00	1.00

Estado Límite Último

Alternativa	Hipótesis	$\gamma_{favorable}$	$\gamma_{desfavorable}$
1	Peso propio	1.00	1.35
	Carga muerta	1.00	1.35
	Sobrecargas	0.00	1.50
	Empuje tierras	1.50	1.50

3.3.4 Hipótesis individuales y envolventes

Estos listados se incluyen en el apartado 3.5.5 de la presente Memoria y deben permitir la comprobación de los cálculos por personas ajenas al proyecto.

3.3.5 Comprobaciones en servicio

Se han calculado las envolventes de servicio de los esfuerzos transmitidos por la cimentación del paso inferior.

Con estos esfuerzos se han comprobado que las tensiones transmitidas al terreno son inferiores a los valores admisibles.

3.3.6 Comprobación ELU

Los listados que se adjuntan en el apartado 3.5.7 corrresponden a las envolventes en el cajón de flexión, axil y cortante, obtenidos en el modelo de cálculo plano. En cada caso, se da el esfuerzo envolvente y el par de esfuerzos concomitantes con aquel.

A continuación se incluyen un resumen de los cálculos de comprobación del Estado Límite Último de las secciones interiores. Éstos comprenden:

- Gráficos relativos a las envolventes de flectores, axiles y cortantes en E.L.U.
- Cálculos de dimensionamiento y comprobación de las secciones críticas del paso inferior.

3.4. CÁLCULO DE ALETAS

3.4 CÁLCULO DE ALETAS

3.4.1 Modelo de cálculo

Las aletas se han calculado mediante una hoja de cálculo desarrollada por FHECOR Ingenieros Consultores para la comprobación y dimensionamiento de muros.

Los cálculos que se realizan con esta hoja de cálculo son los indicados a continuación:

- Comprobación de tensiones en el terreno. Las dimensiones de las zapatas de las aletas se disponen para verificar que la tensión media es inferior a 2.0 kg/cm^2 y que la tensión máxima es de 4.4 kg/cm^2.
- Comprobación frente a deslizamiento y vuelco. Se comprueba que el coeficiente de seguridad frente a estos dos efectos es siempre superior a 1.50.
- Dimensionamiento de la armadura de zapata. Se dimensionan las secciones correspondientes a la puntera de la zapata (armadura longitudinal inferior) y al talón (armadura longitudinal superior). La armadura transversal corresponde a la mínima geométrica, para el que se ha considerado un valor del 0.16 %.
- Dimensionamiento de la armadura del muro. Se calcula la armadura necesaria en la sección inferior.

Los muros dispuestos tienen un canto mínimo de 0.30 m en su extremo superior, que aumenta hasta la cara superior de zapata con una pendiente 1H:10V. El canto propuesto para las zapatas es de 0.60 m para todas las aletas.

3.4.2 Acciones

Las acciones que se han considerado en el cálculo de las aletas son las que se indican a continuación:

- Peso propio. Se ha considerado una densidad γ=25.0 kN/m^3.
- Sobrecarga. Se ha tenido en cuenta una sobrecarga de 10 kN/m^2, actúando en el trasdós de los muros.
- Peso de las tierras. La densidad que se ha empleado es γ=20 kN/m^3.
- Empuje de las tierras. Se ha considerado el empuje activo, con γ=20 kN/m^3 y ϕ=30º, teniendo en cuenta que el valor del empuje activo se incrementa cuando el terreno situado en el trasdós no es horizontal. Dicho empuje depende además de los siguientes ángulos:
  - Ángulo α: talud del paramento interior de los muros
  - Ángulo β: corresponde al formado por el terreno situado en el trasdós con la horizontal
  - Ángulo ϕ: ángulo de rozamiento interno del terreno
  - Ángulo δ:ángulo de rozamiento de terreno y muro

El coeficiente de seguridad de mayoración de acciones que se ha empleado es γ_f=1.50.

3.4.3 Cálculo de aletas. Alzados y cimentaciones

Las secciones que se han considerado en el cálculo de las aletas es la que se indica en la tabla inferior.

Dicha tabla permite identificar los resultados adjuntos en las hojas de cálculo que se incluyen en los apartados 3.5.8 a 3.5.11.

Zona	z_{cim} (m)[1]	z_{cor} (m)	H (m)	β (º)
Aleta 1	143.50	151.18	7.68	14.04
Aleta 2	143.50	151.18	7.68	14.04
Aleta 3	143.50	151.42	7.92	14.04
Aleta 4	143.50	151.42	7.92	14.04

En la definición del ángulo β se ha tenido en cuenta el ángulo existente entre el terraplén del ffcc y el eje de las aletas.

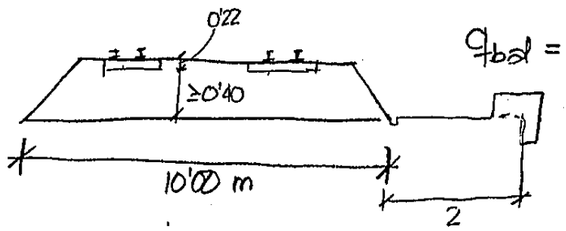
[1] z_{clm}: corresponde a la cara superior de zapata, que define la altura del muro
z_{cor}: cota de coronación. En el cálculo no se ha considerado la altura de la imposta, sobre la que no actúa el empuje de tierras. Además, en los cálculos, al hacer que la variación de canto comience al finalizar la imposta y no en su comienzo, el canto inferior del muro es menor del canto real, lo cual queda del lado de la seguridad, si bien esta diferencia es del orden de 6.0 cm.

Cargas consideradas

1.- Peso propio $\gamma = 25\ KN/m^3$

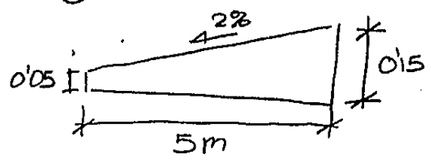
2.- Carga muerta

- Balasto



$q_{bal} = 16\frac{KN}{m^3} \times 0'62\ m = 9'92\frac{KN}{m^2}$

- Hormigón de forma



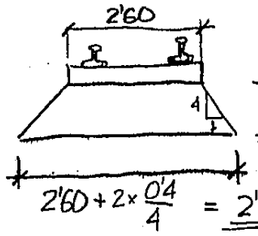
$q_{hf} = (0'05 \times 5 + \frac{1}{2}\,0'10 \times 5) \times \frac{24}{5}$

$q_{hf} = 2'4\ KN/m^2$

- Traviesa + Carriles

$q_{tr} + q_c = 2\,(5'2 + 1'20) = 12'8\ KN/m$ (las dos vías)

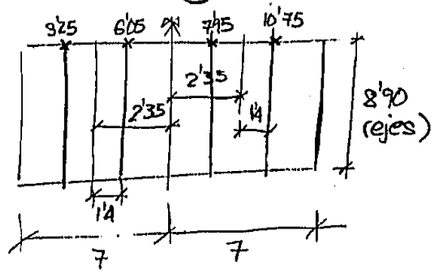
Reparto en el espesor del balasto con un 1:4



$2'60 + 2 \times \frac{0'4}{4} = 2'80\ m$

$q_{tr+c} = \frac{12'8}{2} \cdot \frac{1}{2'80} = 2'29\frac{KN}{m^2}$ igual en cada una de las dos vías.

- El hormigón de forma y el balasto ocupan una franja de 10 metros (los 10 m. centrales)
- La traviesa y los carriles, dos franjas de 2'80 m



- Carga lineal

Conducto cableado + cable:	$q = 0'3\ t/m = 3\frac{KN}{m}$ cada vía
Pasecs:	$q = 5\ KN/m^2 \times 1'10 = 5'5\ KN/m$ cada vía
Impasta:	$q = 0'65 \times 0'10 \times 25 = 1'625\ KN/m$ cada vía
Baraudilla:	$q = 1\ KN/m$ cada vía

Carga lineal total por vía $q = 11'125\ KN/m$

Se reparte en un ancho de 2m $\Rightarrow q_l = 5'56\frac{KN}{m^2}$

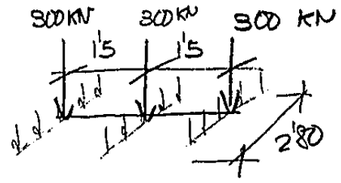
Así: $q_1 = 9'92 + 2'4 = 12'32\frac{KN}{m^2}$ en los 10 m centrales

$q_2 = 2'29\ KN/m^2$ en dos franjas de 2'80 m

$q_3 = 5'56\ KN/m^2$ en dos franjas extremas de 2m

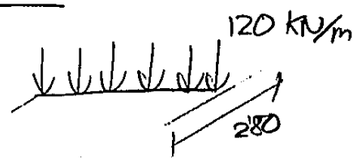
3.- Sobrecarga

- Tren A



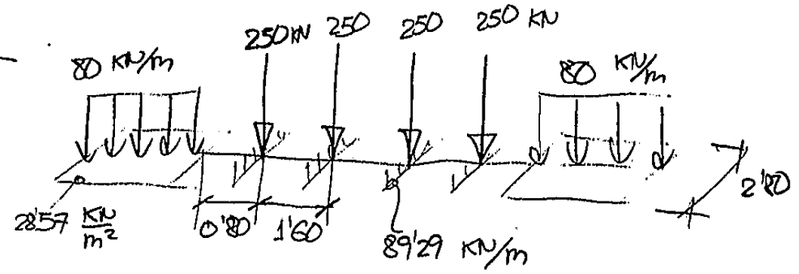
$q = 107'14$ KN/m

- Tren B

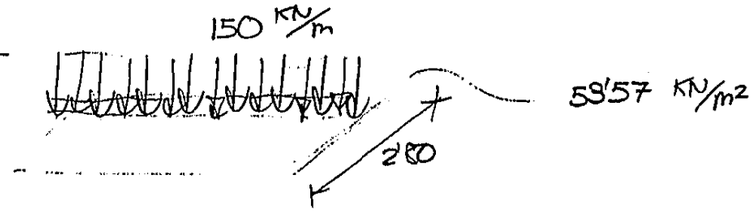


$q = 42'86$ KN/m²

- UIC-71



- SW2



Se realizarán varias hipótesis

a) 2 Trenes tipo A
b) 2 Trenes tipo B
c) 2 Trenes tipo UIC-71
d) 1 Tren UIC-71 y un SW2

- Gradiente térmico

$\Delta T = 10°C$ en $0'9$ m $\Rightarrow$ $\kappa = \frac{10(°C)}{0'9(m)} \times 10^{-5}(°C)^{-1} = 11'1 \times 10^{-5}$ m^{-1}

- Coeficiente de impacto

- EC3 : Se debe considerar el cajón como una viga continua de 3 vanos

$L_\phi = K \cdot L_m \Rightarrow L_\phi = 1'3 \times 8'9 = 11'57$ m

$$\boxed{\phi_2} = \frac{1'44}{\sqrt{L_\phi} - 0'2} + 0'82 = \underline{\boxed{1'27}}$$ (Aplica a UIC-71 y SW2)

- IPF-75 : $I = 65 \frac{\mu}{1 - \mu + \mu^2}$ donde $\mu = \frac{V \cdot T}{2L}$

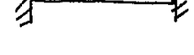
$V = 200$ Km/h $= 55'5$ m/s

T = periodo de vibración del elemento en segundos

L = luz en metros.

Obtención de T $\left(T = \frac{2\pi}{\omega}\right)$

a) $\omega_n = \frac{\varphi_u^2}{l^2} \sqrt{\frac{EI}{\mu}}$



$I = \frac{1}{12} \cdot 1 \cdot (0'9)^3 = 0'06075$ m⁴

$E = 2'7 \cdot 10^5$ kg/cm²

$E = 2'7 \times 10^{10}$ N/m²

$l = 8'90$ m.

$\varphi_1 = 4'73$

$\mu = 2500 \frac{kg}{m^3} \times 0'9 \times 1$ m² $= 2250$ kg/m

$$\omega_1 = \frac{(4'73)^2}{(8'9)^2}\sqrt{\frac{2'7\times10^{7}\cdot 0'06075}{2250}} = 24.1'16 \text{ rad/s}$$

$\boxed{T = \frac{2\pi}{\omega} = 0'026\ s}$ Calculado como viga de un solo vano biempotrada

b) $\left.\begin{matrix} l_2 = 8'90 \\ l_1 = 7'05 \end{matrix}\right| \frac{l_2}{l_1} = 1'262$

Hugo Bachmann "Vibration in Structures"

Ábaco B.3.4.b

$$\lambda_1 = \omega_1\sqrt{\frac{\mu}{EI}} = 0'16 \Rightarrow \omega_1 = 0'16\sqrt{\frac{2'7\times10^{7}\times 0'0675}{2250}}$$

$\omega_1 = 144$ rad/s $\Rightarrow \boxed{T = 0'044\ s}$

c) $\omega_1 = 241'16 \text{ rad/s} \times \frac{(\pi)^2}{(4'73)^2} = 106'4 \text{ rad/s} \Rightarrow \boxed{T = 0'06\ s}$

Calculado como viga de un solo vano biapoyada

d) Modelo de Statik $\Rightarrow \boxed{T = 0'041\ s} \Rightarrow \omega = 152'471\ s$

$$\mu = \frac{55'56\times 0'041}{2\times 8'90} = 0'128 \Rightarrow I = 65\,\frac{\mu}{1-\mu+\mu^2} = 0'144\cdot 65 = 9'36$$


```
S T A T I K - 2   V.1.58                                          página    1
FHECOR Ingenieros Consultores S.A.                                05.10.99
Paso Inferior 1. Cálculo como pórtico. P.K. 602+062               10:03
-------------------------------------------------------------------------


Optimización de la numeración de nudos
---------------------------------------
Tamaño del perfil anterior:       8
Tamaño del perfil nuevo:          7
0/0 reducción del tamaño del perfil:12


**********************************************************************
* Módulo S3L                                                         *
* DINAMICA Cálculo de valores/modos propios                          *
**********************************************************************

Ensamblaje y solución del sistema de ecuaciones
-----------------------------------------------


N° de grados de libertad por nudo.....    6
N° total de grados de libertad.....      24
N° total de coeficientes debajo "skyline".  192
N° de bloques .....                       1


Ensamblaje de la matriz de masa global [M]
------------------------------------------


N° max. de vectores iniciales :    6
Determinando  6 ,de los vectores iniciales

1° vector inicial
 2. Vector inicial: valor carga    51437.7     Nudo    4  N° grado de libertad 5
 3. Vector inicial: valor carga    51437.7     Nudo    3  N° grado de libertad 5
 4. Vector inicial: valor carga   164871.6     Nudo    3  N° grado de libertad 1
 5. Vector inicial: valor carga   164871.6     Nudo    4  N° grado de libertad 1
 6. Vector inicial: valor carga   197933.8     Nudo    3  N° grado de libertad 3


RESULTADOS DEL CALCULO DE AUTOVALORES
N°      Frec.c.**2  Frecuencia circ.     Periodo       Frecuencia
-------------------------------------------------------------------------
 1        1717.428           41.442     0.151614            6.596
 2         23247.5          152.471     0.041209           24.267
 3        139692.0          373.754     0.016811           59.485
 4        332214.3          576.380     0.010901           91.734
 5        393790.4          627.527     0.010013           99.874
 6        622270.0          788.841     0.007965          125.548
```

FACTORES MODALES DE PARTICIPACION (método de espectros de respuesta)

N°	Sismo-X	Sismo-Y	Sismo-Z
1	7.202	0	1.7E-0016
2	3.2E-0013	0	5.281
3	1.420	0	1.4E-0011
4	8.8E-0008	0	4.727
5	1.147	0	2.7E-0011
6	3.6E-0008	0	2.335

"Sturm Sequence Check" para comprobar cálculo de valores propios

- Desplazamiento para "Sturm Sequence Check" 628492.7
- Ensamblaje y solución del sistema de ecuaciones

Solución del "Sturm Sequence Check"

En la zona: 0.00 bis 628492.7 se han encontrado 6 valores propios.

max free memory:111kB

Se utilizará un coeficiente de impacto de

· $\Phi_2 = 1'27$ para los trenes UIC-71 y SW2. y

$I = 1'14$ para los trenes A y B

· Frenado

IPF-75: $\frac{1}{8}$ del peso del tren tipo

$F = \frac{1}{8} \times 120 \frac{KN}{m} \times 8'9 = 133'5$ KN cada tren

EC-1: 25% de las cargas axiales.

$F = 0'25 \times 150 \times 8'90 = 333'75$ KN $\Rightarrow \frac{333'75}{14'00} = 23'84 \frac{KN}{m}$

$f = \frac{23'84}{8'9} = 2'678 \frac{KN/m}{m}$

3.5. RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS

3.5 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS

3.5.1 Replanteo. Puntos básicos de replanteo

- Cajón

	Punto	x [m]	y [m]	z1 [m]	z2 [m]	z3 [m]	z4 [m]
Eje central	1	349314,008	4566218,486	151,950	150,100	144,457	143,500
	2	349320,424	4566221,285	151,950	150,100	144,471	143,500
	3	349326,840	4566224,085	151,950	150,100	144,485	143,500
Borde Derecho	1	349315,607	4566214,820	151,850	150,000	144,377	143,500
	2	349322,023	4566217,619	151,850	150,000	144,391	143,500
	3	349328,439	4566220,418	151,850	150,000	144,405	143,500
Borde Izquierdo	1	349312,408	4566222,152	152,050	150,200	144,377	143,500
	2	349318,824	4566224,952	152,050	150,200	144,391	143,500
	3	349325,240	4566227,751	152,050	150,200	144,405	143,500

- Aletas

	x	y	ZA1	ZA2	ZA3	ZA4
A-1	349309,877	4566207,056	150,878	143,500	147,250	143,500
A-2	349337,780	4566219,366	150,878	143,500	147,250	143,500
A-3	349303,167	4566223,194	151,12	143,500	147,700	143,500
A-4	349330,763	4566235,233	151,12	143,500	147,700	143,500

3.5.2 Modelo de cálculo I. Modelo elementos finitos tipo placa. Losa superior

En las páginas siguientes se adjunta la descripción del modelo desarrollado así como la entrada de cargas.

También se incluyen los resultados correspondientes a las hipótesis individuales utilzadas en este modelo auxiliar.

DATOS CONTORNO: (ID=A)

COORDENADAS: (Optimizado N° de nudos)

Nudo	X-Coord [m]	Y-Coord [m]	Nudo	X-Coord [m]	Y-Coord [m]	Nudo	X-Coord [m]	Y-Coord [m]
Puntos contorno								
1	0.000	0.000	17	0.000	8.900	426	14.000	0.000
442	14.000	8.900						

CANTOS Y MATERIALES:

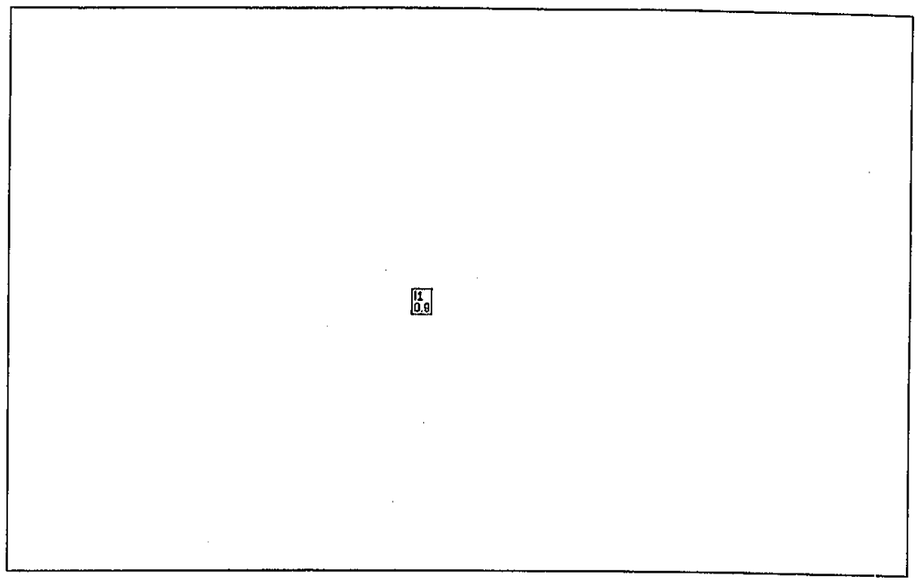
- d : Canto losa
- Emod : Módulo de elasticidad
- Nue : Poisson
- Adir : Dirección x para salida de resultados
- Mdir : Dirección principales para materiales
- d11.. : Coeficientes de ortotropia
- h : Canto nervio
- dPlt : Canto de la losa al lado del nervio (0 = adoptar)
- dÜbr : Canto del espesor superior
- Dir : Dirección del eje del nervio

I1: Isótropo d = 0.900 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=2.70E+07 [kN/m2] Nue = 0.167 [-] drec= 0.000 [m]

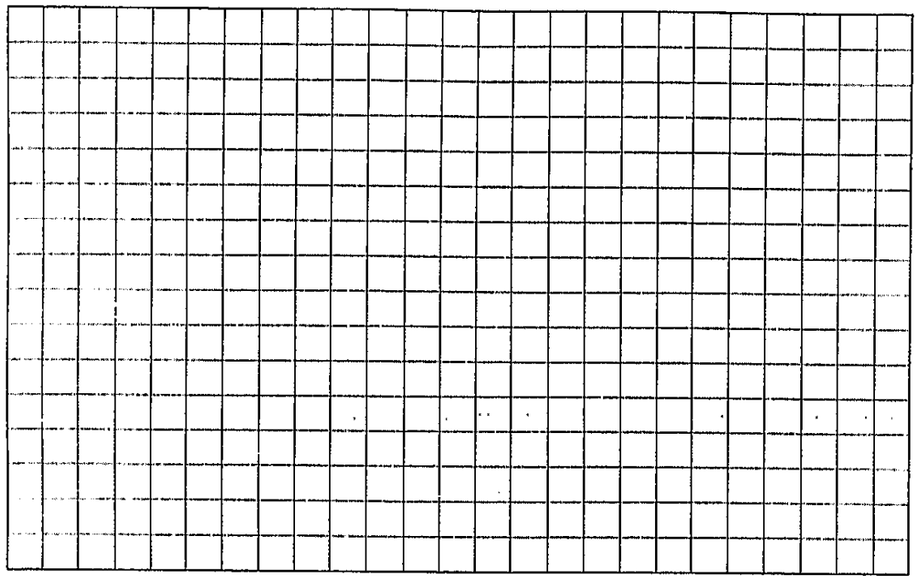
APOYOS PUNTUALES/líneaLES

Id	tipo	vz [kN/m2]	rx [kNm/m]	ry [kNm/m]	Angulo [Grados]
Apoyo líneal:					
L1:	elástico	1.0000E+10	930638.0	libre	0.000
	Nu:	L11 = 17	L12 = 34	L13 = 51	L14 = 68
		L15 = 85	L16 = 102	L17 = 119	L18 = 136
		L19 = 153	L110 = 170	L111 = 187	L112 = 204
		L113 = 221	L114 = 238	L115 = 255	L116 = 272
		L117 = 289	L118 = 306	L119 = 323	L120 = 340
		L121 = 357	L122 = 374	L123 = 391	L124 = 408
		L125 = 425	L126 = 442		
L2:	elástico	1.0000E+10	930638.0	libre	0.000
	Nu:	L21 = 1	L22 = 18	L23 = 35	L24 = 52
		L25 = 69	L26 = 86	L27 = 103	L28 = 120
		L29 = 137	L210 = 154	L211 = 171	L212 = 188
		L213 = 205	L214 = 222	L215 = 239	L216 = 256
		L217 = 273	L218 = 290	L219 = 307	L220 = 324
		L221 = 341	L222 = 358	L223 = 375	L224 = 392
		L225 = 409	L226 = 426		

Escala 1 : 91.3
Geometrie (ID=A)
- ID zona material y canto [m]



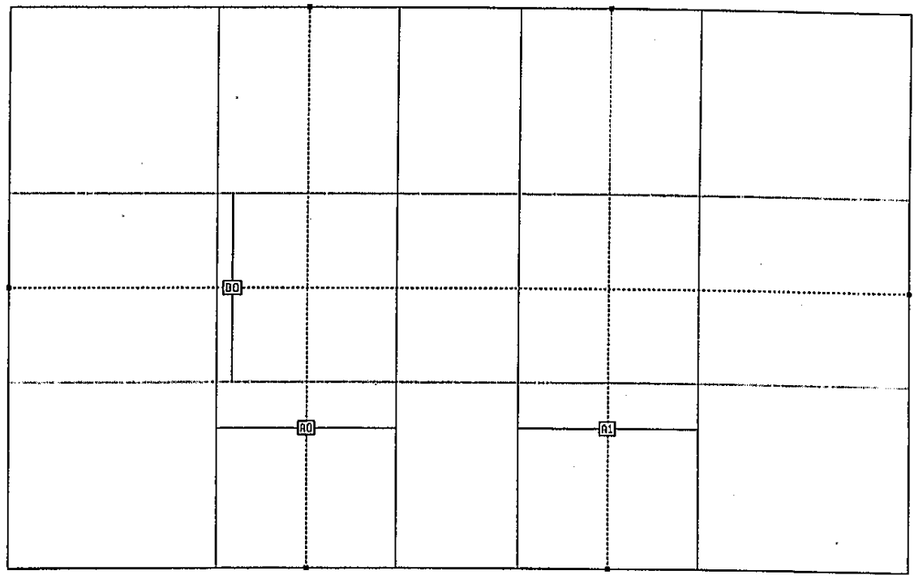
Escala 1 : 91.3
Malla (ID=A)
-



SECCIONES PARA LA SALIDA:

Ident	Tipo	Modo	x_ini [m]	y_ini [m]	x_fin [m]	y_fin [m]	Ancho [m]
A0	Long	activo	4.650	0.000	4.650	8.900	2.800
A1	Long	activo	9.350	0.000	9.350	8.900	2.800
B0	Long	activo	0.000	4.450	14.000	4.450	3.000

Escala 1 : 91.3
Secciones
- Secciones para esfuerzos/Arm. en dir. del eje
  Integrado sobre el ancho



LISTA TODAS HIPOTESIS

N°	Tipo	Título
1	Hip.	'peso propio'
2	Hip.	'carga muerta'
3	Hip.	'Tren Tipo A'
4	Hip.	'Tren B'
5	Hip.	'UIC'
6	Hip.	'UIC71 + SW2'
7	Hip.	'Gradiente temp'

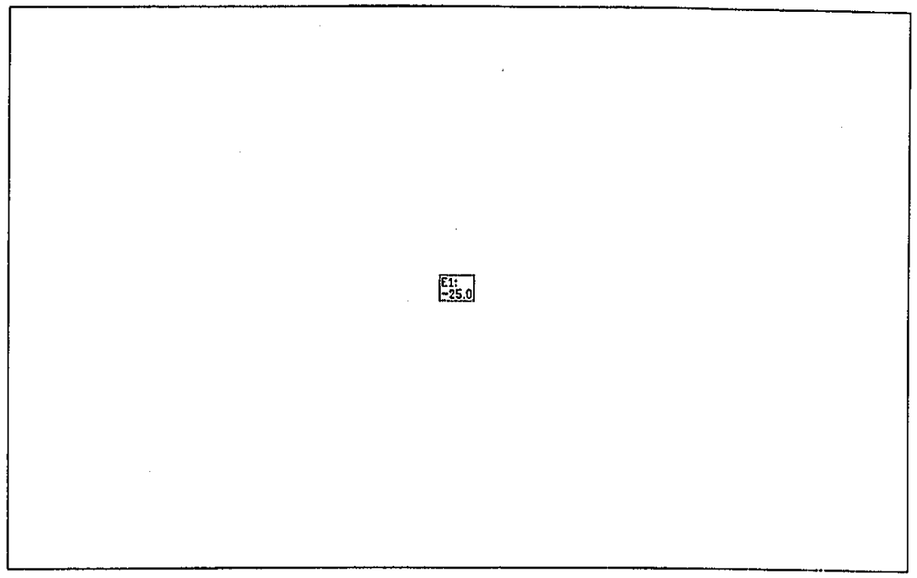
HIPOTESIS 1: "peso propio"

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
E1	Peso propio	kN/m3	-25.00	4	-2803.50
				Suma	-2803.50

Suma carg [kN] Hipótesis 1: -2803.50

Escala 1 : 91.3
Hipótesis 001: "peso propio" (Suma cargas= -2803.50 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



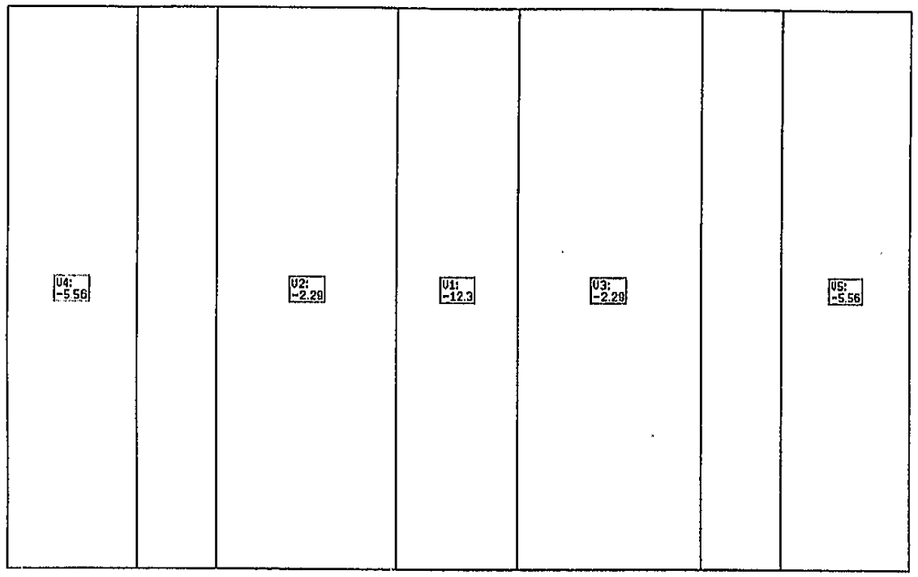
HIPOTESIS 2: "carga muerta"

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
V1	dist.	kN/m2	-12.32	4	-1096.48
V2	dist.	kN/m2	-2.29	4	-57.07
V3	dist.	kN/m2	-2.29	4	-57.07
V4	dist.	kN/m2	-5.56	4	-99.02
V5	dist.	kN/m2	-5.56	4	-99.02
				Suma	-1408.66

Suma carg [kN] Hipótesis 2: -1408.66

Escala 1 : 91.3
Hipótesis 002: "carga muerta" (Suma cargas= -1408.66 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



HIPOTESIS 3: "Tren Tipo A"
==========

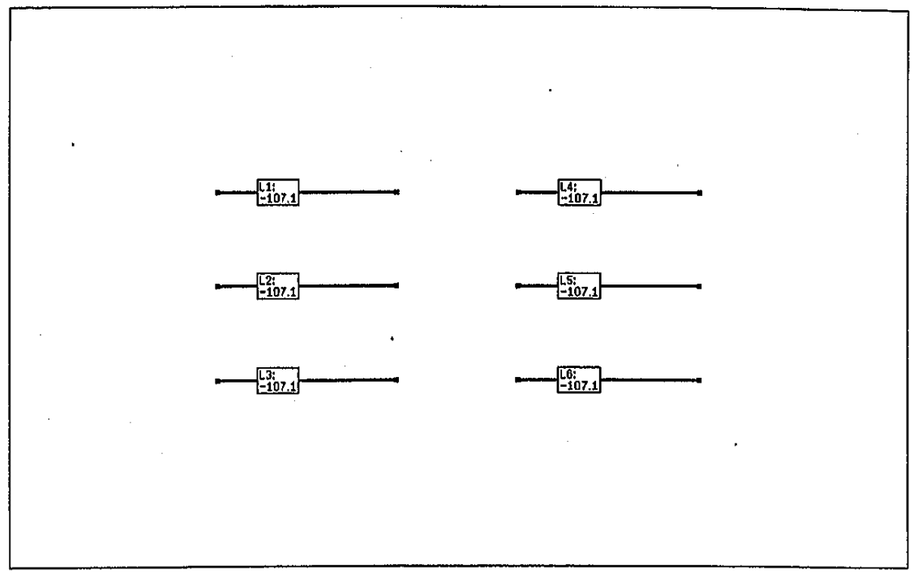
CARGA líneal:

ID	Sitio	carga [kN/m]	Mom [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Lsuma [kN]
L1	: Inicio	-107.14	-	3.250	5.950	-299.99
	Fin	-107.14	-	6.050	5.950	
L2	: Inicio	-107.14	-	3.250	4.450	-299.99
	Fin	-107.14	-	6.050	4.450	
L3	: Inicio	-107.14	-	3.250	2.950	-299.99
	Fin	-107.14	-	6.050	2.950	
L4	: Inicio	-107.14	-	7.950	5.950	-299.99
	Fin	-107.14	-	10.750	5.950	
L5	: Inicio	-107.14	-	7.950	4.450	-299.99
	Fin	-107.14	-	10.750	4.450	
L6	: Inicio	-107.14	-	7.950	2.950	-299.99

ID	Sitio	carga [kN/m]	Mom [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Lsuma [kN]
	Fin	-107.14	-	10.750	2.950	
					Suma	-1799.95

Suma carg [kN] Hipótesis 3: -1799.95

Escala 1 : 91.3
Hipótesis 003: "Tren Tipo A" (Suma cargas= -1799.95 kN)
- Cargas linealse
  Valores p: distr.linealmente [kN/m]



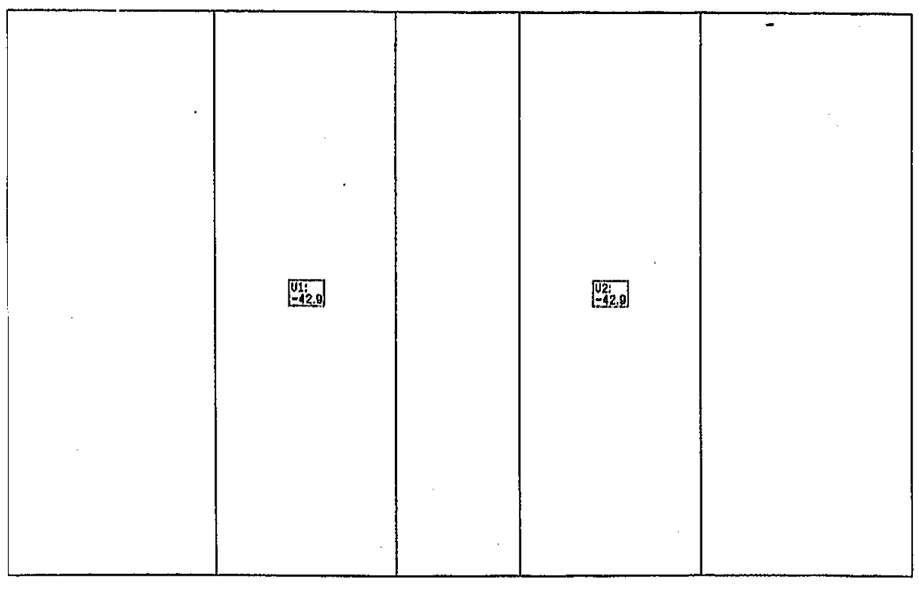
HIPOTESIS 4: "Tren B"

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
V1	dist.	kN/m2	-42.86	4	-1068.00
V2	dist.	kN/m2	-42.86	4	-1068.00
				Suma	-2135.99

Suma carg [kN] Hipótesis 4: -2135.99

Escala 1 : 91.3
Hipótesis 004: "Tren B" (Suma cargas= -2135.99 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



HIPOTESIS 5: "UIC"

CARGA líneal:

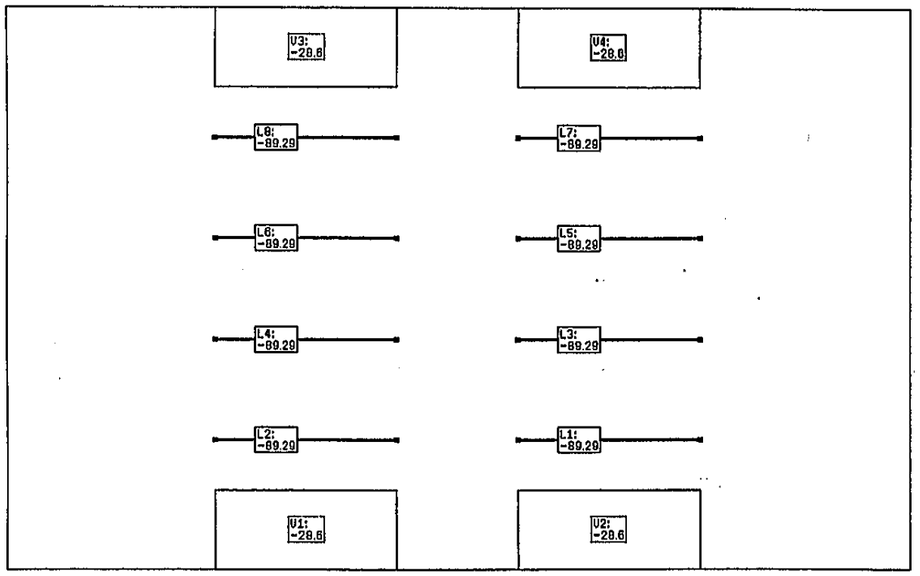
ID	Sitio	carga [kN/m]	Mom [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Lsuma [kN]
L1	: Inicio	-89.29	-	7.950	2.050	-250.00
	Fin	-89.29	-	10.750	2.050	
L2	: Inicio	-89.29	-	3.250	2.050	-250.00
	Fin	-89.29	-	6.050	2.050	
L3	: Inicio	-89.29	-	7.950	3.650	-250.00
	Fin	-89.29	-	10.750	3.650	
L4	: Inicio	-89.29	-	3.250	3.650	-250.00
	Fin	-89.29	-	6.050	3.650	
L5	: Inicio	-89.29	-	7.950	5.250	-250.00
	Fin	-89.29	-	10.750	5.250	
L6	: Inicio	-89.29	-	3.250	5.250	-250.00
	Fin	-89.29	-	6.050	5.250	
L7	: Inicio	-89.29	-	7.950	6.850	-250.00
	Fin	-89.29	-	10.750	6.850	
L8	: Inicio	-89.29	-	3.250	6.850	-250.00
	Fin	-89.29	-	6.050	6.850	
					Suma	-2000.01

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
V1	dist.	kN/m2	-28.57	4	-100.00
V2	dist.	kN/m2	-28.57	4	-100.00
V3	dist.	kN/m2	-28.57	4	-100.00
V4	dist.	kN/m2	-28.57	4	-100.00
				Suma	-399.99

Suma carg [kN] Hipótesis 5: -2400.00

Escala 1 : 91.3
Hipótesis 005: "UIC" (Suma cargas= -2400.00 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]
- Cargas linealse
  Valores p: distr.linealmente [kN/m]



HIPOTESIS 6: "UIC71 + SW2"

CARGA líneal:

ID	Sitio	carga [kN/m]	Mom [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Lsuma [kN]
L1	: Inicio	-89.29	-	3.250	2.050	-250.00
	Fin	-89.29	-	6.050	2.050	
L2	: Inicio	-89.29	-	3.250	3.650	-250.00
	Fin	-89.29	-	6.050	3.650	
L3	: Inicio	-89.29	-	3.250	5.250	-250.00
	Fin	-89.29	-	6.050	5.250	
L4	: Inicio	-89.29	-	3.250	6.850	-250.00
	Fin	-89.29	-	6.050	6.850	

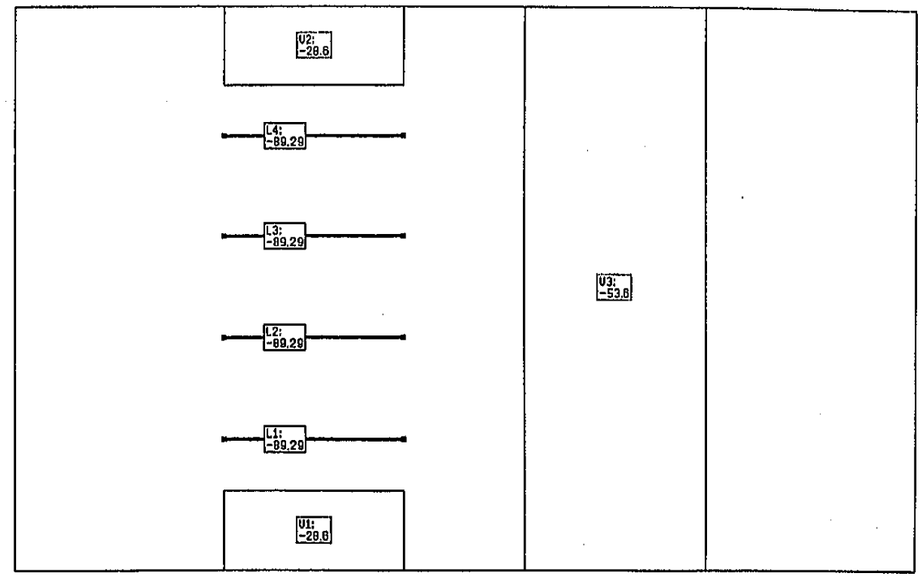
ID	Sitio	carga [kN/m]	Mom [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Lsuma [kN]
					Suma	-1000.00

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
V1	dist.	kN/m2	-28.57	4	-100.00
V2	dist.	kN/m2	-28.57	4	-100.00
V3	dist.	kN/m2	-53.57	4	-1334.99
				Suma	-1534.99

Suma carg [kN] Hipótesis 6: -2534.99

Escala 1 : 91.3
Hipótesis 006: "UIC71 + SW2" (Suma cargas= -2534.99 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]
- Cargas linealse
  Valores p: distr.linealmente [kN/m]



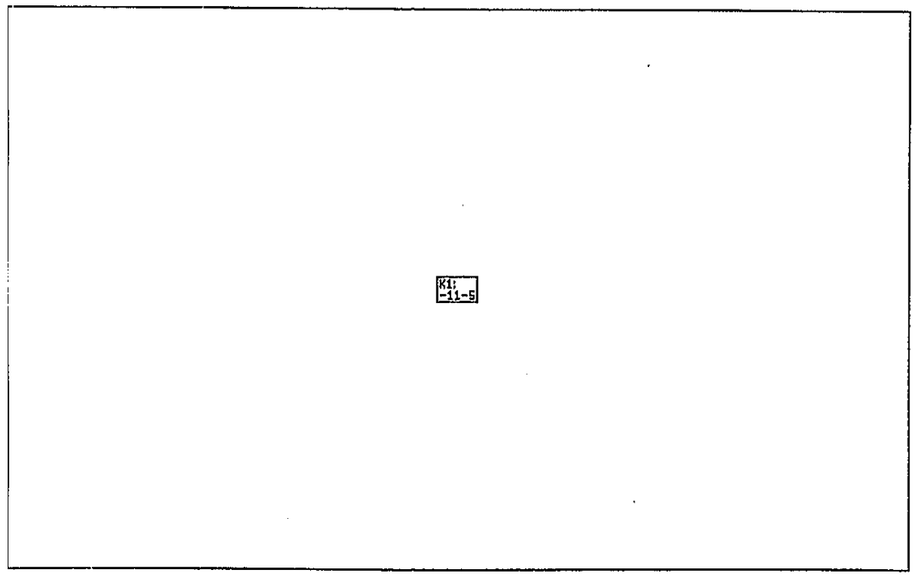
HIPOTESIS 7: "Gradiente temp"

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
K1	giro	m-1	-0.00011	4	

Suma carg [kN] Hipótesis 7: 0.0

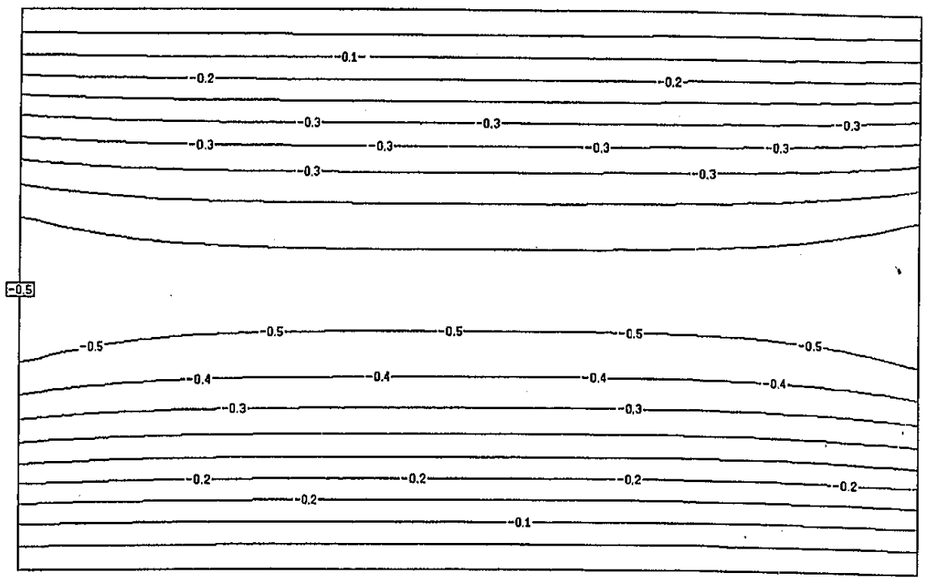
Escala 1 : 91.3
Hipótesis 007: "Gradiente temp" (Suma cargas= 0.0 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



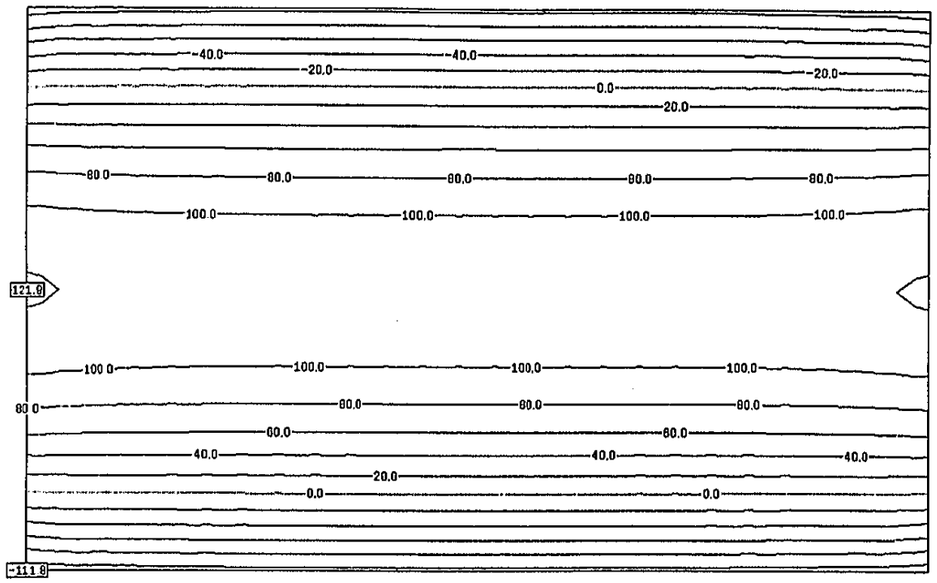
HIPOTESIS: (A11)

Hip.	Fac.	Título
1	1.000	'peso propio'

Escala 1 : 91.3
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A11)
Hipótesis 1
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 91.3
Momentos placa [kNm/m] (A11)
Hipótesis 1
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

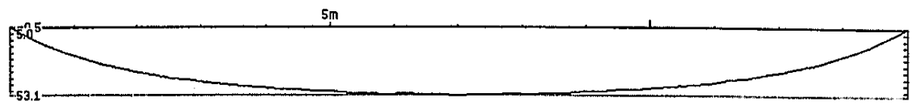


Momentos: Sección "B0" Sección long., ancho 3.00 (A11)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.45.. 14.00, 4.45

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-0.5
0.28	7.3
0.56	13.7
0.84	19.5
1.12	23.9
1.40	28.4
1.68	31.5
1.96	35.0
2.24	37.1
2.52	39.9
2.80	41.4
3.08	43.7
3.36	44.7
3.64	46.6
3.92	47.2
4.20	48.8
4.48	49.1
4.76	50.5

5.04	50.5
5.32	51.7
5.60	51.5
5.88	52.5
6.16	52.1
6.44	52.9
6.72	52.4
7.00	53.1
7.28	52.4
7.56	52.9
7.84	52.1
8.12	52.5
8.40	51.5
8.68	51.7
8.96	50.5
9.24	50.5
9.52	49.1
9.80	48.8
10.08	47.2
10.36	46.6
10.64	44.7
10.92	43.7
11.20	41.4
11.48	39.9
11.76	37.1
12.04	35.0
12.32	31.5
12.60	28.4
12.88	23.9
13.16	19.5
13.44	13.7
13.72	7.3
14.00	-0.5

Escala 1 : 91.3
Sec. long. "B0" B= 3.00m : 0.00 4.45.. 14.00 4.45
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 1
Fac. de amp.: 0.02000

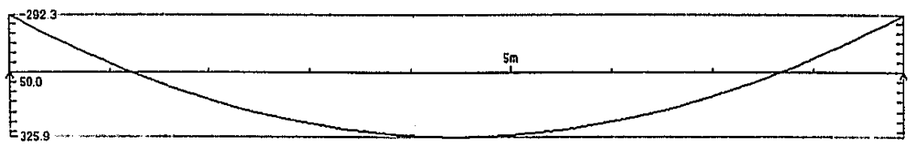


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 9.35, 0.00.. 9.35, 8.90

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-292.3
0.28	-219.3

0.56	-147.5
0.83	-84.1
1.11	-21.9
1.39	31.9
1.67	84.4
1.95	128.5
2.22	171.3
2.50	205.8
2.78	239.0
3.06	263.7
3.34	287.2
3.62	302.3
3.89	316.2
4.17	321.6
4.45	325.9
4.73	321.6
5.01	316.2
5.28	302.3
5 56	287.2
5.84	263.7
6.12	239.0
6.40	205.8
6.67	171.3
6.95	128.5
7.23	84.4
7.51	31.9
7.79	-21.9
8.07	-84.1
8.34	-147.5
8.62	-219.3
8.90	-292.3

Escala 1 : 58.4
Sec. long. "A1" B= 2.80m : 9.35 0.00.. 9.35 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 1
Fac. de amp.: 0.00200

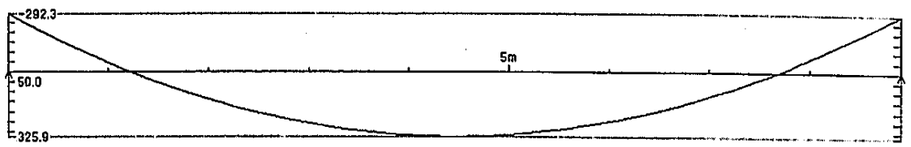


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 4.65, 0.00.. 4.65, 8.90

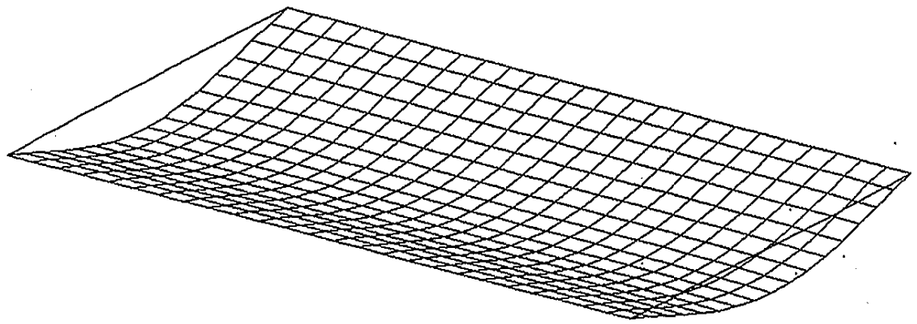
Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-292.3
0.28	-219.3

0.56	-147.5
0.83	-84.1
1.11	-21.9
1.39	31.9
1.67	84.4
1.95	128.5
2.22	171.3
2.50	205.8
2.78	239.0
3.06	263.7
3.34	287.2
3.62	302.3
3.89	316.2
4.17	321.6
4.45	325.9
4.73	321.6
5.01	316.2
5.28	302.3
5.56	287.2
5.84	263.7
6.12	239.0
6.40	205.8
6.67	171.3
6.95	128.5
7.23	84.4
7.51	31.9
7.79	-21.9
8.07	-84.1
8.34	-147.5
8.62	-219.3
8.90	-292.3

Escala 1 : 58.4
Sec. long. "A0" B= 2.80m : 4.65 0.00.. 4.65 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 1
Fac. de amp.: 0.00200



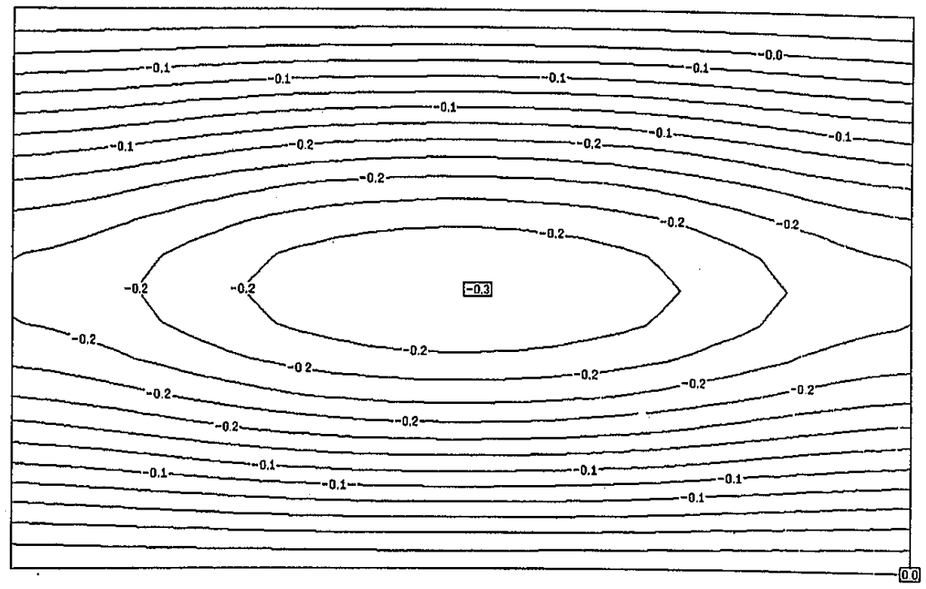
Escala 1 : 108.0
DESPLAZAMIENTOS (A11)
Hipótesis 1
- Pos. deformada, ampliación= 1899.6, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



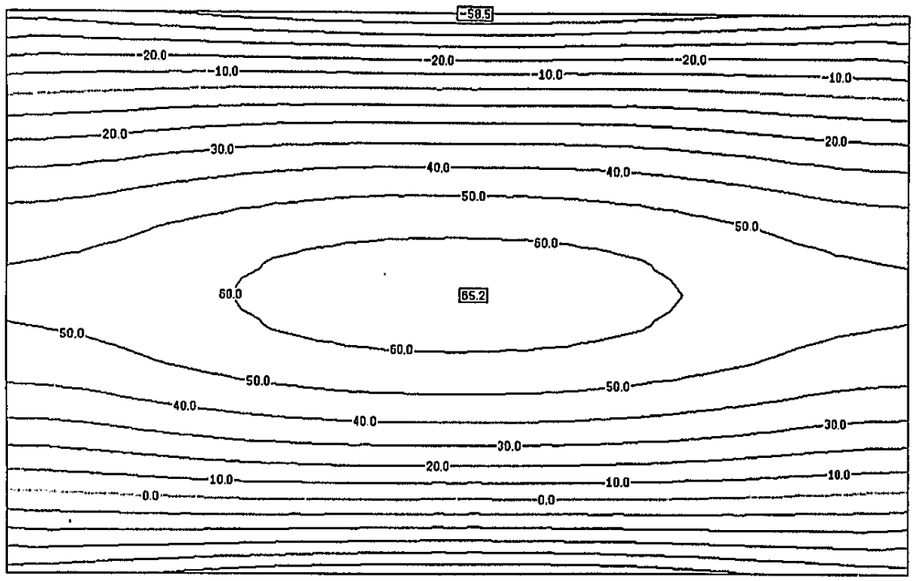
HIPOTESIS: (A11)

Hip.	Fac.	Título
2	1.000	'carga muerta'

Escala 1 : 91.3
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A11)
Hipótesis 2
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.020 [mm]



Escala 1 : 91.3
Momentos placa [kNm/m] (A11)
Hipótesis 2
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

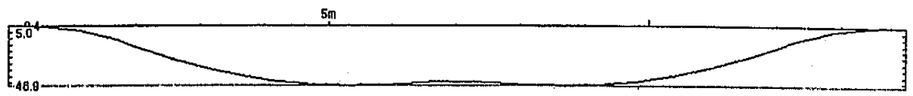


Momentos: Sección "B0" Sección long., ancho 3.00 (A11)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.45.. 14.00, 4.45

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-0.4
0.28	0.3
0.56	0.6
0.84	2.5
1.12	4.0
1.40	7.5
1.68	10.9
1.96	16.0
2.24	20.7
2.52	25.1
2.80	29.0
3.08	33.1
3.36	36.5
3.64	39.7
3.92	41.9
4.20	43.9
4.48	45.1
4.76	46.2

5.04	46.5
5.32	46.9
5.60	46.5
5.88	46.3
6.16	45.1
6.44	44.9
6.72	44.0
7.00	44.3
7.28	44.0
7.56	44.9
7.84	45.1
8.12	46.3
8.40	46.5
8.68	46.9
8.96	46.5
9.24	46.2
9.52	45.1
9.80	43.9
10.08	41.9
10.36	39.7
10.64	36.5
10.92	33.1
11.20	29.0
11.48	25.1
11.76	20.7
12.04	16.0
12.32	10.9
12.60	7.5
12.88	4.0
13.16	2.5
13.44	0.6
13.72	0.3
14.00	-0.4

Escala 1 : 91.3
Sec. long. "B0" B= 3.00m : 0.00 4.45.. 14.00 4.45
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 2
Fac. de amp.: 0.02000

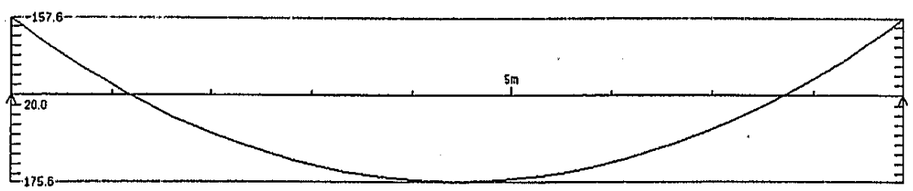


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 9.35, 0.00.. 9.35, 8.90

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-157.6
0.28	-116.7

0.56	-76.6
0.83	-42.0
1.11	-8.1
1.39	20.7
1.67	48.8
1.95	72.2
2.22	94.8
2.50	113.0
2.78	130.3
3.06	143.3
3.34	155.5
3.62	163.4
3.89	170.6
4.17	173.4
4.45	175.6
4.73	173.4
5.01	170.6
5.28	163.4
5.56	155.5
5.84	143.3
6.12	130.3
6.40	113.0
6.67	94.8
6.95	72.2
7.23	48.8
7.51	20.7
7.79	-8.1
8.07	-42.0
8.34	-76.6
8.62	-116.7
8.90	-157.6

Escala 1 : 58.6
Sec. long. "A1" B= 2.80m : 9.35 0.00.. 9.35 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 2
Fac. de amp.: 0.00500

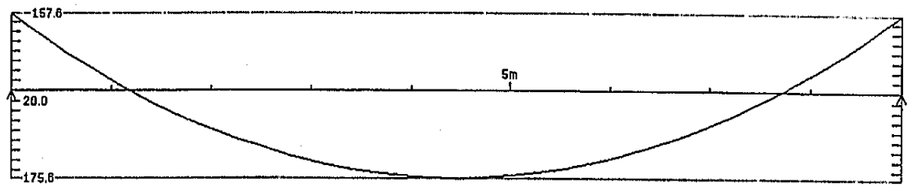


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 4.65, 0.00.. 4.65, 8.90

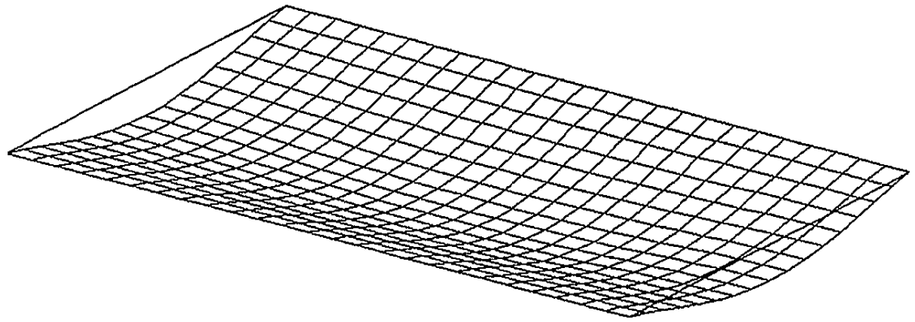
Distancia [m]	Mom [kNm]

0.00	-157.6
0.28	-116.7
0.56	-76.6
0.83	-42.0
1.11	-8.1
1.39	20.7
1.67	48.8
1.95	72.2
2.22	94.8
2.50	113.0
2.78	130.3
3.06	143.3
3.34	155.5
3.62	163.4
3.89	170.6
4.17	173.4
4.45	175.6
4.73	173.4
5.01	170.6
5.28	163.4
5.56	155.5
5.84	143.3
6.12	130.3
6.40	113.0
6.67	94.8
6.95	72.2
7.23	48.8
7.51	20.7
7.79	-8.1
8.07	-42.0
8.34	-76.6
8.62	-116.7
8.90	-157.6

Escala 1 : 58.6
Sec. long. "A0" B= 2.80m : 4.65 0.00.. 4.65 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 2
Fac. de amp.: 0.00500



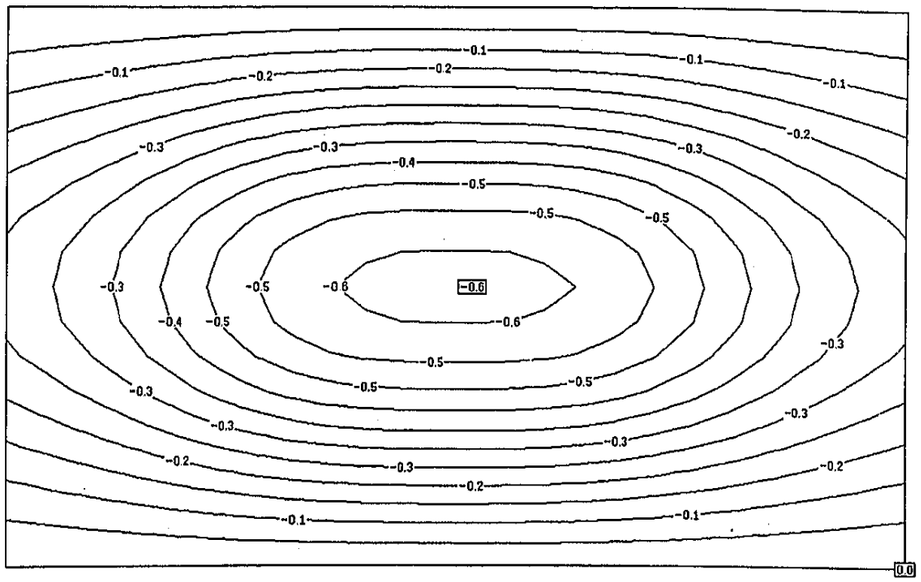
Escala 1 : 108.0
DESPLAZAMIENTOS (A11)
Hipótesis 2
- Pos. deformada, ampliación= 3627.2, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



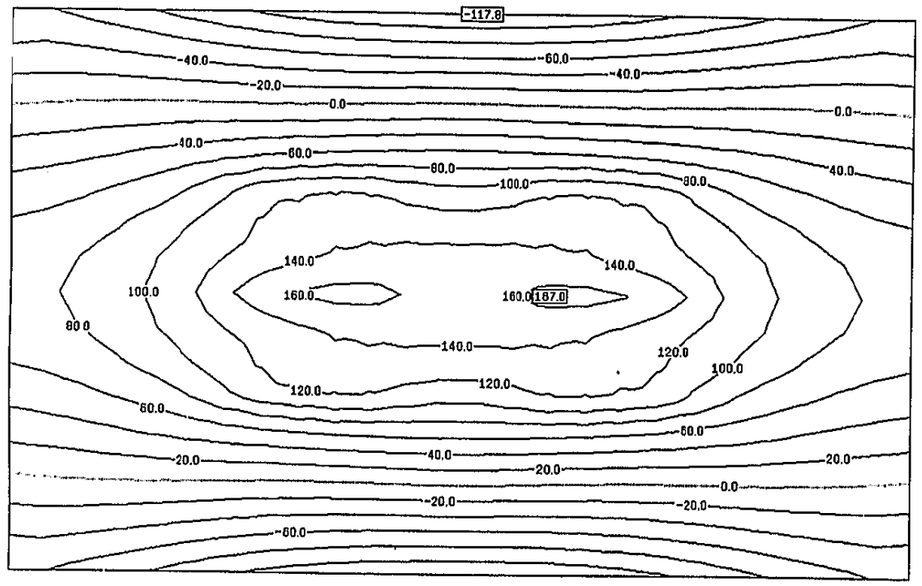
HIPOTESIS: (A11)

Hip.	Fac.	Título
3	1.000	'Tren Tipo A'

Escala 1 : 91.3
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A11)
Hipótesis 3
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 91.3
Momentos placa [kNm/m] (A11)
Hipótesis 3
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

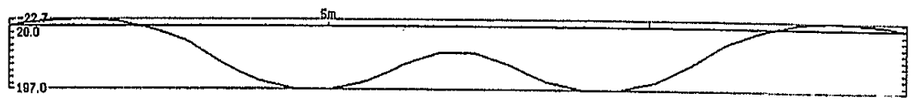


Momentos: Sección "B0" Sección long., ancho 3.00 (A11)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.45.. 14.00, 4.45

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-1.0
0.28	-9.4
0.56	-17.8
0.84	-20.2
1.12	-22.7
1.40	-18.9
1.68	-15.1
1.96	-3.8
2.24	7.4
2.52	28.2
2.80	49.1
3.08	82.9
3.36	118.0
3.64	146.5
3.92	173.1
4.20	185.2
4.48	197.0
4.76	196.9

5.04	196.4
5.32	184.3
5.60	171.7
5.88	146.1
6.16	118.7
6.44	99.5
6.72	81.8
7.00	81.8
7.28	81.8
7.56	99.5
7.84	118.7
8.12	146.1
8.40	171.7
8.68	184.3
8.96	196.4
9.24	196.9
9.52	197.0
9.80	185.2
10.08	173.1
10.36	146.5
10.64	118.0
10.92	82.9
11.20	49.1
11.48	28.2
11.76	7.4
12.04	-3.8
12.32	-15.1
12.60	-18.9
12.88	-22.7
13.16	-20.2
13.44	-17.8
13.72	-9.4
14.00	-1.0

Escala 1 : 91.3
Sec. long. "B0" B= 3.00m : 0.00 4.45.. 14.00 4.45
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 3
Fac. de amp.: 0.00500

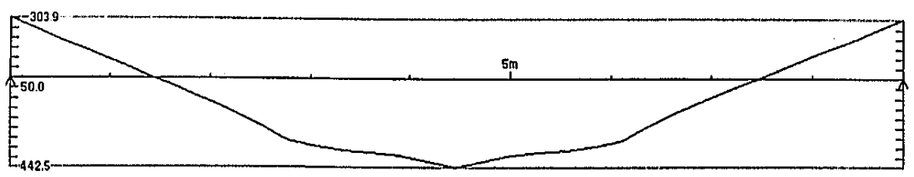


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 9.35, 0.00.. 9.35, 8.90

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-303.9
0.28	-244.8

0.56	-185.7
0.83	-128.1
1.11	-70.6
1.39	-13.0
1.67	44.6
1.95	104.3
2.22	164.0
2.50	233.2
2.78	308.8
3.06	339.0
3.34	358.0
3.62	368.3
3.89	382.8
4.17	412.6
4.45	442.5
4.73	412.6
5.01	382.8
5.28	368.3
5.56	358.0
5.84	339.0
6.12	308.8
6.40	233.2
6.67	164.0
6.95	104.3
7.23	44.6
7.51	-13.0
7.79	-70.6
8.07	-128.1
8.34	-185.7
8.62	-244.8
8.90	-303.9

Escala 1 : 58.5
Sec. long. "A1" B= 2.80m : 9.35 0.00.. 9.35 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 3
Fac. de amp.: 0.00200

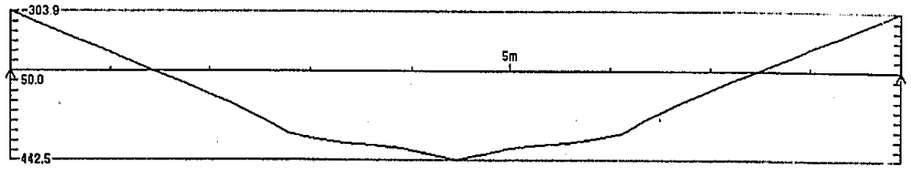


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 4.65, 0.00.. 4.65, 8.90

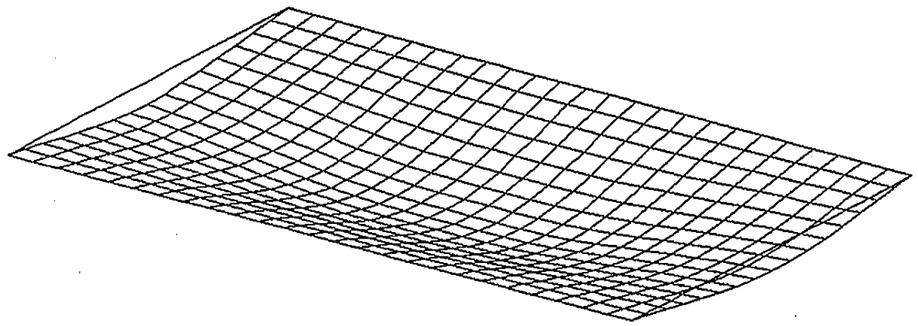
Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-303.9

0.28	-244.8
0.56	-185.7
0.83	-128.1
1.11	-70.6
1.39	-13.0
1.67	44.6
1.95	104.3
2.22	164.0
2.50	233.2
2.78	308.8
3.06	339.0
3.34	358.0
3.62	368.3
3.89	382.8
4.17	412.6
4.45	442.5
4.73	412.6
5.01	382.8
5.28	368.3
5.56	358.0
5.84	339.0
6.12	308.8
6.40	233.2
6.67	164.0
6.95	104.3
7.23	44.6
7.51	-13.0
7.79	-70.6
8.07	-128.1
8.34	-185.7
8.62	-244.8
8.90	-303.9

Escala 1 : 58.5
Sec. long. "A0" B= 2.80m : 4.65 0.00.. 4.65 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 3
Fac. de amp.: 0.00200



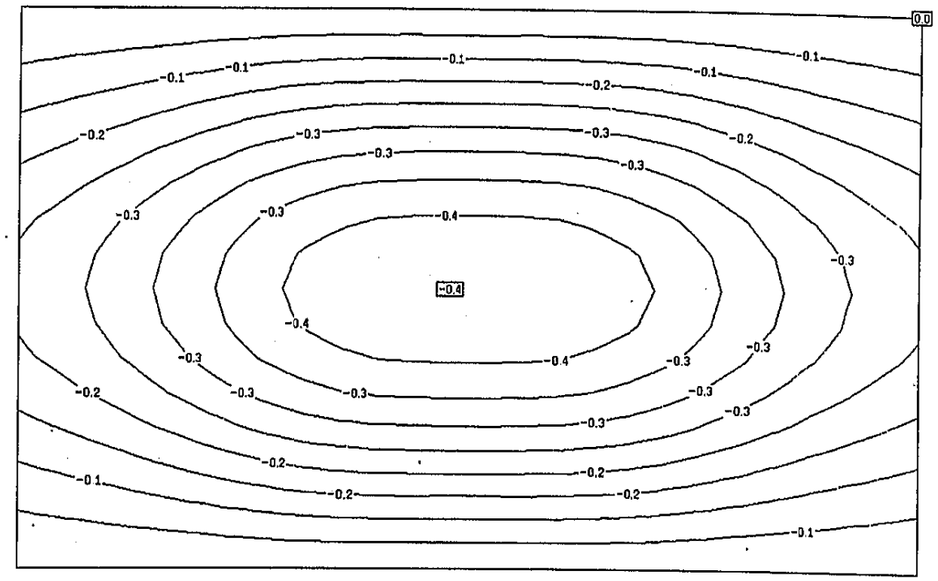
Escala 1 : 108.0
DESPLAZAMIENTOS (A11)
Hipótesis 3
- Pos. deformada, ampliación= 1716.3, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



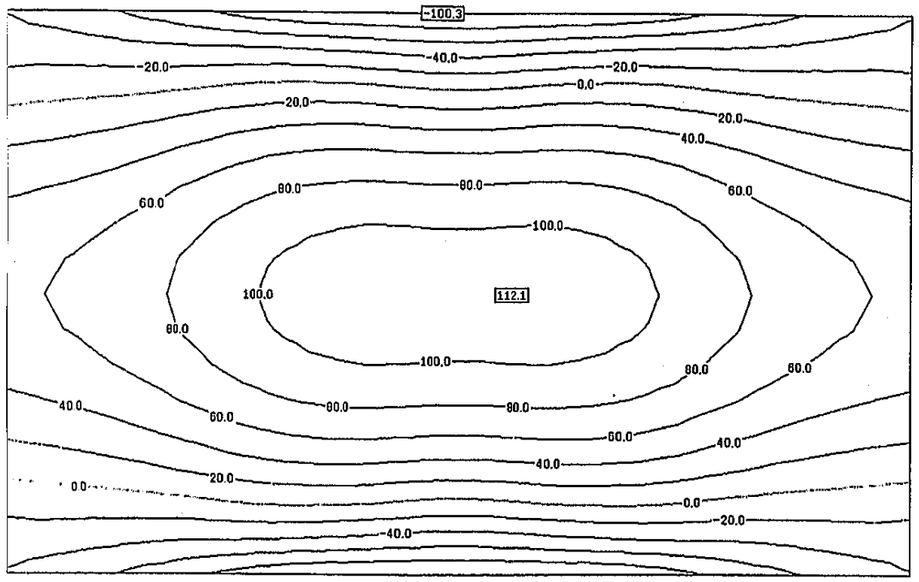
HIPOTESIS: (A11)

Hip.	Fac.	Título
4	1.000	'Tren B'

Escala 1 : 91.3
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A11)
Hipótesis 4
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 91.3
Momentos placa [kNm/m] (A11)
Hipótesis 4
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

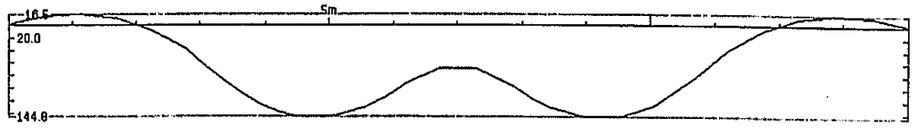


Momentos: Sección "B0" Sección long., ancho 3.00 (A11)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.45.. 14.00, 4.45

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-0.7
0.28	-7.0
0.56	-13.2
0.84	-14.8
1.12	-16.5
1.40	-13.2
1.68	-9.9
1.96	-0.9
2.24	8.1
2.52	23.9
2.80	39.8
3.08	63.4
3.36	87.3
3.64	107.8
3.92	125.5
4.20	135.8
4.48	143.5
4.76	144.8

5.04	143.5
5.32	136.8
5.60	128.7
5.88	112.7
6.16	94.2
6.44	80.5
6.72	68.3
7.00	68.4
7.28	68.4
7.56	80.5
7.84	94.2
8.12	112.7
8.40	128.7
8.68	136.8
8.96	143.5
9.24	144.8
9.52	143.5
9.80	135.8
10.08	125.5
10.36	107.8
10.64	87.3
10.92	63.4
11.20	39.8
11.48	23.9
11.76	8.1
12.04	-0.9
12.32	-9.9
12.60	-13.2
12.88	-16.5
13.16	-14.8
13.44	-13.2
13.72	-7.0
14.00	-0.7

Escala 1 : 91.3
Sec. long. "B0" B= 3.00m : 0.00 4.45.. 14.00 4.45
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 4
Fac. de amp.: 0.01000

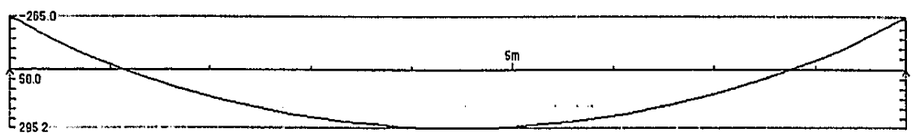


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 9.35, 0.00.. 9.35, 8.90

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-265.0

0.28	-190.7
0.56	-118.5
0.83	-59.3
1.11	-1.8
1.39	46.2
1.67	92.3
1.95	130.5
2.22	166.8
2.50	196.1
2.78	223.5
3.06	244.5
3.34	263.5
3.62	276.3
3.89	287.3
4.17	292.2
4.45	295.2
4.73	292.2
5.01	287.3
5.28	276.3
5.56	263.5
5.84	244.5
6.12	223.5
6.40	196.1
6.67	166.8
6.95	130.5
7.23	92.3
7.51	46.2
7.79	-1.8
8.07	-59.3
8.34	-118.5
8.62	-190.7
8.90	-265.0

Escala 1 : 58.4
Sec. long. "A1" B= 2.80m : 9.35 0.00.. 9.35 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 4
Fac. de amp.: 0.00200

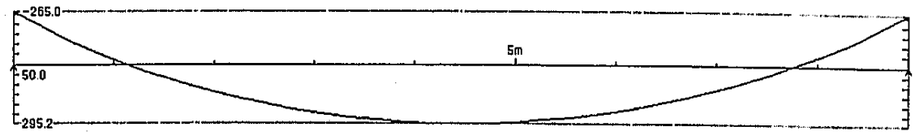


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 4.65, 0.00.. 4.65, 8.90

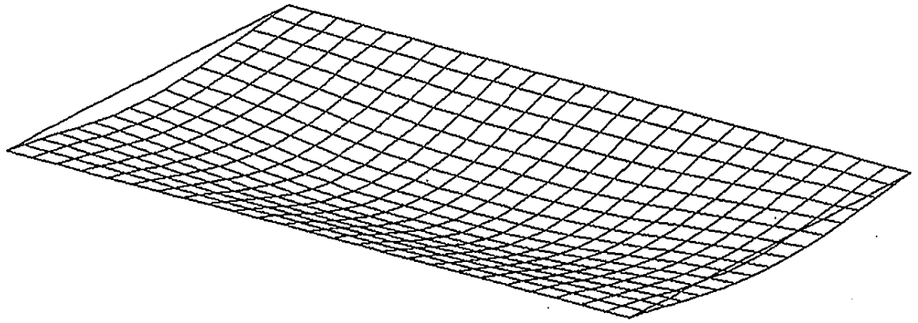
Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-265.0
0.28	-190.7

0.56	-118.5
0.83	-59.3
1.11	-1.8
1.39	46.2
1.67	92.3
1.95	130.5
2.22	166.8
2.50	196.1
2.78	223.5
3.06	244.5
3.34	263.5
3.62	276.3
3.89	287.3
4.17	292.2
4.45	295.2
4.73	292.2
5.01	287.3
5.28	276.3
5.56	263.5
5.84	244.5
6.12	223.5
6.40	196.1
6.67	166.8
6.95	130.5
7.23	92.3
7.51	46.2
7.79	-1.8
8.07	-59.3
8.34	-118.5
8.62	-190.7
8.90	-265.0

Escala 1 : 58.4
Sec. long. "A0" B= 2.80m : 4.65 0.00.. 4.65 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 4
Fac. de amp.: 0.00200



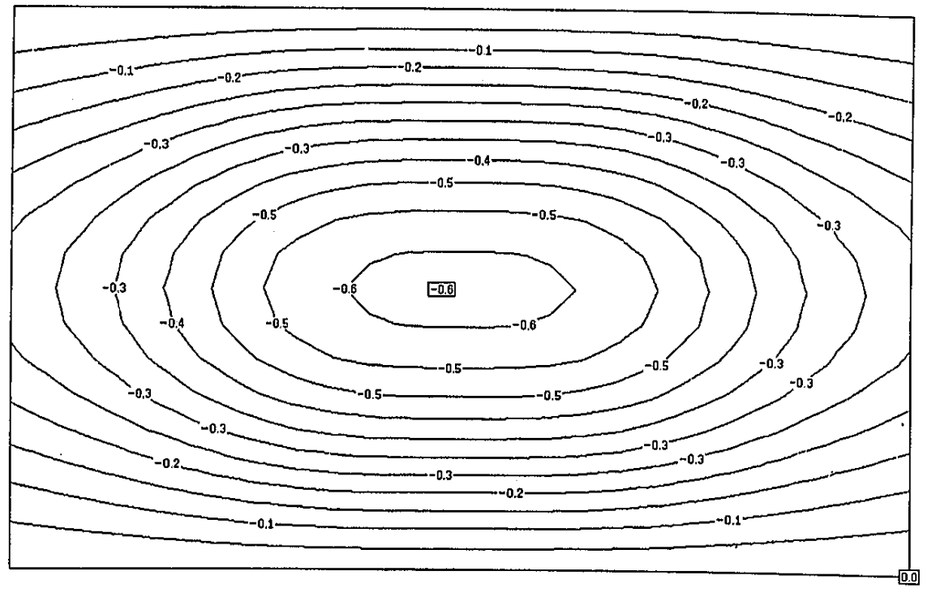
Escala 1 : 108.0
DESPLAZAMIENTOS (A11)
Hipótesis 4
- Pos. deformada, ampliación= 2111.7, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



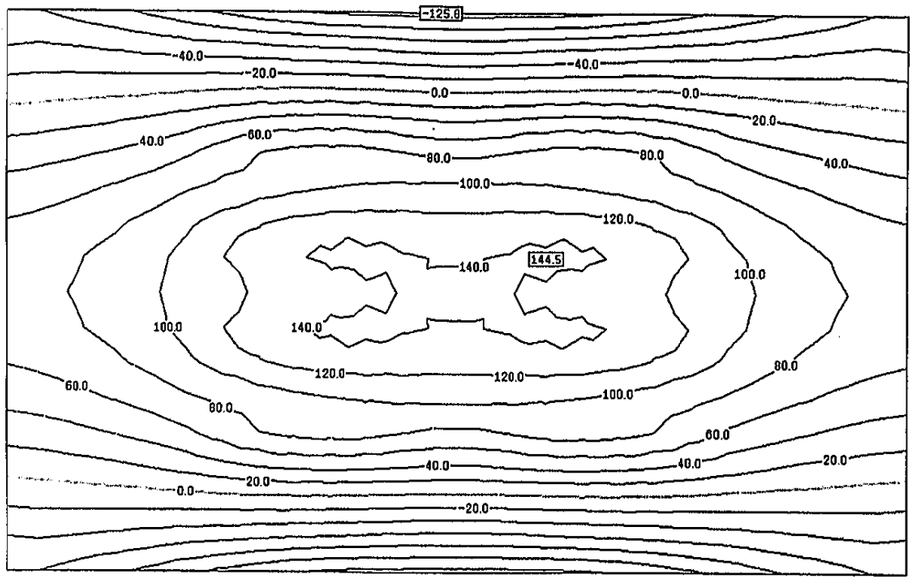
HIPOTESIS: (A11)

Hip.	Fac.	Título
5	1.000	'UIC'

Escala 1 : 91.3
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A11)
Hipótesis 5
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 91.3
Momentos placa [kNm/m] (A11)
Hipótesis 5
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

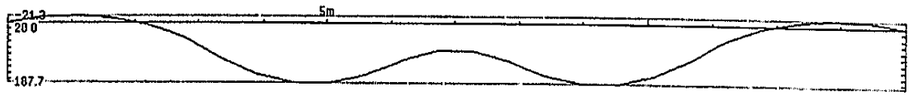


Momentos: Sección "B0" Sección long., ancho 3.00 (A11)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.45.. 14.00, 4.45

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-1.0
0.28	-9.0
0.56	-17.0
0.84	-19.1
1.12	-21.3
1.40	-17.2
1.68	-13.2
1.96	-1.8
2.24	9.6
2.52	29.6
2.80	49.8
3.08	80.9
3.36	113.3
3.64	139.8
3.92	164.7
4.20	176.2
4.48	187.7
4.76	187.7

5.04	187.6
5.32	176.6
5.60	165.3
5.88	142.6
6.16	118.5
6.44	101.3
6.72	85.6
7.00	85.6
7.28	85.6
7.56	101.3
7.84	118.5
8.12	142.6
8.40	165.3
8.68	176.6
8.96	187.6
9.24	187.7
9.52	187.7
9.80	176.2
10.08	164.7
10.36	139.8
10.64	113.3
10.92	80.9
11.20	49.8
11.48	29.6
11.76	9.6
12.04	-1.8
12.32	-13.1
12.60	-17.2
12.88	-21.3
13.16	-19.1
13.44	-17.0
13.72	-9.0
14.00	-1.0

Escala 1 : 91.3
Sec. long. "B0" B= 3.00m : 0.00 4.45.. 14.00 4.45
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 5
Fac. de amp.: 0.00500

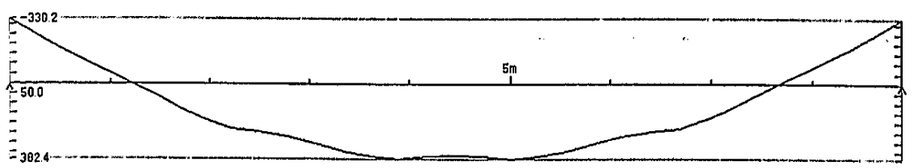


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 9.35, 0.00.. 9.35, 8.90

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-330.2
0.28	-248.0

0.56	-167.1
0.83	-95.8
1.11	-25.8
1.39	42.9
1.67	115.4
1.95	177.5
2.22	230.4
2.50	246.7
2.78	268.4
3.06	304.4
3.34	345.3
3.62	369.1
3.89	382.4
4.17	369.3
4.45	361.6
4.73	369.3
5.01	382.4
5.28	369.1
5.56	345.3
5.84	304.4
6.12	268.4
6.40	246.7
6.67	230.4
6.95	177.5
7.23	115.4
7.51	42.9
7.79	-25.8
8.07	-95.8
8.34	-167.1
8.62	-248.0
8.90	-330.2

Escala 1 : 58.5
Sec. long. "A1" B= 2.80m : 9.35 0.00.. 9.35 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 5
Fac. de amp.: 0.00200

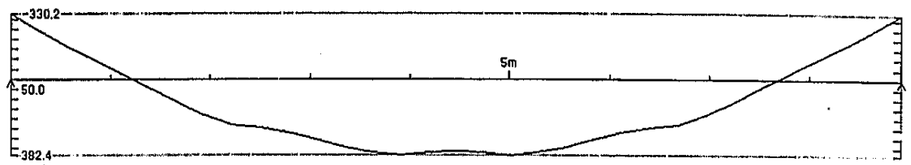


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 4.65, 0.00.. 4.65, 8.90

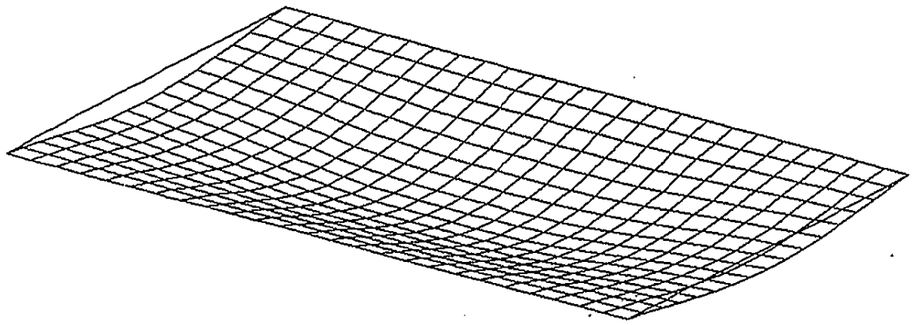
Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-330.2

0.28	-248.0
0.56	-167.1
0.83	-95.8
1.11	-25.8
1.39	42.9
1.67	115.4
1.95	177.5
2.22	230.4
2.50	246.7
2.78	268.4
3.06	304.4
3.34	345.3
3.62	369.1
3.89	382.4
4.17	369.3
4.45	361.6
4.73	369.3
5.01	382.4
5.28	369.1
5.56	345.3
5.84	304.4
6.12	268.4
6.40	246.7
6.67	230.4
6.95	177.5
7.23	115.4
7.51	42.9
7.79	-25.8
8.07	-95.8
8.34	-167.1
8.62	-248.0
8.90	-330.2

Escala 1 : 58.5
Sec. long. "A0" B= 2.80m : 4.65 0.00.. 4.65 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 5
Fac. de amp.: 0.00200



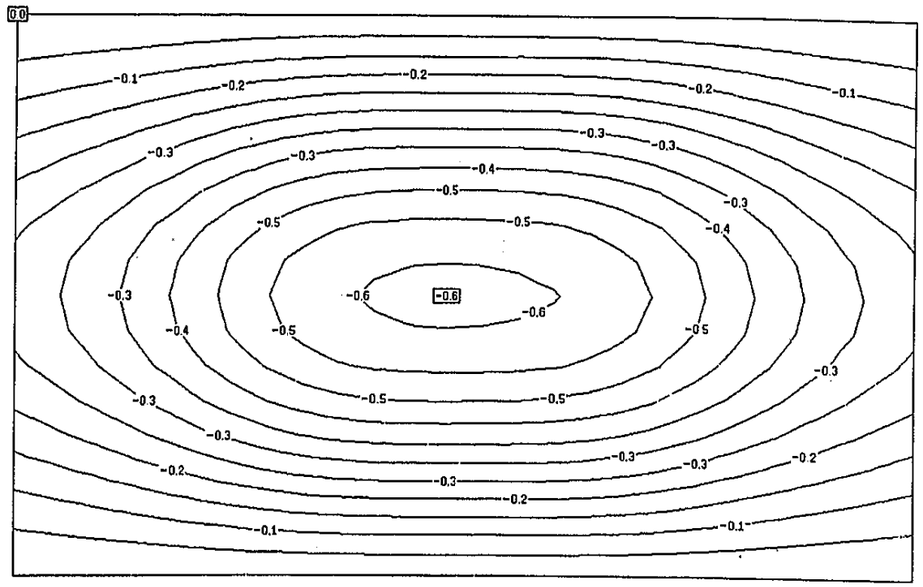
Escala 1 : 108.0
DESPLAZAMIENTOS (A11)
Hipótesis 5
- Pos. deformada, ampliación= 1666.5, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



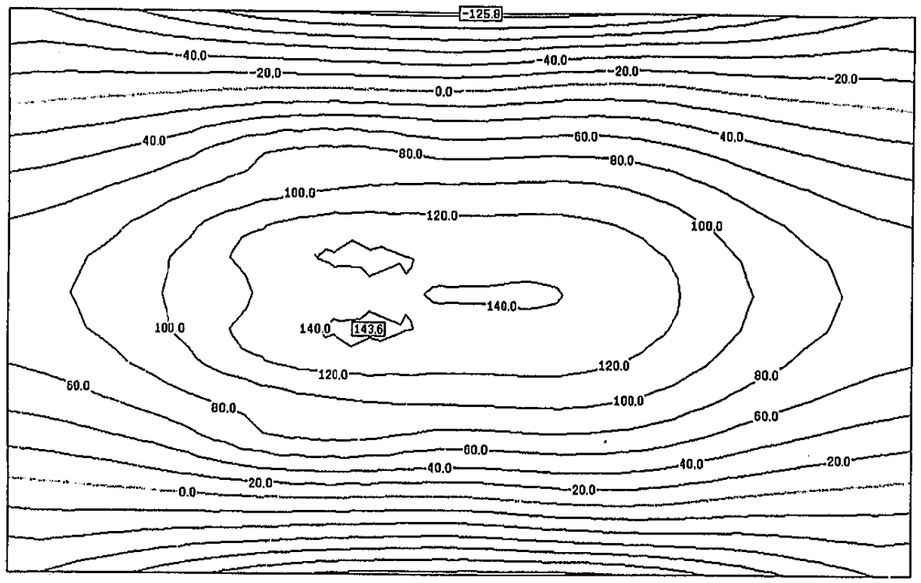
HIPOTESIS: (A11)

Hip.	Fac.	Título
6	1.000	'UIC71 + SW2'

Escala 1 : 91.3
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A11)
Hipótesis 6
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 91.3
Momentos placa [kNm/m] (A11)
Hipótesis 6
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

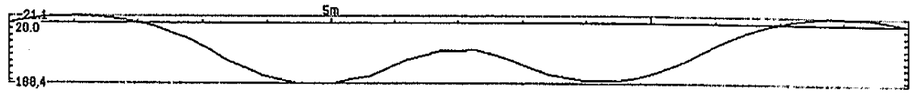


Momentos: Sección "B0" Sección long., ancho 3.00 (A11)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.45.. 14.00, 4.45

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-0.9
0.28	-8.9
0.56	-16.8
0.84	-19.0
1.12	-21.1
1.40	-17.0
1.68	-12.8
1.96	-1.4
2.24	10.0
2.52	30.1
2.80	50.3
3.08	81.4
3.36	113.9
3.64	140.4
3.92	165.3
4.20	176.9
4.48	188.3
4.76	188.4

5.04	188.3
5.32	177.2
5.60	165.9
5.88	143.2
6.16	119.0
6.44	101.7
6.72	85.9
7.00	85.5
7.28	85.2
7.56	100.3
7.84	117.2
8.12	140.3
8.40	160.2
8.68	170.3
8.96	178.7
9.24	180.3
9.52	178.7
9.80	169.1
10.08	156.2
10.36	134.1
10.64	108.5
10.92	78.8
11.20	49.2
11.48	29.4
11.76	9.7
12.04	-1.5
12.32	-12.7
12.60	-16.8
12.88	-20.8
13.16	-18.7
13.44	-16.6
13.72	-8.8
14.00	-0.9

Escala 1 : 91.3
Sec. long. "B0" B= 3.00m : 0.00 4.45.. 14.00 4.45
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 6
Fac. de amp.: 0.00500

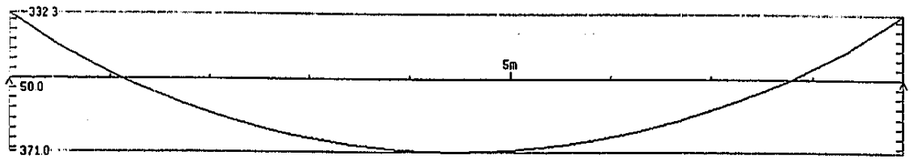


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 9.35, 0.00.. 9.35, 8.90

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-332.3
0.28	-239.5

0.56	-149.1
0.83	-75.0
1.11	-3.0
1.39	57.2
1.67	115.1
1.95	163.1
2.22	208.9
2.50	245.8
2.78	280.4
3.06	306.8
3.34	330.9
3.62	347.1
3.89	361.0
4.17	367.1
4.45	371.0
4.73	367.1
5.01	361.0
5.28	347.1
5.56	330.9
5.84	306.8
6.12	280.4
6.40	245.8
6.67	208.9
6.95	163.1
7.23	115.1
7.51	57.2
7.79	-3.0
8.07	-75.0
8.34	-149.1
8.62	-239.5
8.90	-332.3

Escala 1 : 58.5
Sec. long. "A1" B= 2.80m : 9.35 0.00.. 9.35 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 6
Fac. de amp.: 0.00200

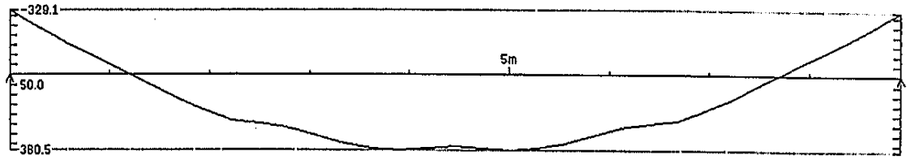


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 4.65, 0.00.. 4.65, 8.90

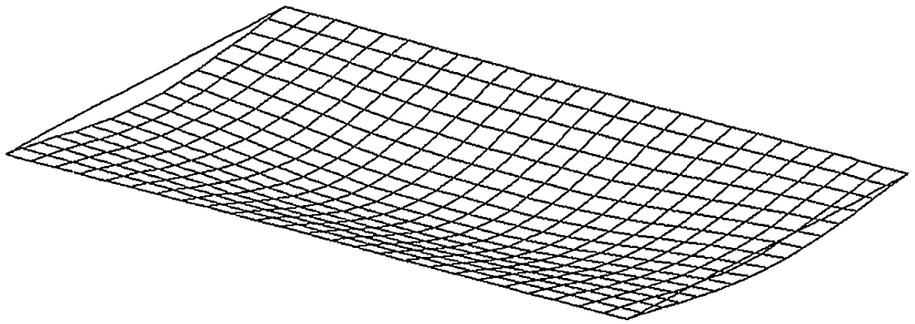
Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-329.1

0.28	-246.9
0.56	-166.1
0.83	-94.9
1.11	-25.0
1.39	43.4
1.67	115.7
1.95	177.5
2.22	230.0
2.50	246.0
2.78	267.4
3.06	303.2
3.34	343.8
3.62	367.4
3.89	380.5
4.17	367.4
4.45	359.6
4.73	367.4
5.01	380.5
5.28	367.4
5.56	343.8
5.84	303.2
6.12	267.4
6.40	246.0
6.67	230.0
6.95	177.5
7.23	115.7
7.51	43.4
7.79	-25.0
8.07	-94.9
8.34	-166.1
8.62	-246.9
8.90	-329.1

Escala 1 : 58.5
Sec. long. "A0" B= 2.80m : 4.65 0.00.. 4.65 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 6
Fac. de amp.: 0.00200



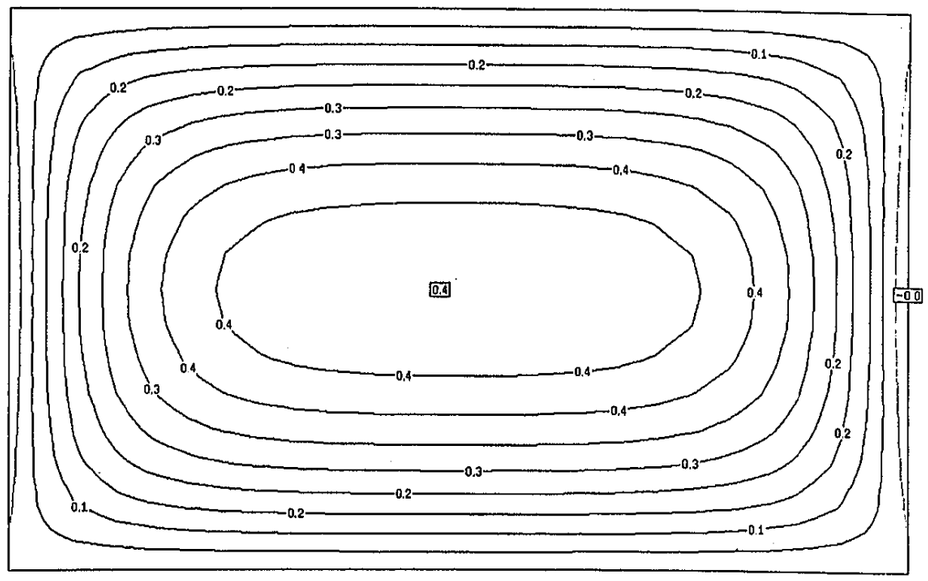
Escala 1 : 108.0
DESPLAZAMIENTOS (A11)
Hipótesis 6
- Pos. deformada, ampliación= 1676.8, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



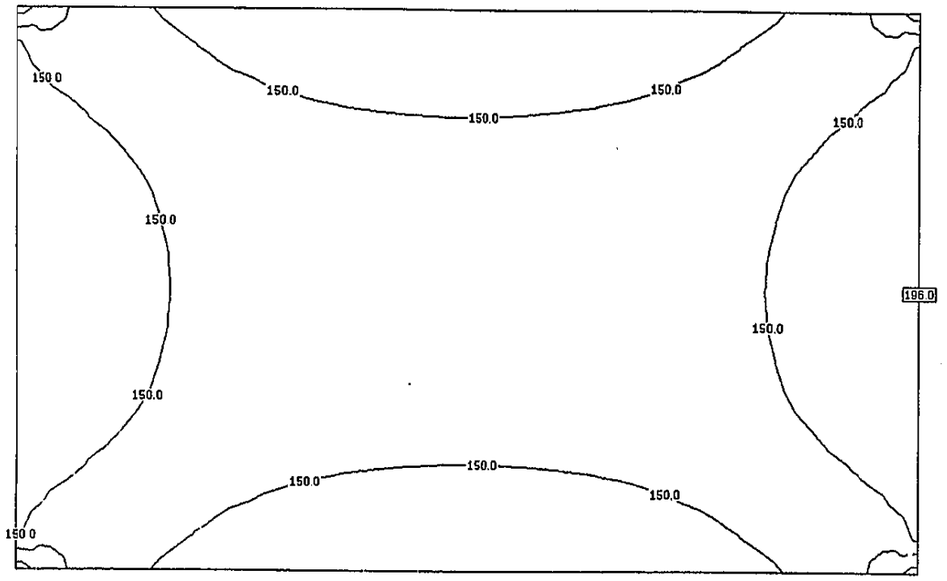
HIPOTESIS: (A11)

Hip.	Fac.	Título
7	1.000	'Gradiente temp'

Escala 1 : 91.3
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A11)
Hipótesis 7
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 91.3
Momentos placa [kNm/m] (A11)
Hipótesis 7
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

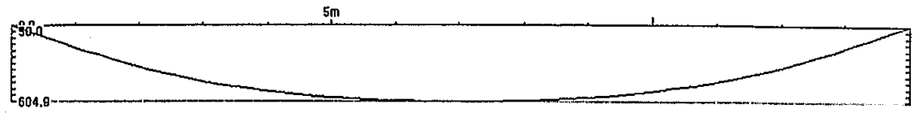


Momentos: Sección "B0" Sección long., ancho 3.00 (A11)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.45.. 14.00, 4.45

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	0.1
0.28	50.9
0.56	101.8
0.84	150.7
1.12	199.5
1.40	243.8
1.68	288.0
1.96	326.2
2.24	364.4
2.52	396.2
2.80	428.0
3.08	453.7
3.36	479.4
3.64	499.6
3.92	519.8
4.20	535.2
4.48	550.7
4.76	562.2

5.04	573.7
5.32	581.7
5.60	589.8
5.88	594.8
6.16	600.0
6.44	602.4
6.72	604.9
7.00	604.9
7.28	604.9
7.56	602.4
7.84	600.0
8.12	594.8
8.40	589.8
8.68	581.7
8.96	573.7
9.24	562.2
9.52	550.7
9.80	535.3
10.08	519.8
10.36	499.6
10.64	479.4
10.92	453.7
11.20	428.0
11.48	396.2
11.76	364.4
12.04	326.2
12.32	288.0
12.60	243.8
12.88	199.5
13.16	150.7
13.44	101.8
13.72	50.9
14.00	0.1

Escala 1 : 91.3
Sec. long. "B0" B= 3.00m : 0.00 4.45.. 14.00 4.45
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 7
Fac. de amp.: 0.00200

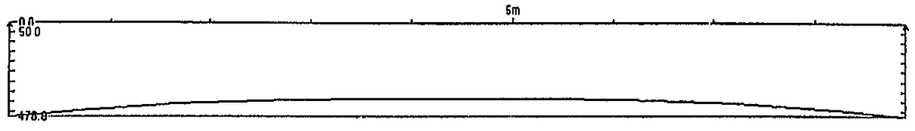


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 9.35, 0.00.. 9.35, 8.90

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	476.8
0.28	463.6

0.56	450.3
0.83	439.7
1.11	429.0
1.39	420.9
1.67	412.8
1.95	406.9
2.22	401.1
2.50	397.1
2.78	393.0
3.06	390.5
3.34	387.9
3.62	386.5
3.89	385.0
4.17	384.6
4.45	384.1
4.73	384.6
5.01	385.0
5.28	386.5
5.56	387.9
5.84	390.5
6.12	393.0
6.40	397.1
6.67	401.1
6.95	406.9
7.23	412.8
7.51	420.9
7.79	429.0
8.07	439.7
8.34	450.3
8.62	463.6
8.90	476.8

Escala 1 : 58.3
Sec. long. "A1" B= 2.80m : 9.35 0.00.. 9.35 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 7
Fac. de amp.: 0.00200

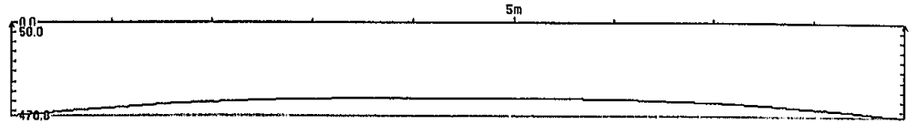


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 4.65, 0.00.. 4.65, 8.90

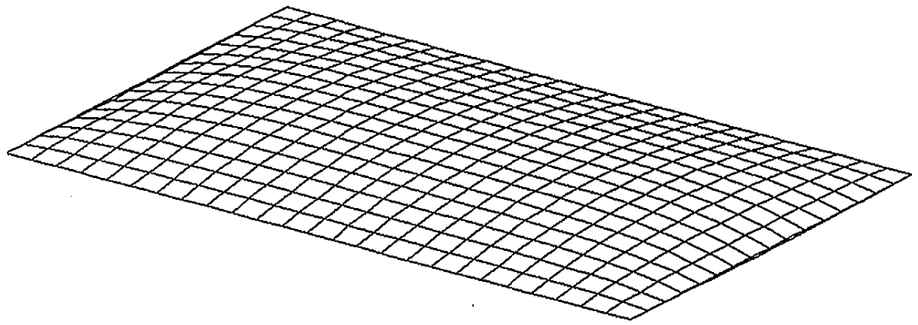
Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	476.8
0.28	463.6
0.56	450.3

0.83	439.7
1.11	429.0
1.39	420.9
1.67	412.8
1.95	406.9
2.22	401.1
2.50	397.1
2.78	393.0
3.06	390.5
3.34	387.9
3.62	386.5
3.89	385.0
4.17	384.6
4.45	384.1
4.73	384.6
5.01	385.0
5.28	386.5
5.56	387.9
5.84	390.5
6.12	393.0
6.40	397.1
6.67	401.1
6.95	406.9
7.23	412.8
7.51	420.9
7.79	429.0
8.07	439.7
8.34	450.3
8.62	463.6
8.90	476.8

Escala 1 : 58.3
Sec. long. "A0" B= 2.80m : 4.65 0.00.. 4.65 8.90
Momentos placa: [kNm] (A11)
Hipótesis 7
Fac. de amp.: 0.00200



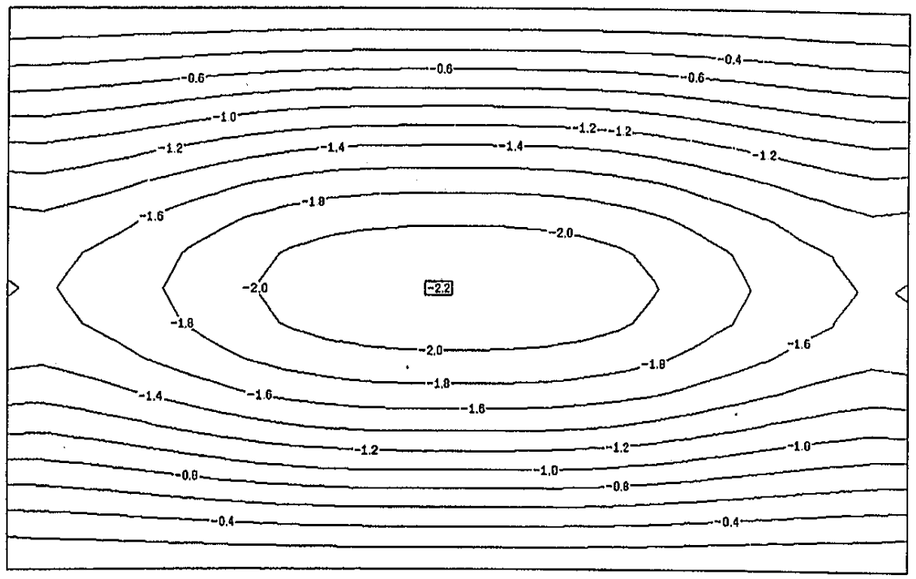
Escala 1 : 108.0
DESPLAZAMIENTOS (A11)
Hipótesis 7
- Pos. deformada, ampliación= 1039.3, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



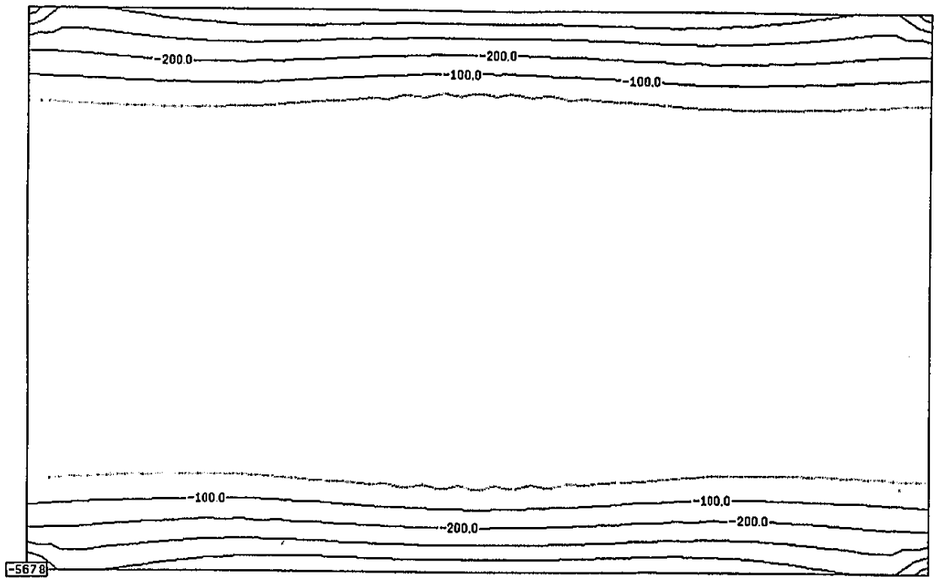
ENVOLVENTES: (A11)

Espec.	N° Hip.	Factor	Título
PERM	1	1.350	peso propio
Y	2	1.755	carga muerta
MAS	3	1.710	Tren Tipo A
O	4	1.710	Tren B
O	5	1.905	UIC
O	6	1.905	UIC71 + SW2
MAS	7	1.500	Gradiente temp

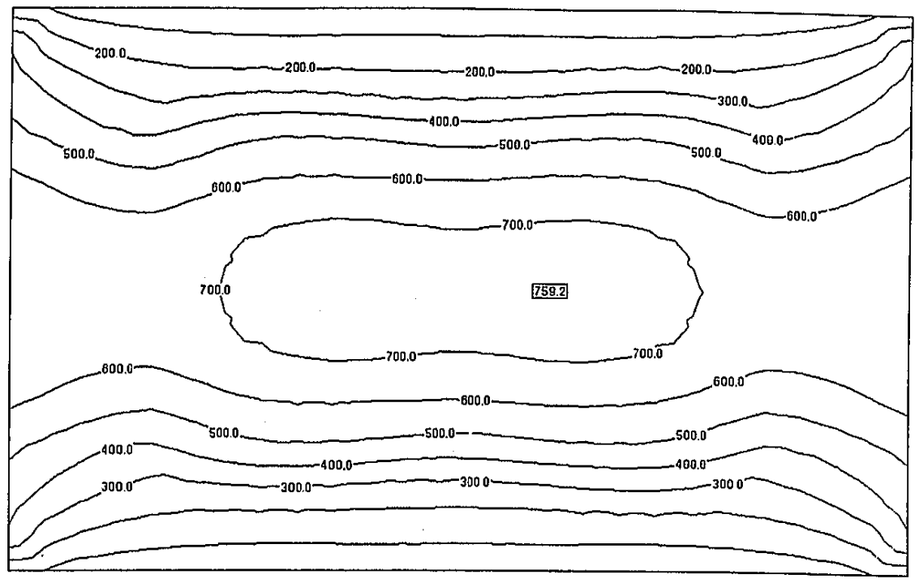
Escala 1 : 91.3
ENVOLVENTE DEFORMACIONES [mm] (A11)
Carga: S1 1.35 U2 1.755 P3 1.71 O4 1.71 O5 1.905 O6 1.905 P7 1.5
- Min. Desplazamietos, Equidist= 0.2 [mm]



Escala 1 : 91.3
Momentos de armadura [kNm/m] (A11)
Carga: S1 1.35 U2 1.755 P3 1.71 O4 1.71 O5 1.905 O6 1.905 P7 1.5
- Momentos de armadura MY- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



Escala 1 : 91.3
Momentos de armadura [kNm/m] (A11)
Carga: S1 1.35 U2 1.755 P3 1.71 O4 1.71 O5 1.905 O6 1.905 P7 1.5
- Momentos de armadura MY+ [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados

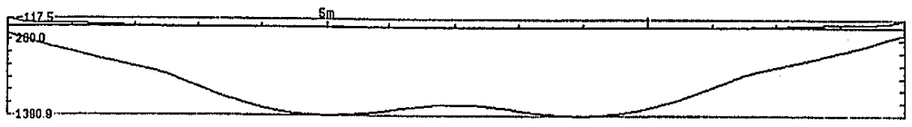


Momentos de armadura: Sección "B0" Sección long., ancho 3.00 (A11)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.45.. 14.00, 4.45

Distancia [m]	MomD- [kNm]	MomD+ [kNm]
0.00	-117.5	114.7
0.28	-61.1	196.5
0.56	-40.1	276.0
0.84	-39.5	352.3
1.12	-41.4	426.1
1.40	-30.5	495.4
1.68	-24.2	562.6
1.96	-11.3	625.8
2.24	-4.7	688.6
2.52	-0.1	767.8
2.80	0.0	862.6
3.08	0.0	974.7
3.36	0.0	1088.0
3.64	0.0	1177.2
3.92	0.0	1261.9
4.20	0.0	1311.1
4.48	0.0	1357.8
4.76	0.0	1375.9

5.04	0.0	1390.9
5.32	0.0	1380.9
5.60	0.0	1367.8
5.88	0.0	1329.0
6.16	0.0	1284.7
6.44	0.0	1253.2
6.72	0.0	1222.1
7.00	0.0	1223.3
7.28	0.0	1224.1
7.56	0.0	1255.6
7.84	0.0	1288.6
8.12	0.0	1331.4
8.40	0.0	1368.3
8.68	0.0	1380.8
8.96	0.0	1390.7
9.24	0.0	1375.5
9.52	0.0	1357.6
9.80	0.0	1310.7
10.08	0.0	1261.6
10.36	0.0	1177.0
10.64	0.0	1087.6
10.92	0.0	974.5
11.20	0.0	862.3
11.48	-0.1	767.4
11.76	-4.7	688.5
12.04	-11.3	625.7
12.32	-24.3	562.6
12.60	-30.5	495.4
12.88	-41.4	426.1
13.16	-39.5	352.3
13.44	-40.1	275.9
13.72	-61.1	196.5
14.00	-117.5	114.7

Escala 1 : 91.3
Sec. long. "B0" B= 3.00m : 0.00 4.45.. 14.00 4.45
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A11)
Carga: S1 1.35 U2 1.755 P3 1.71 O4 1.71 O5 1.905 O6 1.905 P7 1.5
Fac. de amp.: 0.00100

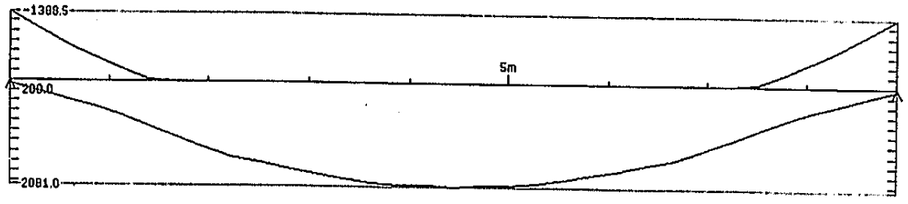


Momentos de armadura: Sección "A1" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 9.35, 0.00.. 9.35, 8.90

Distancia [m]	MomD- [kNm]	MomD+ [kNm]
0.00	-1388.4	51.0

0.28	-1066.7	202.7
0.56	-754.0	351.7
0.83	-501.6	499.7
1.11	-259.1	676.4
1.39	-45.1	898.6
1.67	0.0	1116.6
1.95	0.0	1317.5
2.22	0.0	1500.2
2.50	0.0	1606.6
2.78	0.0	1728.0
3.06	0.0	1829.2
3.34	0.0	1932.7
3.62	0.0	2002.0
3.89	0.0	2048.3
4.17	0.0	2048.8
4.45	0.0	2081.0
4.73	0.0	2048.8
5.01	0.0	2048.3
5.28	0.0	2002.0
5.56	0.0	1932.6
5.84	0.0	1829.3
6.12	0.0	1728.0
6.40	0.0	1606.6
6.67	0.0	1500.2
6.95	0.0	1317.5
7.23	0.0	1116.6
7.51	-45.1	898.6
7.79	-259.1	676.4
8.07	-501.6	499.7
8.34	-754.0	351.7
8.62	-1066.7	202.7
8.90	-1388.5	51.0

Escala 1 : 58.6
Sec. long. "A1" B= 2.80m : 9.35 0.00.. 9.35 8.90
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A11)
Carga: S1 1.35 U2 1.755 P3 1.71 O4 1.71 O5 1.905 O6 1.905 P7 1.5
Fac. de amp.: 5.00E-04

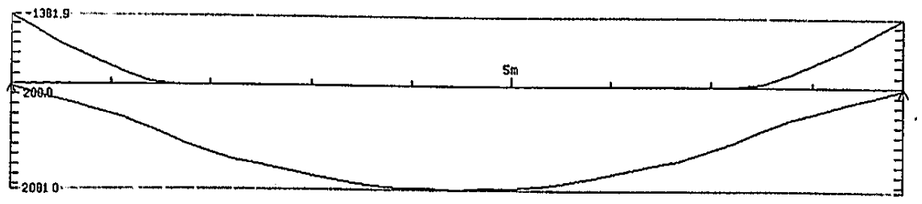


Momentos de armadura: Sección "A0" Sección long., ancho 2.80 (A11)
Cordenadas de la sección: 4.65, 0.00.. 4.65, 8.90

Distancia [m]	MomD- [kNm]	MomD+ [kNm]

0.00	-1381.9	51.0
0.28	-1065.0	202.7
0.56	-754.0	351.7
0.83	-501.6	493.8
1.11	-259.0	653.7
1.39	-45.1	874.7
1.67	0.0	1112.4
1.95	0.0	1316.5
2.22	0.0	1500.2
2.50	0.0	1601.5
2.78	0.0	1719.3
3.06	0.0	1825.0
3.34	0.0	1932.6
3.62	0.0	2002.0
3.89	0.0	2048.3
4.17	0.0	2048.8
4.45	0.0	2081.0
4.73	0.0	2048.8
5.01	0.0	2048.3
5.28	0.0	2002.0
5.56	0.0	1932.7
5.84	0.0	1825.0
6.12	0.0	1719.3
6.40	0.0	1601.5
6.67	0.0	1500.2
6 95	0.0	1316.5
7.23	0.0	1112.4
7.51	-45.1	874.8
7.79	-259.0	653.7
8.07	-501.6	493.8
8.34	-754.0	351.7
8.62	-1065.0	202.7
8.90	-1381.9	51.0

Escala 1 : 58.6
Sec. long. "A0" B= 2.80m : 4.65 0.00.. 4.65 8.90
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A11)
Carga: S1 1.35 U2 1.755 P3 1.71 O4 1.71 O5 1.905 O6 1.905 P7 1.5
Fac. de amp.: 5.00E-04



3.5.3 Modelo de cálculo II. Pórtico plano

En este apartado se adjunta la definición del modelo empleado, incluyendo las hipótesis de cargas empleadas.

Al final del apartado se adjuntan gráficos que describen el modelo y las cargas.

Hipótesis 1: peso propio

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras		
P grav. Z gl const.	-25.000		Barra	1	3 2

Hipótesis 2: carga muerta

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza Z gl const.	-14.610		Barra	3

Hipótesis 3: 2 Trenes UIC-71

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza Z gl const.	-13.330	-13.330		
de...a	0	1.250	Barra	3
Fuerza Z gl const.	-13.330	-13.330		
de...a	7.650	8.900	Barra	3
Fuerza Z gl conc.	-41.656	2.050	Barra	3
Fuerza Z gl conc.	-41.656	3.650	Barra	3
Fuerza Z gl conc.	-41.656	5.250	Barra	3
Fuerza Z gl conc.	-41.656	6.850	Barra	3

Hipótesis 4: Tren UIC-71 + SW2

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza Z gl const.	-13.330	-13.330		
de...a	0	1.250	Barra	3
Fuerza Z gl const.	-13.330	-13.330		
de...a	7.650	8.900	Barra	3
Fuerza Z gl conc.	-41.656	2.050	Barra	3
Fuerza Z gl conc.	-41.656	3.650	Barra	3
Fuerza Z gl conc.	-41.656	5.250	Barra	3
Fuerza Z gl conc.	-41.656	6.850	Barra	3

Hipótesis 5: Tren tipo A

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza Z gl conc.	-50.630	2.950	Barra	3
Fuerza Z gl conc.	-50.630	4.450	Barra	3
Fuerza Z gl conc.	-50.630	5.950	Barra	3

Hipótesis 6: Tren tipo B

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza Z gl const.	-20.210		Barra	3

Hipótesis 7: Empuje lado 2 constr. Reposo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	-70.500	0	Barra	2

Hipótesis 8: Empuje lado 1 const. Reposo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	70.500	0	Barra	1

Hipótesis 9: Empuje 2.Const.bajo. Reposo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	-45.500	0		
de...a	0	4.550	Barra	2

Hipótesis 10: Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	45.500	0		
de...a	0	4.550	Barra	1

Hipótesis 11: Empuje 2. Sc maquinaria 1t/m2

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl const.	-5.000		Barra	2

Hipótesis 12: Empuje 1 Sc maquinaria 1t/m2

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl const.	5.000		Barra	1

Hipótesis 13: Empuje lado 2 Servicio.Reposo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	-70.500	0	Barra	2

Hipótesis 14: Empuje lado 1 Servicio. Reposo

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	70.500	0	Barra	1

Hipótesis 23: Empuje lado 2 sc 30 KN/m2

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl const.	-15.000		Barra	2

Hipótesis 24: Empuje lado 1 sc 30 KN/m2

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl const.	15.000		Barra	1

Hipótesis 25: Frenado

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl const.	2.678		Barra	3

Hipótesis 26: Temperatura

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Giro y/zY lo const.	0.000111		Barra	3

Hipótesis 27: Descenso apoyo 1

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Desplaz.Z	-0.020000		Nudo	1

Hipótesis 28: Desceso apoyo 2

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Desplaz.Z	-0.020000		Nudo	2

Hipótesis 29: Empuje lado 2 constr. activo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	-46.953	0	Barra	2

Hipótesis 30: Empuje lado 1 const. activo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	46.953	0	Barra	1

Hipótesis 31: Empuje 2.Const.bajo activo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	-30.303	0		
de...a	0	4.550	Barra	2

Hipótesis 32: Empuje 1. Const. Bajo. activo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	30.303	0		
de...a	0	4.550	Barra	1

Hipótesis 33: dif 2 constr. act-rep.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	-23.547	0	Barra 2

Hipótesis 34: dif 1 const. rep-act

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	23.547	0	Barra 1

Hipótesis 35: Dif 2.Const.bajo act.rep.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	-15.970	0	
de...a	0	4.550	Barra 2

Hipótesis 36: Dif 1.Const.Bajo.rep-act

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	15.970	0	
de...a	0	4.550	Barra 1

Hipótesis 37: Empuje lado 2 Servicio activo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	-46.953	0	Barra 2

Hipótesis 38: Empuje lado 1 const. activo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	46.953	0	Barra 1

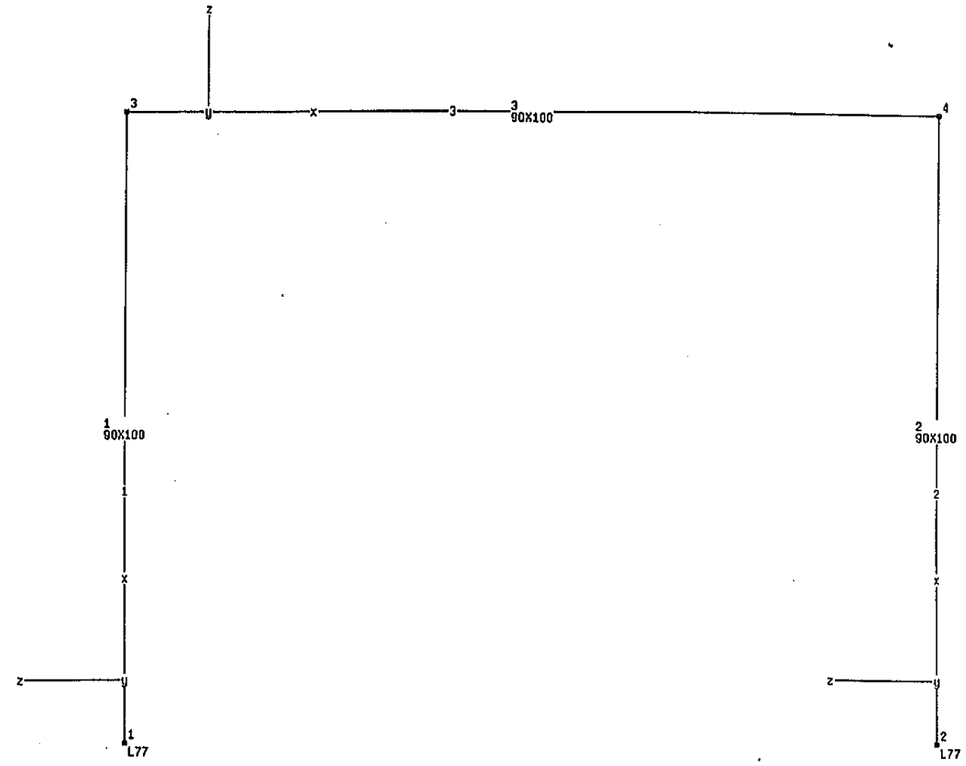
==========
Hipótesis 39: Dif 2 Serv. act-rep.
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	-23.547	0	Barra	2

==========
Hipótesis 40: Dif 1 serv. Act-rep
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	23.547	0	Barra	1

Escala 1 : 64.4
Estructura en vista "STANDARD".0



3.5.4 Listado de hipótesis individuales

A continuación se adjuntan los esfuerzos, deformaciones y reacciones debidas a las hipótesis individuales, obtenidas en el modelo de cálculo correspondiente al pórtico plano.

Estos listados deben permitir la comprobación de los cálculos por personas ajenas al proyecto.

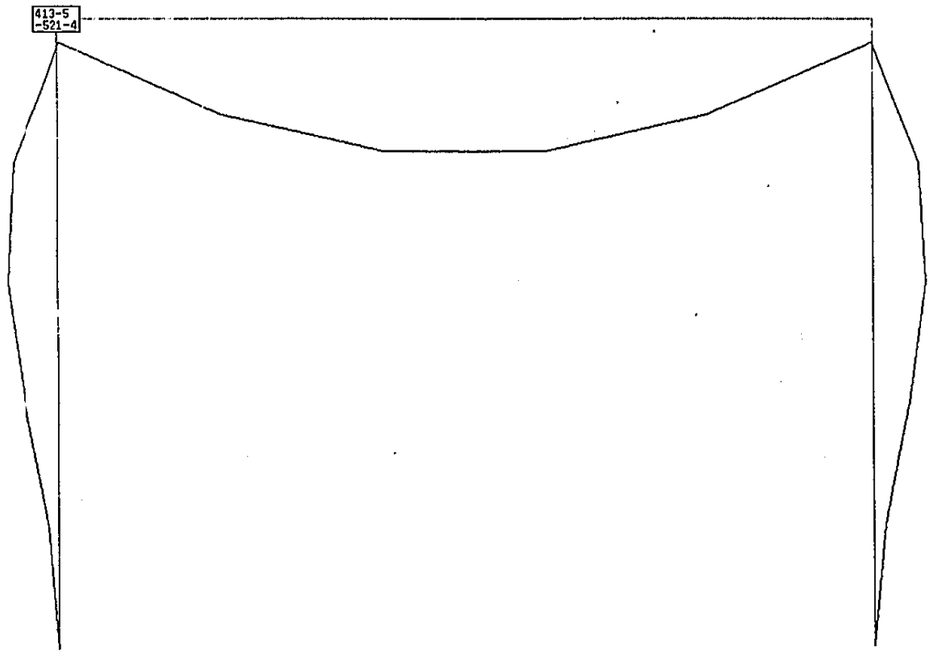
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
1	1.0000		peso propio

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.25E-16	-2.59E-15	-5.27E-19
2	2.25E-16	-2.59E-15	5.27E-19
3	0.004125	-0.052059	0.000115
4	-0.004126	-0.052059	-0.000115

Escala 1 : 64.3
Pos. deformada, Hipótesi 1, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



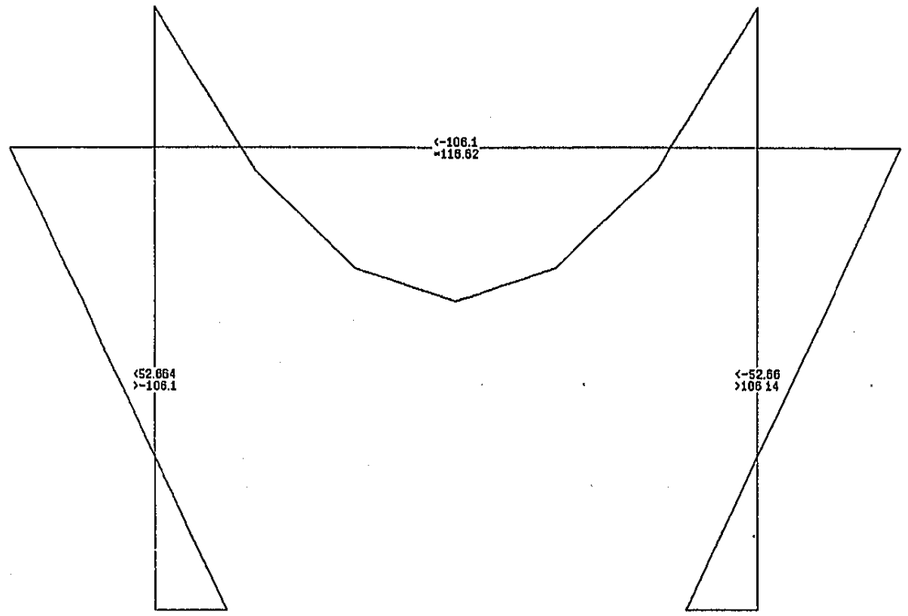
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	22.528	258.750	52.668
2	-22.528	258.750	-52.667
Sumas:	0	517.500	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-258.747	-22.528	52.664
1	1.175	-232.313	-22.528	26.198
1	2.350	-205.875	-22.528	-0.272269
1	3.525	-179.438	-22.528	-26.742
1	4.700	-153.000	-22.528	-53.212
1	5.875	-126.563	-22.528	-79.682
1	7.050	-100.128	-22.528	-106.149
2	0	-258.747	22.528	-52.664
2	1.175	-232.312	22.528	-26.198
2	2.350	-205.875	22.528	0.272315
2	3.525	-179.437	22.528	26.742
2	4.700	-153.000	22.528	53.212
2	5.875	-126.562	22.528	79.682
2	7.050	-100.128	22.528	106.149
3	0	-22.528	100.121	-106.134
3	1.483	-22.528	66.750	17.614
3	2.967	-22.528	33.375	91.873
3	4.450	-22.528	1.96E-05	116.626
3	5.933	-22.528	-33.375	91.873
3	7.417	-22.528	-66.750	17.614
3	8.900	-22.528	-100.121	-106.134

Escala 1 : 87.2
Esfuerzos, Hipótesi 1, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -1.06E+02 max: 1.17E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



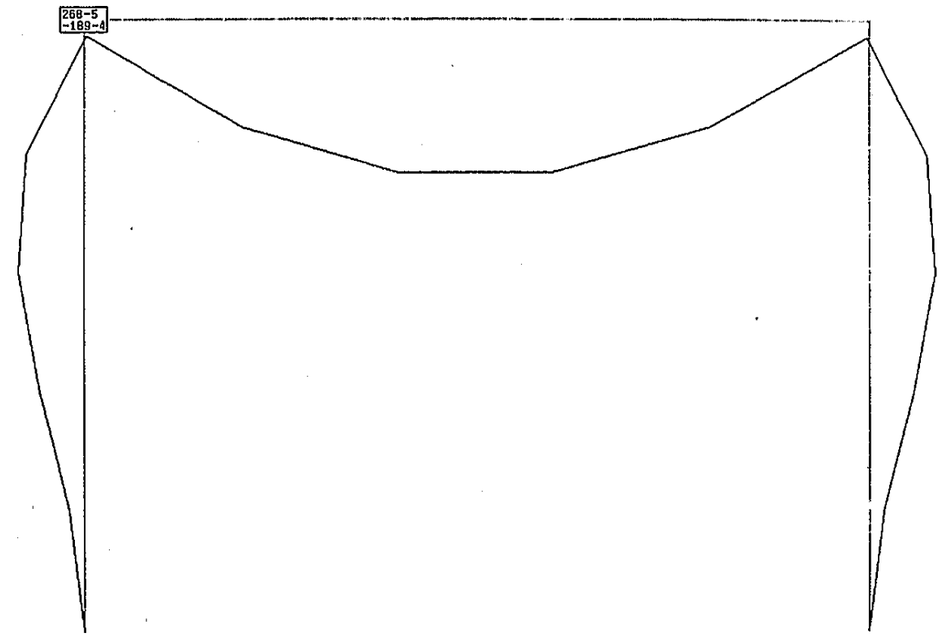
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
2	1.0000		carga muerta

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-1.46E-16	-6.50E-16	-3.42E-19
2	1.46E-16	-6.50E-16	3.42E-19
3	0.002679	-0.018862	7.46E-05
4	-0.002679	-0.018862	-7.46E-05

Escala 1 : 66.5
Pos. deformada, Hipótesi 2, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+04
- V-Max , Rótulo: [MM]



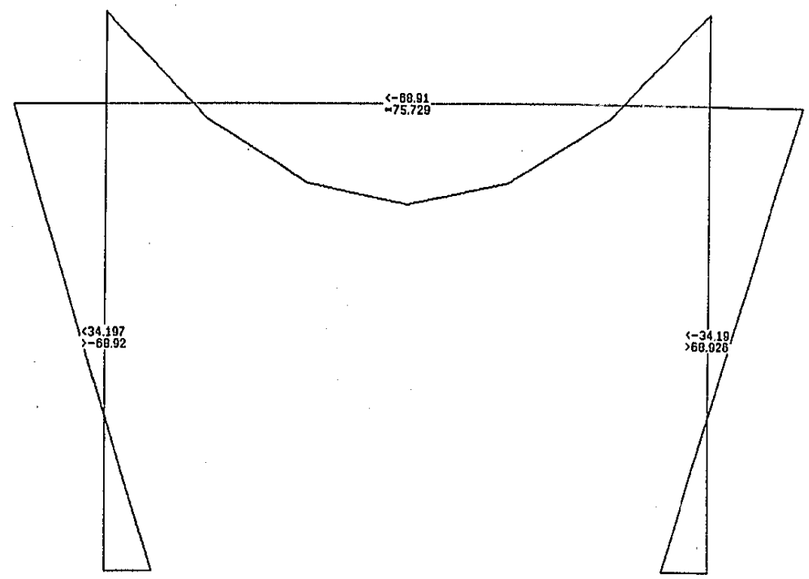
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	14.628	65.014	34.199
2	-14.628	65.014	-34.199
Sumas:	0	130.029	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-65.014	-14.628	34.197
1	1.175	-65.014	-14.628	17.011
1	2.350	-65.014	-14.628	-0.176815
1	3.525	-65.014	-14.628	-17.365
1	4.700	-65.014	-14.628	-34.552
1	5.875	-65.014	-14.628	-51.740
1	7.050	-65.014	-14.628	-68.926
2	0	-65.014	14.628	-34.197
2	1.175	-65.014	14.628	-17.011
2	2.350	-65.014	14.628	0.176802
2	3.525	-65.014	14.628	17.365
2	4.700	-65.014	14.628	34.552
2	5.875	-65.014	14.628	51.740
2	7.050	-65.014	14.628	68.926
3	0	-14.628	65.012	-68.916
3	1.483	-14.628	43.343	11.437
3	2.967	-14.628	21.671	59.656
3	4.450	-14.628	1.64E-07	75.729
3	5.933	-14.628	-21.672	59.656
3	7.417	-14.628	-43.343	11.437
3	8.900	-14.628	-65.012	-68.916

Escala 1 : 86.7
Esfuerzos, Hipótesi 2, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -6.89E+01 max: 7.57E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



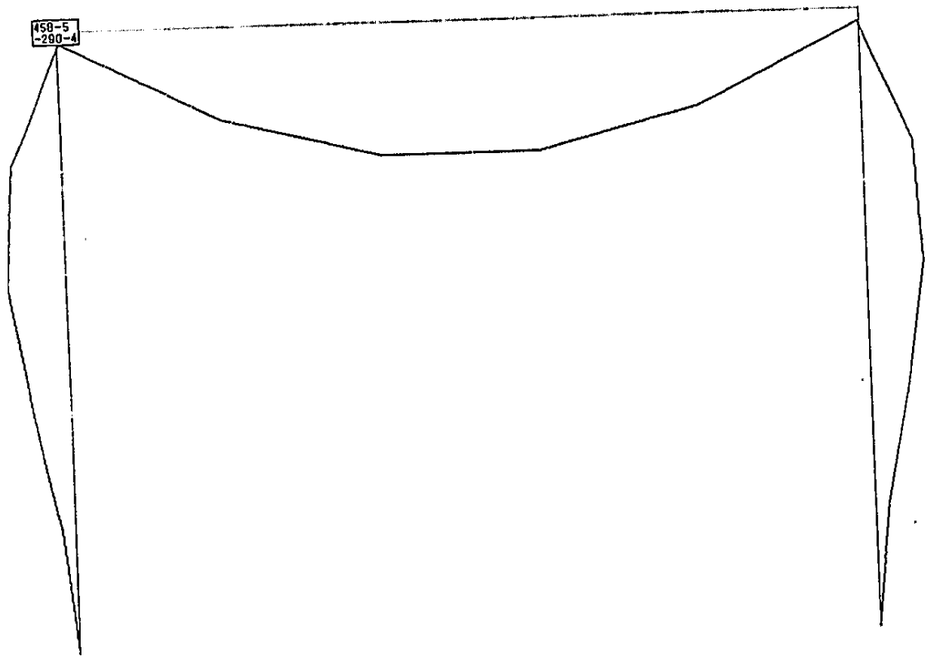
CARGAS: Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
3	1.0000		2 Trenes UIC-71

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.50E-16	-1.00E-15	-5.85E-19
2	2.50E-16	-1.00E-15	5.85E-19
3	0.004579	-0.029005	0.000128
4	-0.004579	-0.029005	-0.000128

Escala 1 : 65.1
Pos. deformada, Hipótesi 3, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
. V-Max , Rótulo: [MM]



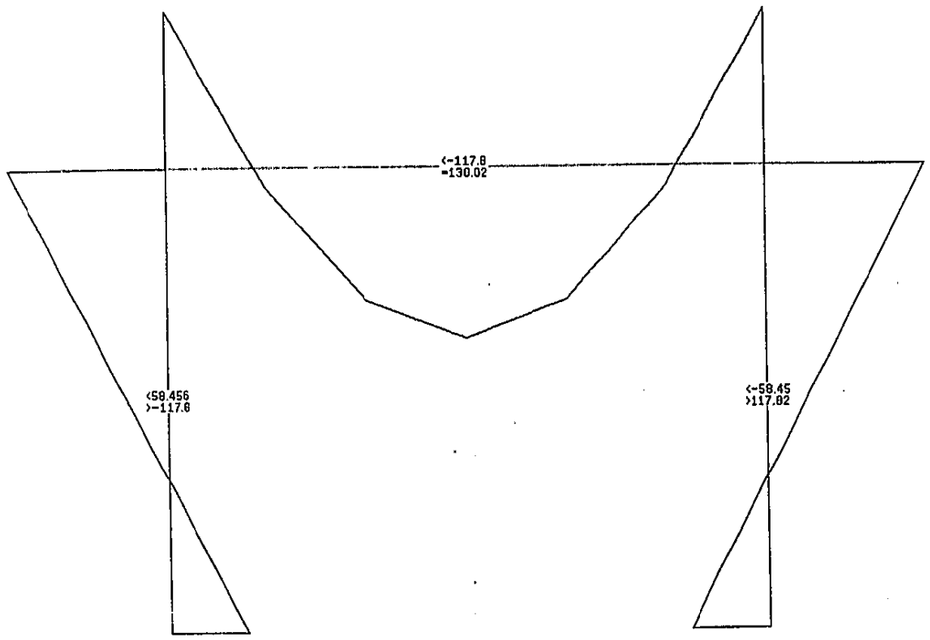
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	25.005	99.974	58.460
2	-25.005	99.974	-58.460
Sumas:	0	199.949	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-99.974	-25.005	58.456
1	1.175	-99.974	-25.005	29.079
1	2.350	-99.974	-25.005	-0.302257
1	3.525	-99.974	-25.005	-29.683
1	4.700	-99.974	-25.005	-59.065
1	5.875	-99.974	-25.005	-88.446
1	7.050	-99.974	-25.005	-117.823
2	0	-99.974	25.005	-58.457
2	1.175	-99.974	25.005	-29.079
2	2.350	-99.974	25.005	0.302220
2	3.525	-99.974	25.005	29.683
2	4.700	-99.974	25.005	59.065
2	5.875	-99.974	25.005	88.446
2	7.050	-99.974	25.005	117.823
3	0	-25.005	99.972	-117.809
3	1.483	-25.005	83.312	16.167
3	2.967	-25.005	41.656	101.562
3	4.450	-25.005	7.63E-06	130.026
3	5.933	-25.005	-41.656	101.562
3	7.417	-25.005	-83.312	16.167
3	8.900	-25.005	-99.972	-117.809

Escala 1 : 87.2
Esfuerzos, Hipótesi 3, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -1.18E+02 max: 1.30E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



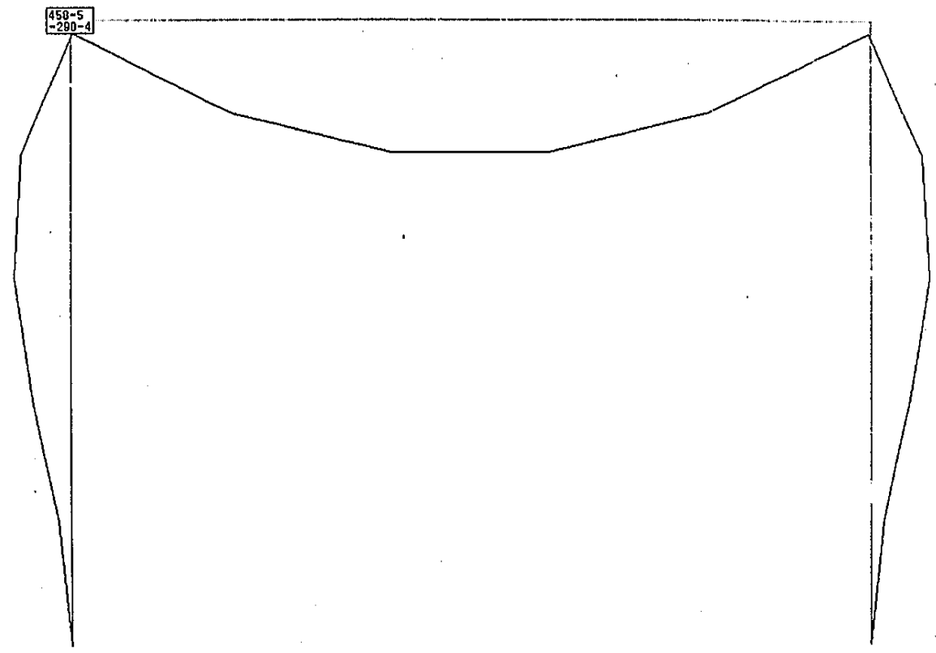
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
4	1.0000		Tren UIC-71 + SW2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.50E-16	-1.00E-15	-5.85E-19
2	2.50E-16	-1.00E-15	5.85E-19
3	0.004579	-0.029005	0.000128
4	-0.004579	-0.029005	-0.000128

Escala 1 : 65.1
Pos. deformada, Hipótesi 4, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



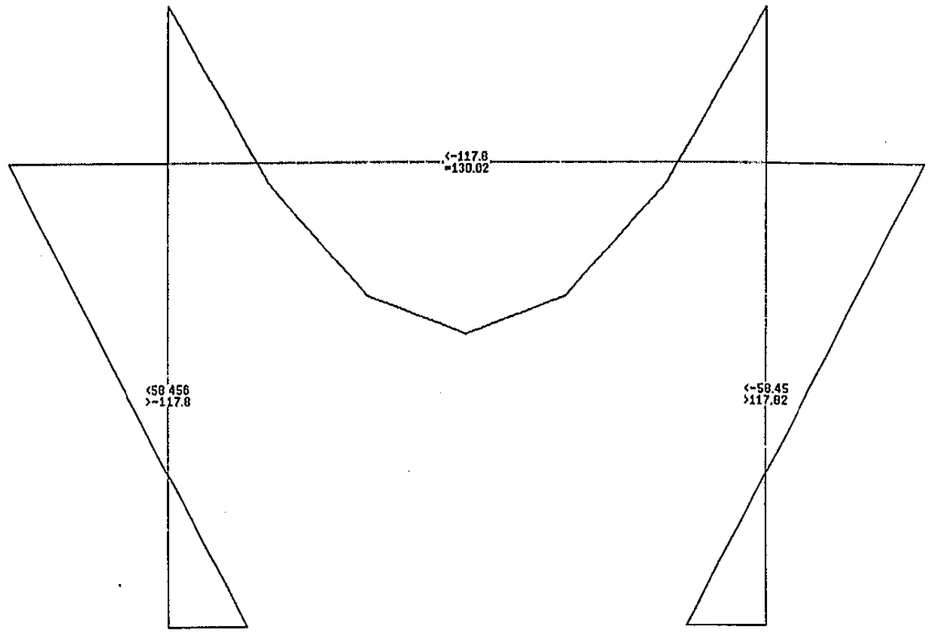
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	25.005	99.974	58.460
2	-25.005	99.974	-58.460
Sumas:	0	199.949	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-99.974	-25.005	58.456
1	1.175	-99.974	-25.005	29.079
1	2.350	-99.974	-25.005	-0.302257
1	3.525	-99.974	-25.005	-29.683
1	4.700	-99.974	-25.005	-59.065
1	5.875	-99.974	-25.005	-88.446
1	7.050	-99.974	-25.005	-117.823
2	0	-99.974	25.005	-58.457
2	1.175	-99.974	25.005	-29.079
2	2.350	-99.974	25.005	0.302220
2	3.525	-99.974	25.005	29.683
2	4.700	-99.974	25.005	59.065
2	5.875	-99.974	25.005	88.446
2	7.050	-99.974	25.005	117.823
3	0	-25.005	99.972	-117.809
3	1.483	-25.005	83.312	16.167
3	2.967	-25.005	41.656	101.562
3	4.450	-25.005	7.63E-06	130.026
3	5.933	-25.005	-41.656	101.562
3	7.417	-25.005	-83.312	16.167
3	8.900	-25.005	-99.972	-117.809

Escala 1 : 87.2
Esfuerzos, Hipótesi 4, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -1.18E+02 max: 1.30E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



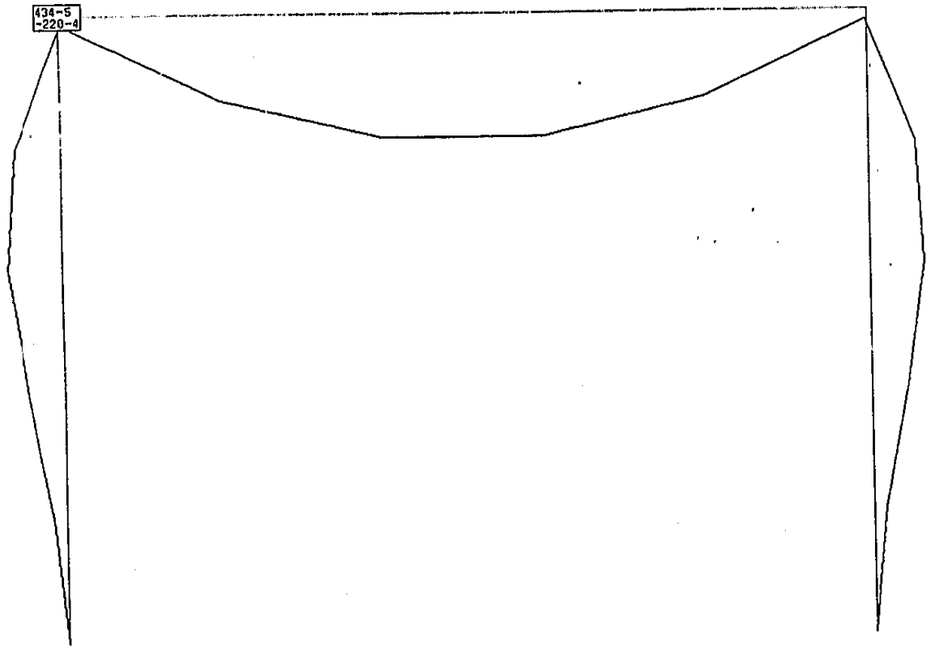
CARGAS: Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
5	1.0000		Tren tipo A

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.37E-16	-7.59E-16	-5.54E-19
2	2.37E-16	-7.59E-16	5.54E-19
3	0.004338	-0.022033	0.000121
4	-0.004338	-0.022033	-0.000121

Escala 1 : 64.7
Pos. deformada, Hipótesi 5, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



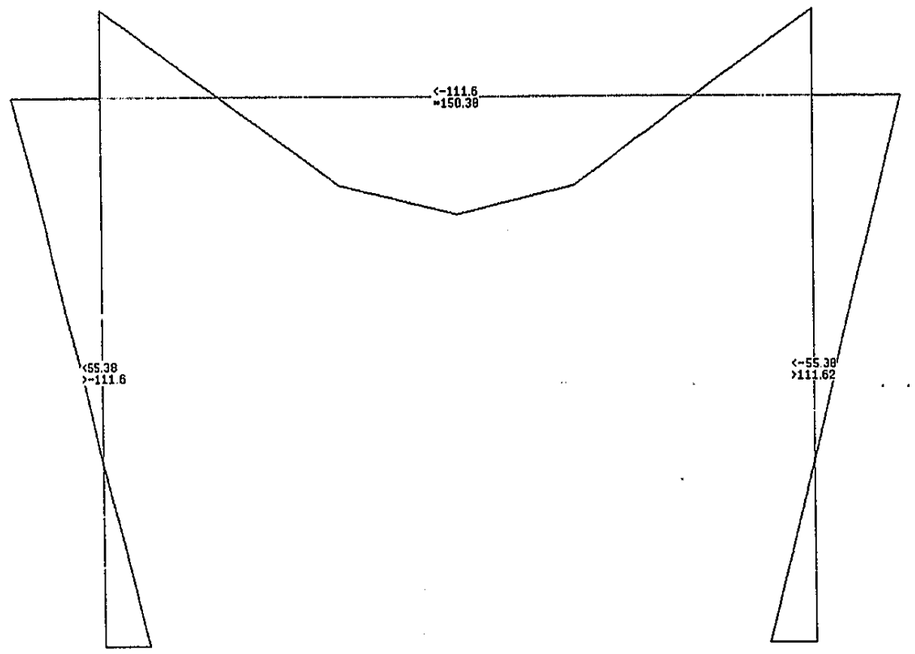
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	23.689	75.945	55.384
2	-23.689	75.945	-55.384
Sumas:	0	151.890	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-75.945	-23.689	55.380
1	1.175	-75.945	-23.689	27.549
1	2.350	-75.945	-23.689	-0.286338
1	3.525	-75.945	-23.689	-28.121
1	4.700	-75.945	-23.689	-55.956
1	5.875	-75.945	-23.689	-83.791
1	7.050	-75.945	-23.689	-111.623
2	0	-75.945	23.689	-55.380
2	1.175	-75.945	23.689	-27.549
2	2.350	-75.945	23.689	0.286338
2	3.525	-75.945	23.689	28.121
2	4.700	-75.945	23.689	55.956
2	5.875	-75.945	23.689	83.791
2	7.050	-75.945	23.689	111.623
3	0	-23.689	75.945	-111.613
3	1.483	-23.689	75.945	1.026
3	2.967	-23.689	25.315	112.833
3	4.450	-23.689	25.315	150.384
3	5.933	-23.689	-25.315	112.833
3	7.417	-23.689	-75.945	1.026
3	8.900	-23.689	-75.945	-111.613

Escala 1 : 73.9
Esfuerzos, Hipótesi 5, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -1.12E+02 max: 1.50E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



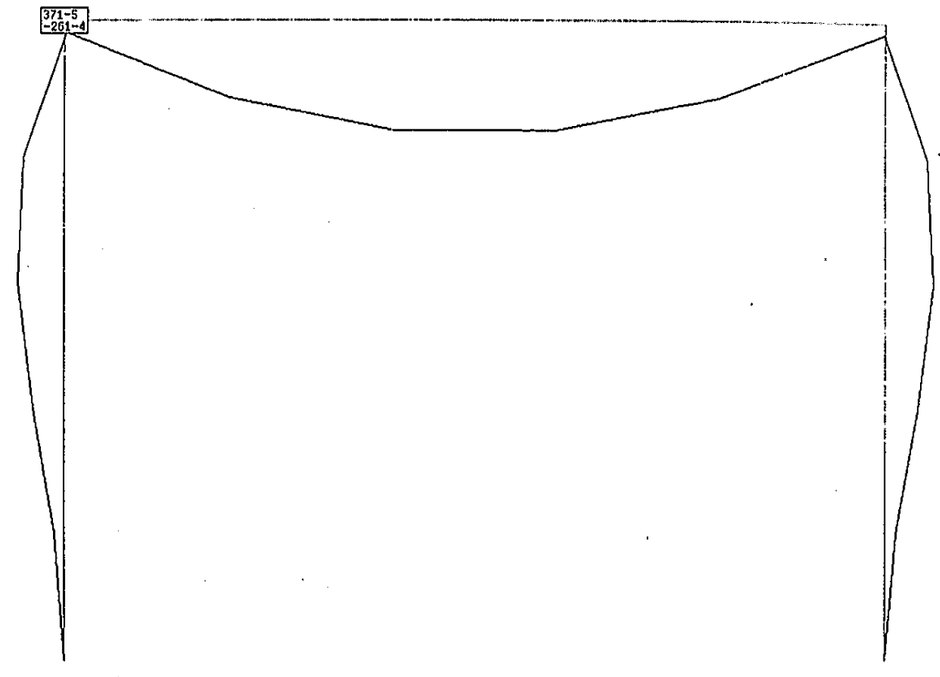
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
6	1.0000		Tren tipo B

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.02E-16	-8.99E-16	-4.73E-19
2	2.02E-16	-8.99E-16	4.73E-19
3	0.003706	-0.026092	0.000103
4	-0.003705	-0.026092	-0.000103

Escala 1 : 63.6
Pos. deformada, Hipótesi 6, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



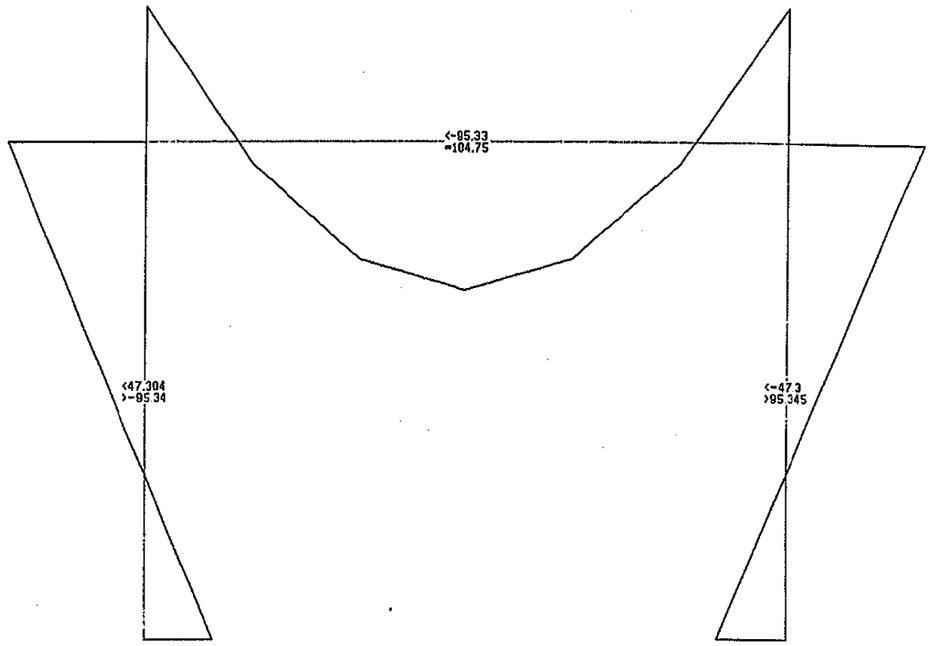
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	20.235	89.934	47.307
2	-20.235	89.935	-47.307
Sumas:	0	179.869	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-89.934	-20.235	47.304
1	1.175	-89.934	-20.235	23.531
1	2.350	-89.934	-20.235	-0.244586
1	3.525	-89.934	-20.235	-24.020
1	4.700	-89.934	-20.235	-47.796
1	5.875	-89.934	-20.235	-71.572
1	7.050	-89.934	-20.235	-95.345
2	0	-89.935	20.235	-47.304
2	1.175	-89.935	20.235	-23.531
2	2.350	-89.935	20.235	0.244570
2	3.525	-89.935	20.235	24.020
2	4.700	-89.935	20.235	47.796
2	5.875	-89.935	20.235	71.572
2	7.050	-89.935	20.235	95.345
3	0	-20.235	89.931	-95.332
3	1.483	-20.235	59.956	15.821
3	2.967	-20.235	29.978	82.522
3	4.450	-20.235	-2.09E-05	104.756
3	5.933	-20.235	-29.978	82.522
3	7.417	-20.235	-59.956	15.821
3	8.900	-20.235	-89.931	-95.332

Escala 1 : 81.4
Esfuerzos, Hipótesi 6, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -9.53E+01 max: 1.05E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



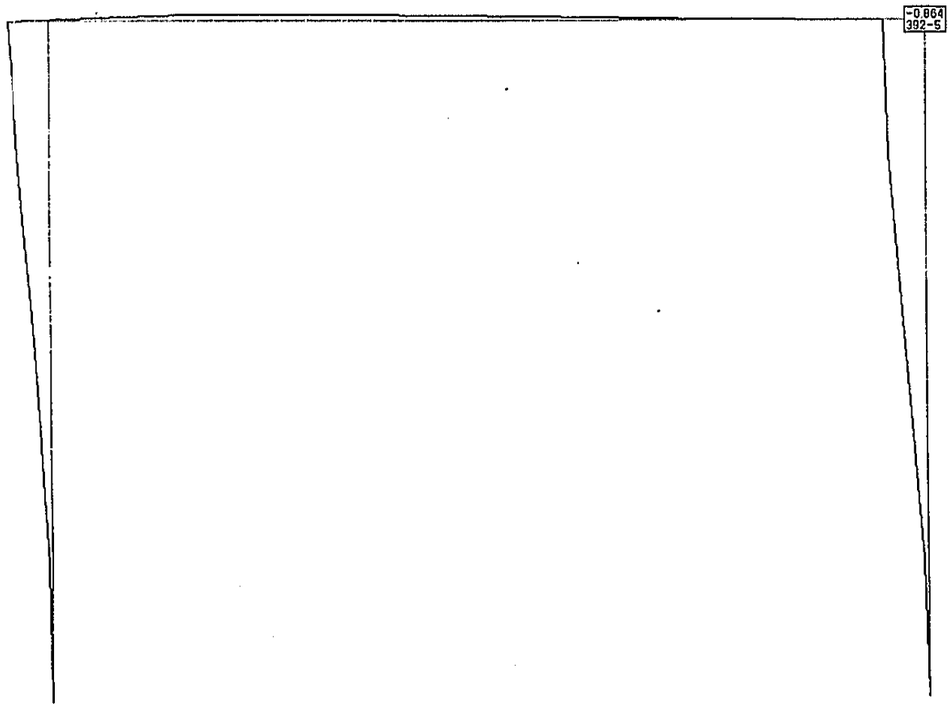
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
7	1.0000		Empuje lado 2 constr. Reposo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.82E-16	-1.35E-16	-1.23E-18
2	-2.20E-15	1.35E-16	-3.41E-18
3	-0.853267	-0.003921	-9.94E-05
4	-0.863611	0.003921	-1.11E-05

Escala 1 : 59.7
Pos. deformada, Hipótesi 7, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



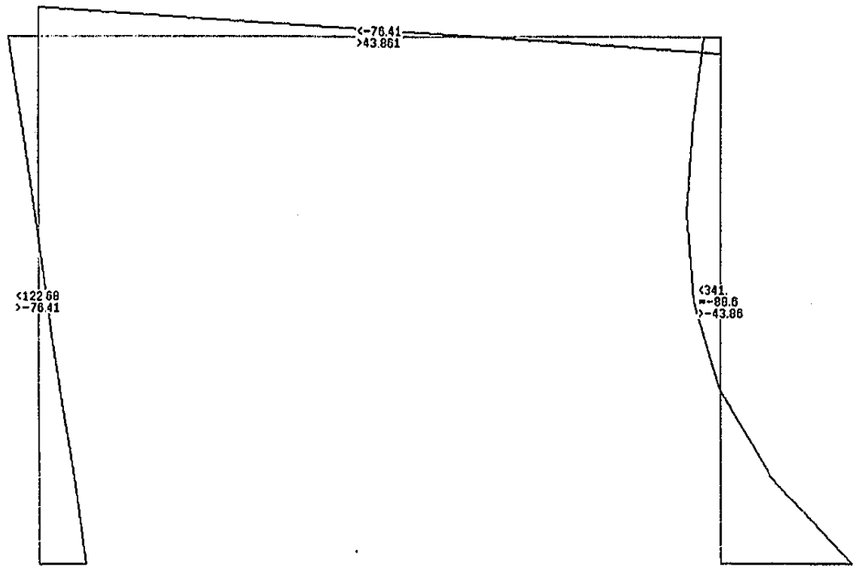
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	28.242	13.515	122.687
2	220.271	-13.515	341.035
Sumas:	248.513	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-13.515	-28.242	122.683
1	1.175	-13.515	-28.242	89.502
1	2.350	-13.515	-28.242	56.318
1	3.525	-13.515	-28.242	23.134
1	4.700	-13.515	-28.242	-10.051
1	5.875	-13.515	-28.242	-43.235
1	7.050	-13.515	-28.242	-76.415
2	0	13.515	-220.261	341.003
2	1.175	13.515	-144.336	128.180
2	2.350	13.515	-82.208	-3.563
2	3.525	13.515	-33.886	-70.416
2	4.700	13.515	0.629501	-88.603
2	5.875	13.515	21.339	-74.344
2	7.050	13.515	28.242	-43.868
3	0	-28.242	13.515	-76.417
3	1.483	-28.242	13.515	-56.372
3	2.967	-28.242	13.515	-36.325
3	4.450	-28.242	13.515	-16.278
3	5.933	-28.242	13.515	3.769
3	7.417	-28.242	13.515	23.817
3	8.900	-28.242	13.515	43.861

Escala 1 : 76.6
Esfuerzos, Hipótesi 7, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -8.86E+01 max: 3.41E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



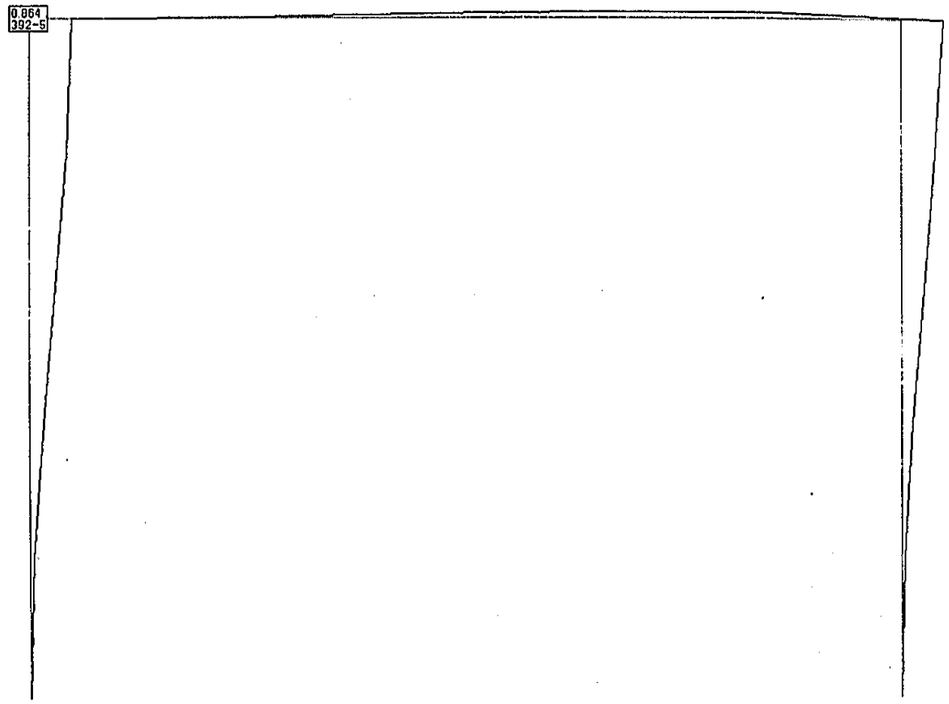
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
8	1.0000		Empuje lado 1 const. Reposo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	2.20E-15	1.35E-16	3.41E-18
2	2.82E-16	-1.35E-16	1.23E-18
3	0.863611	0.003921	1.11E-05
4	0.853267	-0.003921	9.94E-05

Escala 1 : 59.7
Pos. deformada, Hipótesi 8, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



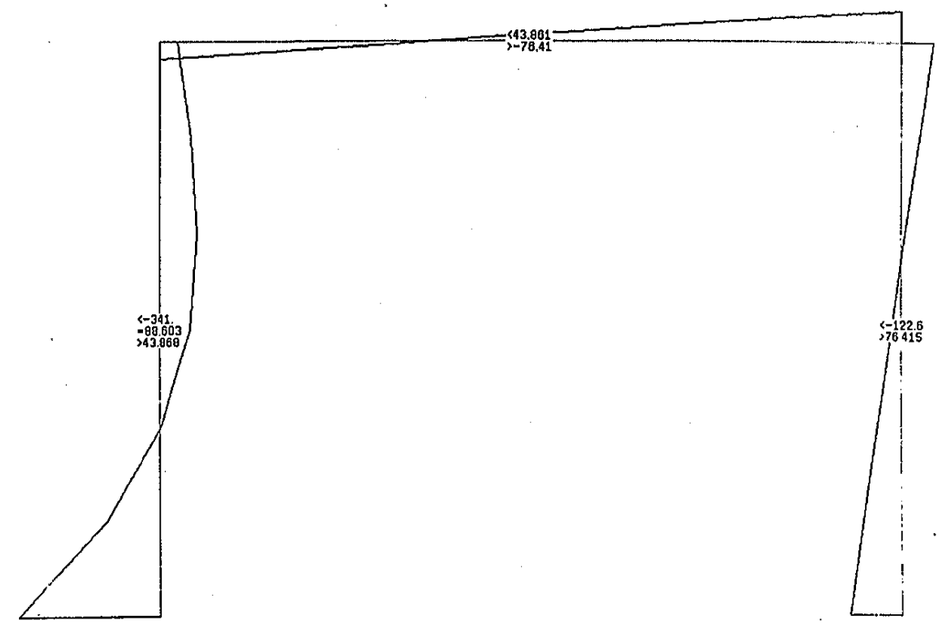
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-220.271	-13.515	-341.035
2	-28.242	13.515	-122.687
Sumas:	-248.513	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	13.515	220.261	-341.003
1	1.175	13.515	144.336	-128.180
1	2.350	13.515	82.208	3.563
1	3.525	13.515	33.886	70.416
1	4.700	13.515	-0.629501	88.603
1	5.875	13.515	-21.339	74.344
1	7.050	13.515	-28.242	43.868
2	0	-13.515	28.242	-122.683
2	1.175	-13.515	28.242	-89.502
2	2.350	-13.515	28.242	-56.318
2	3.525	-13.515	28.242	-23.134
2	4.700	-13.515	28.242	10.051
2	5.875	-13.515	28.242	43.235
2	7.050	-13.515	28.242	76.415
3	0	-28.242	-13.515	43.861
3	1.483	-28.242	-13.515	23.817
3	2.967	-28.242	-13.515	3.769
3	4.450	-28.242	-13.515	-16.278
3	5.933	-28.242	-13.515	-36.325
3	7.417	-28.242	-13.515	-56.372
3	8.900	-28.242	-13.515	-76.417

Escala 1 : 70.4
Esfuerzos, Hipótesi 8, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -3.41E+02 max: 8.86E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



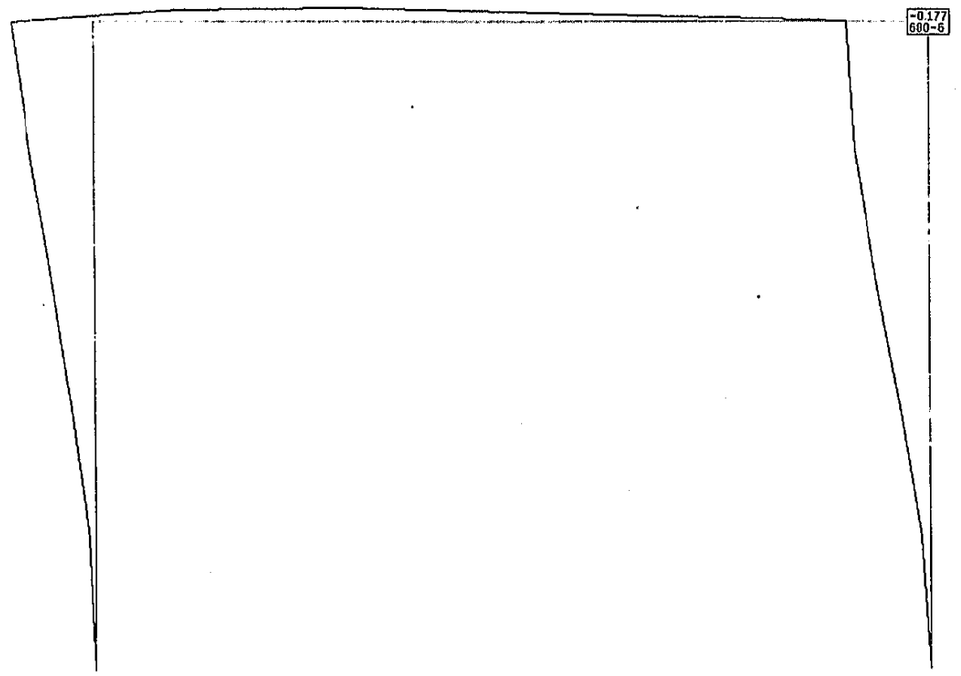
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
9	1.0000		Empuje 2.Const.bajo. Reposo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-5.60E-17	-2.34E-17	-2.47E-19
2	-9.79E-16	2.34E-17	-1.11E-18
3	-0.175128	-0.000680	-2.14E-05
4	-0.177180	0.000680	2.20E-06

Escala 1 : 62.6
Pos. deformada, Hipótesi 9, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



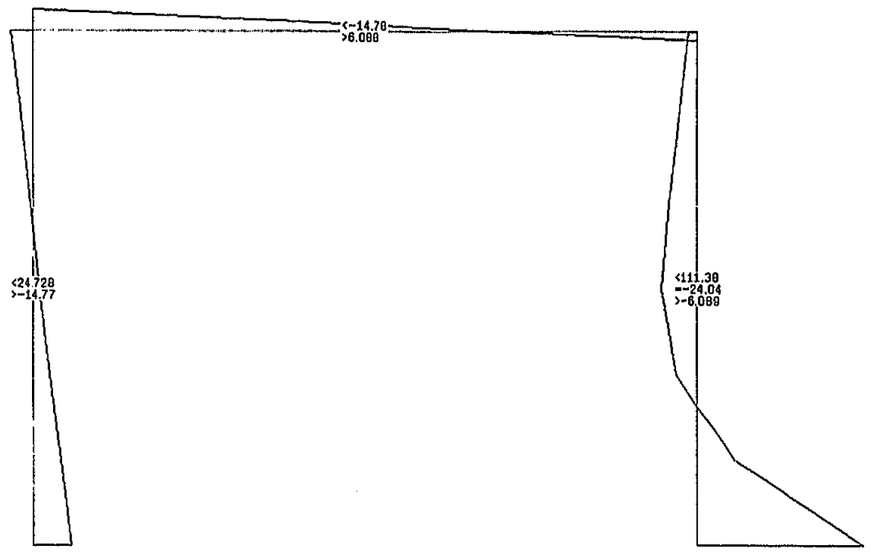
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	5.604	2.345	24.728
2	97.908	-2.345	111.397
Sumas:	103.513	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-2.345	-5.604	24.728
1	1.175	-2.345	-5.604	18.144
1	2.350	-2.345	-5.604	11.559
1	3.525	-2.345	-5.604	4.974
1	4.700	-2.345	-5.604	-1.611
1	5.875	-2.345	-5.604	-8.195
1	7.050	-2.345	-5.604	-14.779
2	0	2.345	-97.902	111.383
2	1.175	2.345	-51.349	25.060
2	2.350	2.345	-18.596	-14.681
2	3.525	2.345	0.350940	-24.048
2	4.700	2.345	5.604	-19.258
2	5.875	2.345	5.604	-12.673
2	7.050	2.345	5.604	-6.089
3	0	-5.604	2.345	-14.780
3	1.483	-5.604	2.345	-11.302
3	2.967	-5.604	2.345	-7.824
3	4.450	-5.604	2.345	-4.346
3	5.933	-5.604	2.345	-0.867796
3	7.417	-5.604	2.345	2.610
3	8.900	-5.604	2.345	6.088

Escala 1 : 78.8
Esfuerzos, Hipótesi 9, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -2.40E+01 max: 1.11E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



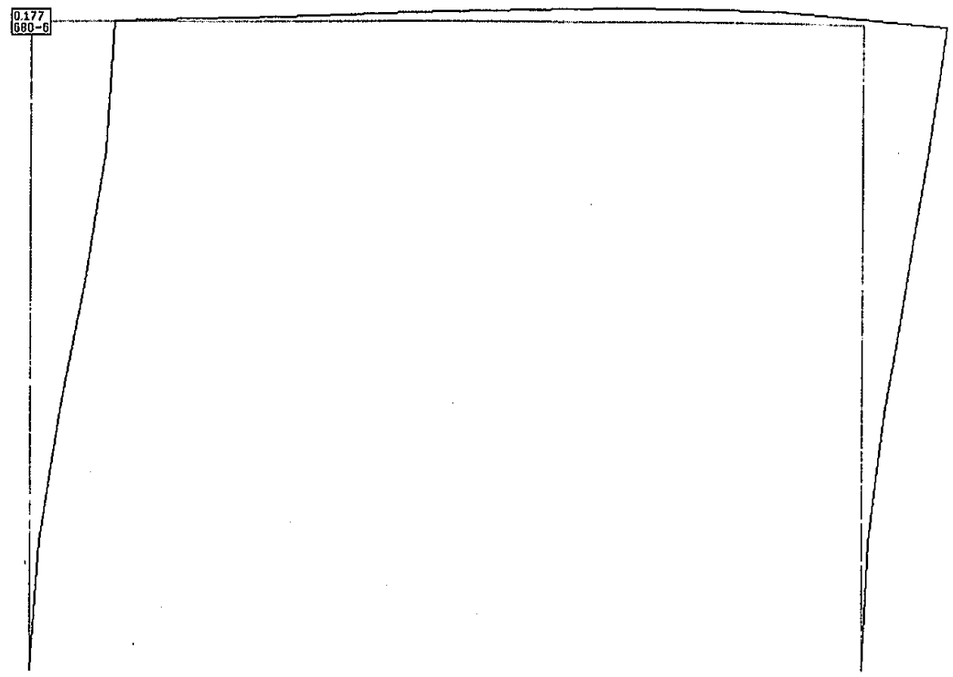
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
10	1.0000		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	9.79E-16	2.34E-17	1.11E-18
2	5.60E-17	-2.34E-17	2.47E-19
3	0.177180	0.000680	-2.20E-06
4	0.175128	-0.000680	2.14E-05

Escala 1 : 62.6
Pos. deformada, Hipótesi 10, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



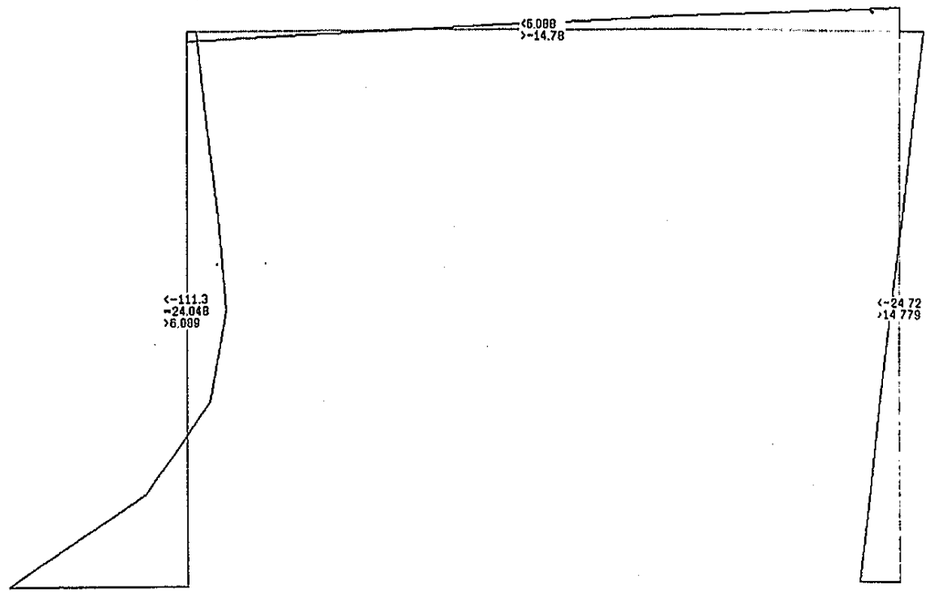
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-97.908	-2.345	-111.397
2	-5.604	2.345	-24.728
Sumas:	-103.513	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	2.345	97.902	-111.383
1	1.175	2.345	51.349	-25.060
1	2.350	2.345	18.596	14.681
1	3.525	2.345	-0.350940	24.048
1	4.700	2.345	-5.604	19.258
1	5.875	2.345	-5.604	12.673
1	7.050	2.345	-5.604	6.089
2	0	-2.345	5.604	-24.728
2	1.175	-2.345	5.604	-18.144
2	2.350	-2.345	5.604	-11.559
2	3.525	-2.345	5.604	-4.974
2	4.700	-2.345	5.604	1.611
2	5.875	-2.345	5.604	8.195
2	7.050	-2.345	5.604	14.779
3	0	-5.604	-2.345	6.088
3	1.483	-5.604	-2.345	2.610
3	2.967	-5.604	-2.345	-0.867797
3	4.450	-5.604	-2.345	-4.346
3	5.933	-5.604	-2.345	-7.824
3	7.417	-5.604	-2.345	-11.302
3	8.900	-5.604	-2.345	-14.780

Escala 1 : 73.2
Esfuerzos, Hipótesi 10, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -1.11E+02 max: 2.40E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



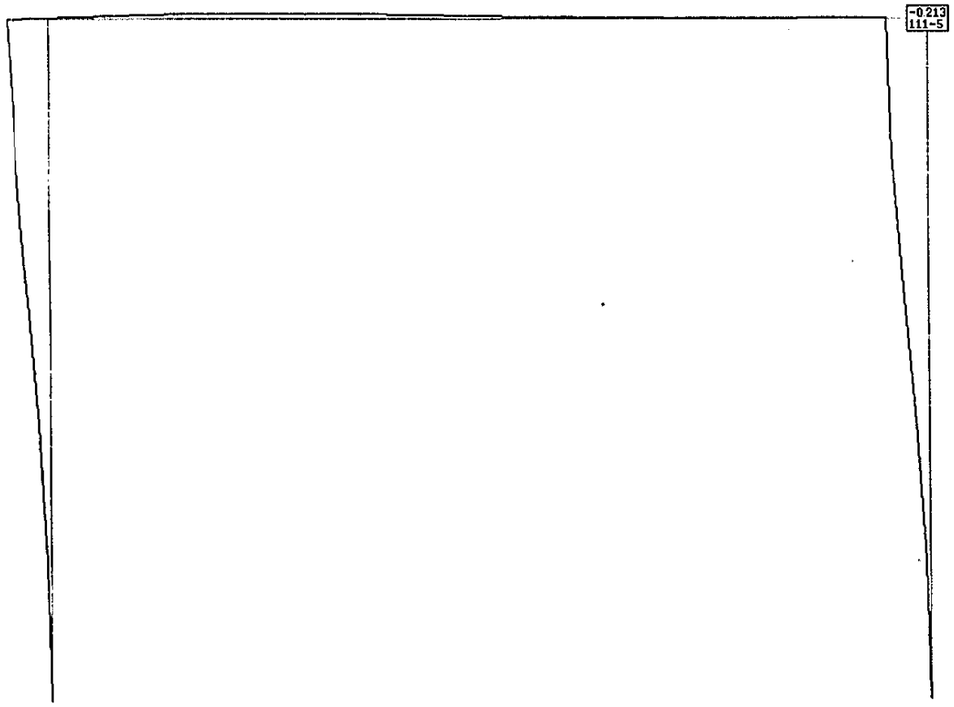
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
11	1.0000		Empuje 2. Sc maquinaria 1t/m2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-7.20E-17	-3.83E-17	-3.08E-19
2	-2.80E-16	3.83E-17	-5.93E-19
3	-0.210833	-0.001112	-2.34E-05
4	-0.213471	0.001112	-7.91E-06

Escala 1 : 59.7
Pos. deformada, Hipótesi 11, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



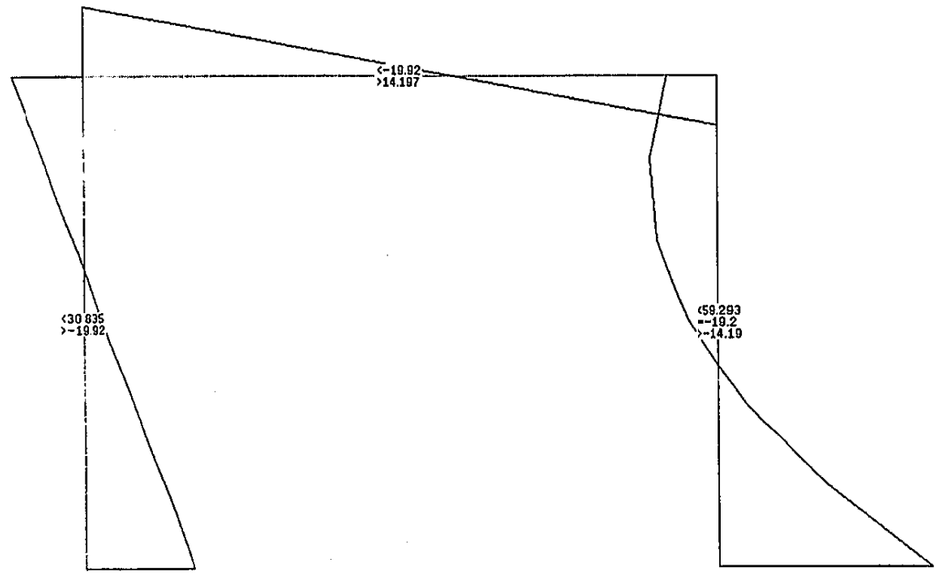
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	7.200	3.834	30.836
2	28.050	-3.834	59.297
Sumas:	35.250	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-3.834	-7.200	30.835
1	1.175	-3.834	-7.200	22.376
1	2.350	-3.834	-7.200	13.916
1	3.525	-3.834	-7.200	5.455
1	4.700	-3.834	-7.200	-3.005
1	5.875	-3.834	-7.200	-11.465
1	7.050	-3.834	-7.200	-19.924
2	0	3.834	-28.049	59.293
2	1.175	3.834	-22.175	29.790
2	2.350	3.834	-16.300	7.187
2	3.525	3.834	-10.425	-8.514
2	4.700	3.834	-4.550	-17.312
2	5.875	3.834	1.325	-19.206
2	7.050	3.834	7.199	-14.199
3	0	-7.200	3.834	-19.924
3	1.483	-7.200	3.834	-14.238
3	2.967	-7.200	3.834	-8.551
3	4.450	-7.200	3.834	-2.864
3	5.933	-7.200	3.834	2.824
3	7.417	-7.200	3.834	8.511
3	8.900	-7.200	3.834	14.197

Escala 1 : 82.4
Esfuerzos, Hipótesi 11, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-02
  min: -1.99E+01 max: 5.93E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



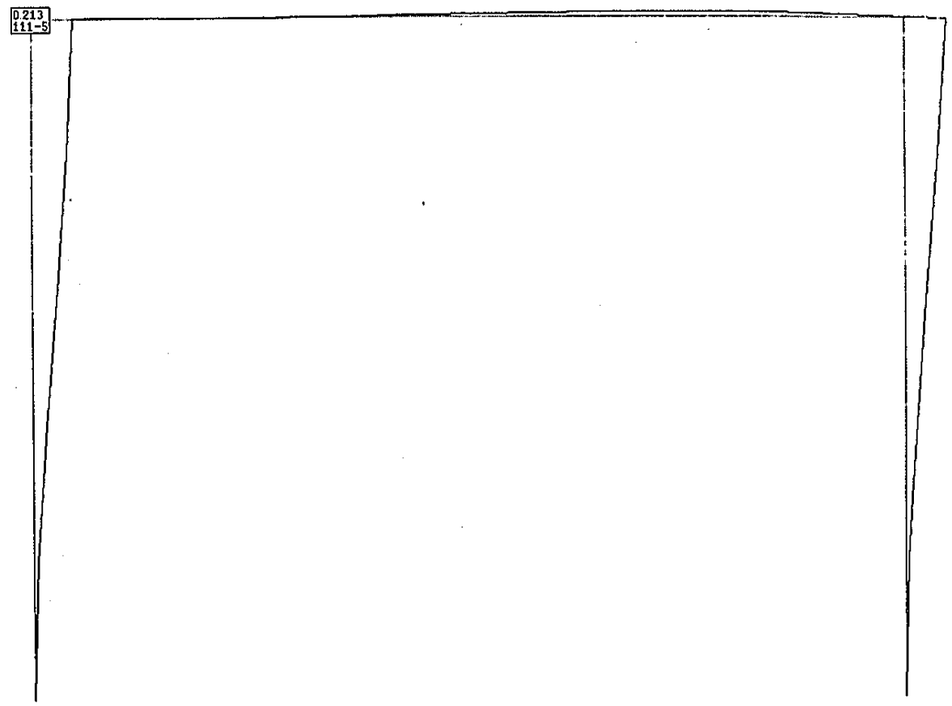
CARGAS: Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
12	1.0000		Empuje 1 Sc maquinaria 1t/m2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	2.80E-16	3.83E-17	5.93E-19
2	7.20E-17	-3.83E-17	3.08E-19
3	0.213471	0.001112	7.91E-06
4	0.210833	-0.001112	2.34E-05

Escala 1 : 59.7
Pos. deformada, Hipótesi 12, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



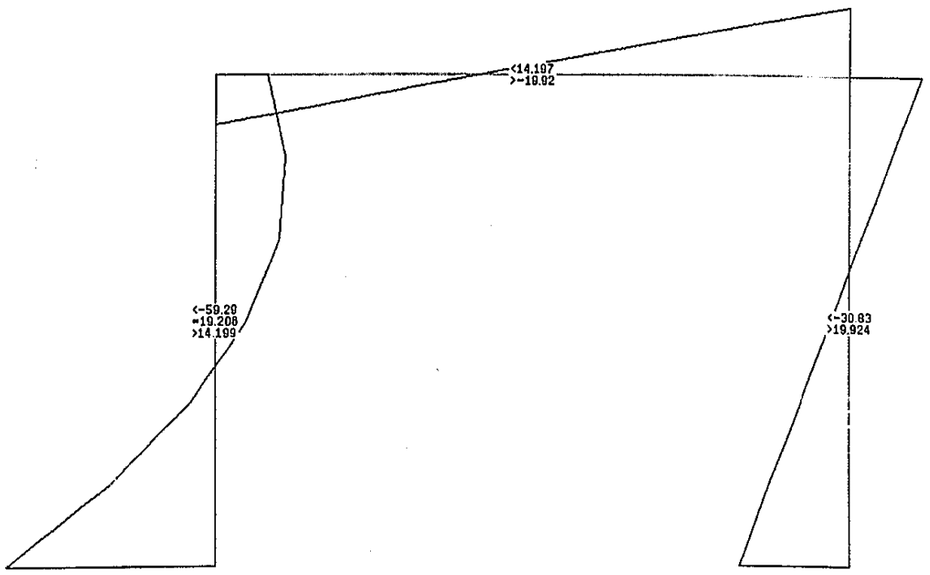
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-28.050	-3.834	-59.297
2	-7.200	3.834	-30.836
Sumas:	-35.250	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	3.834	28.049	-59.293
1	1.175	3.834	22.175	-29.790
1	2.350	3.834	16.300	-7.187
1	3.525	3.834	10.425	8.514
1	4.700	3.834	4.550	17.312
1	5.875	3.834	-1.325	19.206
1	7.050	3.834	-7.199	14.199
2	0	-3.834	7.200	-30.835
2	1.175	-3.834	7.200	-22.376
2	2.350	-3.834	7.200	-13.916
2	3.525	-3.834	7.200	-5.455
2	4.700	-3.834	7.200	3.005
2	5.875	-3.834	7.200	11.465
2	7.050	-3.834	7.200	19.924
3	0	-7.200	-3.834	14.197
3	1.483	-7.200	-3.834	8.511
3	2.967	-7.200	-3.834	2.824
3	4.450	-7.200	-3.834	-2.864
3	5.933	-7.200	-3.834	-8.551
3	7.417	-7.200	-3.834	-14.238
3	8.900	-7.200	-3.834	-19.924

Escala 1 : 82.4
Esfuerzos, Hipótesi 12, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-02
  min: -5.93E+01 max: 1.99E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



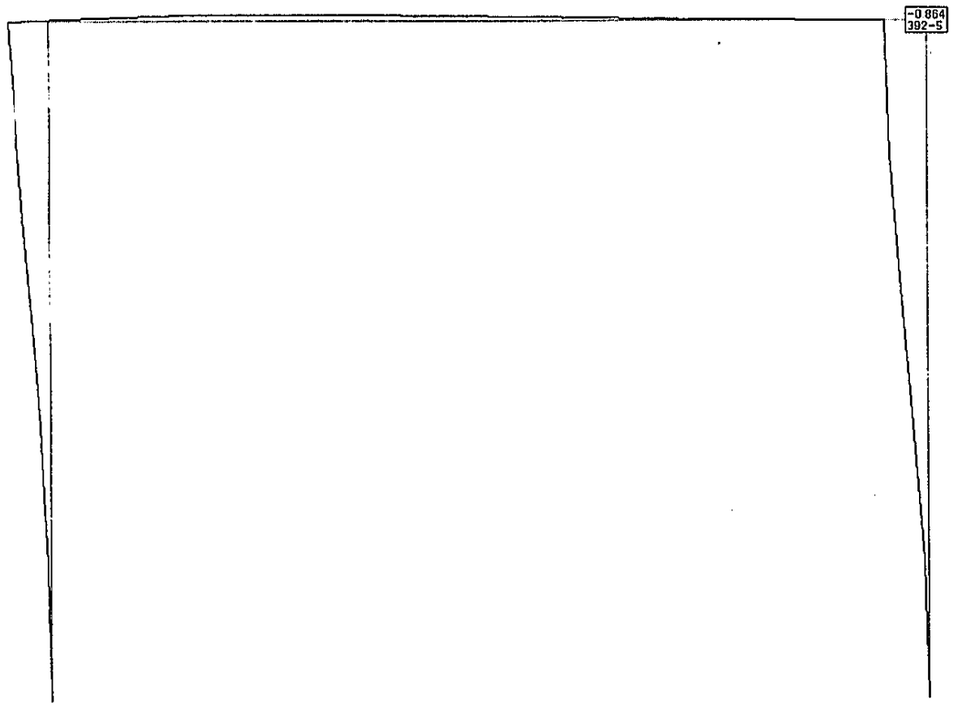
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
13	1.0000		Empuje lado 2 Servicio.Reposo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.82E-16	-1.35E-16	-1.23E-18
2	-2.20E-15	1.35E-16	-3.41E-18
3	-0.853267	-0.003921	-9.94E-05
4	-0.863611	0.003921	-1.11E-05

Escala 1 : 59.7
Pos. deformada, Hipótesi 13, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



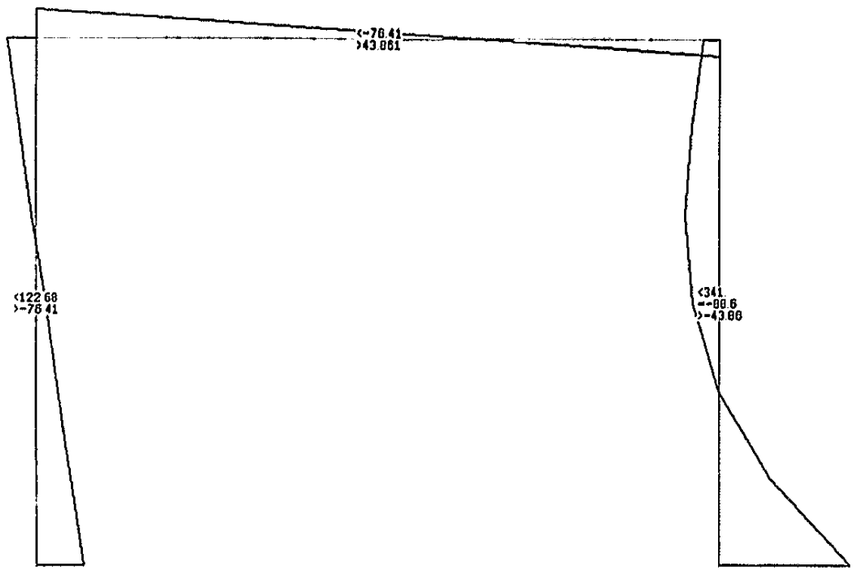
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	28.242	13.515	122.687
2	220.271	-13.515	341.035
Sumas:	248.513	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-13.515	-28.242	122.683
1	1.175	-13.515	-28.242	89.502
1	2.350	-13.515	-28.242	56.318
1	3.525	-13.515	-28.242	23.134
1	4.700	-13.515	-28.242	-10.051
1	5.875	-13.515	-28.242	-43.235
1	7.050	-13.515	-28.242	-76.415
2	0	13.515	-220.261	341.003
2	1.175	13.515	-144.336	128.180
2	2.350	13.515	-82.208	-3.563
2	3.525	13.515	-33.886	-70.416
2	4.700	13.515	0.629501	-88.603
2	5.875	13.515	21.339	-74.344
2	7.050	13.515	28.242	-43.868
3	0	-28.242	13.515	-76.417
3	1.483	-28.242	13.515	-56.372
3	2.967	-28.242	13.515	-36.325
3	4.450	-28.242	13.515	-16.278
3	5.933	-28.242	13.515	3.769
3	7.417	-28.242	13.515	23.817
3	8.900	-28.242	13.515	43.861

Escala 1 : 76.6
Esfuerzos, Hipótesi 13, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -8.86E+01 max: 3.41E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



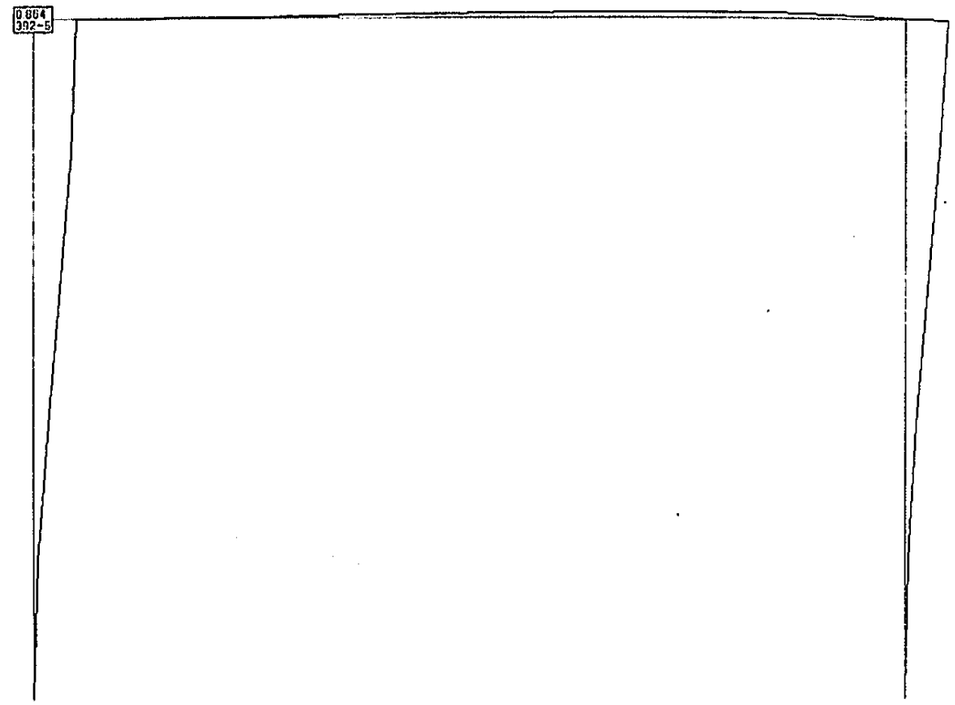
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
14	1.0000		Empuje lado 1 Servicio. Reposo

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	2.20E-15	1.35E-16	3.41E-18
2	2.82E-16	-1.35E-16	1.23E-18
3	0.863611	0.003921	1.11E-05
4	0.853267	-0.003921	9.94E-05

Escala 1 : 59.7
Pos. deformada, Hipótesi 14, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



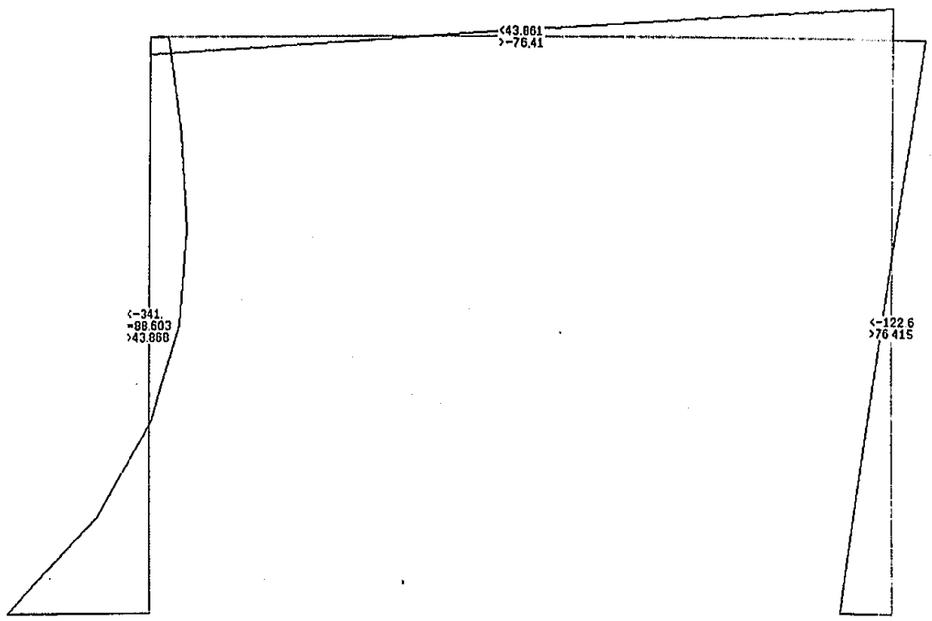
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-220.271	-13.515	-341.035
2	-28.242	13.515	-122.687
Sumas:	-248.513	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	13.515	220.261	-341.003
1	1.175	13.515	144.336	-128.180
1	2.350	13.515	82.208	3.563
1	3.525	13.515	33.886	70.416
1	4.700	13.515	-0.629501	88.603
1	5.875	13.515	-21.339	74.344
1	7.050	13.515	-28.242	43.868
2	0	-13.515	28.242	-122.683
2	1.175	-13.515	28.242	-89.502
2	2.350	-13.515	28.242	-56.318
2	3.525	-13.515	28.242	-23.134
2	4.700	-13.515	28.242	10.051
2	5.875	-13.515	28.242	43.235
2	7.050	-13.515	28.242	76.415
3	0	-28.242	-13.515	43.861
3	1.483	-28.242	-13.515	23.817
3	2.967	-28.242	-13.515	3.769
3	4.450	-28.242	-13.515	-16.278
3	5.933	-28.242	-13.515	-36.325
3	7.417	-28.242	-13.515	-56.372
3	8.900	-28.242	-13.515	-76.417

Escala 1 : 70.4
Esfuerzos, Hipótesi 14, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -3.41E+02 max: 8.86E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



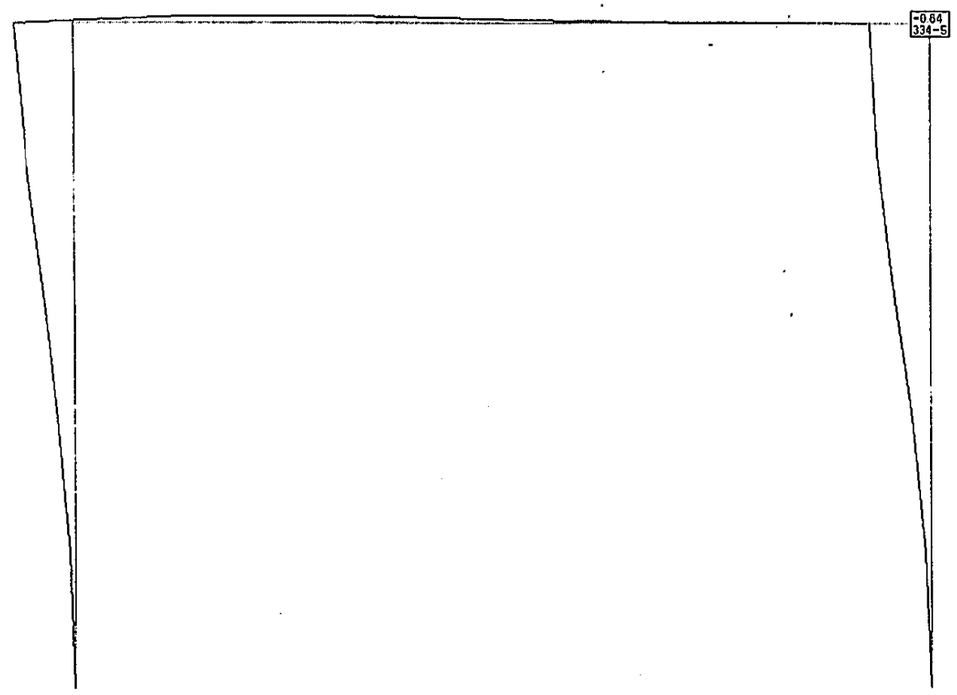
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
23	1.0000		Empuje lado 2 sc 30 KN/m2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.16E-16	-1.15E-16	-9.25E-19
2	-8.41E-16	1.15E-16	-1.78E-18
3	-0.632501	-0.003337	-7.03E-05
4	-0.640412	0.003337	-2.37E-05

Escala 1 : 61.1
Pos. deformada, Hipótesi 23, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



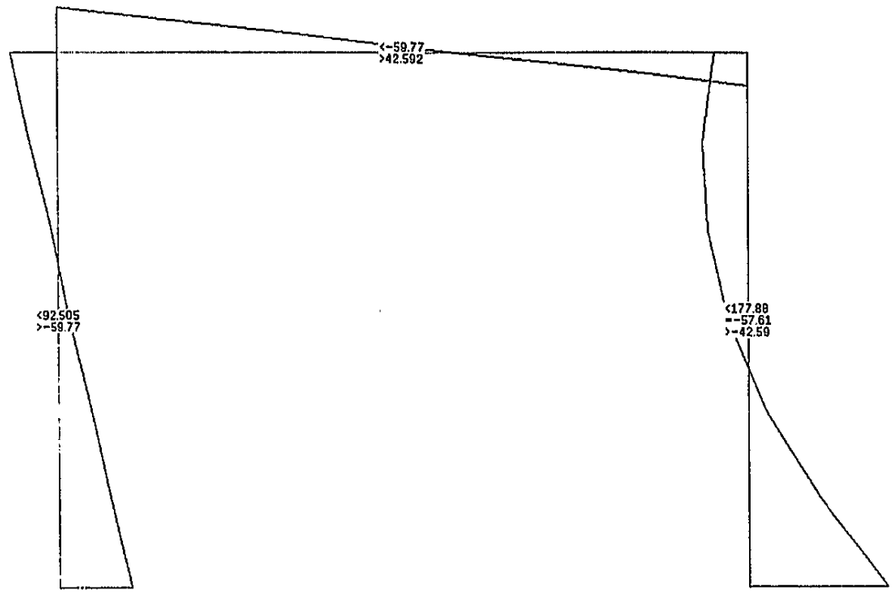
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	21.600	11.502	92.508
2	84.150	-11.502	177.892
Sumas:	105.750	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-11.502	-21.600	92.505
1	1.175	-11.502	-21.600	67.127
1	2.350	-11.502	-21.600	41.747
1	3.525	-11.502	-21.600	16.366
1	4.700	-11.502	-21.600	-9.014
1	5.875	-11.502	-21.600	-34.395
1	7.050	-11.502	-21.600	-59.772
2	0	11.502	-84.147	177.881
2	1.175	11.502	-66.525	89.371
2	2.350	11.502	-48.900	21.560
2	3.525	11.502	-31.275	-25.543
2	4.700	11.502	-13.650	-51.936
2	5.875	11.502	3.975	-57.619
2	7.050	11.502	21.598	-42.597
3	0	-21.600	11.502	-59.773
3	1.483	-21.600	11.502	-42.714
3	2.967	-21.600	11.502	-25.652
3	4.450	-21.600	11.502	-8.591
3	5.933	-21.600	11.502	8.471
3	7.417	-21.600	11.502	25.532
3	8.900	-21.600	11.502	42.592

Escala 1 : 75.8
Esfuerzos, Hipótesi 23, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -5.98E+01 max: 1.78E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



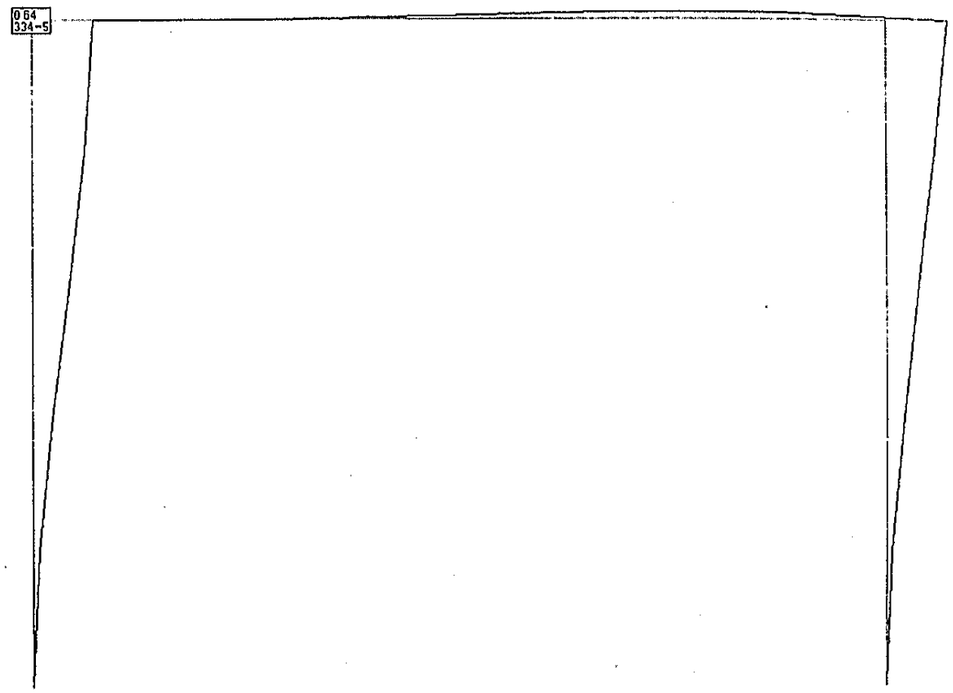
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
24	1.0000		Empuje lado 1 sc 30 KN/m2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	8.41E-16	1.15E-16	1.78E-18
2	2.16E-16	-1.15E-16	9.25E-19
3	0.640412	0.003337	2.37E-05
4	0.632501	-0.003337	7.03E-05

Escala 1 : 61.1
Pos. deformada, Hipótesi 24, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



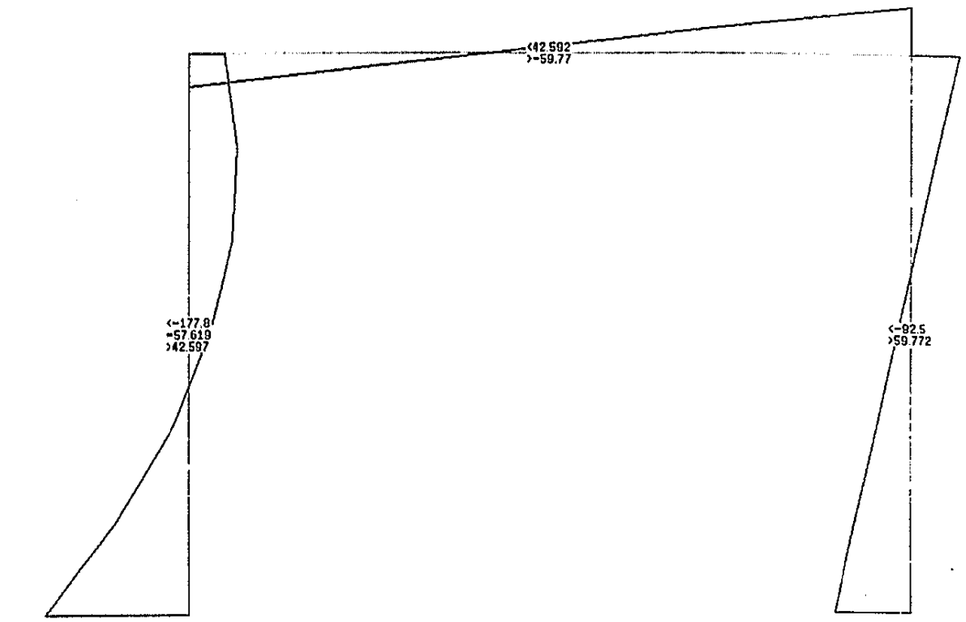
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-84.150	-11.502	-177.892
2	-21.600	11.502	-92.508
Sumas:	-105.750	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	11.502	84.147	-177.881
1	1.175	11.502	66.525	-89.371
1	2.350	11.502	48.900	-21.560
1	3.525	11.502	31.275	25.543
1	4.700	11.502	13.650	51.936
1	5.875	11.502	-3.975	57.619
1	7.050	11.502	-21.598	42.597
2	0	-11.502	21.600	-92.505
2	1.175	-11.502	21.600	-67.127
2	2.350	-11.502	21.600	-41.747
2	3.525	-11.502	21.600	-16.366
2	4.700	-11.502	21.600	9.014
2	5.875	-11.502	21.600	34.395
2	7.050	-11.502	21.600	59.772
3	0	-21.600	-11.502	42.592
3	1.483	-21.600	-11.502	25.532
3	2.967	-21.600	-11.502	8.471
3	4.450	-21.600	-11.502	-8.591
3	5.933	-21.600	-11.502	-25.652
3	7.417	-21.600	-11.502	-42.714
3	8.900	-21.600	-11.502	-59.773

Escala 1 : 72.2
Esfuerzos, Hipótesi 24, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -1.78E+02 max: 5.98E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



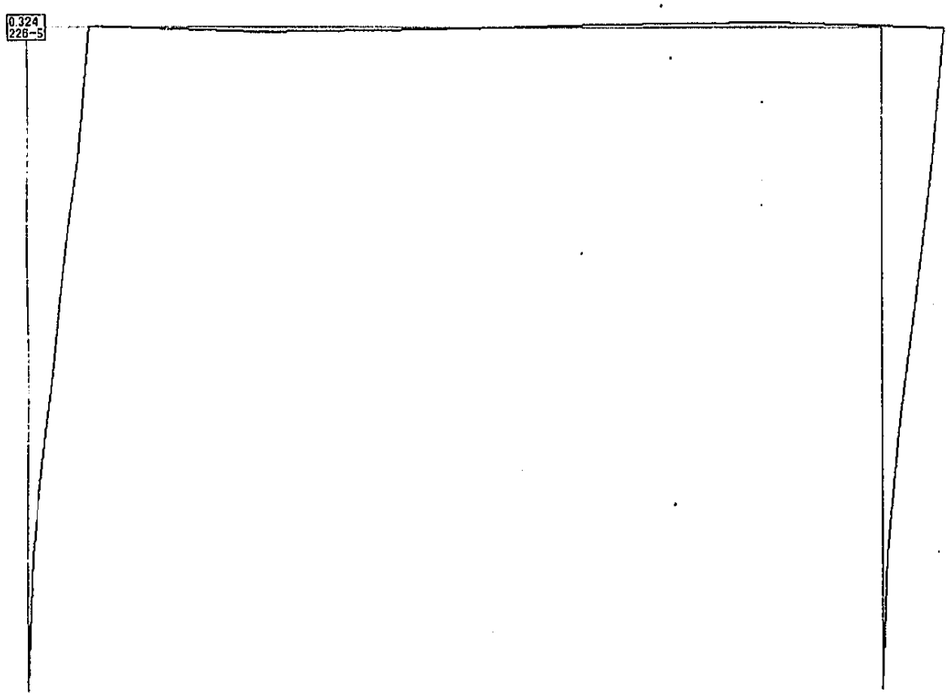
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
25	1.0000		Frenado

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	1.19E-16	7.78E-17	4.94E-19
2	1.19E-16	-7.78E-17	4.94E-19
3	0.324262	0.002256	3.18E-05
4	0.324262	-0.002256	3.18E-05

Escala 1 : 61.2
Pos. deformada, Hipótesi 25, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



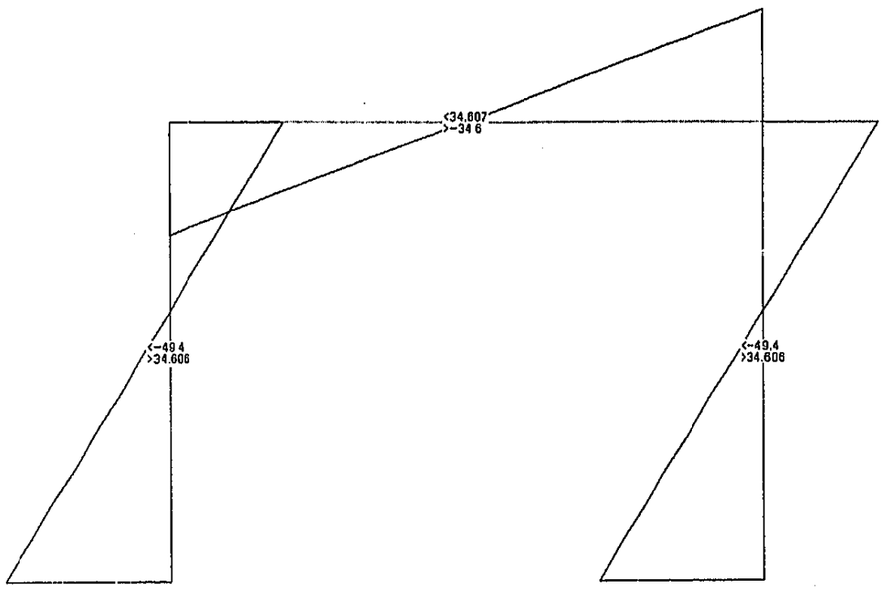
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-11.917	-7.777	-49.407
2	-11.917	7.777	-49.407
Sumas:	-23.834	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	7.777	11.917	-49.406
1	1.175	7.777	11.917	-35.405
1	2.350	7.777	11.917	-21.402
1	3.525	7.777	11.917	-7.400
1	4.700	7.777	11.917	6.603
1	5.875	7.777	11.917	20.606
1	7.050	7.777	11.917	34.606
2	0	-7.777	11.917	-49.406
2	1.175	-7.777	11.917	-35.405
2	2.350	-7.777	11.917	-21.402
2	3.525	-7.777	11.917	-7.400
2	4.700	-7.777	11.917	6.603
2	5.875	-7.777	11.917	20.606
2	7.050	-7.777	11.917	34.606
3	0	11.917	-7.777	34.607
3	1.483	7.945	-7.777	23.072
3	2.967	3.972	-7.777	11.536
3	4.450	-1.33E-06	-7.777	1.79E-06
3	5.933	-3.972	-7.777	-11.536
3	7.417	-7.945	-7.777	-23.072
3	8.900	-11.917	-7.777	-34.607

Escala 1 : 88.1
Esfuerzos, Hipótesi 25, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-02
  min: -4.94E+01 max: 3.46E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



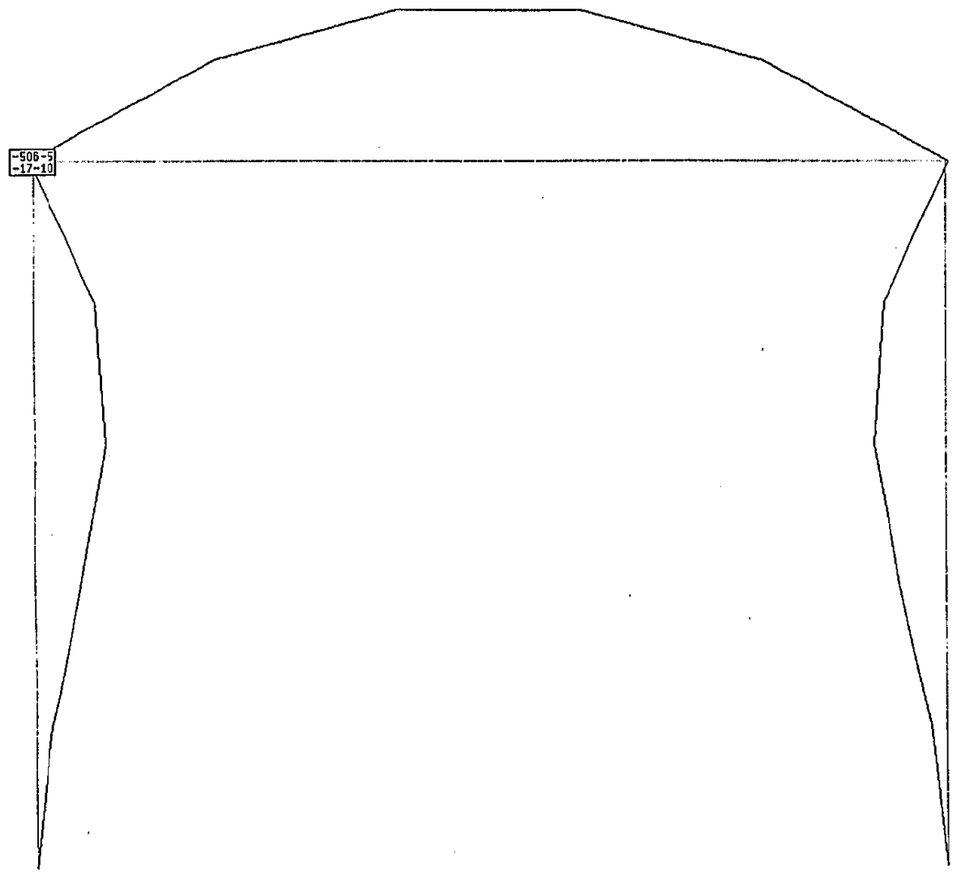
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
26	1.0000		Temperatura

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	2.76E-16	-6.17E-23	6.46E-19
2	-2.76E-16	6.17E-23	-6.46E-19
3	-0.005057	-1.79E-09	-0.000141
4	0.005057	1.79E-09	0.000141

Escala 1 : 57.3
Pos. deformada, Hipótesi 26, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



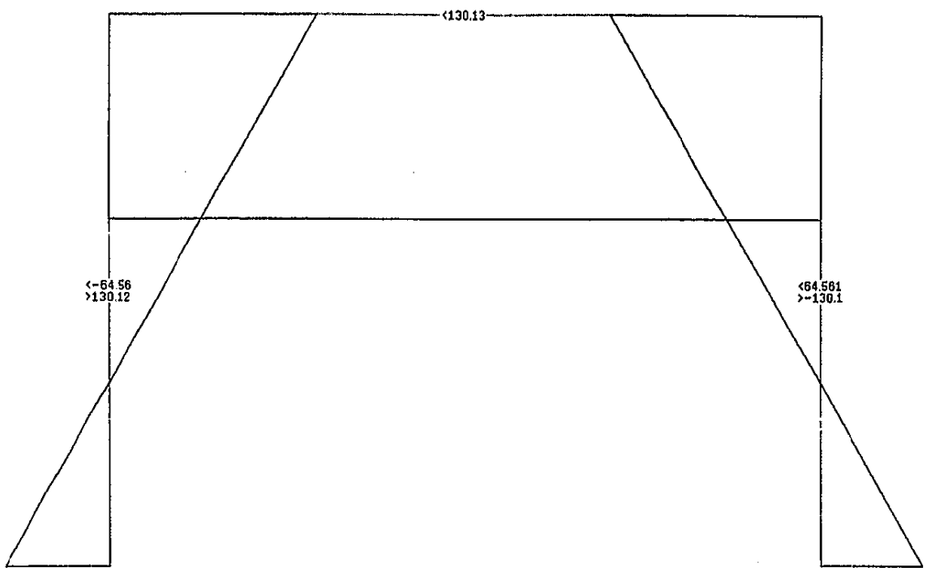
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-27.616	6.17E-06	-64.565
2	27.616	-6.17E-06	64.565
Sumas:	0	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-6.17E-06	27.616	-64.561
1	1.175	-6.17E-06	27.616	-32.115
1	2.350	-6.17E-06	27.616	0.333808
1	3.525	-6.17E-06	27.616	32.783
1	4.700	-6.17E-06	27.616	65.232
1	5.875	-6.17E-06	27.616	97.681
1	7.050	-6.17E-06	27.616	130.127
2	0	6.17E-06	-27.616	64.561
2	1.175	6.17E-06	-27.616	32.115
2	2.350	6.17E-06	-27.616	-0.333792
2	3.525	6.17E-06	-27.616	-32.783
2	4.700	6.17E-06	-27.616	-65.232
2	5.875	6.17E-06	-27.616	-97.681
2	7.050	6.17E-06	-27.616	-130.127
3	0	27.616	5.85E-06	130.131
3	1.483	27.616	5.85E-06	130.131
3	2.967	27.616	5.85E-06	130.131
3	4.450	27.616	5.85E-06	130.131
3	5.933	27.616	5.85E-06	130.131
3	7.417	27.616	5.85E-06	130.131
3	8.900	27.616	5.85E-06	130.131

Escala 1 : 73.6
Esfuerzos, Hipótesi 26, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -1.30E+02 max: 1.30E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



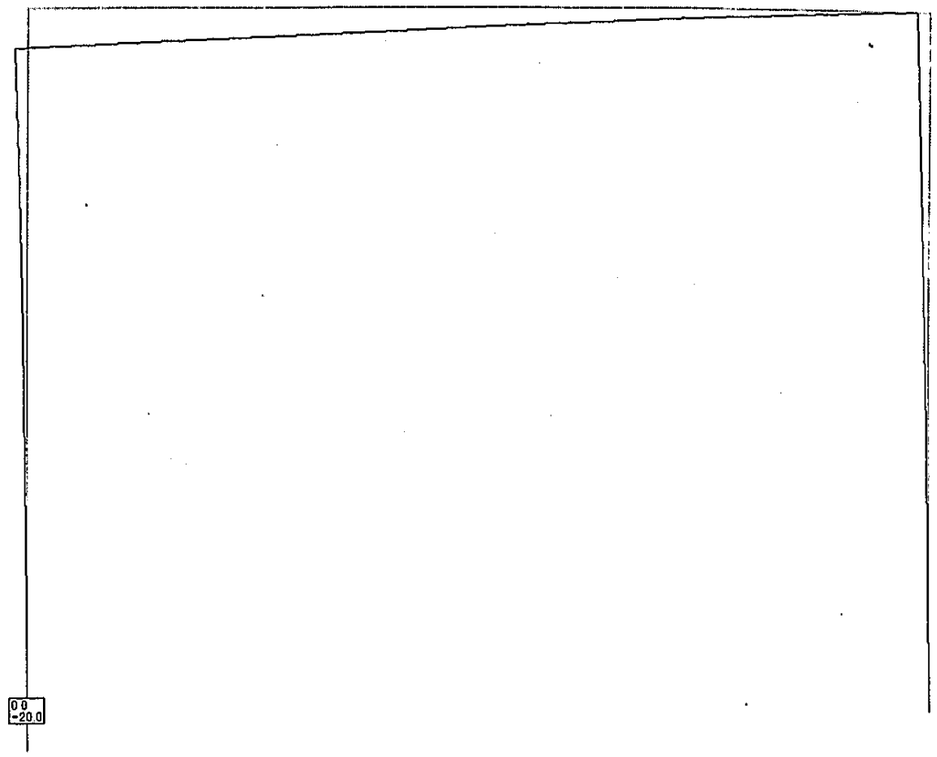
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
27	1.0000		Descenso apoyo 1

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.31E-29	-20.000	-4.31E-18
2	0	-9.68E-16	-4.31E-18
3	-6.526	-19.972	-0.001851
4	-6.526	-0.028082	-0.001851

Escala 1 : 57.9
Pos. deformada, Hipótesi 27, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+01
- V-Max , Rótulo: [MM]



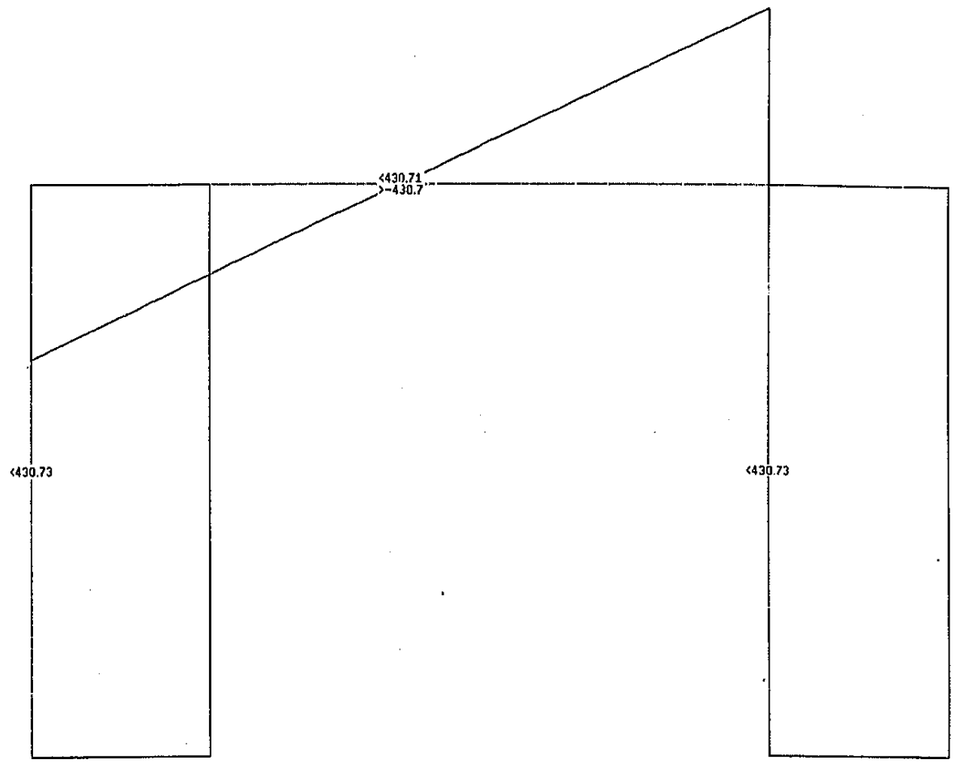
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	2.31E-12	Undef	430.735
2	0	96.794	430.735
Sumas:	2.31E-12	Undef	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	96.797	1.96E-05	430.735
1	1.175	96.797	1.96E-05	430.735
1	2.350	96.797	1.96E-05	430.735
1	3.525	96.797	1.96E-05	430.735
1	4.700	96.797	1.96E-05	430.735
1	5.875	96.797	1.96E-05	430.735
1	7.050	96.797	1.96E-05	430.735
2	0	-96.794	1.96E-05	430.735
2	1.175	-96.794	1.96E-05	430.735
2	2.350	-96.794	1.96E-05	430.735
2	3.525	-96.794	1.96E-05	430.735
2	4.700	-96.794	1.96E-05	430.735
2	5.875	-96.794	1.96E-05	430.735
2	7.050	-96.794	1.96E-05	430.735
3	0	0	-96.794	430.717
3	1.483	0	-96.794	287.156
3	2.967	0	-96.794	143.578
3	4.450	0	-96.794	-2.85E-05
3	5.933	0	-96.794	-143.578
3	7.417	0	-96.794	-287.157
3	8.900	0	-96.794	-430.718

Escala 1 : 70.8
Esfuerzos, Hipótesi 27, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -4.31E+02 max: 4.31E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



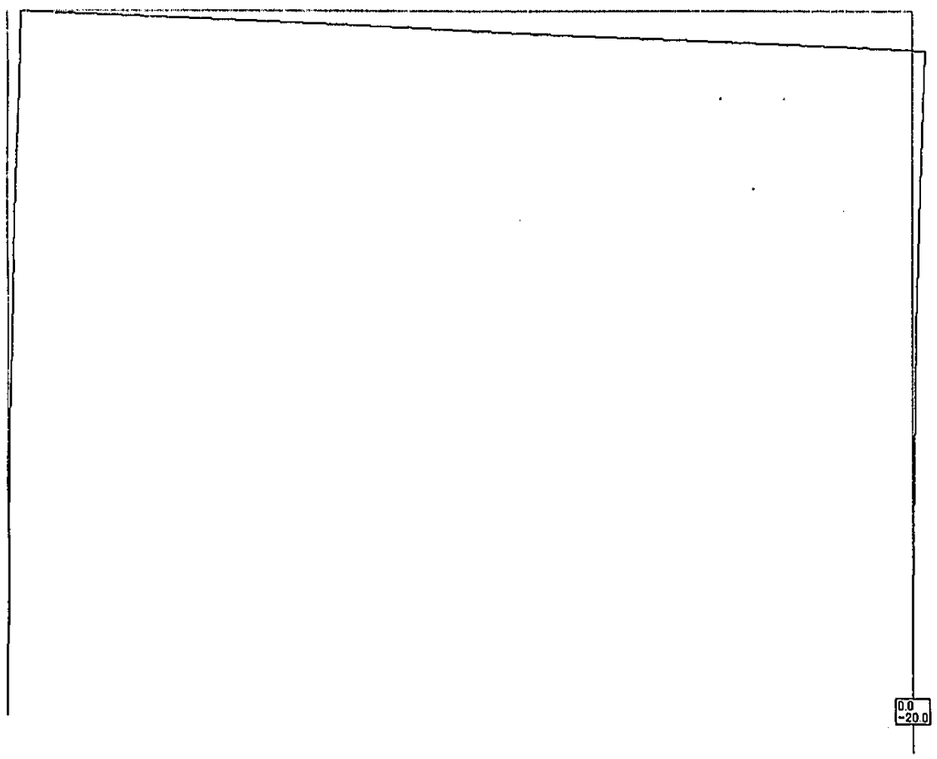
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
28	1.0000		Desceso apoyo 2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	2.31E-29	-9.68E-16	4.31E-18
2	0	-20.000	4.31E-18
3	6.526	-0.028082	0.001851
4	6.526	-19.972	0.001851

Escala 1 : 57.9
Pos. deformada, Hipótesi 28, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+01
- V-Max , Rótulo: [MM]



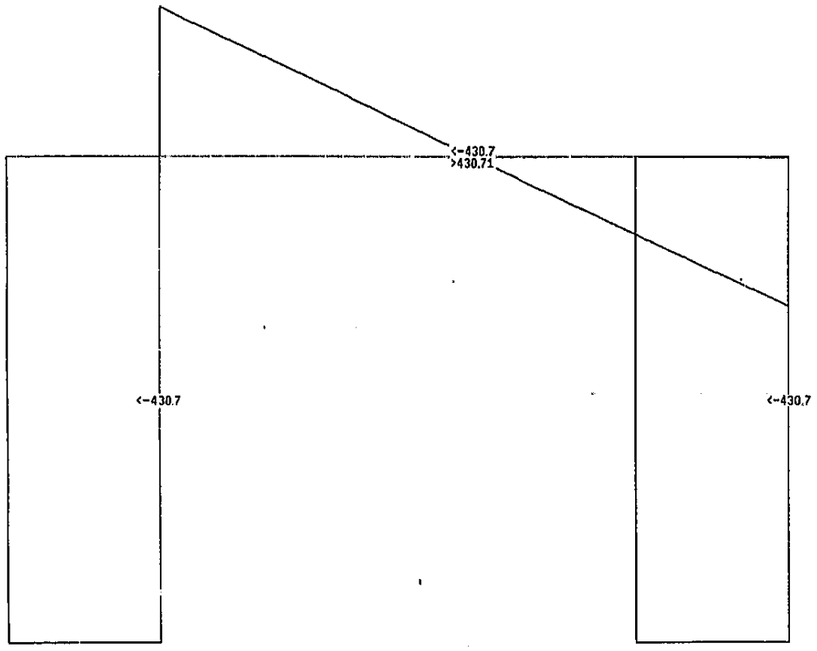
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-2.31E-12	96.794	-430.735
2	0	Undef	-430.735
Sumas:	-2.31E-12	Undef	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-96.794	-1.96E-05	-430.735
1	1.175	-96.794	-1.96E-05	-430.735
1	2.350	-96.794	-1.96E-05	-430.735
1	3.525	-96.794	-1.96E-05	-430.735
1	4.700	-96.794	-1.96E-05	-430.735
1	5.875	-96.794	-1.96E-05	-430.735
1	7.050	-96.794	-1.96E-05	-430.735
2	0	96.797	-1.96E-05	-430.735
2	1.175	96.797	-1.96E-05	-430.735
2	2.350	96.797	-1.96E-05	-430.735
2	3.525	96.797	-1.96E-05	-430.735
2	4.700	96.797	-1.96E-05	-430.735
2	5.875	96.797	-1.96E-05	-430.735
2	7.050	96.797	-1.96E-05	-430.735
3	0	0	96.794	-430.717
3	1.483	0	96.794	-287.156
3	2.967	0	96.794	-143.578
3	4.450	0	96.794	2.85E-05
3	5.933	0	96.794	143.578
3	7.417	0	96.794	287.157
3	8.900	0	96.794	430.718

Escala 1 : 83.2
Esfuerzos, Hipótesi 28, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -4.31E+02 max: 4.31E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



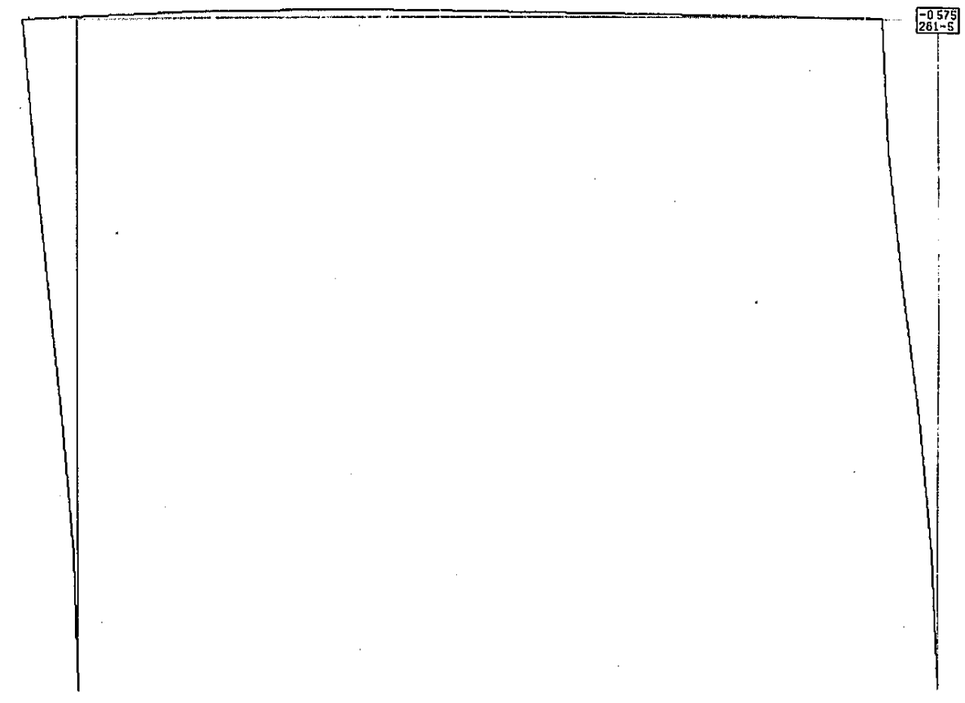
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
29	1.0000		Empuje lado 2 constr. activo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-1.88E-16	-9.00E-17	-8.17E-19
2	-1.47E-15	9.00E-17	-2.27E-18
3	-0.568275	-0.002611	-6.62E-05
4	-0.575164	0.002611	-7.40E-06

Escala 1 : 60.7
Pos. deformada, Hipótesi 29, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



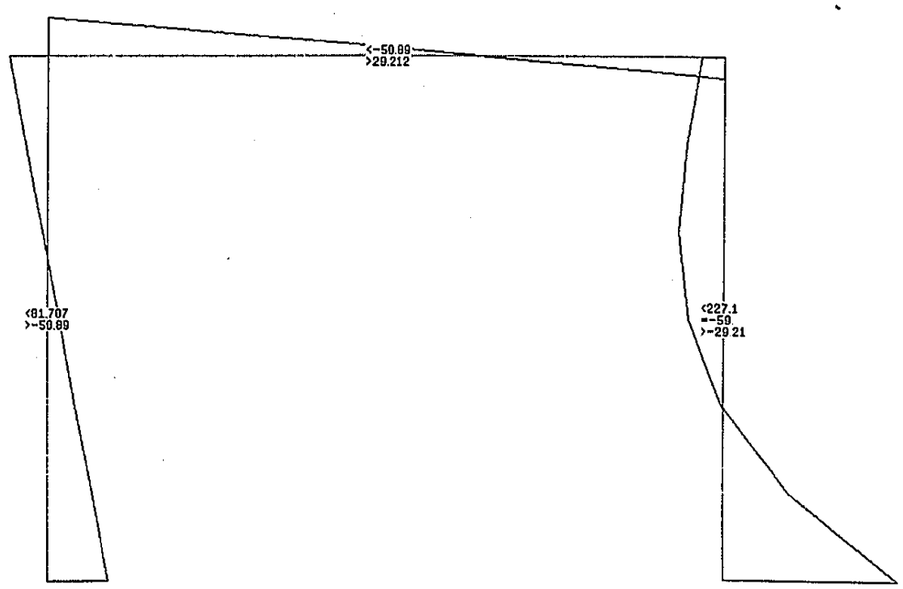
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	18.809	9.001	81.709
2	146.700	-9.001	227.129
Sumas:	165.509	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-9.001	-18.809	81.707
1	1.175	-9.001	-18.809	59.608
1	2.350	-9.001	-18.809	37.508
1	3.525	-9.001	-18.809	15.407
1	4.700	-9.001	-18.809	-6.694
1	5.875	-9.001	-18.809	-28.795
1	7.050	-9.001	-18.809	-50.893
2	0	9.001	-146.694	227.108
2	1.175	9.001	-96.128	85.368
2	2.350	9.001	-54.751	-2.373
2	3.525	9.001	-22.568	-46.897
2	4.700	9.001	0.419240	-59.009
2	5.875	9.001	14.212	-49.513
2	7.050	9.001	18.809	-29.216
3	0	-18.809	9.001	-50.894
3	1.483	-18.809	9.001	-37.544
3	2.967	-18.809	9.001	-24.192
3	4.450	-18.809	9.001	-10.841
3	5.933	-18.809	9.001	2.510
3	7.417	-18.809	9.001	15.862
3	8.900	-18.809	9.001	29.212

Escala 1 : 77.3
Esfuerzos, Hipótesi 29, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -5.90E+01 max: 2.27E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



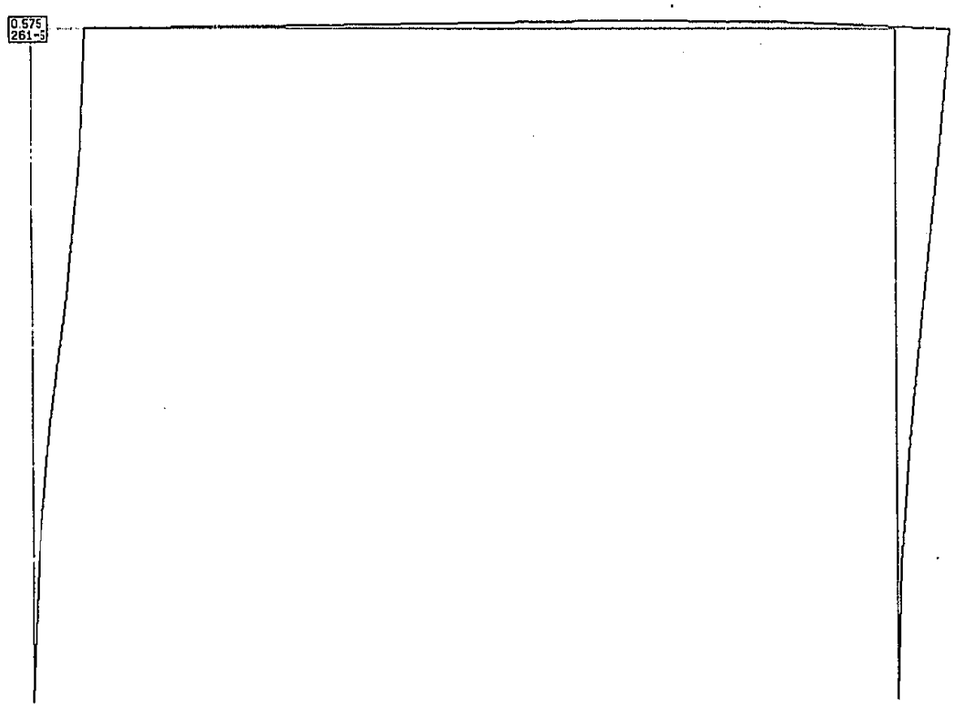
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
30	1.0000		Empuje lado 1 const. activo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	1.47E-15	9.00E-17	2.27E-18
2	1.88E-16	-9.00E-17	8.17E-19
3	0.575164	0.002611	7.40E-06
4	0.568275	-0.002611	6.62E-05

Escala 1 : 60.7
Pos. deformada, Hipótesi 30, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



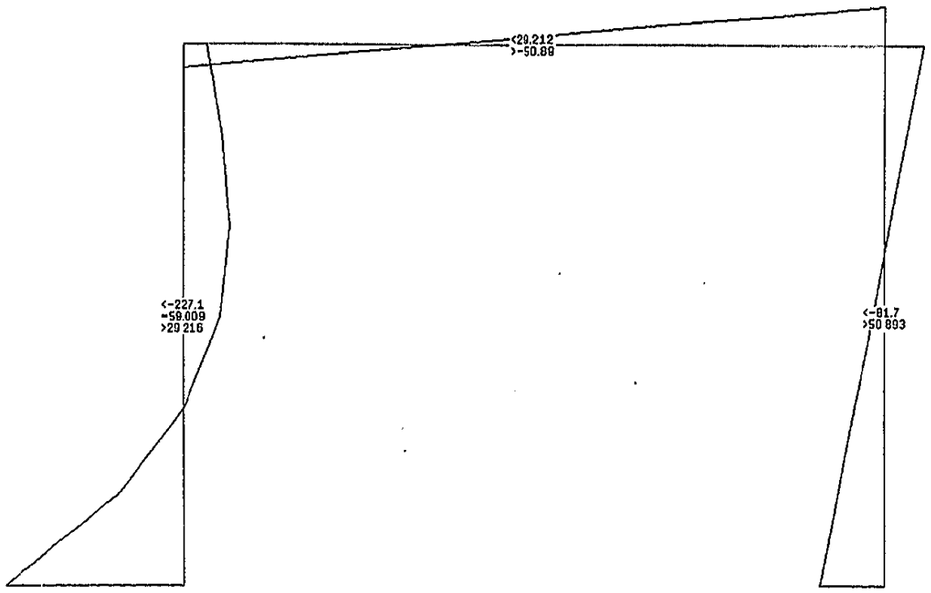
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-146.700	-9.001	-227.129
2	-18.809	9.001	-81.709
Sumas:	-165.509	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	9.001	146.694	-227.108
1	1.175	9.001	96.128	-85.368
1	2.350	9.001	54.751	2.373
1	3.525	9.001	22.568	46.897
1	4.700	9.001	-0.419240	59.009
1	5.875	9.001	-14.212	49.513
1	7.050	9.001	-18.809	29.216
2	0	-9.001	18.809	-81.707
2	1.175	-9.001	18.809	-59.608
2	2.350	-9.001	18.809	-37.508
2	3.525	-9.001	18.809	-15.407
2	4.700	-9.001	18.809	6.694
2	5.875	-9.001	18.809	28.795
2	7.050	-9.001	18.809	50.893
3	0	-18.809	-9.001	29.212
3	1.483	-18.809	-9.001	15.862
3	2.967	-18.809	-9.001	2.510
3	4.450	-18.809	-9.001	-10.841
3	5.933	-18.809	-9.001	-24.192
3	7.417	-18.809	-9.001	-37.544
3	8.900	-18.809	-9.001	-50.894

Escala 1 : 74.8
Esfuerzos, Hipótesi 30, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -2.27E+02 max: 5.90E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



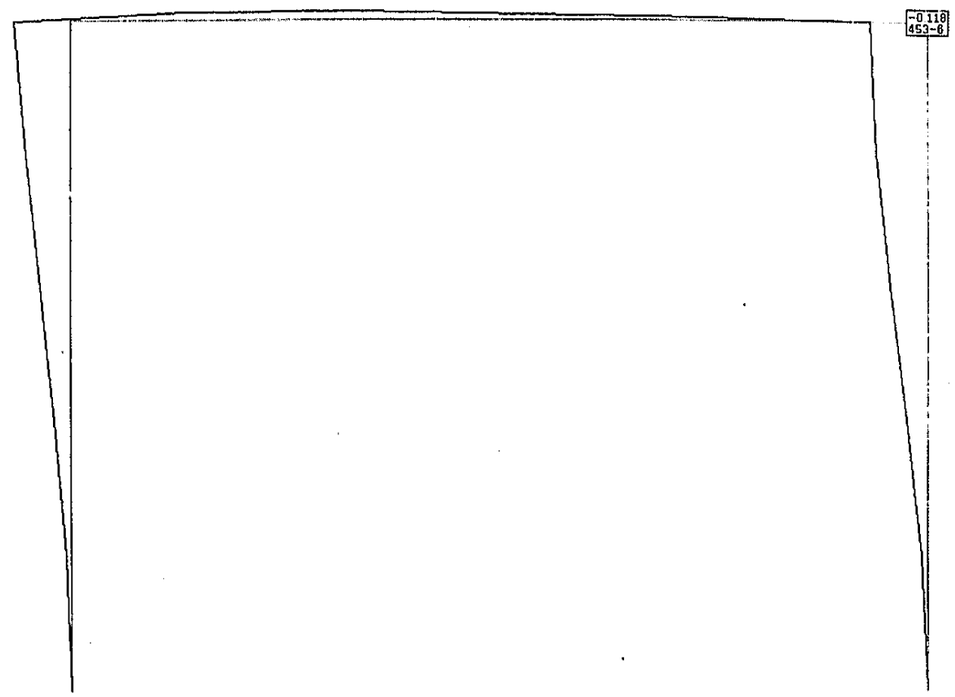
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
31	1.0000		Empuje 2.Const.bajo activo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-3.73E-17	-1.56E-17	-1.65E-19
2	-6.52E-16	1.56E-17	-7.42E-19
3	-0.116635	-0.000453	-1.42E-05
4	-0.118002	0.000453	1.47E-06

Escala 1 : 60.8
Pos. deformada, Hipótesi 31, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



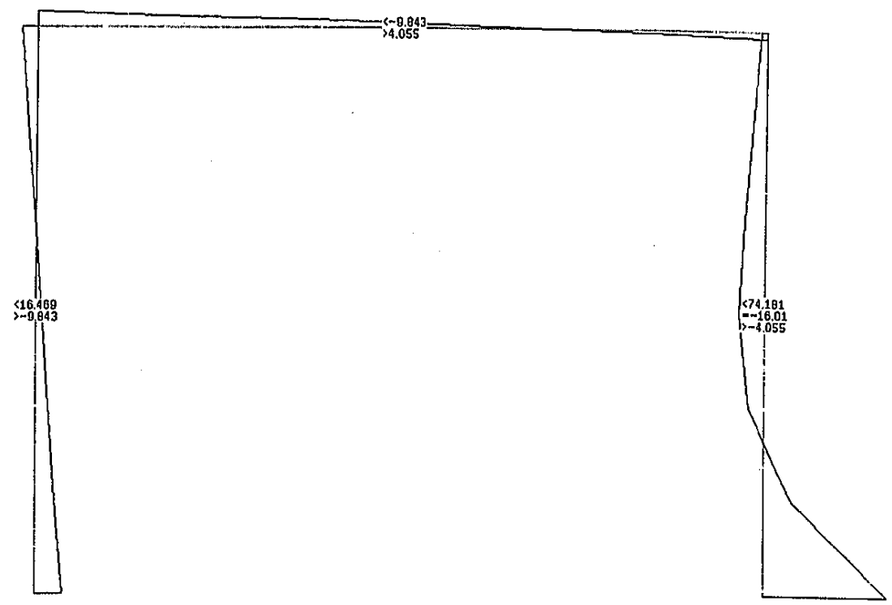
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	3.732	1.562	16.469
2	65.207	-1.562	74.190
Sumas:	68.939	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-1.562	-3.732	16.469
1	1.175	-1.562	-3.732	12.084
1	2.350	-1.562	-3.732	7.698
1	3.525	-1.562	-3.732	3.313
1	4.700	-1.562	-3.732	-1.073
1	5.875	-1.562	-3.732	-5.458
1	7.050	-1.562	-3.732	-9.843
2	0	1.562	-65.203	74.181
2	1.175	1.562	-34.198	16.690
2	2.350	1.562	-12.385	-9.777
2	3.525	1.562	0.233729	-16.016
2	4.700	1.562	3.732	-12.826
2	5.875	1.562	3.732	-8.440
2	7.050	1.562	3.732	-4.055
3	0	-3.732	1.562	-9.843
3	1.483	-3.732	1.562	-7.527
3	2.967	-3.732	1.562	-5.211
3	4.450	-3.732	1.562	-2.894
3	5.933	-3.732	1.562	-0.577945
3	7.417	-3.732	1.562	1.738
3	8.900	-3.732	1.562	4.055

Escala 1 : 71.5
Esfuerzos, Hipótesi 31, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -1.60E+01 max: 7.42E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



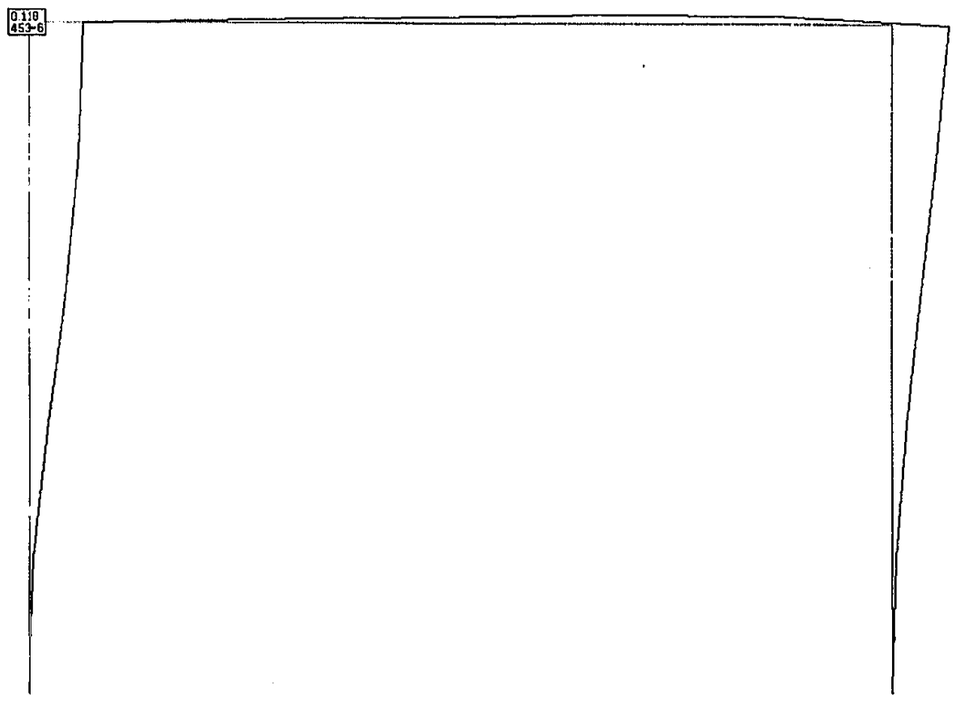
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
32	1.0000		Empuje 1. Const. Bajo. activo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	6.52E-16	1.56E-17	7.42E-19
2	3.73E-17	-1.56E-17	1.65E-19
3	0.118002	0.000453	-1.47E-06
4	0.116635	-0.000453	1.42E-05

Escala 1 : 60.8
Pos. deformada, Hipótesi 32, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



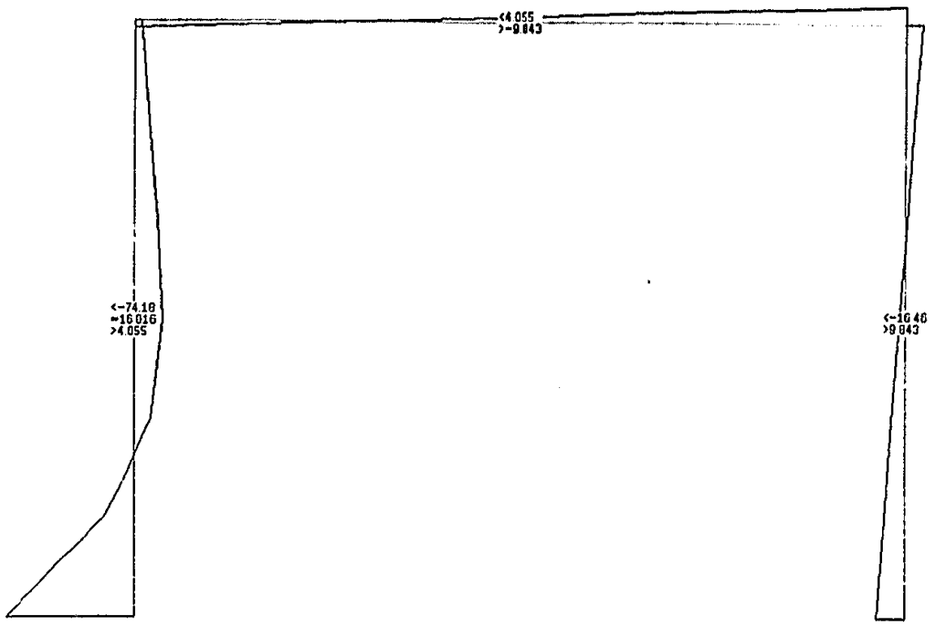
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-65.207	-1.562	-74.190
2	-3.732	1.562	-16.469
Sumas:	-68.939	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	1.562	65.203	-74.181
1	1.175	1.562	34.198	-16.690
1	2.350	1.562	12.385	9.777
1	3.525	1.562	-0.233729	16.016
1	4.700	1.562	-3.732	12.826
1	5.875	1.562	-3.732	8.440
1	7.050	1.562	-3.732	4.055
2	0	-1.562	3.732	-16.469
2	1.175	-1.562	3.732	-12.084
2	2.350	-1.562	3.732	-7.698
2	3.525	-1.562	3.732	-3.313
2	4.700	-1.562	3.732	1.073
2	5.875	-1.562	3.732	5.458
2	7.050	-1.562	3.732	9.843
3	0	-3.732	-1.562	4.055
3	1.483	-3.732	-1.562	1.738
3	2.967	-3.732	-1.562	-0.577946
3	4.450	-3.732	-1.562	-2.894
3	5.933	-3.732	-1.562	-5.211
3	7.417	-3.732	-1.562	-7.527
3	8.900	-3.732	-1.562	-9.843

Escala 1 : 67.8
Esfuerzos, Hipótesi 32, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -7.42E+01 max: 1.60E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



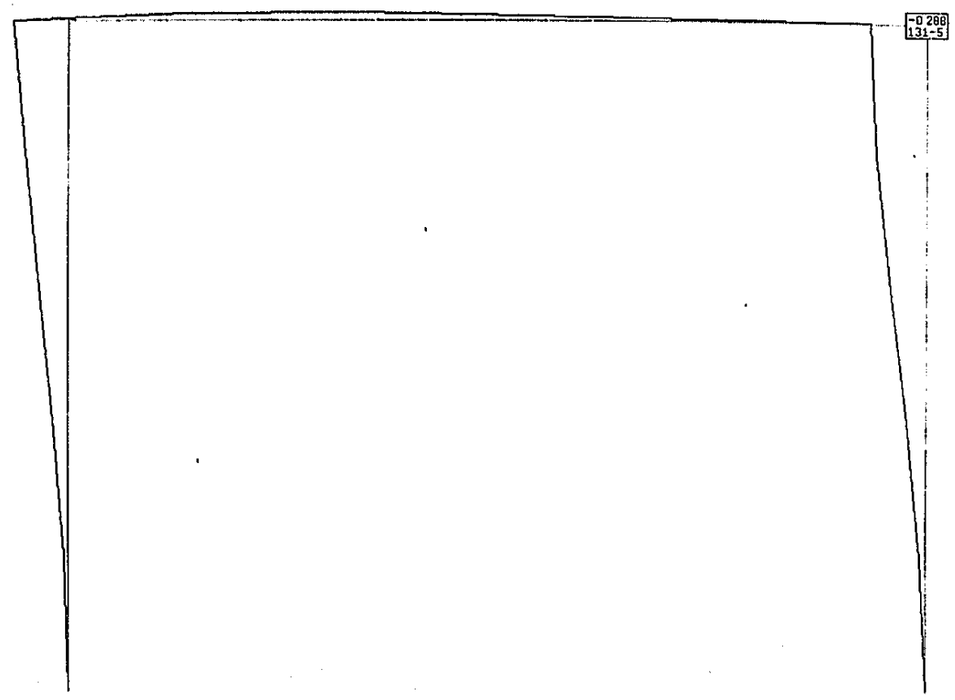
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
33	1.0000		dif 2 constr. act-rep.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-9.43E-17	-4.51E-17	-4.10E-19
2	-7.36E-16	4.51E-17	-1.14E-18
3	-0.284991	-0.001310	-3.32E-05
4	-0.288446	0.001310	-3.71E-06

Escala 1 : 60.7
Pos. deformada, Hipótesi 33, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



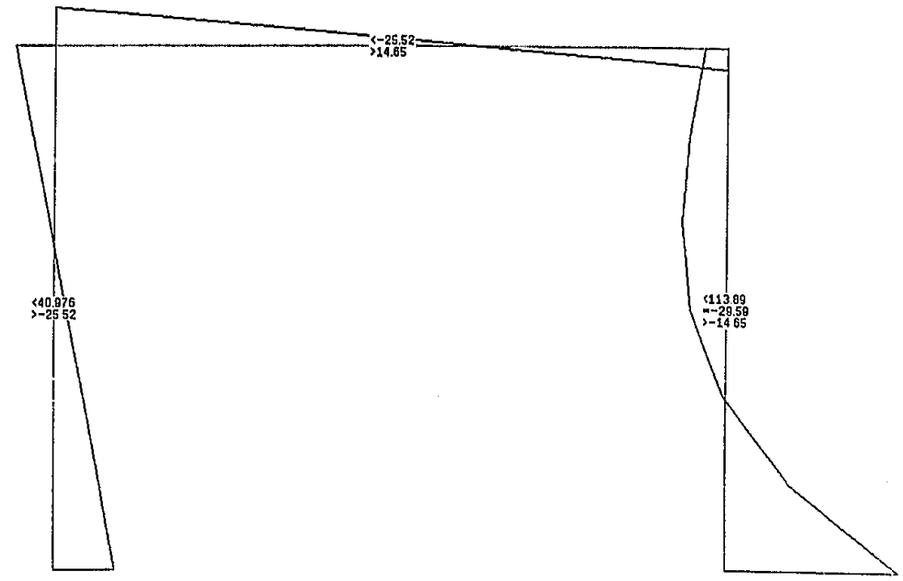
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	9.433	4.514	40.977
2	73.570	-4.514	113.906
Sumas:	83.003	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-4.514	-9.433	40.976
1	1.175	-4.514	-9.433	29.894
1	2.350	-4.514	-9.433	18.810
1	3.525	-4.514	-9.433	7.727
1	4.700	-4.514	-9.433	-3.357
1	5.875	-4.514	-9.433	-14.441
1	7.050	-4.514	-9.433	-25.523
2	0	4.514	-73.567	113.895
2	1.175	4.514	-48.208	42.812
2	2.350	4.514	-27.457	-1.190
2	3.525	4.514	-11.318	-23.519
2	4.700	4.514	0.210256	-29.593
2	5.875	4.514	7.127	-24.831
2	7.050	4.514	9.433	-14.652
3	0	-9.433	4.514	-25.523
3	1.483	-9.433	4.514	-18.828
3	2.967	-9.433	4.514	-12.133
3	4.450	-9.433	4.514	-5.437
3	5.933	-9.433	4.514	1.259
3	7.417	-9.433	4.514	7.955
3	8.900	-9.433	4.514	14.650

Escala 1 : 77.4
Esfuerzos, Hipótesi 33, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -2.96E+01 max: 1.14E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



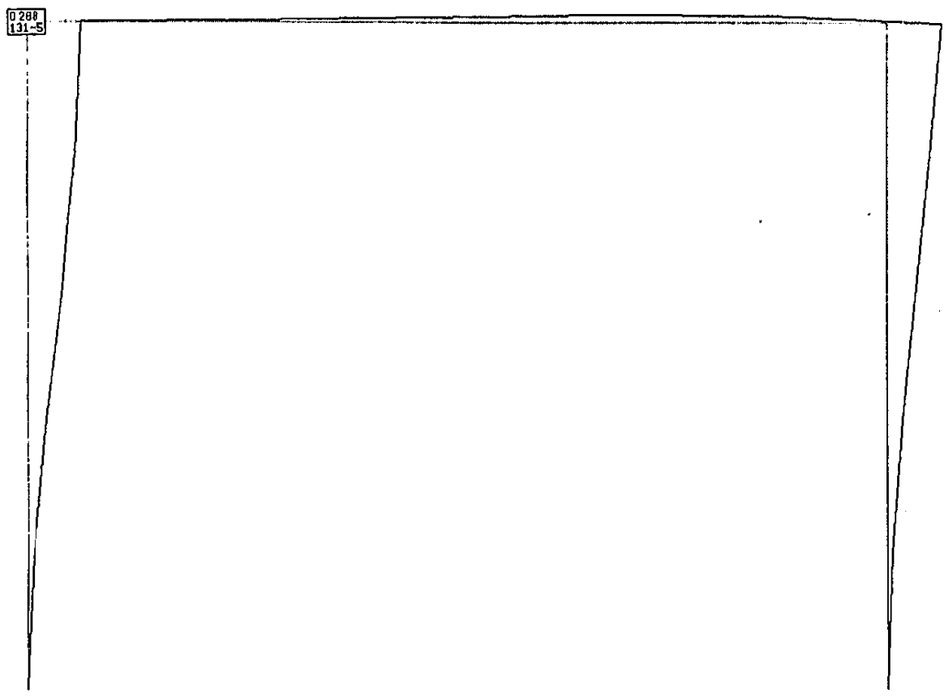
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
34	1.0000		dif 1 const. rep-act

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	7.36E-16	4.51E-17	1.14E-18
2	9.43E-17	-4.51E-17	4.10E-19
3	0.288446	0.001310	3.71E-06
4	0.284991	-0.001310	3.32E-05

Escala 1 : 60.7
Pos. deformada, Hipótesi 34, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



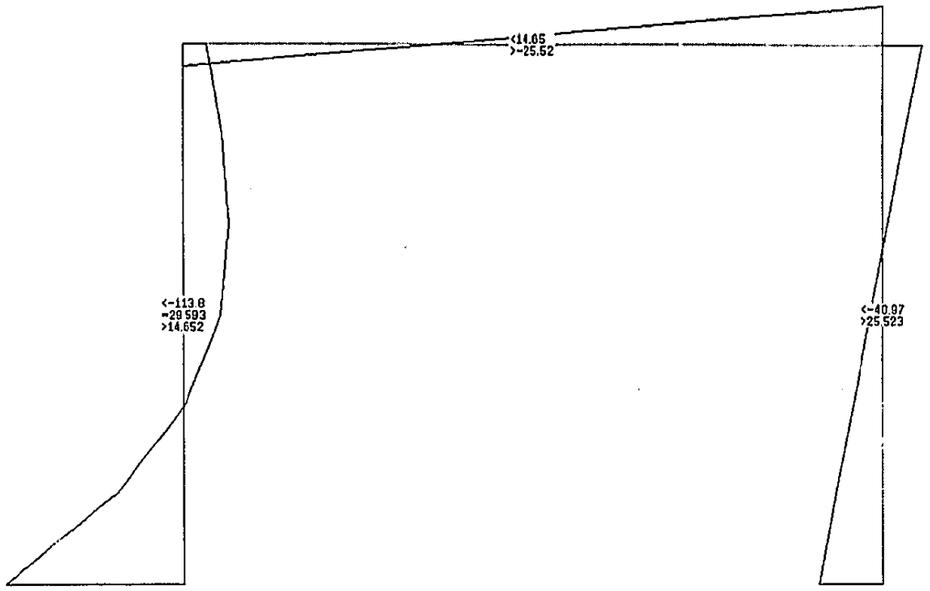
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-73.570	-4.514	-113.906
2	-9.433	4.514	-40.977
Sumas:	-83.003	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	4.514	73.567	-113.895
1	1.175	4.514	48.208	-42.812
1	2.350	4.514	27.457	1.190
1	3.525	4.514	11.318	23.519
1	4.700	4.514	-0.210256	29.593
1	5.875	4.514	-7.127	24.831
1	7.050	4.514	-9.433	14.652
2	0	-4.514	9.433	-40.976
2	1.175	-4.514	9.433	-29.894
2	2.350	-4.514	9.433	-18.810
2	3.525	-4.514	9.433	-7.727
2	4.700	-4.514	9.433	3.357
2	5.875	-4.514	9.433	14.441
2	7.050	-4.514	9.433	25.523
3	0	-9.433	-4.514	14.650
3	1.483	-9.433	-4.514	7.955
3	2.967	-9.433	-4.514	1.259
3	4.450	-9.433	-4.514	-5.437
3	5.933	-9.433	-4.514	-12.133
3	7.417	-9.433	-4.514	-18.828
3	8.900	-9.433	-4.514	-25.523

Escala 1 : 74.9
Esfuerzos, Hipótesi 34, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -1.14E+02 max: 2.96E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



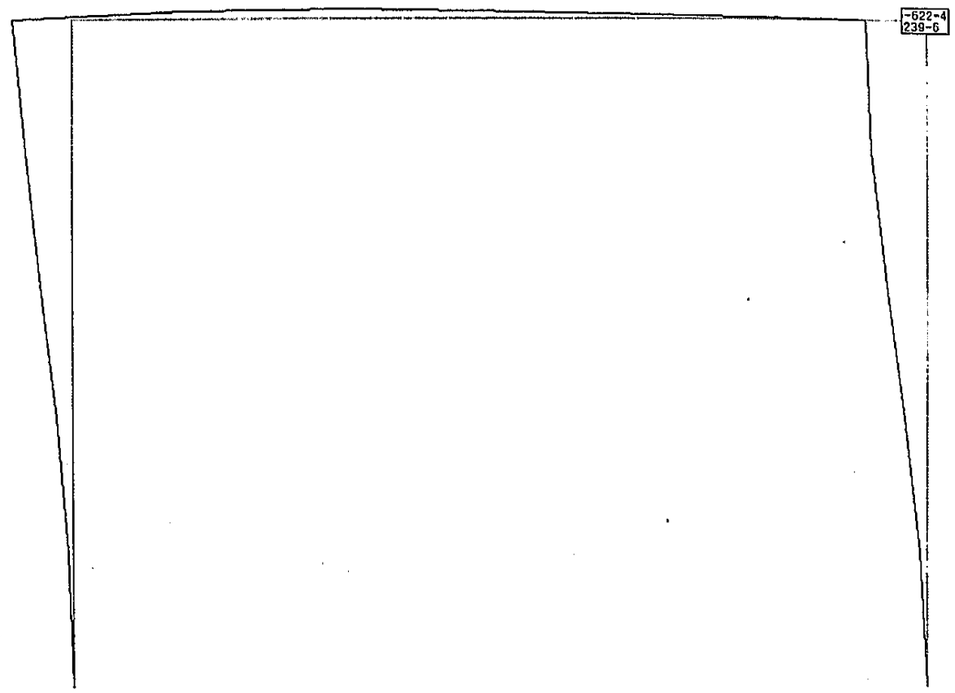
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
35	1.0000		Dif 2.Const.bajo act.rep.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-1.97E-17	-8.23E-18	-8.68E-20
2	-3.44E-16	8.23E-18	-3.91E-19
3	-0.061468	-0.000239	-7.50E-06
4	-0.062188	0.000239	7.73E-07

Escala 1 : 61.0
Pos. deformada, Hipótesi 35, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+04
- V-Max , Rótulo: [MM]



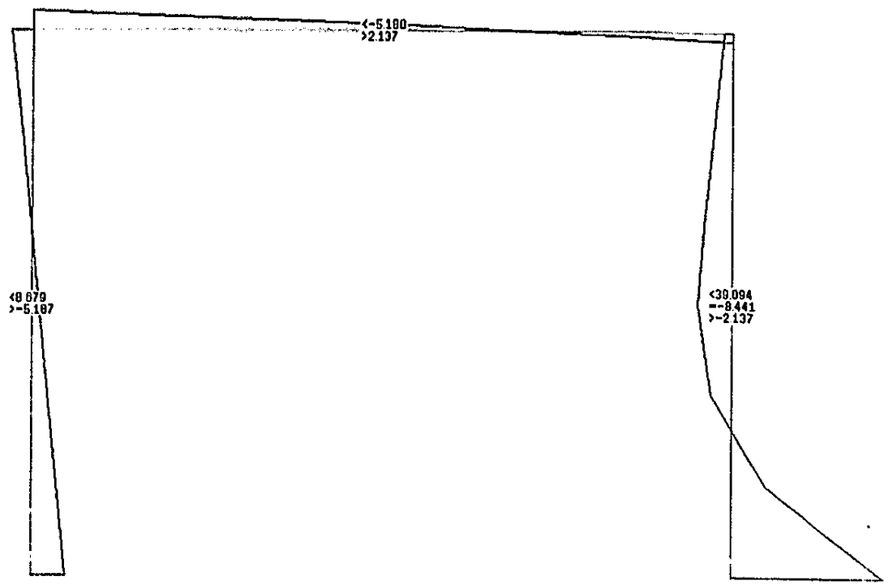
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	1.967	0.822996	8.679
2	34.365	-0.822996	39.099
Sumas:	36.332	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-0.822996	-1.967	8.679
1	1.175	-0.822996	-1.967	6.368
1	2.350	-0.822996	-1.967	4.057
1	3.525	-0.822996	-1.967	1.746
1	4.700	-0.822996	-1.967	-0.565323
1	5.875	-0.822996	-1.967	-2.877
1	7.050	-0.822996	-1.967	-5.187
2	0	0.822996	-34.363	39.094
2	1.175	0.822996	-18.023	8.796
2	2.350	0.822996	-6.527	-5.153
2	3.525	0.822996	0.123175	-8.441
2	4.700	0.822996	1.967	-6.759
2	5.875	0.822996	1.967	-4.448
2	7.050	0.822996	1.967	-2.137
3	0	-1.967	0.822996	-5.188
3	1.483	-1.967	0.822996	-3.967
3	2.967	-1.967	0.822996	-2.746
3	4.450	-1.967	0.822996	-1.525
3	5.933	-1.967	0.822996	-0.304587
3	7.417	-1.967	0.822996	0.916190
3	8.900	-1.967	0.822996	2.137

Escala 1 : 74.8
Esfuerzos, Hipótesi 35, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-02
  min: -8.44E+00 max: 3.91E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



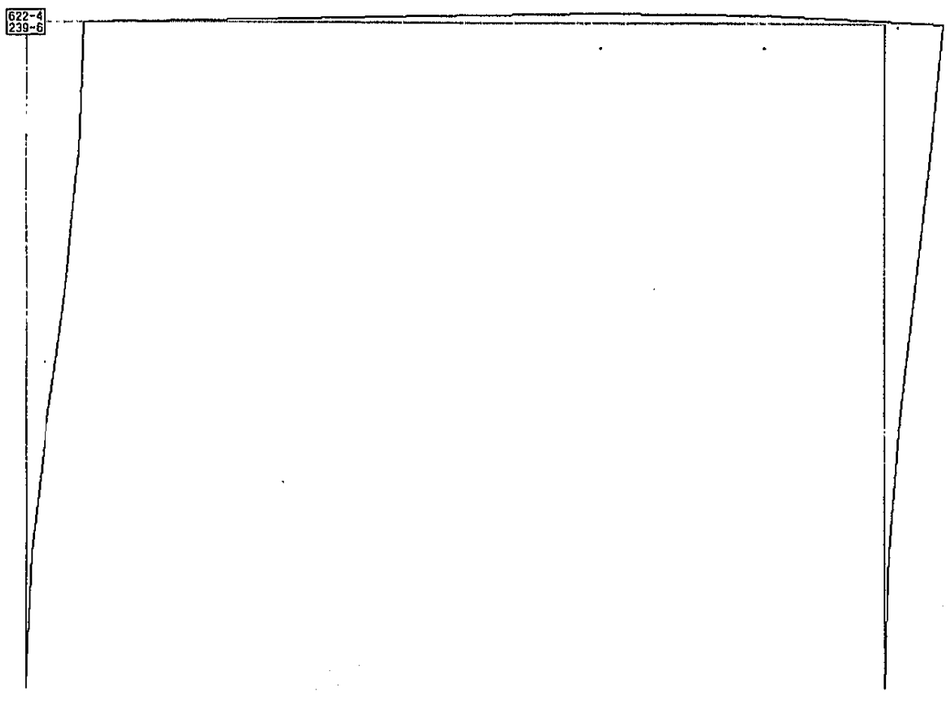
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
36	1.0000		Dif 1.Const.Bajo.rep-act

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	3.44E-16	8.23E-18	3.91E-19
2	1.97E-17	-8.23E-18	8.68E-20
3	0.062188	0.000239	-7.73E-07
4	0.061468	-0.000239	7.50E-06

Escala 1 : 61.0
Pos. deformada, Hipótesi 36, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+04
- V-Max , Rótulo: [MM]



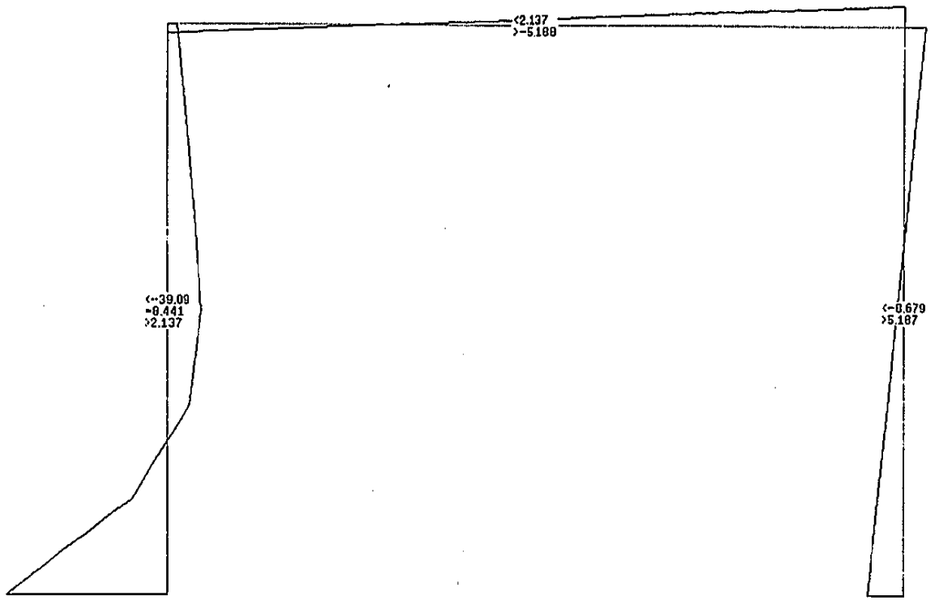
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-34.365	-0.822996	-39.099
2	-1.967	0.822996	-8.679
Sumas:	-36.332	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	0.822996	34.363	-39.094
1	1.175	0.822996	18.023	-8.796
1	2.350	0.822996	6.527	5.153
1	3.525	0.822996	-0.123175	8.441
1	4.700	0.822996	-1.967	6.759
1	5.875	0.822996	-1.967	4.448
1	7.050	0.822996	-1.967	2.137
2	0	-0.822996	1.967	-8.679
2	1.175	-0.822996	1.967	-6.368
2	2.350	-0.822996	1.967	-4.057
2	3.525	-0.822996	1.967	-1.746
2	4.700	-0.822996	1.967	0.565323
2	5.875	-0.822996	1.967	2.877
2	7.050	-0.822996	1.967	5.187
3	0	-1.967	-0.822996	2.137
3	1.483	-1.967	-0.822996	0.916189
3	2.967	-1.967	-0.822996	-0.304587
3	4.450	-1.967	-0.822996	-1.525
3	5.933	-1.967	-0.822996	-2.746
3	7.417	-1.967	-0.822996	-3.967
3	8.900	-1.967	-0.822996	-5.188

Escala 1 : 71.2
Esfuerzos, Hipótesi 36, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-02
  min: -3.91E+01 max: 8.44E+00 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



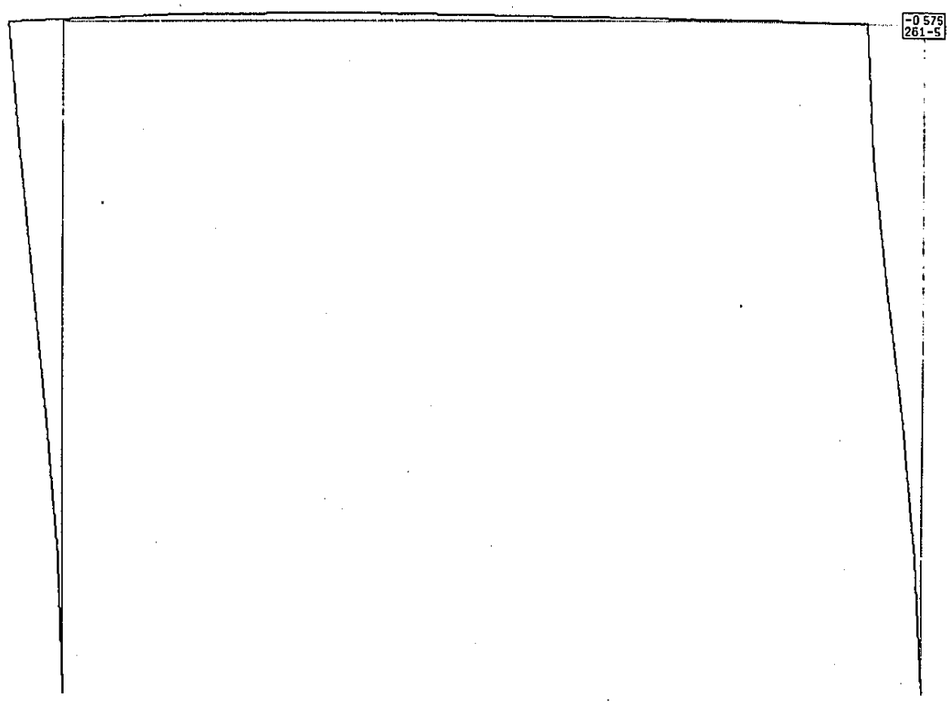
CARGAS: ' ' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
37	1.0000		Empuje lado 2 Servicio activo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-1.88E-16	-9.00E-17	-8.17E-19
2	-1.47E-15	9.00E-17	-2.27E-18
3	-0.568275	-0.002611	-6.62E-05
4	-0.575164	0.002611	-7.40E-06

Escala 1 : 60.7
Pos. deformada, Hipótesi 37, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



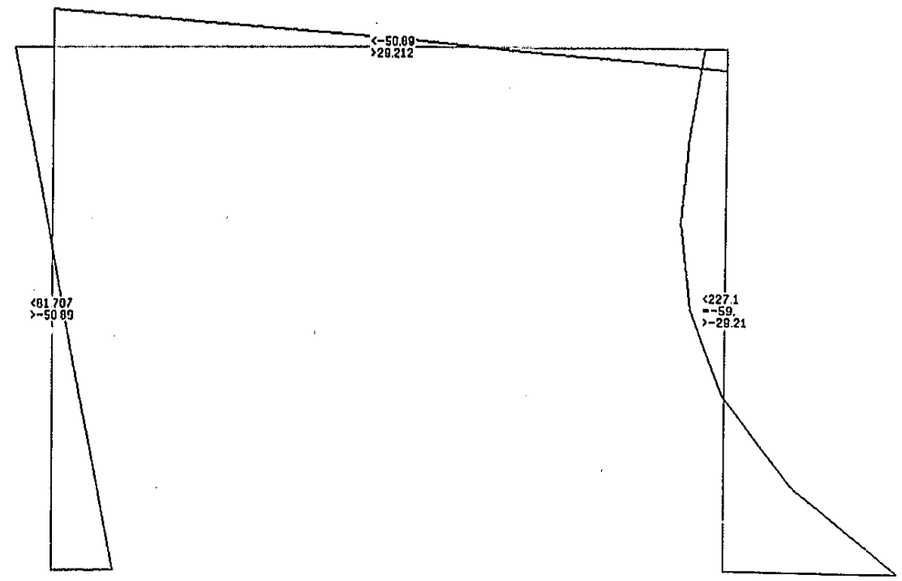
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	18.809	9.001	81.709
2	146.700	-9.001	227.129
Sumas:	165.509	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-9.001	-18.809	81.707
1	1.175	-9.001	-18.809	59.608
1	2.350	-9.001	-18.809	37.508
1	3.525	-9.001	-18.809	15.407
1	4.700	-9.001	-18.809	-6.694
1	5.875	-9.001	-18.809	-28.795
1	7.050	-9.001	-18.809	-50.893
2	0	9.001	-146.694	227.108
2	1.175	9.001	-96.128	85.368
2	2.350	9.001	-54.751	-2.373
2	3.525	9.001	-22.568	-46.897
2	4.700	9.001	0.419240	-59.009
2	5.875	9.001	14.212	-49.513
2	7.050	9.001	18.809	-29.216
3	0	-18.809	9.001	-50.894
3	1.483	-18.809	9.001	-37.544
3	2.967	-18.809	9.001	-24.192
3	4.450	-18.809	9.001	-10.841
3	5.933	-18.809	9.001	2.510
3	7.417	-18.809	9.001	15.862
3	8.900	-18.809	9.001	29.212

Escala 1 : 77.3
Esfuerzos, Hipótesi 37, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -5.90E+01 max: 2.27E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



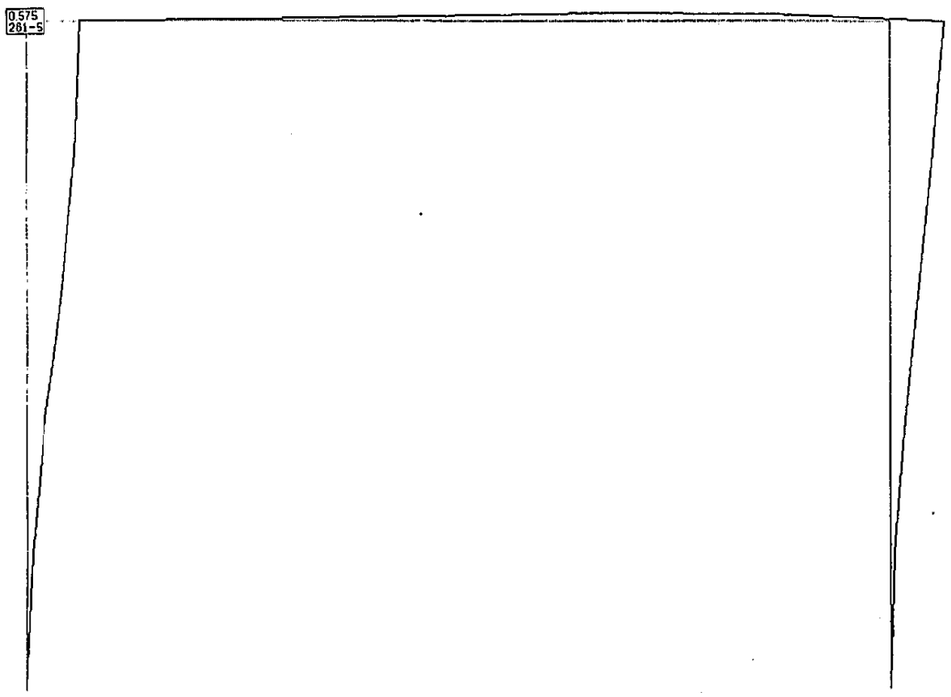
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
38	1.0000		Empuje lado 1 const. activo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	1.47E-15	9.00E-17	2.27E-18
2	1.88E-16	-9.00E-17	8.17E-19
3	0.575164	0.002611	7.40E-06
4	0.568275	-0.002611	6.62E-05

Escala 1 : 60.7
Pos. deformada, Hipótesi 38, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



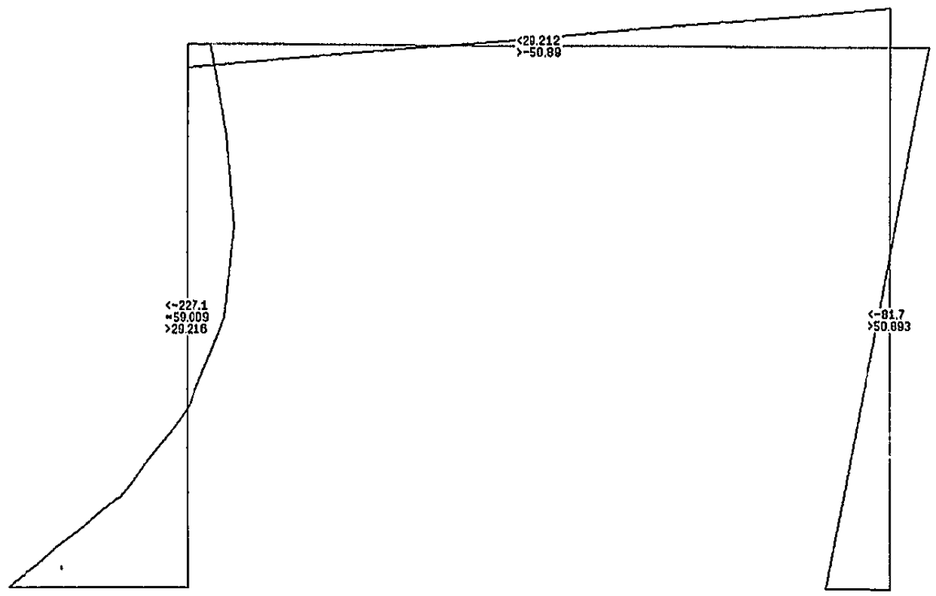
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-146.700	-9.001	-227.129
2	-18.809	9.001	-81.709
Sumas:	-165.509	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	9.001	146.694	-227.108
1	1.175	9.001	96.128	-85.368
1	2.350	9.001	54.751	2.373
1	3.525	9.001	22.568	46.897
1	4.700	9.001	-0.419240	59.009
1	5.875	9.001	-14.212	49.513
1	7.050	9.001	-18.809	29.216
2	0	-9.001	18.809	-81.707
2	1.175	-9.001	18.809	-59.608
2	2.350	-9.001	18.809	-37.508
2	3.525	-9.001	18.809	-15.407
2	4.700	-9.001	18.809	6.694
2	5.875	-9.001	18.809	28.795
2	7.050	-9.001	18.809	50.893
3	0	-18.809	-9.001	29.212
3	1.483	-18.809	-9.001	15.862
3	2.967	-18.809	-9.001	2.510
3	4.450	-18.809	-9.001	-10.841
3	5.933	-18.809	-9.001	-24.192
3	7.417	-18.809	-9.001	-37.544
3	8.900	-18.809	-9.001	-50.894

Escala 1 : 74.8
Esfuerzos, Hipótesi 38, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -2.27E+02 max: 5.90E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



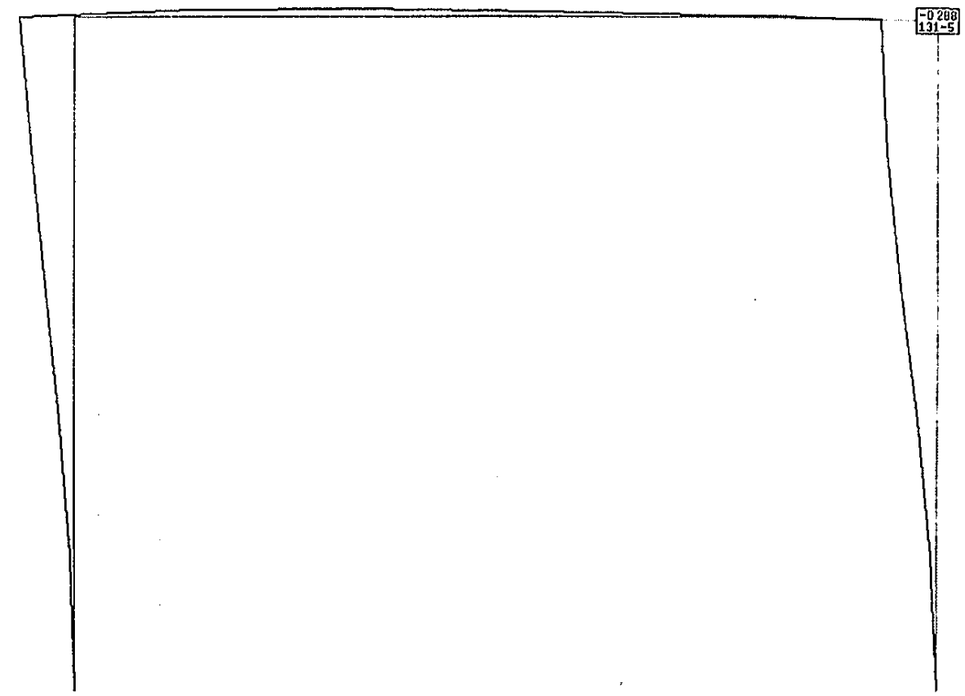
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
39	1.0000		Dif 2 Serv. act-rep.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-9.43E-17	-4.51E-17	-4.10E-19
2	-7.36E-16	4.51E-17	-1.14E-18
3	-0.284991	-0.001310	-3.32E-05
4	-0.288446	0.001310	-3.71E-06

Escala 1 : 60.7
Pos. deformada, Hipótesi 39, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



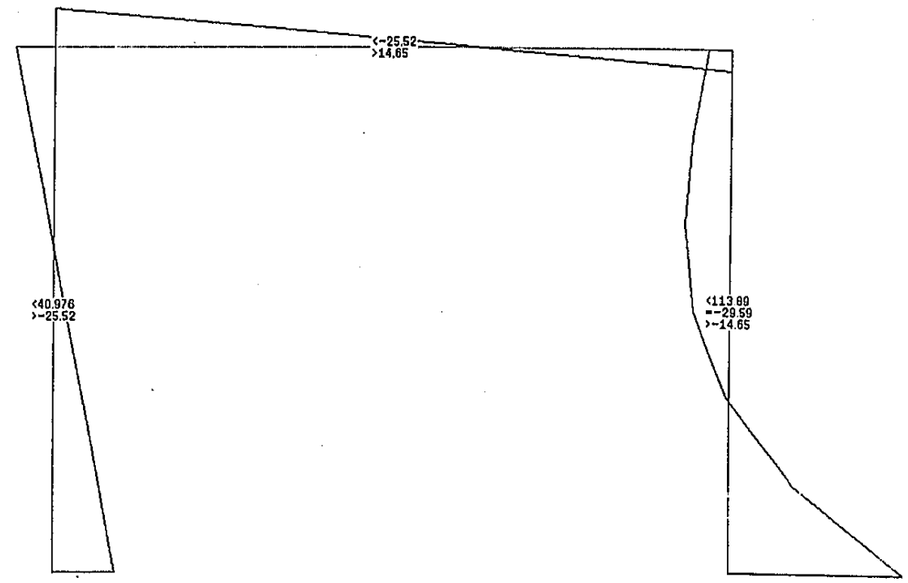
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	9.433	4.514	40.977
2	73.570	-4.514	113.906
Sumas:	83.003	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-4.514	-9.433	40.976
1	1.175	-4.514	-9.433	29.894
1	2.350	-4.514	-9.433	18.810
1	3.525	-4.514	-9.433	7.727
1	4.700	-4.514	-9.433	-3.357
1	5.875	-4.514	-9.433	-14.441
1	7.050	-4.514	-9.433	-25.523
2	0	4.514	-73.567	113.895
2	1.175	4.514	-48.208	42.812
2	2.350	4.514	-27.457	-1.190
2	3.525	4.514	-11.318	-23.519
2	4.700	4.514	0.210256	-29.593
2	5.875	4.514	7.127	-24.831
2	7.050	4.514	9.433	-14.652
3	0	-9.433	4.514	-25.523
3	1.483	-9.433	4.514	-18.828
3	2.967	-9.433	4.514	-12.133
3	4.450	-9.433	4.514	-5.437
3	5.933	-9.433	4.514	1.259
3	7.417	-9.433	4.514	7.955
3	8.900	-9.433	4.514	14.650

Escala 1 : 77.4
Esfuerzos, Hipótesi 39, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -2.96E+01 max: 1.14E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



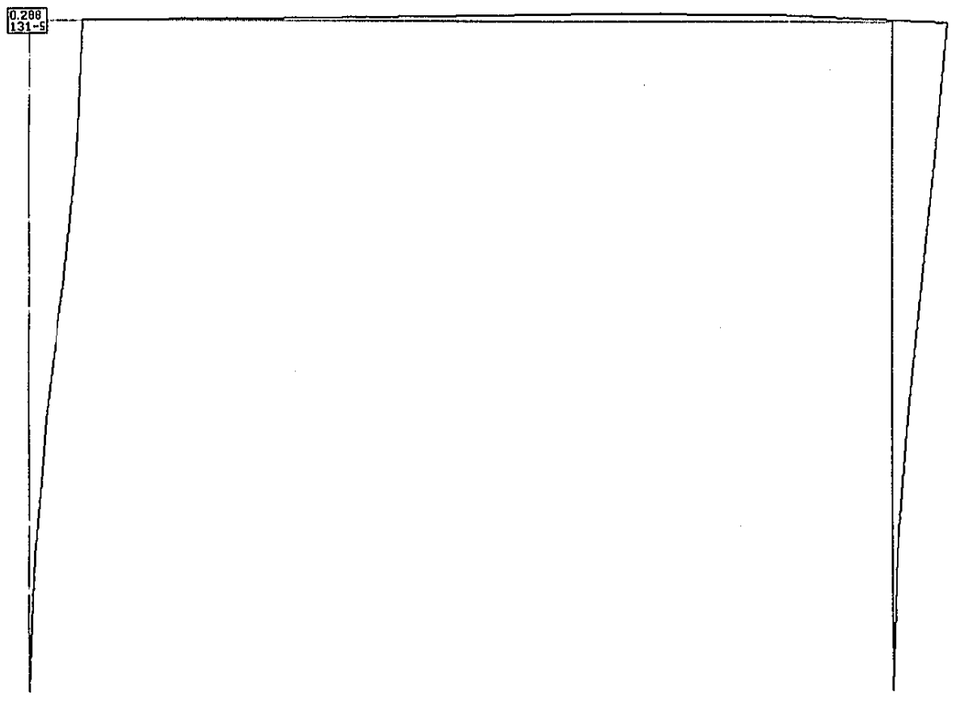
CARGAS: '' Ejec. "0033"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
40	1.0000		Dif 1 serv. Act-rep

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	7.36E-16	4.51E-17	1.14E-18
2	9.43E-17	-4.51E-17	4.10E-19
3	0.288446	0.001310	3.71E-06
4	0.284991	-0.001310	3.32E-05

Escala 1 : 60.7
Pos. deformada, Hipótesi 40, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



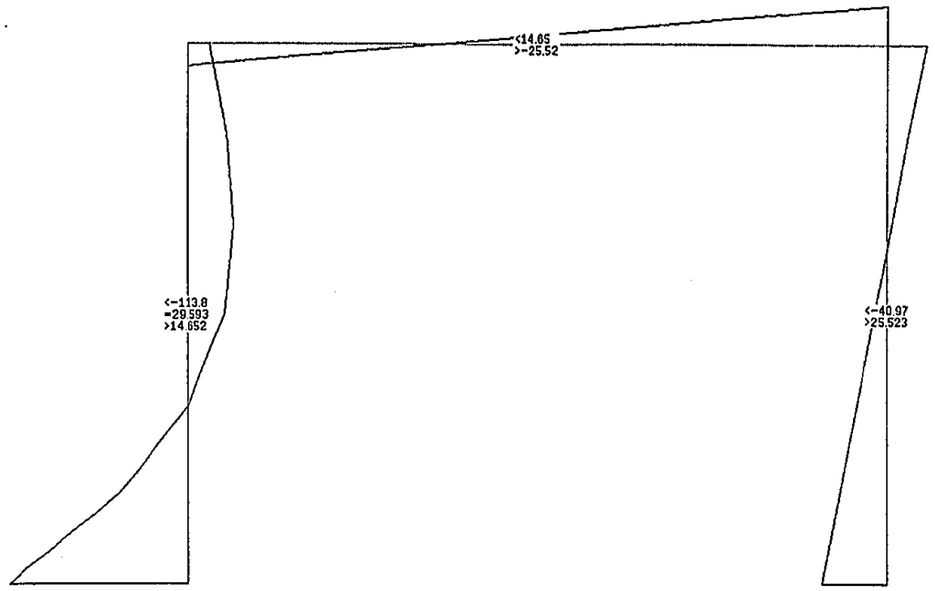
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-73.570	-4.514	-113.906
2	-9.433	4.514	-40.977
Sumas:	-83.003	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	4.514	73.567	-113.895
1	1.175	4.514	48.208	-42.812
1	2.350	4.514	27.457	1.190
1	3.525	4.514	11.318	23.519
1	4.700	4.514	-0.210256	29.593
1	5.875	4.514	-7.127	24.831
1	7.050	4.514	-9.433	14.652
2	0	-4.514	9.433	-40.976
2	1.175	-4.514	9.433	-29.894
2	2.350	-4.514	9.433	-18.810
2	3.525	-4.514	9.433	-7.727
2	4.700	-4.514	9.433	3.357
2	5.875	-4.514	9.433	14.441
2	7.050	-4.514	9.433	25.523
3	0	-9.433	-4.514	14.650
3	1.483	-9.433	-4.514	7.955
3	2.967	-9.433	-4.514	1.259
3	4.450	-9.433	-4.514	-5.437
3	5.933	-9.433	-4.514	-12.133
3	7.417	-9.433	-4.514	-18.828
3	8.900	-9.433	-4.514	-25.523

Escala 1 : 74.9
Esfuerzos, Hipótesi 40, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -1.14E+02 max: 2.96E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



3.5.5 Cajón. Estado Límite de Servicio

El cálculo de la envolvente de esfuerzos en servicio permite el dimensionamiento de la cimentación y los listados correspondientes se incluyen a continuación

Estos listados deben permitir la comprobación de los cálculos por personas ajenas al proyecto.

ENVOLVENTE: FE 'E.L.S. CIMENTACION' Ejec. "SCI"

Grupo	Espe.	Hipótesis	Factor	Etapa	Título
A	PERM.	1	1.000		peso propio
	Y	29	1.000		Empuje lado 2 constr. activo.
	Y	32	1.000		Empuje 1. Const. Bajo. activo.
B	O	30	1.000		Empuje lado 1 const. activo.
	Y	31	1.000		Empuje 2.Const.bajo activo.
C	MAS	11	1.000		Empuje 2. Sc maquinaria 1t/m2
D	MAS	12	1.000		Empuje 1 Sc maquinaria 1t/m2
E	MAS	26	1.000		Temperatura
F	MAS	27	0.400000		Descenso apoyo 1
G	O	28	0.400000		Desceso apoyo 2
H	MAS	33	1.000		dif 2 constr. act-rep.
	Y	36	1.000		Dif 1.Const.Bajo.rep-act
I	O	34	1.000		dif 1 const. rep-act
	Y	35	1.000		Dif 2.Const.bajo act.rep.
ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:					
J	PERM.	1	1.000		peso propio
	Y	2	1.000		carga muerta
	Y	37	1.000		Empuje lado 2 Servicio activo.
	Y	38	1.000		Empuje lado 1 const. activo.
K	MAS	3	1.000		2 Trenes UIC-71
L	O	4	1.000		Tren UIC-71 + SW2
M	O	5	1.000		Tren tipo A
N	O	6	1.000		Tren tipo B
O	MAS	23	1.000		Empuje lado 2 sc 30 KN/m2
P	MAS	24	1.000		Empuje lado 1 sc 30 KN/m2
Q	MAS	25	1.000		Frenado
R	O	25	-1.000		Frenado
S	MAS	26	1.000		Temperatura
T	MAS	27	0.400000		Descenso apoyo 1
U	O	28	0.400000		Desceso apoyo 2
V	MAS	39	1.000		Dif 2 Serv. act-rep.
W	MAS	40	1.000		Dif 1 serv. Act-rep

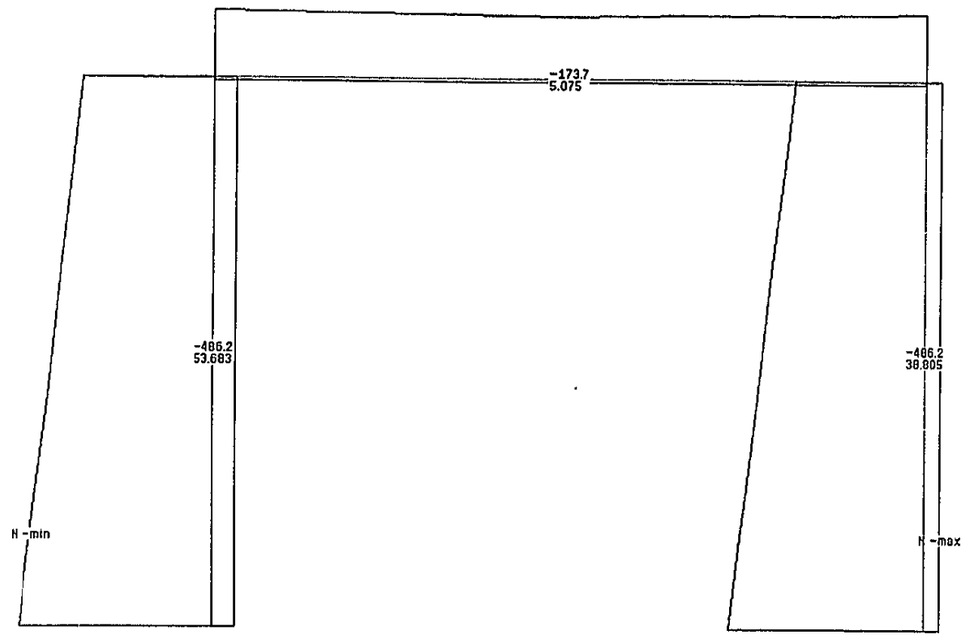
ENVOLVENTE para< N > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-486.247	50.390	-54.052	J K O R S U V
		53.683	242.610	-202.855	B D F I
1	1.175	-459.813	-0.175980	-25.455	J K O R S U V
		53.683	160.812	32.775	B D F I
1	2.350	-433.375	-41.553	-50.872	J K O R S U V
		53.683	92.809	180.426	B D F I
1	3.525	-406.938	-73.736	-119.504	J K O R S U V
		53.683	38.612	256.283	B D F I

ENVOLVENTE para< N > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	4.700	-380.500	-96.723	-220.549	J K O R S U V
		53.683	-1.779	276.571	B D F I
1	5.875	-354.063	-110.516	-343.202	J K O R S U V
		53.683	-28.363	257.510	B D F I
1	7.050	-327.628	-115.113	-476.643	J K O R S U V
		53.683	-41.141	215.330	B D F I
2	0	-486.247	-22.773	-10.508	J K P Q T W
		38.805	-173.659	49.251	B C E G H
2	1.175	-459.812	27.792	-6.660	J K P Q T W
		38.805	-111.422	-116.863	B C E G H
2	2.350	-433.375	69.170	51.205	J K P Q T W
		38.805	-62.982	-217.973	B C E G H
2	3.525	-406.937	101.352	152.287	J K P Q T W
		38.805	-28.349	-270.279	B C E G H
2	4.700	-380.500	124.339	285.781	J K P Q T W
		38.805	-7.448	-289.998	B C E G H
2	5.875	-354.062	138.132	440.884	J K P Q T W
		38.805	5.344	-290.782	B C E G H
2	7.050	-327.628	142.729	606.770	J K P Q T W
		38.805	13.524	-279.247	B C E G H
3	0	-173.762	272.882	-377.203	J K O P R V W
		5.075	-7.439	149.499	B E
3	1.483	-169.790	201.182	-27.592	J K O P R V W
		5.075	-7.439	138.465	B E
3	2.967	-165.818	104.480	191.818	J K O P R V W
		5.075	-7.439	127.430	B E
3	4.450	-161.845	-7.777	272.645	J K O P Q V W
		5.075	-7.439	116.395	B E
3	5.933	-165.818	-104.480	191.818	J K O P Q V W
		5.075	-7.439	105.360	B E
3	7.417	-169.790	-201.182	-27.591	J K O P Q V W
		5.075	-7.439	94.325	B E
3	8.900	-173.762	-272.882	-377.203	J K O P Q V W
		5.075	-7.439	83.292	B E

Escala 1 : 73.8
Esfuerzo de envolvente N, Envolv. FE, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo axil N-min, Ampliación 5.00E-03
  min: -4.86E+02 max: -1.62E+02 [kN]
- Envol. Esfuerzo axil N-max, Ampliación 5.00E-03
  min: 5.07E+00 max: 5.37E+01 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



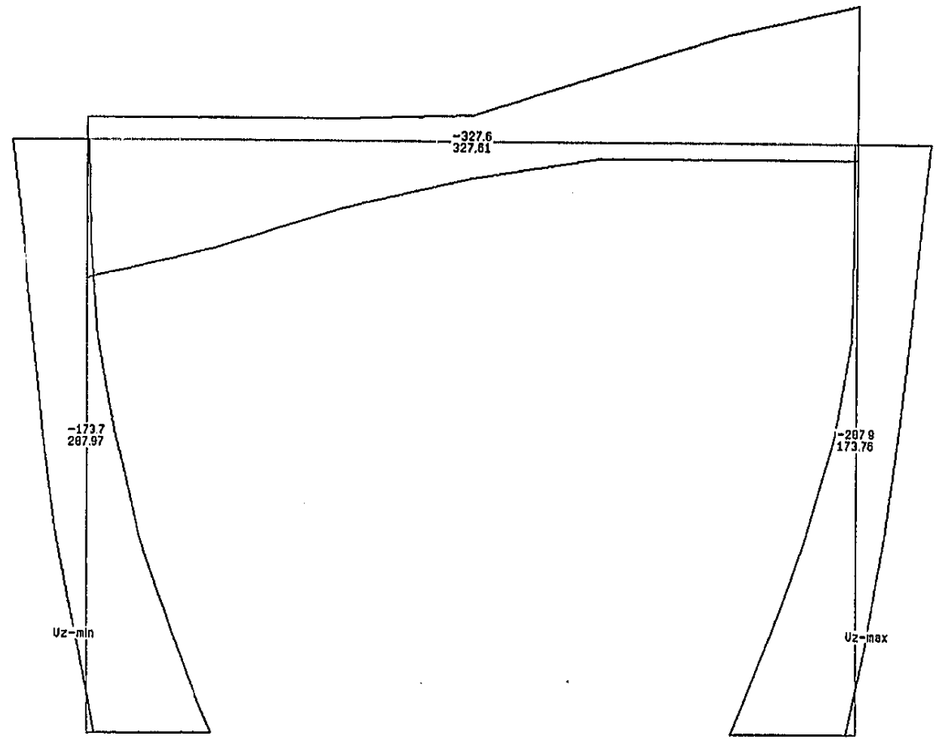
ENVOLVENTE para< Vz > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-308.738	16.666	-81.269	A C G
		-261.249	287.977	-291.989	J P Q S T W
1	1.175	-459.813	-27.792	6.660	J K O R U V
		-234.815	194.430	-9.960	J P Q S T W
1	2.350	-433.375	-69.170	-51.206	J K O R U V
		53.683	120.425	180.759	B D E F I
1	3.525	-406.938	-101.352	-152.287	J K O R U V
		53.683	66.228	289.066	B D E F I
1	4.700	-375.986	-124.550	-256.188	J K O R U V W
		49.992	28.015	312.775	B D E F
1	5.875	-338.046	-149.234	-358.433	J K O P R U V W

ENVOLVENTE para< Vz > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
		46.158	9.672	314.031	B E F
1	7.050	-311.612	-173.760	-549.521	J K O P R U V W
		46.158	5.075	321.794	B E F
2	0	-261.249	-287.977	291.989	J O R S U V
		-486.247	-22.773	-10.508	J K P Q T W
2	1.175	-234.815	-194.430	9.960	J O R S U V
		-459.812	27.792	-6.660	J K P Q T W
2	2.350	-208.377	-114.676	-170.287	J O R S U V
		-433.375	69.170	51.205	J K P Q T W
2	3.525	-181.940	-48.730	-264.937	J O R S U V
		-406.937	101.352	152.287	J K P Q T W
2	4.700	35.114	-9.625	-260.970	B C E G
		-375.986	124.550	256.188	J K P Q T V W
2	5.875	31.280	-5.075	-249.621	B E G
		-338.046	149.234	358.433	J K O P Q T V W
2	7.050	31.280	-5.075	-255.583	B E G
		-311.612	173.760	549.521	J K O P Q T V W
3	0	-41.141	-53.682	215.315	B D F I
		-115.112	327.616	-476.601	J K O R S U V
3	1.483	-41.141	-53.682	135.696	B D F I
		-111.141	255.916	-45.810	J K O R S U V
3	2.967	-41.141	-53.682	56.067	B D F I
		-107.168	159.214	254.787	J K O R S U V
3	4.450	-126.042	-62.511	261.402	J N P Q T W
		-101.880	87.826	437.161	J M O R S U V
3	5.933	-134.784	-159.213	124.657	J K P Q T W
		-13.525	38.803	164.128	B C E G H
3	7.417	-138.757	-255.916	-175.941	J K P Q T W
		-13.525	38.803	221.686	B C E G H
3	8.900	-142.729	-327.616	-606.731	J K P Q T W
		-13.525	38.803	279.238	B C E G H

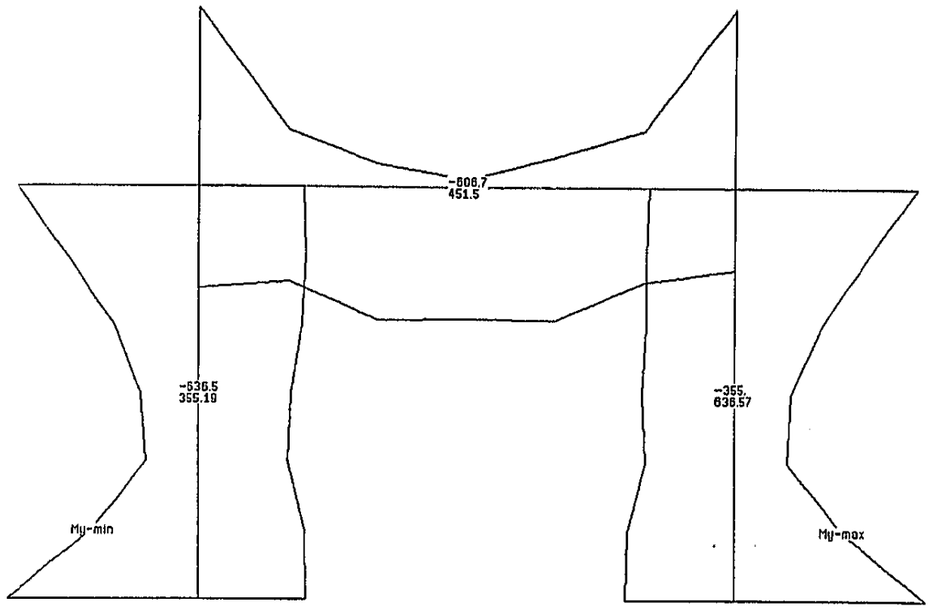
Escala 1 : 68.1
Esfuerzo de envolvente Vz, Envolv. FE, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-min, Ampliación 5.00E-03
  min: -3.28E+02 max: 1.67E+01 [kN]
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-max, Ampliación 5.00E-03
  min: -2.28E+01 max: 3.28E+02 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



ENVOLVENTE para< My > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-338.686	287.977	-636.577	J P Q S U W
		-408.810	22.773	355.096	J K O R T V
1	1.175	-312.252	194.430	-354.548	J P Q S U W
		-382.376	-27.792	351.248	J K O R T V
1	2.350	-390.303	34.597	-176.126	J K P Q U
		-251.450	10.909	295.208	J O R S T V W
1	3.525	-375.367	-46.485	-191.179	J K Q U
		-213.510	-6.138	303.829	J O P R S T V W
1	4.700	-380.500	-124.339	-285.781	J K O R U V
		53.683	25.837	341.803	B D E F I
1	5.875	-354.063	-138.132	-440.884	J K O R U V
		53.683	-0.746928	355.192	B D E F I
1	7.050	-327.628	-142.729	-606.770	J K O R U V
		53.683	-13.524	345.457	B D E F I
2	0	-408.810	-22.773	-355.096	J K P Q U W
		-338.686	-287.977	636.577	J O R S T V
2	1.175	-382.376	27.792	-351.248	J K P Q U W
		-312.251	-194.430	354.548	J O R S T V
2	2.350	-251.450	-10.909	-295.208	J P Q S U V W
		-390.302	-34.597	176.126	J K O R T
2	3.525	-213.510	6.138	-303.829	J O P Q S U V W
		-375.367	46.485	191.179	J K R T
2	4.700	-155.502	3.411	-290.209	J O R S U V
		-380.500	124.339	285.781	J K P Q T W
2	5.875	38.805	5.344	-290.782	B C E G H
		-354.062	138.132	440.884	J K P Q T W
2	7.050	38.805	13.524	-279.247	B C E G H
		-327.628	142.729	606.770	J K P Q T W
3	0	-142.729	327.616	-606.732	J K O R U V
		-13.525	-53.682	345.445	B D E F I
3	1.483	-113.752	172.604	-192.108	J O R U V
		-95.251	130.894	325.088	J K P Q S T W
3	2.967	-41.141	38.803	-81.120	B C G H
		-97.908	17.851	451.508	J M P Q S T W
3	4.450	-48.341	-49.848	-26.425	B C D F I
		-70.847	56.256	451.188	J M Q S U
3	5.933	-41.141	-53.682	-103.190	B D F I
		-97.908	-17.851	451.509	J M O R S U V
3	7.417	-113.752	-172.604	-192.108	J P Q T W
		-95.251	-130.894	325.088	J K O R S U V
3	8.900	-142.729	-327.616	-606.731	J K P Q T W
		-13.525	38.803	279.238	B C E G H

Escala 1 : 97.8
Esfuerzo de envolvente MY, Envolv. FE, Vista "STANDARD"
- Envol. Momento My-min, Ampliación 5.00E-03
  min: -6.37E+02 max: -2.64E+01 [kNm]
- Envol. Momento My-max, Ampliación 5.00E-03
  min: 1.76E+02 max: 6.37E+02 [kNm]
- Rótulo envolventes [kNm]



ENVOLVENTE: FF 'ELU CIMENTACION' Ejec. "UCI"

Grupo	Espe.	Hipótesis	Factor	Etapa	Título
A	PERM.	1	1.350		peso propio
B	O	1	1.000		peso propio
C	MAS	7	1.200		Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	1.200		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
D	O	7	1.200		Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	0.900000		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
E	O	7	0.900000		Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	1.200		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
F	O	7	0.900000		Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	0.900000		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
G	O	8	1.200		Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	1.200		Empuje 2.Const.bajo. Reposo.
H	O	8	1.200		Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	0.900000		Empuje 2.Const.bajo. Reposo.
I	O	8	0.900000		Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	1.200		Empuje 2.Const.bajo. Reposo.
J	O	8	0.900000		Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	0.900000		Empuje 2.Const.bajo. Reposo.
K	MAS	11	1.400		Empuje 2. Sc maquinaria 1t/m2
L	MAS	12	1.400		Empuje 1 Sc maquinaria 1t/m2
M	MAS	26	1.500		Temperatura
N	MAS	27	0.600000		Descenso apoyo 1
O	O	28	0.600000		Desceso apoyo 2

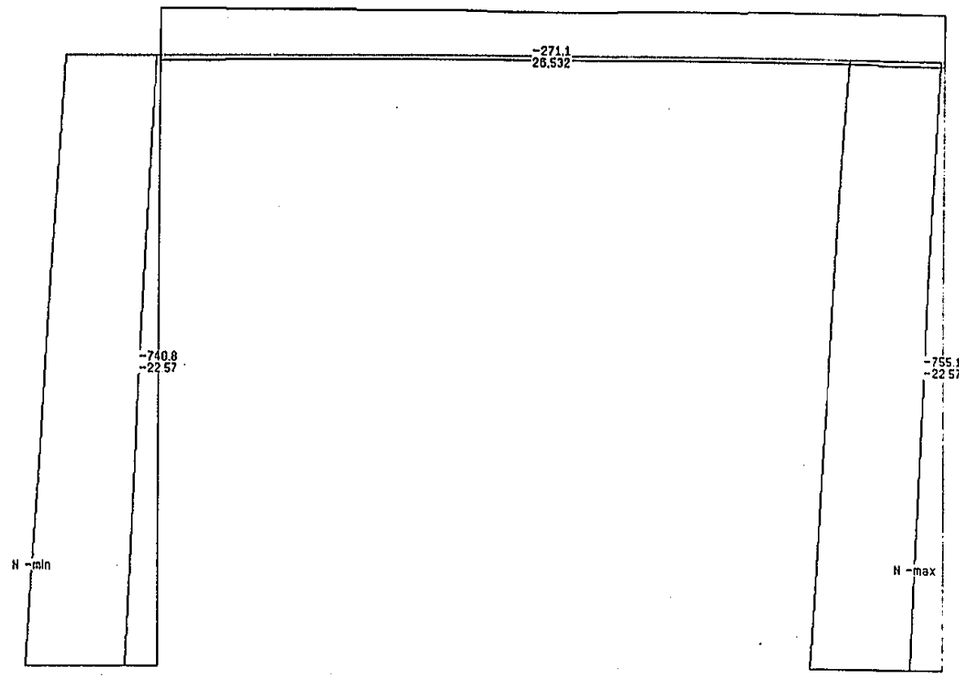
ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

P	PERM.	1	1.350		peso propio
	Y	2	1.755		carga muerta
Q	O	1	1.350		peso propio
	Y	2	0.700000		carga muerta
R	O	1	1.000		peso propio
	Y	2	1.755		carga muerta
S	O	1	1.000		peso propio
	Y	2	0.700000		carga muerta
T	MAS	13	1.500		Empuje lado 2 Servicio.Reposo.
	Y	14	1.500		Empuje lado 1 Servicio. Reposo
U	O	10	0.900000		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
	Y	14	0.900000		Empuje lado 1 Servicio. Reposo
V	MAS	3	1.905		2 Trenes UIC-71
W	O	4	1.905		Tren UIC-71 + SW2
X	O	5	1.710		Tren tipo A
Y	O	6	1.710		Tren tipo B
Z	MAS	23	1.500		Empuje lado 2 sc 30 KN/m2
AA	MAS	24	1.500		Empuje lado 1 sc 30 KN/m2
AB	MAS	25	1.500		Frenado
AC	O	25	-1.500		Frenado
AD	MAS	26	1.500		Temperatura
AE	MAS	27	0.600000		Descenso apoyo 1
AF	O	28	0.600000		Desceso apoyo 2

ENVOLVENTE para< N > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-740.856	175.457	-227.426	P T V Z AC AD AF
		-181.193	276.010	-158.855	B H L N
1	1.175	-705.169	61.570	-90.216	P T V Z AC AD AF
		-154.759	176.677	105.445	B H L N
1	2.350	-669.479	-31.622	-74.649	P T V Z AC AD AF
		-128.321	93.898	262.786	B H L N
1	3.525	-633.788	-104.105	-156.417	P T V Z AC AD AF
		-101.884	27.687	332.595	B H L N
1	4.700	-598.097	-155.878	-311.184	P T V Z AC AD AF
		-75.446	-21.957	334.339	B H L N
1	5.875	-562.407	-186.942	-514.619	P T V Z AC AD AF
		-49.009	-55.033	287.485	B H L N
1	7.050	-526.720	-197.297	-742.359	P T V Z AC AD AF
		-22.575	-71.541	211.510	B H L N
2	0	-755.129	184.457	-329.566	P U V AA AB AE
		-181.193	-317.435	255.696	B D K M O
2	1.175	-719.443	184.457	-112.855	P U V AA AB AE
		-154.759	-218.101	-57.272	B D K M O
2	2.350	-683.752	184.457	103.882	P U V AA AB AE
		-128.321	-135.323	-263.287	B D K M O
2	3.525	-648.062	184.457	320.619	P U V AA AB AE
		-101.884	-69.111	-381.769	B D K M O
2	4.700	-612.371	184.457	537.356	P U V AA AB AE
		-75.446	-19.468	-432.187	B D K M O
2	5.875	-576.680	184.457	754.093	P U V AA AB AE
		-49.009	13.609	-434.007	B D K M O
2	7.050	-540.994	184.457	970.803	P U V AA AB AE
		-22.575	30.116	-406.701	B D K M O
3	0	-271.121	451.372	-615.171	P T V Z AA AC
		26.532	133.964	92.731	S AB AD
3	1.483	-265.163	336.555	-34.565	P T V Z AA AC
		20.575	85.424	255.424	S AB AD
3	2.967	-259.205	174.110	330.290	P T V Z AA AC
		18.897	33.375	287.069	B M
3	4.450	-253.246	-11.666	463.445	P T V Z AA AB
		18.897	2.83E-05	311.822	B M
3	5.933	-259.205	-174.110	330.291	P T V Z AA AB
		18.897	-33.375	287.069	B M
3	7.417	-265.163	-336.554	-34.565	P T V Z AA AB
		20.575	-85.424	255.424	S AC AD
3	8.900	-271.121	-451.372	-615.170	P T V Z AA AB
		26.532	-133.964	92.731	S AC AD

Escala 1 : 66.5
Esfuerzo de envolvente N, Envolv. FF, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo axil N-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -7.55E+02 max: -2.53E+02 [kN]
- Envol. Esfuerzo axil N-max, Ampliación 2.00E-03
  min: -1.81E+02 max: 2.65E+01 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



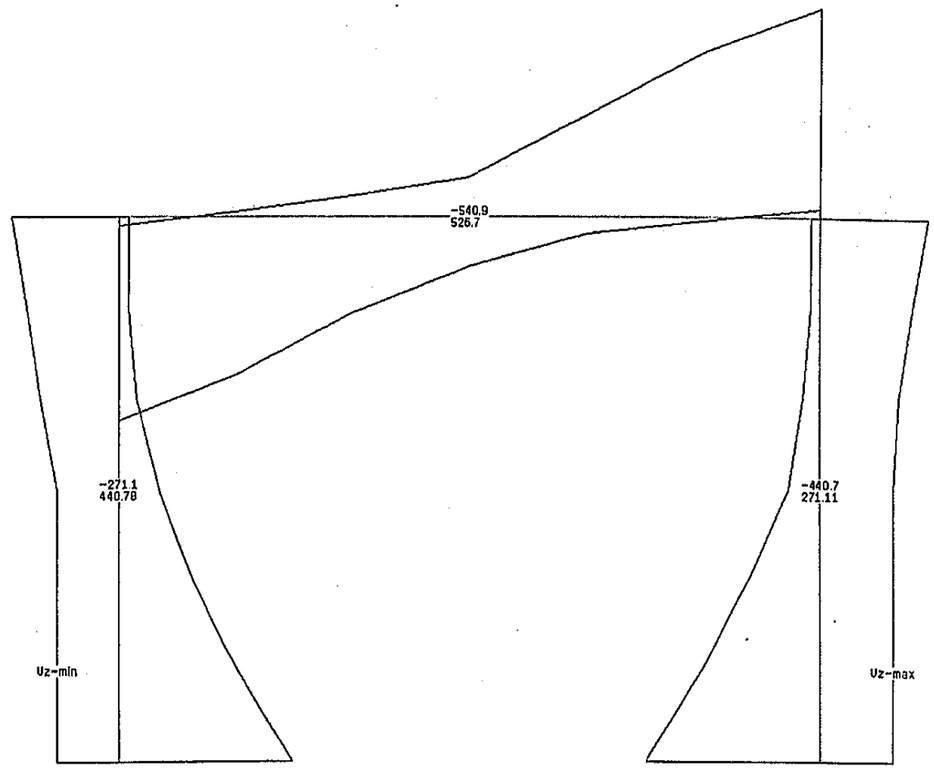
ENVOLVENTE para< Vz > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-740.856	-153.995	196.896	P V Z AC AF
		-217.260	440.782	-430.209	S T AA AB AD AE
1	1.175	-705.169	-153.995	15.973	P V Z AC AF
		-176.552	302.437	-76.707	S U AA AB AD AE
1	2.350	-669.479	-153.995	-164.971	P V Z AC AF
		-150.114	190.606	210.522	S U AA AB AD AE
1	3.525	-633.788	-153.995	-345.916	P V Z AC AF
		-123.677	103.627	380.951	S U AA AB AD AE
1	4.700	-598.097	-197.303	-409.033	P T V Z AC AF
		-111.513	47.007	366.699	S AA AB AD AE

ENVOLVENTE para< Vz > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	5.875	-545.154	-234.330	-574.712	P T V Z AA AC AF
		-102.329	26.533	319.971	S AB AD AE
1	7.050	-509.467	-271.119	-873.654	P T V Z AA AC AF
		-75.894	26.533	351.144	S AB AD AE
2	0	-217.260	-440.782	430.209	S T Z AC AD AF
		-755.129	184.457	-329.566	P U V AA AB AE
2	1.175	-190.825	-300.461	-3.192	S T Z AC AD AF
		-719.443	184.457	-112.855	P U V AA AB AE
2	2.350	-164.388	-180.831	-283.924	S T Z AC AD AF
		-683.752	184.457	103.882	P U V AA AB AE
2	3.525	-137.951	-81.911	-436.258	S T Z AC AD AF
		-648.062	184.457	320.619	P U V AA AB AE
2	4.700	-111.513	-47.007	-366.699	S Z AC AD AF
		-598.097	197.303	409.033	P T V AA AB AE
2	5.875	-102.329	-26.533	-319.971	S AC AD AF
		-545.153	234.330	574.712	P T V Z AA AB AE
2	7.050	-75.894	-26.533	-351.144	S AC AD AF
		-509.467	271.119	873.655	P T V Z AA AB AE
3	0	-71.542	22.569	211.504	B H L N
		-112.570	526.702	-693.460	P V Z AC AD AF
3	1.483	-71.542	-10.802	220.231	B H L N
		-106.612	411.884	-1.128	P V Z AC AD AF
3	2.967	-89.671	-52.724	252.401	S U AA AB AE
		-100.654	249.440	475.467	P V Z AC AD AF
3	4.450	-130.231	-101.269	317.322	S U Y AA AB AE
		-72.137	130.284	649.923	Q X Z AC AD AF
3	5.933	-172.540	-263.714	240.537	P U V AA AB AE
		-30.117	44.177	374.651	B D K M O
3	7.417	-178.498	-426.158	-257.231	P U V AA AB AE
		-30.117	10.802	415.427	B D K M O
3	8.900	-184.456	-540.975	-970.732	P U V AA AB AE
		-30.117	-22.569	406.701	B D K M O

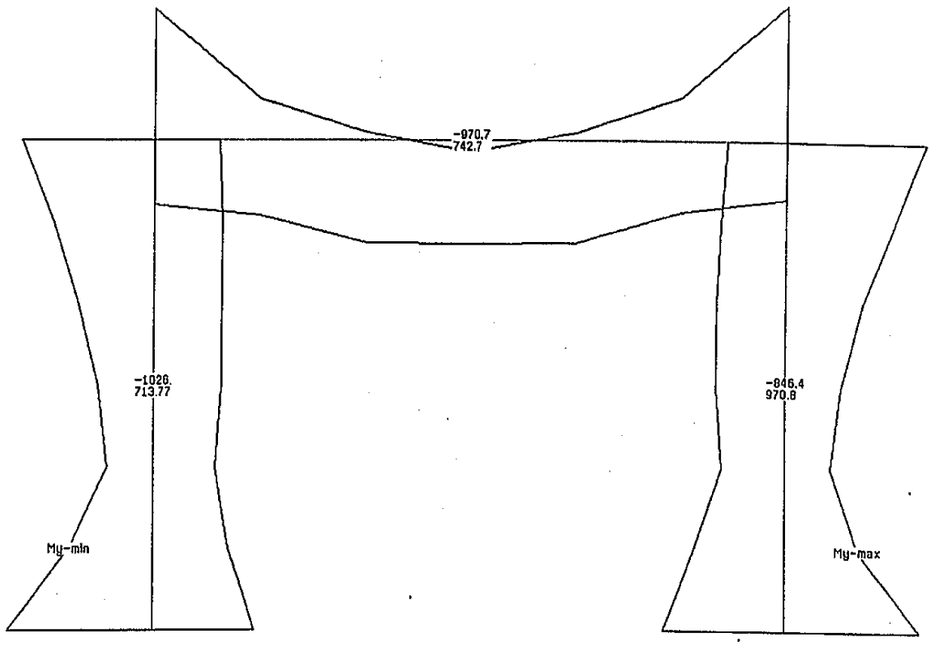
Escala 1 : 74.4
Esfuerzo de envolvente Vz, Envolv. FF, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-min, Ampliación 5.00E-03
  min: -5.41E+02 max: 2.26E+01 [kN]
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-max, Ampliación 5.00E-03
  min: -2.26E+01 max: 5.27E+02 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



ENVOLVENTE para< My > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-319.141	439.101	-1026.757	S U AA AB AD AF
		-624.701	-153.995	713.778	P V Z AC AE
1	1.175	-292.707	302.437	-593.589	S U AA AB AD AF
		-589.014	-153.995	532.855	P V Z AC AE
1	2.350	-611.641	-12.494	-324.137	P V AA AB AF
		-222.226	39.330	443.090	S T Z AC AD AE
1	3.525	-593.203	-85.843	-392.664	P V AB AF
		-178.535	13.759	483.006	S T Z AA AC AD AE
1	4.700	-598.097	-153.995	-526.860	P V Z AC AF
		-111.513	3.700	484.526	S T AA AB AD AE
1	5.875	-562.407	-153.995	-707.805	P V Z AC AF
		-70.802	-3.679	484.716	S U AA AB AD AE
1	7.050	-526.720	-238.721	-937.549	P T V Z AC AF
		-44.367	-36.326	460.000	S U AA AB AD AE
2	0	-638.974	184.457	-846.447	P U V AA AB AF
		-333.415	-440.782	947.090	S T Z AC AD AE
2	1.175	-603.288	184.457	-629.737	P U V AA AB AF
		-306.980	-300.461	513.689	S T Z AC AD AE
2	2.350	-222.226	-39.330	-443.090	S T AA AB AD AF
		-611.641	12.494	324.137	P V Z AC AE
2	3.525	-178.535	-13.759	-483.006	S T Z AA AB AD AF
		-593.203	85.844	392.664	P V AC AE
2	4.700	-111.513	-3.700	-484.526	S T Z AC AD AF
		-612.371	184.457	537.356	P U V AA AB AE
2	5.875	-85.075	53.801	-453.064	S T Z AC AD AF
		-576.680	184.457	754.093	P U V AA AB AE
2	7.050	-58.641	5.864	-415.039	S Z AC AD AF
		-540.994	184.457	970.803	P U V AA AB AE
3	0	-238.721	526.702	-937.489	P T V Z AC AF
		-36.330	44.360	460.003	S U AA AB AD AE
3	1.483	-161.811	184.086	-294.186	S T Z AC AF
		-113.240	223.620	538.829	P U V AA AB AD AE
3	2.967	-155.852	135.541	-57.130	S T Z AC AF
		-119.198	61.175	736.165	P U V AA AB AD AE
3	4.450	-83.303	-44.672	83.860	B C K L N
		-55.168	89.700	742.703	P X AB AD AF
3	5.933	-155.852	-135.540	-57.130	S T AA AB AE
		-88.737	-75.449	733.554	P V Z AC AD AF
3	7.417	-107.546	-198.359	-306.260	S U AA AB AE
		-82.778	-237.893	515.045	P V Z AC AD AF
3	8.900	-184.456	-540.975	-970.732	P U V AA AB AE
		-5.868	-58.634	415.049	S Z AC AD AF

Escala 1 : 82.6
Esfuerzo de envolvente MY, Envolv. FF, Vista "STANDARD"
- Envol. Momento My-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -1.03E+03 max: 8.39E+01 [kNm]
- Envol. Momento My-max, Ampliación 2.00E-03
  min: 3.24E+02 max: 9.71E+02 [kNm]
- Rótulo envolventes [kNm]



3.5.6 Cajón. Estado Límite Último

En este apartado se adjuntan los listados correspondientes a las envolventes de Estado Límite Último de:

- Esfuerzos flectores
- Esfuerzos cortantes
- Esfuezos axiles

ENVOLVENTE: FG 'E.L.U. LOSA' Ejec. "ULO"

Grupo	Espe.	Hipótesis	Factor Etapa	Título
A	PERM.	1	1.350	peso propio
B	O	1	1.000	peso propio
C	MAS	7	1.200	Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	1.200	Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
D	O	7	1.200	Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	0.900000	Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
E	O	7	0.900000	Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	1.200	Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
F	O	7	0.900000	Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	0.900000	Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
G	O	8	1.200	Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	1.200	Empuje 2.Const.bajo. Reposo.
H	O	8	1.200	Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	0.900000	Empuje 2.Const.bajo. Reposo.
I	O	8	0.900000	Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	1.200	Empuje 2.Const.bajo. Reposo.
J	O	8	0.900000	Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	0.900000	Empuje 2.Const.bajo. Reposo.
K	MAS	11	1.400	Empuje 2. Sc maquinaria 1t/m2
L	MAS	12	1.400	Empuje 1 Sc maquinaria 1t/m2
M	MAS	26	1.500	Temperatura
N	MAS	27	0.600000	Descenso apoyo 1
O	O	28	0.600000	Desceso apoyo 2

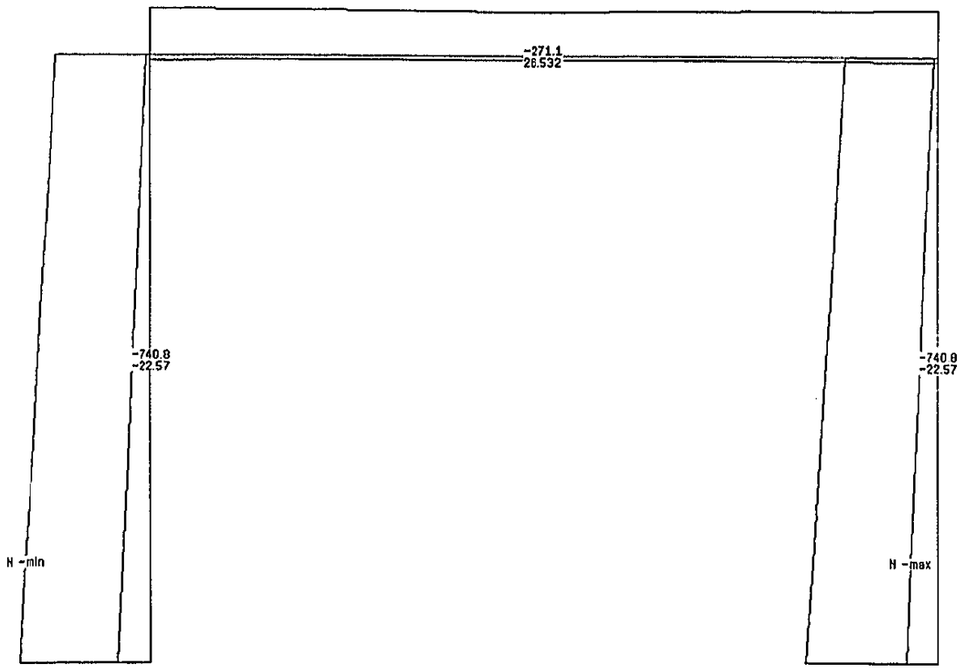
ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

P	PERM.	1	1.350	peso propio
	Y	2	1.755	carga muerta
Q	O	1	1.350	peso propio
	Y	2	0.700000	carga muerta
R	O	1	1.000	peso propio
	Y	2	1.755	carga muerta
S	O	1	1.000	peso propio
	Y	2	0.700000	carga muerta
T	MAS	13	1.500	Empuje lado 2 Servicio.Reposo.
	Y	14	1.500	Empuje lado 1 Servicio. Reposo
U	O	13	0.900000	Empuje lado 2 Servicio.Reposo.
	Y	14	0.900000	Empuje lado 1 Servicio. Reposo
V	MAS	3	1.905	2 Trenes UIC-71
W	O	4	1.905	Tren UIC-71 + SW2
X	O	5	1.710	Tren tipo A
Y	O	6	1.710	Tren tipo B
Z	MAS	25	1.500	Frenado
AA	O	25	-1.500	Frenado
AB	MAS	26	1.500	Temperatura
AC	MAS	27	0.600000	Descenso apoyo 1
AD	O	28	0.600000	Desceso apoyo 2
AE	MAS	23	1.500	Empuje lado 2 sc 30 KN/m2
AF	MAS	24	1.500	Empuje lado 1 sc 30 KN/m2

ENVOLVENTE para< N > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-740.856	175.457	-227.426	P T V AA AB AD AE
		-181.193	276.010	-158.855	B H L N
1	1.175	-705.169	61.570	-90.216	P T V AA AB AD AE
		-154.759	176.677	105.445	B H L N
1	2.350	-669.479	-31.622	-74.649	P T V AA AB AD AE
		-128.321	93.898	262.786	B H L N
1	3.525	-633.788	-104.105	-156.417	P T V AA AB AD AE
		-101.884	27.687	332.595	B H L N
1	4.700	-598.097	-155.878	-311.184	P T V AA AB AD AE
		-75.446	-21.957	334.339	B H L N
1	5.875	-562.407	-186.942	-514.619	P T V AA AB AD AE
		-49.009	-55.033	287.485	B H L N
1	7.050	-526.720	-197.297	-742.359	P T V AA AB AD AE
		-22.575	-71.541	211.510	B H L N
2	0	-740.855	153.995	-196.896	P V Z AC AF
		-181.193	-317.435	255.696	B D K M O
2	1.175	-705.169	153.995	-15.973	P V Z AC AF
		-154.759	-218.101	-57.272	B D K M O
2	2.350	-669.478	153.995	164.971	P V Z AC AF
		-128.321	-135.323	-263.287	B D K M O
2	3.525	-633.788	153.995	345.916	P V Z AC AF
		-101.884	-69.111	-381.769	B D K M O
2	4.700	-598.097	153.995	526.860	P V Z AC AF
		-75.446	-19.468	-432.187	B D K M O
2	5.875	-562.407	153.995	707.805	P V Z AC AF
		-49.009	13.609	-434.007	B D K M O
2	7.050	-526.720	153.995	888.728	P V Z AC AF
		-22.575	30.116	-406.701	B D K M O
3	0	-271.121	451.372	-615.171	P T V AA AE AF
		26.532	133.964	92.731	S Z AB
3	1.483	-265.163	336.555	-34.565	P T V AA AE AF
		20.575	85.424	255.424	S Z AB
3	2.967	-259.205	174.110	330.290	P T V AA AE AF
		18.897	33.375	287.069	B M
3	4.450	-253.246	-11.666	463.445	P T V Z AE AF
		18.897	2.83E-05	311.822	B M
3	5.933	-259.205	-174.110	330.291	P T V Z AE AF
		18.897	-33.375	287.069	B M
3	7.417	-265.163	-336.554	-34.565	P T V Z AE AF
		20.575	-85.424	255.424	S AA AB
3	8.900	-271.121	-451.372	-615.170	P T V Z AE AF
		26.532	-133.964	92.731	S AA AB

Escala 1 : 66.5
Esfuerzo de envolvente N, Envolv. FG, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo axil N-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -7.41E+02 max: -2.53E+02 [kN]
- Envol. Esfuerzo axil N-max, Ampliación 2.00E-03
  min: -1.81E+02 max: 2.65E+01 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



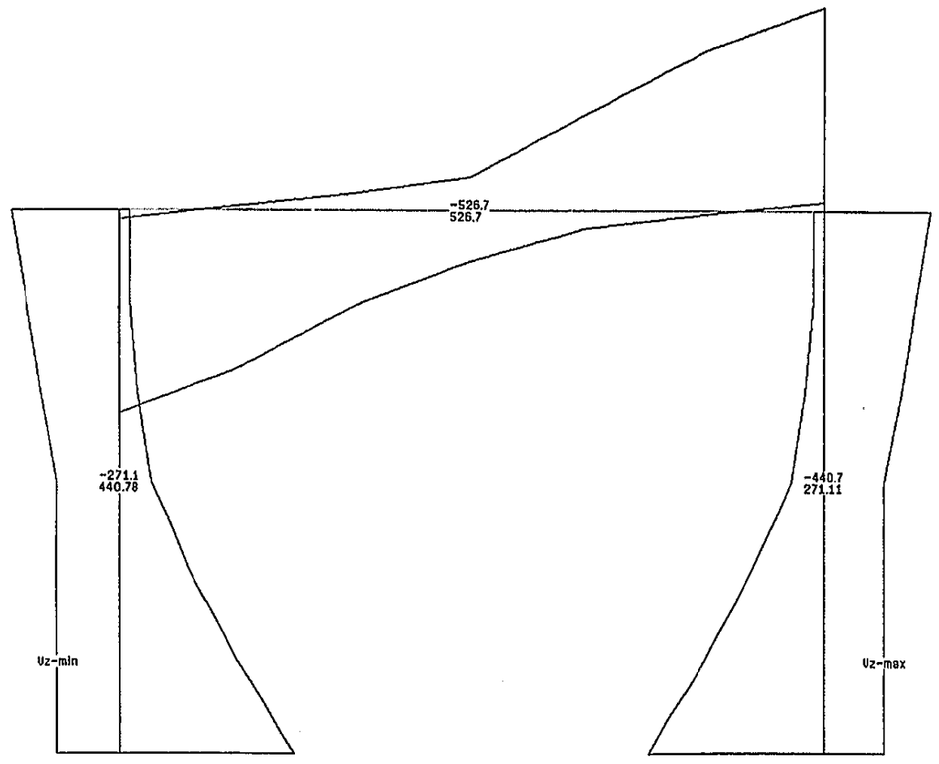
ENVOLVENTE para< Vz > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-740.856	-153.995	196.896	P V AA AD AE
		-217.260	440.782	-430.209	S T Z AB AC AF
1	1.175	-705.169	-153.995	15.973	P V AA AD AE
		-190.826	300.461	3.192	S T Z AB AC AF
1	2.350	-669.479	-153.995	-164.971	P V AA AD AE
		-164.388	180.831	283.924	S T Z AB AC AF
1	3.525	-633.788	-153.995	-345.916	P V AA AD AE
		-137.951	81.911	436.258	S T Z AB AC AF
1	4.700	-598.097	-197.303	-409.033	P T V AA AD AE
		-111.513	47.007	366.699	S Z AB AC AF

ENVOLVENTE para< Vz > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	5.875	-545.154	-234.330	-574.712	P T V AA AD AE AF
		-102.329	26.533	319.971	S Z AB AC
1	7.050	-509.467	-271.119	-873.654	P T V AA AD AE AF
		-75.894	26.533	351.144	S Z AB AC
2	0	-217.260	-440.782	430.209	S T AA AB AD AE
		-740.855	153.995	-196.896	P V Z AC AF
2	1.175	-190.826	-300.461	-3.192	S T AA AB AD AE
		-705.169	153.995	-15.973	P V Z AC AF
2	2.350	-164.388	-180.831	-283.924	S T AA AB AD AE
		-669.478	153.995	164.971	P V Z AC AF
2	3.525	-137.951	-81.911	-436.258	S T AA AB AD AE
		-633.788	153.995	345.916	P V Z AC AF
2	4.700	-111.513	-47.007	-366.699	S AA AB AD AE
		-598.097	197.303	409.033	P T V Z AC AF
2	5.875	-102.329	-26.533	-319.971	S AA AB AD
		-545.153	234.330	574.712	P T V Z AC AE AF
2	7.050	-75.894	-26.533	-351.144	S AA AB AD
		-509.467	271.119	873.655	P T V Z AC AE AF
3	0	-71.542	22.569	211.504	B H L N
		-112.570	526.702	-693.460	P V AA AB AD AE
3	1.483	-71.542	-10.802	220.231	B H L N
		-106.612	411.884	-1.128	P V AA AB AD AE
3	2.967	-71.542	-44.177	179.455	B H L N
		-100.654	249.440	475.467	P V AA AB AD AE
3	4.450	-99.769	-86.995	335.884	S Y Z AC AF
		-72.137	130.284	649.923	Q X AA AB AD AE
3	5.933	-142.078	-249.440	280.271	P V Z AC AF
		-30.117	44.177	374.651	B D K M O
3	7.417	-148.037	-411.884	-196.324	P V Z AC AF
		-30.117	10.802	415.427	B D K M O
3	8.900	-153.995	-526.701	-888.655	P V Z AC AF
		-30.117	-22.569	406.701	B D K M O

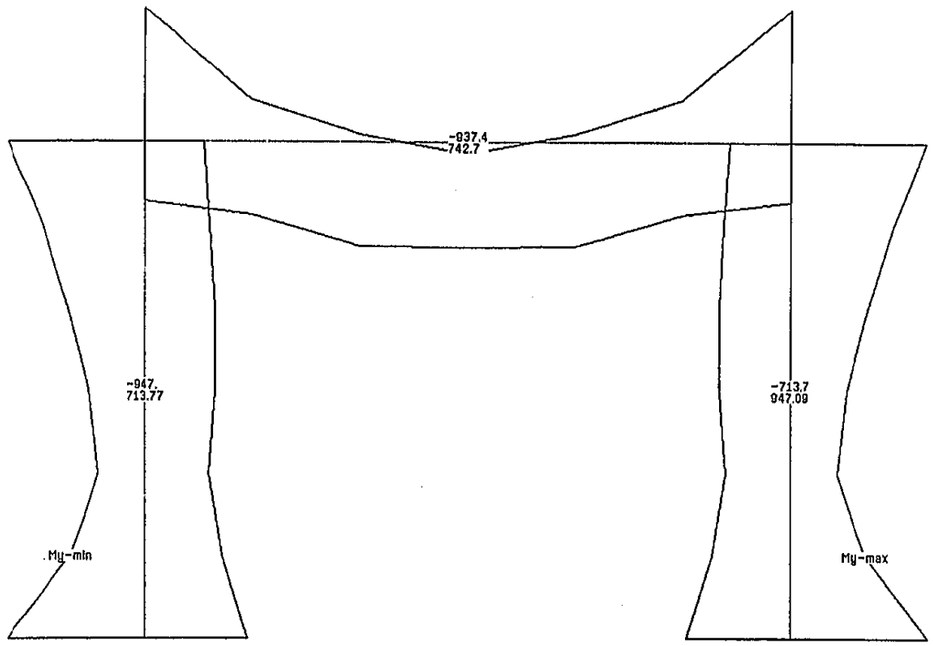
Escala 1 : 74.4
Esfuerzo de envolvente Vz, Envolv. FG, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-min, Ampliación 5.00E-03
  min: -5.27E+02 max: 2.26E+01 [kN]
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-max, Ampliación 5.00E-03
  min: -2.26E+01 max: 5.27E+02 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



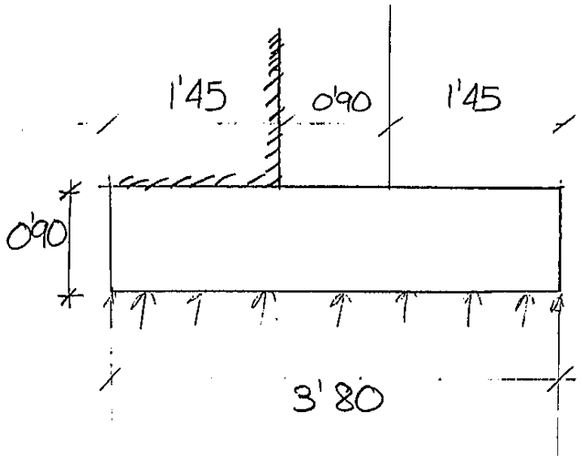
ENVOLVENTE para< My > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-333.415	440.782	-947.090	S T Z AB AD AF
		-624.701	-153.995	713.778	P V AA AC AE
1	1.175	-306.980	300.461	-513.689	S T Z AB AD AF
		-589.014	-153.995	532.855	P V AA AC AE
1	2.350	-611.641	-12.494	-324.137	P V Z AD AF
		-222.226	39.330	443.090	S T AA AB AC AE
1	3.525	-593.203	-85.843	-392.664	P V Z AD
		-178.535	13.759	483.006	S T AA AB AC AE AF
1	4.700	-598.097	-153.995	-526.860	P V AA AD AE
		-111.513	3.700	484.526	S T Z AB AC AF
1	5.875	-562.407	-153.995	-707.805	P V AA AD AE
		-85.076	-53.801	453.064	S T Z AB AC AF
1	7.050	-526.720	-238.721	-937.549	P T V AA AD AE
		-58.641	-5.864	415.039	S Z AB AC AF
2	0	-624.701	153.995	-713.778	P V Z AD AF
		-333.415	-440.782	947.091	S T AA AB AC AE
2	1.175	-589.014	153.995	-532.855	P V Z AD AF
		-306.980	-300.461	513.689	S T AA AB AC AE
2	2.350	-222.226	-39.330	-443.090	S T Z AB AD AF
		-611.641	12.494	324.137	P V AA AC AE
2	3.525	-178.535	-13.759	-483.006	S T Z AB AD AE AF
		-593.203	85.844	392.664	P V AA AC
2	4.700	-111.513	-3.700	-484.526	S T AA AB AD AE
		-598.097	153.995	526.860	P V Z AC AF
2	5.875	-85.075	53.801	-453.064	S T AA AB AD AE
		-562.407	153.995	707.805	P V Z AC AF
2	7.050	-58.641	5.864	-415.039	S AA AB AD AE
		-526.720	238.721	937.549	P T V Z AC AF
3	0	-238.721	526.702	-937.489	P T V AA AD AE
		-5.868	58.634	415.049	S Z AB AC AF
3	1.483	-161.811	184.086	-294.186	S T AA AD AE
		-82.778	237.893	515.045	P V Z AB AC AF
3	2.967	-155.852	135.541	-57.130	S T AA AD AE
		-88.737	75.449	733.553	P V Z AB AC AF
3	4.450	-83.303	-44.672	83.860	B C K L N
		-55.168	89.700	742.703	P X Z AB AD
3	5.933	-155.852	-135.540	-57.130	S T Z AC AF
		-88.737	-75.449	733.554	P V AA AB AD AE
3	7.417	-161.811	-184.086	-294.186	S T Z AC AF
		-82.778	-237.893	515.045	P V AA AB AD AE
3	8.900	-238.721	-526.701	-937.488	P T V Z AC AF
		-5.868	-58.634	415.049	S AA AB AD AE

Escala 1 : 81.3
Esfuerzo de envolvente MY, Envolv. FG, Vista "STANDARD"
- Envol. Momento My-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -9.47E+02 max: 8.39E+01 [kNm]
- Envol. Momento My-max, Ampliación 2.00E-03
  min: 3.24E+02 max: 9.47E+02 [kNm]
- Rótulo envolventes [kNm]



Armadura zapatas marco



$\sigma_{max} \simeq 4'4$ kg/cm²

$L_V = 1'45 + 0'15 \times 0'90 = 1'585$ m

$M_d = 1'5 \times 44 \times \frac{(1'585)^2}{2} = 82'9$ mt

$U_o = 0'85\ f_{cd} \times b \times d$

$U_o = 0'85 \times \frac{25000}{1'5} \times 1'00 \times 0'85 = 12.042$ KN

$M_d = 829$ m·KN

$M_{lim} = 0'375 \times U_o \times d = 12.042 \times 0'375 \times 0'85 = 3839$ m·KN

$M_{lim} > M_d$ ✓

$A_s = \frac{12042}{40}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 829}{12.042 \times 0'85}}\right) = 25'46 \frac{cm^2}{m}$

$\phi 20$ a 0'10 ($31'4$ cm²/m) (Posición ①)

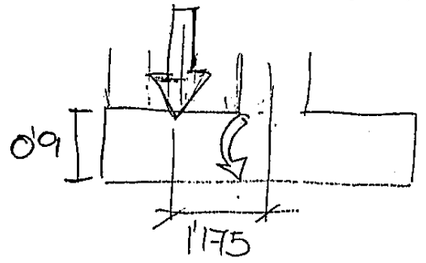
· En la dirección longitudinal del paso:

$A_{min} = \frac{1}{2}\frac{3'2}{1000} 100 \times 90 = 14'4$ cm²/m ⇒ **$\phi 20$ a 0'20**

Posición (2) (2b), (16) y (16b)

· Armadura perimetral (14) y (14b) ⇒ **$3\phi 12$**

· Armadura transversal superior



$M_q = 1'175 \times 1'5 \times 2'0 \times 705 \times 1'45 \times 1'00$

$M_d = 3603$ mt ⇒ $A_s = 112 \frac{cm^2}{m}$

$\phi 12$ a 0'10 (Pos ③)

Armadura horizontal hastiales (Pos ⑧ y ⑨)

$A_{min} = \frac{1}{2} \times \frac{3'2}{1000} \times 100 \times 90 = 14'4$ cm²/m ⇒ **$\phi 20$ a 0'20**

Armadura longitudinal losa (pos (12) (12b) (13), (13b))

$A_{min} = 14'4$ cm²/m ⇒ **$\phi 20$ a 0'20**

Armadura de cortante

$V_d = 52'67\ t$

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_o \cdot d \cdot \frac{\cot g\,\theta + \cot g\,\alpha}{1 + \cot g^2\,\theta}$$

Donde

$$f_{1cd} = 0'60 \cdot f_{cd} = 0'60 \times \frac{25}{1'5}$$

$K = 1$

$\alpha = 45°$

$\theta = 45°$

$$V_{u1} = 0'60 \times \frac{2500}{1'5} \times 1'00 \times 0'85 \times \frac{1+1}{1+1} = 850\ t > V_d \checkmark$$

V_{u2} en piezas sin armadura de cortante.

$$V_{u2} = \left[0'12 \times \left(1 + \sqrt{\frac{200}{850}}\right)(100 \cdot 0'004 \cdot 25)^{1/3}\right] \times 100 \times 0'85 \times 10^6 \times 10^{-4}$$

fracciones: $\frac{m^2}{mm^2}$ $\frac{t}{N}$

$$\rho_1 = \frac{(A_s)}{b_o\, d} \leq \frac{31'4 \times 10^{-4}}{1'00 \times 0'85} = 0'004$$

$V_{u2} = 32'63 < V_d \Rightarrow$ necesita armadura.

Cuando V_d sea $< 32'63$ no necesitaré armadura de cortante (a 2'5 del eje del hastial)

V_{u2} en piezas con armadura de cortante

$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$

$V_{su} = 0'9 d\ \operatorname{Sen}\alpha\ (\cot g\,\alpha + \cot g\,\theta)\ A_\alpha \cdot f_{yd}$

$V_{su} = 0'9 \times 0'85 \cdot \operatorname{Sen} 45° (\cot g\ 45° + \cot g\ 45°)\ A_\alpha \cdot \frac{5'1\ t/cm^2}{1'15}$

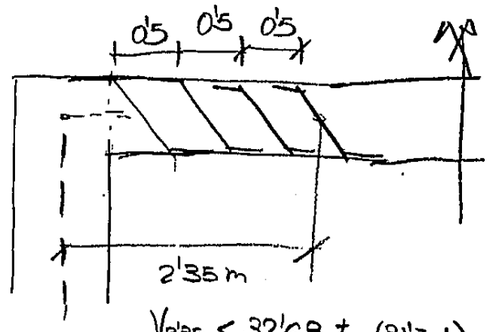
$V_{su} = 4'79\ A_{45°}$ t si $A_{45°}$ cm^2/m

$$V_{cu} = [0'10\ \xi\ (100\ \rho_l\ f_{ck})^{1/3}\ b_o\ d]$$

$$V_{cu} = 0'10 \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{200}{850}}\right)(100 \times 0'004 \cdot 25)^{1/3} \times 100 \times 0'85 \times 10^6 \times 10^{-4}$$

$V_{cu} = 27'19\ t$

$52'67 \leq 27'19 + 4'79\ A_{45} \Rightarrow \boxed{A_{45°} = 5'32\ cm^2/m}$



$V_{2'35} < 32'63\ t\ (31'7\ t)$

Φ16 separadas longitudinalmente 20 cm

3.5.7 Aleta 1. Entrada derecha

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**7.078**	Long. Zapata [m] =	5.008	0.71
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	1.008	
L puntera [m] =	**0.500**	Aumento canto[m] =	0.708	
L talón [m] =	**3.500**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.600**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	**14.036**		0.245		
alfa [°] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	**30.000**		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	5.008
Módulo resistemnte [m3] =	4.180

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	5.31	1.85	0.00	0.00	9.84	0.650	-3.451	3.451
Peso muro (II)	6.26	1.47	0.00	0.00	9.19	1.036	-6.487	6.487
Peso zapata	7.51	0.00	0.00	0.00	0.00	2.504	-18.809	18.809
Empuje tierras (I)	49.55	-0.75	24.16	2.56	24.49	3.258	-99.571	161.411
Empuje tierras (II)	5.01	1.23	0.00	0.00	6.17	1.272	-6.372	6.372
Componente vert empuje t	6.80	1.47	0	0.00	9.98	1.036	-7.041	7.041
Componente vert empuje sc	0.89	1.47	0	0.00	1.30	1.036	-0.917	0.917
Empuje sobrecarga	4.51	-0.25	3.15	3.84	10.95	2.754	-0.333	12.414
Suma	85.83		27.31		71.92		-142.980	216.901

Tensiones

sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
34.35	0.00	5.00

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión					*Dimensionamiento máximo*
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	*Armadura de puntera [cm2/m]*
	27.448	46.527	0.521	26.740	6.367	29.872	10.963	779	4.808	*7.421*
	l/2=		0.50195							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	*Armadura de talón [cm2/m]*
	104.355	25.02	45.556	1.214	55.290	73.598	779	35.200	35.40	*35.200*
Transversal	*As [cm2/m]*									
	4.500									

d) Comprobación estabilidad

Pl1-Aleta Der. alta

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	*gamma*
	27.309	49.553	*1.814*
Vuelco	**Mom v [mt/m]**	**Mom estab [mt/m]**	
	73.921	216.901	*2.934*

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	20.53	2.36	48.45		Uc =	1357	
Empuje sobrecarga	2.90	3.54	10.27				
Suma	23.43		58.71	88.069	*As =*	*22.689*	*16.125*
					nº gordo =	24.325	

Pl1-Aleta Der. baja

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**3.150**	Long. Zapata [m] =	4.615	1.47
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.615	
L puntera [m] =	**0.500**	Aumento canto[m] =	0.315	
L talón [m] =	**3.500**			
Pendiente 1H:V =	**10.0**			
Canto zapata [m] =	**0.600**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	**14.036**		0.245		
alfa [°] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	**30.000**		0.524		
delta [°] =	**10.000**		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	**0.577**				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

PI1-Aleta Der. baja

a) Características zapata

Area [m2] =	4.615
Módulo resistemnte [m3] =	3.550

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H. base zap [t/m]	exc. base zap [m]	Momento [tm/m]	exc. punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	2.36	1.66	0.00	0.00	3.92	0.650	-1.536	1.536
Peso muro (II)	1.24	1.40	0.00	0.00	1.74	0.905	-1.122	1.122
Peso zapata	6.92	0.00	0.00	0.00	0.00	2.308	-15.974	15.974
Empuje tierras (I)	22.05	-0.56	5.76	1.25	-5.09	2.865	-55.969	63.173
Empuje tierras (II)	0.99	1.30	0.00	0.00	1.29	1.010	-1.002	1.002
Componente vert empuje t	1.62	1.40	0	0.00	2.27	0.905	-1.467	1.467
Componente vert empuje sc	0.43	1.40	0	0.00	0.61	0.905	-0.391	0.391
Empuje sobrecarga	4.12	-0.25	1.54	1.88	1.85	2.558	-7.642	10.524
Suma	39.74		7.30		6.59		-85.103	95.190

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	10.97	6.75	4.62

c) Dimensionamiento armadura de zapata

Por bielas y tirantes

Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	Por teoría de flexión sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]
	9.817	12.284	0.408	6.682	1.591	9.990	2.742	779	1.191	7.421
	l/2=		0.40375							

Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Amadura de talón [cm2/m]
	50.327	9.64	29.453	1.691	49.794	0.800	779	0.346	0.38	7.421

Transversal	As [cm2/m]
	4.500

d) Comprobación estabilidad

PI1-Aleta Der. baja

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	7.301	22.942	3.142

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	10.087	95.190	9.437

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	4.07	1.05	4.27		Uc =	800	
Empuje sobrecarga	1.29	1.58	2.03				
Suma	5.36		6.30	9.456	As=	4.027	ø20 c/0.40
					nº gordo =	4.427	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**5.857**	Long. Zapata [m] =	4.886	0.83
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.886	
L puntera [m] =	**0.500**	Aumento canto[m] =	0.586	
L talón [m] =	**3.500**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.600**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	**14.036**		0.245		
alfa [°] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	**30.000**		0.524		
delta [°] =	**10.000**		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	**0.577**				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	4.886
Módulo resistemnte [m3] =	3.978

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	4.39	1.79	0.00	0.00	7.88	0.650	-2.855	2.855
Peso muro (II)	4.29	1.45	0.00	0.00	6.21	0.995	-4.268	4.268
Peso zapata	7.33	0.00	0.00	0.00	0.00	2.443	-17.903	17.903
Empuje tierras (I)	41.00	-0.69	17.09	2.15	8.37	3.136	-91.780	128.561
Empuje tierras (II)	3.43	1.25	0.00	0.00	4.30	1.190	-4.084	4.084
Componente vert empuje t	4.81	1.45	0	0.00	6.96	0.995	-4.784	4.784
Componente vert empuje sc	0.74	1.45	0	0.00	1.08	0.995	-0.741	0.741
Empuje sobrecarga	4.39	-0.25	2.65	3.23	7.45	2.693	-3.266	11.810
Suma	70.38		19.74		42.24		-129.680	175.005

Tensiones	sig. max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	25.02	3.79	4.89

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión						
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	*Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]*	
	20.924	32.489	0.485	18.348	4.369	22.271	7.510	779	3.280	*7.421*	
	l/2=		0.471425								
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	*Armadura de talón [cm2/m]*	
	87.197	19.58	42.439	1.407	59.723	41.211	779	18.792	19.82	*18.792*	
Transversal	*As [cm2/m]*										
	4.500										

d) Comprobación estabilidad

PI1-Aleta Der. a 3 metros

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	*gamma*
	19.735	40.632	*2.059*

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	45.325	175.005	*3.861*

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	14.06	1.95	27.45		Uc =	1184	
Empuje sobrecarga	2.40	2.93	7.03				
Suma	16.46		34.48	51.721	As =	*15.142*	*14.171*
					nº gordo =	16.373	

PI1-Aleta Der. a 0.5zap

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**4.503**	Long. Zapata [m] =	3.750	0.83
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.750	
L puntera [m] =	**0.500**	Aumento canto[m] =	0.450	
L talón [m] =	**2.500**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.600**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	**14.036**		0.245		
alfa [º] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	**30.000**		0.524		
delta [º] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

PI1-Aleta Der. a 0.5zap

a) Características zapata

Area [m2] =	3.750
Módulo resistemnte [m3] =	2.344

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	3.38	1.23	0.00	0.00	4.14	0.650	-2.195	2.195
Peso muro (II)	2.53	0.93	0.00	0.00	2.34	0.950	-2.408	2.408
Peso zapata	5.63	0.00	0.00	0.00	0.00	1.875	-10.549	10.549
Empuje tierras (I)	22.52	-0.63	10.67	1.70	4.08	2.500	-38.139	56.294
Empuje tierras (II)	2.03	0.77	0.00	0.00	1.57	1.100	-2.231	2.231
Componente vert empuje t	3.00	0.93	0	0.00	2.78	0.950	-2.852	2.852
Componente vert empuje sc	0.59	0.93	0	0.00	0.54	0.950	-0.559	0.559
Empuje sobrecarga	3.25	-0.25	2.09	2.55	4.52	2.125	-1.571	6.907
Suma	42.92		12.76		19.98		-60.504	83.996

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	19.97	2.92	3.75

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión					Dimensionamiento máximo
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Armadura de puntera [cm2/m]
	15.990	23.601	0.454	13.436	3.199	17.184	5.582	779	2.432	7.421
	l/2=		0.437575							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m]
	35.854	14.80	23.144	1.014	23.479	18.562	779	8.218	8.93	8.218
Transversal	As [cm2/m]									
	4.500									

d) Comprobación estabilidad

PI1-Aleta Der. a 0.5zap

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	12.765	24.780	1.941

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	23.492	83.996	3.576

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	8.31	1.50	12.47		Uc =	992	
Empuje sobrecarga	1.85	2.25	4.16				
Suma	10.16		16.63	24.945	As =	8.639	12.005
					nº gordo =	9.423	

DATOS CONTORNO: (ID=A)

COORDENADAS: (Optimizado N° de nudos)

Nudo	X-Coord [m]	Y-Coord [m]	Nudo	X-Coord [m]	Y-Coord [m]	Nudo	X-Coord [m]	Y-Coord [m]
Puntos contorno								
1	0.000	0.000	10	3.000	0.000	169	3.000	6.120
188	0.000	7.320						

CANTOS Y MATERIALES:

d : Canto losa
Emod : Módulo de elasticidad
Nue : Poisson
Adir : Dirección x para salida de resultados
d11.. : Coeficientes de ortotropia
h : Canto nervio
dÜbr : Canto del espesor superior

I1: Isótropo d = 0.385 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I2: Isótropo d = 0.435 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I3: Isótropo d = 0.485 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I4: Isótropo d = 0.535 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I5: Isótropo d = 0.585 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I6: Isótropo d = 0.635 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I7: Isótropo d = 0.685 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I8: Isótropo d = 0.735 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I9: Isótropo d = 0.785 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I10: Isótropo d = 0.835 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I11: Isótropo d = 0.885 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I12: Isótropo d = 0.935 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I13: Isótropo d = 0.985 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

I14: Isótropo d = 1.035 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

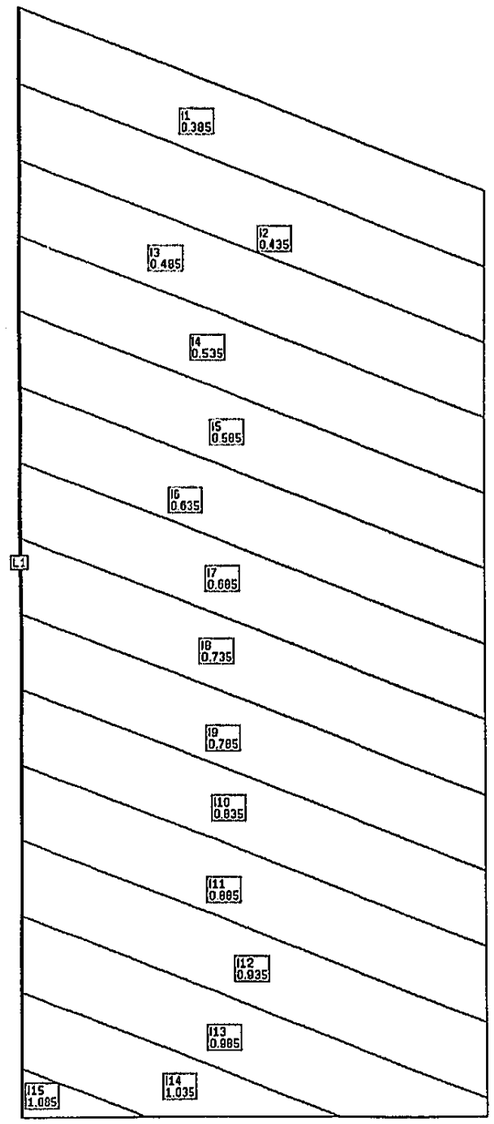
I15: Isótropo d = 1.085 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

APOYOS PUNTUALES/línealES

Id	tipo	vz [kN/m2]	rx [kNm/m]	ry [kNm/m]	Angulo [Grados]

Apoyo líneal:
L1: empotrado bloqueado bloqueado bloqueado 90.000
Nu: L11 = 1 L12 = 15 L13 = 28 L14 = 41
L15 = 54 L16 = 67 L17 = 80 L18 = 93
L19 = 106 L110 = 119 L111 = 132 L112 = 145
L113 = 158 L114 = 171 L115 = 182 L116 = 188

Escala 1 : 37.9
Geometrie (ID=A)
- Zonas de materiales
- Apoyo puntual o líneal
- ID zona material y canto [m]



MALLA EF:

==========

COORDENADAS (N° de nudos optimizados)

N°-Nu	X-Coord [m]	Y-Coord [m]	N°-Nu	X-Coord [m]	Y-Coord [m]	N°-Nu	X-Coord [m]	Y-Coord [m]
1	0.000	0.000	2	0.500	0.000	3	0.800	0.000
4	1.000	0.000	5	1.250	0.000	6	1.500	0.000
7	2.000	0.000	8	2.050	0.000	9	2.500	0.000
10	3.000	0.000	11	2.000	0.020	12	0.500	0.120
13	3.000	0.120	14	1.500	0.220	15	0.000	0.320
16	0.500	0.320	17	1.000	0.320	18	1.250	0.320
19	1.500	0.320	20	2.000	0.320	21	2.500	0.320
22	3.000	0.320	23	1.000	0.420	24	2.000	0.520
25	0.500	0.620	26	3.000	0.620	27	1.500	0.720
28	0.000	0.820	29	0.500	0.820	30	1.000	0.820
31	1.250	0.820	32	1.500	0.820	33	2.000	0.820
34	2.500	0.820	35	3.000	0.820	36	1.000	0.920
37	2.000	1.020	38	0.500	1.120	39	3.000	1.120
40	1.500	1.220	41	0.000	1.320	42	0.500	1.320
43	1.000	1.320	44	1.250	1.320	45	1.500	1.320
46	2.000	1.320	47	2.500	1.320	48	3.000	1.320
49	1.000	1.420	50	2.000	1.520	51	0.500	1.620
52	3.000	1.620	53	1.500	1.720	54	0.000	1.820
55	0.500	1.820	56	1.000	1.820	57	1.250	1.820
58	1.500	1.820	59	2.000	1.820	60	2.500	1.820
61	3.000	1.820	62	1.000	1.920	63	2.000	2.020
64	0.500	2.120	65	3.000	2.120	66	1.500	2.220
67	0.000	2.320	68	0.500	2.320	69	1.000	2.320
70	1.250	2.320	71	1.500	2.320	72	2.000	2.320
73	2.500	2.320	74	3.000	2.320	75	1.000	2.420
76	2.000	2.520	77	0.500	2.620	78	3.000	2.620
79	1.500	2.720	80	0.000	2.820	81	0.500	2.820
82	1.000	2.820	83	1.250	2.820	84	1.500	2.820
85	2.000	2.820	86	2.500	2.820	87	3.000	2.820
88	1.000	2.920	89	2.000	3.020	90	0.500	3.120
91	3.000	3.120	92	1.500	3.220	93	0.000	3.320
94	0.500	3.320	95	1.000	3.320	96	1.250	3.320
97	1.500	3.320	98	2.000	3.320	99	2.500	3.320
100	3.000	3.320	101	1.000	3.420	102	2.000	3.520
103	0.500	3.620	104	3.000	3.620	105	1.500	3.720
106	0.000	3.820	107	0.500	3.820	108	1.000	3.820
109	1.250	3.820	110	1.500	3.820	111	2.000	3.820
112	2.500	3.820	113	3.000	3.820	114	1.000	3.920
115	2.000	4.020	116	0.500	4.120	117	3.000	4.120
118	1.500	4.220	119	0.000	4.320	120	0.500	4.320
121	1.000	4.320	122	1.250	4.320	123	1.500	4.320
124	2.000	4.320	125	2.500	4.320	126	3.000	4.320
127	1.000	4.420	128	2.000	4.520	129	0.500	4.620
130	3.000	4.620	131	1.500	4.720	132	0.000	4.820
133	0.500	4.820	134	1.000	4.820	135	1.250	4.820
136	1.500	4.820	137	2.000	4.820	138	2.500	4.820
139	3.000	4.820	140	1.000	4.920	141	2.000	5.020
142	0.500	5.120	143	3.000	5.120	144	1.500	5.220
145	0.000	5.320	146	0.500	5.320	147	1.000	5.320
148	1.250	5.320	149	1.500	5.320	150	2.000	5.320

N°-Nu	X-Coord [m]	Y-Coord [m]	N°-Nu	X-Coord [m]	Y-Coord [m]	N°-Nu	X-Coord [m]	Y-Coord [m]
151	2.500	5.320	152	3.000	5.320	153	1.000	5.420
154	2.000	5.520	155	0.500	5.620	156	3.000	5.620
157	1.500	5.720	158	0.000	5.820	159	0.500	5.820
160	1.000	5.820	161	1.250	5.820	162	1.500	5.820
163	2.000	5.820	164	2.500	5.820	165	3.000	5.820
166	1.000	5.920	167	2.000	6.020	168	0.500	6.120
169	3.000	6.120	170	1.500	6.220	171	0.000	6.320
172	0.500	6.320	173	1.000	6.320	174	1.250	6.320
175	1.500	6.320	176	2.000	6.320	177	2.500	6.320
178	1.000	6.420	179	2.000	6.520	180	0.500	6.620
181	1.500	6.720	182	0.000	6.820	183	0.500	6.820
184	1.000	6.820	185	1.250	6.820	186	1.000	6.920
187	0.500	7.120	188	0.000	7.320			

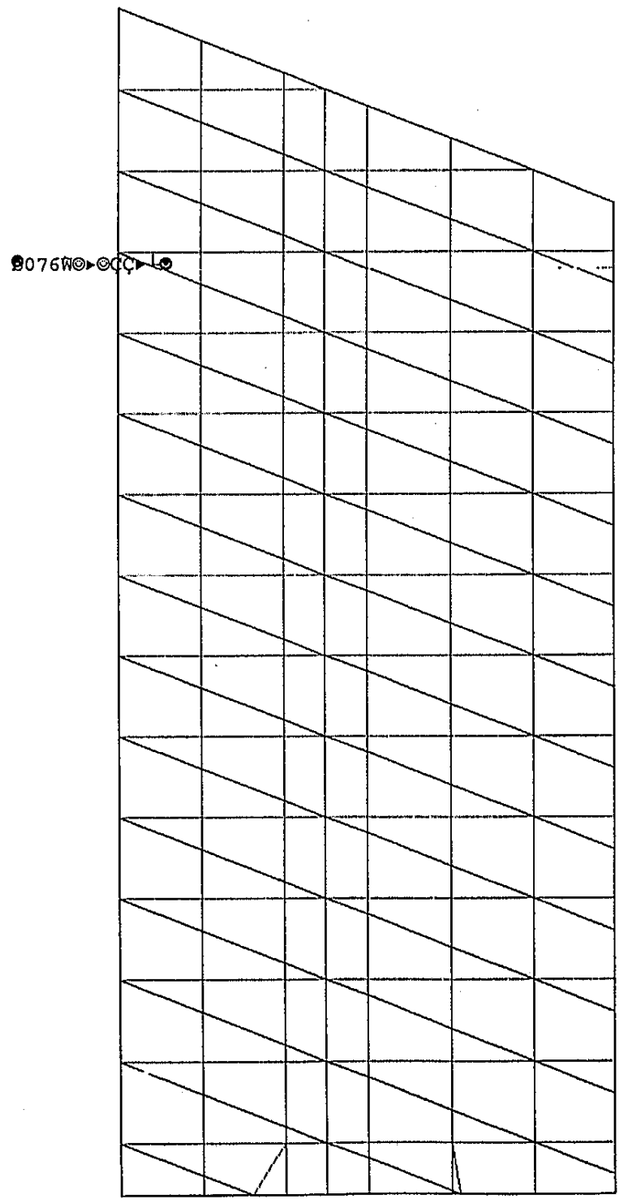
ELEMENTOS y NUDOS EN ESQUINAS:

N°-El	Nu-1	Nu-2	Nu-3	Nu-4	N°-El	Nu-1	Nu-2	Nu-3	Nu-4
1	7	8	11	-	2	2	3	12	-
3	6	7	11	14	4	3	4	17	-
5	1	2	12	15	6	9	10	13	21
7	11	8	20	-	8	5	6	14	18
9	4	5	18	17	10	20	8	9	21
11	12	3	17	16	12	14	11	20	19
13	15	12	16	-	14	21	13	22	-
15	18	14	19	-	16	17	18	23	-
17	20	21	24	-	18	16	17	23	25
19	19	20	24	27	20	15	16	25	28
21	21	22	26	34	22	18	19	27	31
23	23	18	31	30	24	24	21	34	33
25	25	23	30	29	26	27	24	33	32
27	28	25	29	-	28	34	26	35	-
29	31	27	32	-	30	30	31	36	-
31	33	34	37	-	32	29	30	36	38
33	32	33	37	40	34	28	29	38	41
35	34	35	39	47	36	31	32	40	44
37	36	31	44	43	38	37	34	47	46
39	38	36	43	42	40	40	37	46	45
41	41	38	42	-	42	47	39	48	-
43	44	40	45	-	44	43	44	49	-
45	46	47	50	-	46	42	43	49	51
47	45	46	50	53	48	41	42	51	54
49	47	48	52	60	50	44	45	53	57
51	49	44	57	56	52	50	47	60	59
53	51	49	56	55	54	53	50	59	58
55	54	51	55	-	56	60	52	61	-
57	57	53	58	-	58	56	57	62	-
59	59	60	63	-	60	55	56	62	64
61	58	59	63	66	62	54	55	64	67
63	60	61	65	73	64	57	58	66	70
65	62	57	70	69	66	63	60	73	72
67	64	62	69	68	68	66	63	72	71
69	67	64	68	-	70	73	65	74	-

N°-El	Nu-1	Nu-2	Nu-3	Nu-4	N°-El	Nu-1	Nu-2	Nu-3	Nu-4
71	70	66	71	-	72	69	70	75	-
73	72	73	76	-	74	68	69	75	77
75	71	72	76	79	76	67	68	77	80
77	73	74	78	86	78	70	71	79	83
79	75	70	83	82	80	76	73	86	85
81	77	75	82	81	82	79	76	85	84
83	80	77	81	-	84	86	78	87	-
85	83	79	84	-	86	82	83	88	-
87	85	86	89	-	88	81	82	88	90
89	84	85	89	92	90	80	81	90	93
91	86	87	91	99	92	83	84	92	96
93	88	83	96	95	94	89	86	99	98
95	90	88	95	94	96	92	89	98	97
97	93	90	94	-	98	99	91	100	-
99	96	92	97	-	100	95	96	101	-
101	98	99	102	-	102	94	95	101	103
103	97	98	102	105	104	93	94	103	106
105	99	100	104	112	106	96	97	105	109
107	101	96	109	108	108	102	99	112	111
109	103	101	108	107	110	105	102	111	110
111	106	103	107	-	112	112	104	113	-
113	109	105	110	-	114	108	109	114	-
115	111	112	115	-	116	107	108	114	116
117	110	111	115	118	118	106	107	116	119
119	112	113	117	125	120	109	110	118	122
121	114	109	122	121	122	115	112	125	124
123	116	114	121	120	124	118	115	124	123
125	119	116	120	-	126	125	117	126	-
127	122	118	123	-	128	121	122	127	-
129	124	125	128	-	130	120	121	127	129
131	123	124	128	131	132	119	120	129	132
133	125	126	130	138	134	122	123	131	135
135	127	122	135	134	136	128	125	138	137
137	129	127	134	133	138	131	128	137	136
139	132	129	133	-	140	138	130	139	-
141	135	131	136	-	142	134	135	140	-
143	137	138	141	-	144	133	134	140	142
145	136	137	141	144	146	132	133	142	145
147	138	139	143	151	148	135	136	144	148
149	140	135	148	147	150	141	138	151	150
151	142	140	147	146	152	144	141	150	149
153	145	142	146	-	154	151	143	152	-
155	148	144	149	-	156	147	148	153	-
157	150	151	154	-	158	146	147	153	155
159	149	150	154	157	160	145	146	155	158
161	151	152	156	164	162	148	149	157	161
163	153	148	161	160	164	154	151	164	163
165	155	153	160	159	166	157	154	163	162
167	158	155	159	-	168	164	156	165	-
169	161	157	162	-	170	160	161	166	-
171	163	164	167	-	172	159	160	166	168
173	162	163	167	170	174	158	159	168	171
175	164	165	169	177	176	161	162	170	174
177	166	161	174	173	178	167	164	177	176

N°-El	Nu-1	Nu-2	Nu-3	Nu-4	N°-El	Nu-1	Nu-2	Nu-3	Nu-4
179	168	166	173	172	180	170	167	176	175
181	171	168	172	-	182	174	170	175	-
183	173	174	178	-	184	176	177	179	-
185	172	173	178	180	186	175	176	179	181
187	171	172	180	182	188	174	175	181	185
189	178	174	185	184	190	180	178	184	183
191	182	180	183	-	192	184	185	186	-
193	183	184	186	187	194	182	183	187	188

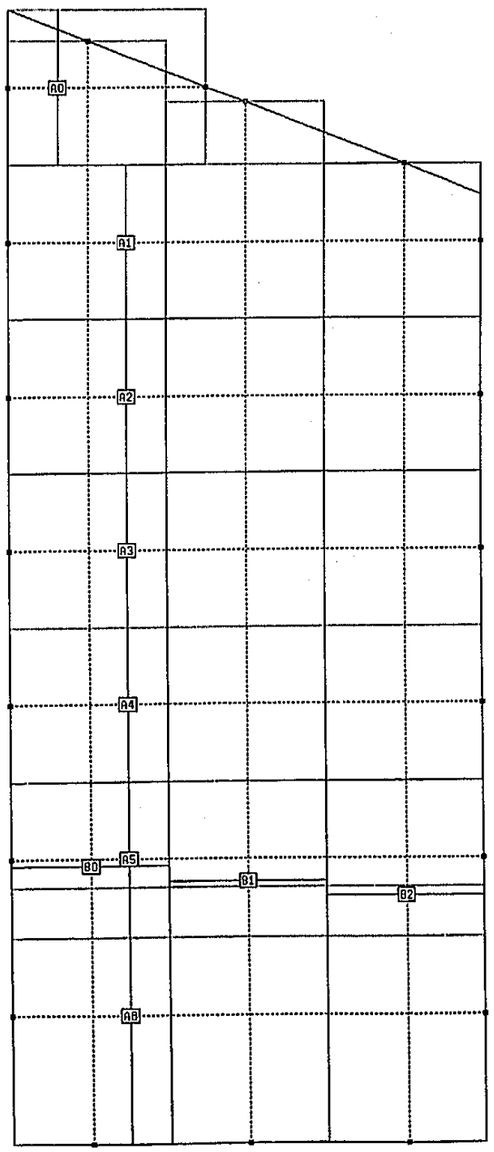
Escala 1 : 35.6
Malla (ID=A)
-



SECCIONES PARA LA SALIDA:

Ident	Tipo	Modo	x_ini [m]	y_ini [m]	x_fin [m]	y_fin [m]	Ancho [m]
A0	Long	activo	0.000	6.820	1.250	6.820	1.000
A1	Long	activo	0.000	5.820	3.000	5.820	1.000
A2	Long	activo	0.000	4.820	3.000	4.820	1.000
A3	Long	activo	0.000	3.820	3.000	3.820	1.000
A4	Long	activo	0.000	2.820	3.000	2.820	1.000
A5	Long	activo	0.000	1.820	3.000	1.820	1.000
A6	Long	activo	0.000	0.820	3.000	0.820	1.640
B0	Long	activo	0.500	0.000	0.500	7.120	1.000
B1	Long	activo	1.500	0.000	1.500	6.720	1.000
B2	Long	activo	2.500	0.000	2.500	6.320	1.000

Escala 1 : 37.1
Secciones
- Secciones para esfuerzos/Arm. en dir. del eje
  Integrado sobre el ancho



LISTA TODAS HIPOTESIS

N°	Tipo	Título
1	Hip.	'Empuje de sobrecarga'
2	Hip.	'Empuje de tierras'

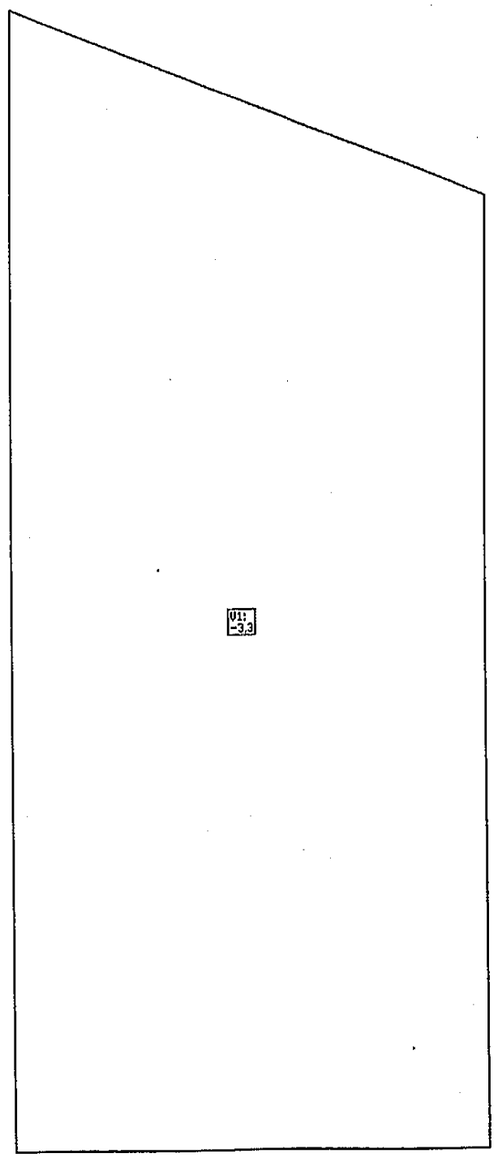
HIPOTESIS 1: "Empuje de sobrecarga"

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
V1	dist.	kN/m2	-3.30	4	-66.53
				Suma	-66.53

Suma carg [kN] Hipótesis 1: -66.53

Escala 1 : 37.1
Hipótesis 001: "Empuje de sobrecarga" (Suma cargas= -66.53 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



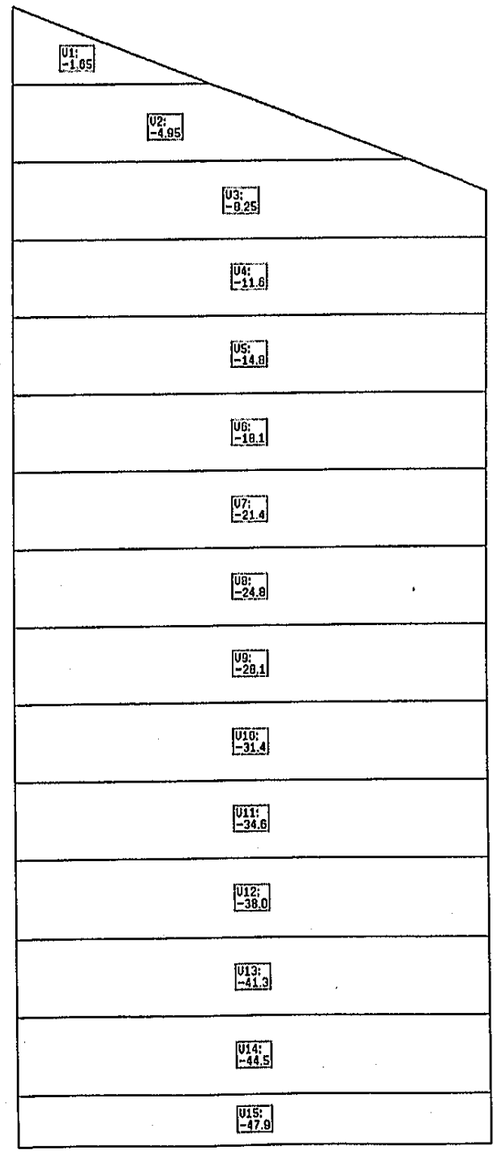
HIPOTESIS 2: "Empuje de tierras"

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
V1	dist.	kN/m2	-1.65	3	-0.51562
V2	dist.	kN/m2	-4.95	4	-4.64
V3	dist.	kN/m2	-8.25	5	-11.96
V4	dist.	kN/m2	-11.55	4	-17.33
V5	dist.	kN/m2	-14.85	4	-22.28
V6	dist.	kN/m2	-18.15	4	-27.22
V7	dist.	kN/m2	-21.45	4	-32.18
V8	dist.	kN/m2	-24.75	4	-37.13
V9	dist.	kN/m2	-28.05	4	-42.07
V10	dist.	kN/m2	-31.35	4	-47.03
V11	dist.	kN/m2	-34.65	4	-51.98
V12	dist.	kN/m2	-37.95	4	-56.93
V13	dist.	kN/m2	-41.25	4	-61.88
V14	dist.	kN/m2	-44.55	4	-66.82
V15	dist.	kN/m2	-47.85	4	-45.94
				Suma	-525.88

Suma carg [kN] Hipótesis 2: -525.88

Escala 1 : 37.1
Hipótesis 002: "Empuje de tierras" (Suma cargas= -525.88 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



ZONAS DE SALIDA DE RESULTADOS: (A02)

zona 1: 'I1' (Isótropo) d=0.385 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

zona 2: 'I2' (Isótropo) d=0.435 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

zona 3: 'I3' (Isótropo) d=0.485 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

zona 4: 'I4' (Isótropo) d=0.535 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

zona 5: 'I5' (Isótropo) d=0.585 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

zona 6: 'I6' (Isótropo) d=0.635 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

zona 7: 'I7' (Isótropo) d=0.685 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

zona 8: 'I8' (Isótropo) d=0.735 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

zona 9: 'I9' (Isótropo) d=0.785 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

zona 10: 'I10' (Isótropo) d=0.835 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

zona 11: 'I11' (Isótropo) d=0.885 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

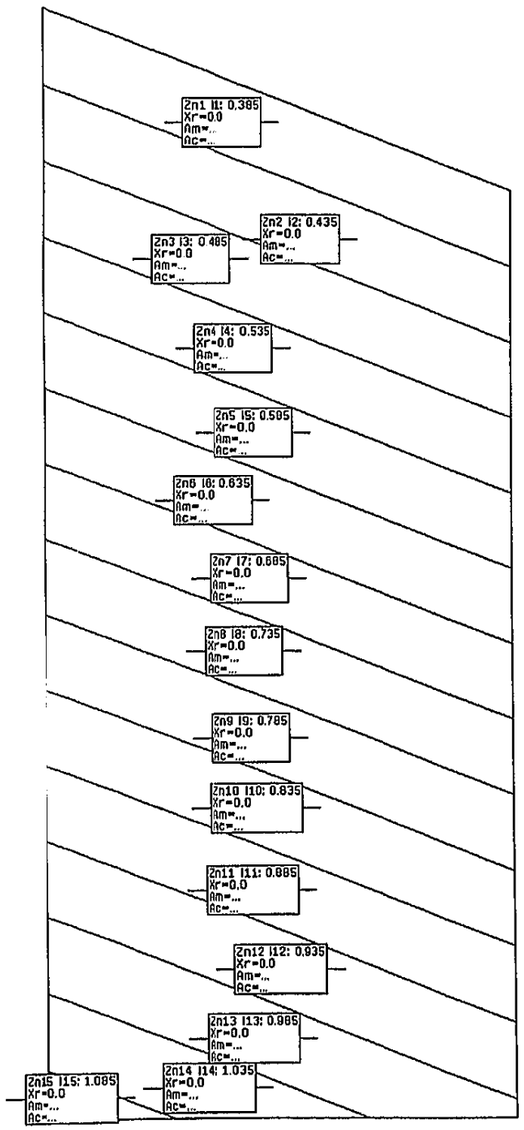
zona 12: 'I12' (Isótropo) d=0.935 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

zona 13: 'I13' (Isótropo) d=0.985 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

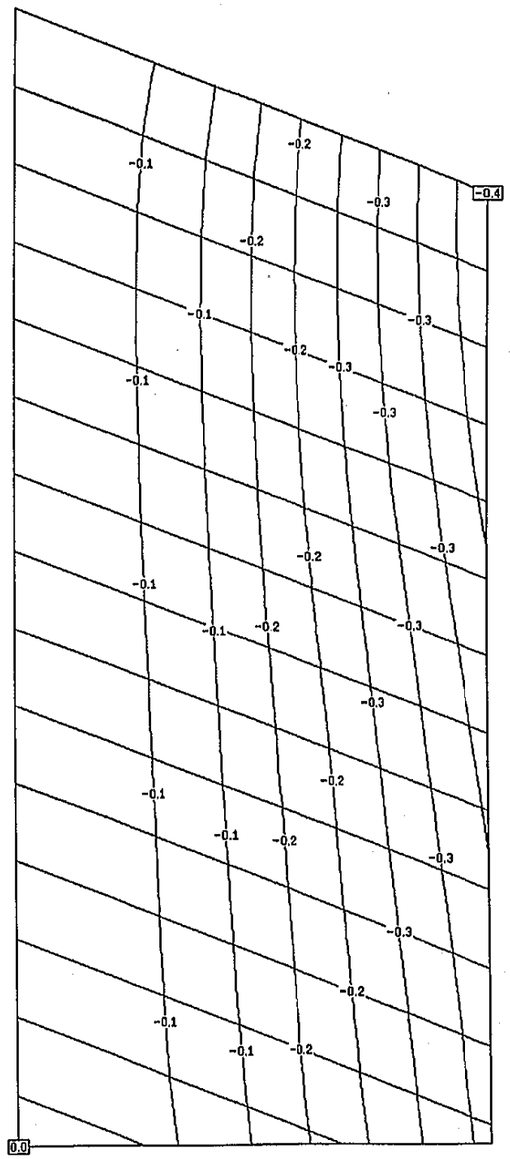
zona 14: 'I14' (Isótropo) d=1.035 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

zona 15: 'I15' (Isótropo) d=1.085 m X-Dir = 0.00 Grad
Isolíneas momentos : '....MRH'
Isolíneas cortantes : '....QRH'

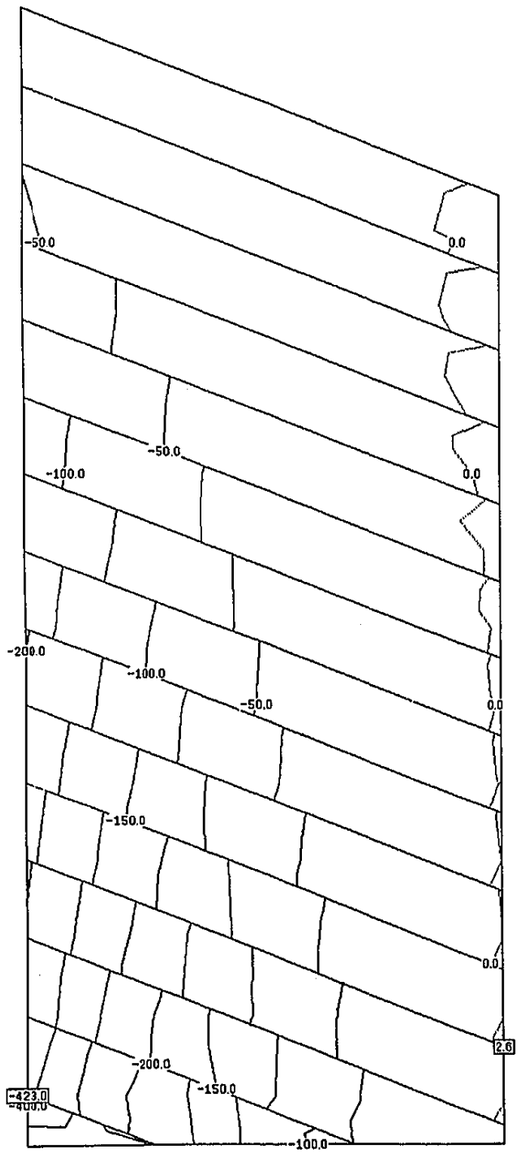
Escala 1 : 37.9
Zonas de salida (A02)
- Zonas de salida Xr= X-Dir [Grados]
  Am= Equidist.- isolíneas momentos por defecto
  Ac= Equidist.- isolíneas cortantes por defecto



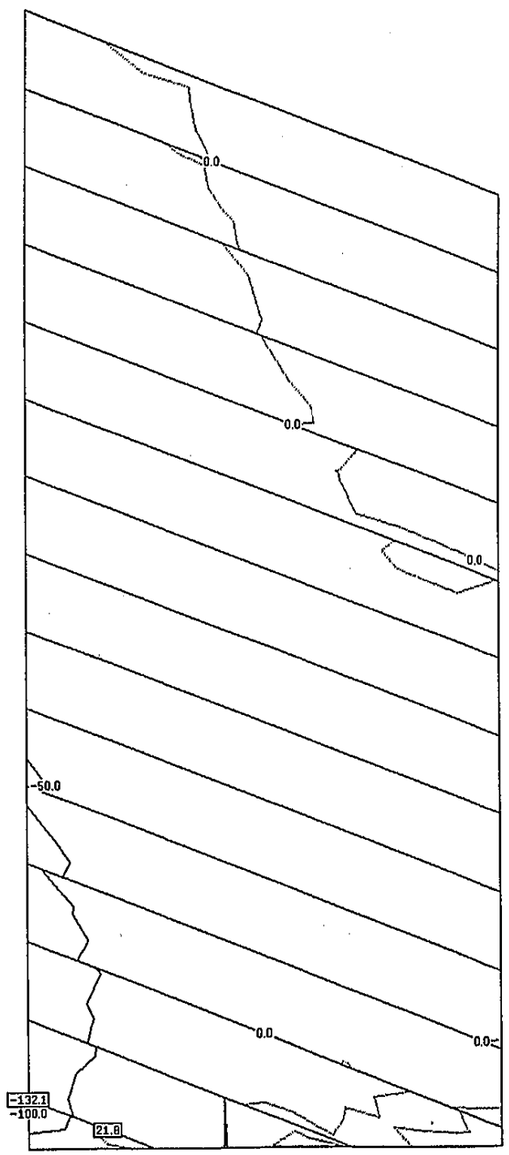
Escala 1 : 37.1
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



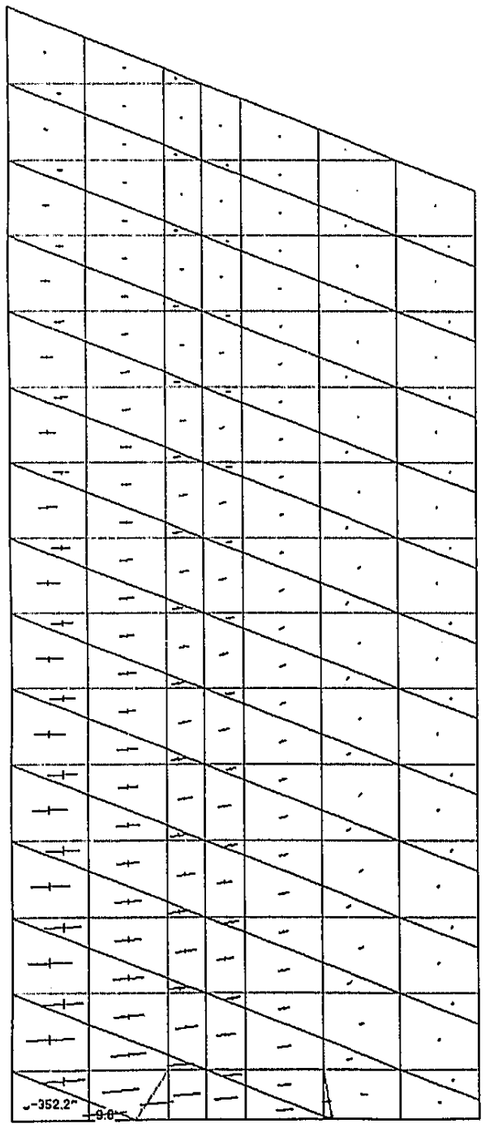
Escala 1 : 37.1
Momentos placa [kNm/m] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
- Momentos MX [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados



Escala 1 : 37.1
Momentos placa [kNm/m] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados



Escala 1 : 38.0
Momentos placa [kNm/m] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
-
- Momentos principales m1,m2 [kNm/m]
Factor de ampliación= 0.0009



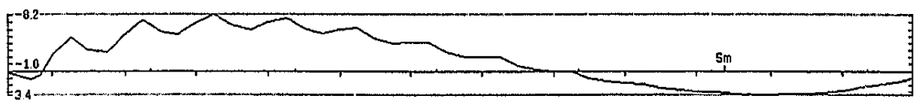
Momentos: Sección "B2" Sección long., ancho 1.00 (A02)

Cordenadas de la sección: 2.50, 0.00.. 2.50, 6.32

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	0.2
0.08	0.6
0.16	1.2
0.24	0.6
0.32	-2.2
0.32	-2.3
0.45	-4.8
0.57	-3.0
0.69	-2.7
0.82	-5.2
0.82	-5.2
0.95	-7.3
1.07	-5.7
1.19	-5.2
1.32	-6.9
1.32	-7.0
1.45	-8.2
1.57	-6.6
1.69	-6.0
1.82	-7.0
1.82	-7.0
1.95	-7.7
2.07	-6.1
2.19	-5.4
2.32	-5.9
2.32	-5.9
2.45	-6.2
2.57	-4.7
2.69	-3.9
2.82	-4.1
2.82	-4.1
2.95	-4.2
3.07	-2.8
3.19	-2.1
3.32	-2.0
3.32	-2.0
3.45	-2.0
3.57	-0.8
3.69	-0.2
3.82	0.0
3.82	0.0
3.95	0.1
4.07	1.0
4.19	1.5
4.32	1.8
4.32	1.8
4.45	1.8
4.57	2.5
4.69	2.8
4.82	3.0
4.82	3.0

4.95	2.9
5.07	3.3
5.19	3.4
5.32	3.4
5.32	3.4
5.45	3.2
5.57	3.2
5.69	3.1
5.82	2.8
5.82	2.8
5.95	2.3
6.07	2.0
6.20	1.7
6.32	1.0

Escala 1 : 41.2
Sec. long. "B2" B= 1.00m : 2.50 0.00.. 2.50 6.32
Momentos placa: [kNm] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
Fac. de amp.: 0.05000



Momentos: Sección "B1" Sección long., ancho 1.00 (A02)
Cordenadas de la sección: 1.50, 0.00.. 1.50, 6.72

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	0.4
0.05	-3.0
0.11	-3.5
0.16	-3.2
0.22	-2.0
0.22	-2.0
0.35	-8.5
0.47	-11.3
0.59	-11.0
0.72	-10.3
0.72	-10.3
0.85	-15.2
0.97	-16.9
1.09	-16.0
1.22	-14.6
1.22	-14.6
1.35	-17.7
1.47	-18.1
1.59	-16.8
1.72	-15.0

1.72	-15.0
1.85	-17.1
1.97	-17.0
2.09	-15.4
2.22	-13.5
2.22	-13.5
2.35	-15.0
2.47	-14.6
2.59	-13.0
2.72	-11.3
2.72	-11.3
2.85	-12.3
2.97	-11.8
3.09	-10.3
3.22	-8.8
3.22	-8.7
3.35	-9.5
3.47	-8.9
3.59	-7.6
3.72	-6.3
3.72	-6.3
3.85	-6.7
3.97	-6.2
4.09	-5.1
4.22	-4.0
4.22	-4.0
4.35	-4.2
4.47	-3.7
4.59	-2.9
4.72	-2.1
4.72	-2.1
4.85	-2.1
4.97	-1.7
5.09	-1.1
5.22	-0.5
5.22	-0.5
5.35	-0.5
5.47	-0.2
5.59	0.2
5.72	0.5
5.72	0.5
5.85	0.6
5.97	0.7
6.09	0.9
6.22	1.0
6.22	1.0
6.35	1.1
6.47	1.1
6.60	0.8
6.72	0.5

Escala 1 : 43.8
Sec. long. "B1" B= 1.00m : 1.50 0.00.. 1.50 6.72
Momentos placa: [kNm] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
Fac. de amp.: 0.02000

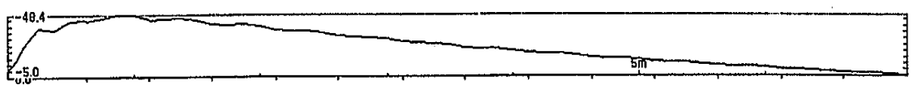


Momentos: Sección "B0" Sección long., ancho 1.00 (A02)
Cordenadas de la sección: 0.50, 0.00.. 0.50, 7.12

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-5.8
0.03	-9.3
0.06	-13.3
0.09	-17.6
0.12	-22.6
0.12	-23.0
0.25	-38.2
0.37	-36.8
0.49	-43.4
0.62	-44.1
0.62	-44.1
0.75	-46.1
0.87	-48.4
0.99	-48.2
1.12	-44.9
1.12	-44.8
1.25	-45.0
1.37	-46.1
1.49	-44.8
1.62	-41.2
1.62	-41.1
1.75	-40.6
1.87	-41.0
1.99	-39.7
2.12	-36.5
2.12	-36.4
2.25	-35.7
2.37	-35.7
2.49	-34.5
2.62	-31.7
2.62	-31.6
2.75	-30.9
2.87	-30.6
2.99	-29.5
3.12	-27.1
3.12	-27.0
3.25	-26.3

3.37	-25.9
3.49	-24.8
3.62	-22.7
3.62	-22.6
3.75	-22.0
3.87	-21.5
3.99	-20.5
4.12	-18.6
4.12	-18.5
4.25	-17.9
4.37	-17.5
4.49	-16.5
4.62	-14.8
4.62	-14.7
4.75	-14.2
4.87	-13.8
4.99	-12.8
5.12	-11.3
5.12	-11.2
5.25	-10.7
5.37	-10.4
5.49	-9.4
5.62	-8.1
5.62	-8.0
5.75	-7.6
5.87	-7.4
5.99	-6.4
6.12	-5.3
6.12	-5.2
6.25	-4.9
6.37	-4.6
6.49	-3.7
6.62	-2.9
6.62	-2.8
6.75	-2.4
6.87	-2.0
7.00	-1.3
7.12	-0.9

Escala 1 : 46.4
Sec. long. "B0" B= 1.00m : 0.50 0.00.. 0.50 7.12
Momentos placa: [kNm] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
Fac. de amp.: 0.01000



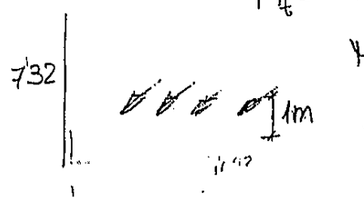
Momentos: Sección "A6" Sección long., ancho 1.64 (A02)
Cordenadas de la sección: 0.00, 0.82.. 3.00, 0.82

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-570.0
0.16	-520.7
0.31	-469.9
0.47	-417.8
0.62	-372.2
0.78	-328.2
0.94	-288.3
1.09	-248.2
1.25	-212.5
1.25	-211.8
1.41	-177.6
1.56	-146.4
1.72	-120.7
1.88	-95.8
2.03	-70.5
2.19	-52.9
2.34	-37.1
2.50	-21.9
2.50	-21.7
2.63	-15.4
2.75	-9.8
2.88	-4.7
3.00	0.2

Nº geodo

$M_t = 1'5 \left(2'0\ t/m^3 \times \frac{0'33}{K_h} \times 7'32\ m \times 1\ m \times \frac{3}{2}^2\right)$

$M_t = 32'6\ mt/m$ de tierras



$M_{sc} = 1'5 \left(1\frac{t}{m^2} \times 0'33 \times 1\ m\right) \times \frac{3}{2}^2$

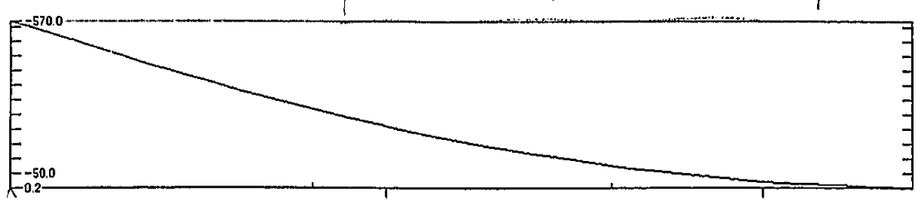
$M_{sc} = 2'2275\ mt/m$

$M_{TOT} = 34'8\ mt/m$

$A_s = 8'24\ cm^2/m$

Escala 1 : 19.7
Sec. long. "A6" B= 1.64m : 0.00 0.82.. 3.00 .. 0.82
Momentos placa: [kNm] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
Fac. de amp.: 0.00100

$M = -57\ mt / 1'64 = 34'756\ mt$

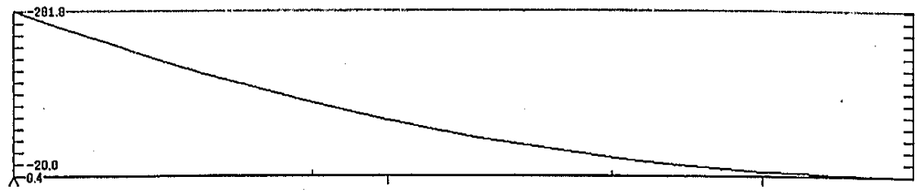


Momentos: Sección "A5" Sección long., ancho 1.00 (A02)
Cordenadas de la sección: 0.00, 1.82.. 3.00, 1.82

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-281.8
0.16	-254.2
0.31	-227.8

0.47	-201.6
0.62	-177.6
0.78	-155.0
0.94	-133.5
1.09	-113.2
1.25	-95.4
1.25	-95.1
1.41	-79.0
1.56	-64.1
1.72	-51.7
1.88	-39.9
2.03	-29.2
2.19	-21.2
2.34	-14.1
2.50	-7.5
2.50	-7.4
2.63	-5.0
2.75	-3.0
2.88	-1.3
3.00	0.4

Escala 1 : 19.6
Sec. long. "A5" B= 1.00m : 0.00 1.82.. 3.00 1.82
Momentos placa: [kNm] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
Fac. de amp.: 0.00200

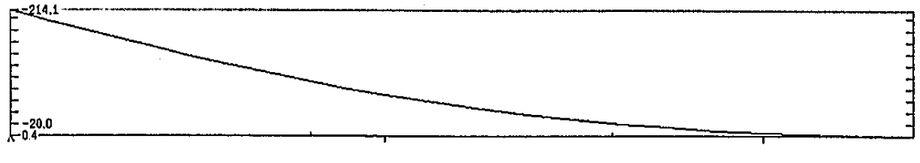


Momentos: Sección "A4" Sección long., ancho 1.00 (A02)
Cordenadas de la sección: 0.00, 2.82.. 3.00, 2.82

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-214.1
0.16	-192.6
0.31	-172.1
0.47	-151.9
0.62	-133.3
0.78	-115.9
0.94	-99.4
1.09	-83.6
1.25	-69.9
1.25	-69.6

1.41	-57.3
1.56	-45.9
1.72	-36.5
1.88	-27.6
2.03	-19.6
2.19	-13.9
2.34	-8.7
2.50	-4.0
2.50	-3.9
2.63	-2.5
2.75	-1.4
2.88	-0.4
3.00	0.4

Escala 1 : 19.6
Sec. long. "A4" B= 1.00m : 0.00 2.82.. 3.00 2.82
Momentos placa: [kNm] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
Fac. de amp.: 0.00200



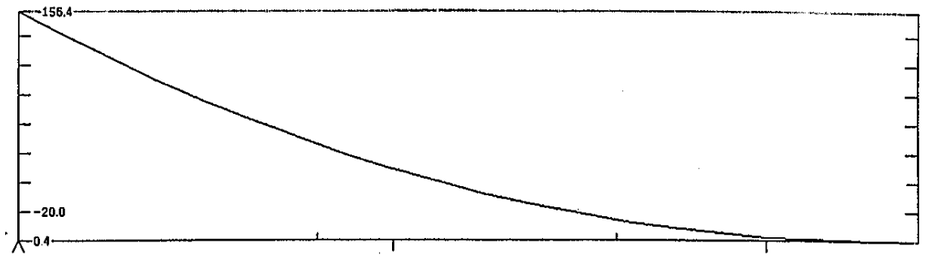
Momentos: Sección "A3" Sección long., ancho 1.00 (A02)
Cordenadas de la sección: 0.00, 3.82.. 3.00, 3.82

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-156.4
0.16	-140.0
0.31	-124.4
0.47	-109.1
0.62	-95.2
0.78	-82.3
0.94	-70.1
1.09	-58.5
1.25	-48.6
1.25	-48.4
1.41	-39.4
1.56	-31.2
1.72	-24.5
1.88	-18.1
2.03	-12.5
2.19	-8.5
2.34	-5.0
2.50	-1.9
2.50	-1.8

2.63	-1.0
2.75	-0.4
2.88	0.0
3.00	0.4

Escala 1 : 19.7
Sec. long. "A3" B= 1.00m : 0.00 3.82.. 3.00 3.82
Momentos placa: [kNm] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
Fac. de amp.: 0.00500

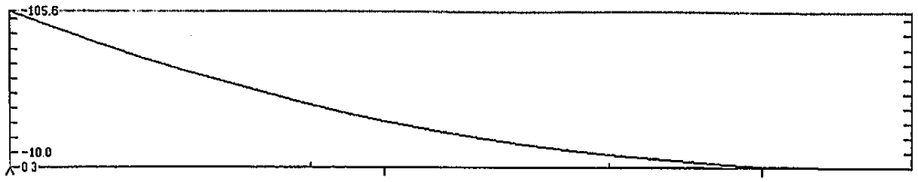
$M = 15'64$ mt
$As = \frac{15'64}{42 \cdot 09 \times 0'71} = 5'82\ cm^2/m < \phi 20 \text{ a } 0'20$ ✓



Momentos: Sección "A2" Sección long., ancho 1.00 (A02)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.82.. 3.00, 4.82

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-105.6
0.16	-94.1
0.31	-83.2
0.47	-72.6
0.62	-63.0
0.78	-54.1
0.94	-45.8
1.09	-38.0
1.25	-31.3
1.25	-31.2
1.41	-25.2
1.56	-19.8
1.72	-15.4
1.88	-11.2
2.03	-7.5
2.19	-4.9
2.34	-2.7
2.50	-0.7
2.50	-0.7
2.63	-0.3
2.75	0.0
2.88	0.2
3.00	0.3

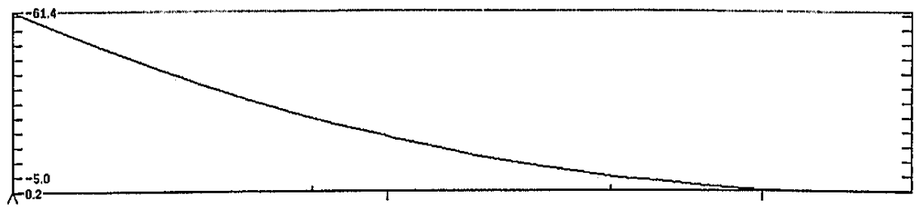
Escala 1 : 19.6
Sec. long. "A2" B= 1.00m : 0.00 4.82.. 3.00 4.82
Momentos placa: [kNm] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
Fac. de amp.: 0.00500



Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 1.00 (A02)
Cordenadas de la sección: 0.00, 5.82.. 3.00, 5.82

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-61.4
0.16	-54.7
0.31	-48.4
0.47	-42.3
0.62	-36.8
0.78	-31.6
0.94	-26.8
1.09	-22.4
1.25	-18.7
1.25	-18.6
1.41	-15.1
1.56	-12.0
1.72	-9.3
1.88	-6.8
2.03	-4.6
2.19	-3.0
2.34	-1.6
2.50	-0.4
2.50	-0.4
2.63	-0.1
2.75	0.1
2.88	0.2
3.00	0.2

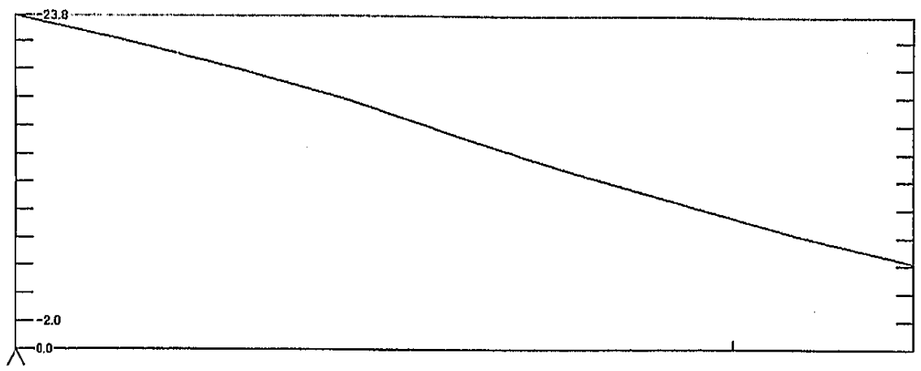
Escala 1 : 19.7
Sec. long. "A1" B= 1.00m : 0.00 5.82.. 3.00 5.82
Momentos placa: [kNm] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
Fac. de amp.: 0.01000



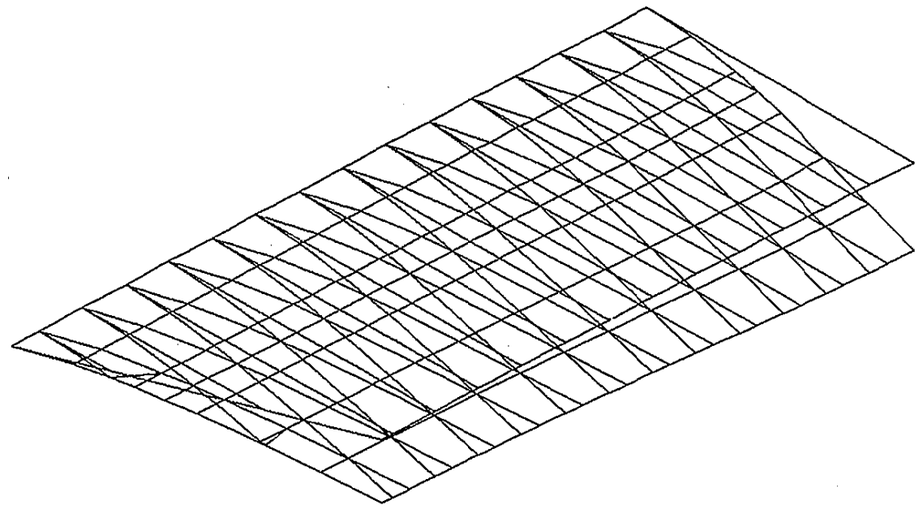
Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 1.00 (A02)
Cordenadas de la sección: 0.00, 6.82.. 1.25, 6.82

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-23.8
0.16	-22.0
0.31	-19.9
0.47	-17.7
0.63	-15.1
0.78	-12.6
0.94	-10.3
1.09	-8.1
1.25	-6.1

Escala 1 : 8.2
Sec. long. "A0" B= 1.00m : 0.00 6.82.. 1.25 6.82
Momentos placa: [kNm] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
Fac. de amp.: 0.02000



Escala 1 : 38.9
DESPLAZAMIENTOS (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
- Pos. deformada, ampliación= 1465.0, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



ALETA DERECHA ENTRADA = SALIDA

Posición 1

Talón zapata. ½ longitud zapata = 3'15 m (por simplicidad, en realidad 3'15 m corresponde a la aleta izquierda). Buscando tener el mismo armado en las 4 aletas, tomamos la cuantía necesaria para la aleta izquierda

$A_{nec} = 10'48 \ cm^2/m \Rightarrow \boxed{\phi 20 \ a \ 0'20}$

Posición 1b

Talón zapata, zona alta. Se dimensiona para $h_{muro} = 7'32$ m (izquierda)

$A_{nec} = 39'32 \ cm^2/m \Rightarrow \boxed{\phi 20 + \phi 25 \ a \ 0'20}$

Posición 2

Puntera zapata. Se dimensiona para $h = 7'32$ m

$A_{nec} = 7'421 \ cm^2/m \Rightarrow \boxed{\phi 16 \ a \ 0'20}$

Posición 3 y 4

Armadura mínima geométrica

$\frac{1}{2} \frac{3'2}{1000} \cdot 60 \cdot 100 = 9'6 \ cm^2/m \Rightarrow \boxed{\phi 16 \ a \ 0'20}$

Posición 5 (int)

$Y_d = 96'851$ mt $\Rightarrow A_{nec} = 24'38 \ cm^2/m$ [PI-1 Aleta izquierda alta]

$\boxed{\phi 20 \ a \ 0'10}$ interiores que pasan a la posición 11 a la mitad de la longitud del muro con zapata.

Posición 6 (ext)

Amín vertical = 30% de la dispuesta en la cara de tracción:

$A_{nec} = 0'3 \times 31'4 \ cm^2/m = 9'42 \ cm^2/m \Rightarrow \boxed{\phi 16 \ a \ 0'20}$

Posición 7 (int)

Se mantiene la dispuesta en la posición 5 $\boxed{\phi 20 \ a \ 0'10}$

Posición 8 (ext)

Se mantiene la dispuesta en la posición 6. $\boxed{\phi 16 \ a \ 0'20}$

Posición 9 (ext) y 10 (int)

$A_{mín} = \frac{1}{2} \frac{3'2}{1000} \times 100 \times \underbrace{109'2}_{\text{canto inferior para } h = 7'92 \text{ m}} = 17'472 \ cm^2/m \Rightarrow \boxed{\phi 16 \ a \ 0'10}$

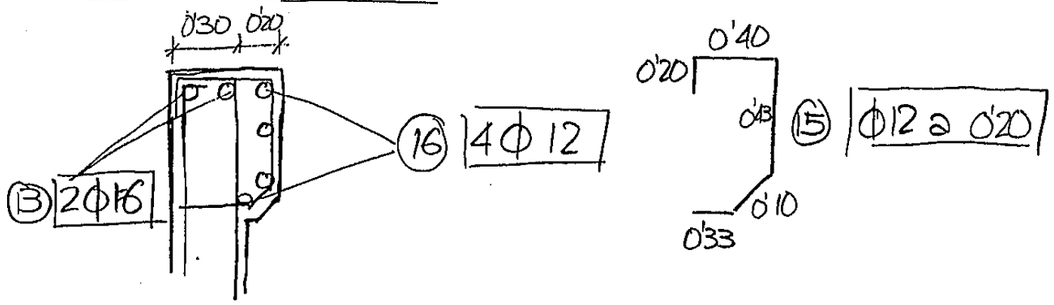
Posición 11 (int.)

$M_d = 30'785$ mt $\Rightarrow A_s = 10'17$ cm²/m $\Rightarrow$ |Φ20 a 0'20|

Posición 12 (int.)

Se mantienen los |Φ20 a 0'20| de la posición 11

Posición 13, 15 y 16



Posición 14 y 14b

Armadura de piel ⇒ |3Φ12| en las caras longitudinales y transversales respectivamente.

Posición 17, 17b y 17c

Cálculo detallado con CEDRUS 3 ⇒ $M = -34'8$ mt

$A_s \simeq 9$ cm²/m ⇒ |Φ 20 a 0'20|

3.5.8 Aleta 2. Salida derecha.

Cálculo de muros
FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	7.078	Long. Zapata [m] =	5.008	0.71
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	1.008	
L puntera [m] =	0.500	Aumento canto[m] =	0.708	
L talón [m] =	3.500			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.600			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	14.036		0.245		
alfa [°] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	30.000		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	5.008
Módulo resistemnte [m3] =	4.180

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	5.31	1.85	0.00	0.00	9.84	0.650	-3.451	3.451
Peso muro (II)	6.26	1.47	0.00	0.00	9.19	1.036	-6.487	6.487
Peso zapata	7.51	0.00	0.00	0.00	0.00	2.504	-18.809	18.809
Empuje tierras (I)	49.55	-0.75	24.16	2.56	24.49	3.258	-99.571	161.411
Empuje tierras (II)	5.01	1.23	0.00	0.00	6.17	1.272	-6.372	6.372
Componente vert empuje t	6.80	1.47	0	0.00	9.98	1.036	-7.041	7.041
Componente vert empuje sc	0.89	1.47	0	0.00	1.30	1.036	-0.917	0.917
Empuje sobrecarga	4.51	-0.25	3.15	3.84	10.95	2.754	-0.333	12.414
Suma	85.83		27.31		71.92		-142.980	216.901

Tensiones	Sig, max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	30.35	0.00	5.00

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión					
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]
	27.448	46.527	0.521	26.740	6.367	29.872	10.963	779	4.808	7.421
	l/2=		0.50195							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m]
	104.355	25.02	45.556	1.214	55.290	73.598	779	35.200	35.40	35.200
Transversal	As [cm2/m]									
	4.500									

d) Comprobación estabilidad

PI1-Aleta Der. alta

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	27.309	49.553	1.814

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	73.921	216.901	2.934

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	20.53	2.36	48.45		Uc =	1357	
Empuje sobrecarga	2.90	3.54	10.27				
Suma	23.43		58.71	88.069	As=	22.689	16.125
					nº gordo =	24.325	

PI1-Aleta Der. baja

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**3.150**	Long. Zapata [m] =	4.615	1.47
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.615	
L puntera [m] =	**0.500**	Aumento canto[m] =	0.315	
L talón [m] =	**3.500**			
Pendiente 1H:V =	**10.0**			
Canto zapata [m] =	**0.600**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	**14.036**		0.245		
alfa [º] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	**30.000**		0.524		
delta [º] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

a) Características zapata

Area [m2] =	4.615
Módulo resistemnte [m3] =	3.550

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	2.36	1.66	0.00	0.00	3.92	0.650	-1.536	1.536
Peso muro (II)	1.24	1.40	0.00	0.00	1.74	0.905	-1.122	1.122
Peso zapata	6.92	0.00	0.00	0.00	0.00	2.308	-15.974	15.974
Empuje tierras (I)	22.05	-0.56	5.76	1.25	-5.09	2.865	-55.969	63.173
Empuje tierras (II)	0.99	1.30	0.00	0.00	1.29	1.010	-1.002	1.002
Componente vert empuje t	1.62	1.40	0	0.00	2.27	0.905	-1.467	1.467
Componente vert empuje sc	0.43	1.40	0	0.00	0.61	0.905	-0.391	0.391
Empuje sobrecarga	4.12	-0.25	1.54	1.88	1.85	2.558	-7.642	10.524
Suma	39.74		7.30		6.59		-85.103	95.190

Tensiones [redacted] sig,min [t/m2] 6.75 Fibra neutra [m] 4.62

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes					Por teoría de flexión				
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	[redacted]
	9.817	12.284	0.408	6.682	1.591	9.990	2.742	779	1.191	
	l/2=		0.40375							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	[redacted]
	50.327	9.64	29.453	1.691	49.794	0.800	779	0.346	0.38	
Transversal	[redacted]									

d) Comprobación estabilidad PI1-Aleta Der. baja

Deslizamiento	Fv [t/m] 7.301	Fe [t/m] 22.942	[redacted]
Vuelco	Mom v [mt/m] 10.087	Mom estab [mt/m] 95.190	[redacted]

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	4.07	1.05	4.27		Uc =	800	
Empuje sobrecarga	1.29	1.58	2.03				
Suma	5.36		6.30	9.456	As=	4.027	[redacted]
					nº gordo =	4.427	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**5.857**	Long. Zapata [m] =	4.886	0.83
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.886	
L puntera [m] =	**0.500**	Aumento canto[m] =	0.586	
L talón [m] =	**3.500**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.600**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	**14.036**		0.245		
alfa [°] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	**30.000**		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	4.886
Módulo resistemnte [m3] =	3.978

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	4.39	1.79	0.00	0.00	7.88	0.650	-2.855	2.855
Peso muro (II)	4.29	1.45	0.00	0.00	6.21	0.995	-4.268	4.268
Peso zapata	7.33	0.00	0.00	0.00	0.00	2.443	-17.903	17.903
Empuje tierras (I)	41.00	-0.69	17.09	2.15	8.37	3.136	-91.780	128.561
Empuje tierras (II)	3.43	1.25	0.00	0.00	4.30	1.190	-4.084	4.084
Componente vert empuje t	4.81	1.45	0	0.00	6.96	0.995	-4.784	4.784
Componente vert empuje sc	0.74	1.45	0	0.00	1.08	0.995	-0.741	0.741
Empuje sobrecarga	4.39	-0.25	2.65	3.23	7.45	2.693	-3.266	11.810
Suma	70.38		19.74		42.24		-129.680	175.005

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	25.02	3.79	4.89

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión					
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]
	20.924	32.489	0.485	18.348	4.369	22.271	7.510	779	3.280	7.421
	l/2=		0.471425							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m]
	87.197	19.58	42.439	1.407	59.723	41.211	779	18.792	19.82	18.792
Transversal	As [cm2/m]									
	4.500									

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	19.735	40.632	2.059

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	45.325	175.005	3.861

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	14.06	1.95	27.45		Uc =	1184	
Empuje sobrecarga	2.40	2.93	7.03				
Suma	16.46		34.48	51.721	As =	15.142	14.171
					nº gordo =	16.373	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**4.503**	Long. Zapata [m] =	3.750	0.83
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.750	
L puntera [m] =	**0.500**	Aumento canto[m] =	0.450	
L talón [m] =	**2.500**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.600**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	**14.036**		0.245		
alfa [°] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	**30.000**		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

Pl1-Aleta Der. a 0.5zap

a) Características zapata

Area [m2] =	3.750
Módulo resistemnte [m3] =	2.344

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	3.38	1.23	0.00	0.00	4.14	0.650	-2.195	2.195
Peso muro (II)	2.53	0.93	0.00	0.00	2.34	0.950	-2.408	2.408
Peso zapata	5.63	0.00	0.00	0.00	0.00	1.875	-10.549	10.549
Empuje tierras (I)	22.52	-0.63	10.67	1.70	4.08	2.500	-38.139	56.294
Empuje tierras (II)	2.03	0.77	0.00	0.00	1.57	1.100	-2.231	2.231
Componente vert empuje t	3.00	0.93	0	0.00	2.78	0.950	-2.852	2.852
Componente vert empuje sc	0.59	0.93	0	0.00	0.54	0.950	-0.559	0.559
Empuje sobrecarga	3.25	-0.25	2.09	2.55	4.52	2.125	-1.571	6.907
Suma	42.92		12.76		19.98		-60.504	83.996

Tensiones



sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
2.92	3.75

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes					Por teoria de flexión					
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento máximo Armadura de puntera	
	15.990	23.601	0.454	13.436	3.199	17.184	5.582	779	2.432		
	l/2=		0.437575								
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón	
	35.854	14.80	23.144	1.014	23.479	18.562	779	8.218	8.93		
Transversal	As [cm2/m]										
	4.500										

d) Comprobación estabilidad

Pl1-Aleta Der. a 0.5zap

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	12.765	24.780	1.941
Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	23.492	83.996	3.576

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	8.31	1.50	12.47		Uc =	992	
Empuje sobrecarga	1.85	2.25	4.16				
Suma	10.16		16.63	24.945	As =	8.639	12.005
					nº gordo =	9.423	

3.5.9 Aleta 3. Entrada izquierda

Cálculo de muros
FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	7.320	Long. Zapata [m] =	5.032	0.69
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	1.032	
L puntera [m] =	0.500	Aumento canto[m] =	0.732	
L talón [m] =	3.500			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.600			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	14.036		0.245		
alfa [°] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	30.000		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	5.032
Módulo resistemnte [m3] =	4.220

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	5.49	1.87	0.00	0.00	10.24	0.650	-3.569	3.569
Peso muro (II)	6.70	1.47	0.00	0.00	9.86	1.044	-6.993	6.993
Peso zapata	7.55	0.00	0.00	0.00	0.00	2.516	-18.991	18.991
Empuje tierras (I)	51.24	-0.77	25.71	2.64	28.62	3.282	-100.296	168.170
Empuje tierras (II)	5.36	1.23	0.00	0.00	6.58	1.288	-6.901	6.901
Componente vert empuje t	7.23	1.47	0	0.00	10.65	1.044	-7.550	7.550
Componente vert empuje sc	0.91	1.47	0	0.00	1.34	1.044	-0.953	0.953
Empuje sobrecarga	4.53	-0.25	3.25	3.96	11.72	2.766	0.319	12.536
Suma	89.01		28.96		79.02		-144.934	225.662

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	36.44	0.00	4.88

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión					Dimensionamiento máximo
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Armadura de puntera [cm2/m]
	28.864	49.765	0.528	28.704	6.834	31.559	11.773	779	5.169	7.421
	l/2=		0.508							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m]
	107.796	26.17	45.895	1.169	53.661	81.202	779	39.319	39.06	39.319
Transversal	As [cm2/m]									
	4.500									

d) Comprob[illegible]n estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	28.956	51.391	1.775

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	80.728	225.662	2.795

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	21.96	2.44	53.59		Uc =	1391	
Empuje sobrecarga	3.00	3.66	10.98				
Suma	24.96		64.57	96.851	As =	24.380	16.512
					nº gordo =	26.092	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	3.600	Long. Zapata [m] =	2.910	0.81
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	0.660	
L puntera [m] =	0.500	Aumento canto[m] =	0.360	
L talón [m] =	1.750			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.600			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	14.036		0.245		
alfa [º] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	30.000		0.524		
delta [º] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

2. Resultados

PI1-Aleta Izq. baja

a) Características zapata

Area [m2] =	2.910
Módulo resistemnte [m3] =	1.411

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	2.70	0.81	0.00	0.00	2.17	0.650	-1.755	1.755
Peso muro (II)	1.62	0.54	0.00	0.00	0.87	0.920	-1.490	1.490
Peso zapata	4.37	0.00	0.00	0.00	0.00	1.455	-6.351	6.351
Empuje tierras (I)	12.60	-0.58	7.23	1.40	2.81	2.035	-15.519	25.641
Empuje tierras (II)	1.30	0.42	0.00	0.00	0.54	1.040	-1.348	1.348
Componente vert empuje t	2.03	0.54	0	0.00	1.09	0.920	-1.871	1.871
Componente vert empuje sc	0.48	0.54	0	0.00	0.26	0.920	-0.445	0.445
Empuje sobrecarga	2.41	-0.25	1.72	2.10	3.01	1.705	-0.494	4.109
Suma	27.51		8.95		10.75		-29.274	43.011

Tensiones	[redacted]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
		1.84	2.91

c) Dimensionamiento armadura de zapata

Puntera	Por bielas y tirantes sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	Por teoría de flexión sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	[redacted]
	12.726	18.549	0.435	10.720	2.552	13.935	4.530	779	1.971	[redacted]
	l/2=		0.415							

Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	[redacted]
	14.872	11.52	12.343	0.701	8.653	9.328	779	4.083	4.49	[redacted]

Transversal [redacted]

d) Comprobación estabilidad

PI1-Aleta Izq. baja

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	[redacted]
	8.952	15.882	[redacted]

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	[redacted]
	13.737	43.011	[redacted]

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	5.31	1.20	6.37		Uc =	864	
Empuje sobrecarga	1.48	1.80	2.66				
Suma	6.79	9.03		13.545	As =	5.357	10.560
					nº gordo =	5.874	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	4.860	Long. Zapata [m] =	3.911	0.80
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	0.786	
L puntera [m] =	0.500	Aumento canto[m] =	0.486	
L talón [m] =	2.625			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.600			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	14.036		0.245		
alfa [°] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	30.000		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	3.911
Módulo resistemnte [m3] =	2.549

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	3.65	1.31	0.00	0.00	4.76	0.650	-2.369	2.369
Peso muro (II)	2.95	0.99	0.00	0.00	2.93	0.962	-2.840	2.840
Peso zapata	5.87	0.00	0.00	0.00	0.00	1.956	-11.472	11.472
Empuje tierras (I)	25.52	-0.64	12.22	1.82	5.83	2.599	-44.062	66.301
Empuje tierras (II)	2.36	0.83	0.00	0.00	1.96	1.124	-2.655	2.655
Componente vert empuje t	3.44	0.99	0	0.00	3.41	0.962	-3.306	3.306
Componente vert empuje sc	0.63	0.99	0	0.00	0.63	0.962	-0.606	0.606
Empuje sobrecarga	3.41	-0.25	2.24	2.73	5.26	2.206	-1.414	7.523
Suma	47.82		14.46		24.78		-68.724	97.072

Tensiones	Sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	22.05	2.50	3.91

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes			Por teoría de flexión						
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]
	17.509	26.427	0.463	15.079	3.590	18.877	6.253	779	2.727	7.421
	l/2=		0.4465							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m]
	42.207	16.14	25.572	1.037	26.521	23.529	779	10.482	11.32	10.482
Transversal	As [cm2/m]									
	4.500									

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	14.457	27.608	1.910
Vuelco	**Mom v [mt/m]**	**Mom estab [mt/m]**	
	28.348	97.072	3.424

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	9.68	1.62	15.68		Uc =	1043	
Empuje sobrecarga	1.99	2.43	4.84				
Suma	11.67		20.52	30.785	As=	10.167	12.575
					nº gordo =	11.066	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	6.120	Long. Zapata [m] =	4.912	0.80
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	0.912	
L puntera [m] =	0.500	Aumento canto[m] =	0.612	
L talón [m] =	3.500			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.600			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	14.036		0.245		
alfa [°] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	30.000		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

2. Resultados

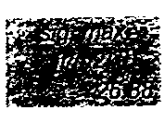
a) Características zapata

Area [m2] =	4.912
Módulo resistemnte [m3] =	4.021

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	4.59	1.81	0.00	0.00	8.29	0.650	-2.984	2.984
Peso muro (II)	4.68	1.45	0.00	0.00	6.80	1.004	-4.701	4.701
Peso zapata	7.37	0.00	0.00	0.00	0.00	2.456	-18.096	18.096
Empuje tierras (I)	42.84	-0.71	18.51	2.24	11.22	3.162	-94.000	135.460
Empuje tierras (II)	3.75	1.25	0.00	0.00	4.67	1.208	-4.524	4.524
Componente vert empuje t	5.21	1.45	0	0.00	7.56	1.004	-5.227	5.227
Componente vert empuje sc	0.77	1.45	0	0.00	1.12	1.004	-0.778	0.778
Empuje sobrecarga	4.41	-0.25	2.75	3.36	8.15	2.706	-2.684	11.939
Suma	73.62		21.26		47.81		-132.994	183.708

Tensiones



sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
3.10	4.91

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes					Por teoría de flexión					
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento máximo Armadura de puntera 1cm2/m	
	22.249	35.224	0.493	19.967	4.754	23.795	8.175	779	3.573		
	l/2=		0.478								
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón 1cm2/m	
	90.865	20.70	43.280	1.370	59.296	47.354	779	21.778	22.78		
Transversal	As [cm2/m]										

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	21.263	42.504	2.000
Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	50.715	183.708	3.622

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	15.35	2.04	31.32		Uc =	1221	
Empuje sobrecarga	2.51	3.06	7.68				
Suma	17.86		38.99	58.489	As =	16.631	14.592
					nº gordo =	17.950	

3.5.10 Aleta 4. Salida izquierda

Cálculo de muros
FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	7.320	Long. Zapata [m] =	5.032	0.69
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	1.032	
L puntera [m] =	0.500	Aumento canto[m] =	0.732	
L talón [m] =	3.500			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.600			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	14.036		0.245		
alfa [º] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	30.000		0.524		
delta [º] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

PI1-Aleta Izq. alta

2. Resultados

a) Caracteristicas zapata

Area [m2] =	5.032
Módulo resistemnte [m3] =	4.220

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	5.49	1.87	0.00	0.00	10.24	0.650	-3.569	3.569
Peso muro (II)	6.70	1.47	0.00	0.00	9.86	1.044	-6.993	6.993
Peso zapata	7.55	0.00	0.00	0.00	0.00	2.516	-18.991	18.991
Empuje tierras (I)	51.24	-0.77	25.71	2.64	28.62	3.282	-100.296	168.170
Empuje tierras (II)	5.36	1.23	0.00	0.00	6.58	1.288	-6.901	6.901
Componente vert empuje t	7.23	1.47	0	0.00	10.65	1.044	-7.550	7.550
Componente vert empuje sc	0.91	1.47	0	0.00	1.34	1.044	-0.953	0.953
Empuje sobrecarga	4.53	-0.25	3.25	3.96	11.72	2.766	0.319	12.536
Suma	89.01		28.96		79.02		-144.934	225.662

Tensiones	*sig, max [t/m2]*	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	36.44	0.00	4.88

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión					*Dimensionamiento máximo*
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	*Armadura de puntera [cm2/m]*
	28.864	49.765	0.528	28.704	6.834	31.559	11.773	779	5.169	*7.421*
	l/2=		0.508							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	*Amadura de talón [cm2/m]*
	107.796	26.17	45.895	1.169	53.661	81.202	779	39.319	39.06	*39.319*
Transversal	*As [cm2/m]*									
	4.500									

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	*gamma*
	28.956	51.391	*1.775*

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	80.728	225.662	*2.795*

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	21.96	2.44	53.59		Uc =	1391	
Empuje sobrecarga	3.00	3.66	10.98				
Suma	24.96		64.57	96.851	*As =*	*24.380*	*16.512*
					nº gordo =	26.092	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**3.600**	Long. Zapata [m] =	2.910	0.81
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.660	
L puntera [m] =	**0.500**	Aumento canto[m] =	0.360	
L talón [m] =	**1.750**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.600**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	**14.036**		0.245	-	
alfa [º] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	**30.000**		0.524		
delta [º] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultad

a) Características zapata

Area [m2] =	2.910
Módulo resistemnte [m3] =	1.411

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	2.70	0.81	0.00	0.00	2.17	0.650	-1.755	1.755
Peso muro (II)	1.62	0.54	0.00	0.00	0.87	0.920	-1.490	1.490
Peso zapata	4.37	0.00	0.00	0.00	0.00	1.455	-6.351	6.351
Empuje tierras (I)	12.60	-0.58	7.23	1.40	2.81	2.035	-15.519	25.641
Empuje tierras (II)	1.30	0.42	0.00	0.00	0.54	1.040	-1.348	1.348
Componente vert empuje t	2.03	0.54	0	0.00	1.09	0.920	-1.871	1.871
Componente vert empuje sc	0.48	0.54	0	0.00	0.26	0.920	-0.445	0.445
Empuje sobrecarga	2.41	-0.25	1.72	2.10	3.01	1.705	-0.494	4.109
Suma	27.51		8.95		10.75		-29.274	43.011

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	[illegible]	1.84	2.91

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes			Por teoria de flexión						
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]
	12.726	18.549	0.435	10.720	2.552	13.935	4.530	779	1.971	7.421
	l/2=		0.415							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m]
	14.872	11.52	12.343	0.701	8.653	9.328	779	4.083	4.49	7.421
Transversal	As [cm2/m]									
	[illegible]									

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	8.952	15.882	1.774
Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	13.737	43.011	3.131

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	5.31	1.20	6.37		Uc =	864	
Empuje sobrecarga	1.48	1.80	2.66				
Suma	6.79		9.03	13.545	As =	5.357	10.560
					nº gordo =	5.874	

Cálculo d. .nuros
FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	4.860	Long. Zapata [m] =	3.911	0.80
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	0.786	
L puntera [m] =	0.500	Aumento canto[m] =	0.486	
L talón [m] =	2.625			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.600			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	14.036		0.245		
alfa [°] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	30.000		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

Pl1-Aleta Izq. a 0.5zap

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	3.911
Módulo resistemnte [m3] =	2.549

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	3.65	1.31	0.00	0.00	4.76	0.650	-2.369	2.369
Peso muro (II)	2.95	0.99	0.00	0.00	2.93	0.962	-2.840	2.840
Peso zapata	5.87	0.00	0.00	0.00	0.00	1.956	-11.472	11.472
Empuje tierras (I)	25.52	-0.64	12.22	1.82	5.83	2.599	-44.062	66.301
Empuje tierras (II)	2.36	0.83	0.00	0.00	1.96	1.124	-2.655	2.655
Componente vert empuje t	3.44	0.99	0	0.00	3.41	0.962	-3.306	3.306
Componente vert empuje sc	0.63	0.99	0	0.00	0.63	0.962	-0.606	0.606
Empuje sobrecarga	3.41	-0.25	2.24	2.73	5.26	2.206	-1.414	7.523
Suma	47.82		14.46		24.78		-68.724	97.072

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	21.95	2.50	3.91

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes			Por teoría de flexión						Dimensionamiento máximo
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Armadura de puntera [cm2/m]
	17.509	26.427	0.463	15.079	3.590	18.877	6.253	779	2.727	7.421
	l/2=		0.4465							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m]
	42.207	16.14	25.572	1.037	26.521	23.529	779	10.482	11.32	10.482
Transversal	As [cm2/m]									
	4.500									

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	14.457	27.608	1.910

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	28.348	97.072	3.424

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
					Uc =	1043	
Empuje tierras	9.68	1.62	15.68				
Empuje sobrecarga	1.99	2.43	4.84				
Suma	11.67		20.52	30.785	As =	10.167	12.576
					nº gordo =	11.066	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	6.120	Long. Zapata [m] =	4.912	0.80
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	0.912	
L puntera [m] =	0.500	Aumento canto[m] =	0.612	
L talón [m] =	3.500			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.600			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	14.036		0.245		
alfa [º] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	30.000		0.524		
delta [º] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	4.912
Módulo resistemnte [m3] =	4.021

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	4.59	1.81	0.00	0.00	8.29	0.650	-2.984	2.984
Peso muro (II)	4.68	1.45	0.00	0.00	6.80	1.004	-4.701	4.701
Peso zapata	7.37	0.00	0.00	0.00	0.00	2.456	-18.096	18.096
Empuje tierras (I)	42.84	-0.71	18.51	2.24	11.22	3.162	-94.000	135.460
Empuje tierras (II)	3.75	1.25	0.00	0.00	4.67	1.208	-4.524	4.524
Componente vert empuje t	5.21	1.45	0	0.00	7.56	1.004	-5.227	5.227
Componente vert empuje sc	0.77	1.45	0	0.00	1.12	1.004	-0.778	0.778
Empuje sobrecarga	4.41	-0.25	2.75	3.36	8.15	2.706	-2.684	11.939
Suma	73.62		21.26		47.81		-132.994	183.708

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	26.88	3.10	4.91

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión					Dimensionamiento máximo
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Armadura de puntera [cm2/m]
	22.249	35.224	0.493	19.967	4.754	23.795	8.175	779	3.573	7.421
	l/2=		0.478							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Amadura de talón [cm2/m]
	90.865	20.70	43.280	1.370	59.296	47.354	779	21.778	22.78	21.778
Transversal	As[cm2/m]									
	4.500									

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	21.263	42.504	1.999
Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	50.715	183.708	3.622

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	15.35	2.04	31.32		Uc =	1221	
Empuje sobrecarga	2.51	3.06	7.68				
Suma	17.86	38.99		58.489	As =	16.631	14.592
					nº gordo =	17.950	

Paso Inferior 4

ÍNDICE

3.1 BASES DE CALCULO
3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas
3.1.2 Características de los materiales
3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados
3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados
3.2 REPLANTEO
3.3 CÁLCULO DEL CAJÓN
3.3.1 Modelos
3.3.2 Acciones consideradas
3.3.3 Combinación de hipótesis
3.3.4 Hipótesis individuales y envolventes
3.3.5 Comprobaciones en servicio
3.3.6 Comprobación ELU
3.4 CÁLCULO DE ALETAS
3.4.1 Modelo de cálculo
3.4.2 Acciones
3.4.3 Cálculo de aletas. Alzados y cimentaciones
3.5 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS
3.5.1 Replanteo. Puntos básicos de replanteo
3.5.2 Modelo de cálculo I. Modelo elementos finitos tipo placa. Losa superior.
3.5.3 Modelo de cálculo II. Pórtico plano
3.5.4 Listado de hipótesis individuales
3.5.5 Cajón. Estado Límite de Servicio
3.5.6 Cajón. Estado Límite Último
3.5.7 Aleta 1. Entrada derecha
3.5.8 Aleta 2. Salida derecha.
3.5.9 Aleta 3. Entrada izquierda.
3.5.10 Aleta 4. Salida Izquierda.

3.1. BASES DE CÁLCULO

3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas

Para el proyecto de esta estructura se han respetado las prescripciones y recomendaciones de los siguientes documentos:

- Instrucción del Hormigón estructural EHE.
- Instrucción de acciones en puente de carreteras, IAP.
- Instrucciones de INECO para la elaboración de los proyectos de la L.A.V. Lérida-Martorell.

3.1.2 Características de los materiales

Los materiales empleados en la losa superior son:

- Hormigón HA-25/B/20/IIa
  - Control: Estadístico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en el alzado de hastiales y aletas son:

- Hormigón HA-25/B/20/IIa
  - Control: Estadístico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en las cimentaciones:

- Hormigón HA-25/20/B/IIa
  - Control: Estadístico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados

El nivel de control de calidad adoptado en toda la estructura es intenso. A continuación se dan los valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ_f segun la Instrucción EHE:

- Carga Permanente de valor constante: γ_G=1.35
- Carga Permanente de valor no constante: γ_{G^*}=1.50
- Carga Variable: γ_Q=1.50

3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados

Para el cálculo de toda la estructura se han utilizado los siguientes programas de ordenador, cuya descripción se incluye en el Anejo de 'Documentación de programas de ordenador utilizados':

- Replanteo: Con los datos de trazado, el encaje proyectado y la geometría del paso inferior se calcula el replanteo, mediante CAD (el programa que se utiliza es CADKEY97).
- Modelo general de la losa superior: Se genera un modelo de elementos finitos tipo placa con el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG. Este modelo permite evaluar el reparto transversal y el efecto del esviaje que pueda existir entre el paso inferior y el eje de la vía superior.
- Modelo general de cajón: Se genera un modelo de elementos finitos tipo barra con el programa STATIK2, de CUBUS AG. Para el cálculo de la estructura del cajón se ha desarrollado un pórtico plano. Los esfuerzos obtenidos en dicho modelo permiten el cálculo de las armaduras necesarias en la losa superior, en las zapatas y en los hastiales.
- Cálculo de aletas: Las aletas se han dimensionado y comprobado mediante una hoja de cálculo, a partir de los datos geométricos y de las acciones que actúan sobre los muros.

3.2. REPLANTEO

3.2 REPLANTEO

Para el replanteo y encaje del paso inferior 4 se ha partido de los datos de trazado de la línea de ferrocarril.

El encaje del cajón se ha llevado a cabo con los siguientes criterios:

- El cruce del camino se produce ortogonalmente al eje del ferrocarril.
- El paso inferior está formada por un pórtico de 8.0 m de ancho libre. Las zapatas de cimentación se ejecutan horizontalmente, sin pendiente longitudinal, situando la cara superior a la cota 109.564 m.
- El talud del terraplén del ferrocarril es 2H:1V.
- La losa superior se ha proyectado con 0.90 m de canto.
- La losa superior de la obra de paso se ha proyectado paralela al trazado del ffcc, resultando ser plana. Se dotará a la superficie de la losa de un bombeo del 2% para el desagüe superficial.

Los puntos básicos de replanteo del paso inferior son los indicados en la siguiente tabla

Punto	X [m]	Y [m]	Z1 [m]	Z2 [m]	Z3 [m]	Z4 [m]	d [m]
EJE CENTRAL							
1	353501.992	4562153.882	111.009	108.644	103.293	101.157	0
2	353504.600	4562161.551	111.009	108.644	103.127	101.157	8.1
3	353507.207	4562169.220	111.009	108.644	103.062	101.157	16.2
BORDE DERECHO							
1	353505.780	4562152.596	111.021	108.644	103.213	101.157	0
2	353508.387	4562160.265	111.021	108.644	103.047	101.157	8.1
3	353510.995	4562167.933	111.021	108.644	102.982	101.157	16.2
BORDE IZQUIERDO							
1	353498.206	4562155.172	110.997	108.644	103.213	101.157	0
2	353500.813	4562162.840	110.997	108.644	103.047	101.157	8.1
3	353503.421	4562170.509	110.997	108.644	102.982	101.157	16.2

En la tabla anterior, la cota Z1 corresponde a la rasante del ferrocarril, la Z2 corresponde a la cara superior de la losa, la Z3 representa la cota del camino que transcurre por el paso inferior, y la cota Z4 da información de la cara superior de la zapata.

Con relación al encaje de las aletas, en su definición se han seguido los siguientes criterios:

- Todas las aletas forman un ángulo de 30º con el eje longitudinal del camino
- La longitud de las aletas viene dada como la mínima necesaria para contener el terraplén del ferrocarril.

Los puntos básicos de replanteo de aletas son los indicados a continuación:

ALETA	X [m]	Y [m]	AZ [g]	ZA1 [m]	ZA2 [m]	ZA3 [m]	ZA4 [m]
A1	353507.755	4562142.640	-212.468	109.544	101.157	105.650	101.157
A2	353518.479	4562174.490	54.199	109.544	101.157	105.750	101.157
A3	353490.609	4562148.516	-145.801	109.544	101.157	105.600	101.157
A4	353501.387	4562180.759	-12.468	109.544	101.157	105.500	101.157

En esta tabla, la cota ZA1 corresponde a la losa superior en el comienzo de la aleta, la ZA2 indica la posición del punto más bajo de la aleta en su inicio (que no corresponde a la cota superior de la zapata, puesto que en los primeros 3.00 metros no hay); la cota Z3 indica el punto más alto del final de la aleta (situado sobre la imposta) y por último, el punto Z4 da la posición de la cara superior de la zapata al final de la aleta.

3.3. CÁLCULO DEL CAJÓN

3.3 CÁLCULO DEL CAJÓN

3.3.1 Modelos

Para el cálculo de la estructura del cajón se han utilizado dos modelos de cálculo:

- Modelo de elementos finitos tipo placa (Modelo de cálculo I), para el análisis del reparto transversal de cargas en la losa superior, se ha generado un m.e.f. tipo placa, mediante el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG.

  En este modelo se han incluido los hastiales, considerando su rigidez al giro en cabeza, evaluadas con:

  $$K = 4\,(EI / L)$$

  La precisión de esta evaluación se ha verificado con el modelo de barras que se describe más adelante, observando que el reparto de esfuerzos flectores entre losa y hastiales es idéntico.

- Modelo de elementos finitos tipo barra. El cálculo de la estructura del cajón (losas superior y hastiales) se ha realizado con un pórtico plano, formado por elementos finitos tipo barra. Se ha utilizado el programa STATIK3, desarrollado por CUBUS AG.

  Este modelo simula una sección del cajón de 1.00 m de anchura. Está constituido por los siguientes elementos:

  - Losa superior. Se simula mediante una barra de 0.90 m de canto.
  - Hastiales. Constituidas por dos barras de 0.90 m de canto.
  - Zapatas. Se considera el pórtico empotrado en la cimentación.

  Con la carga determinada en el modelo anterior y con las que actúan directamente sobre el cajón (ver apartado 3.3.2 Acciones consideradas), se han dimensionado los elementos que componen la estructura del cajón.

El cálculo llevado a cabo mediante estos modelos es elástico y lineal. Como módulo de deformación se ha tomado el propuesto por la EHE, es decir, 27300 Mpa en todos los elementos.

Con este modelo se han desarrollado los cálculos en servicio y agotamiento del cajón que se incluyen en los apartados 3.3.5 y 3.3.6.

A continuación se incluye la definición de los modelos utilizados.

3.3.2 Acciones consideradas

Las cargas consideradas en el cálculo son las siguientes:

- Peso propio de la losa. Se ha considerado una densidad de 25 kN/m^3. Dado que el canto de esta losa es de 0.90 m, la carga superficial correspondiente es 22.50 kN/m^2.

- Carga muerta. Se ha considerado el espesor del balasto con una densidad de 1.6 kN/m^3, considerando un aumento de un 30% para obtener el valor característico superior. Se han considerado igualmente las cargas debidas a la superestructura en la forma indicada en las recomendaciones para el proyecto. Se ha considerado una capa de subbalasto y capa de forma de un espesor máximo de 0.77 m. Se ha considerado una capa de hormigón de forma de espesor variable entre 0 y 16.2 cm para la evacuación de aguas superficiales. El peso del balasto se considera en una franja de 10.47 m de ancho, mientras que las cargas introducidas por los carriles, traviesas se sitúan en sendas franjas de 3.45 m. En los extremos del paso se considera una carga lineal de 11.12 kN/m que incluyen los paseos y barandillas.

- Sobrecarga ferroviaria: se han considerado los trenes de carga de la Instrucción IAPF y del Eurocódigo 1:

  - Tren tipo A (IAPF): compuesto por tres cargas puntuales de 300 kN, separadas 1.50 m.
  - Tren tipo B (IAPF): compuesto por una carga lineal de 120.0 kN/m.
  - Tren UIC-71: compuestos por dos cargas lineales de 80 kN/m separadas 6.40 m entre las que se sitúan cuatro cargas puntuales de 250 kN separadas entre sí 1.60 metros.
  - Tren SW2: formado por una carga lineal de 150 kN/m a lo largo de todo el paso.

  El coeficiente de impacto considerado en el cálculo es diferente para el caso de trenes tipo A y B, que para trenes UIC-71 y SW2. En el primer caso alcanza un valor I=1.15, mientras que en el segundo caso su valor es de:

  $$\phi_2 = \frac{1.44}{\sqrt{L_\phi} - 0.2} + 0.82 = 1.27$$

  En la consideración del frenado no se distingue entre los diferentes trenes tipo:se ha empleado la formulación de EC-1 (25% de las cargas verticales) por resultar la más desfavorable.

- Gradiente térmico entre paramentos de la losa con una diferencia de temperatura de 10ºC.

- Empuje de tierras en trasdós de hastiales y aletas. Del lado de la seguridad, en los cálculos en servicio se ha considerado el empuje activo como una carga permanente y la diferencia entre el activo y el reposo como una sobrecarga, al tiempo que en agotamiento se ha tenido en cuenta siempre el empuje al reposo.

3.3.3 Combinación de hipótesis

A continuación, se incluyen los listados de las diferentes combinaciones elegidas para la comprobación del cajón de la obra de paso, tanto en servicio como en agotamiento. Los coeficientes de mayoración y de combinación adoptados corresponden a los indicados en la Instrucción de Hormigón Estructural.

Estado Límite de Servicio

Alternativa	Hipótesis	$\gamma_{favorable}$	$\gamma_{desfavorable}$
1	Peso propio	1.00	1.00
	Carga muerta	1.00	1.00
	Sobrecargas	0.00	1.00
	Empuje tierras	1.00	1.00

Estado Límite Último

Alternativa	Hipótesis	$\gamma_{favorable}$	$\gamma_{desfavorable}$
1	Peso propio	1.00	1.35
	Carga muerta	1.00	1.35
	Sobrecargas	0.00	1.50
	Empuje tierras	1.50	1.50

3.3.4 Hipótesis individuales y envolventes

Estos listados se incluyen en el apartado 3.5.5 de la presente Memoria y deben permitir la comprobación de los cálculos por personas ajenas al proyecto.

3.3.5 Comprobaciones en servicio

Se han calculado las envolventes de servicio de los esfuerzos transmitidos por la cimentación del paso inferior.

Con estos esfuerzos se han comprobado que las tensiones transmitidas al terreno son inferiores a los valores admisibles.

3.3.6 Comprobación ELU

Los listados que se adjuntan en el apartado 3.5.7 corrresponden a las envolventes en el cajón de flexión, axil y cortante, obtenidos en el modelo de cálculo plano. En cada caso, se da el esfuerzo envolvente y el par de esfuerzos concomitantes con aquel.

A continuación se incluyen un resumen de los cálculos de comprobación del Estado Límite Último de las secciones interiores. Éstos comprenden:

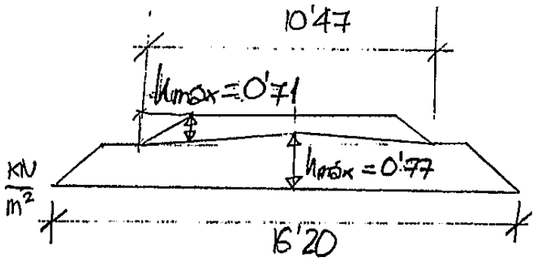
- Gráficos relativos a las envolventes de flectores, axiles y cortantes en E.L.U.
- Cálculos de dimensionamiento y comprobación de las secciones críticas del paso inferior.

Cargas Consideradas

1. Peso propio $\gamma = 25\ KN/m^3$

2. Carga muerta

- Balasto



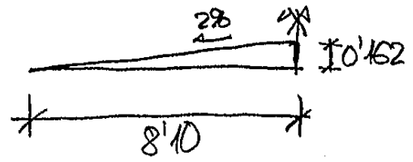
$q_{bal} = 16\frac{KN}{m^3} \times 0'71 = 11'36\frac{KN}{m^2}$

$q_{bal} = 11'36\frac{KN}{m^2}$ en una banda de 10'47

- Subbalasto + capa de forma

$q_{sub} = 20\frac{KN}{m^3} \times 0'77\ m = 15'4\ KN/m^2$ en los 16'20 m

- Hormigón de forma



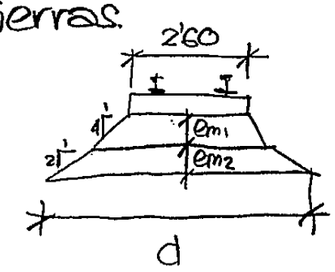
$q_{hf} = \left(\frac{1}{2} \times 8'10 \times 0'162\right) \times \frac{24}{8'10}$

$q_{hf} = 1'944\ KN/m^2$ (en los 16'2m)

· Traviesas + Carriles

$q_{tr} + q_c = 2\,(5'20 + 1'20) = 12'8 \frac{KN}{m}$ (las dos vías)

Reparto con un $\frac{1}{4}$ en el balasto y un $\frac{1}{2}$ en las tierras.



$em_1 = 0'42\ m$

$em_2 = 0'66\ m$

$d = \left(2'60 + \frac{0'42}{4} \times 2\right) + \left(\frac{0'66}{2} \times 2\right) \simeq 3'45\ m$

$q_{tr} + q_c = \frac{12'8}{2} \times \frac{1}{3'45} = 1'855 \frac{KN}{m^2}$ En dos bandas de 3'45 m

· Carga lineal

Conducto cableado + cable $\Rightarrow q = 0'3\ t/m = 3\ KN/m$ cada vía

Paseos $q = 0'65 \times 0'10 \times 25 = 5'5 \frac{KN}{m}$ cada vía

Barandilla $q = 1\ KN/m$ cada vía

Impuesta: $q = 1'625\ KN/m$

Carga lineal total $q = 11'125\ KN/m$ en los bordes de la estructura.

Resumen cargas muertas

$q_{bal} = 11'36 \frac{KN}{m^2}$ en los 10'47 m centrales

$q_{sob} = 15'4\ KN/m^2$

$q_{hf} = 1'94\ KN/m^2$

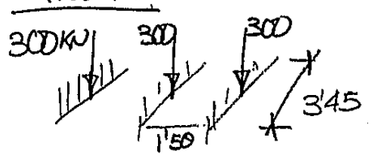
$\Big\} \; q = 17'34\ KN/m^2$ en los 16'20 m

$q_{tr+c} = 1'86\ KN/m^2$ en dos bandas de 3'45 m

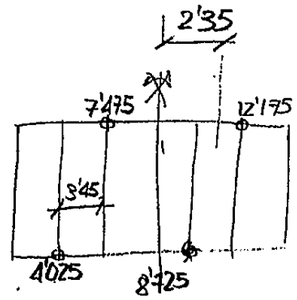
$q = 11'13\ KN/m$ en los bordes.

3. Sobrecarga

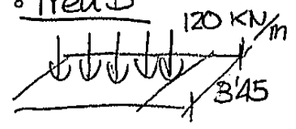
· Tren A



$q = 86'96\ KN/m$

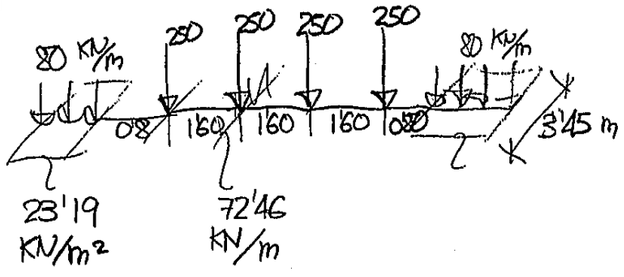


· Tren B

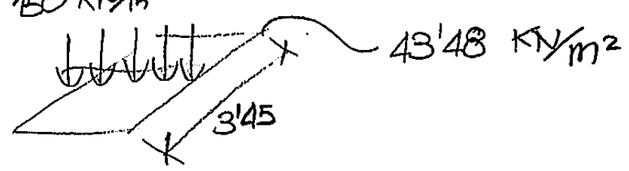


$q = 34'78 \frac{KN}{m^2}$

· UIC-71



- Tren SW2



- Gradiente térmico

$\Delta T = 10°C$ en $0'90$ m $\quad K = \frac{10°C}{0'90\ m} \cdot 10^{-5}(°C)^{-1} = 11'1 \cdot 10^{-5}\ m^{-1}$

- Coeficiente de Impacto

EC-3 $\Rightarrow L_\phi = K \cdot L_m = 1'3 \times 8'90 = 11'57$ m

$\boxed{\Phi_2 = \frac{1'44}{\sqrt{L_\phi} - 0'2} + 0'82 = 1'27}$ Para SW2 / UIC-71

IPF-75 $\quad T = 0'0635\ s \Rightarrow \mu = \frac{VT}{2L} = \frac{55'56 \times 0'0635}{2 \times 8'90} = 0'198$

$I = 65\ \frac{\mu}{1-\mu+\mu^2} = 15'32 \Rightarrow \boxed{1 + \frac{I}{100} = 1'15}$ Coef. de impacto para tren A / tren B

- Descenso de apoyos

$S = \frac{4'5 \times 22\,(1-0'3^2)}{3000} \times 2'2 = 0'066$ m $\Rightarrow$ Asiento dif 3'3 cm


```
S T A T I K - 2   V.1.58                                        página   22
FHECOR Ingenieros Consultores S.A.                              12.10.99
L.A.V Lleida-Martorell. Paso Inf 4. P.K. 608+067                14:05
-------------------------------------------------------------------------


**********************************************************************
* Módulo S3L                                                         *
* DINAMICA Cálculo de valores/modos propios                          *
**********************************************************************
Ensamblaje de la matriz de masa global [M]
------------------------------------------


Nº max. de vectores iniciales :    6
Determinando  6 de los vectores iniciales

1º vector inicial
 2. Vector inicial: valor carga   19701.8     Nudo    4  Nº grado de libertad 5
 3. Vector inicial: valor carga   19701.8     Nudo    3  Nº grado de libertad 5
 4. Vector inicial: valor carga   67734.3     Nudo    3  Nº grado de libertad 1
 5. Vector inicial: valor carga   67734.3     Nudo    4  Nº grado de libertad 1
 6. Vector inicial: valor carga   75064.6     Nudo    3  Nº grado de libertad 3


RESULTADOS DEL CALCULO DE AUTOVALORES
Nº      Frec.c.**2  Frecuencia circ.     Periodo        Frecuencia
-------------------------------------------------------------------------
 1         555.885          23.577      0.266494          3.752
 2        9782.845          98.908      0.063525         15.742
 3         50270.5         224.211      0.028024         35.684
 4         96937.6         311.348      0.020181         49.553
 5         110330.5         332.160     0.018916         52.865
 6         256950.6         506.903     0.012395         80.676


FACTORES MODALES DE PARTICIPACION (método de espectros de respuesta)
Nº       Sismo-X        Sismo-Y        Sismo-Z
-------------------------------------------------------------------------
 1         9.989             0        9.6E-0017
 2       1.5E-0011           0            6.045
 3         2.605             0        8.0E-0012
 4       3.8E-0011           0            8.104
 5         1.402             0        2.5E-0011
 6       1.9E-0007           0            2.692


"Sturm Sequence Check" para comprobar cálculo de valores propios
-------------------------------------------------------------------------
- Desplazamiento para "Sturm Sequence Check" 259520.1
- Ensamblaje y solución del sistema de ecuaciones


Solución del "Sturm Sequence Check"
-----------------------------------
- En la zona:  0.00    bis 259520.1        se han encontrado 6  valores propios.

max free memory:111kB
```

3.4. CÁLCULO DE ALETAS

3.4 CÁLCULO DE ALETAS

3.4.1 Modelo de cálculo

Las aletas se han calculado mediante una hoja de cálculo desarrollada por FHECOR Ingenieros Consultores para la comprobación y dimensionamiento de muros.

Los cálculos que se realizan con esta hoja de cálculo son los indicados a continuación:

- Comprobación de tensiones en el terreno. Las dimensiones de las zapatas de las aletas se disponen para verificar que la tensión media y máxima cumplen con las recomendaciones geotécnicas.
- Comprobación frente a deslizamiento y vuelco. Se comprueba que el coeficiente de seguridad frente a estos dos efectos es siempre superior a 1.50.
- Dimensionamiento de la armadura de zapata. Se dimensionan las secciones correspondientes a la puntera de la zapata (armadura longitudinal inferior) y al talón (armadura longitudinal superior). La armadura transversal corresponde a la mínima geométrica, para el que se ha considerado un valor del 0.16 %.
- Dimensionamiento de la armadura del muro. Se calcula la armadura necesaria en la sección inferior.

Los muros dispuestos tienen un canto mínimo de 0.30 m en su extremo superior, que aumenta hasta la cara superior de zapata con una pendiente 1H:10V. El canto propuesto para las zapatas es de 0.70 m para todas las aletas.

3.4.2 Acciones

Las acciones que se han considerado en el cálculo de las aletas son las que se indican a continuación:

- Peso propio. Se ha considerado una densidad γ=25.0 kN/m^3.
- Sobrecarga. Se ha tenido en cuenta una sobrecarga de 10 kN/m^2, actúando en el trasdós de los muros.
- Peso de las tierras. La densidad que se ha empleado es γ=20 kN/m^3.
- Empuje de las tierras. Se ha considerado el empuje activo, con γ=20 kN/m^3 y ϕ=30°, teniendo en cuenta que el valor del empuje activo se incrementa cuando el terreno situado en el trasdós no es horizontal. Dicho empuje depende además de los siguientes ángulos:
  - Ángulo α: talud del paramento interior de los muros
  - Ángulo β: corresponde al formado por el terreno situado en el trasdós con la horizontal
  - Ángulo ϕ: ángulo de rozamiento interno del terreno
  - Ángulo δ:ángulo de rozamiento de terreno y muro

El coeficiente de seguridad de mayoración de acciones que se ha empleado es γ_f=1.50.

3.4.3 Cálculo de aletas. Alzados y cimentaciones

Las secciones que se han considerado en el cálculo de las aletas es la que se indica en la tabla inferior.

Dicha tabla permite identificar los resultados adjuntos en las hojas de cálculo que se incluyen en los apartados 3.5.8 a 3.5.11.

Zona	z_{cim}·(m)[1]	z_{cor} (m)	H (m)	β (°)
Aleta 1	101.16	109.84	8.69	14.04
Aleta 2	101.16	109.84	8.69	14.04
Aleta 3	101.16	109.84	8.69	14.04
Aleta 4	101.16	109.84	8.69	14.04

En la definición del ángulo β se ha tenido en cuenta el ángulo existente entre el terraplén del ffcc y el eje de las aletas.

[1] z_{clm}: corresponde a la cara superior de zapata, que define la altura del muro
z_{cor}: cota de coronación. En el cálculo no se ha considerado la altura de la imposta, sobre la que no actúa el empuje de tierras. Además, en los cálculos, al hacer que la variación de canto comience al finalizar la imposta y no en su comienzo, el canto inferior del muro es menor del canto real, lo cual queda del lado de la seguridad, si bien esta diferencia es del orden de 6.0 cm.

3.5. RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS

3.5 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS

3.5.1 Replanteo. Puntos básicos de replanteo

- Cajón

Punto	X [m]	Y [m]	Z1 [m]	Z2 [m]	Z3 [m]	Z4 [m]	d [m]
EJE CENTRAL							
1	353501.992	4562153.882	111.009	108.644	103.293	101.157	0
2	353504.600	4562161.551	111.009	108.644	103.127	101.157	8.1
3	353507.207	4562169.220	111.009	108.644	103.062	101.157	16.2
BORDE DERECHO							
1	353505.780	4562152.596	111.021	108.644	103.213	101.157	0
2	353508.387	4562160.265	111.021	108.644	103.047	101.157	8.1
3	353510.995	4562167.933	111.021	108.644	102.982	101.157	16.2
BORDE IZQUIERDO							
1	353498.206	4562155.172	110.997	108.644	103.213	101.157	0
2	353500.813	4562162.840	110.997	108.644	103.047	101.157	8.1
3	353503.421	4562170.509	110.997	108.644	102.982	101.157	16.2

- Aletas

ALETA	X [m]	Y [m]	AZ [g]	ZA1 [m]	ZA2 [m]	ZA3 [m]	ZA4 [m]
A1	353507.755	4562142.640	-212.468	109.544	101.157	105.650	101.157
A2	353518.479	4562174.490	54.199	109.544	101.157	105.750	101.157
A3	353490.609	4562148.516	-145.801	109.544	101.157	105.600	101.157
A4	353501.387	4562180.759	-12.468	109.544	101.157	105.500	101.157

3.5.2 Modelo de cálculo I. Modelo elementos finitos tipo placa. Losa superior

En las páginas siguientes se adjunta la descripción del modelo desarrollado así como la entrada de cargas.

También se incluyen los resultados correspondientes a las hipótesis individuales utilzadas en este modelo auxiliar.

DATOS CONTORNO: (ID=A)

COORDENADAS: (Optimizado N° de nudos)

Nudo	X-Coord [m]	Y-Coord [m]	Nudo	X-Coord [m]	Y-Coord [m]	Nudo	X-Coord [m]	Y-Coord [m]
Puntos contorno								
1	0.000	0.000	16	0.000	8.900	417	16.200	0.000
432	16.200	8.900						

CANTOS Y MATERIALES:

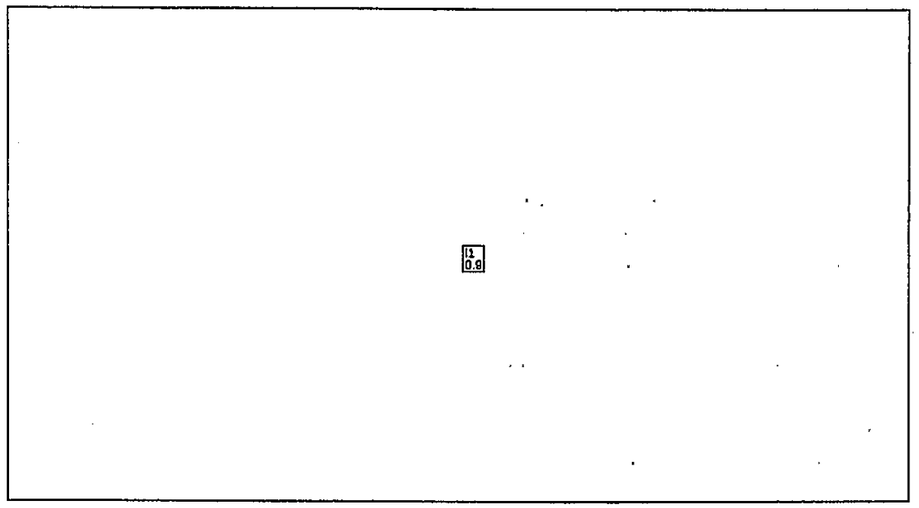
d : Canto losa
Emod : Módulo de elasticidad
Nue : Poisson
Adir : Dirección x para salida de resultados
Mdir : Dirección principales para materiales
d11.. : Coeficientes de ortotropia
h : Canto nervio
dPlt : Canto de la losa al lado del nervio (0 = adoptar)
dÜbr : Canto del espesor superior
Dir : Dirección del eje del nervio

I1: Isótropo d = 0.900 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=2.70E+07 [kN/m2] Nue = 0.167 [-] drec= 0.000 [m]

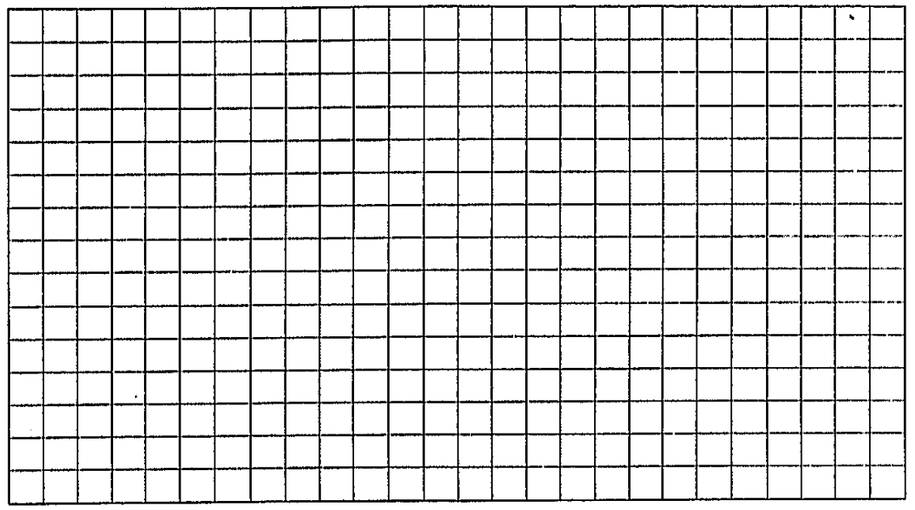
APOYOS PUNTUALES/líneaIES

Id	tipo	vz [kN/m2]	rx [kNm/m]	ry [kNm/m]	Angulo [Grados]
Apoyo líneal:					
L1:	elástico	bloqueado	826322.0	bloqueado	0.000
	Nu:	L11 = 16	L12 = 32	L13 = 48	L14 = 64
		L15 = 80	L16 = 96	L17 = 112	L18 = 128
		L19 = 144	L110 = 160	L111 = 176	L112 = 192
		L113 = 208	L114 = 224	L115 = 240	L116 = 256
		L117 = 272	L118 = 288	L119 = 304	L120 = 320
		L121 = 336	L122 = 352	L123 = 368	L124 = 384
		L125 = 400	L126 = 416	L127 = 432	
L2:	elástico	bloqueado	826322.0	bloqueado	0.000
	Nu:	L21 = 1	L22 = 17	L23 = 33	L24 = 49
		L25 = 65	L26 = 81	L27 = 97	L28 = 113
		L29 = 129	L210 = 145	L211 = 161	L212 = 177
		L213 = 193	L214 = 209	L215 = 225	L216 = 241
		L217 = 257	L218 = 273	L219 = 289	L220 = 305
		L221 = 321	L222 = 337	L223 = 353	L224 = 369
		L225 = 385	L226 = 401	L227 = 417	

Escala 1 : 105.6
Geometrie (ID=A)
- ID zona material y canto [m]



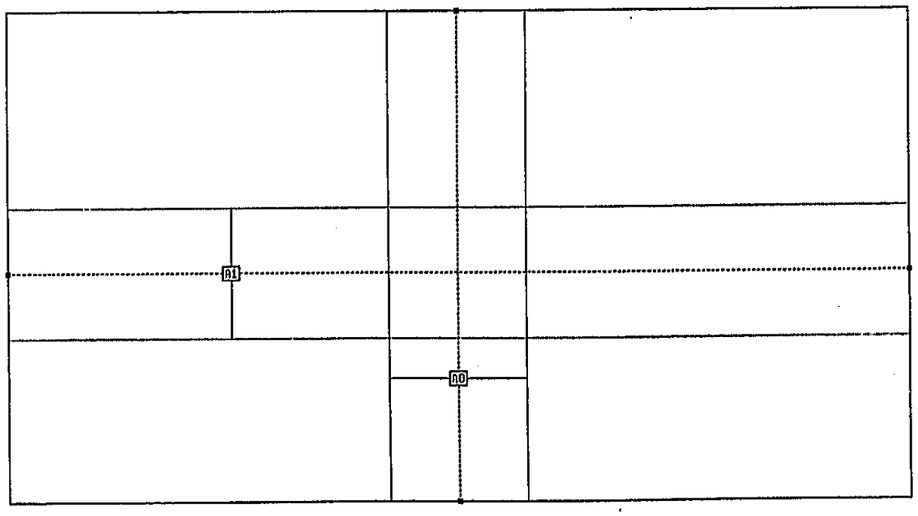
Escala 1 : 105.6
Malla (ID=A)
-



SECCIONES PARA LA SALIDA:

Ident	Tipo	Modo	x_ini [m]	y_ini [m]	x_fin [m]	y_fin [m]	Ancho [m]
A0	Long	activo	8.100	0.000	8.100	8.900	2.492
A1	Long	activo	0.000	4.153	16.200	4.153	2.373

Escala 1 : 105.6
Secciones
- Secciones para esfuerzos/Arm. en dir. del eje
  Integrado sobre el ancho



LISTA TODAS HIPOTESIS

N°	Tipo	Título
1	Hip.	'Peso propio'
2	Hip.	'Carga muerta'
3	Hip.	'Tren A'
4	Hip.	'Tren B'
5	Hip.	'Tren UIC 71'
6	Hip.	'UIC-71 y SW2'
7	Hip.	'Gradiente térmico'

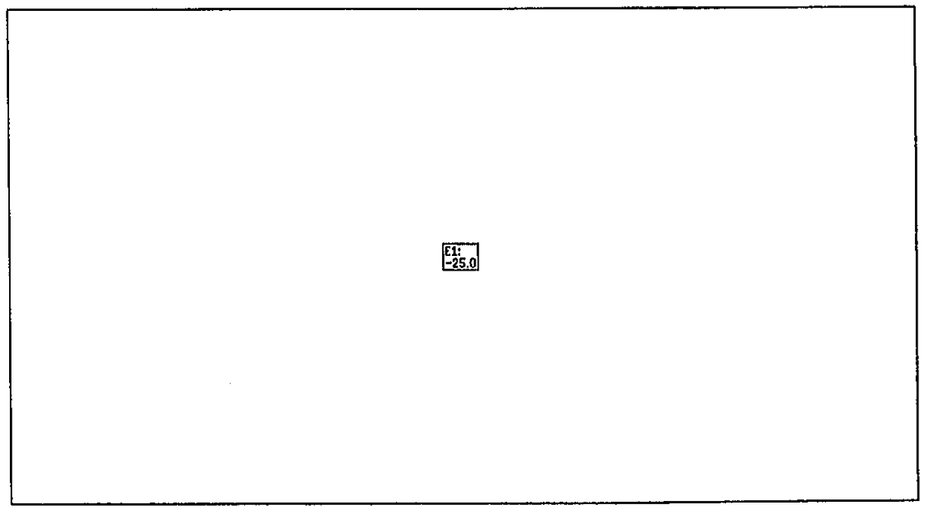
HIPOTESIS 1: "Peso propio"

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
E1	Peso propio	kN/m3	-25.00	4	-3244.05
				Suma	-3244.05

Suma carg [kN] Hipótesis 1: -3244.05

Escala 1 : 105.6
Hipótesis 001: "Peso propio" (Suma cargas= -3244.05 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



HIPOTESIS 2: "Carga muerta"
==========

CARGA líneal:

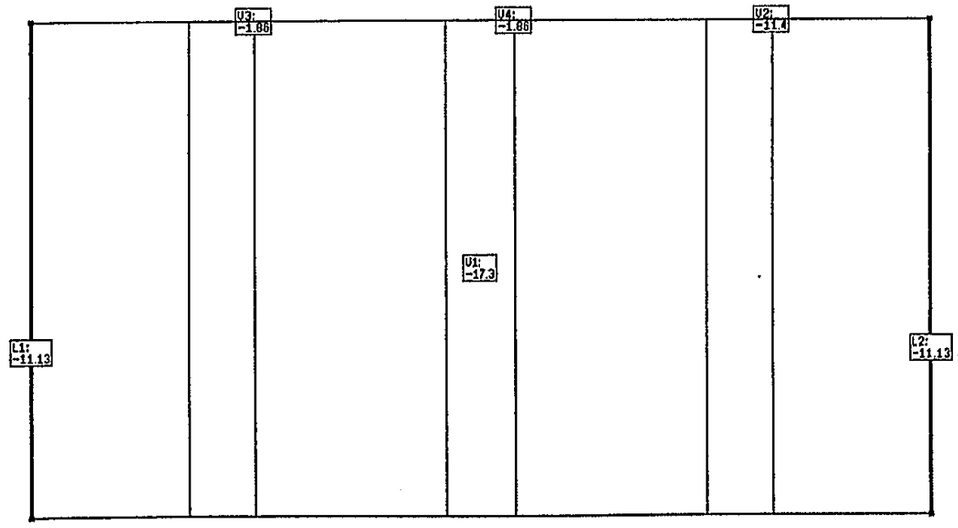
ID	Sitio	carga [kN/m]	Mom [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Lsuma [kN]
L1	: Inicio	-11.13	-	0.000	0.000	-99.06
	Fin	-11.13	-	0.000	8.900	
L2	: Inicio	-11.13	-	16.200	0.000	-99.06
	Fin	-11.13	-	16.200	8.900	
					Suma	-198.11

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
V1	dist.	kN/m2	-17.34	4	-2500.08
V2	dist.	kN/m2	-11.36	4	-1058.56
V3	dist.	kN/m2	-1.86	4	-57.11
V4	dist.	kN/m2	-1.86	4	-57.11
				Suma	-3672.86

Suma carg [kN] Hipótesis 2: -3870.98
==========

Escala 1 : 105.6
Hipótesis 002: "Carga muerta" (Suma cargas= -3870.98 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]
- Cargas linealse
  Valores p: distr.linealmente [kN/m]



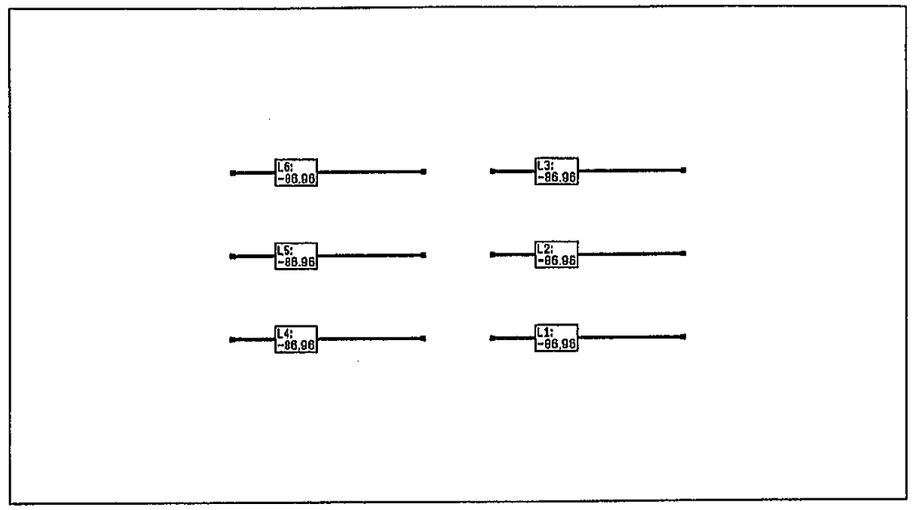
HIPOTESIS 3: "Tren A"

CARGA líneal:

ID	Sitio	carga [kN/m]	Mom [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Lsuma [kN]
L1	: Inicio	-86.96	-	8.725	2.950	-300.01
	Fin	-86.96	-	12.175	2.950	
L2	: Inicio	-86.96	-	8.725	4.450	-300.01
	Fin	-86.96	-	12.175	4.450	
L3	: Inicio	-86.96	-	8.725	5.950	-300.01
	Fin	-86.96	-	12.175	5.950	
L4	: Inicio	-86.96	-	4.025	2.950	-300.01
	Fin	-86.96	-	7.475	2.950	
L5	: Inicio	-86.96	-	4.025	4.450	-300.01
	Fin	-86.96	-	7.475	4.450	
L6	: Inicio	-86.96	-	4.025	5.950	-300.01
	Fin	-86.96	-	7.475	5.950	
					Suma	-1800.07

Suma carg [kN] Hipótesis 3: -1800.07

Escala 1 : 105.6
Hipótesis 003: "Tren A" (Suma cargas= -1800.07 kN)
- Cargas linealse
  Valores p: distr.linealmente [kN/m]



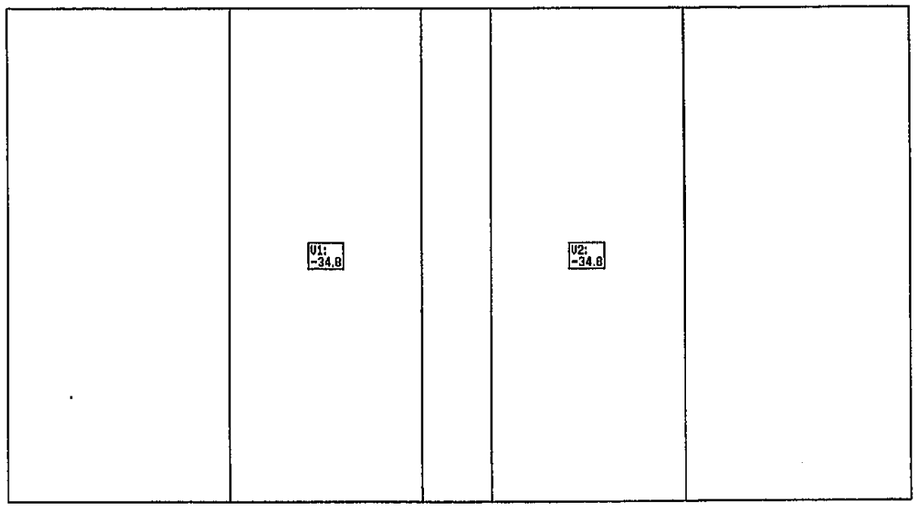
HIPOTESIS 4: "Tren B"

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
V1	dist.	kN/m2	-34.78	4	-1068.52
V2	dist.	kN/m2	-34.78	4	-1068.52
				Suma	-2137.03

Suma carg [kN] Hipótesis 4: -2137.03

Escala 1 : 105.6
Hipótesis 004: "Tren B" (Suma cargas= -2137.03 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



HIPOTESIS 5: "Tren UIC 71"
==========

CARGA líneal:

ID		Sitio	carga [kN/m]	Mom [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Lsuma [kN]
L1	:	Inicio	-72.46	-	8.723	2.050	-249.99
		Fin	-72.46	-	12.173	2.050	
L2	:	Inicio	-72.46	-	8.723	3.650	-249.99
		Fin	-72.46	-	12.173	3.650	
L3	:	Inicio	-72.46	-	8.723	5.250	-249.99
		Fin	-72.46	-	12.173	5.250	
L4	:	Inicio	-72.46	-	8.723	6.850	-249.99
		Fin	-72.46	-	12.173	6.850	
L5	:	Inicio	-72.46	-	4.025	2.050	-249.99
		Fin	-72.46	-	7.475	2.050	
L6	:	Inicio	-72.46	-	4.025	3.650	-249.99
		Fin	-72.46	-	7.475	3.650	
L7	:	Inicio	-72.46	-	4.025	5.250	-249.99

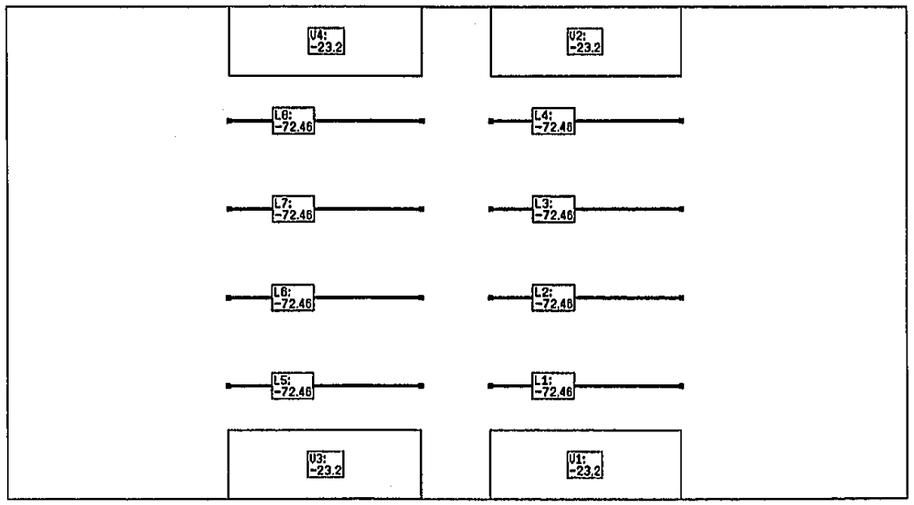
ID		Sitio	carga [kN/m]	Mom [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Lsuma [kN]
		Fin	-72.46	-	7.475	5.250	
L8	:	Inicio	-72.46	-	4.025	6.850	-249.99
		Fin	-72.46	-	7.475	6.850	
						Suma	-1999.90

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
V1	dist.	kN/m2	-23.19	4	-100.01
V2	dist.	kN/m2	-23.19	4	-100.06
V3	dist.	kN/m2	-23.19	4	-100.01
V4	dist.	kN/m2	-23.19	4	-100.06
				Suma	-400.14

Suma carg [kN] Hipótesis 5: -2400.04
==========

Escala 1 : 105.6
Hipótesis 005: "Tren UIC 71" (Suma cargas= -2400.04 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]
- Cargas linealse
  Valores p: distr.linealmente [kN/m]



HIPOTESIS 6: "UIC-71 y SW2"
==========

CARGA líneal:

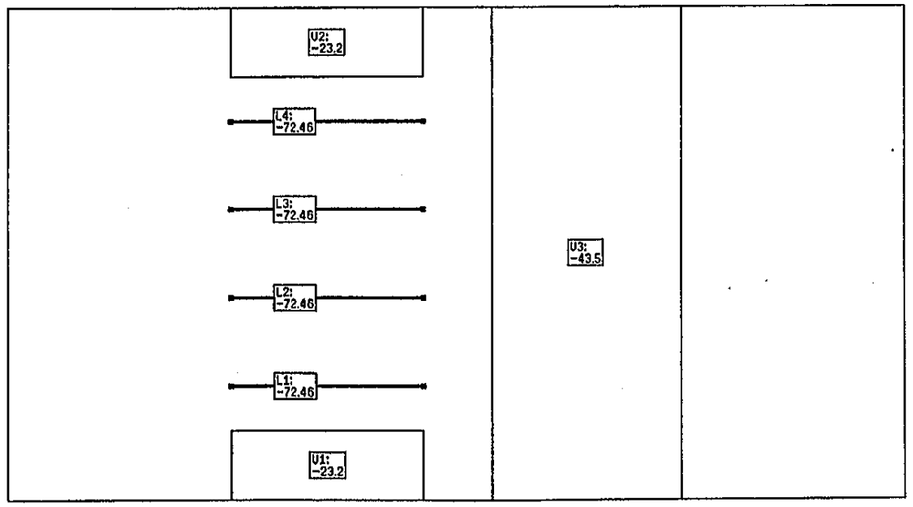
ID	Sitio	carga [kN/m]	Mom [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Lsuma [kN]
L1	: Inicio	-72.46	-	4.025	2.050	-249.99
	Fin	-72.46	-	7.475	2.050	
L2	: Inicio	-72.46	-	4.025	3.650	-249.99
	Fin	-72.46	-	7.475	3.650	
L3	: Inicio	-72.46	-	4.025	5.250	-249.99
	Fin	-72.46	-	7.475	5.250	
L4	: Inicio	-72.46	-	4.025	6.850	-249.99
	Fin	-72.46	-	7.475	6.850	
					Suma	-999.95

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
V1	dist.	kN/m2	-23.19	4	-100.01
V2	dist.	kN/m2	-23.19	4	-100.06
V3	dist.	kN/m2	-43.48	4	-1335.80
				Suma	-1535.87

Suma carg [kN] Hipótesis 6: -2535.82

Escala 1 : 105.6
Hipótesis 006: "UIC-71 y SW2" (Suma cargas= -2535.82 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]
- Cargas linealse
  Valores p: distr.linealmente [kN/m]



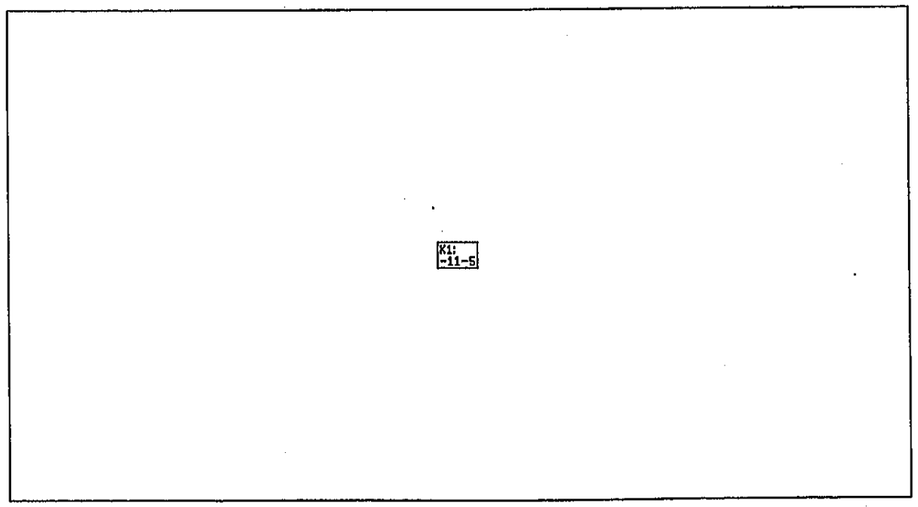
HIPOTESIS 7: "Gradiente térmico"

CARGAS DISTRIB:

ID	Tipo	Dim.	Valor	N° Ptos.	Lsuma [kN]
K1	giro	m-1	-0.00011	4	

Suma carg [kN] Hipótesis 7: 0.0

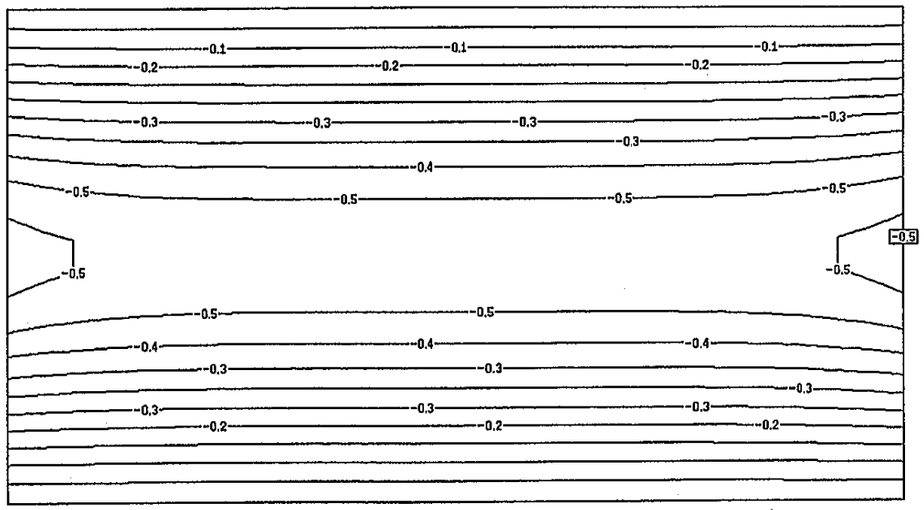
Escala 1 : 105.6
Hipótesis 007: "Gradiente térmico" (Suma cargas= 0.0 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



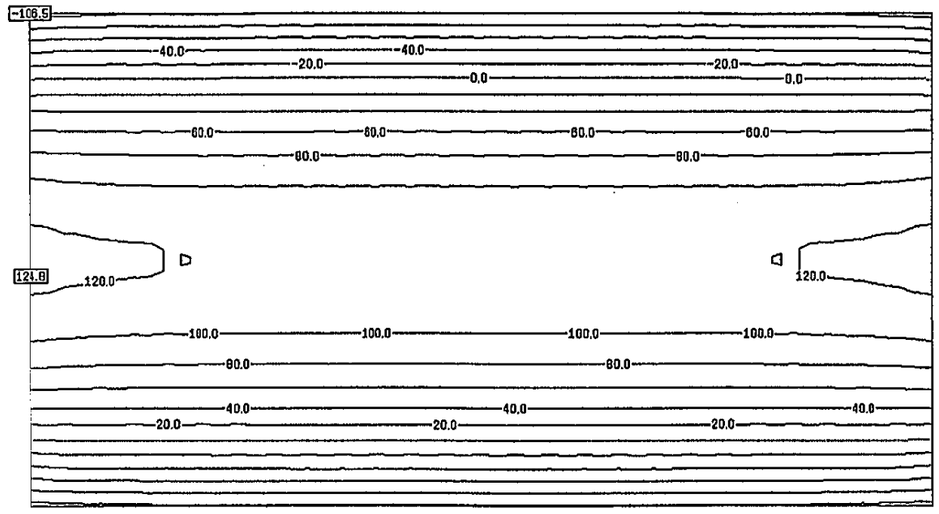
HIPOTESIS: (A04)

Hip.	Fac.	Título
1	1.000	'Peso propio'

Escala 1 : 105.6
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A04)
Hipótesis 1
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 105.6
Momentos placa [kNm/m] (A04)
Hipótesis 1
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

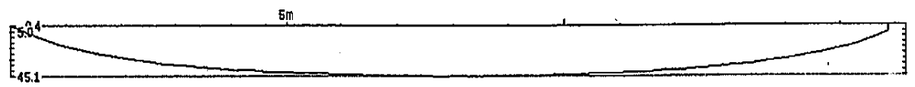


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.37 (A04)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.15.. 16.20, 4.15

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-0.4
0.31	6.6
0.62	12.4
0.93	17.4
1.25	21.3
1.56	25.1
1.87	27.8
2.18	30.7
2.49	32.5
2.80	34.8
3.12	36.0
3.43	37.9
3.74	38.6
4.05	40.1
4.36	40.5
4.67	41.8
4.98	41.9
5.30	43.1
5.61	43.0
5.92	43.9

6.23	43.7
6.54	44.5
6.85	44.2
7.17	44.9
7.48	44.5
7.79	45.1
8.10	44.5
8.41	45.1
8.72	44.5
9.03	44.9
9.35	44.2
9.66	44.5
9.97	43.7
10.28	43.9
10.59	43.0
10.90	43.1
11.22	41.9
11.53	41.8
11.84	40.5
12.15	40.1
12.46	38.6
12.77	37.9
13.08	36.0
13.40	34.8
13.71	32.5
14.02	30.7
14.33	27.8
14.64	25.1
14.95	21.3
15.27	17.4
15.58	12.4
15.89	6.6
15.89	0.0

Escala 1 : 105.6
Sec. long. "A1" B= 2.37m : 0.00 4.15.. 16.20 4.15
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 1
Fac. de amp.: 0.02000

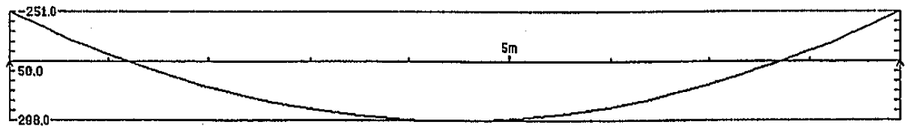


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.49 (A04)
Cordenadas de la sección: 8.10, 0.00.. 8.10, 8.90

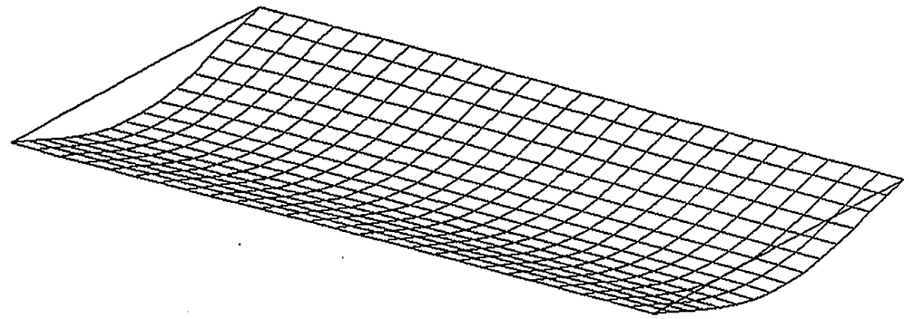
Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-251.0
0.32	-176.8

0.64	-105.2
0.95	-41.8
1.27	18.1
1.59	70.8
1.91	118.9
2.22	160.9
2.54	197.3
2.86	228.6
3.18	253.3
3.50	273.9
3.81	286.8
4.13	296.7
4.45	298.0
4.77	296.7
5.09	286.8
5.40	273.9
5.72	253.3
6.04	228.6
6.36	197.3
6.67	160.9
6.99	118.9
7.31	70.8
7.63	18.1
7.95	-41.8
8.26	-105.2
8.58	-176.8
8.90	-251.0

Escala 1 : 58.4
Sec. long. "A0" B= 2.49m : 8.10 0.00.. 8.10 8.90
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 1
Fac. de amp.: 0.00200



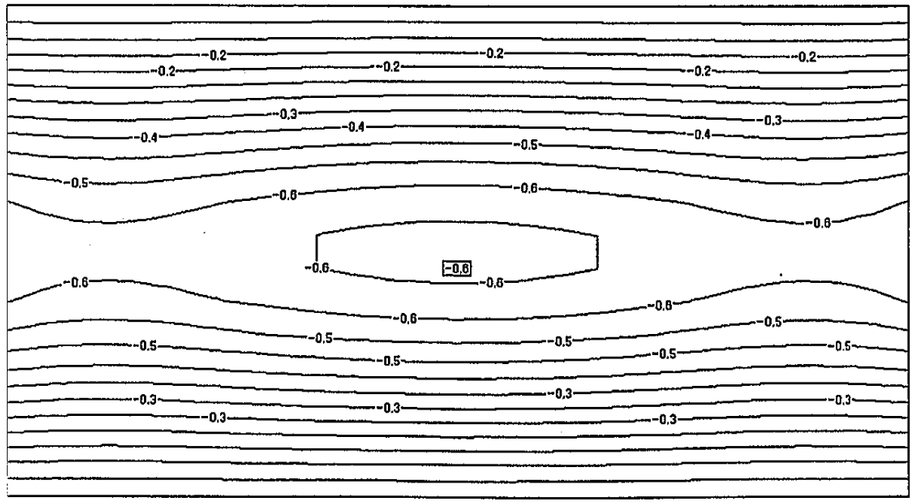
Escala 1 : 119.8
DESPLAZAMIENTOS (A04)
Hipótesis 1
- Pos. deformada, ampliación= 1807.0, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



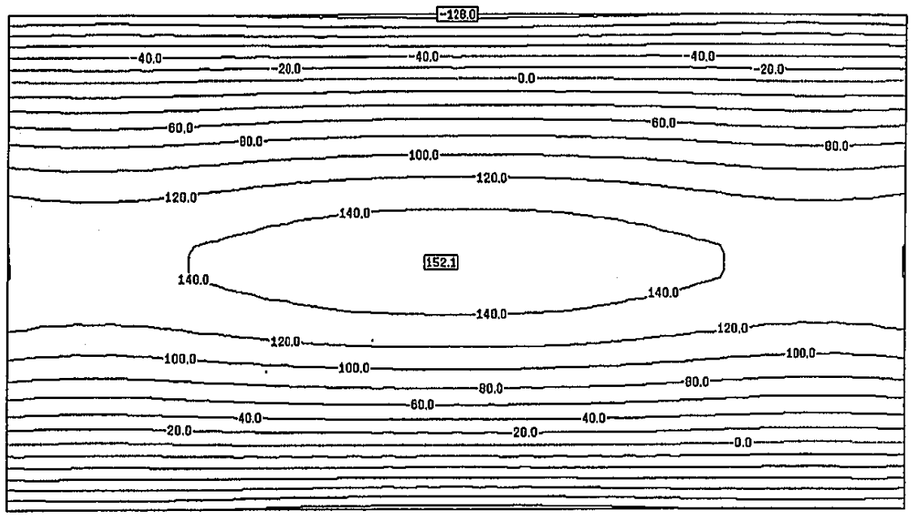
HIPOTESIS: (A04)

Hip.	Fac.	Título
2	1.000	'Carga muerta'

Escala 1 : 105.6
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A04)
Hipótesis 2
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 105.6
Momentos placa [kNm/m] (A04)
Hipótesis 2
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

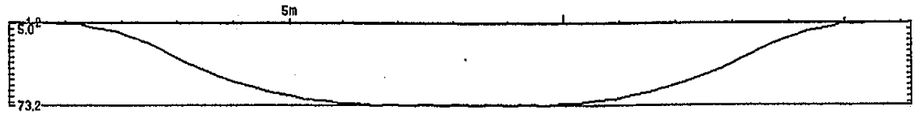


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.37 (A04)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.15.. 16.20, 4.15

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-0.8
0.31	-0.5
0.62	-1.2
0.93	0.3
1.25	1.0
1.56	4.4
1.87	6.8
2.18	12.6
2.49	17.6
2.80	26.0
3.12	33.3
3.43	40.7
3.74	46.7
4.05	52.7
4.36	57.2
4.67	61.6
4.98	64.3
5.30	67.4
5.61	68.9
5.92	70.9

6.23	71.4
6.54	72.7
6.85	72.5
7.17	73.2
7.48	72.3
7.79	72.7
8.10	71.8
8.41	72.7
8.72	72.3
9.03	73.2
9.35	72.5
9.66	72.7
9.97	71.4
10.28	70.9
10.59	68.9
10.90	67.4
11.22	64.3
11.53	61.6
11.84	57.2
12.15	52.7
12.46	46.7
12.77	40.7
13.08	33.3
13.40	26.0
13.71	17.6
14.02	12.6
14.33	6.8
14.64	4.4
14.95	1.0
15.27	0.3
15.58	-1.2
15.89	-0.5
15.89	0.0

Escala 1 : 105.6
Sec. long. "A1" B= 2.37m : 0.00 4.15.. 16.20 4.15
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 2
Fac. de amp.: 0.02000

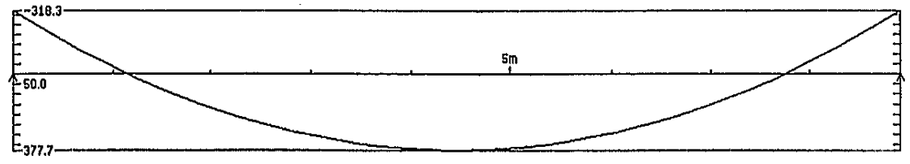


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.49 (A04)
Cordenadas de la sección: 8.10, 0.00.. 8.10, 8.90

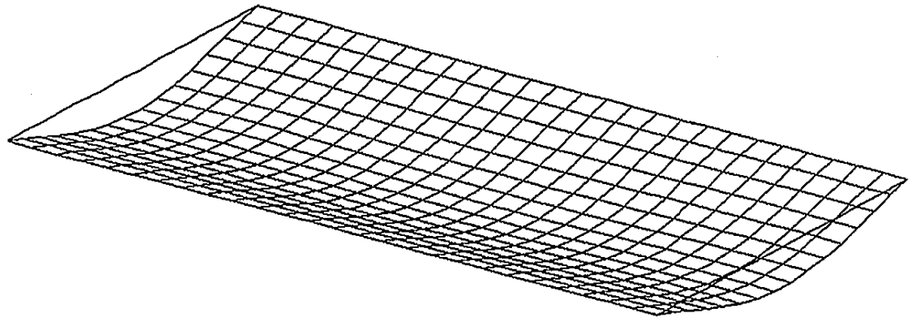
Distancia [m]	Mom [kNm]

0.00	-318.3
0.32	-222.7
0.64	-130.5
0.95	-49.6
1.27	26.6
1.59	93.3
1.91	154.0
2.22	206.7
2.54	252.3
2.86	291.4
3.18	322.1
3.50	347.7
3.81	363.8
4.13	376.1
4.45	377.7
4.77	376.1
5.09	363.8
5.40	347.7
5.72	322.1
6.04	291.4
6.36	252.3
6.67	206.7
6.99	154.0
7.31	93.3
7.63	26.6
7.95	-49.6
8.26	-130.5
8.58	-222.7
8.90	-318.3

Escala 1 : 58.5
Sec. long. "A0" B= 2.49m : 8.10 0.00.. 8.10 8.90
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 2
Fac. de amp.: 0.00200



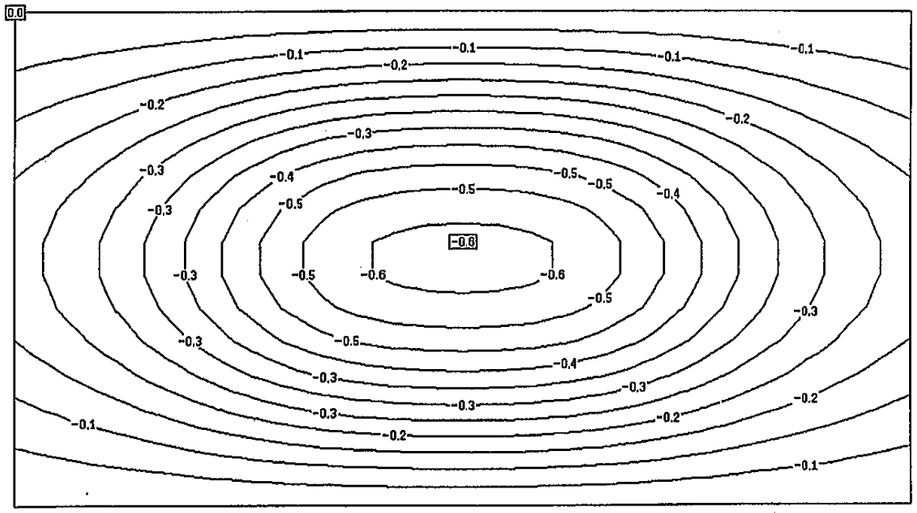
Escala 1 : 119.8
DESPLAZAMIENTOS (A04)
Hipótesis 2
- Pos. deformada, ampliación= 1521.8, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



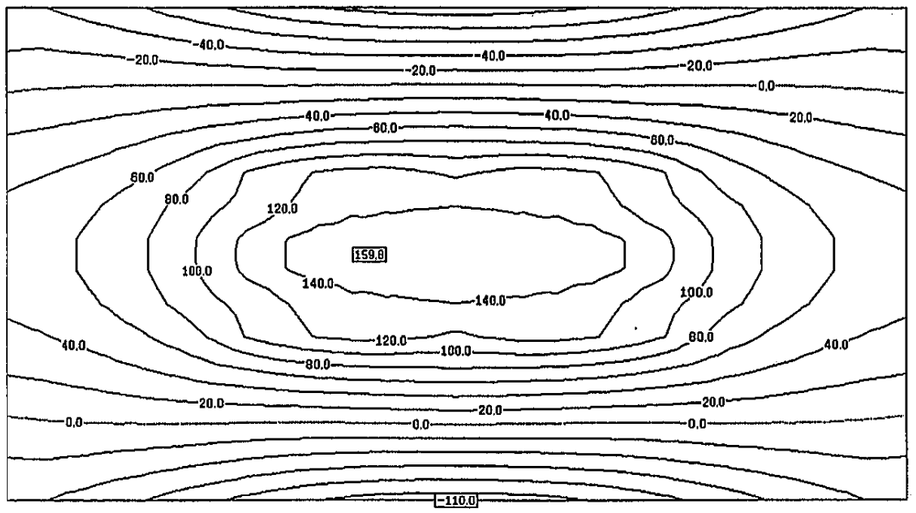
HIPOTESIS: (A04)

Hip.	Fac.	Título
3	1.000	'Tren A'

Escala 1 : 105.6
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A04)
Hipótesis 3
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 105.6
Momentos placa [kNm/m] (A04)
Hipótesis 3
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

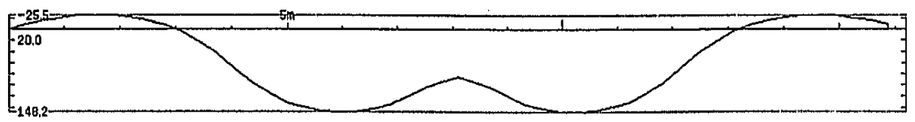


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.37 (A04)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.15.. 16.20, 4.15

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-0.6
0.31	-8.6
0.62	-16.5
0.93	-20.6
1.25	-24.8
1.56	-25.2
1.87	-25.5
2.18	-21.3
2.49	-17.0
2.80	-6.8
3.12	3.3
3.43	22.1
3.74	41.6
4.05	69.2
4.36	96.6
4.67	114.2
4.98	131.3
5.30	139.1
5.61	147.0
5.92	147.6

6.23	148.2
6.54	141.9
6.85	135.7
7.17	121.3
7.48	105.5
7.79	94.6
8.10	85.1
8.41	94.6
8.72	105.5
9.03	121.3
9.35	135.7
9.66	141.9
9.97	148.2
10.28	147.6
10.59	147.0
10.90	139.1
11.22	131.3
11.53	114.2
11.84	96.6
12.15	69.2
12.46	41.6
12.77	22.1
13.08	3.3
13.40	-6.8
13.71	-17.0
14.02	-21.3
14.33	-25.5
14.64	-25.2
14.95	-24.8
15.27	-20.6
15.58	-16.5
15.89	-8.6
15.89	0.0

Escala 1 : 105.6
Sec. long. "A1" B= 2.37m : 0.00 4.15.. 16.20 4.15
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 3
Fac. de amp.: 0.01000

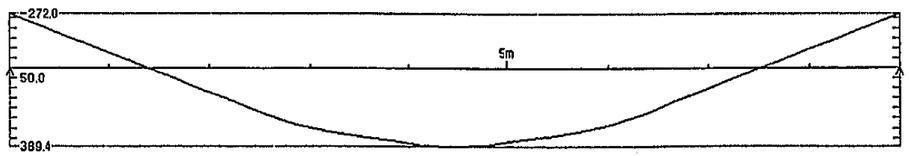


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.49 (A04)
Cordenadas de la sección: 8.10, 0.00.. 8.10, 8.90

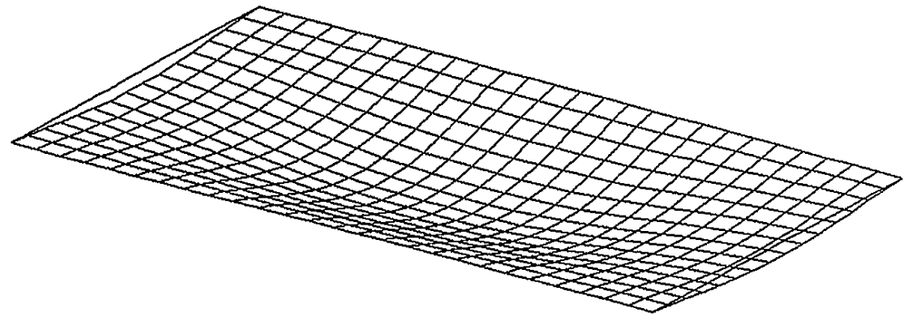
Distancia [m]	Mom [kNm]

0.00	-272.0
0.32	-208.2
0.64	-144.7
0.95	-82.6
1.27	-20.6
1.59	41.0
1.91	102.7
2.22	164.7
2.54	225.5
2.86	284.3
3.18	317.8
3.50	339.5
3.81	360.8
4.13	384.9
4.45	389.4
4.77	384.9
5.09	360.8
5.40	339.5
5.72	317.8
6.04	284.3
6.36	225.5
6.67	164.7
6.99	102.7
7.31	41.0
7.63	-20.6
7.95	-82.6
8.26	-144.7
8.58	-208.2
8.90	-272.0

Escala 1 : 58.5
Sec. long. "A0" B= 2.49m : 8.10 0.00.. 8.10 8.90
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 3
Fac. de amp.: 0.00200



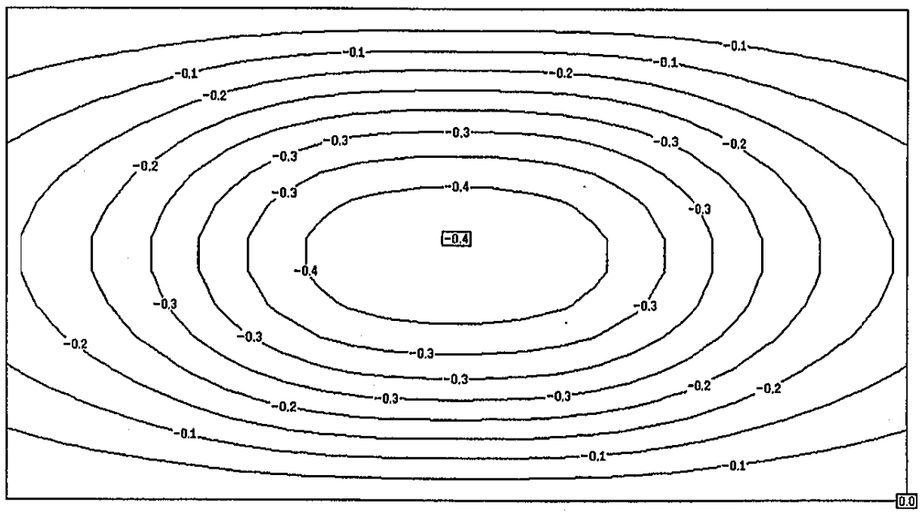
Escala 1 : 119.8
DESPLAZAMIENTOS (A04)
Hipótesis 3
- Pos. deformada, ampliación= 1694.7, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



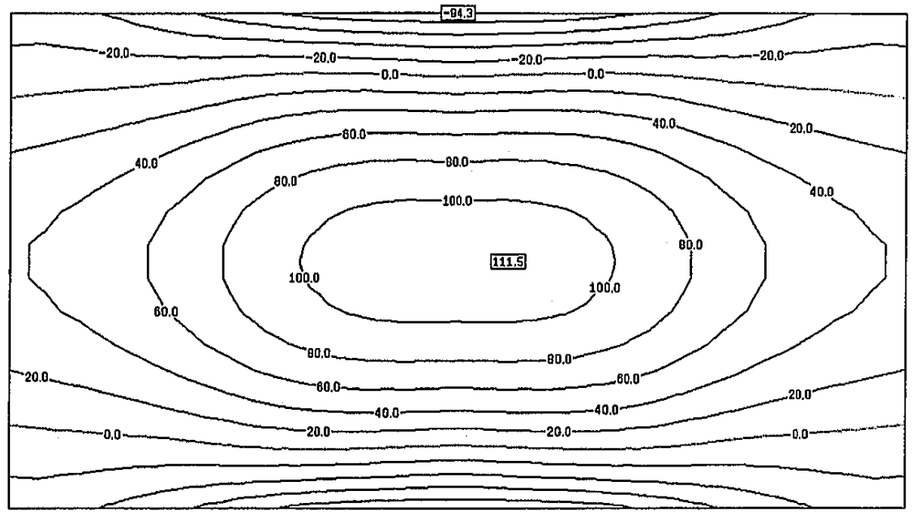
HIPOTESIS: (A04)

Hip.	Fac.	Título
4	1.000	'Tren B'

Escala 1 : 105.6
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A04)
Hipótesis 4
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 105.6
Momentos placa [kNm/m] (A04)
Hipótesis 4
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

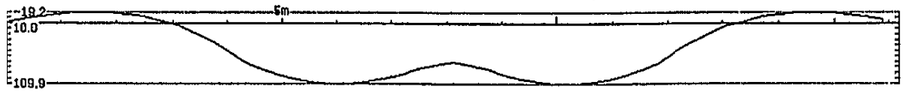


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.37 (A04)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.15.. 16.20, 4.15

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-0.5
0.31	-6.6
0.62	-12.7
0.93	-15.9
1.25	-19.1
1.56	-19.1
1.87	-19.2
2.18	-15.6
2.49	-12.0
2.80	-3.9
3.12	4.3
3.43	18.4
3.74	33.1
4.05	52.7
4.36	71.3
4.67	84.3
4.98	95.8
5.30	103.0
5.61	108.3
5.92	109.9

6.23	109.7
6.54	106.4
6.85	101.2
7.17	92.9
7.48	82.5
7.79	76.3
8.10	70.4
8.41	76.3
8.72	82.5
9.03	92.9
9.35	101.2
9.66	106.4
9.97	109.7
10.28	109.9
10.59	108.3
10.90	103.0
11.22	95.8
11.53	84.3
11.84	71.3
12.15	52.7
12.46	33.1
12.77	18.4
13.08	4.3
13.40	-3.9
13.71	-12.0
14.02	-15.6
14.33	-19.2
14.64	-19.1
14.95	-19.1
15.27	-15.9
15.58	-12.7
15.89	-6.6
15.89	0.0

Escala 1 : 105.6
Sec. long. "A1" B= 2.37m : 0.00 4.15.. 16.20 4.15
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 4
Fac. de amp.: 0.01000

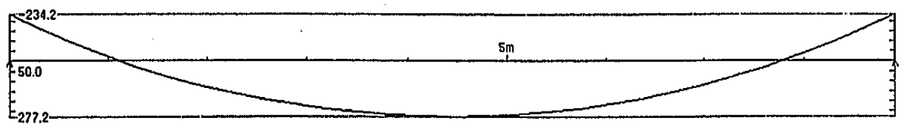


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.49 (A04)
Cordenadas de la sección: 8.10, 0.00.. 8.10, 8.90

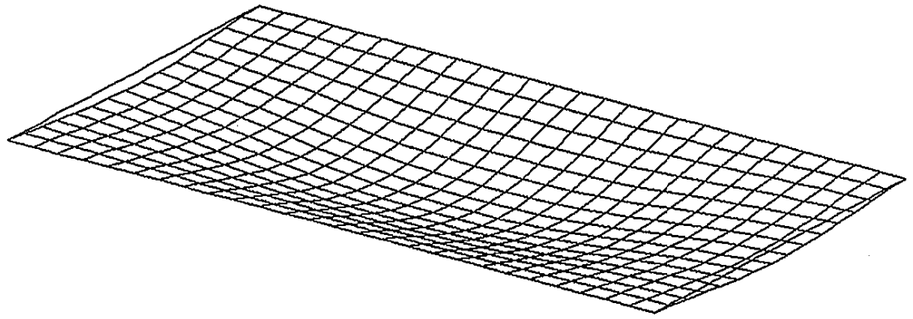
Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-234.2

0.32	-161.8
0.64	-91.9
0.95	-31.1
1.27	26.0
1.59	75.1
1.91	119.4
2.22	157.3
2.54	189.8
2.86	217.3
3.18	238.8
3.50	256.6
3.81	267.6
4.13	276.1
4.45	277.2
4.77	276.1
5.09	267.6
5.40	256.6
5.72	238.8
6.04	217.3
6.36	189.8
6.67	157.3
6.99	119.4
7.31	75.1
7.63	26.0
7.95	-31.1
8.26	-91.9
8.58	-161.8
8.90	-234.2

Escala 1 : 58.4
Sec. long. "A0" B= 2.49m : 8.10 0.00.. 8.10 8.90
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 4
Fac. de amp.: 0.00200



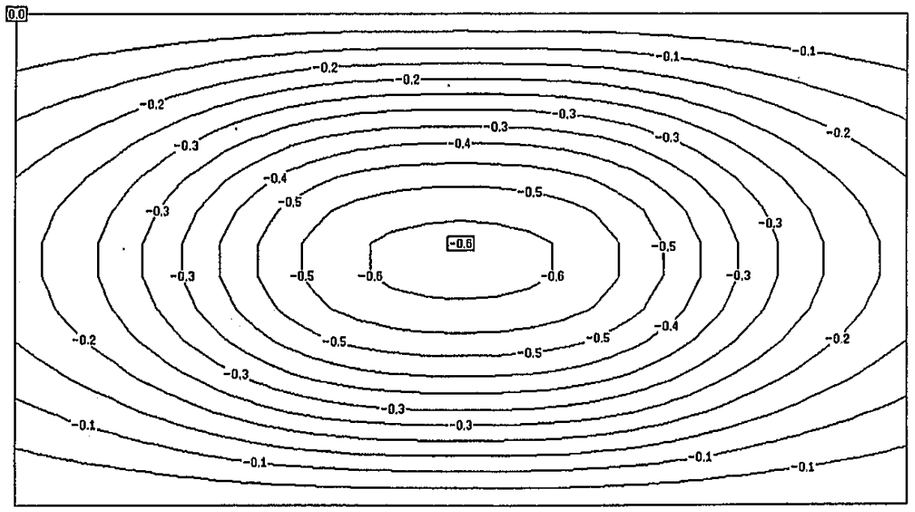
Escala 1 : 119.8
DESPLAZAMIENTOS (A04)
Hipótesis 4
- Pos. deformada, ampliación= 2074.7, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



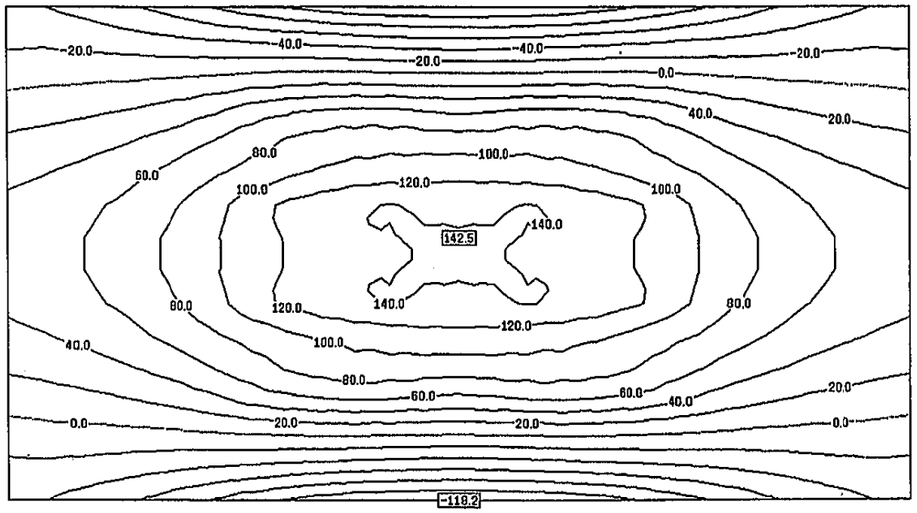
HIPOTESIS: (A04)

Hip.	Fac.	Título
5	1.000	'Tren UIC 71'

Escala 1 : 105.6
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A04)
Hipótesis 5
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 105.6
Momentos placa [kNm/m] (A04)
Hipótesis 5
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

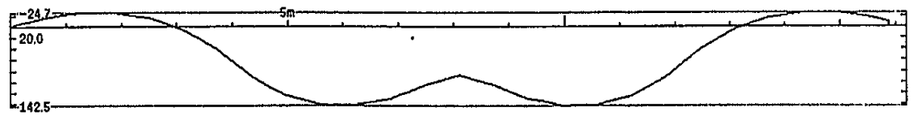


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.37 (A04)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.15.. 16.20, 4.15

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-0.6
0.31	-8.5
0.62	-16.3
0.93	-20.3
1.25	-24.4
1.56	-24.5
1.87	-24.7
2.18	-20.2
2.49	-15.7
2.80	-5.4
3.12	4.9
3.43	22.9
3.74	41.4
4.05	66.8
4.36	92.0
4.67	108.8
4.98	125.1
5.30	133.0
5.61	140.9
5.92	141.7

6.23	142.5
6.54	137.0
6.85	131.4
7.17	119.1
7.48	105.4
7.79	96.2
8.10	88.2
8.41	96.2
8.72	105.5
9.03	119.2
9.35	131.5
9.66	137.0
9.97	142.5
10.28	141.7
10.59	140.8
10.90	133.0
11.22	125.1
11.53	108.7
11.84	91.9
12.15	66.7
12.46	41.3
12.77	22.7
13.08	4.8
13.40	-5.4
13.71	-15.7
14.02	-20.2
14.33	-24.7
14.64	-24.6
14.95	-24.4
15.27	-20.3
15.58	-16.3
15.89	-8.5
15.89	0.0

Escala 1 : 105.6
Sec. long. "A1" B= 2.37m : 0.00 4.15.. 16.20 4.15
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 5
Fac. de amp.: 0.01000

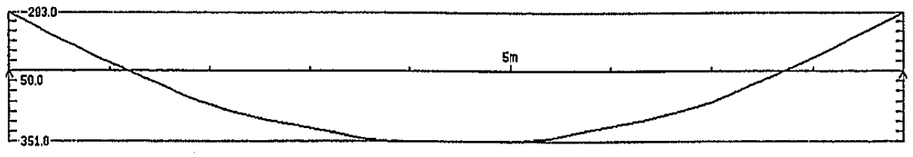


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.49 (A04)
Cordenadas de la sección: 8.10, 0.00.. 8.10, 8.90

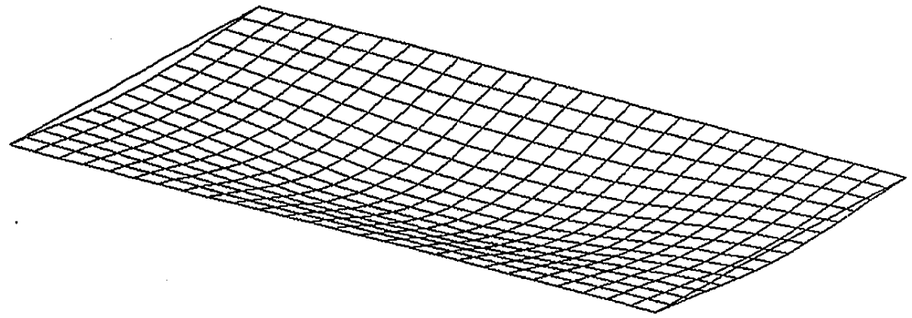
Distancia [m]	Mom [kNm]

0.00	-292.5
0.32	-209.1
0.64	-127.3
0.95	-52.7
1.27	19.9
1.59	90.2
1.91	154.8
2.22	203.6
2.54	239.8
2.86	270.4
3.18	302.6
3.50	336.3
3.81	348.3
4.13	351.8
4.45	350.8
4.77	351.8
5.09	348.3
5.40	336.3
5.72	302.6
6.04	270.4
6.36	239.8
6.67	203.6
6.99	154.9
7.31	90.2
7.63	19.8
7.95	-52.9
8.26	-127.7
8.58	-209.4
8.90	-293.0

Escala 1 : 58.4
Sec. long. "A0" B= 2.49m : 8.10 0.00.. 8.10 8.90
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 5
Fac. de amp.: 0.00200



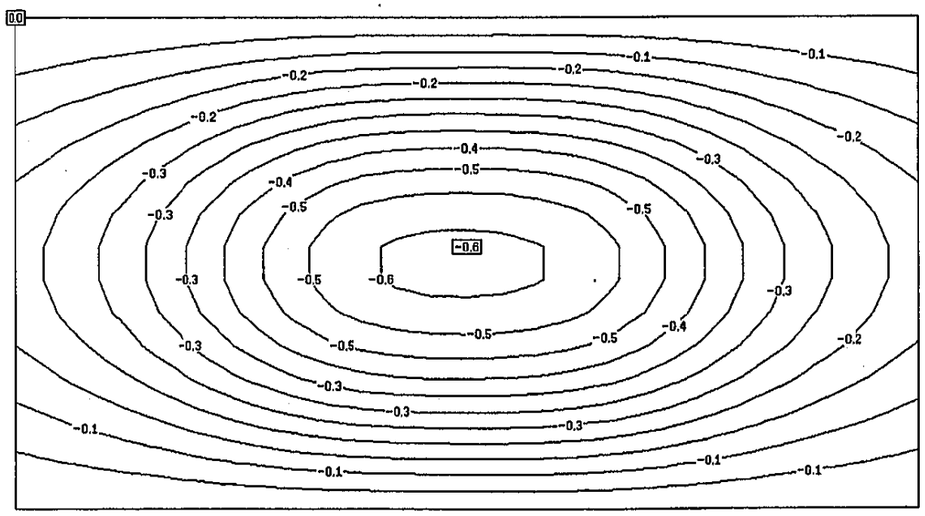
Escala 1 : 119.8
DESPLAZAMIENTOS (A04)
Hipótesis 5
- Pos. deformada, ampliación= 1635.4, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



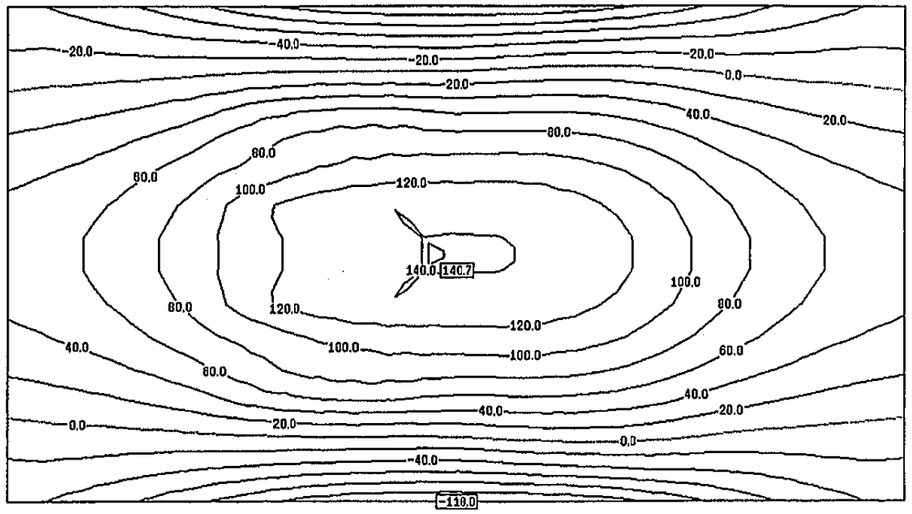
HIPOTESIS: (A04)

Hip.	Fac.	Título
6	1.000	'UIC-71 y SW2'

Escala 1 : 105.6
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A04)
Hipótesis 6
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 105.6
Momentos placa [kNm/m] (A04)
Hipótesis 6
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

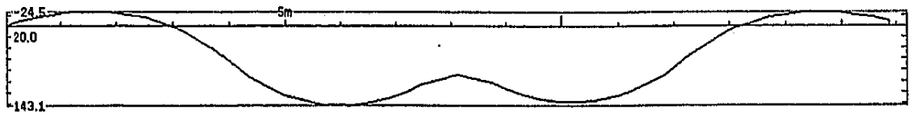


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.37 (A04)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.15.. 16.20, 4.15

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	-0.6
0.31	-8.4
0.62	-16.2
0.93	-20.2
1.25	-24.3
1.56	-24.4
1.87	-24.5
2.18	-19.9
2.49	-15.4
2.80	-5.1
3.12	5.3
3.43	23.2
3.74	41.8
4.05	67.2
4.36	92.5
4.67	109.3
4.98	125.6
5.30	133.6
5.61	141.4
5.92	142.3

6.23	143.1
6.54	137.6
6.85	132.0
7.17	119.5
7.48	105.8
7.79	96.3
8.10	88.0
8.41	95.1
8.72	102.7
9.03	115.7
9.35	125.9
9.66	132.4
9.97	136.5
10.28	136.8
10.59	134.8
10.90	128.1
11.22	119.2
11.53	104.9
11.84	88.7
12.15	65.4
12.46	41.0
12.77	22.6
13.08	5.0
13.40	-5.1
13.71	-15.3
14.02	-19.8
14.33	-24.2
14.64	-24.1
14.95	-24.0
15.27	-20.0
15.58	-16.0
15.89	-8.3
15.89	0.0

Escala 1 : 105.6
Sec. long. "A1" B= 2.37m : 0.00 4.15.. 16.20 4.15
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 6
Fac. de amp.: 0.01000

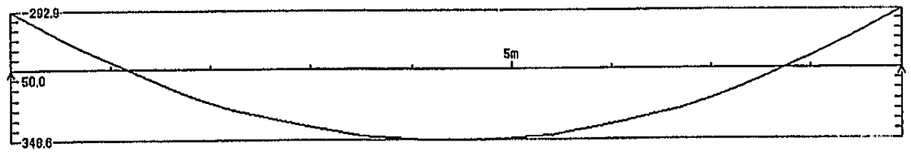


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.49 (A04)
Cordenadas de la sección: 8.10, 0.00.. 8.10, 8.90

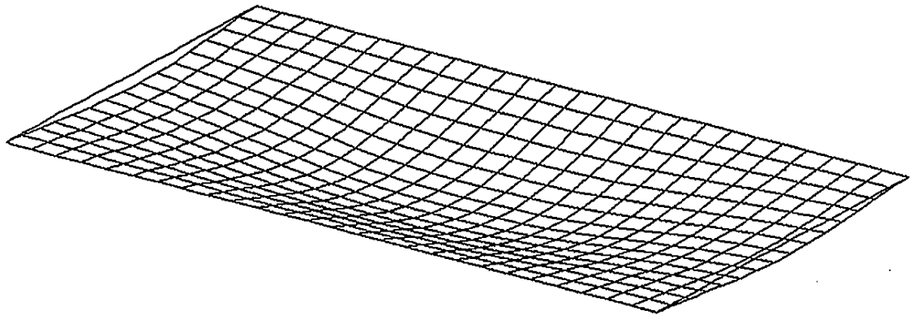
Distancia [m]	Mom [kNm]

0.00	-292.4
0.32	-205.5
0.64	-120.9
0.95	-45.6
1.27	26.3
1.59	92.0
1.91	152.0
2.22	200.1
2.54	238.5
2.86	271.0
3.18	300.5
3.50	328.5
3.81	341.4
4.13	348.4
4.45	348.6
4.77	348.5
5.09	341.4
5.40	328.5
5.72	300.5
6.04	271.0
6.36	238.5
6.67	200.1
6.99	152.0
7.31	92.0
7.63	26.1
7.95	-45.9
8.26	-121.3
8.58	-205.8
8.90	-292.9

Escala 1 : 58.4
Sec. long. "A0" B= 2.49m : 8.10 0.00.. 8.10 8.90
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 6
Fac. de amp.: 0.00200



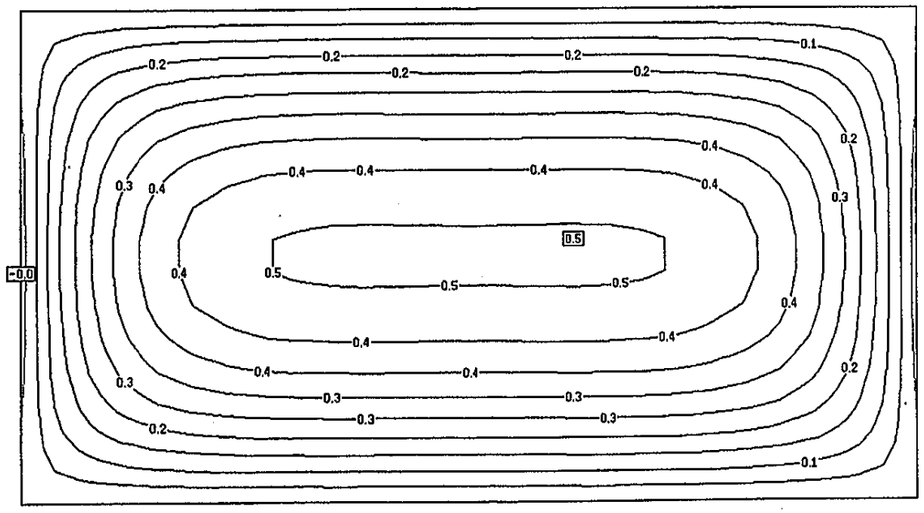
Escala 1 : 119.8
DESPLAZAMIENTOS (A04)
Hipótesis 6
- Pos. deformada, ampliación= 1647.6, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



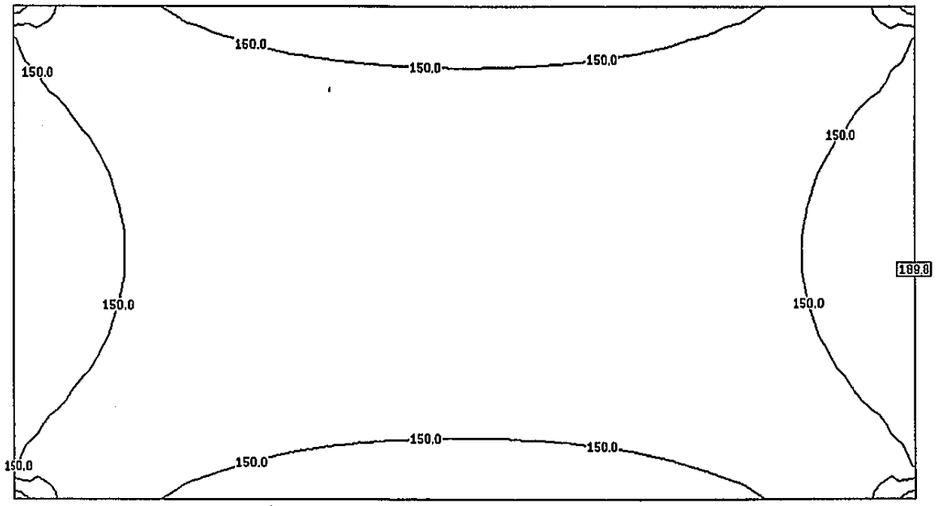
HIPOTESIS: (A04)

Hip.	Fac.	Título
7	1.000	'Gradiente térmico'

Escala 1 : 105.6
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A04)
Hipótesis 7
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.050 [mm]



Escala 1 : 105.6
Momentos placa [kNm/m] (A04)
Hipótesis 7
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

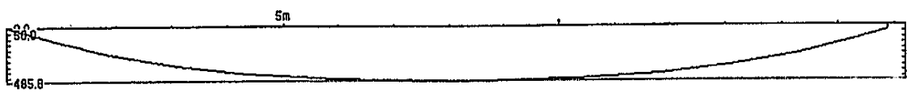


Momentos: Sección "A1" Sección long., ancho 2.37 (A04)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.15.. 16.20, 4.15

Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	0.1
0.31	43.4
0.62	86.9
0.93	128.3
1.25	169.6
1.56	206.3
1.87	242.9
2.18	273.8
2.49	304.6
2.80	329.5
3.12	354.4
3.43	373.9
3.74	393.5
4.05	408.3
4.36	423.2
4.67	434.3
4.98	445.5
5.30	453.5
5.61	461.6
5.92	467.2

6.23	472.9
6.54	476.6
6.85	480.3
7.17	482.4
7.48	484.5
7.79	485.1
8.10	485.8
8.41	485.1
8.72	484.5
9.03	482.4
9.35	480.3
9.66	476.6
9.97	472.9
10.28	467.2
10.59	461.6
10.90	453.5
11.22	445.5
11.53	434.3
11.84	423.2
12.15	408.3
12.46	393.5
12.77	373.9
13.08	354.4
13.40	329.5
13.71	304.6
14.02	273.8
14.33	242.9
14.64	206.3
14.95	169.6
15.27	128.3
15.58	86.9
15.89	43.4
15.89	0.0

Escala 1 : 105.6
Sec. long. "A1" B= 2.37m : 0.00 4.15.. 16.20 4.15
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 7
Fac. de amp.: 0.00200

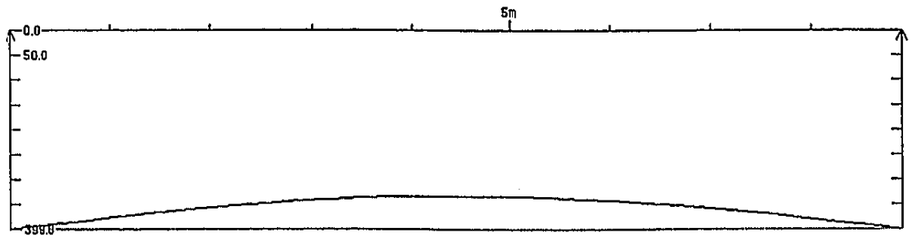


Momentos: Sección "A0" Sección long., ancho 2.49 (A04)
Cordenadas de la sección: 8.10, 0.00.. 8.10, 8.90

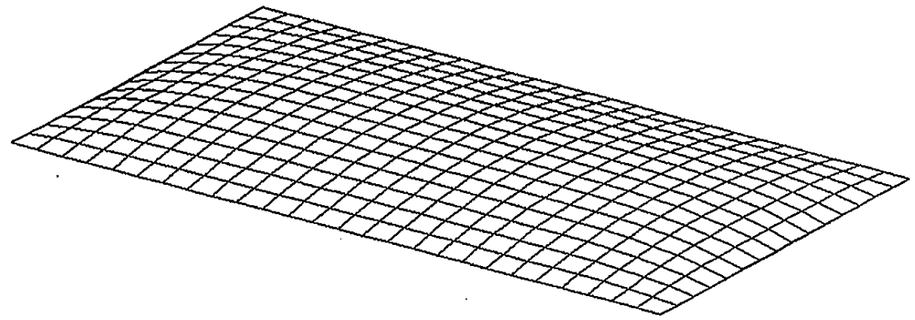
Distancia [m]	Mom [kNm]
0.00	399.8
0.32	392.1

0.64	384.4
0.95	377.0
1.27	369.9
1.59	363.3
1.91	357.1
2.22	351.6
2.54	346.7
2.86	342.5
3.18	339.1
3.50	336.3
3.81	334.5
4.13	333.1
4.45	333.0
4.77	333.1
5.09	334.5
5.40	336.3
5.72	339.1
6.04	342.5
6.36	346.7
6.67	351.6
6.99	357.1
7.31	363.3
7.63	369.9
7.95	377.0
8.26	384.4
8.58	392.1
8.90	399.8

Escala 1 : 58.7
Sec. long. "A0" B= 2.49m : 8.10 0.00.. 8.10 8.90
Momentos placa: [kNm] (A04)
Hipótesis 7
Fac. de amp.: 0.00500



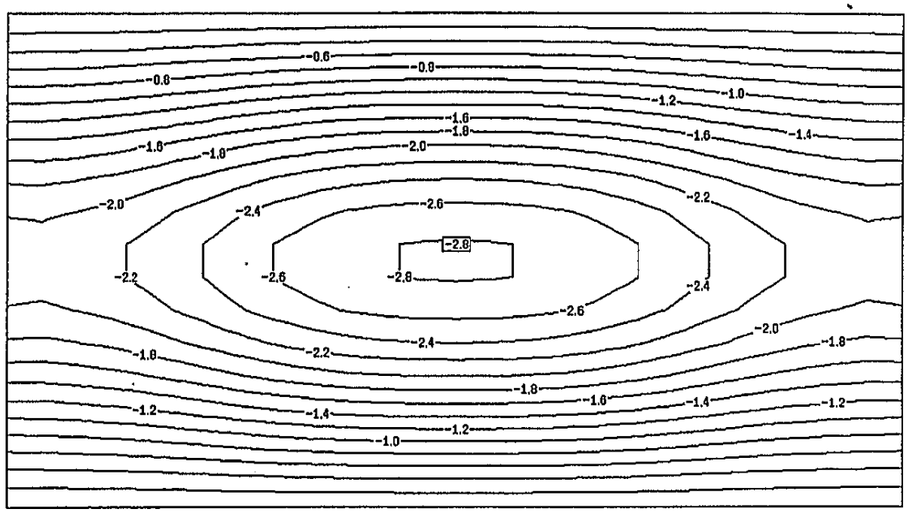
Escala 1 : 119.8
DESPLAZAMIENTOS (A04)
Hipótesis 7
- Pos. deformada, ampliación= 1054.9, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



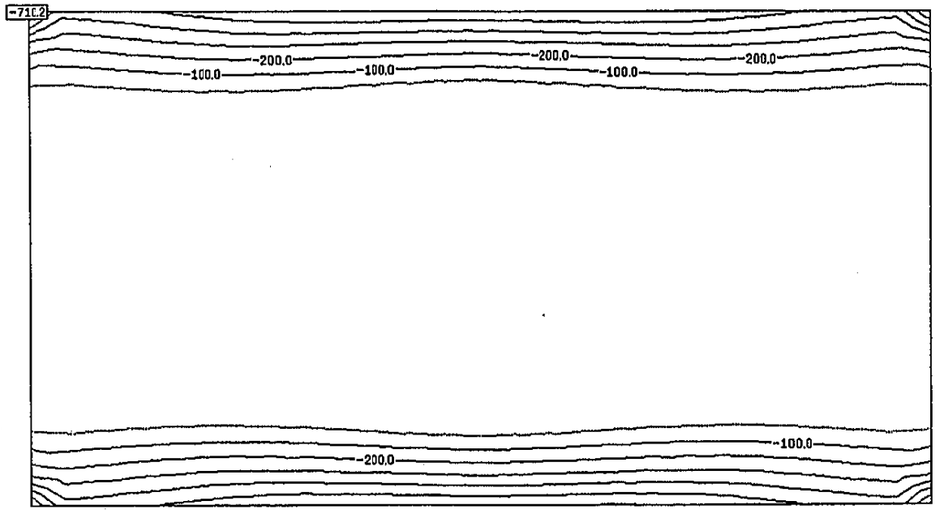
ENVOLVENTES: (A04)

Espec.	N° Hip.	Factor	Título
PERM	1	1.350	Peso propio
Y	2	1.755	Carga muerta
MAS	3	1.725	Tren A
O	4	1.725	Tren B
O	5	1.905	Tren UIC 71
O	6	1.905	UIC-71 y SW2
MAS	7	1.500	Gradiente térmico

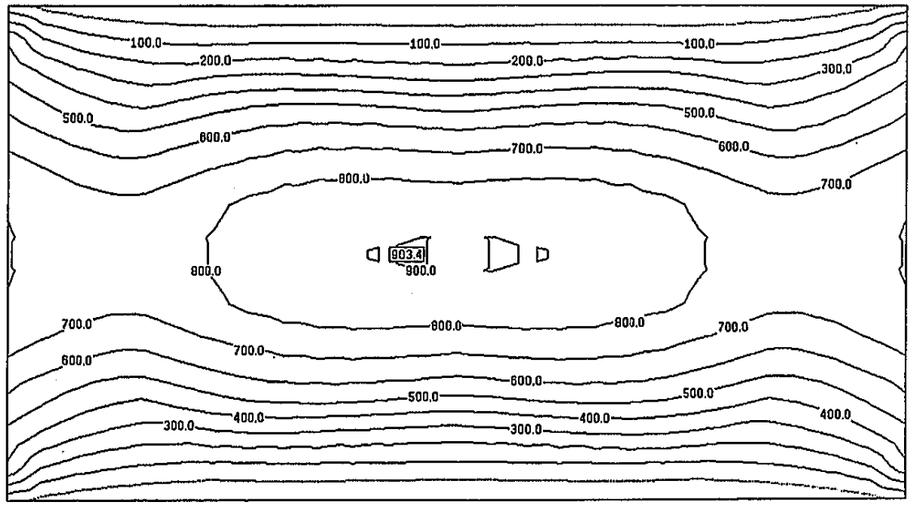
Escala 1 : 105.6
ENVOLVENTE DEFORMACIONES [mm] (A04)
Carga: S1 1.35 U2 1.755 P3 1.725 O4 1.725 O5 1.905 O6 1.905 P7 1.5
- Min. Desplazamietos, Equidist= 0.2 [mm]



Escala 1 : 105.6
Momentos de armadura [kNm/m] (A04)
Carga: S1 1.35 U2 1.755 P3 1.725 O4 1.725 O5 1.905 O6 1.905 P7 1.5
- Momentos de armadura MY- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



Escala 1 : 105.6
Momentos de armadura [kNm/m] (A04)
Carga: S1 1.35 U2 1.755 P3 1.725 O4 1.725 O5 1.905 O6 1.905 P7 1.5
- Momentos de armadura MY+ [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados

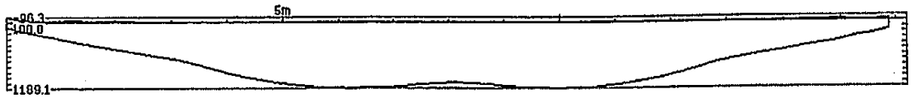


Momentos de armadura: Sección "A1" Sección long., ancho 2.37 (A04)
Cordenadas de la sección: 0.00, 4.15.. 16.20, 4.15

Distancia [m]	MomD- [kNm]	MomD+ [kNm]
0.00	-96.3	92.7
0.31	-43.3	156.2
0.62	-25.1	226.3
0.93	-28.6	285.8
1.25	-37.0	350.2
1.56	-29.9	404.6
1.87	-28.9	462.2
2.18	-15.2	512.5
2.49	-9.5	564.3
2.80	-2.6	614.3
3.12	-0.4	669.6
3.43	0.0	752.3
3.74	0.0	835.3
4.05	0.0	919.6
4.36	0.0	1006.1
4.67	0.0	1058.5
4.98	0.0	1111.4
5.30	0.0	1141.5
5.61	0.0	1170.5
5.92	0.0	1180.7

6.23	0.0	1189.1
6.54	0.0	1182.7
6.85	0.0	1174.1
7.17	0.0	1151.5
7.48	0.0	1123.4
7.79	0.0	1104.2
8.10	0.0	1085.0
8.41	0.0	1105.0
8.72	0.0	1123.8
9.03	0.0	1151.7
9.35	0.0	1174.0
9.66	0.0	1182.4
9.97	0.0	1188.8
10.28	0.0	1180.2
10.59	0.0	1170.1
10.90	0.0	1140.9
11.22	0.0	1110.8
11.53	0.0	1058.1
11.84	0.0	1005.9
12.15	0.0	919.1
12.46	0.0	835.0
12.77	0.0	752.0
13.08	-0.4	669.5
13.40	-2.6	614.3
13.71	-9.5	564.3
14.02	-15.2	512.5
14.33	-28.9	462.2
14.64	-29.9	404.6
14.95	-37.0	350.2
15.27	-28.6	285.8
15.58	-25.1	226.2
15.89	-43.3	156.2
15.89	0.0	0.0

Escala 1 : 105.6
Sec. long. "A1" B= 2.37m : 0.00 4.15.. 16.20 4.15
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A04)
Carga: S1 1.35 U2 1.755 P3 1.725 O4 1.725 O5 1.905 O6 1.905 P7 1.5
Fac. de amp.: 0.00100

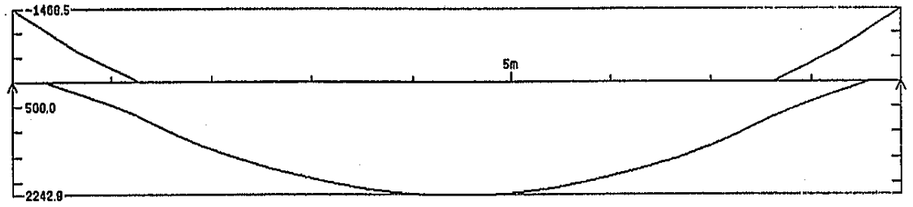


Momentos de armadura: Sección "A0" Sección long., ancho 2.49 (A04)
Cordenadas de la sección: 8.10, 0.00.. 8.10, 8.90

Distancia [m]	MomD- [kNm]	MomD+ [kNm]
0.00	-1467.3	0.0

0.32	-1044.7	0.0
0.64	-642.3	212.0
0.95	-307.2	442.7
1.27	-2.3	702.2
1.59	0.0	1003.5
1.91	0.0	1283.8
2.22	0.0	1519.6
2.54	0.0	1710.9
2.86	0.0	1872.5
3.18	0.0	2008.5
3.50	0.0	2134.6
3.81	0.0	2200.1
4.13	0.0	2238.6
4.45	0.0	2242.9
4.77	0.0	2238.6
5.09	0.0	2200.1
5.40	0.0	2134.6
5.72	0.0	2008.6
6.04	0.0	1872.5
6.36	0.0	1711.0
6.67	0.0	1519.7
6.99	0.0	1283.9
7.31	0.0	1003.6
7.63	-2.3	702.3
7.95	-307.2	442.7
8.26	-642.4	212.0
8.58	-1045.2	0.0
8.90	-1468.5	0.0

Escala 1 : 58.6
Sec. long. "A0" B= 2.49m : 8.10 0.00.. 8.10 8.90
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A04)
Carga: S1 1.35 U2 1.755 P3 1.725 O4 1.725 O5 1.905 O6 1.905 P7 1.5
Fac. de amp.: 5.00E-04



3.5.3 Modelo de cálculo II. Pórtico plano

En este apartado se adjunta la definición del modelo empleado, incluyendo las hipótesis de cargas empleadas.

Al final del apartado se adjuntan gráficos que describen el modelo y las cargas.

Cálculo de portico plano (2-D)

****
* DATOS - ESTRUCTURA *
****

Titulo proy.: L.A.V Lleida-Martorell. Paso Inf 4. P.K. 608+067

Unidades : M ,KN

D A T O S D E N U D O S:(4 Nudo) Apoyo Especial

Nudo	X [M]	Y [M]	Z [M]	V XYZ	R XYZ
1	0.000000	0.000000	0.000000	B B	B
2	8.900000	0.000000	0.000000	B B	B
3	0.000000	0.000000	7.940001		
4	8.900000	0.000000	7.940001		

D A T O S B A R R A S : (3 Barras)

Barra	Incidencias Inicio	Fin	Long.Barras [M]	Nombre-sec. (Cant.var)	Articulaciones Especial Inicio	Fin
1*	1	3	7.940001	90X100		
2*	2	4	7.940001	90X100		
3	3	4	8.900000	90X100		

Las barras marcadas con "*" son verticales. Sus ejes locales son tales que la dirección 'y' resulta coincidente con la global siempre y cuando no se haya rotado con la instruction 'O_ORIENTACION'.

CARACTERISTICAS DE SEC.

Nombre Sec.	Ax [M2] zi [M1]	Iy [M4] zs [M1]	Fz [M2]
90X100	9.0000E-01 -0.4500	6.0750E-02 0.4500	Undef

Nombre Sec.	Ax [M2] / zi [M1]	Iy [M4] / zs [M1]	Fz [M2]

MATERIALES:

Barra (hasta barra)	E-Módulo [KN/ M2]	G-Módulo [KN/ M2]
1 .. 3	2.1000E+07	1.0400E+07

STS-cálculo ok
Max free mem:137kB

==========
Hipótesis 1: peso propio
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
P grav. Z gl const.	-25.000	Barra	2 1 3

==========
Hipótesis 2: Carga muerta
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza Z gl const.	-31.260	Barra	3

==========
Hipótesis 3: Trenes UIC-71
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza Z gl const. de...a	-14.020 0	-14.020 1.250	Barra 3
Fuerza Z gl const. de...a	-14.020 7.650	-14.020 8.900	Barra 3
Fuerza Z gl conc.	-43.820	2.050	Barra 3
Fuerza Z gl conc.	-43.820	3.650	Barra 3
Fuerza Z gl conc.	-43.820	5.250	Barra 3
Fuerza Z gl conc.	-43.820	6.850	Barra 3

==========
Hipótesis 4: Tren UIC-71 + Tren SW2
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza Z gl const. de...a	-14.020 0	-14.020 1.250	Barra 3
Fuerza Z gl const. de...a	-14.020 7.650	-14.020 8.900	Barra 3
Fuerza Z gl conc.	-43.820	2.050	Barra 3
Fuerza Z gl conc.	-43.820	3.650	Barra 3
Fuerza Z gl conc.	-43.820	5.250	Barra 3
Fuerza Z gl conc.	-43.820	6.850	Barra 3

==========
Hipótesis 5: Tren tipo A
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza Z gl conc.	-52.135	2.950	Barra	3
Fuerza Z gl conc.	-52.135	4.450	Barra	3
Fuerza Z gl conc.	-52.135	5.950	Barra	3

==========
Hipótesis 6: Tren tipo B
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza Z gl const.	-20.785		Barra	3

==========
Hipótesis 7: Empuje lado 2 constr. Reposo.
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	-79.400	0	Barra	2

==========
Hipótesis 8: Empuje lado 1 const. Reposo.
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	79.400	0	Barra	1

==========
Hipótesis 9: Empuje 2.Const.Bajo. Reposo.
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	-54.400	0		
de...a	0	5.440	Barra	2

==========
Hipótesis 10: Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	54.400	0		
de...a	0	5.440	Barra	1

Hipótesis 11: Empuje 2. Sc maquinaria 1t/m2

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl const.	-5.000		Barra	2

Hipótesis 12: Empuje 1 Sc maquinaria 1t/m2

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl const.	5.000		Barra	1

Hipótesis 13: Empuje lado 2 Servicio.Reposo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	-91.600	-12.200		
de...a	0	7.940	Barra	2

Hipótesis 14: Empuje lado 1 Servicio.Reposo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	91.600	12.200		
de...a	0	7.940	Barra	1

Hipótesis 23: Empuje lado 2 Sc 30 KN/m2

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl const.	-15.000		Barra	2

Hipótesis 24: Empuje lado 1 sc 30 KN/m2

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl const.	15.000		Barra	1

Hipótesis 25: Frenado

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl const.	2.315		Barra	3

Hipótesis 26: Temperatura

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Giro y/zY lo const.	0.000111		Barra	3

Hipótesis 27: Descenso apoyo 1

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Desplaz.Z	-0.033000		Nudo	1

Hipótesis 28: Desceso apoyo 2

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Desplaz.Z	-0.033000		Nudo	2

Hipótesis 29: Empuje lado 2 constr. activo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	-52.880	0	Barra	2

Hipótesis 30: Empuje lado 1 const. activo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras	
Fuerza X gl lineal	52.880	0	Barra	1

Hipótesis 31: Empuje 2.Const.bajo activo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	-36.230	0	
de...a	0	5.440	Barra 2

Hipótesis 32: Empuje 1. Const. Bajo. activo.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	36.230	0	
de...a	0	5.440	Barra 1

Hipótesis 33: Dif 2 constr. act-rep.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	-26.520	0	Barra 2

Hipótesis 34: Dif 1 const. act-rep

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	26.520	0	Barra 1

Hipótesis 35: Dif 2.Const.bajo act.rep.

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	-18.170	0	
de...a	0	5.440	Barra 2

Hipótesis 36: Dif 1.Const.Bajo.rep-act

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	18.170	0	
de...a	0	5.440	Barra 1

==========
Hipótesis 37: Empuje lado 2 Serv. Activo
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	-52.880	-8.125	
de...a	0	7.940	Barra 2

==========
Hipótesis 38: Empuje lado 1 Serv. Activo
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	52.880	8.125	
de...a	0	7.940	Barra 1

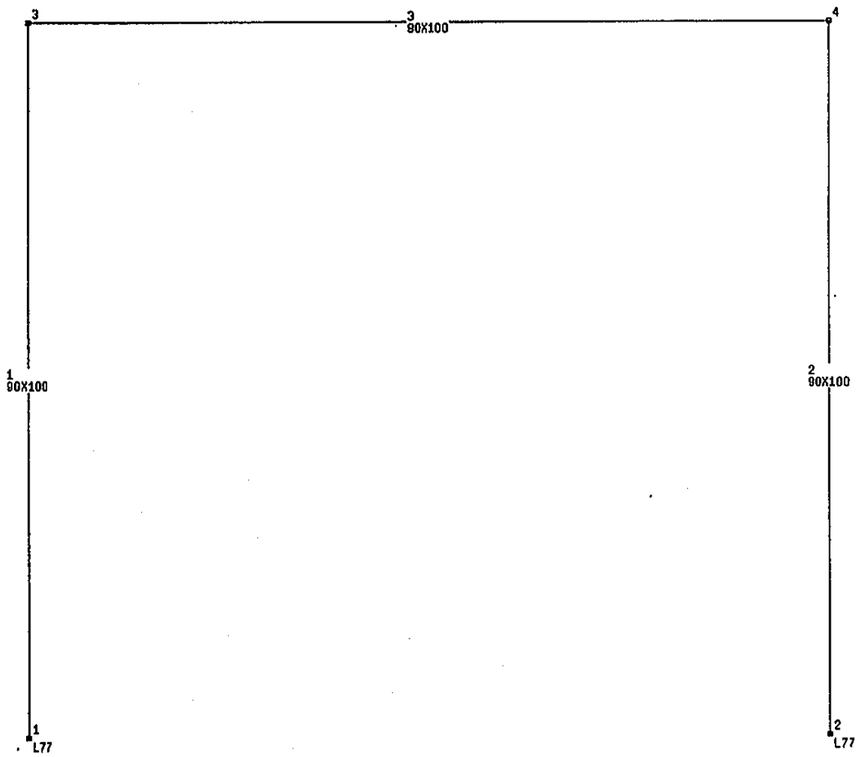
==========
Hipótesis 39: Dif. 2 Servicio. act-rep
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	-38.720	-4.075	
de...a	0	7.940	Barra 2

==========
Hipótesis 40: Dif. 1 Servicio. act-rep
==========

Tipo de carga	Valor(a)	Distancia Valor(b)	Números nudos/barras
Fuerza X gl lineal	38.720	4.075	
de...a	0	7.940	Barra 1

Escala 1 : 65.0
Estructura en vista "STANDARD".0



3.5.4 Listado de hipótesis individuales

A continuación se adjuntan los esfuerzos, deformaciones y reacciones debidas a las hipótesis individuales, obtenidas en el modelo de cálculo correspondiente al pórtico plano.

Estos listados deben permitir la comprobación de los cálculos por personas ajenas al proyecto.

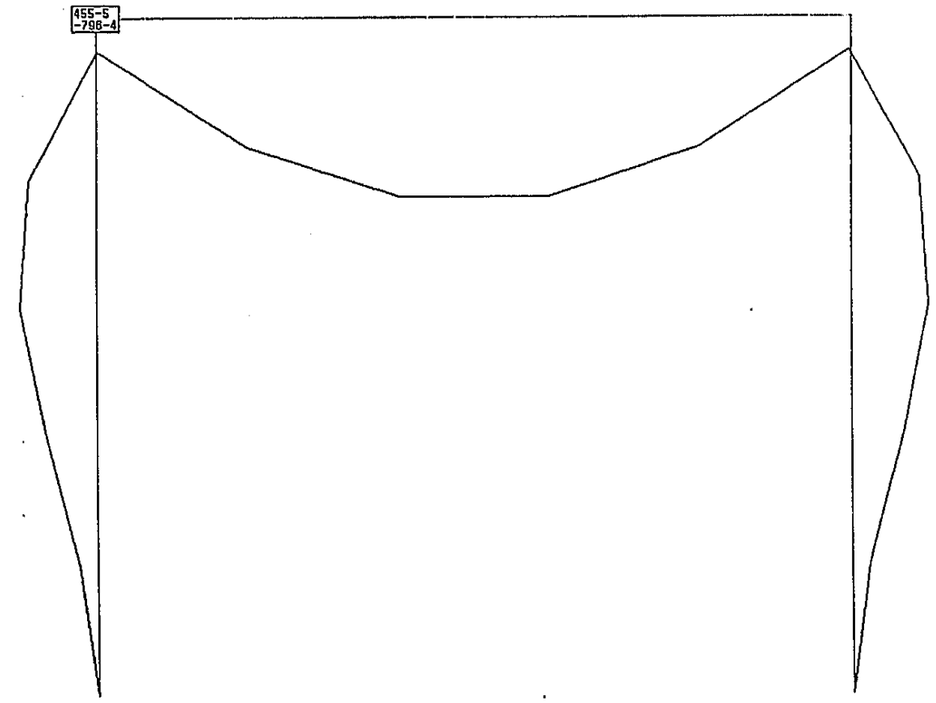
CARGAS: Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
1	1.0000		peso propio

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-1.93E-16	-2.79E-15	-5.10E-19
2	1.93E-16	-2.79E-15	5.10E-19
3	0.004553	-0.079589	0.000160
4	-0.004552	-0.079589	-0.000160

Escala 1 : 68.5
Pos. deformada, Hipótesi 1, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



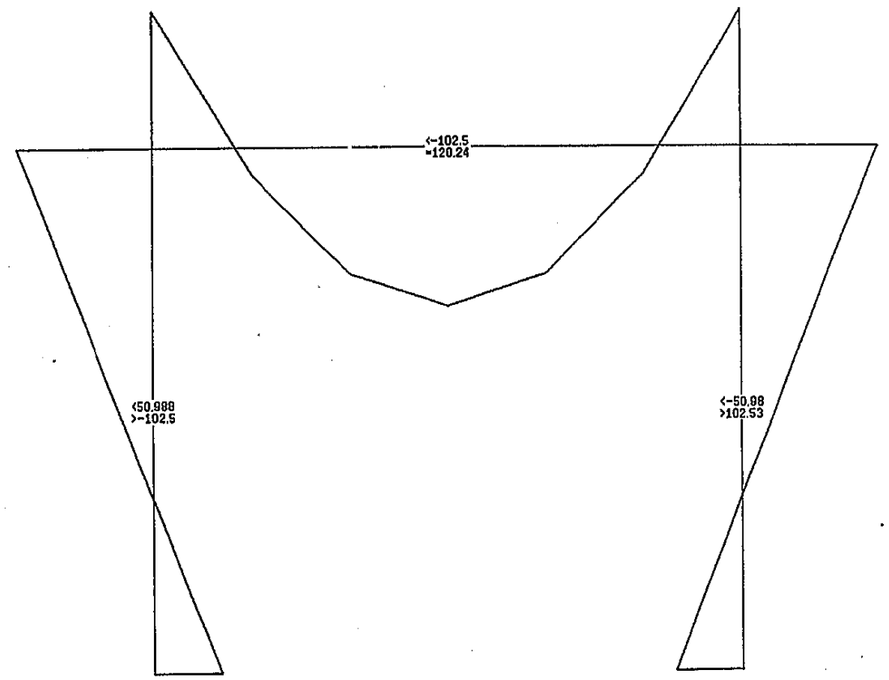
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	19.336	278.775	50.991
2	-19.336	278.775	-50.991
Sumas:	0	557.550	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-278.771	-19.336	50.988
1	1.323	-249.000	-19.336	25.403
1	2.647	-219.225	-19.336	-0.184262
1	3.970	-189.450	-19.336	-25.772
1	5.293	-159.675	-19.336	-51.360
1	6.617	-129.900	-19.336	-76.947
1	7.940	-100.129	-19.336	-102.532
2	0	-278.771	19.336	-50.988
2	1.323	-249.000	19.336	-25.403
2	2.647	-219.225	19.336	0.184246
2	3.970	-189.450	19.336	25.772
2	5.293	-159.675	19.336	51.359
2	6.617	-129.900	19.336	76.947
2	7.940	-100.129	19.336	102.532
3	0	-19.336	100.121	-102.517
3	1.483	-19.336	66.750	21.231
3	2.967	-19.336	33.375	95.490
3	4.450	-19.336	4.29E-06	120.243
3	5.933	-19.336	-33.375	95.490
3	7.417	-19.336	-66.750	21.231
3	8.900	-19.336	-100.121	-102.517

Escala 1 : 88.0
Esfuerzos, Hipótesi 1, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -1.03E+02 max: 1.20E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



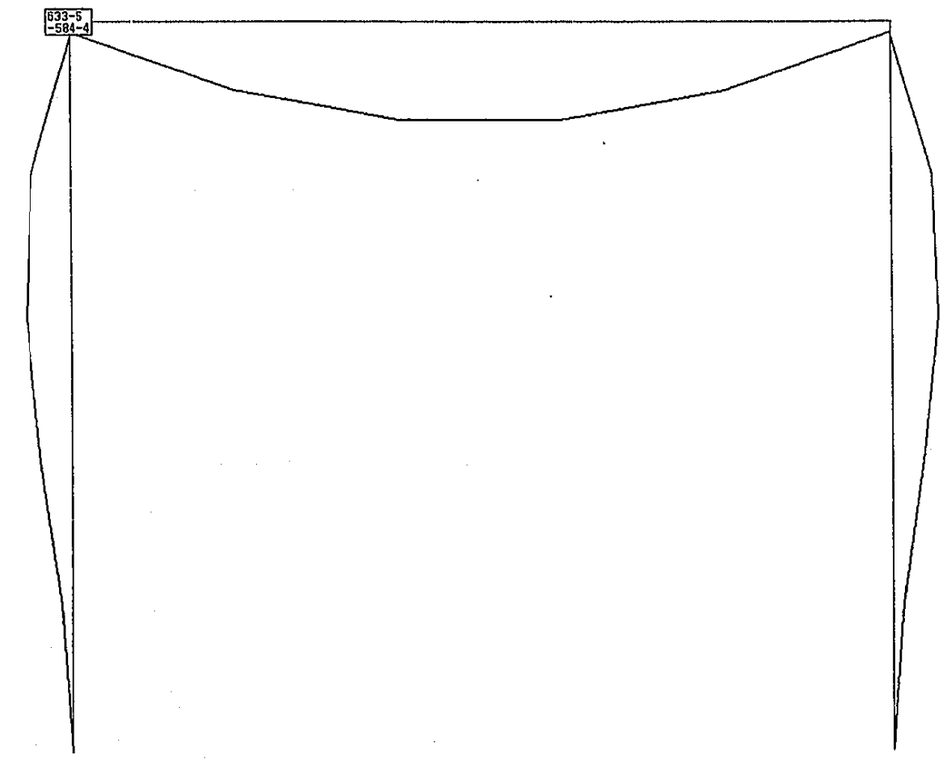
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
2	1.0000		Carga muerta

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.69E-16	-1.39E-15	-7.08E-19
2	2.69E-16	-1.39E-15	7.08E-19
3	0.006325	-0.058440	0.000223
4	-0.006326	-0.058440	-0.000223

Escala 1 : 63.4
Pos. deformada, Hipótesi 2, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



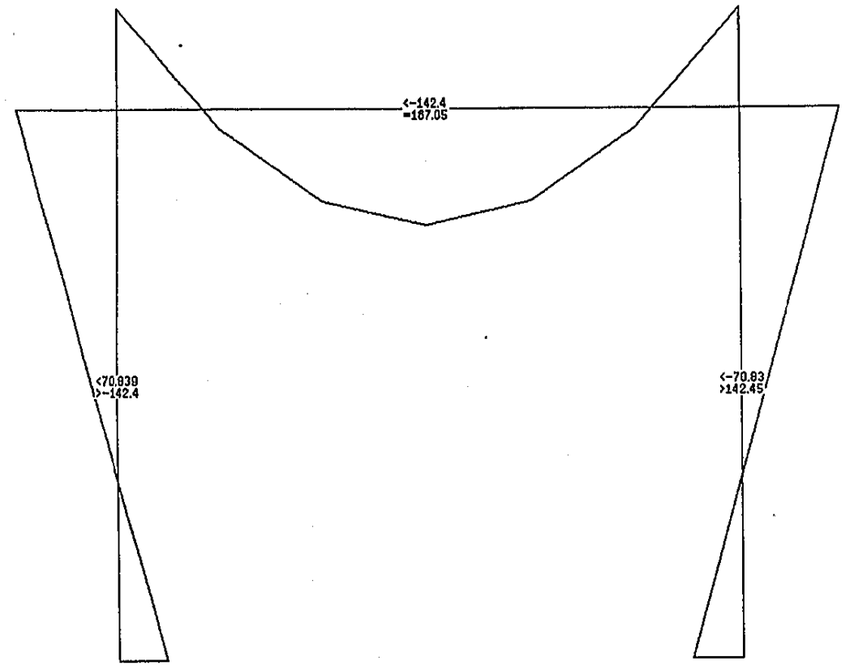
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	26.864	139.107	70.844
2	-26.864	139.107	-70.843
Sumas:	0	278.214	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-139.107	-26.864	70.839
1	1.323	-139.107	-26.864	35.294
1	2.647	-139.107	-26.864	-0.255974
1	3.970	-139.107	-26.864	-35.806
1	5.293	-139.107	-26.864	-71.355
1	6.617	-139.107	-26.864	-106.905
1	7.940	-139.107	-26.864	-142.451
2	0	-139.107	26.864	-70.839
2	1.323	-139.107	26.864	-35.294
2	2.647	-139.107	26.864	0.256005
2	3.970	-139.107	26.864	35.806
2	5.293	-139.107	26.864	71.355
2	6.617	-139.107	26.864	106.905
2	7.940	-139.107	26.864	142.451
3	0	-26.864	139.101	-142.430
3	1.483	-26.864	92.738	29.497
3	2.967	-26.864	46.369	132.668
3	4.450	-26.864	1.48E-05	167.058
3	5.933	-26.864	-46.369	132.668
3	7.417	-26.864	-92.738	29.497
3	8.900	-26.864	-139.101	-142.430

Escala 1 : 84.0
Esfuerzos, Hipótesi 2, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -1.42E+02 max: 1.67E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



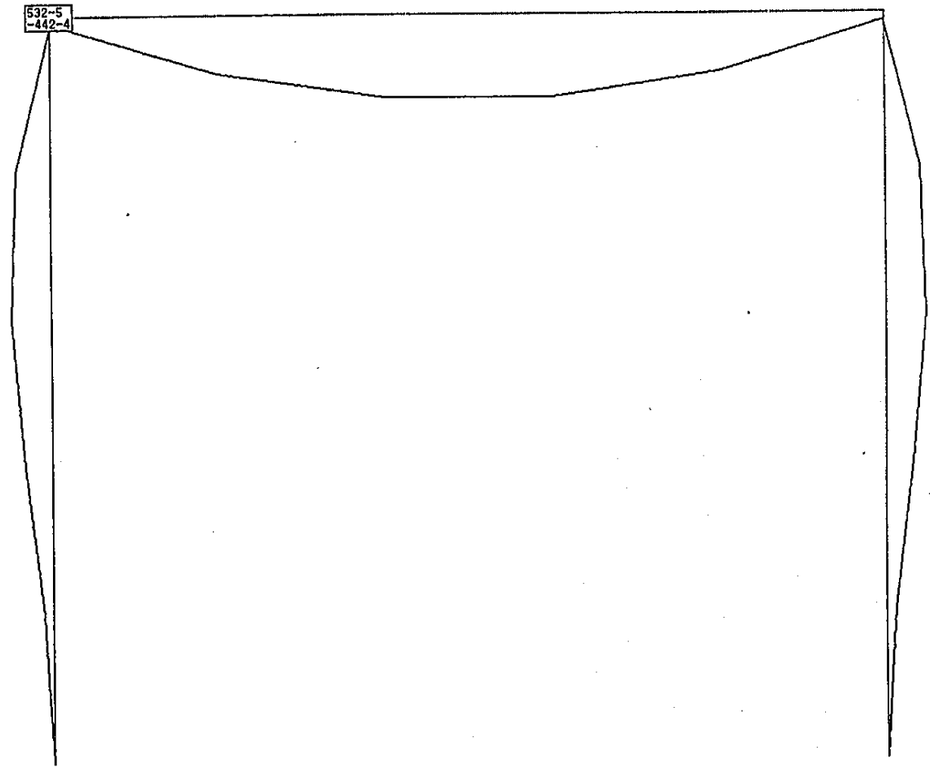
CARGAS: Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
3	1.0000		Trenes UIC-71

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.26E-16	-1.05E-15	-5.95E-19
2	2.26E-16	-1.05E-15	5.95E-19
3	0.005316	-0.044180	0.000187
4	-0.005316	-0.044180	-0.000187

Escala 1 : 62.4
Pos. deformada, Hipótesi 3, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



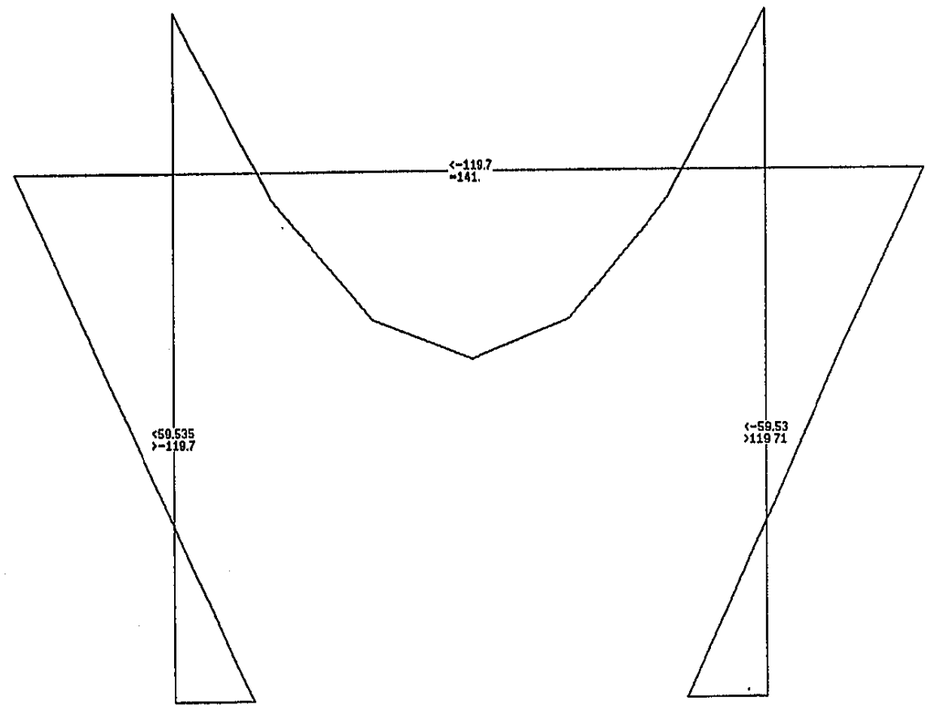
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	22.577	105.165	59.539
2	-22.577	105.165	-59.539
Sumas:	0	210.330	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-105.165	-22.577	59.535
1	1.323	-105.165	-22.577	29.662
1	2.647	-105.165	-22.577	-0.215138
1	3.970	-105.165	-22.577	-30.092
1	5.293	-105.165	-22.577	-59.969
1	6.617	-105.165	-22.577	-89.846
1	7.940	-105.165	-22.577	-119.719
2	0	-105.165	22.577	-59.535
2	1.323	-105.165	22.577	-29.662
2	2.647	-105.165	22.577	0.215146
2	3.970	-105.165	22.577	30.092
2	5.293	-105.165	22.577	59.969
2	6.617	-105.165	22.577	89.846
2	7.940	-105.165	22.577	119.719
3	0	-22.577	105.163	-119.704
3	1.483	-22.577	87.640	21.229
3	2.967	-22.577	43.820	111.060
3	4.450	-22.577	0	141.004
3	5.933	-22.577	-43.820	111.060
3	7.417	-22.577	-87.640	21.229
3	8.900	-22.577	-105.162	-119.704

Escala 1 : 87.7
Esfuerzos, Hipótesi 3, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -1.20E+02 max: 1.41E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



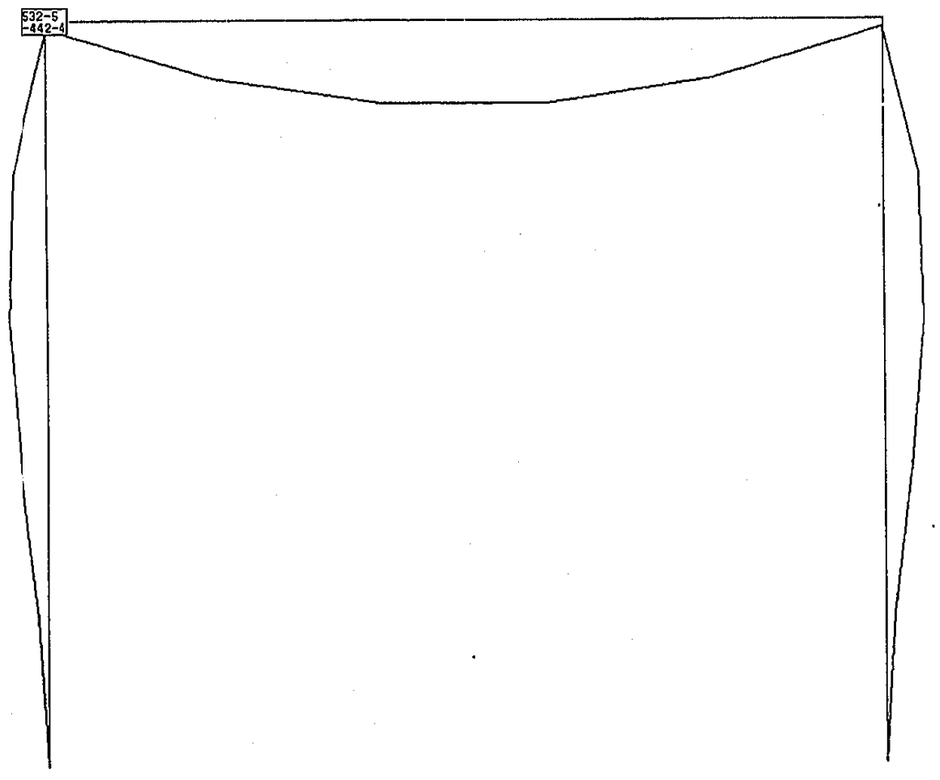
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
4	1.0000		Tren UIC-71 + Tren SW2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.26E-16	-1.05E-15	-5.95E-19
2	2.26E-16	-1.05E-15	5.95E-19
3	0.005316	-0.044180	0.000187
4	-0.005316	-0.044180	-0.000187

Escala 1 : 62.4
Pos. deformada, Hipótesi 4, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



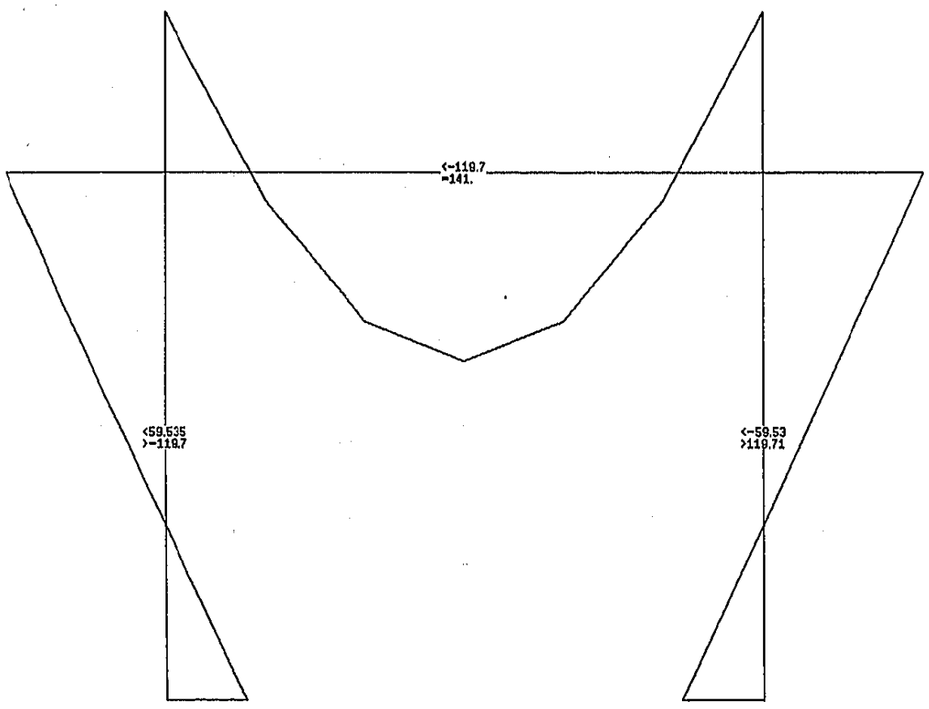
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	22.577	105.165	59.539
2	-22.577	105.165	-59.539
Sumas:	0	210.330	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-105.165	-22.577	59.535
1	1.323	-105.165	-22.577	29.662
1	2.647	-105.165	-22.577	-0.215138
1	3.970	-105.165	-22.577	-30.092
1	5.293	-105.165	-22.577	-59.969
1	6.617	-105.165	-22.577	-89.846
1	7.940	-105.165	-22.577	-119.719
2	0	-105.165	22.577	-59.535
2	1.323	-105.165	22.577	-29.662
2	2.647	-105.165	22.577	0.215146
2	3.970	-105.165	22.577	30.092
2	5.293	-105.165	22.577	59.969
2	6.617	-105.165	22.577	89.846
2	7.940	-105.165	22.577	119.719
3	0	-22.577	105.163	-119.704
3	1.483	-22.577	87.640	21.229
3	2.967	-22.577	43.820	111.060
3	4.450	-22.577	0	141.004
3	5.933	-22.577	-43.820	111.060
3	7.417	-22.577	-87.640	21.229
3	8.900	-22.577	-105.162	-119.704

Escala 1 : 87.7
Esfuerzos, Hipótesi 4, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -1.20E+02 max: 1.41E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



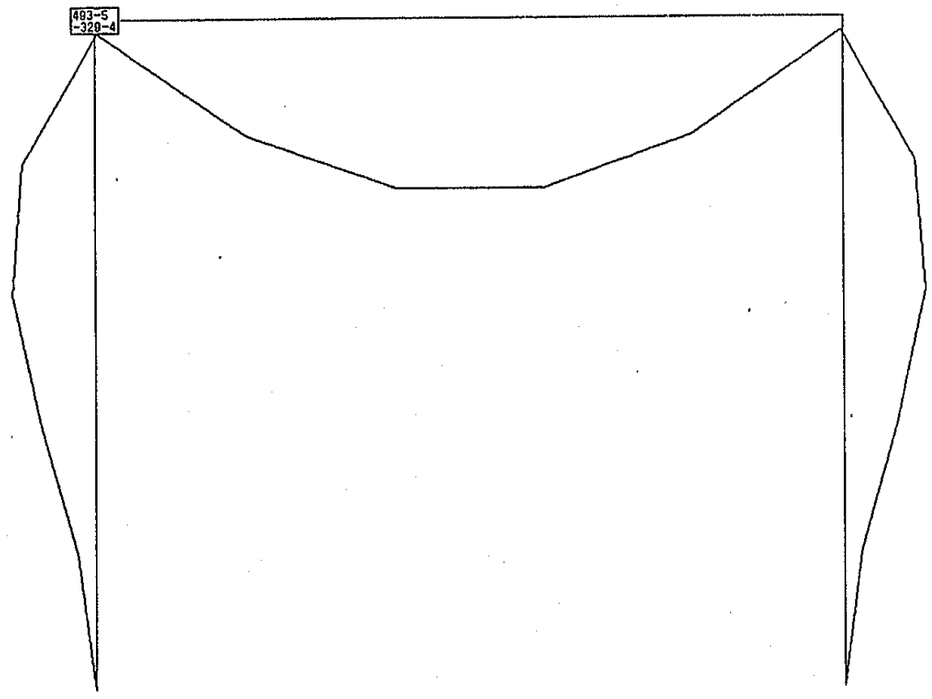
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
5	1.0000		Tren tipo A

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.09E-16	-7.82E-16	-5.52E-19
2	2.09E-16	-7.82E-16	5.52E-19
3	0.004930	-0.032853	0.000174
4	-0.004930	-0.032853	-0.000174

Escala 1 : 69.6
Pos. deformada, Hipótesi 5, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



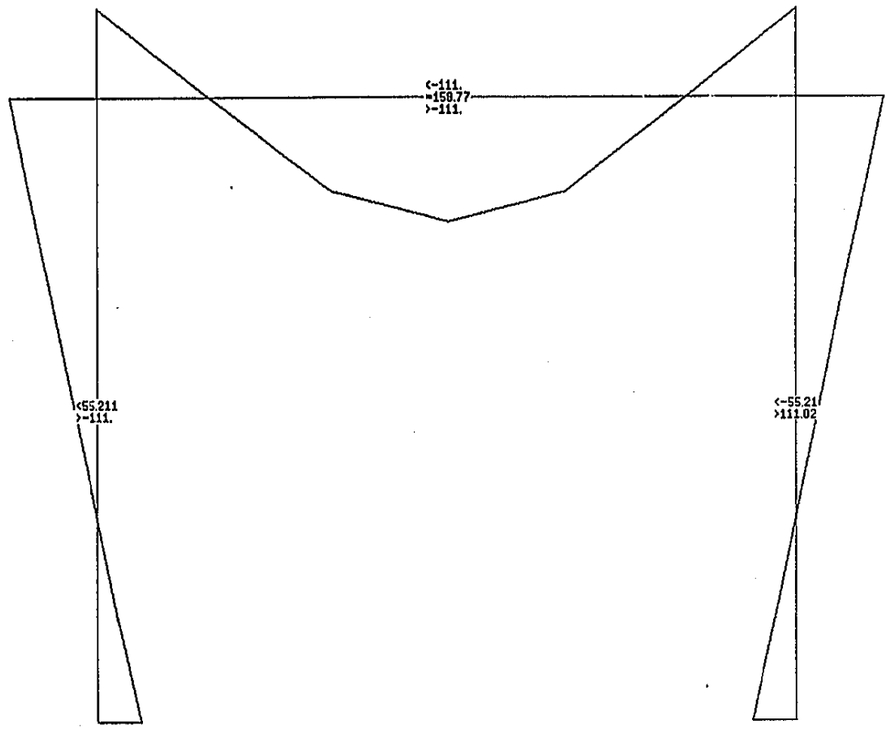
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	20.937	78.203	55.215
2	-20.937	78.202	-55.215
Sumas:	0	156.405	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-78.203	-20.937	55.211
1	1.323	-78.203	-20.937	27.508
1	2.647	-78.203	-20.937	-0.199512
1	3.970	-78.203	-20.937	-27.907
1	5.293	-78.203	-20.937	-55.614
1	6.617	-78.203	-20.937	-83.321
1	7.940	-78.203	-20.937	-111.024
2	0	-78.202	20.937	-55.211
2	1.323	-78.202	20.937	-27.507
2	2.647	-78.202	20.937	0.199519
2	3.970	-78.202	20.937	27.907
2	5.293	-78.202	20.937	55.614
2	6.617	-78.202	20.937	83.321
2	7.940	-78.202	20.937	111.024
3	0	-20.937	78.203	-111.014
3	1.483	-20.937	78.203	4.973
3	2.967	-20.937	26.068	120.104
3	4.450	-20.937	26.068	158.771
3	5.933	-20.937	-26.067	120.104
3	7.417	-20.937	-78.202	4.973
3	8.900	-20.937	-78.202	-111.013

Escala 1 : 74.1
Esfuerzos, Hipótesi 5, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -1.11E+02 max: 1.59E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



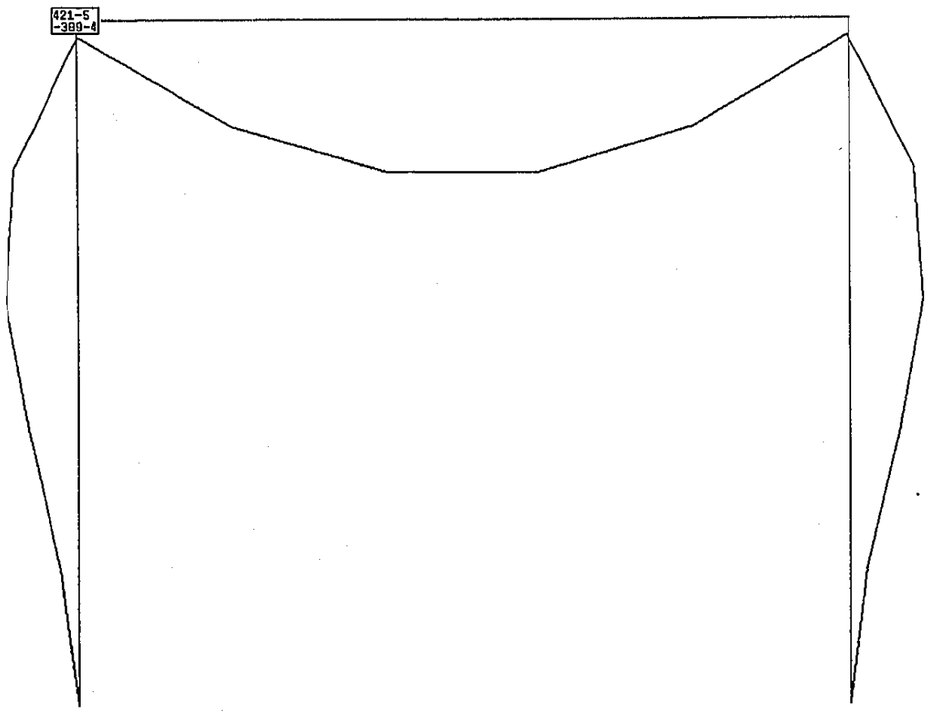
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
6	1.0000		Tren tipo B

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-1.79E-16	-9.25E-16	-4.71E-19
2	1.79E-16	-9.25E-16	4.71E-19
3	0.004205	-0.038857	0.000148
4	-0.004206	-0.038857	-0.000148

Escala 1 : 67.7
Pos. deformada, Hipótesi 6, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



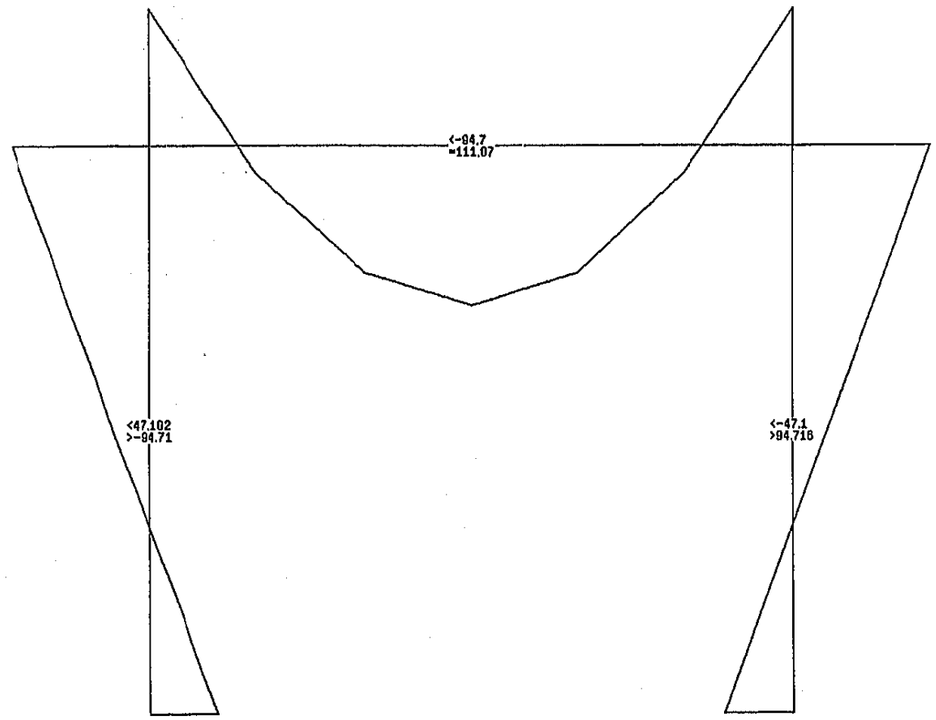
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	17.862	92.493	47.104
2	-17.862	92.493	-47.104
Sumas:	0	184.986	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-92.493	-17.862	47.102
1	1.323	-92.493	-17.862	23.467
1	2.647	-92.493	-17.862	-0.170204
1	3.970	-92.493	-17.862	-23.807
1	5.293	-92.493	-17.862	-47.445
1	6.617	-92.493	-17.862	-71.082
1	7.940	-92.493	-17.862	-94.716
2	0	-92.493	17.862	-47.101
2	1.323	-92.493	17.862	-23.467
2	2.647	-92.493	17.862	0.170212
2	3.970	-92.493	17.862	23.807
2	5.293	-92.493	17.862	47.445
2	6.617	-92.493	17.862	71.082
2	7.940	-92.493	17.862	94.716
3	0	-17.862	92.490	-94.703
3	1.483	-17.862	61.662	19.613
3	2.967	-17.862	30.831	88.212
3	4.450	-17.862	2.63E-06	111.078
3	5.933	-17.862	-30.831	88.212
3	7.417	-17.862	-61.662	19.613
3	8.900	-17.862	-92.490	-94.703

Escala 1 : 81.3
Esfuerzos, Hipótesi 6, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -9.47E+01 max: 1.11E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



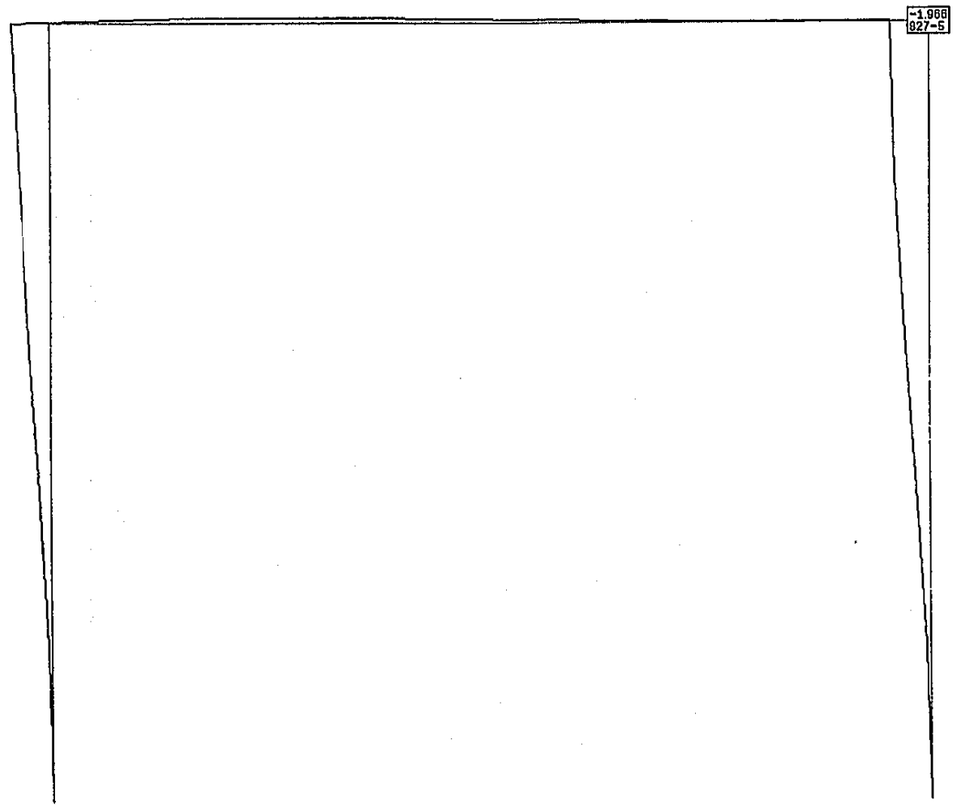
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
7	1.0000		Empuje lado 2 constr. Reposo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-3.63E-16	-1.97E-16	-1.75E-18
2	-2.79E-15	1.97E-16	-4.84E-18
3	-1.949	-0.008272	-0.000192
4	-1.966	0.008272	-1.51E-05

Escala 1 : 59.5
Pos. deformada, Hipótesi 7, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



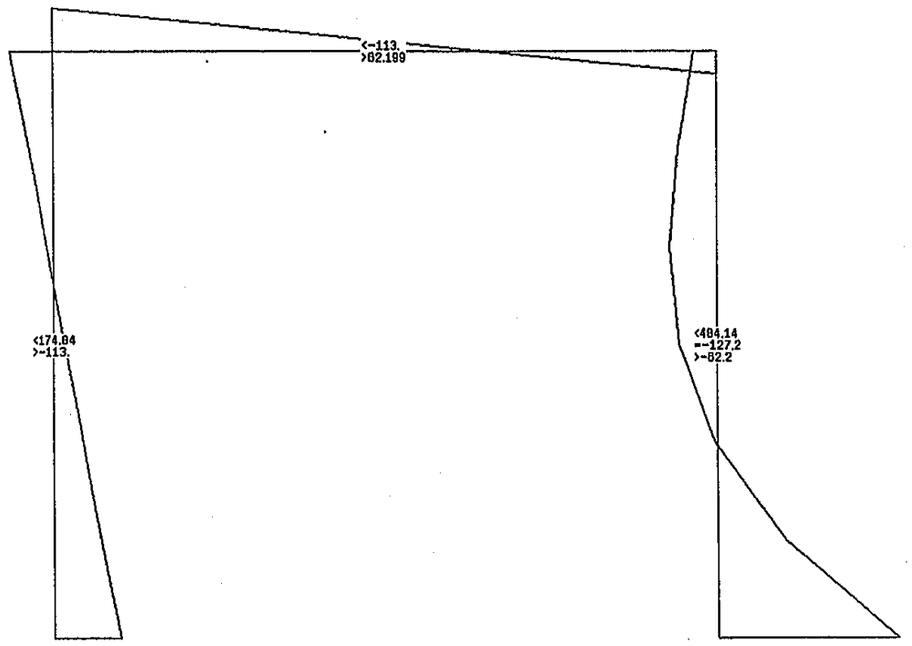
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	36.258	19.689	174.855
2	278.960	-19.689	484.187
Sumas:	315.218	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-19.689	-36.258	174.849
1	1.323	-19.689	-36.258	126.874
1	2.647	-19.689	-36.258	78.892
1	3.970	-19.689	-36.258	30.911
1	5.293	-19.689	-36.258	-17.070
1	6.617	-19.689	-36.258	-65.051
1	7.940	-19.689	-36.258	-113.027
2	0	19.689	-278.948	484.143
2	1.323	19.689	-182.644	180.691
2	2.647	19.689	-103.839	-6.934
2	3.970	19.689	-42.547	-101.862
2	5.293	19.689	1.234	-127.266
2	6.617	19.689	27.502	-106.321
2	7.940	19.689	36.258	-62.208
3	0	-36.258	19.689	-113.029
3	1.483	-36.258	19.689	-83.827
3	2.967	-36.258	19.689	-54.621
3	4.450	-36.258	19.689	-25.415
3	5.933	-36.258	19.689	3.791
3	7.417	-36.258	19.689	32.996
3	8.900	-36.258	19.689	62.199

Escala 1 : 78.8
Esfuerzos, Hipótesi 7, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -1.27E+02 max: 4.84E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



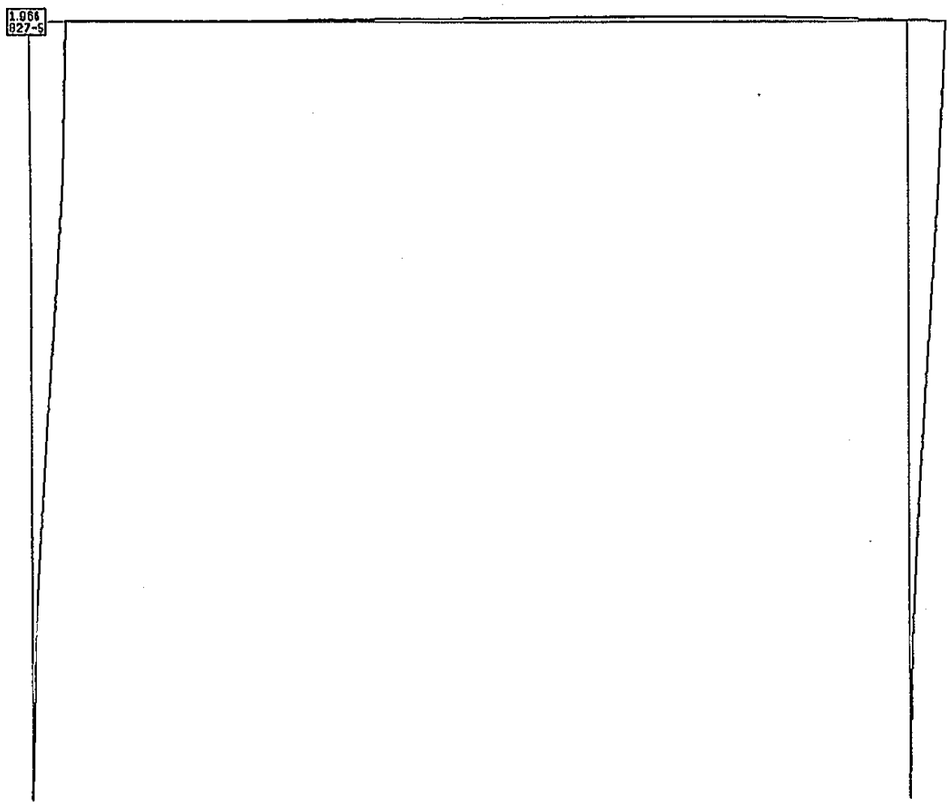
CARGAS: '' Ejec: "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
8	1.0000		Empuje lado 1 const. Reposo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	2.79E-15	1.97E-16	4.84E-18
2	3.63E-16	-1.97E-16	1.75E-18
3	1.966	0.008272	1.51E-05
4	1.949	-0.008272	0.000192

Escala 1 : 59.5
Pos. deformada, Hipótesi 8, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



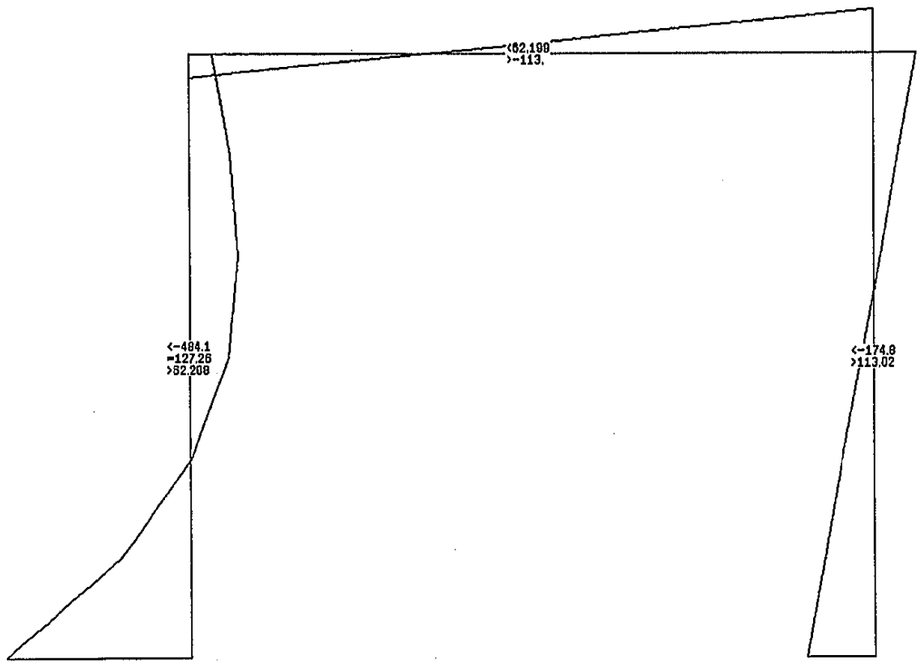
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-278.960	-19.689	-484.187
2	-36.258	19.689	-174.855
Sumas:	-315.218	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	19.689	278.948	-484.143
1	1.323	19.689	182.644	-180.691
1	2.647	19.689	103.839	6.934
1	3.970	19.689	42.547	101.862
1	5.293	19.689	-1.234	127.266
1	6.617	19.689	-27.502	106.321
1	7.940	19.689	-36.258	62.208
2	0	-19.689	36.258	-174.849
2	1.323	-19.689	36.258	-126.874
2	2.647	-19.689	36.258	-78.892
2	3.970	-19.689	36.258	-30.911
2	5.293	-19.689	36.258	17.070
2	6.617	-19.689	36.258	65.051
2	7.940	-19.689	36.258	113.027
3	0	-36.258	-19.689	62.199
3	1.483	-36.258	-19.689	32.996
3	2.967	-36.258	-19.689	3.791
3	4.450	-36.258	-19.689	-25.415
3	5.933	-36.258	-19.689	-54.621
3	7.417	-36.258	-19.689	-83.827
3	8.900	-36.258	-19.689	-113.029

Escala 1 : 76.1
Esfuerzos, Hipótesi 8, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -4.84E+02 max: 1.27E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



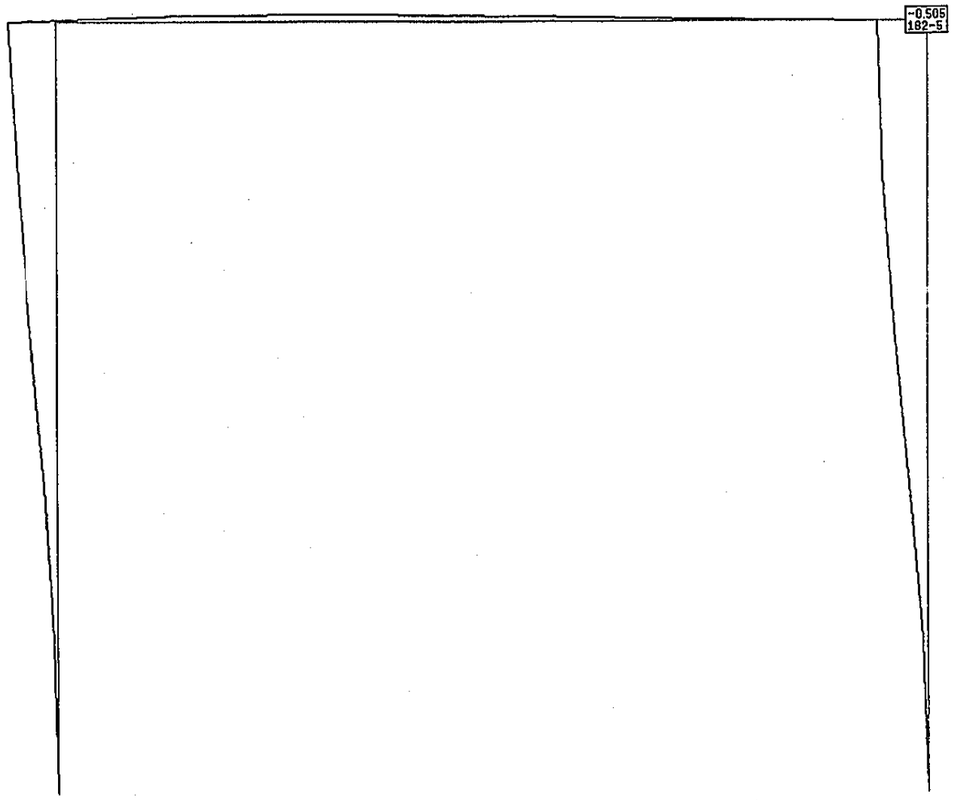
CARGAS: Ejec: "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
9	1.0000		Empuje 2.Const.Bajo. Reposo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-9.04E-17	-4.34E-17	-4.42E-19
2	-1.39E-15	4.34E-17	-1.86E-18
3	-0.500794	-0.001823	-5.17E-05
4	-0.505050	0.001823	5.99E-06

Escala 1 : 60.2
Pos. deformada, Hipótesi 9, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



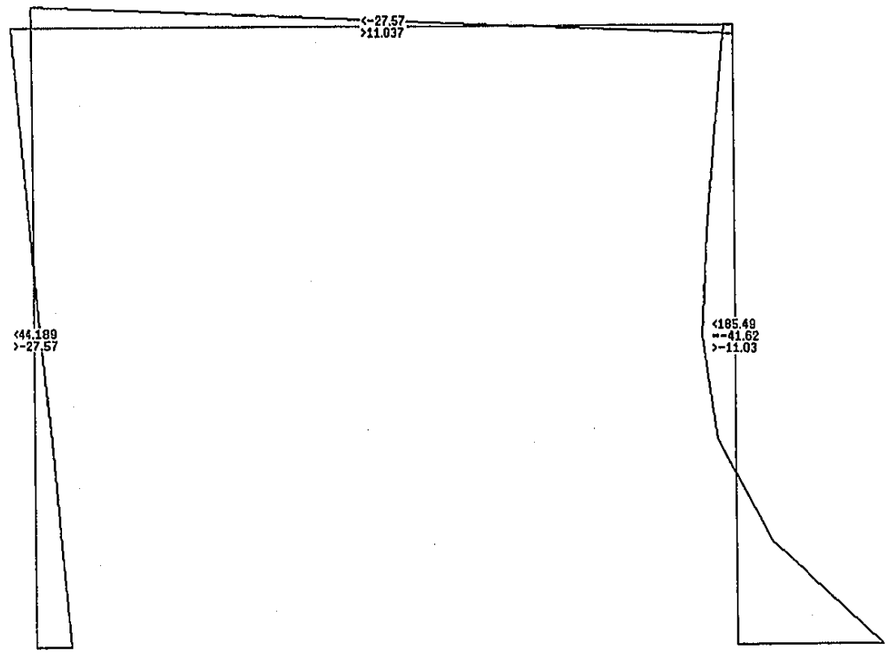
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	9.039	4.339	44.190
2	138.929	-4.339	185.512
Sumas:	147.968	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-4.339	-9.039	44.189
1	1.323	-4.339	-9.039	32.229
1	2.647	-4.339	-9.039	20.268
1	3.970	-4.339	-9.039	8.307
1	5.293	-4.339	-9.039	-3.654
1	6.617	-4.339	-9.039	-15.615
1	7.940	-4.339	-9.039	-27.574
2	0	4.339	-138.921	185.490
2	1.323	4.339	-75.696	45.433
2	2.647	4.339	-29.975	-22.555
2	3.970	4.339	-1.766	-41.626
2	5.293	4.339	8.931	-34.954
2	6.617	4.339	9.039	-22.998
2	7.940	4.339	9.039	-11.039
3	0	-9.039	4.339	-27.575
3	1.483	-9.039	4.339	-21.140
3	2.967	-9.039	4.339	-14.705
3	4.450	-9.039	4.339	-8.269
3	5.933	-9.039	4.339	-1.834
3	7.417	-9.039	4.339	4.602
3	8.900	-9.039	4.339	11.037

Escala 1 : 74.5
Esfuerzos, Hipótesi 9, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -4.16E+01 max: 1.85E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



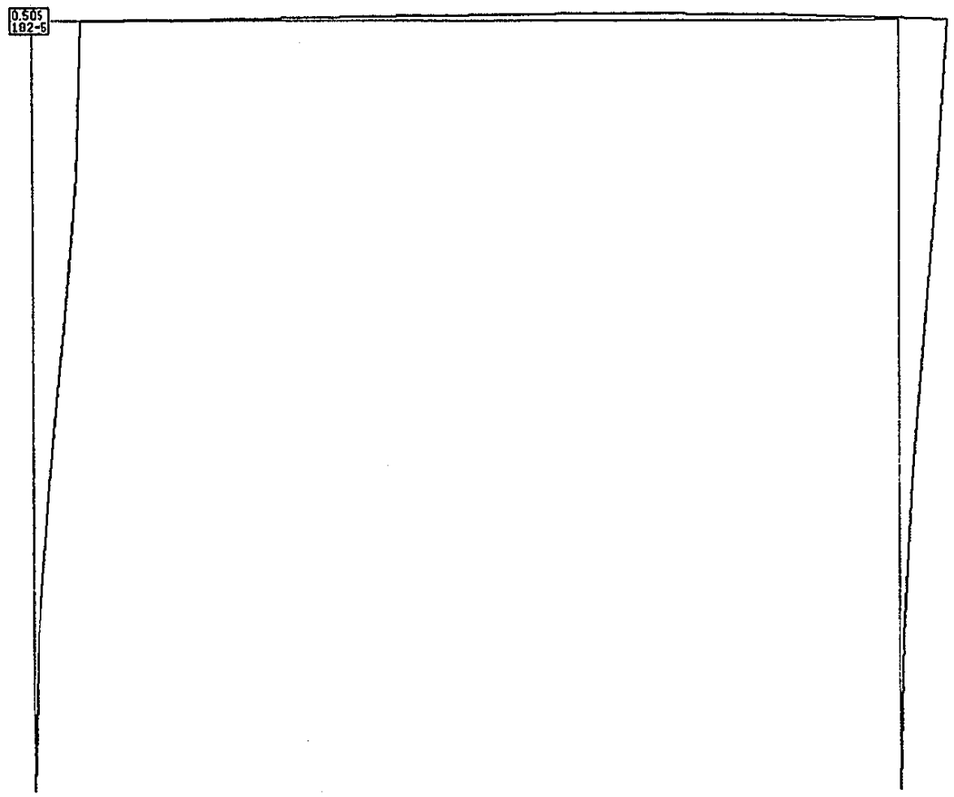
CARGAS: '' Ejec: "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
10	1.0000		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	1.39E-15	4.34E-17	1.86E-18
2	9.04E-17	-4.34E-17	4.42E-19
3	0.505050	0.001823	-5.99E-06
4	0.500794	-0.001823	5.17E-05

Escala 1 : 60.2
Pos. deformada, Hipótesi 10, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



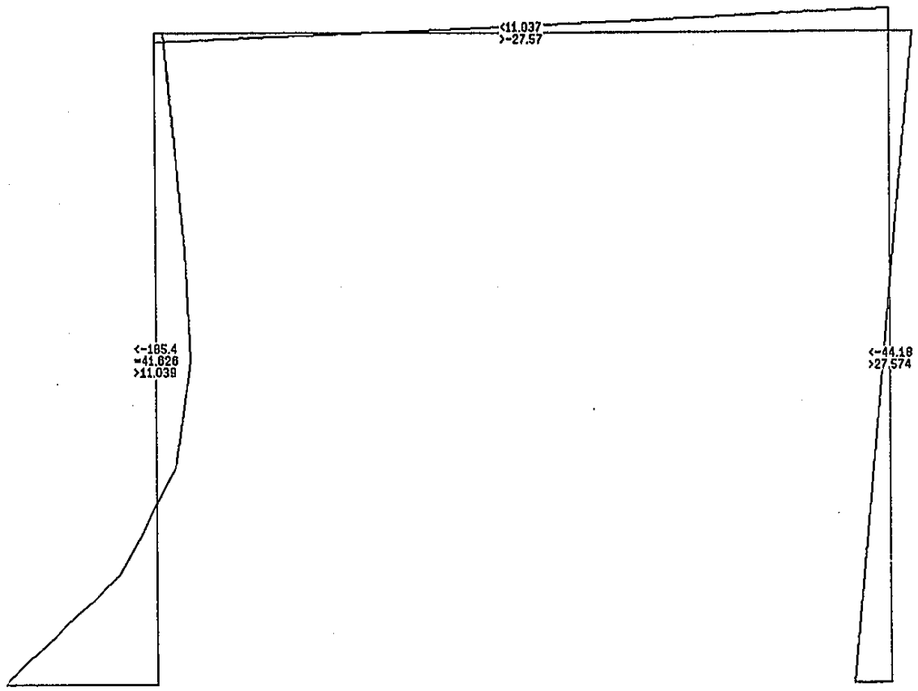
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-138.929	-4.339	-185.512
3	-9.039	4.339	-44.190
Sumas:	-147.968	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	4.339	138.921	-185.490
1	1.323	4.339	75.696	-45.433
1	2.647	4.339	29.975	22.555
1	3.970	4.339	1.766	41.626
1	5.293	4.339	-8.931	34.954
1	6.617	4.339	-9.039	22.998
1	7.940	4.339	-9.039	11.039
2	0	-4.339	9.039	-44.189
2	1.323	-4.339	9.039	-32.229
2	2.647	-4.339	9.039	-20.268
2	3.970	-4.339	9.039	-8.307
2	5.293	-4.339	9.039	3.654
2	6.617	-4.339	9.039	15.615
2	7.940	-4.339	9.039	27.574
3	0	-9.039	-4.339	11.037
3	1.483	-9.039	-4.339	4.602
3	2.967	-9.039	-4.339	-1.834
3	4.450	-9.039	-4.339	-8.269
3	5.933	-9.039	-4.339	-14.705
3	7.417	-9.039	-4.339	-21.140
3	8.900	-9.039	-4.339	-27.575

Escala 1 : 70.7
Esfuerzos, Hipótesi 10, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -1.85E+02 max: 4.16E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



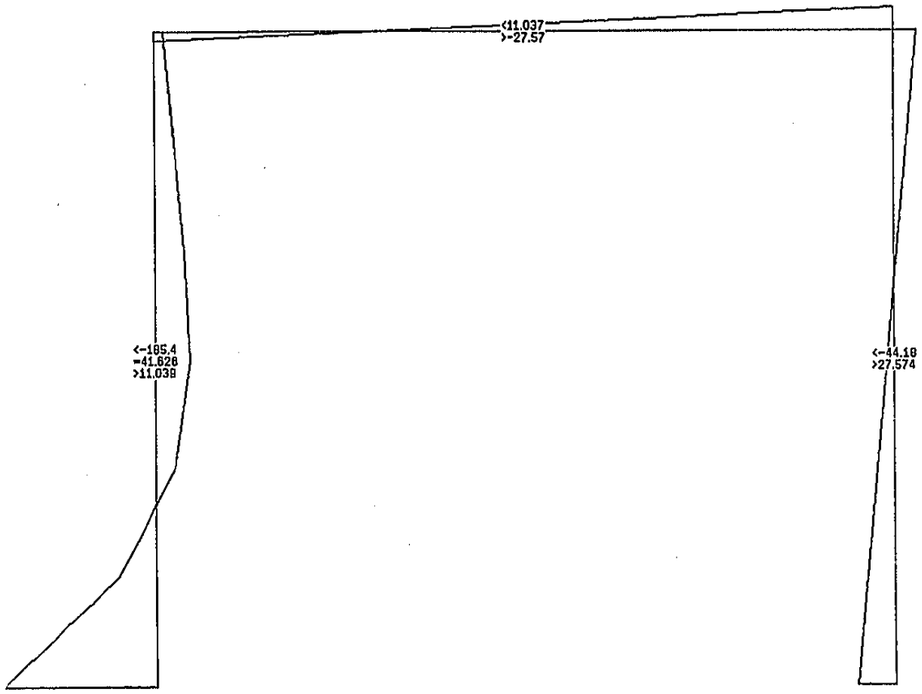
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
11	1.0000		Empuje 2. Sc maquinaria 1t/m2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-8.18E-17	-4.96E-17	-3.89E-19
2	-3.15E-16	4.96E-17	-7.46E-19
3	-0.426330	-0.002084	-4.00E-05
4	-0.430182	0.002084	-1.22E-05

Escala 1 : 70.7
Esfuerzos, Hipótesi 10, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -1.85E+02 max: 4.16E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



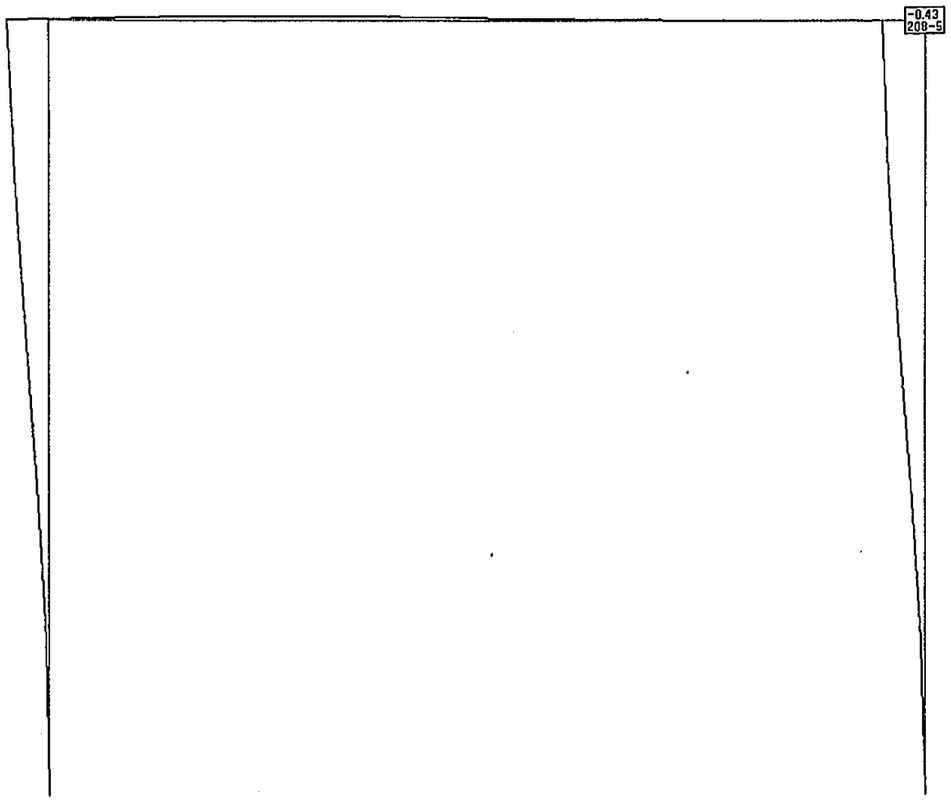
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
11	1.0000		Empuje 2. Sc maquinaria 1t/m2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-8.18E-17	-4.96E-17	-3.89E-19
2	-3.15E-16	4.96E-17	-7.46E-19
3	-0.426330	-0.002084	-4.00E-05
4	-0.430182	0.002084	-1.22E-05

Escala 1 : 59.7
Pos. deformada, Hipótesi 11, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



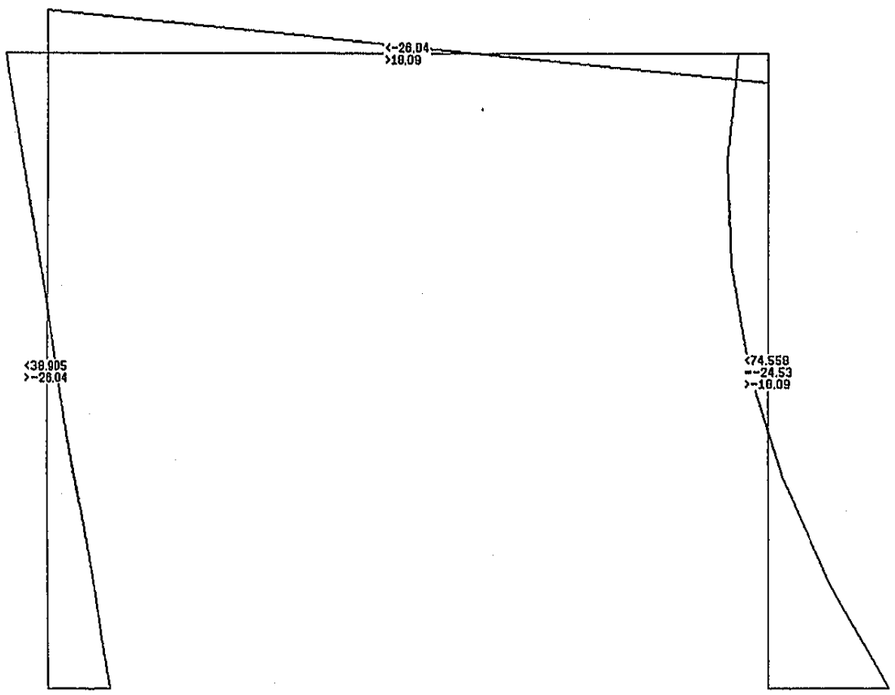
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	8.181	4.960	38.906
2	31.519	-4.960	74.563
Sumas:	39.700	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-4.960	-8.181	38.905
1	1.323	-4.960	-8.181	28.080
1	2.647	-4.960	-8.181	17.254
1	3.970	-4.960	-8.181	6.429
1	5.293	-4.960	-8.181	-4.397
1	6.617	-4.960	-8.181	-15.223
1	7.940	-4.960	-8.181	-26.048
2	0	4.960	-31.518	74.558
2	1.323	4.960	-24.903	37.231
2	2.647	4.960	-18.286	8.654
2	3.970	4.960	-11.669	-11.166
2	5.293	4.960	-5.053	-22.230
2	6.617	4.960	1.564	-24.538
2	7.940	4.960	8.180	-18.092
3	0	-8.181	4.960	-26.048
3	1.483	-8.181	4.960	-18.693
3	2.967	-8.181	4.960	-11.336
3	4.450	-8.181	4.960	-3.979
3	5.933	-8.181	4.960	3.377
3	7.417	-8.181	4.960	10.734
3	8.900	-8.181	4.960	18.090

Escala 1 : 72.9
Esfuerzos, Hipótesi 11, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -2.60E+01 max: 7.46E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



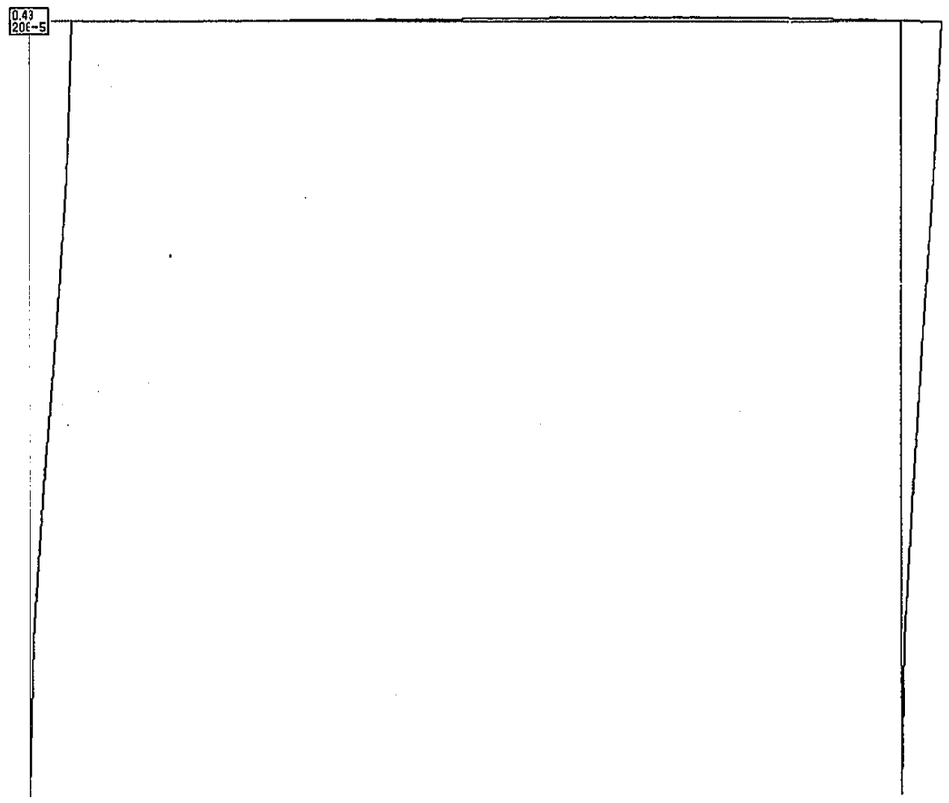
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
12	1.0000		Empuje 1 Sc maquinaria 1t/m2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	3.15E-16	4.96E-17	7.46E-19
2	8.18E-17	-4.96E-17	3.89E-19
3	0.430182	0.002084	1.22E-05
4	0.426330	-0.002084	4.00E-05

Escala 1 : 59.7
Pos. deformada, Hipótesi 12, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



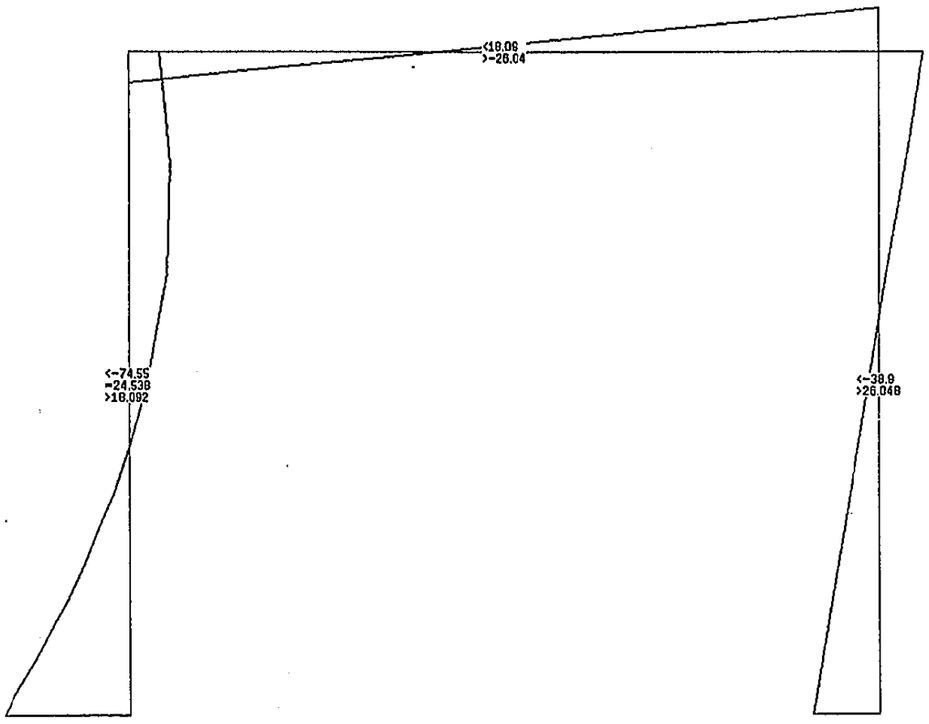
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-31.519	-4.960	-74.563
2	-8.181	4.960	-38.906
Sumas:	-39.700	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	4.960	31.518	-74.558
1	1.323	4.960	24.903	-37.231
1	2.647	4.960	18.286	-8.654
1	3.970	4.960	11.669	11.166
1	5.293	4.960	5.053	22.230
1	6.617	4.960	-1.564	24.538
1	7.940	4.960	-8.180	18.092
2	0	-4.960	8.181	-38.905
2	1.323	-4.960	8.181	-28.080
2	2.647	-4.960	8.181	-17.254
2	3.970	-4.960	8.181	-6.429
2	5.293	-4.960	8.181	4.397
2	6.617	-4.960	8.181	15.223
2	7.940	-4.960	8.181	26.048
3	0	-8.181	-4.960	18.090
3	1.483	-8.181	-4.960	10.734
3	2.967	-8.181	-4.960	3.377
3	4.450	-8.181	-4.960	-3.979
3	5.933	-8.181	-4.960	-11.336
3	7.417	-8.181	-4.960	-18.693
3	8.900	-8.181	-4.960	-26.048

Escala 1 : 69.9
Esfuerzos, Hipótesi 12, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -7.46E+01 max: 2.60E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



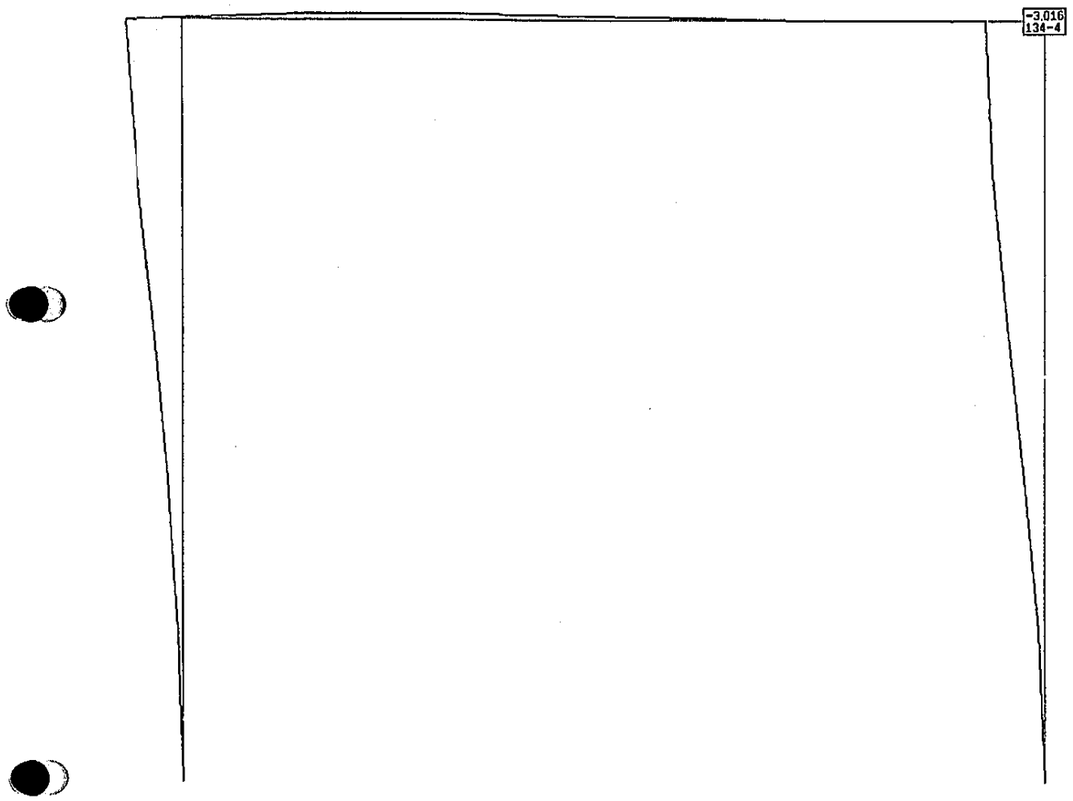
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
13	1.0000		Empuje lado 2 Servicio.Reposo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-5.62E-16	-3.18E-16	-2.70E-18
2	-3.56E-15	3.18E-16	-6.66E-18
3	-2.990	-0.013355	-0.000290
4	-3.016	0.013355	-4.50E-05

Escala 1 : 60.8
Pos. deformada, Hipótesi 13, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



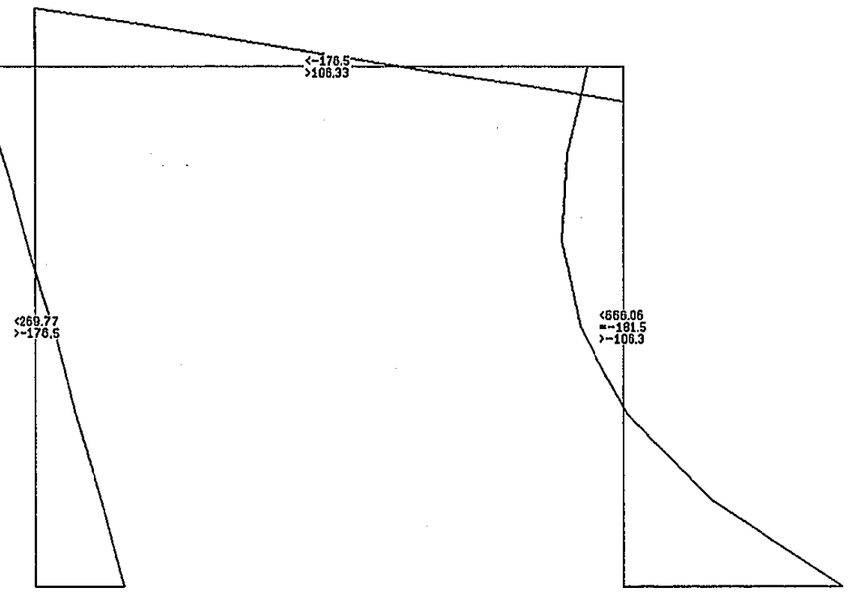
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	56.219	31.791	269.786
2	355.867	-31.791	666.121
Sumas:	412.086	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-31.791	-56.219	269.777
1	1.323	-31.791	-56.219	195.390
1	2.647	-31.791	-56.219	120.993
1	3.970	-31.791	-56.219	46.597
1	5.293	-31.791	-56.219	-27.800
1	6.617	-31.791	-56.219	-102.196
1	7.940	-31.791	-56.219	-176.584
2	0	31.791	-355.852	666.064
2	1.323	31.791	-243.406	271.533
2	2.647	31.791	-148.457	14.182
2	3.970	31.791	-71.020	-129.107
2	5.293	31.791	-11.095	-181.508
2	6.617	31.791	31.318	-166.195
2	7.940	31.791	56.217	-106.353
3	0	-56.219	31.791	-176.587
3	1.483	-56.219	31.791	-129.437
3	2.967	-56.219	31.791	-82.281
3	4.450	-56.219	31.791	-35.125
3	5.933	-56.219	31.791	12.031
3	7.417	-56.219	31.791	59.187
3	8.900	-56.219	31.791	106.337

Escala 1 : 88.5
Esfuerzos, Hipótesi 13, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -1.82E+02 max: 6.66E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



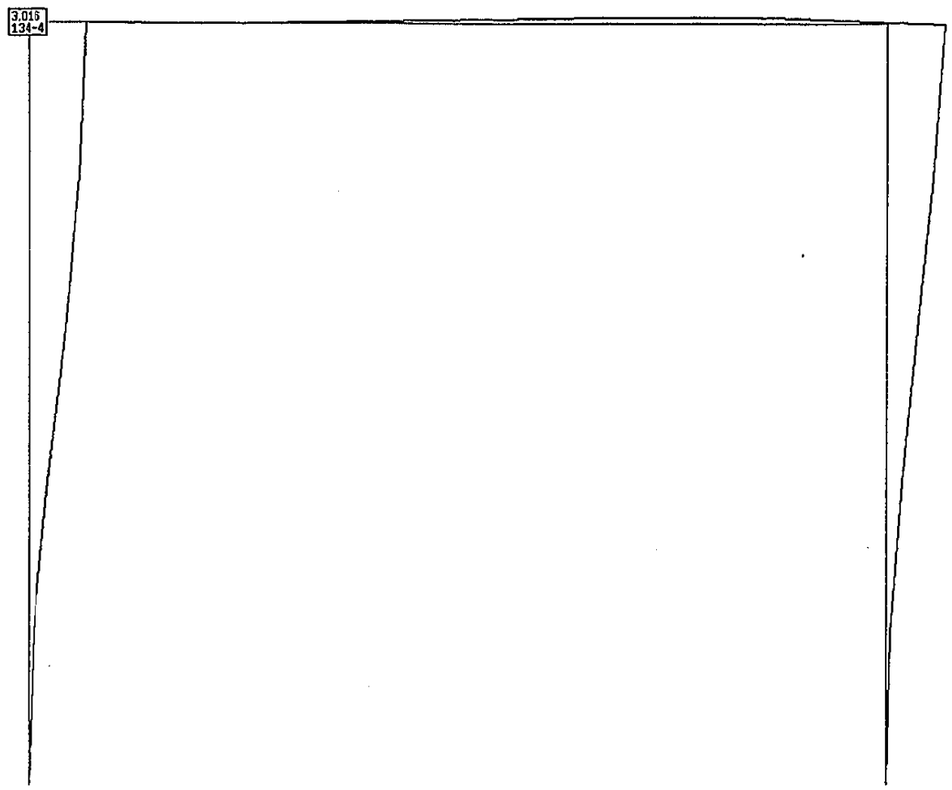
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
14	1.0000		Empuje lado 1 Servicio.Reposo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	3.56E-15	3.18E-16	6.66E-18
2	5.62E-16	-3.18E-16	2.70E-18
3	3.016	0.013355	4.50E-05
4	2.990	-0.013355	0.000290

Escala 1 : 60.8
Pos. deformada, Hipótesi 14, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



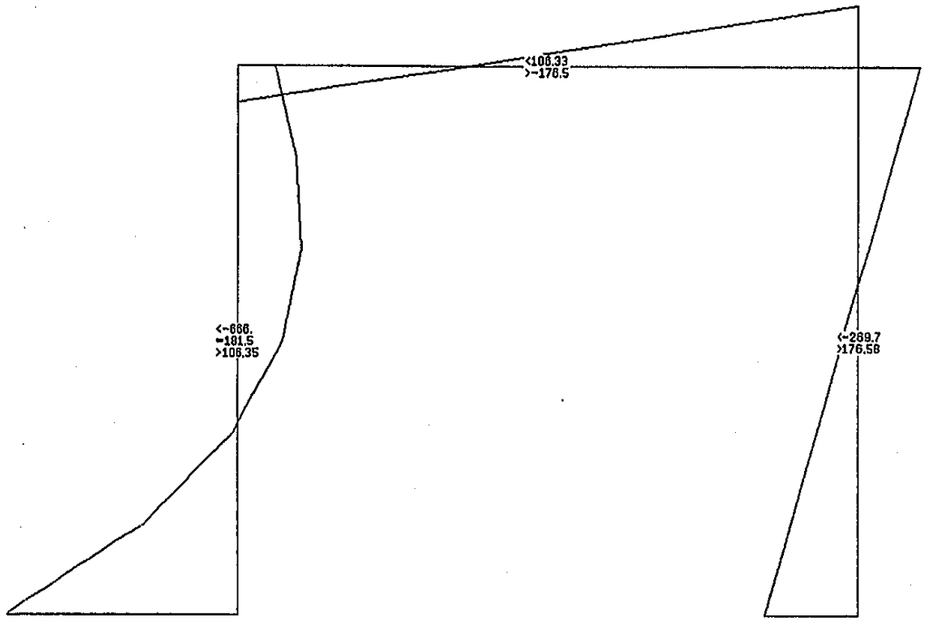
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-355.867	-31.791	-666.121
2	-56.219	31.791	-269.786
Sumas:	-412.086	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	31.791	355.852	-666.064
1	1.323	31.791	243.406	-271.533
1	2.647	31.791	148.457	-14.182
1	3.970	31.791	71.020	129.107
1	5.293	31.791	11.095	181.508
1	6.617	31.791	-31.318	166.195
1	7.940	31.791	-56.217	106.353
2	0	-31.791	56.219	-269.777
2	1.323	-31.791	56.219	-195.390
2	2.647	-31.791	56.219	-120.993
2	3.970	-31.791	56.219	-46.597
2	5.293	-31.791	56.219	27.800
2	6.617	-31.791	56.219	102.196
2	7.940	-31.791	56.219	176.584
3	0	-56.219	-31.791	106.338
3	1.483	-56.219	-31.791	59.187
3	2.967	-56.219	-31.791	12.031
3	4.450	-56.219	-31.791	-35.125
3	5.933	-56.219	-31.791	-82.281
3	7.417	-56.219	-31.791	-129.437
3	8.900	-56.219	-31.791	-176.587

Escala 1 : 84.0
Esfuerzos, Hipótesi 14, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -6.66E+02 max: 1.82E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



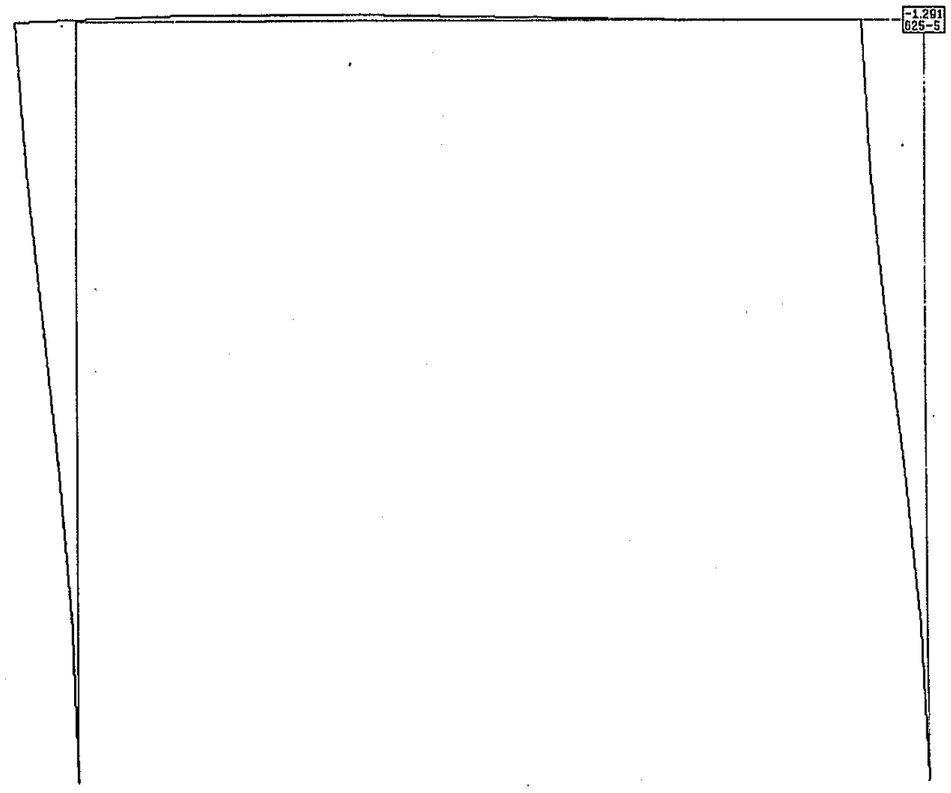
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
23	1.0000		Empuje lado 2 Sc 30 KN/m2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.45E-16	-1.49E-16	-1.17E-18
2	-9.46E-16	1.49E-16	-2.24E-18
3	-1.279	-0.006251	-0.000120
4	-1.291	0.006251	-3.67E-05

Escala 1 : 61.1
Pos. deformada, Hipótesi 23, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



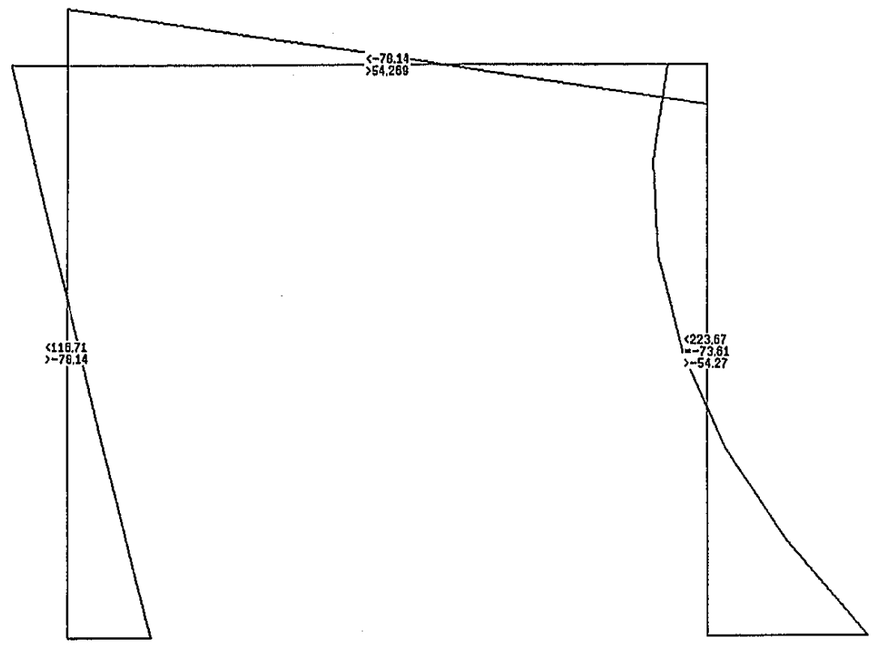
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	24.542	14.879	116.719
2	94.558	-14.879	223.689
Sumas:	119.100	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-14.879	-24.542	116.715
1	1.323	-14.879	-24.542	84.241
1	2.647	-14.879	-24.542	51.763
1	3.970	-14.879	-24.542	19.285
1	5.293	-14.879	-24.542	-13.192
1	6.617	-14.879	-24.542	-45.670
1	7.940	-14.879	-24.542	-78.144
2	0	14.879	-94.555	223.674
2	1.323	14.879	-74.708	111.692
2	2.647	14.879	-54.858	25.963
2	3.970	14.879	-35.008	-33.498
2	5.293	14.879	-15.158	-66.691
2	6.617	14.879	4.692	-73.615
2	7.940	14.879	24.540	-54.276
3	0	-24.542	14.879	-78.145
3	1.483	-24.542	14.879	-56.078
3	2.967	-24.542	14.879	-34.008
3	4.450	-24.542	14.879	-11.938
3	5.933	-24.542	14.879	10.132
3	7.417	-24.542	14.879	32.202
3	8.900	-24.542	14.879	54.269

Escala 1 : 80.9
Esfuerzos, Hipótesi 23, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -7.81E+01 max: 2.24E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



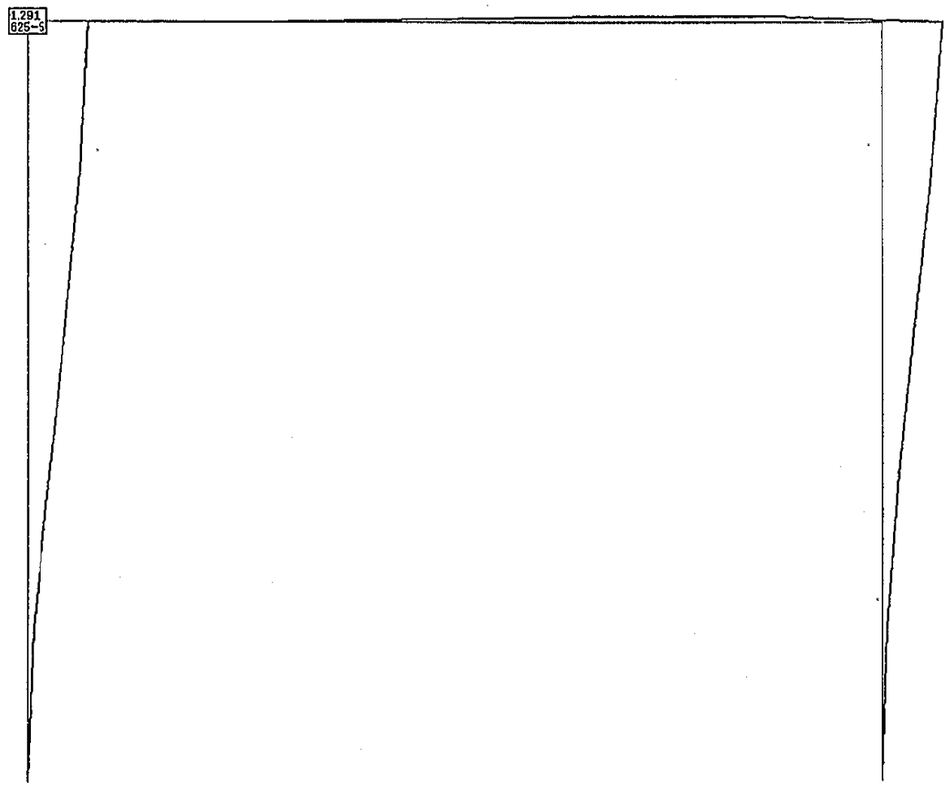
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
24	1.0000		Empuje lado 1 sc 30 KN/m2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	9.46E-16	1.49E-16	2.24E-18
2	2.45E-16	-1.49E-16	1.17E-18
3	1.291	0.006251	3.67E-05
4	1.279	-0.006251	0.000120

Escala 1 : 61.1
Pos. deformada, Hipótesi 24, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



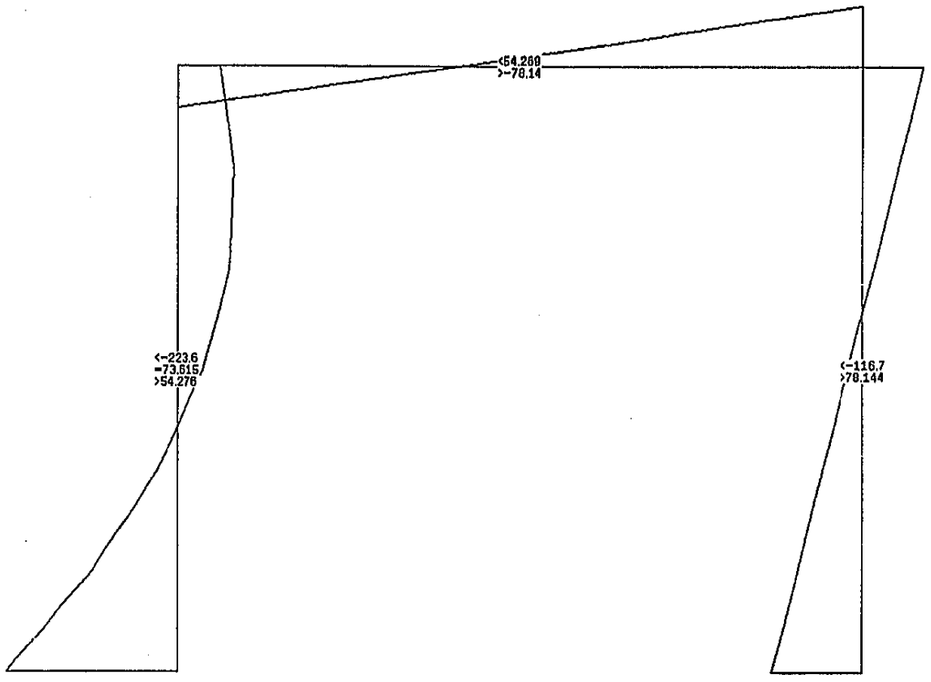
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-94.558	-14.879	-223.689
2	-24.542	14.879	-116.719
Sumas:	-119.100	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	14.879	94.555	-223.674
1	1.323	14.879	74.708	-111.692
1	2.647	14.879	54.858	-25.963
1	3.970	14.879	35.008	33.498
1	5.293	14.879	15.158	66.691
1	6.617	14.879	-4.692	73.615
1	7.940	14.879	-24.540	54.276
2	0	-14.879	24.542	-116.715
2	1.323	-14.879	24.542	-84.241
2	2.647	-14.879	24.542	-51.763
2	3.970	-14.879	24.542	-19.285
2	5.293	-14.879	24.542	13.192
2	6.617	-14.879	24.542	45.670
2	7.940	-14.879	24.542	78.144
3	0	-24.542	-14.879	54.269
3	1.483	-24.542	-14.879	32.202
3	2.967	-24.542	-14.879	10.132
3	4.450	-24.542	-14.879	-11.938
3	5.933	-24.542	-14.879	-34.008
3	7.417	-24.542	-14.879	-56.078
3	8.900	-24.542	-14.879	-78.145

Escala 1 : 76.3
Esfuerzos, Hipótesi 24, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -2.24E+02 max: 7.81E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



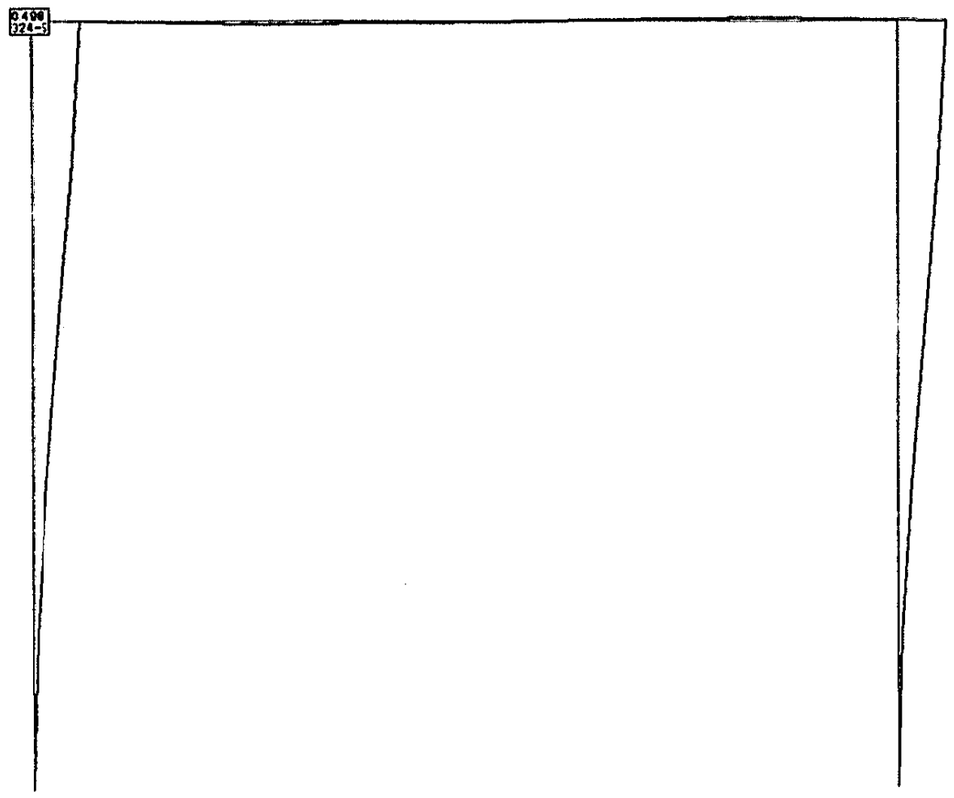
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
25	1.0000		Frenado

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	1.03E-16	7.72E-17	4.74E-19
2	1.03E-16	-7.72E-17	4.74E-19
3	0.498348	0.003244	4.07E-05
4	0.498348	-0.003244	4.07E-05

Escala 1 : 60.2
Pos. deformada, Hipótesi 25, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



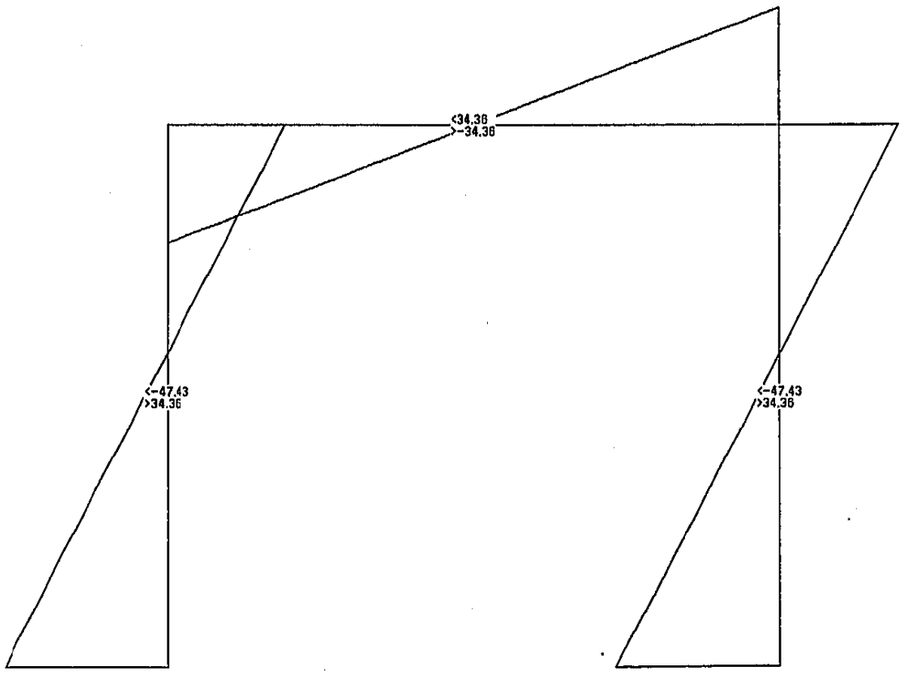
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-10.302	-7.722	-47.434
2	-10.302	7.722	-47.434
Sumas:	-20.604	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	7.722	10.302	-47.433
1	1.323	7.722	10.302	-33.802
1	2.647	7.722	10.302	-20.169
1	3.970	7.722	10.302	-6.536
1	5.293	7.722	10.302	7.096
1	6.617	7.722	10.302	20.729
1	7.940	7.722	10.302	34.360
2	0	-7.722	10.302	-47.433
2	1.323	-7.722	10.302	-33.802
2	2.647	-7.722	10.302	-20.169
2	3.970	-7.722	10.302	-6.536
2	5.293	-7.722	10.302	7.096
2	6.617	-7.722	10.302	20.729
2	7.940	-7.722	10.302	34.360
3	0	10.301	-7.722	34.360
3	1.483	6.868	-7.722	22.908
3	2.967	3.434	-7.722	11.454
3	4.450	-5.84E-07	-7.722	3.52E-07
3	5.933	-3.434	-7.722	-11.454
3	7.417	-6.868	-7.722	-22.908
3	8.900	-10.301	-7.722	-34.360

Escala 1 : 85.4
Esfuerzos, Hipótesi 25, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-02
  min: -4.74E+01 max: 3.44E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



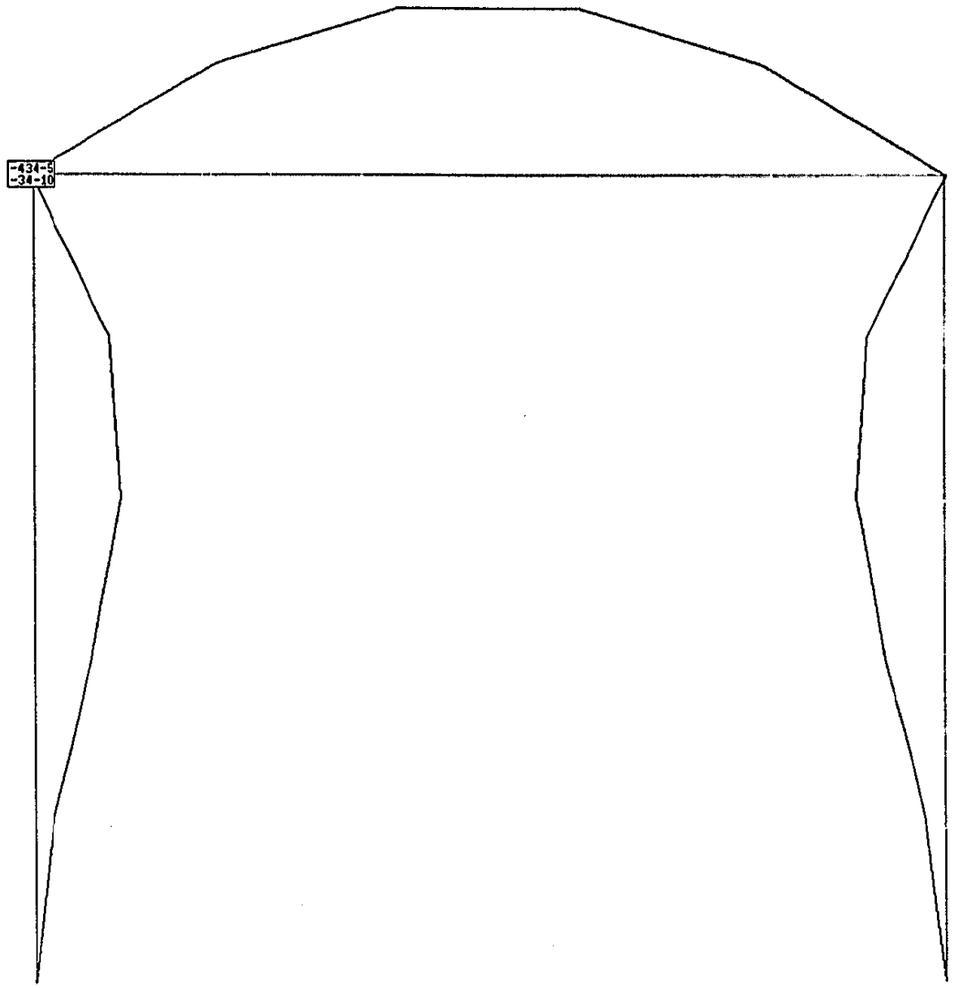
CARGAS: '' Ejec: "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
26	1.0000		Temperatura

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	1.84E-16	-8.29E-23	4.86E-19
2	-1.84E-16	8.29E-23	-4.86E-19
3	-0.004341	-3.48E-09	-0.000153
4	0.004341	3.48E-09	0.000153

Escala 1 : 57.3
Pos. deformada, Hipótesi 26, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



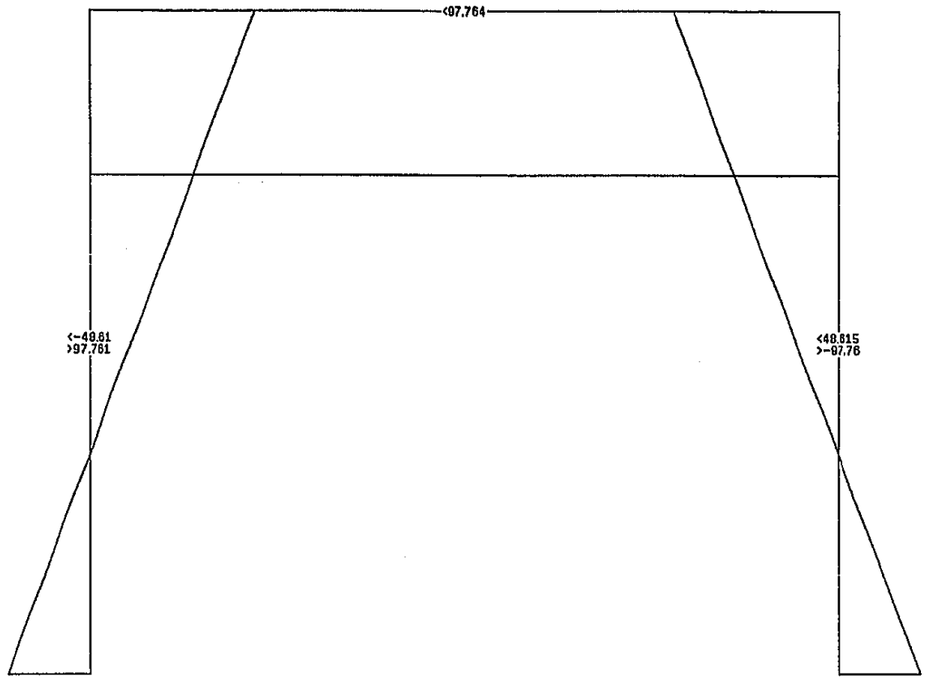
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-18.436	8.29E-06	-48.618
2	18.436	-8.29E-06	48.618
Sumas:	0	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-8.29E-06	18.436	-48.615
1	1.323	-8.29E-06	18.436	-24.221
1	2.647	-8.29E-06	18.436	0.175686
1	3.970	-8.29E-06	18.436	24.573
1	5.293	-8.29E-06	18.436	48.970
1	6.617	-8.29E-06	18.436	73.367
1	7.940	-8.29E-06	18.436	97.761
2	0	8.29E-06	-18.436	48.615
2	1.323	8.29E-06	-18.436	24.221
2	2.647	8.29E-06	-18.436	-0.175678
2	3.970	8.29E-06	-18.436	-24.573
2	5.293	8.29E-06	-18.436	-48.970
2	6.617	8.29E-06	-18.436	-73.367
2	7.940	8.29E-06	-18.436	-97.761
3	0	18.436	8.05E-06	97.764
3	1.483	18.436	8.05E-06	97.764
3	2.967	18.436	8.05E-06	97.764
3	4.450	18.436	8.05E-06	97.764
3	5.933	18.436	8.05E-06	97.764
3	7.417	18.436	8.05E-06	97.764
3	8.900	18.436	8.05E-06	97.764

Escala 1 : 69.5
Esfuerzos, Hipótesi 26, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -9.78E+01 max: 9.78E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



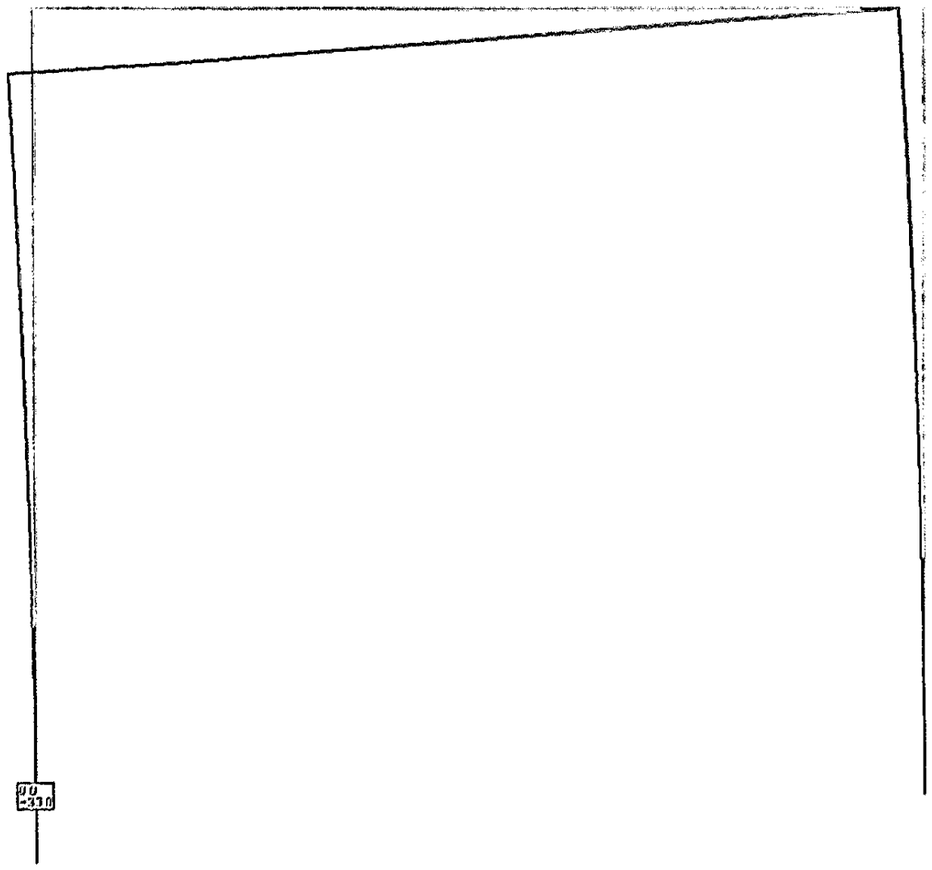
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
27	1.0000		Descenso apoyo 1

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.08E-29	-33.000	-5.01E-18
2	0	-1.12E-15	-5.01E-18
3	-12.368	-32.953	-0.003115
4	-12.368	-0.047254	-0.003115

Escala 1 : 58.6
Pos. deformada, Hipótesi 27, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+01
- V-Max , Rótulo: [MM]



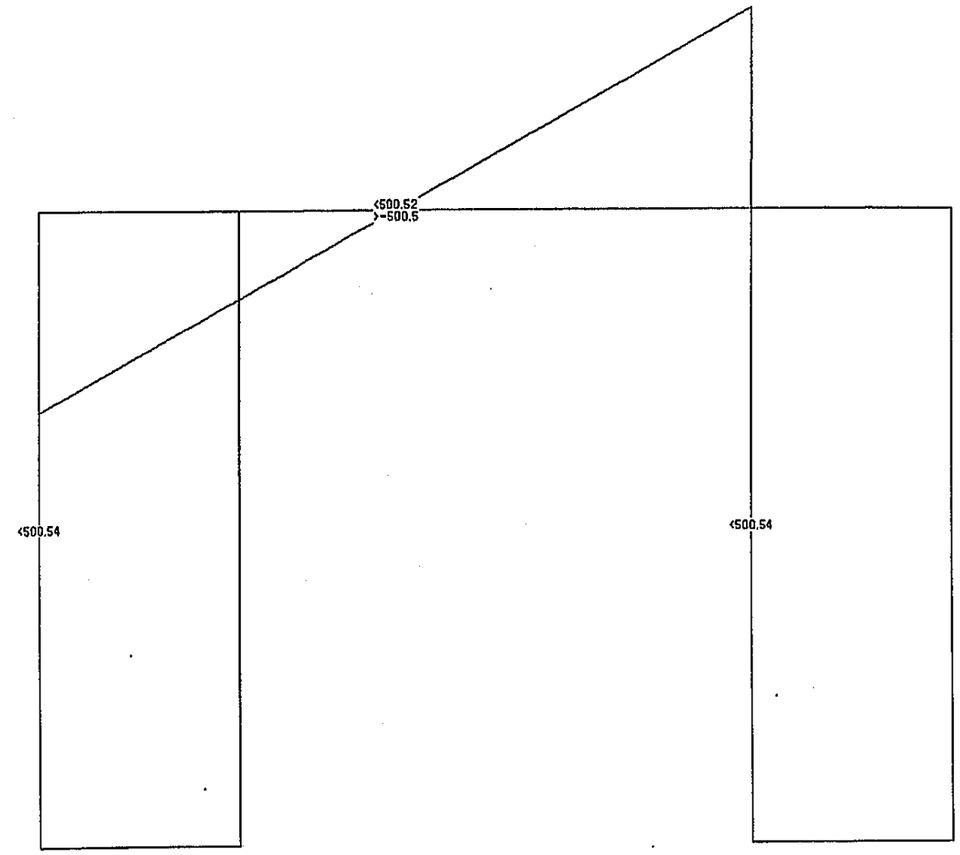
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	2.08E-12	Undef	500.540
2	0	112.481	500.540
Sumas:	2.08E-12	Undef	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	112.484	-2.01E-05	500.540
1	1.323	112.484	-2.01E-05	500.540
1	2.647	112.484	-2.01E-05	500.540
1	3.970	112.484	-2.01E-05	500.540
1	5.293	112.484	-2.01E-05	500.540
1	6.617	112.484	-2.01E-05	500.540
1	7.940	112.484	-2.01E-05	500.540
2	0	-112.481	-2.01E-05	500.540
2	1.323	-112.481	-2.01E-05	500.540
2	2.647	-112.481	-2.01E-05	500.540
2	3.970	-112.481	-2.01E-05	500.540
2	5.293	-112.481	-2.01E-05	500.540
2	6.617	-112.481	-2.01E-05	500.540
2	7.940	-112.481	-2.01E-05	500.540
3	0	0	-112.481	500.520
3	1.483	0	-112.481	333.693
3	2.967	0	-112.481	166.847
3	4.450	0	-112.481	-0.000141
3	5.933	0	-112.481	-166.847
3	7.417	0	-112.481	-333.694
3	8.900	0	-112.481	-500.520

Escala 1 : 73.0
Esfuerzos, Hipótesi 27, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -5.01E+02 max: 5.01E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



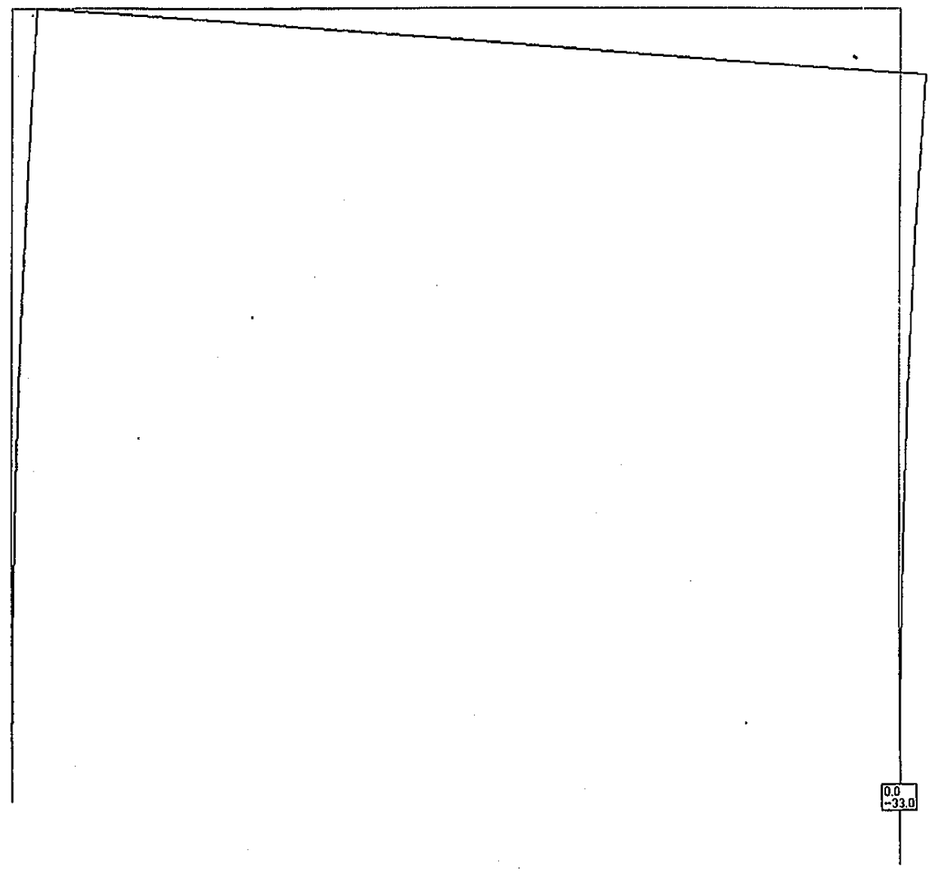
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
28	1.0000		Desceso apoyo 2

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	2.16E-29	-1.12E-15	5.01E-18
2	0	-33.000	5.01E-18
3	12.368	-0.047254	0.003115
4	12.368	-32.953	0.003115

Escala 1 : 58.6
Pos. deformada, Hipótesi 28, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+01
- V-Max , Rótulo: [MM]



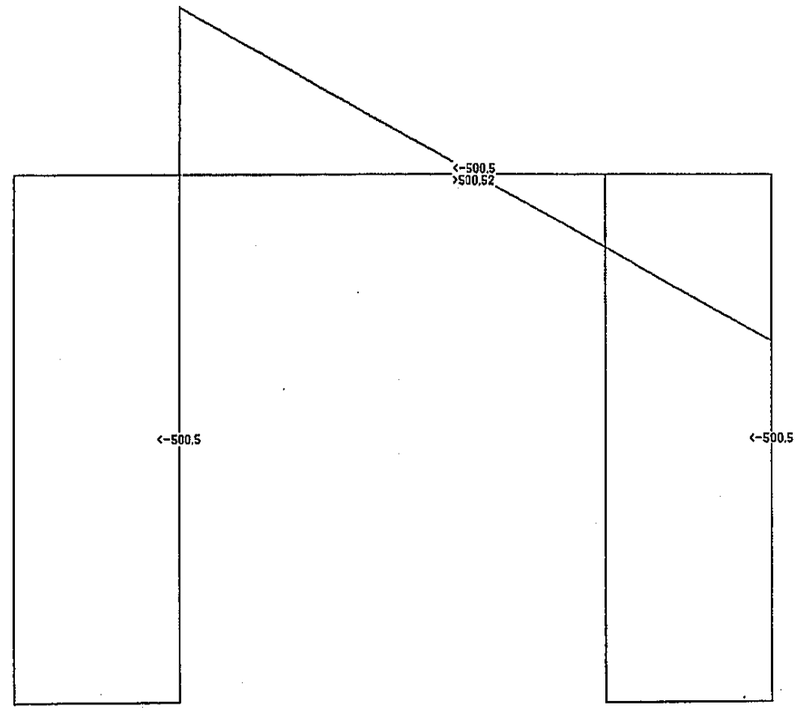
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-2.16E-12	112.481	-500.540
2	0	Undef	-500.540
Sumas:	-2.16E-12	Undef	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-112.481	2.01E-05	-500.540
1	1.323	-112.481	2.01E-05	-500.540
1	2.647	-112.481	2.01E-05	-500.540
1	3.970	-112.481	2.01E-05	-500.540
1	5.293	-112.481	2.01E-05	-500.540
1	6.617	-112.481	2.01E-05	-500.540
1	7.940	-112.481	2.01E-05	-500.540
2	0	112.484	2.01E-05	-500.540
2	1.323	112.484	2.01E-05	-500.540
2	2.647	112.484	2.01E-05	-500.540
2	3.970	112.484	2.01E-05	-500.540
2	5.293	112.484	2.01E-05	-500.540
2	6.617	112.484	2.01E-05	-500.540
2	7.940	112.484	2.01E-05	-500.540
3	0	0	112.481	-500.520
3	1.483	0	112.481	-333.693
3	2.967	0	112.481	-166.847
3	4.450	0	112.481	0.000141
3	5.933	0	112.481	166.847
3	7.417	0	112.481	333.694
3	8.900	0	112.481	500.520

Escala 1 : 87.5
Esfuerzos, Hipótesi 28, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -5.01E+02 max: 5.01E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



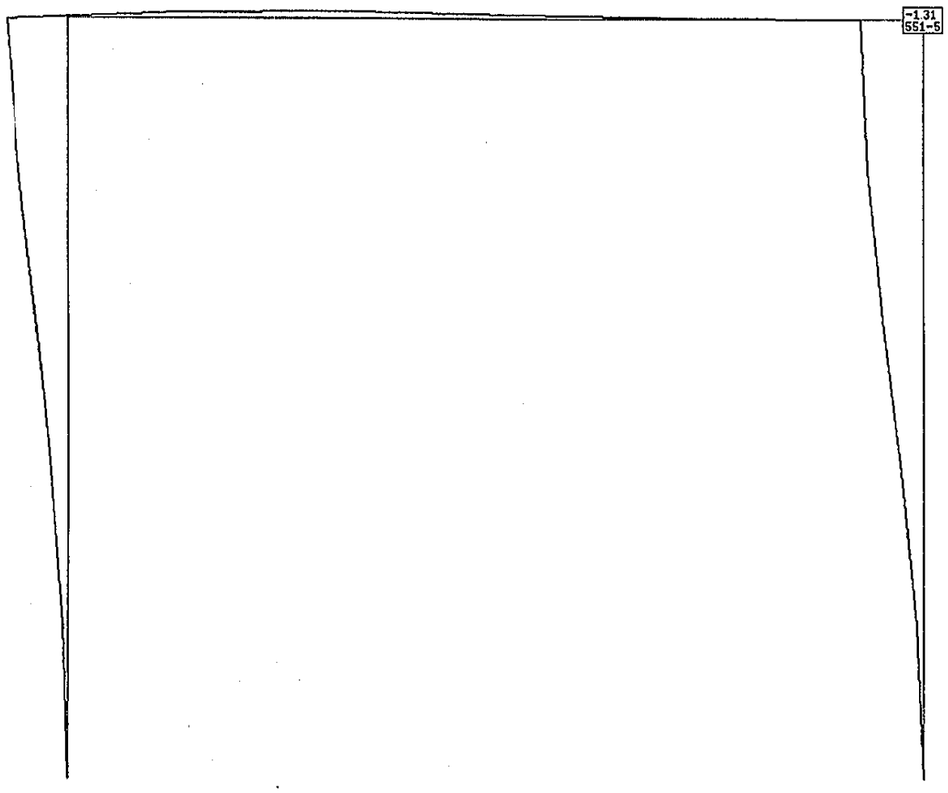
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
29	1.0000		Empuje lado 2 constr. activo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.41E-16	-1.31E-16	-1.16E-18
2	-1.86E-15	1.31E-16	-3.22E-18
3	-1.298	-0.005509	-0.000128
4	-1.310	0.005509	-1.00E-05

Escala 1 : 61.2
Pos. deformada, Hipótesi 29, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



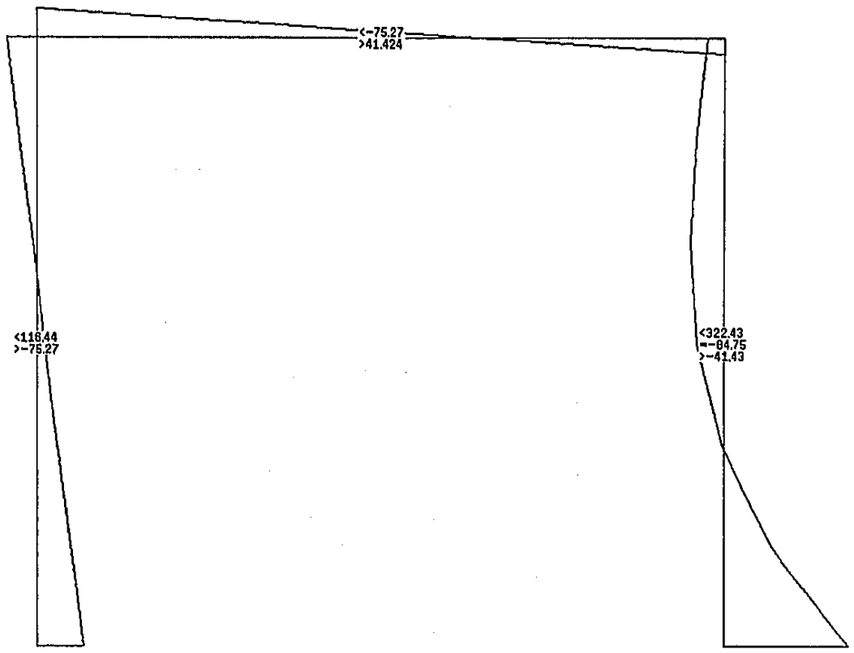
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	24.148	13.113	116.453
2	185.786	-13.113	322.466
Sumas:	209.934	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-13.113	-24.148	116.449
1	1.323	-13.113	-24.148	84.497
1	2.647	-13.113	-24.148	52.542
1	3.970	-13.113	-24.148	20.587
1	5.293	-13.113	-24.148	-11.369
1	6.617	-13.113	-24.148	-43.324
1	7.940	-13.113	-24.148	-75.275
2	0	13.113	-185.778	322.437
2	1.323	13.113	-121.640	120.339
2	2.647	13.113	-69.156	-4.618
2	3.970	13.113	-28.336	-67.839
2	5.293	13.113	0.821626	-84.758
2	6.617	13.113	18.316	-70.809
2	7.940	13.113	24.148	-41.430
3	0	-24.147	13.113	-75.277
3	1.483	-24.147	13.113	-55.828
3	2.967	-24.147	13.113	-36.377
3	4.450	-24.147	13.113	-16.926
3	5.933	-24.147	13.113	2.525
3	7.417	-24.147	13.113	21.976
3	8.900	-24.147	13.113	41.424

Escala 1 : 75.7
Esfuerzos, Hipótesi 29, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -8.48E+01 max: 3.22E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



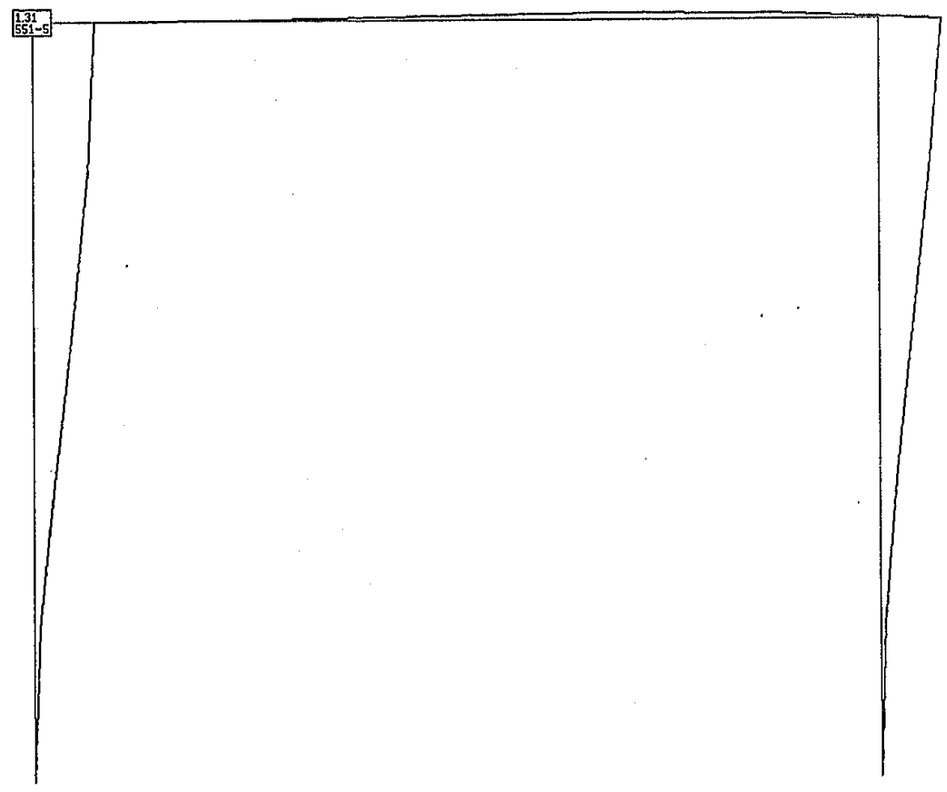
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
30	1.0000		Empuje lado 1 const. activo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	1.86E-15	1.31E-16	3.22E-18
2	2.41E-16	-1.31E-16	1.16E-18
3	1.310	0.005509	1.00E-05
4	1.298	-0.005509	0.000128

Escala 1 : 61.2
Pos. deformada, Hipótesi 30, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



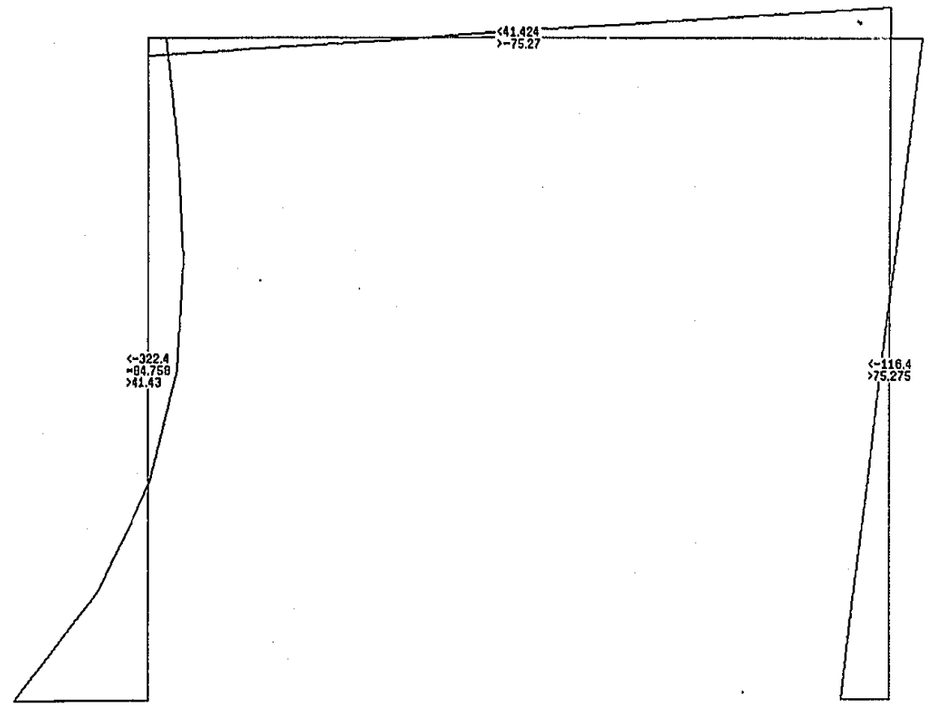
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-185.786	-13.113	-322.466
2	-24.148	13.113	-116.453
Sumas:	-209.934	0	

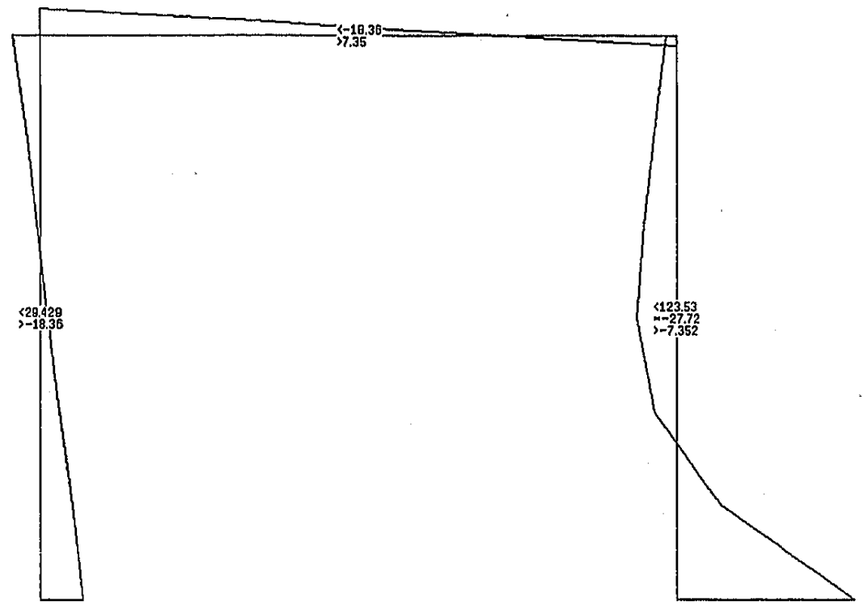
ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	13.113	185.778	-322.437
1	1.323	13.113	121.640	-120.339
1	2.647	13.113	69.156	4.618
1	3.970	13.113	28.336	67.839
1	5.293	13.113	-0.821626	84.758
1	6.617	13.113	-18.316	70.809
1	7.940	13.113	-24.148	41.430
2	0	-13.113	24.148	-116.449
2	1.323	-13.113	24.148	-84.497
2	2.647	-13.113	24.148	-52.542
2	3.970	-13.113	24.148	-20.587
2	5.293	-13.113	24.148	11.369
2	6.617	-13.113	24.148	43.324
2	7.940	-13.113	24.148	75.275
3	0	-24.147	-13.113	41.424
3	1.483	-24.147	-13.113	21.976
3	2.967	-24.147	-13.113	2.525
3	4.450	-24.147	-13.113	-16.926
3	5.933	-24.147	-13.113	-36.377
3	7.417	-24.147	-13.113	-55.828
3	8.900	-24.147	-13.113	-75.277

Escala 1 : 69.8
Esfuerzos, Hipótesi 30, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -3.22E+02 max: 8.48E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



Escala 1 : 82.1
Esfuerzos, Hipótesi 31, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -2.77E+01 max: 1.24E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



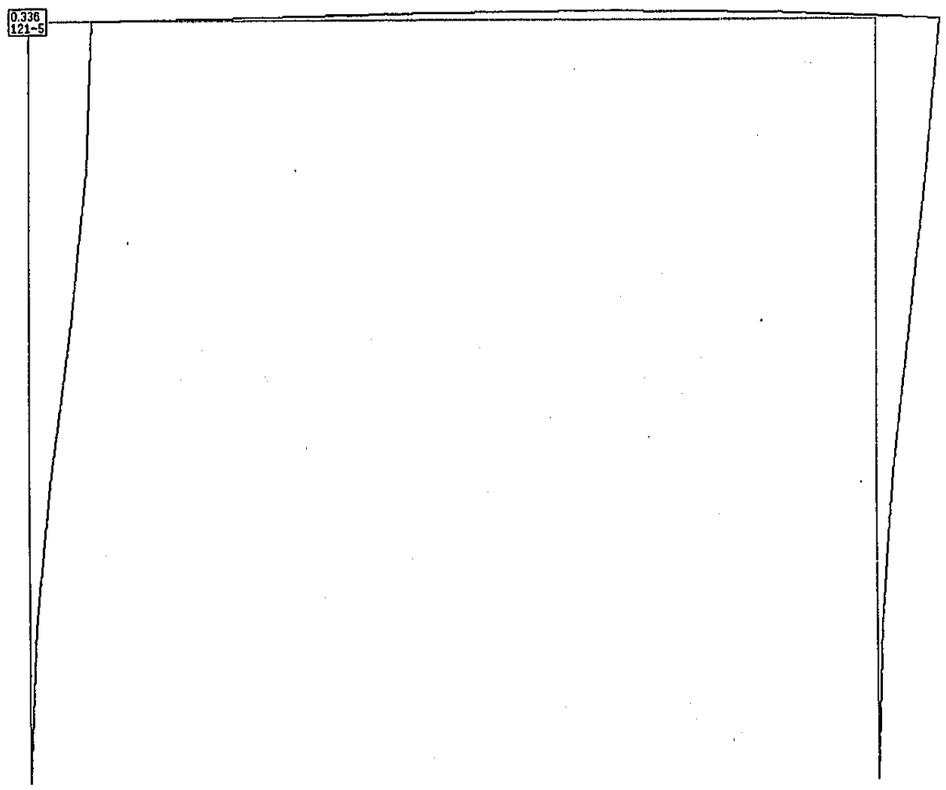
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
32	1.0000		Empuje 1. Const. Bajo. activo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	9.25E-16	2.89E-17	1.24E-18
2	6.02E-17	-2.89E-17	2.94E-19
3	0.336359	0.001214	-3.99E-06
4	0.333525	-0.001214	3.44E-05

Escala 1 : 61.3
Pos. deformada, Hipótesi 32, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



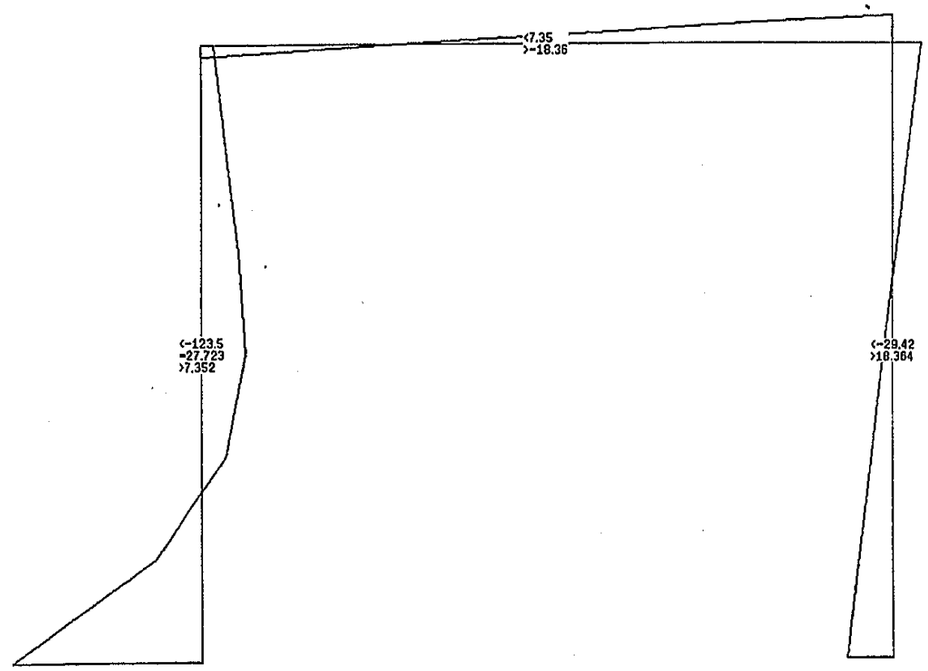
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-92.526	-2.889	-123.550
2	-6.020	2.889	-29.430
Sumas:	-98.546	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	2.889	92.520	-123.535
1	1.323	2.889	50.413	-30.258
1	2.647	2.889	19.963	15.022
1	3.970	2.889	1.176	27.723
1	5.293	2.889	-5.948	23.279
1	6.617	2.889	-6.020	15.317
1	7.940	2.889	-6.020	7.352
2	0	-2.889	6.020	-29.429
2	1.323	-2.889	6.020	-21.464
2	2.647	-2.889	6.020	-13.498
2	3.970	-2.889	6.020	-5.532
2	5.293	-2.889	6.020	2.433
2	6.617	-2.889	6.020	10.399
2	7.940	-2.889	6.020	18.364
3	0	-6.020	-2.889	7.350
3	1.483	-6.020	-2.889	3.065
3	2.967	-6.020	-2.889	-1.221
3	4.450	-6.020	-2.889	-5.507
3	5.933	-6.020	-2.889	-9.793
3	7.417	-6.020	-2.889	-14.079
3	8.900	-6.020	-2.889	-18.365

Escala 1 : 75.2
Esfuerzos, Hipótesi 32, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 2.00E-02
  min: -1.24E+02 max: 2.77E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



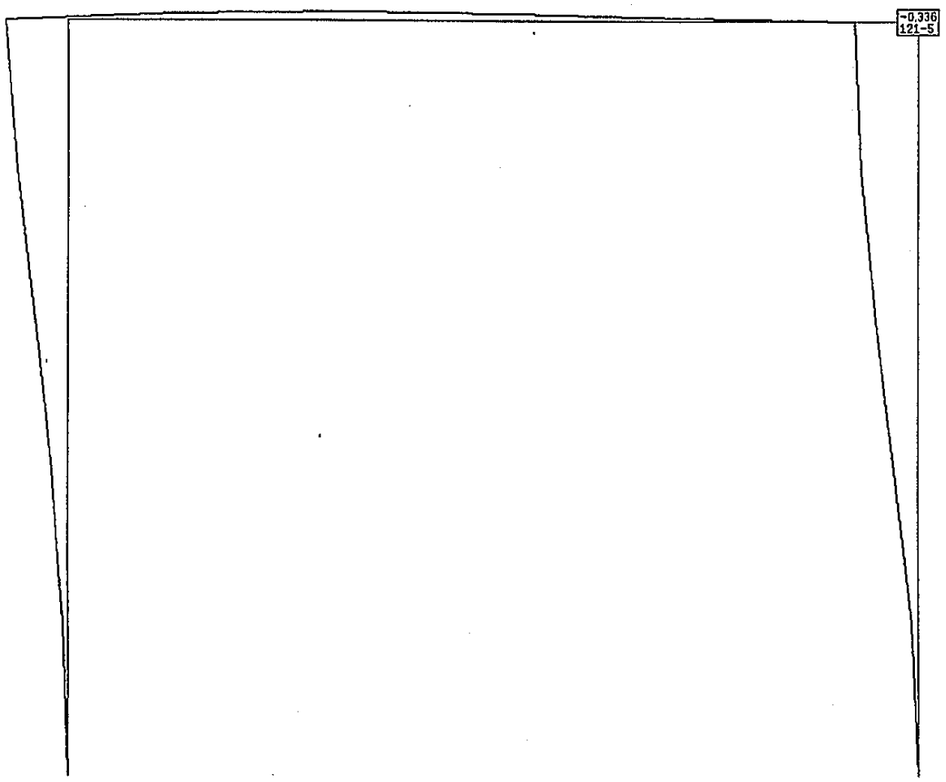
CARGAS: Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
31	1.0000		Empuje 2.Const.bajo activo.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-6.02E-17	-2.89E-17	-2.94E-19
2	-9.25E-16	2.89E-17	-1.24E-18
3	-0.333525	-0.001214	-3.44E-05
4	-0.336359	0.001214	3.99E-06

Escala 1 : 61.3
Pos. deformada, Hipótesi 31, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	6.020	2.889	29.430
2	92.526	-2.889	123.550
Sumas:	98.546	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-2.889	-6.020	29.429
1	1.323	-2.889	-6.020	21.464
1	2.647	-2.889	-6.020	13.498
1	3.970	-2.889	-6.020	5.532
1	5.293	-2.889	-6.020	-2.433
1	6.617	-2.889	-6.020	-10.399
1	7.940	-2.889	-6.020	-18.364
2	0	2.889	-92.520	123.535
2	1.323	2.889	-50.413	30.258
2	2.647	2.889	-19.963	-15.022
2	3.970	2.889	-1.176	-27.723
2	5.293	2.889	5.948	-23.279
2	6.617	2.889	6.020	-15.317
2	7.940	2.889	6.020	-7.352
3	0	-6.020	2.889	-18.365
3	1.483	-6.020	2.889	-14.079
3	2.967	-6.020	2.889	-9.793
3	4.450	-6.020	2.889	-5.507
3	5.933	-6.020	2.889	-1.221
3	7.417	-6.020	2.889	3.065
3	8.900	-6.020	2.889	7.350

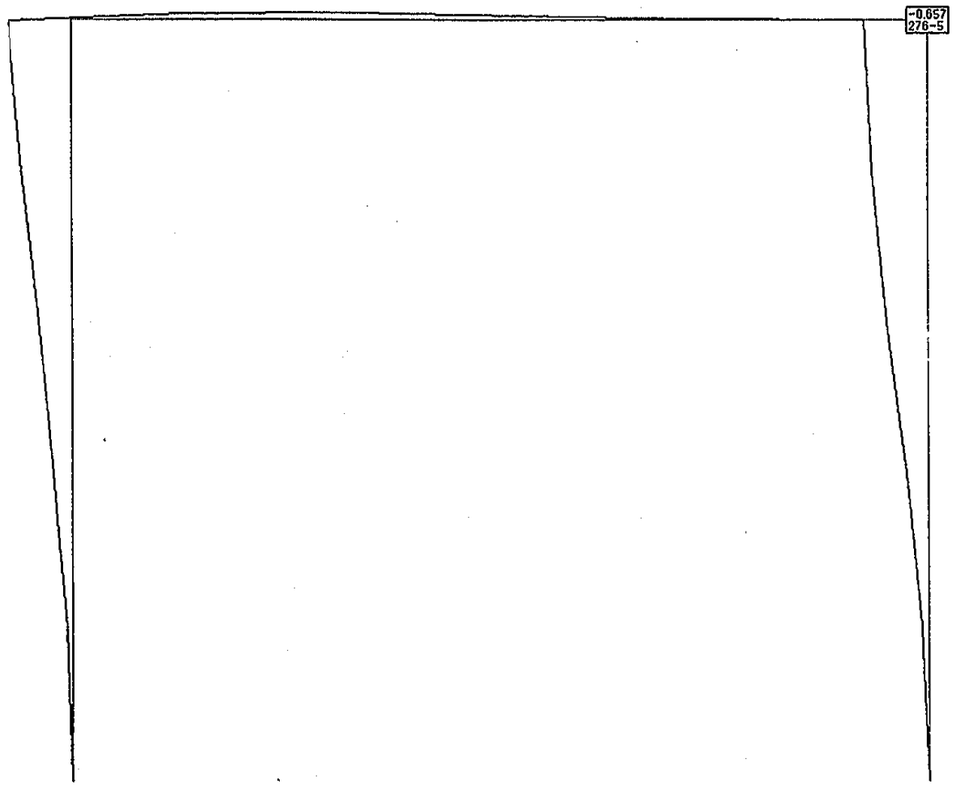
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
33	1.0000		Dif 2 constr. act-rep.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-1.21E-16	-6.58E-17	-5.84E-19
2	-9.32E-16	6.58E-17	-1.62E-18
3	-0.651080	-0.002763	-6.43E-05
4	-0.656783	0.002763	-5.04E-06

Escala 1 : 61.2
Pos. deformada, Hipótesi 33, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



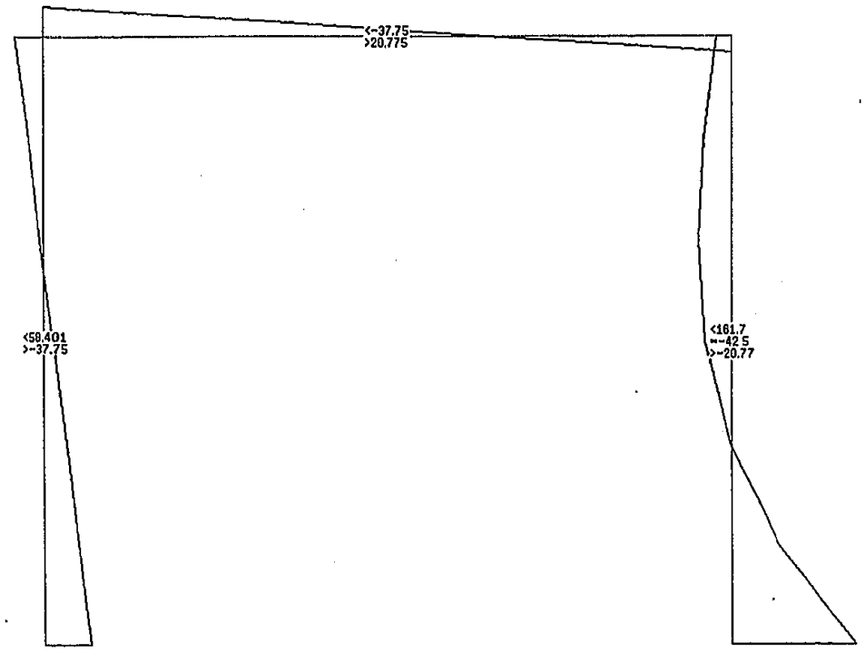
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	12.110	6.576	58.402
2	93.174	-6.576	161.721
Sumas:	105.284	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-6.576	-12.110	58.401
1	1.323	-6.576	-12.110	42.376
1	2.647	-6.576	-12.110	26.350
1	3.970	-6.576	-12.110	10.324
1	5.293	-6.576	-12.110	-5.702
1	6.617	-6.576	-12.110	-21.727
1	7.940	-6.576	-12.110	-37.752
2	0	6.576	-93.170	161.706
2	1.323	6.576	-61.004	60.352
2	2.647	6.576	-34.683	-2.316
2	3.970	6.576	-14.211	-34.022
2	5.293	6.576	0.412057	-42.507
2	6.617	6.576	9.186	-35.512
2	7.940	6.576	12.110	-20.778
3	0	-12.110	6.576	-37.752
3	1.483	-12.110	6.576	-27.999
3	2.967	-12.110	6.576	-18.244
3	4.450	-12.110	6.576	-8.489
3	5.933	-12.110	6.576	1.266
3	7.417	-12.110	6.576	11.021
3	8.900	-12.110	6.576	20.775

Escala 1 : 75.8
Esfuerzos, Hipótesi 33, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -4.25E+01 max: 1.62E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



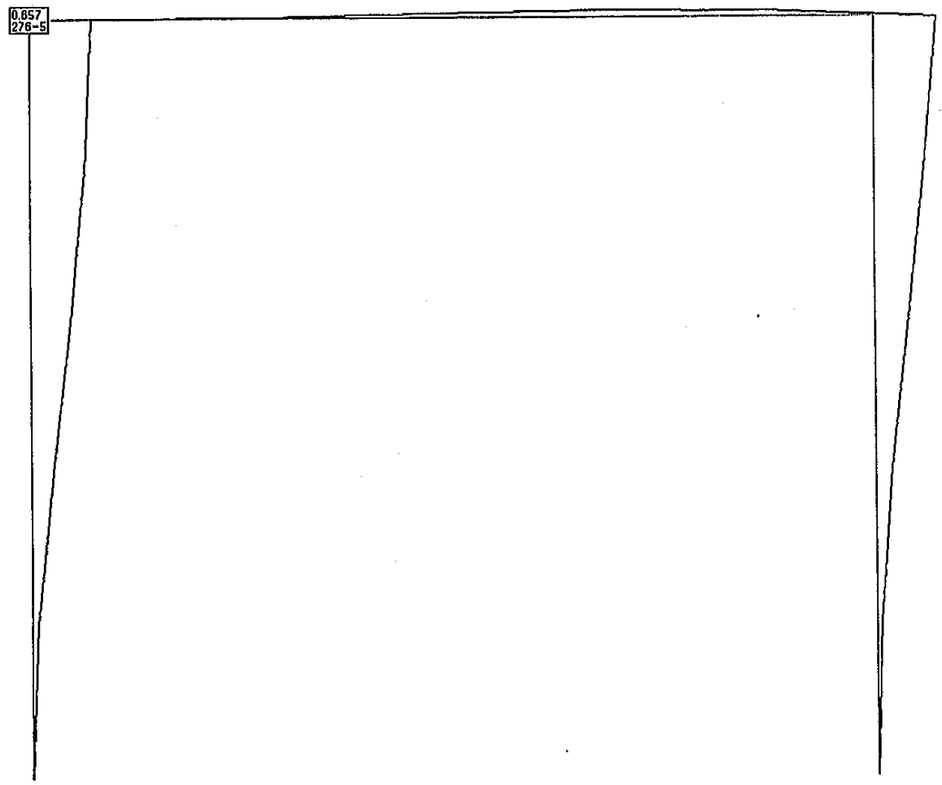
CARGAS: '' Ejec, "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
34	1.0000		Dif 1 const. act-rep

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	9.32E-16	6.58E-17	1.62E-18
2	1.21E-16	-6.58E-17	5.84E-19
3	0.656783	0.002763	5.04E-06
4	0.651080	-0.002763	6.43E-05

Escala 1 : 61.2
Pos. deformada, Hipótesi 34, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 1.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



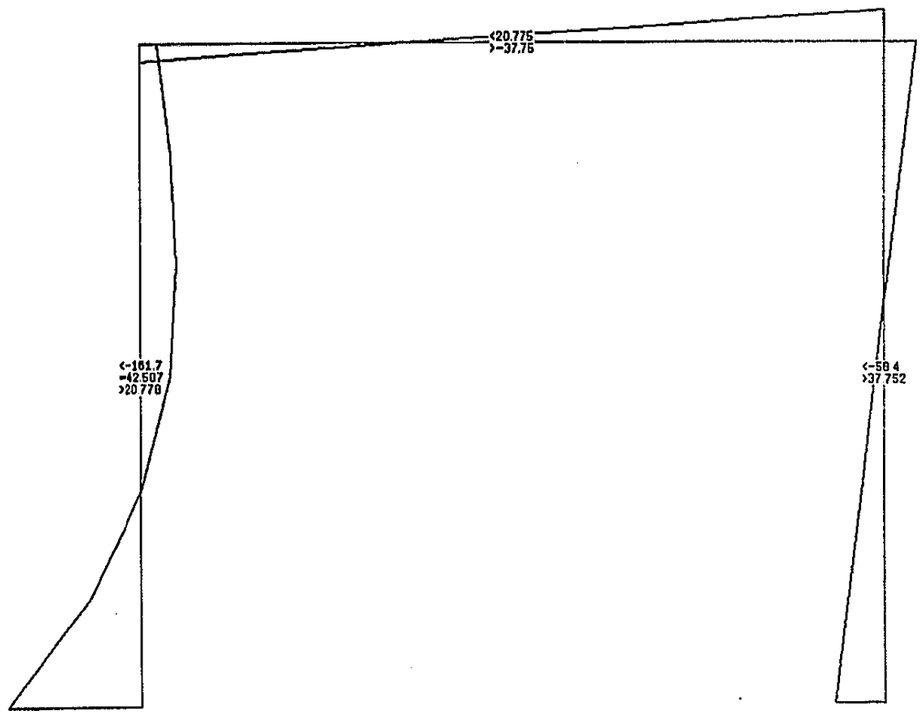
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-93.174	-6.576	-161.721
2	-12.110	6.576	-58.402
Sumas:	-105.284	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	6.576	93.170	-161.706
1	1.323	6.576	61.004	-60.352
1	2.647	6.576	34.683	2.316
1	3.970	6.576	14.211	34.022
1	5.293	6.576	-0.412057	42.507
1	6.617	6.576	-9.186	35.512
1	7.940	6.576	-12.110	20.778
2	0	-6.576	12.110	-58.401
2	1.323	-6.576	12.110	-42.376
2	2.647	-6.576	12.110	-26.350
2	3.970	-6.576	12.110	-10.324
2	5.293	-6.576	12.110	5.702
2	6.617	-6.576	12.110	21.727
2	7.940	-6.576	12.110	37.752
3	0	-12.110	-6.576	20.775
3	1.483	-12.110	-6.576	11.021
3	2.967	-12.110	-6.576	1.266
3	4.450	-12.110	-6.576	-8.489
3	5.933	-12.110	-6.576	-18.244
3	7.417	-12.110	-6.576	-27.999
3	8.900	-12.110	-6.576	-37.752

Escala 1 : 69.8
Esfuerzos, Hipótesi 34, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -1.62E+02 max: 4.25E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



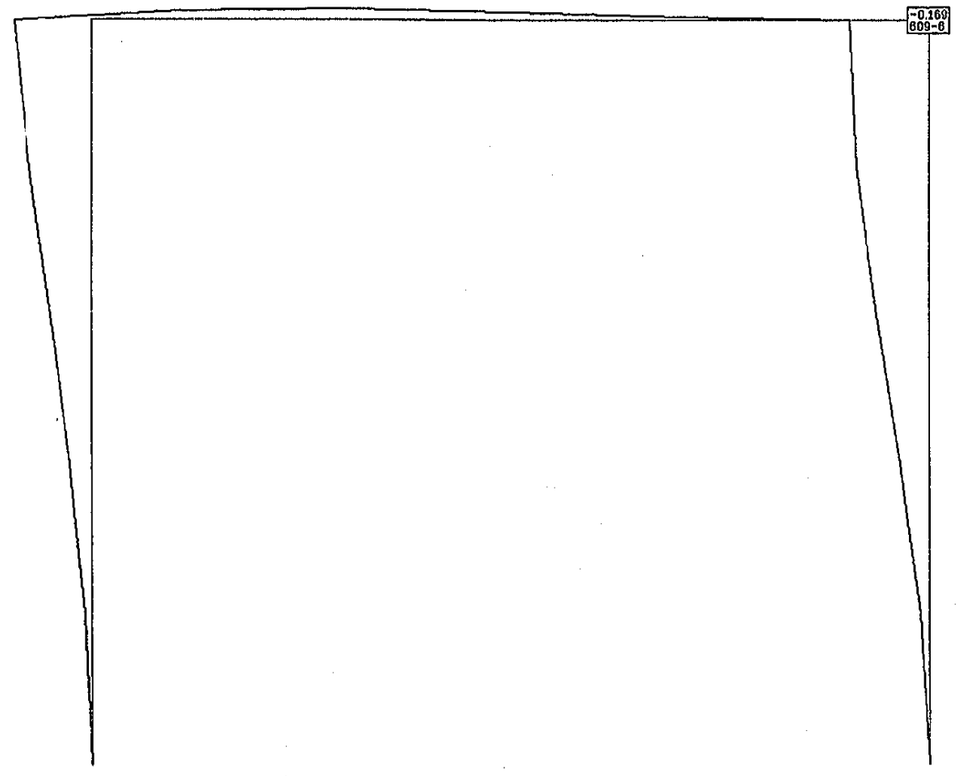
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
35	1.0000		Dif 2.Const.bajo act.rep.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-3.02E-17	-1.45E-17	-1.48E-19
2	-4.64E-16	1.45E-17	-6.20E-19
3	-0.167269	-0.000609	-1.73E-05
4	-0.168690	0.000609	2.00E-06

Escala 1 : 62.4
Pos. deformada, Hipótesi 35, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



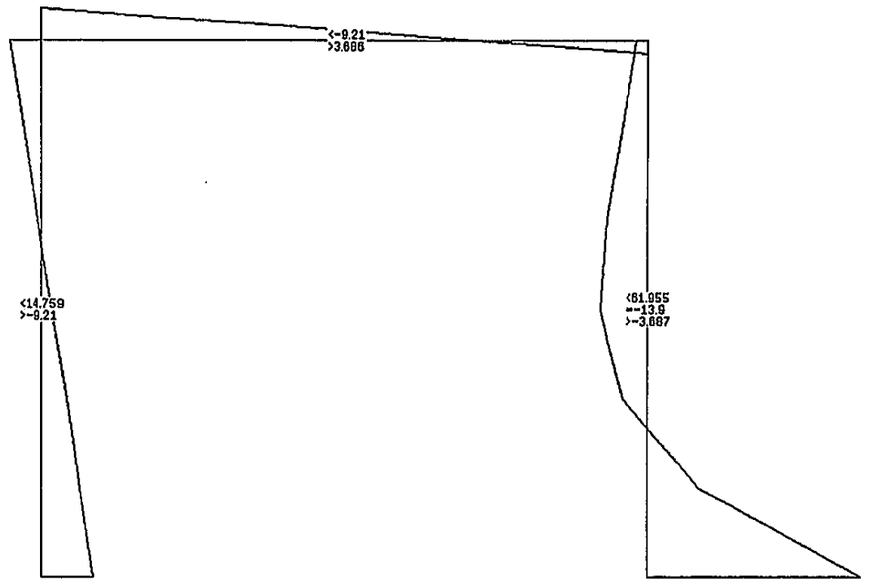
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	3.019	1.449	14.760
2	46.403	-1.449	61.962
Sumas:	49.422	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-1.449	-3.019	14.759
1	1.323	-1.449	-3.019	10.765
1	2.647	-1.449	-3.019	6.770
1	3.970	-1.449	-3.019	2.775
1	5.293	-1.449	-3.019	-1.220
1	6.617	-1.449	-3.019	-5.215
1	7.940	-1.449	-3.019	-9.210
2	0	1.449	-46.401	61.955
2	1.323	1.449	-25.283	15.175
2	2.647	1.449	-10.012	-7.534
2	3.970	1.449	-0.589850	-13.903
2	5.293	1.449	2.983	-11.675
2	6.617	1.449	3.019	-7.682
2	7.940	1.449	3.019	-3.687
3	0	-3.019	1.449	-9.210
3	1.483	-3.019	1.449	-7.061
3	2.967	-3.019	1.449	-4.911
3	4.450	-3.019	1.449	-2.762
3	5.933	-3.019	1.449	-0.612470
3	7.417	-3.019	1.449	1.537
3	8.900	-3.019	1.449	3.686

Escala 1 : 86.1
Esfuerzos, Hipótesi 35, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-02
  min: -1.39E+01 max: 6.20E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



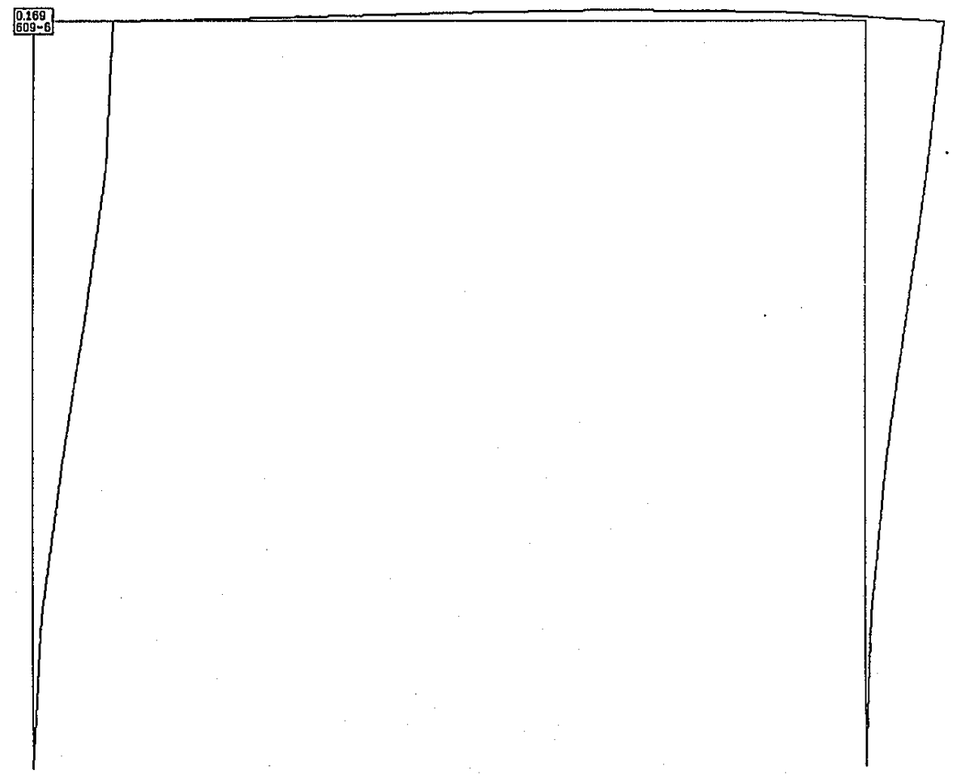
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
36	1.0000		Dif 1.Const.Bajo.rep-act

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	4.64E-16	1.45E-17	6.20E-19
2	3.02E-17	-1.45E-17	1.48E-19
3	0.168690	0.000609	-2.00E-06
4	0.167269	-0.000609	1.73E-05

Escala 1 : 62.4
Pos. deformada, Hipótesi 36, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+03
- V-Max , Rótulo: [MM]



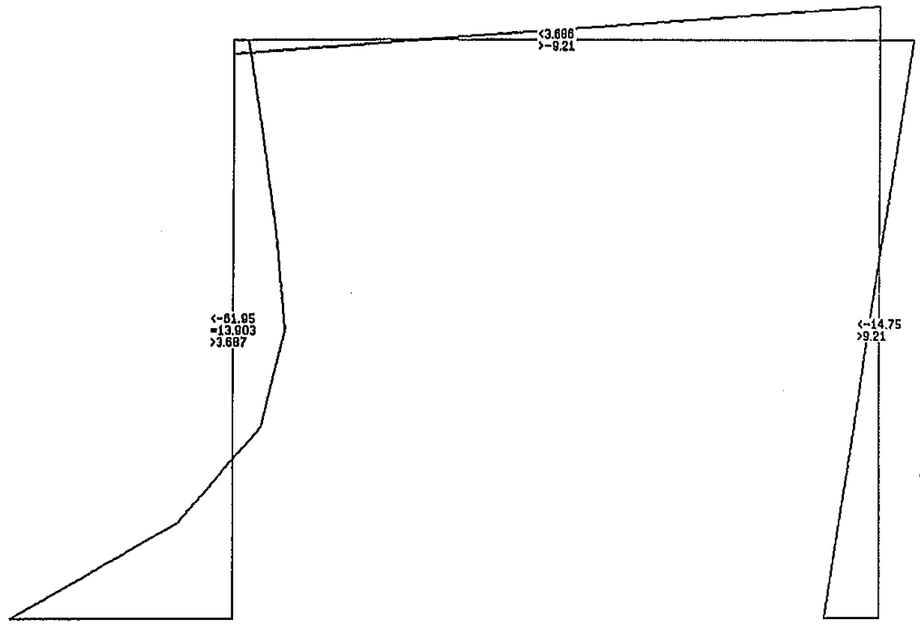
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-46.403	-1.449	-61.962
2	-3.019	1.449	-14.760
Sumas:	-49.422	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	1.449	46.401	-61.955
1	1.323	1.449	25.283	-15.175
1	2.647	1.449	10.012	7.534
1	3.970	1.449	0.589850	13.903
1	5.293	1.449	-2.983	11.675
1	6.617	1.449	-3.019	7.682
1	7.940	1.449	-3.019	3.687
2	0	-1.449	3.019	-14.759
2	1.323	-1.449	3.019	-10.765
2	2.647	-1.449	3.019	-6.770
2	3.970	-1.449	3.019	-2.775
2	5.293	-1.449	3.019	1.220
2	6.617	-1.449	3.019	5.215
2	7.940	-1.449	3.019	9.210
3	0	-3.019	-1.449	3.686
3	1.483	-3.019	-1.449	1.537
3	2.967	-3.019	-1.449	-0.612469
3	4.450	-3.019	-1.449	-2.762
3	5.933	-3.019	-1.449	-4.911
3	7.417	-3.019	-1.449	-7.061
3	8.900	-3.019	-1.449	-9.210

Escala 1 : 79.8
Esfuerzos, Hipótesi 36, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-02
  min: -6.20E+01 max: 1.39E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



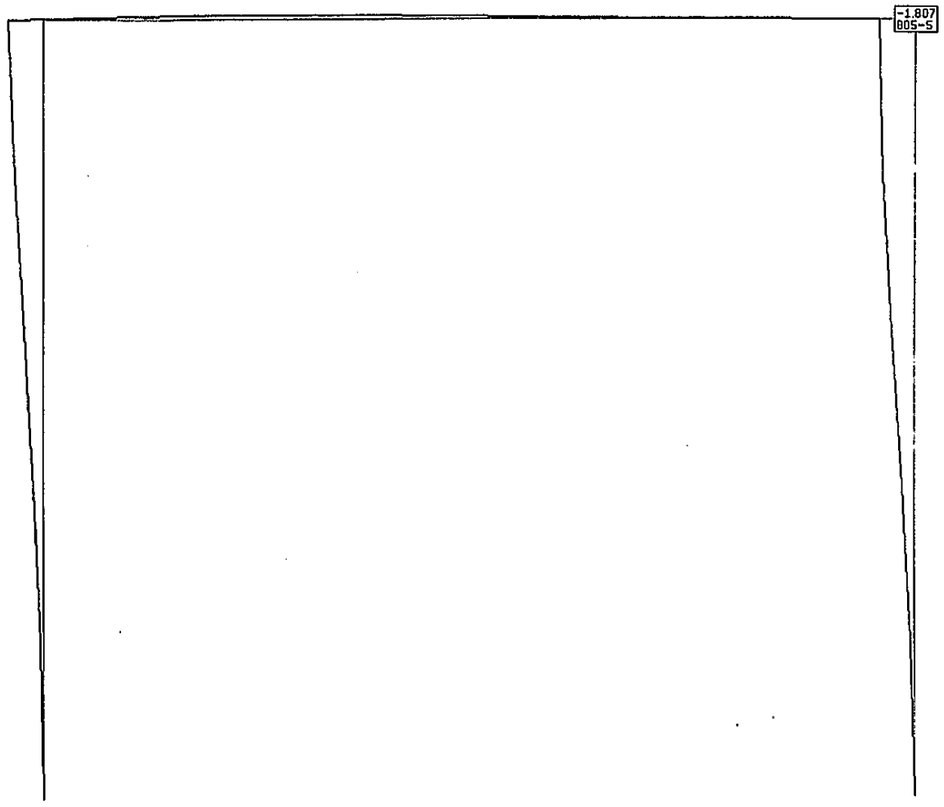
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
37	1.0000		Empuje lado 2 Serv. Activo

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-3.37E-16	-1.92E-16	-1.62E-18
2	-2.08E-15	1.92E-16	-3.94E-18
3	-1.792	-0.008048	-0.000173
4	-1.807	0.008048	-2.84E-05

Escala 1 : 59.3
Pos. deformada, Hipótesi 37, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



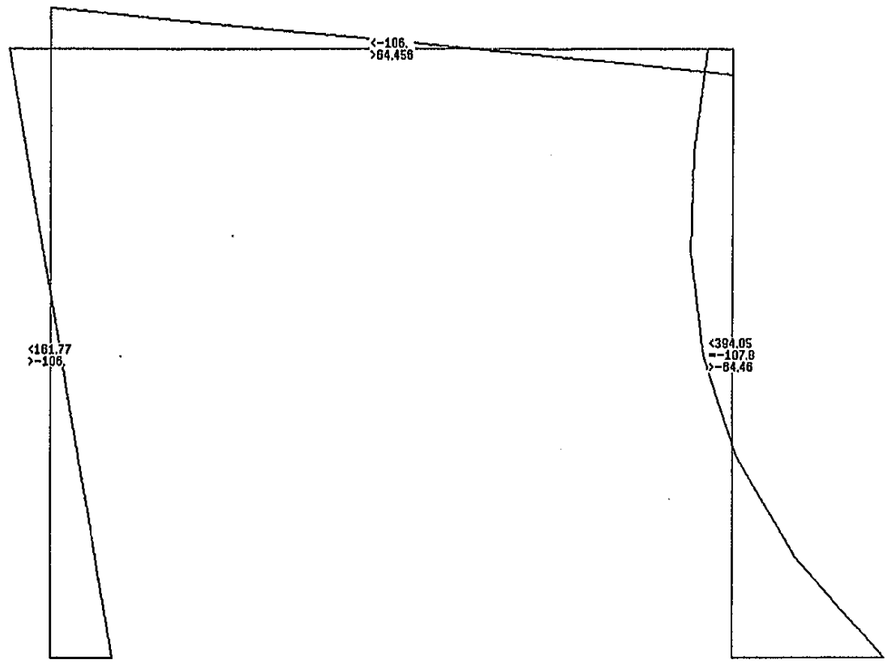
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	33.731	19.158	161.783
2	208.459	-19.158	394.086
Sumas:	242.191	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-19.158	-33.731	161.778
1	1.323	-19.158	-33.731	117.146
1	2.647	-19.158	-33.731	72.508
1	3.970	-19.158	-33.731	27.870
1	5.293	-19.158	-33.731	-16.768
1	6.617	-19.158	-33.731	-61.405
1	7.940	-19.158	-33.731	-106.038
2	0	19.158	-208.451	394.053
2	1.323	19.158	-143.417	162.350
2	2.647	19.158	-88.245	10.155
2	3.970	19.158	-42.945	-75.561
2	5.293	19.158	-7.515	-107.860
2	6.617	19.158	18.044	-99.805
2	7.940	19.158	33.730	-64.465
3	0	-33.731	19.158	-106.040
3	1.483	-33.731	19.158	-77.626
3	2.967	-33.731	19.158	-49.209
3	4.450	-33.731	19.158	-20.792
3	5.933	-33.731	19.158	7.625
3	7.417	-33.731	19.158	36.042
3	8.900	-33.731	19.158	64.456

Escala 1 : 75.8
Esfuerzos, Hipótesi 37, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -1.08E+02 max: 3.94E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



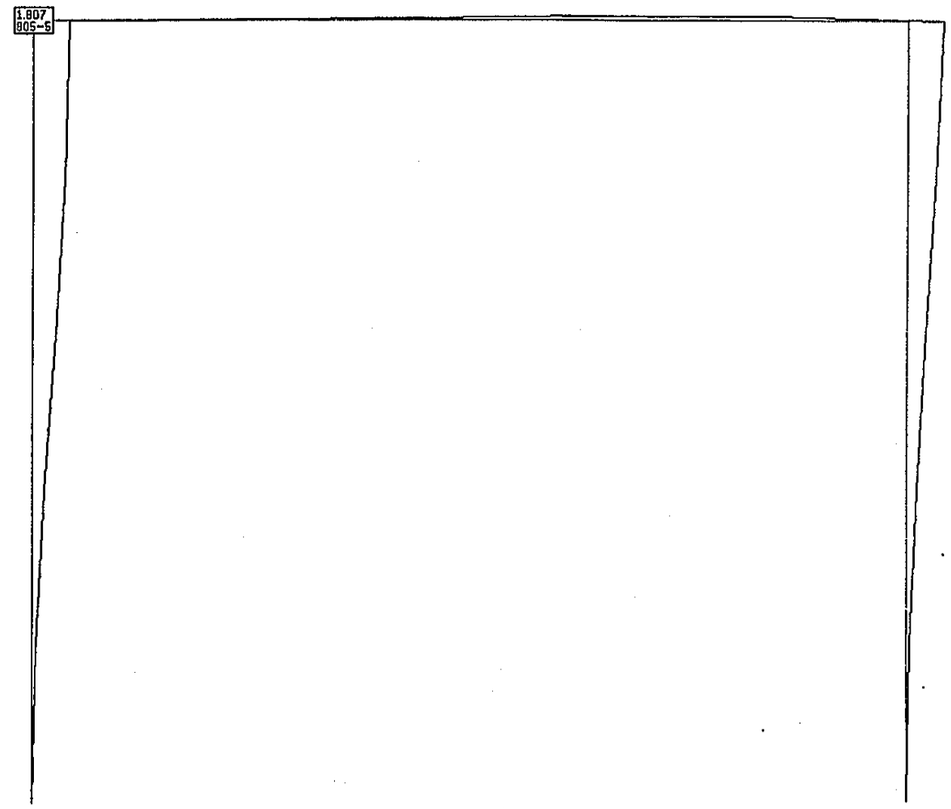
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
38	1.0000		Empuje lado 1 Serv. Activo

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	2.08E-15	1.92E-16	3.94E-18
2	3.37E-16	-1.92E-16	1.62E-18
3	1.807	0.008048	2.84E-05
4	1.792	-0.008048	0.000173

Escala 1 : 59.3
Pos. deformada, Hipótesi 38, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 2.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



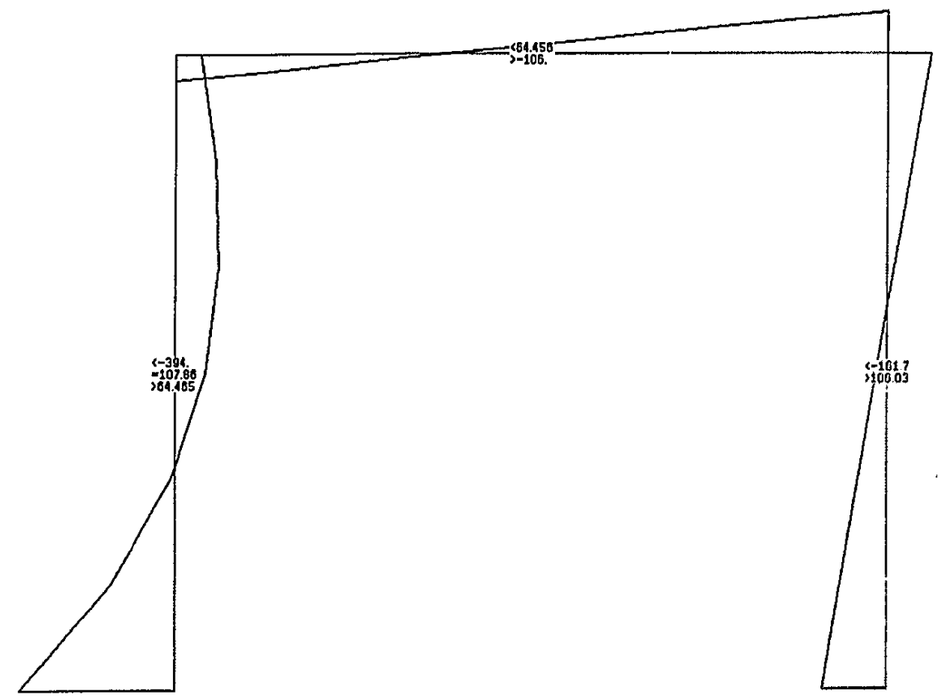
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-208.459	-19.158	-394.086
2	-33.731	19.158	-161.783
Sumas:	-242.191	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	19.158	208.451	-394.053
1	1.323	19.158	143.417	-162.350
1	2.647	19.158	88.245	-10.155
1	3.970	19.158	42.945	75.561
1	5.293	19.158	7.515	107.860
1	6.617	19.158	-18.044	99.805
1	7.940	19.158	-33.730	64.465
2	0	-19.158	33.731	-161.778
2	1.323	-19.158	33.731	-117.146
2	2.647	-19.158	33.731	-72.508
2	3.970	-19.158	33.731	-27.870
2	5.293	-19.158	33.731	16.768
2	6.617	-19.158	33.731	61.405
2	7.940	-19.158	33.731	106.038
3	0	-33.731	-19.158	64.456
3	1.483	-33.731	-19.158	36.042
3	2.967	-33.731	-19.158	7.625
3	4.450	-33.731	-19.158	-20.792
3	5.933	-33.731	-19.158	-49.209
3	7.417	-33.731	-19.158	-77.626
3	8.900	-33.731	-19.158	-106.040

Escala 1 : 73.0
Esfuerzos, Hipótesi 38, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 5.00E-03
  min: -3.94E+02 max: 1.08E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



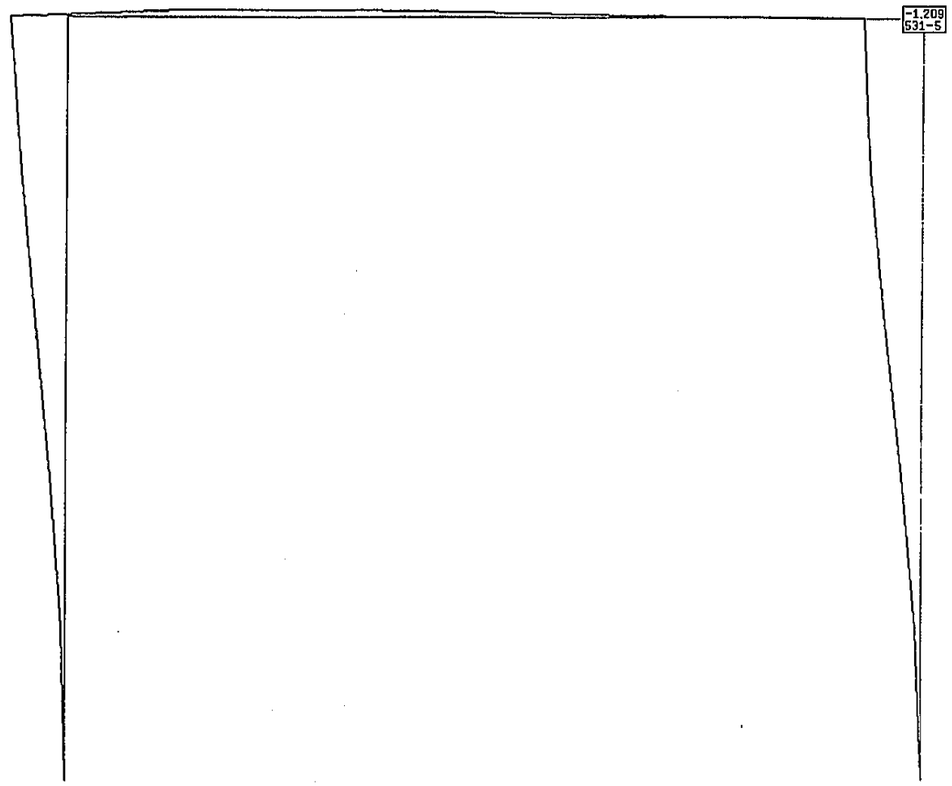
CARGAS: Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
39	1.0000		Dif. 2 Servicio. act-rep

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	-2.25E-16	-1.26E-16	-1.08E-18
2	-1.47E-15	1.26E-16	-2.72E-18
3	-1.198	-0.005307	-0.000117
4	-1.209	0.005307	-1.66E-05

Escala 1 : 60.9
Pos. deformada, Hipótesi 39, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



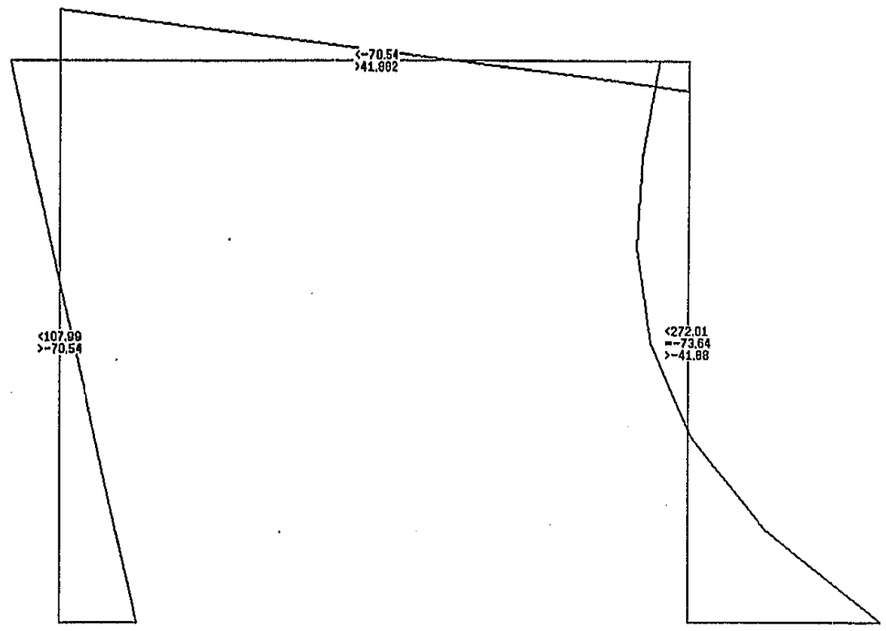
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	22.488	12.633	108.003
2	147.408	-12.633	272.035
Sumas:	169.895	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	-12.633	-22.488	107.999
1	1.323	-12.633	-22.488	78.244
1	2.647	-12.633	-22.488	48.485
1	3.970	-12.633	-22.488	18.727
1	5.293	-12.633	-22.488	-11.032
1	6.617	-12.633	-22.488	-40.791
1	7.940	-12.633	-22.488	-70.546
2	0	12.633	-147.402	272.011
2	1.323	12.633	-99.989	109.183
2	2.647	12.633	-60.211	4.027
2	3.970	12.633	-28.075	-53.546
2	5.293	12.633	-3.579	-73.648
2	6.617	12.633	13.275	-66.390
2	7.940	12.633	22.487	-41.888
3	0	-22.488	12.633	-70.547
3	1.483	-22.488	12.633	-51.810
3	2.967	-22.488	12.633	-33.072
3	4.450	-22.488	12.633	-14.333
3	5.933	-22.488	12.633	4.406
3	7.417	-22.488	12.633	23.145
3	8.900	-22.488	12.633	41.882

Escala 1 : 82.5
Esfuerzos, Hipótesi 39, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -7.36E+01 max: 2.72E+02 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



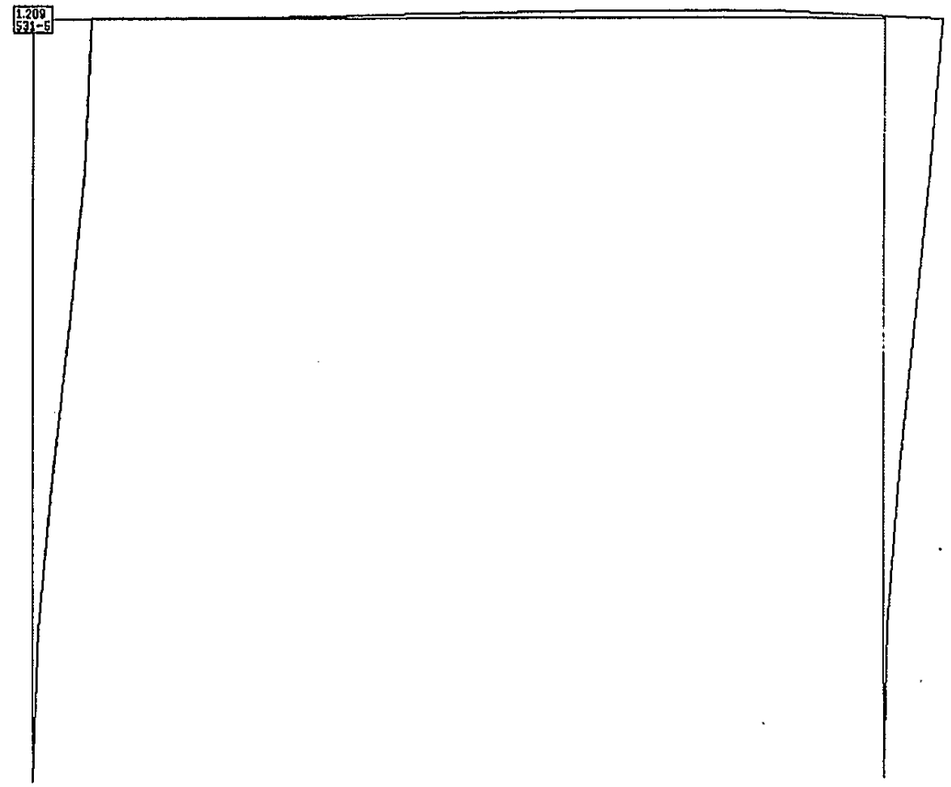
CARGAS: '' Ejec. "0013"

Hipótesis	Factor	Etapa	Título
40	1.0000		Dif. 1 Servicio. act-rep

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [mm]	DZ [mm]	RY [rad]
1	1.47E-15	1.26E-16	2.72E-18
2	2.25E-16	-1.26E-16	1.08E-18
3	1.209	0.005307	1.66E-05
4	1.198	-0.005307	0.000117

Escala 1 : 60.9
Pos. deformada, Hipótesi 40, Vista "STANDARD"
- Desplazamientos, Ampl.: 5.00E+02
- V-Max , Rótulo: [MM]



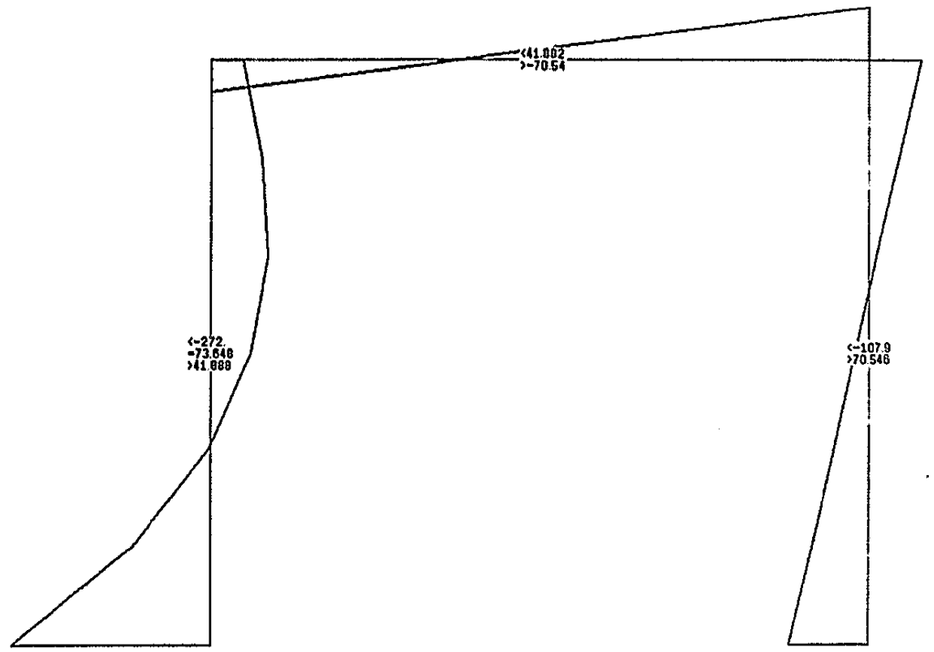
REACCIONES EN APOYOS:

NUDOS	FX [kN]	FZ [kN]	MY [kNm]
1	-147.408	-12.633	-272.035
2	-22.488	12.633	-108.003
Sumas:	-169.895	0	

ESFUERZOS:

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	0	12.633	147.402	-272.011
1	1.323	12.633	99.989	-109.183
1	2.647	12.633	60.211	-4.027
1	3.970	12.633	28.075	53.546
1	5.293	12.633	3.579	73.648
1	6.617	12.633	-13.275	66.390
1	7.940	12.633	-22.487	41.888
2	0	-12.633	22.488	-107.999
2	1.323	-12.633	22.488	-78.244
2	2.647	-12.633	22.488	-48.485
2	3.970	-12.633	22.488	-18.727
2	5.293	-12.633	22.488	11.032
2	6.617	-12.633	22.488	40.791
2	7.940	-12.633	22.488	70.546
3	0	-22.488	-12.633	41.882
3	1.483	-22.488	-12.633	23.145
3	2.967	-22.488	-12.633	4.406
3	4.450	-22.488	-12.633	-14.333
3	5.933	-22.488	-12.633	-33.072
3	7.417	-22.488	-12.633	-51.810
3	8.900	-22.488	-12.633	-70.547

Escala 1 : 79.0
Esfuerzos, Hipótesi 40, Vista "STANDARD"
- Momento flector My , Ampliación 1.00E-02
  min: -2.72E+02 max: 7.36E+01 [kNm]
- Rótulo Momento flector My [kNm]



3.5.5 Cajón. Estado Límite de Servicio

El cálculo de la envolvente de esfuerzos en servicio permite el dimensionamiento de la cimentación y los listados correspondientes se incluyen a continuación

Estos listados deben permitir la comprobación de los cálculos por personas ajenas al proyecto.

ENVOLVENTE: BU 'E.L.S. CIMENTACION' Ejec. "SCI"

Grupo	Espe.	Hipótesis	Factor	Etapa	Título
A	PERM.	1	1.000		peso propio
	Y	29	1.000		Empuje lado 2 constr. activo.
	Y	32	1.000		Empuje 1. Const. Bajo. activo.
B	O	30	1.000		Empuje lado 1 const. activo.
	Y	31	1.000		Empuje 2.Const.bajo activo.
C	MAS	11	1.000		Empuje 2. Sc maquinaria 1t/m2
D	MAS	12	1.000		Empuje 1 Sc maquinaria 1t/m2
E	MAS	26	1.000		Temperatura
F	MAS	27	0.400000		Descenso apoyo 1
G	O	28	0.400000		Desceso apoyo 2
H	MAS	33	1.000		Dif 2 constr. act-rep.
	Y	36	1.000		Dif 1.Const.Bajo.rep-act
I	O	34	1.000		Dif 1 const. act-rep
	Y	35	1.000		Dif 2.Const.bajo act.rep.
ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:					
J	PERM.	1	1.000		peso propio
	Y	2	1.000		Carga muerta
	Y	37	1.000		Empuje lado 2 Serv. Activo
	Y	38	1.000		Empuje lado 1 Serv. Activo
K	MAS	3	1.000		Trenes UIC-71
L	O	4	1.000		Tren UIC-71 + Tren SW2
M	O	5	1.000		Tren tipo A
N	O	6	1.000		Tren tipo B
O	MAS	23	1.000		Empuje lado 2 Sc 30 KN/m2
P	MAS	24	1.000		Empuje lado 1 sc 30 KN/m2
Q	MAS	25	1.000		Frenado
R	O	25	-1.000		Frenado
S	MAS	26	1.000		Temperatura
T	MAS	27	0.400000		Descenso apoyo 1
U	O	28	0.400000		Desceso apoyo 2
V	MAS	39	1.000		Dif. 2 Servicio. act-rep
	Y	40	1.000		Dif. 1 Servicio. act-rep

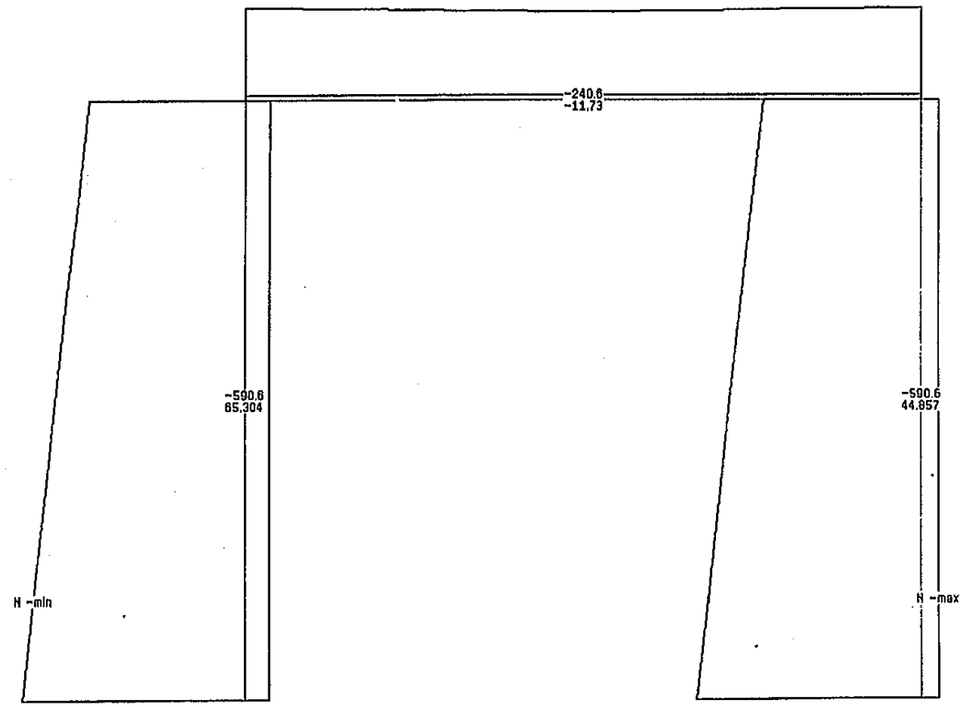
ENVOLVENTE para< N > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-590.636	89.535	-135.596	J K O R S U
		65.304	301.427	-314.296	B D F I
1	1.323	-560.865	24.501	-61.240	J K O R S U
		65.304	198.508	14.524	B D F I
1	2.647	-531.090	-30.670	-66.410	J K O R S U
		65.304	113.086	218.764	B D F I
1	3.970	-501.315	-75.971	-138.060	J K O R S U
		65.304	45.177	321.551	B D F I

ENVOLVENTE para< N > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	5.293	-471.540	-111.401	-263.126	J K O R S U
		65.304	-5.220	346.058	B D F I
1	6.617	-441.765	-136.959	-428.547	J K O R S U
		65.304	-38.104	315.461	B D F I
1	7.940	-411.993	-152.646	-621.234	J K O R S U
		65.304	-53.476	252.942	B D F I
2	0	-590.636	-71.099	86.981	J K P Q T
		44.857	-208.478	76.991	B C E G H
2	1.323	-560.865	-6.065	37.018	J K P Q T
		44.857	-127.589	-143.417	B C E G H
2	2.647	-531.090	49.107	66.586	J K P Q T
		44.857	-64.201	-268.387	B C E G H
2	3.970	-501.315	94.407	162.633	J K P Q T
		44.857	-18.326	-321.061	B C E G H
2	5.293	-471.540	129.837	312.096	J K P Q T
		44.857	10.038	-324.613	B C E G H
2	6.617	-441.765	155.395	501.913	J K P Q T
		44.857	25.500	-300.410	B C E G H
2	7.940	-411.993	171.082	718.995	J K P Q T
		44.857	35.040	-259.713	B C E G H
3	0	-240.601	352.107	-493.137	J K O P R V
		-11.731	-10.224	120.823	B E
3	1.483	-237.167	254.850	-45.076	J K O P R V
		-11.731	-10.224	105.660	B E
3	2.967	-233.734	131.286	233.639	J K O P R V
		-11.731	-10.224	90.495	B E
3	4.450	-230.300	-7.722	334.180	J K O P Q V
		-11.731	-10.224	75.330	B E
3	5.933	-233.734	-131.286	233.639	J K O P Q V
		-11.731	-10.224	60.165	B E
3	7.417	-237.167	-254.850	-45.076	J K O P Q V
		-11.731	-10.224	45.000	B E
3	8.900	-240.601	-352.107	-493.137	J K O P Q V
		-11.731	-10.224	29.837	B E

Escala 1 : 77.4
Esfuerzo de envolvente N, Envolv. BU, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo axil N-min, Ampliación 5.00E-03
  min: -5.91E+02 max: -2.30E+02 [kN]
- Envol. Esfuerzo axil N-max, Ampliación 5.00E-03
  min: -1.17E+01 max: 6.53E+01 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



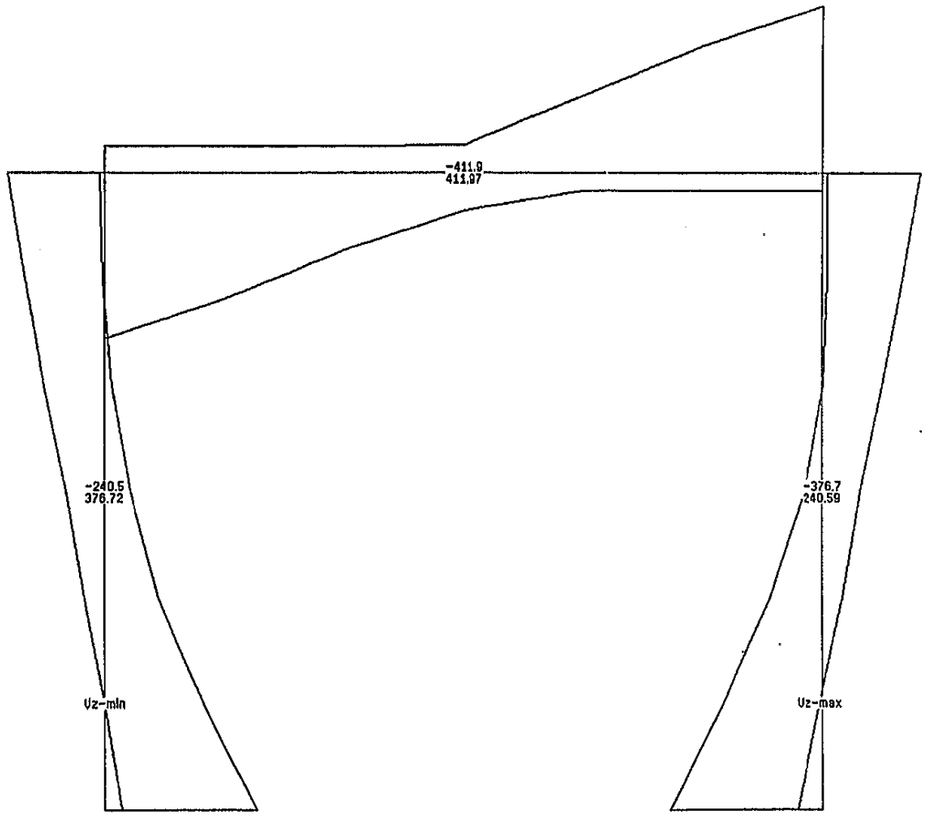
ENVOLVENTE para< Vz > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-248.961	40.856	283.023	A C F
		-440.271	376.727	-794.398	J P Q S U V
1	1.323	-219.189	-1.251	307.939	A C F
		-410.499	244.433	-385.377	J P Q S U V
1	2.647	-441.104	-49.107	333.846	J K O R T
		-24.682	131.522	-181.492	B D E G I
1	3.970	-411.329	-94.407	237.799	J K O R T
		-24.682	63.613	-54.309	B D E G I
1	5.293	-381.554	-148.745	150.952	J K O R T V

ENVOLVENTE para< Vz > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
		-29.809	16.647	-46.691	B D E G
1	6.617	-336.900	-195.850	-2.267	J K O P R T V
		-34.769	-5.900	-66.439	B E G
1	7.940	-307.129	-240.597	-292.945	J K O P R T V
		-34.769	-11.731	-79.389	B E G
2	0	-440.271	-376.727	794.398	J O R S T V
		29.811	-60.192	-232.035	B D G
2	1.323	-410.499	-244.433	385.377	J O R S T V
		-470.879	-6.065	-363.414	J K P Q U
2	2.647	-380.724	-129.633	139.801	J O R S T V
		-441.104	49.107	-333.846	J K P Q U
2	3.970	-214.132	-44.278	80.081	A C E F H
		-411.329	94.407	-237.799	J K P Q U
2	5.293	-189.484	2.688	98.051	A C E F
		-381.553	148.745	-150.952	J K P Q U V
2	6.617	-55.216	11.731	154.857	B E F
		-336.900	195.850	2.267	J K O P Q U V
2	7.940	-55.216	11.731	170.379	B E F
		-307.129	240.597	292.945	J K O P Q U V
3	0	-53.477	-65.303	252.922	B D F I
		-152.647	411.978	-621.185	J K O R S U
3	1.483	-53.477	-65.303	156.068	B D F I
		-149.213	314.721	-84.326	J K O R S U
3	2.967	-53.477	-65.303	59.202	B D F I
		-145.779	191.157	283.198	J K O R S U
3	4.450	-138.205	-67.593	233.779	J P Q T
		-140.706	93.660	490.314	J M O R S U
3	5.933	-164.216	-191.157	185.434	J K P Q T
		-35.041	44.856	126.636	B C E G H
3	7.417	-167.649	-314.721	-182.090	J K P Q T
		-35.041	44.856	193.172	B C E G H
3	8.900	-171.083	-411.978	-718.949	J K P Q T
		-35.041	44.856	259.700	B C E G H

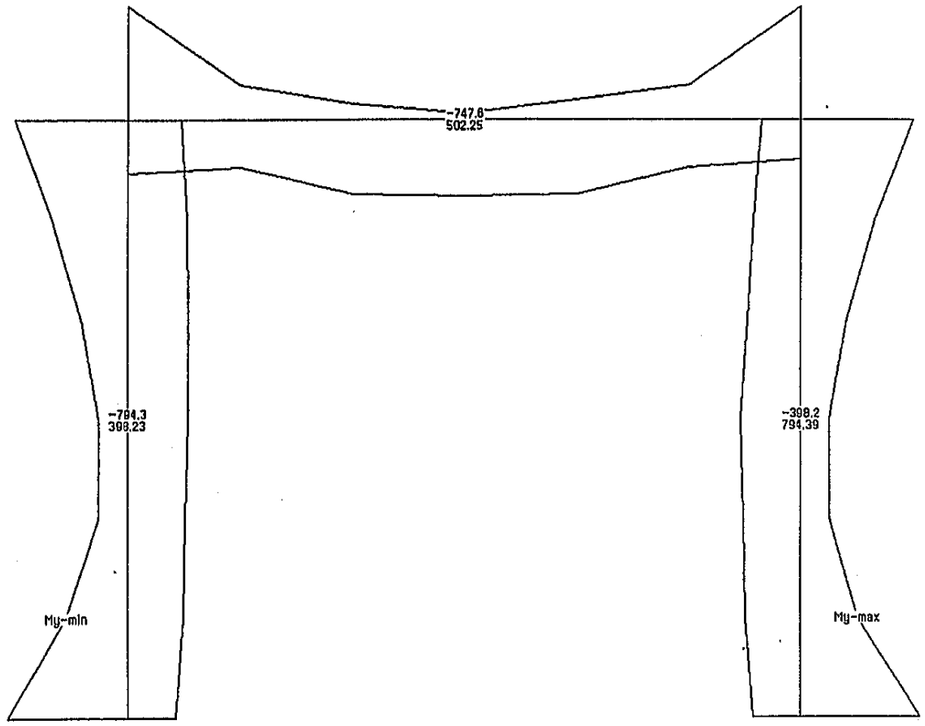
Escala 1 : 72.4
Esfuerzo de envolvente Vz, Envolv. BU, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-min, Ampliación 5.00E-03
  min: -4.12E+02 max: 4.09E+01 [kN]
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-max, Ampliación 5.00E-03
  min: -6.02E+01 max: 4.12E+02 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



ENVOLVENTE para< My > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-440.271	376.727	-794.398	J P Q S U V
		-500.650	71.099	313.451	J K O R T
1	1.323	-24.682	216.944	-410.130	B D E G I
		-470.879	6.065	363.414	J K O R T
1	2.647	-29.809	81.423	-190.754	B D G
		-335.939	29.630	378.695	J O R S T V
1	3.970	-470.993	-49.261	-194.991	J K Q U
		-291.285	-12.799	398.235	J O P R S T V
1	5.293	-471.540	-129.837	-312.096	J K O R U
		65.304	13.216	395.028	B D E F I
1	6.617	-441.765	-155.395	-501.913	J K O R U
		65.304	-19.668	388.828	B D E F I
1	7.940	-411.993	-216.057	-747.653	J K O R U V
		65.304	-35.040	350.703	B D E F I
2	0	-500.650	-71.099	-313.451	J K P Q U
		-440.271	-376.727	794.398	J O R S T V
2	1.323	-470.879	-6.065	-363.414	J K P Q U
		-410.499	-244.433	385.377	J O R S T V
2	2.647	-335.939	-29.630	-378.695	J P Q S U V
		-249.034	-62.087	190.938	A C F
2	3.970	-291.285	12.799	-398.235	J O P Q S U V
		-470.993	49.261	194.991	J K R T
2	5.293	-231.188	47.429	-353.966	J O R S U V
		-471.540	129.837	312.096	J K P Q T
2	6.617	-64.596	39.004	-311.880	A C E G H
		-441.765	155.395	501.913	J K P Q T
2	7.940	44.857	35.040	-259.713	B C E G H
		-411.993	216.057	747.653	J K P Q T V
3	0	-216.059	411.978	-747.614	J K O R U V
		-35.041	-65.303	350.685	B D E F I
3	1.483	-190.048	227.081	-231.985	J O R U V
		-135.478	179.535	316.723	J K P Q S T
3	2.967	-53.477	44.856	-104.199	B C G H
		-137.272	38.219	492.766	J M P Q S T
3	4.450	-61.658	-50.089	-41.643	B C D F H
		-116.163	63.338	502.252	J M Q S U
3	5.933	-53.477	-65.303	-134.529	B D F I
		-137.272	-38.219	492.767	J M O R S U
3	7.417	-190.048	-227.081	-231.985	J P Q T V
		-135.478	-179.535	316.724	J K O R S U
3	8.900	-216.059	-411.978	-747.614	J K P Q T V
		-35.041	44.856	259.700	B C E G H

Escala 1 : 77.4
Esfuerzo de envolvente MY, Envolv. BU, Vista "STANDARD"
- Envol. Momento My-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -7.94E+02 max: -4.16E+01 [kNm]
- Envol. Momento My-max, Ampliación 2.00E-03
  min: 1.91E+02 max: 7.94E+02 [kNm]
- Rótulo envolventes [kNm]



3.5.6 Cajón. Estado Límite Último

En este apartado se adjuntan los listados correspondientes a las envolventes de Estado Límite Último de:

- Esfuerzos flectores
- Esfuerzos cortantes
- Esfuezos axiles

ENVOLVENTE: BV 'ELU CIMENTACION' Ejec. "UCI"

Grupo	Espe.	Hipótesis	Factor	Etapa	Título
A	PERM.	1	1.350		peso propio
B	O	1	1.000		peso propio
C	MAS	7	1.200		Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	1.200		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
D	O	7	1.200		Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	0.900000		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
E	O	7	0.900000		Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	1.200		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
F	O	7	0.900000		Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	0.900000		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
G	O	8	1.200		Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	1.200		Empuje 2.Const.Bajo. Reposo.
H	O	8	1.200		Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	0.900000		Empuje 2.Const.Bajo. Reposo.
I	O	8	0.900000		Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	1.200		Empuje 2.Const.Bajo. Reposo.
J	O	8	0.900000		Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	0.900000		Empuje 2.Const.Bajo. Reposo.
K	MAS	11	1.400		Empuje 2. Sc maquinaria 1t/m2
L	MAS	12	1.400		Empuje 1 Sc maquinaria 1t/m2
M	MAS	26	1.500		Temperatura
N	MAS	27	0.600000		Descenso apoyo 1
O	O	28	0.600000		Desceso apoyo 2

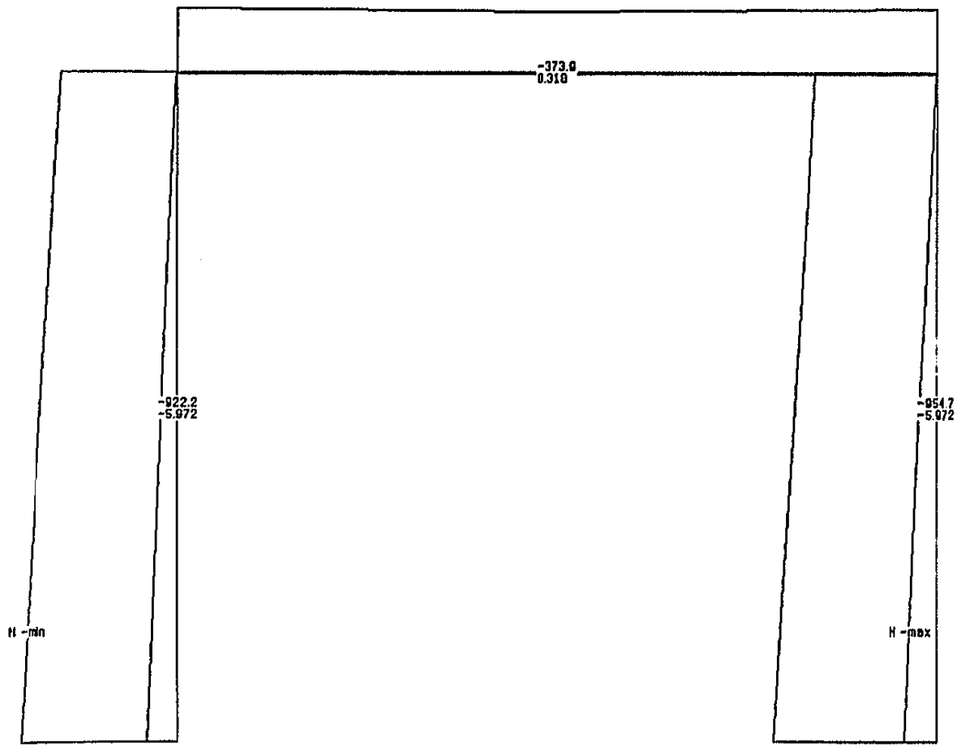
ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

P	PERM.	1	1.350		peso propio
	Y	2	1.755		Carga muerta
Q	O	1	1.350		peso propio
	Y	2	0.700000		Carga muerta
R	O	1	1.000		peso propio
	Y	2	1.755		Carga muerta
S	O	1	1.000		peso propio
	Y	2	0.700000		Carga muerta
T	MAS	13	1.500		Empuje lado 2 Servicio.Reposo.
	Y	14	1.500		Empuje lado 1 Servicio.Reposo.
U	O	10	0.900000		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
	Y	14	0.900000		Empuje lado 1 Servicio.Reposo.
V	MAS	3	1.905		Trenes UIC-71
W	O	4	1.905		Tren UIC-71 + Tren SW2
X	O	5	1.725		Tren tipo A
Y	O	6	1.725		Tren tipo B
Z	MAS	23	1.500		Empuje lado 2 Sc 30 KN/m2
AA	MAS	24	1.500		Empuje lado 1 sc 30 KN/m2
AB	MAS	25	1.500		Frenado
AC	O	25	-1.500		Frenado
AD	MAS	26	1.500		Temperatura
AE	MAS	27	0.600000		Descenso apoyo 1
AF	O	28	0.600000		Desceso apoyo 2

ENVOLVENTE para< N > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-922.203	-140.871	179.545	P V Z AC AD AF
		-184.615	351.392	-294.271	B H L N
1	1.323	-882.011	-140.871	-6.851	P V Z AC AD AF
		-154.844	226.565	85.782	B H L N
1	2.647	-841.815	-140.871	-193.270	P V Z AC AD AF
		-125.069	122.737	314.586	B H L N
1	3.970	-801.619	-140.871	-379.689	P V Z AC AD AF
		-95.294	39.922	419.895	B H L N
1	5.293	-761.422	-140.871	-566.107	P V Z AC AD AF
		-65.519	-21.877	429.518	B H L N
1	6.617	-721.226	-140.871	-752.526	P V Z AC AD AF
		-35.744	-62.662	371.263	B H L N
1	7.940	-681.035	-140.871	-938.922	P V Z AC AD AF
		-5.972	-82.432	272.954	B H L N
2	0	-954.719	227.256	-535.037	P U V AA AB AE
		-184.615	-379.047	367.194	B D K M O
2	1.323	-914.527	227.256	-234.338	P U V AA AB AE
		-154.844	-254.219	-49.450	B D K M O
2	2.647	-874.331	227.256	66.398	P U V AA AB AE
		-125.069	-150.391	-314.850	B D K M O
2	3.970	-834.135	227.256	367.134	P U V AA AB AE
		-95.294	-67.577	-456.754	B D K M O
2	5.293	-793.938	227.256	667.870	P U V AA AB AE
		-65.519	-5.777	-502.972	B D K M O
2	6.617	-753.742	227.256	968.606	P U V AA AB AE
		-35.744	35.008	-481.313	B D K M O
2	7.940	-713.551	227.256	1269.306	P U V AA AB AE
		-5.972	54.778	-419.595	B D K M O
3	0	-373.995	591.203	-809.128	P T V Z AA AC
		8.318	100.121	44.129	B M
3	1.483	-368.845	431.404	-54.679	P T V Z AA AC
		8.318	66.750	167.877	B M
3	2.967	-363.694	221.493	414.945	P T V Z AA AC
		8.318	33.375	242.136	B M
3	4.450	-358.543	-11.583	582.940	P T V Z AA AB
		8.318	1.64E-05	266.889	B M
3	5.933	-363.694	-221.493	414.945	P T V Z AA AB
		8.318	-33.375	242.136	B M
3	7.417	-368.845	-431.404	-54.679	P T V Z AA AB
		8.318	-66.750	167.877	B M
3	8.900	-373.995	-591.203	-809.127	P T V Z AA AB
		8.318	-100.121	44.129	B M

Escala 1 : 68.8
Esfuerzo de envolvente N, Envolv. BV, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo axil N-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -9.55E+02 max: -3.59E+02 [kN]
- Envol. Esfuerzo axil N-max, Ampliación 2.00E-03
  min: -1.85E+02 max: 8.32E+00 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



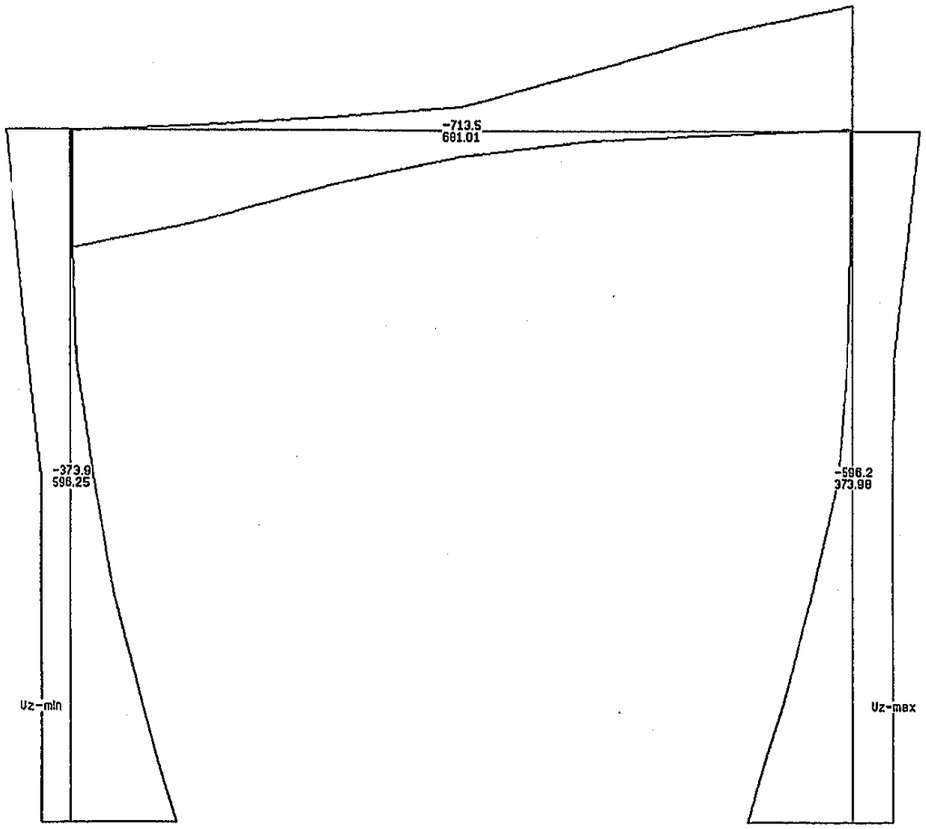
ENVOLVENTE para< Vz > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-787.223	-168.525	853.117	P V Z AC AE
		-409.735	596.250	-1273.763	S T AA AB AD AF
1	1.323	-747.032	-168.525	630.129	P V Z AC AE
		-347.447	404.220	-790.057	S U AA AB AD AF
1	2.647	-706.836	-168.525	407.115	P V Z AC AE
		-317.672	247.841	-362.086	S U AA AB AD AF
1	3.970	-666.639	-168.525	184.100	P V Z AC AE

ENVOLVENTE para< Vz > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
		-287.897	122.985	-120.199	S U AA AB AD AF
1	5.293	-626.443	-236.211	191.648	P T V Z AC AE
		-258.122	29.650	-22.681	S U AA AB AD AF
1	6.617	-563.929	-306.869	-55.506	P T V Z AA AC AE
		-197.389	8.318	-267.221	B M O
1	7.940	-523.738	-373.989	-508.849	P T V Z AA AC AE
		-167.617	8.318	-256.214	B M O
2	0	-409.735	-596.250	1273.763	S T Z AC AD AE
		-819.739	227.256	-1135.686	P U V AA AB AF
2	1.323	-379.963	-397.808	619.003	S T Z AC AD AE
		-779.548	227.256	-834.986	P U V AA AB AF
2	2.647	-350.188	-225.609	209.405	S T Z AC AD AE
		-739.352	227.256	-534.250	P U V AA AB AF
2	3.970	-320.413	-79.679	10.303	S T Z AC AD AE
		-699.156	227.256	-233.514	P U V AA AB AF
2	5.293	-290.638	-27.703	217.497	S Z AC AD AE
		-626.443	236.211	-191.648	P T V AA AB AF
2	6.617	-197.389	-8.318	267.221	B M N
		-563.929	306.869	55.506	P T V Z AA AB AF
2	7.940	-167.617	-8.318	256.214	B M N
		-523.738	373.989	508.849	P T V Z AA AB AF
3	0	-82.433	5.967	272.942	B H L N
		-140.870	681.010	-938.824	P V Z AC AD AF
3	1.483	-82.433	-27.404	257.044	B H L N
		-135.720	521.211	-51.178	P V Z AC AD AF
3	2.967	-128.535	-68.072	330.022	S U AA AB AE
		-130.569	311.300	551.659	P V Z AC AD AF
3	4.450	-140.453	-133.905	222.308	Q U AA AB AE
		-83.417	146.355	639.803	S X Z AC AD AF
3	5.933	-216.955	-343.816	317.726	P U V AA AB AE
		-54.779	60.779	338.287	B D K M O
3	7.417	-222.106	-553.727	-333.343	P U V AA AB AE
		-54.779	27.404	403.690	B D K M O
3	8.900	-227.256	-713.526	-1269.215	P U V AA AB AE
		-54.779	-5.967	419.588	B D K M O

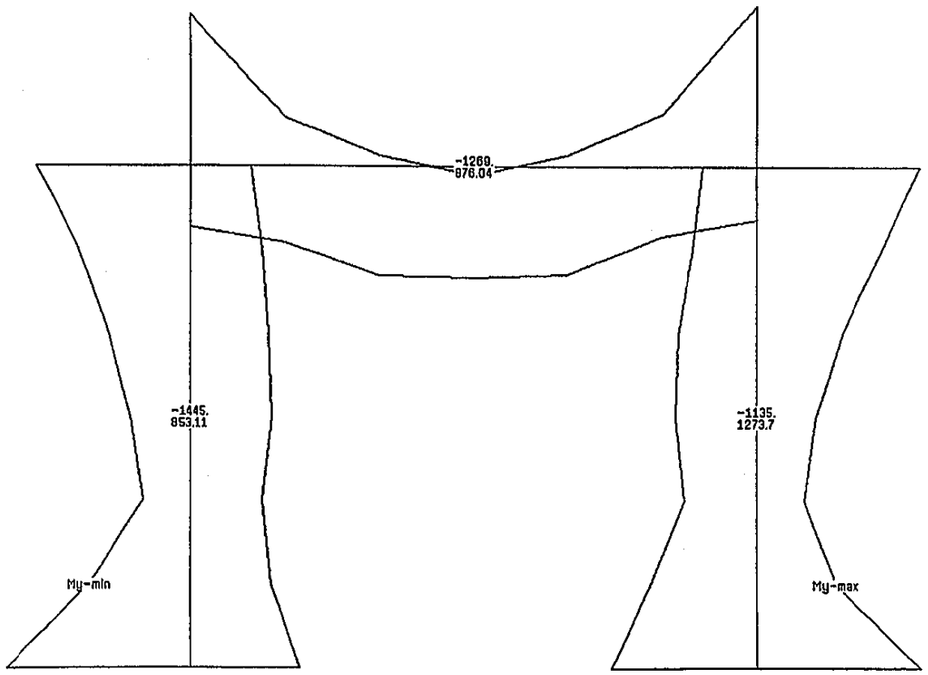
Escala 1 : 66.6
Esfuerzo de envolvente Vz, Envolv. BV, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -7.14E+02 max: 5.97E+00 [kN]
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-max, Ampliación 2.00E-03
  min: -5.97E+00 max: 6.81E+02 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



ENVOLVENTE para< My > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-377.218	592.095	-1445.731	S U AA AB AD AF
		-787.223	-168.525	853.117	P V Z AC AE
1	1.323	-347.447	404.220	-790.057	S U AA AB AD AF
		-747.032	-168.525	630.129	P V Z AC AE
1	2.647	-774.014	-18.519	-370.630	P V AA AB AF
		-283.010	75.604	568.339	S T Z AC AD AE
1	3.970	-756.136	-100.806	-465.085	P V AB AF
		-230.917	11.960	638.883	S T Z AA AC AD AE
1	5.293	-761.422	-168.525	-639.562	P V Z AC AF
		-155.659	-39.984	613.713	S T AA AB AD AE
1	6.617	-721.226	-168.525	-862.576	P V Z AC AF
		-93.368	-38.393	570.384	S U AA AB AD AE
1	7.940	-681.035	-337.179	-1190.910	P T V Z AC AF
		-63.596	-90.574	483.324	S U AA AB AD AE
2	0	-819.739	227.256	-1135.686	P U V AA AB AF
		-409.735	-596.250	1273.763	S T Z AC AD AE
2	1.323	-779.548	227.256	-834.986	P U V AA AB AF
		-379.963	-397.808	619.003	S T Z AC AD AE
2	2.647	-283.010	-75.604	-568.339	S T AA AB AD AF
		-774.014	18.519	370.630	P V Z AC AE
2	3.970	-230.917	-11.960	-638.883	S T Z AA AB AD AF
		-756.136	100.806	465.085	P V AC AE
2	5.293	-155.659	39.984	-613.713	S T Z AC AD AF
		-793.938	227.256	667.870	P U V AA AB AE
2	6.617	-125.884	133.378	-496.108	S T Z AC AD AF
		-753.742	227.256	968.606	P U V AA AB AE
2	7.940	-5.972	54.778	-419.595	B D K M O
	.	-713.551	227.256	1269.306	P U V AA AB AE
3	0	-337.181	681.010	-1190.844	P T V Z AC AF
		-90.580	63.587	483.320	S U AA AB AD AE
3	1.483	-253.913	233.056	-382.190	S T Z AC AF
		-173.848	285.917	607.807	P U V AA AB AD AE
3	2.967	-85.145	126.228	-88.234	B C K O
		-178.999	76.006	861.624	P U V AA AB AD AE
3	4.450	-96.598	-85.910	68.680	B G K L N
		-81.712	100.873	876.042	P X AB AD AF
3	5.933	-85.145	-126.228	-88.234	B G L N
		-120.267	-108.522	852.446	P V Z AC AD AF
3	7.417	-143.988	-265.572	-412.335	S U AA AB AE
		-115.116	-318.433	550.397	P V Z AC AD AF
3	8.900	-227.256	-713.526	-1269.215	P U V AA AB AE
		-54.779	-5.967	419.588	B D K M O

Escala 1 : 91.9
Esfuerzo de envolvente MY, Envolv. BV, Vista "STANDARD"
- Envol. Momento My-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -1.45E+03 max: 6.87E+01 [kNm]
- Envol. Momento My-max, Ampliación 2.00E-03
  min: 3.71E+02 max: 1.27E+03 [kNm]
- Rótulo envolventes [kNm]



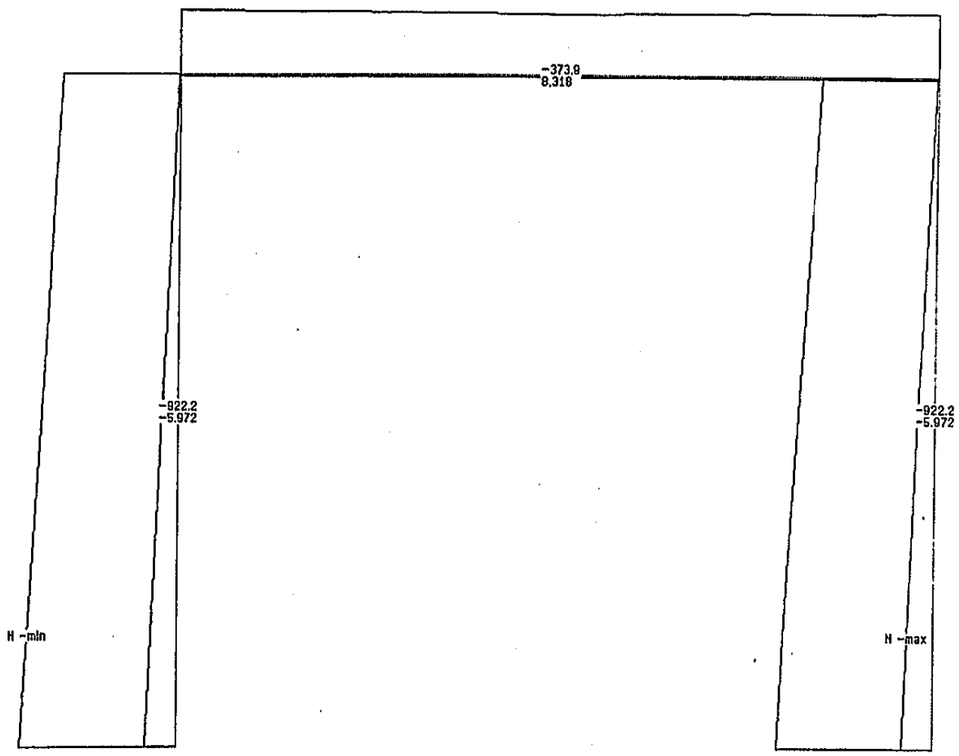
ENVOLVENTE: BW 'E.L.U. LOSA' Ejec. "ULO"

Grupo	Espe.	Hipótesis	Factor	Etapa	Título
A	PERM.	1	1.350		peso propio
B	O	1	1.000		peso propio
C	MAS	7	1.200		Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	1.200		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
D	O	7	1.200		Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	0.900000		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
E	O	7	0.900000		Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	1.200		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
F	O	7	0.900000		Empuje lado 2 constr. Reposo.
	Y	10	0.900000		Empuje 1. Const. Bajo. Reposo.
G	O	8	1.200		Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	1.200		Empuje 2.Const.Bajo. Reposo.
H	O	8	1.200		Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	0.900000		Empuje 2.Const.Bajo. Reposo.
I	O	8	0.900000		Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	1.200		Empuje 2.Const.Bajo. Reposo.
J	O	8	0.900000		Empuje lado 1 const. Reposo.
	Y	9	0.900000		Empuje 2.Const.Bajo. Reposo.
K	MAS	11	1.400		Empuje 2. Sc maquinaria 1t/m2
L	MAS	12	1.400		Empuje 1 Sc maquinaria 1t/m2
M	MAS	26	1.500		Temperatura
N	MAS	27	0.600000		Descenso apoyo 1
O	O	28	0.600000		Desceso apoyo 2
ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:					
P	PERM.	1	1.350		peso propio
	Y	2	1.755		Carga muerta
Q	O	1	1.350		peso propio
	Y	2	0.700000		Carga muerta
R	O	1	1.000		peso propio
	Y	2	1.755		Carga muerta
S	O	1	1.000		peso propio
	Y	2	0.700000		Carga muerta
T	MAS	13	1.500		Empuje lado 2 Servicio.Reposo.
	Y	14	1.500		Empuje lado 1 Servicio.Reposo.
U	O	13	0.900000		Empuje lado 2 Servicio.Reposo.
	Y	14	0.900000		Empuje lado 1 Servicio.Reposo.
V	MAS	3	1.905		Trenes UIC-71
W	O	4	1.905		Tren UIC-71 + Tren SW2
X	O	5	1.725		Tren tipo A
Y	O	6	1.725		Tren tipo B
Z	MAS	25	1.500		Frenado
AA	O	25	-1.500		Frenado
AB	MAS	26	1.500		Temperatura
AC	MAS	27	0.600000		Descenso apoyo 1
AD	O	28	0.600000		Desceso apoyo 2
AE	MAS	23	1.500		Empuje lado 2 Sc 30 KN/m2
AF	MAS	24	1.500		Empuje lado 1 sc 30 KN/m2

ENVOLVENTE para< N > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-922.203	128.800	-177.113	P U V AA AB AD AE
		-184.615	351.392	-294.271	B H L N
1	1.323	-882.011	27.598	-75.380	P U V AA AB AD AE
		-154.844	226.565	85.782	B H L N
1	2.647	-841.815	-57.857	-97.140	P U V AA AB AD AE
		-125.069	122.737	314.586	B H L N
1	3.970	-801.619	-127.550	-221.555	P U V AA AB AD AE
		-95.294	39.922	419.895	B H L N
1	5.293	-761.422	-181.482	-427.770	P U V AA AB AD AE
		-65.519	-21.877	429.518	B H L N
1	6.617	-721.226	-219.654	-694.927	P U V AA AB AD AE
		-35.744	-62.662	371.263	B H L N
1	7.940	-681.035	-242.063	-1002.130	P U V AA AB AD AE
		-5.972	-82.432	272.954	B H L N
2	0	-922.202	-280.926	341.962	P T V Z AC AF
		-184.615	-379.047	367.194	B D K M O
2	1.323	-882.011	-112.256	84.734	P T V Z AC AF
		-154.844	-254.219	-49.450	B D K M O
2	2.647	-841.815	30.168	33.317	P T V Z AC AF
		-125.069	-150.391	-314.850	B D K M O
2	3.970	-801.619	146.324	152.992	P T V Z AC AF
		-95.294	-67.577	-456.754	B D K M O
2	5.293	-761.422	236.211	409.000	P T V Z AC AF
		-65.519	-5.777	-502.972	B D K M O
2	6.617	-721.226	299.830	766.578	P T V Z AC AF
		-35.744	35.008	-481.313	B D K M O
2	7.940	-681.035	337.179	1190.910	P T V Z AC AF
		-5.972	54.778	-419.595	B D K M O
3	0	-373.995	591.203	-809.128	P T V AA AE AF
		8.318	100.121	44.129	B M
3	1.483	-368.845	431.404	-54.679	P T V AA AE AF
		8.318	66.750	167.877	B M
3	2.967	-363.694	221.493	414.945	P T V AA AE AF
		8.318	33.375	242.136	B M
3	4.450	-358.543	-11.583	582.940	P T V Z AE AF
		8.318	1.64E-05	266.889	B M
3	5.933	-363.694	-221.493	414.945	P T V Z AE AF
		8.318	-33.375	242.136	B M
3	7.417	-368.845	-431.404	-54.679	P T V Z AE AF
		8.318	-66.750	167.877	B M
3	8.900	-373.995	-591.203	-809.127	P T V Z AE AF
		8.318	-100.121	44.129	B M

Escala 1 : 68.8
Esfuerzo de envolvente N, Envolv. BW, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo axil N-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -9.22E+02 max: -3.59E+02 [kN]
- Envol. Esfuerzo axil N-max, Ampliación 2.00E-03
  min: -1.85E+02 max: 8.32E+00 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



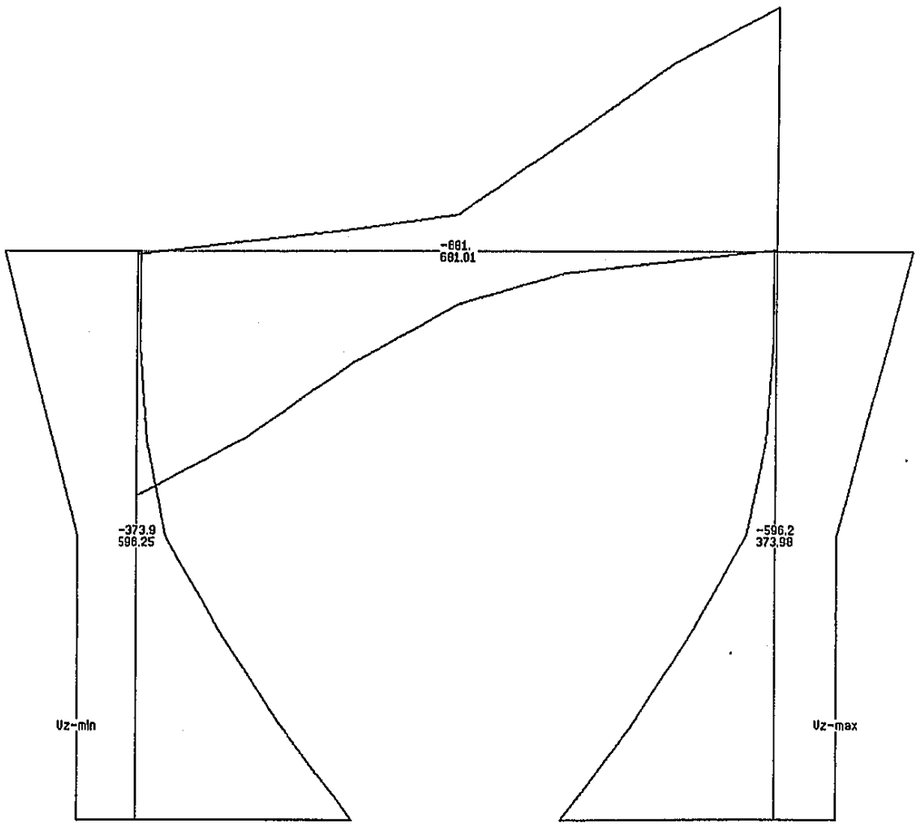
ENVOLVENTE para< Vz > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-787.223	-168.525	853.117	P V AA AC AE
		-409.735	596.250	-1273.763	S T Z AB AD AF
1	1.323	-747.032	-168.525	630.129	P V AA AC AE
		-379.963	397.808	-619.003	S T Z AB AD AF
1	2.647	-706.836	-168.525	407.115	P V AA AC AE
		-350.188	225.609	-209.405	S T Z AB AD AF
1	3.970	-666.639	-168.525	184.100	P V AA AC AE

ENVOLVENTE para< Vz > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
		-320.413	79.679	-10.303	S T Z AB AD AF
1	5.293	-626.443	-236.211	191.648	P T V AA AC AE
		-290.638	27.703	-217.497	S Z AB AD AF
1	6.617	-563.929	-306.869	-55.506	P T V AA AC AE AF
		-197.389	8.318	-267.221	B M O
1	7.940	-523.738	-373.989	-508.849	P T V AA AC AE AF
		-167.617	8.318	-256.214	B M O
2	0	-409.735	-596.250	1273.763	S T AA AB AC AE
		-787.223	168.525	-853.117	P V Z AD AF
2	1.323	-379.963	-397.808	619.003	S T AA AB AC AE
		-747.032	168.525	-630.129	P V Z AD AF
2	2.647	-350.188	-225.609	209.405	S T AA AB AC AE
		-706.836	168.525	-407.115	P V Z AD AF
2	3.970	-320.413	-79.679	10.303	S T AA AB AC AE
		-666.639	168.525	-184.100	P V Z AD AF
2	5.293	-290.638	-27.703	217.497	S AA AB AC AE
		-626.443	236.211	-191.648	P T V Z AD AF
2	6.617	-197.389	-8.318	267.221	B M N
		-563.929	306.869	55.506	P T V Z AD AE AF
2	7.940	-167.617	-8.318	256.214	B M N
		-523.738	373.989	508.849	P T V Z AD AE AF
3	0	-82.433	5.967	272.942	B H L N
		-140.870	681.010	-938.824	P V AA AB AD AE
3	1.483	-82.433	-27.404	257.044	B H L N
		-135.720	521.211	-51.178	P V AA AB AD AE
3	2.967	-82.433	-60.779	191.641	B H L N
		-130.569	311.300	551.659	P V AA AB AD AE
3	4.450	-81.722	-101.389	261.362	Q Z AC AF
		-83.417	146.355	639.803	S X AA AB AD AE
3	5.933	-158.223	-311.300	405.013	P V Z AC AF
		-54.779	60.779	338.287	B D K M O
3	7.417	-163.374	-521.211	-197.824	P V Z AC AF
		-54.779	27.404	403.690	B D K M O
3	8.900	-168.524	-681.010	-1085.469	P V Z AC AF
		-54.779	-5.967	419.588	B D K M O

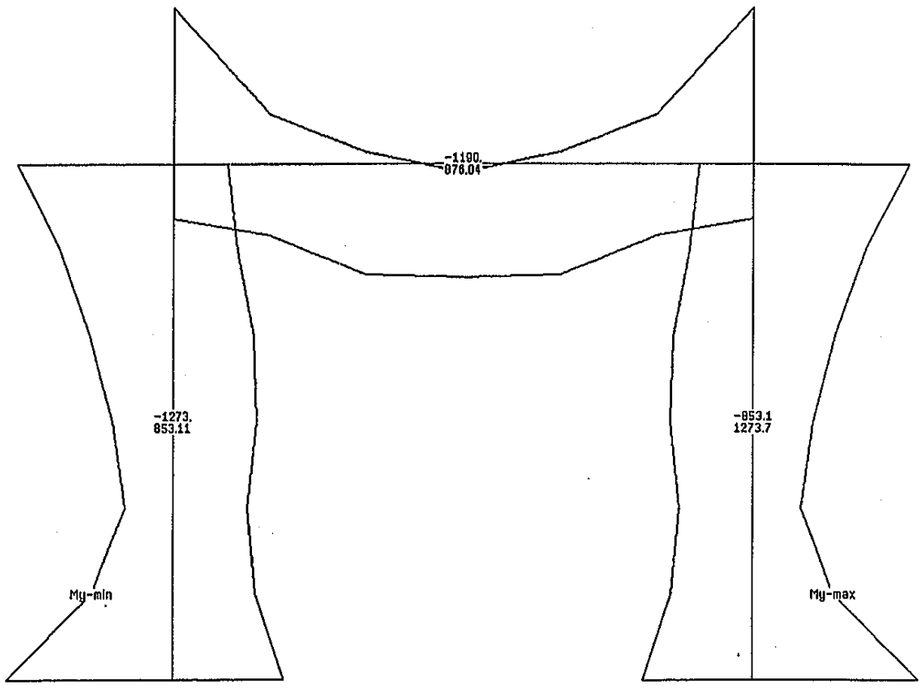
Escala 1 : 81.0
Esfuerzo de envolvente Vz, Envolv. BW, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-min, Ampliación 5.00E-03
  min: -6.81E+02 max: 5.97E+00 [kN]
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-max, Ampliación 5.00E-03
  min: -5.97E+00 max: 6.81E+02 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



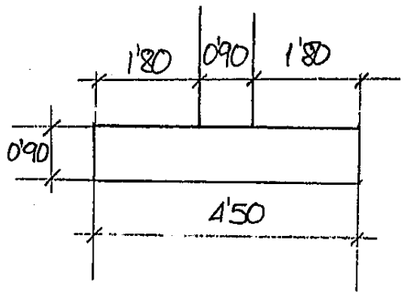
ENVOLVENTE para< My > (y valores concomitantes)
(1. línea: MIN., 2. línea: MAX.

Barra	Distancia [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Hipótesis decisivos
1	0	-409.735	596.250	-1273.763	S T Z AB AD AF
		-787.223	-168.525	853.117	P V AA AC AE
1	1.323	-379.963	397.808	-619.003	S T Z AB AD AF
		-747.032	-168.525	630.129	P V AA AC AE
1	2.647	-774.014	-18.519	-370.630	P V Z AD AF
		-283.010	75.604	568.339	S T AA AB AC AE
1	3.970	-756.136	-100.806	-465.085	P V Z AD
		-230.917	11.960	638.883	S T AA AB AC AE AF
1	5.293	-761.422	-168.525	-639.562	P V AA AD AE
		-155.659	-39.984	613.713	S T Z AB AC AF
1	6.617	-721.226	-168.525	-862.576	P V AA AD AE
		-125.884	-133.378	496.108	S T Z AB AC AF
1	7.940	-681.035	-337.179	-1190.910	P T V AA AD AE
		-5.972	-54.778	419.595	B H L M N
2	0	-787.223	168.525	-853.117	P V Z AD AF
		-409.735	-596.250	1273.763	S T AA AB AC AE
2	1.323	-747.032	168.525	-630.129	P V Z AD AF
		-379.963	-397.808	619.003	S T AA AB AC AE
2	2.647	-283.010	-75.604	-568.339	S T Z AB AD AF
		-774.014	18.519	370.630	P V AA AC AE
2	3.970	-230.917	-11.960	-638.883	S T Z AB AD AE AF
		-756.136	100.806	465.085	P V AA AC
2	5.293	-155.659	39.984	-613.713	S T AA AB AD AE
		-761.422	168.525	639.562	P V Z AC AF
2	6.617	-125.884	133.378	-496.108	S T AA AB AD AE
		-721.226	168.525	862.576	P V Z AC AF
2	7.940	-5.972	54.778	-419.595	B D K M O
		-681.035	337.179	1190.910	P T V Z AC AF
3	0	-337.181	681.010	-1190.843	P T V AA AD AE
		-54.779	5.967	419.587	B H L M N
3	1.483	-253.913	233.056	-382.190	S T AA AD AE
		-115.116	318.433	550.396	P V Z AB AC AF
3	2.967	-85.145	126.228	-88.234	B C K O
		-120.267	108.522	852.446	P V Z AB AC AF
3	4.450	-96.598	-85.910	68.680	B G K L N
		-81.712	100.873	876.042	P X Z AB AD
3	5.933	-85.145	-126.228	-88.234	B G L N
		-120.267	-108.522	852.446	P V AA AB AD AE
3	7.417	-253.913	-233.056	-382.190	S T Z AC AF
		-115.116	-318.433	550.397	P V AA AB AD AE
3	8.900	-337.181	-681.010	-1190.843	P T V Z AC AF
		-54.779	-5.967	419.588	B D K M O

Escala 1 : 89.7
Esfuerzo de envolvente MY, Envolv. BW, Vista "STANDARD"
- Envol. Momento My-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -1.27E+03 max: 6.87E+01 [kNm]
- Envol. Momento My-max, Ampliación 2.00E-03
  min: 3.71E+02 max: 1.27E+03 [kNm]
- Rótulo envolventes [kNm]



Armadura de zapatas



$\sigma_{max} \simeq 4'50$ Kg/cm²

$L_V = 1'80 + 0'15 \times 0'90 = 1'935$ m

$M_d = 1'5 \times 45'0 \times \frac{(1'935)^2}{2} = 126'37$ mt

$M_d = 1263'7$ KN·m; $U_o = 0'85\ f_{cd} \cdot b \cdot d$

$U_o = 0'85 \times \frac{25}{1'5} \times 1'0 \times 0'85 \times 10^6 \frac{mm^2}{m^2} \times 10^{-3} \frac{KN}{N} = 12042$ KN

$M_{lim} = 0'375 \times U_o \times d = 0'375 \times 12042 \times 0'85 = 3838'3$ m·KN ✓

$A_s = \frac{12042}{40}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1263'7}{12042 \times 0'85}}\right) = 39'79$ cm²/m

$\boxed{\phi 25 \text{ a } 0'10}$ (posición ①)

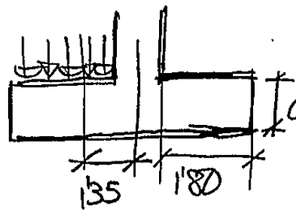
En la dirección longitudinal del paso

$A_{mín} = \frac{1}{2}\frac{3'2}{1000} \times 100 \times 90 = 14'4$ cm²/m ⇒ $\boxed{\phi 20 \text{ a } 0'20}$

(Posición ②, ②b, ⑯ y ⑯b)

Armadura perimetral ⑭ y ⑭b ⇒ 3φ12

Armadura transversal superior



$M_d = 1'5 \times 1'35 \times 2'0 \times 9'16 \times 1'80 \times 1'00$

$M_d = 66'78$ mt ⇒ $A_s = 20'78 \frac{cm^2}{m}$

$\boxed{\phi 25 \text{ a } 0'20}$ (pos ③)

Hastiales

Armadura vertical trasdós

$M_d = -1190'8$ m·KN ⇒ $A_s = 37'1$ cm²/m ⇒ pos ⑤ $\boxed{\phi 20 + \phi 25 \text{ a } 02(illegible)}$

Armadura vertical intradós

$M_d = +853'11$ m·KN ⇒ $A_s = 26'55$ cm²/m ⇒ pos ⑦ y pos ⑥ $\boxed{\phi 20 \text{ a } 0'10}$

"Esperas"

$M_d = -1445$ m·KN ⇒ $A_s = 44'97$ ⇒ $\boxed{\phi 25 \text{ a } 0'10}$ (pos ④)

Horizontal

$A_{mín} = \frac{1}{2}\frac{3'2}{1000} \times 100 \times 90 = 14'4$ cm²/m ⇒ (pos ⑧, ⑧b, ⑨ y ⑨b) $\boxed{\phi 20 \text{ a } 0'20}$

Losa

- Armadura longitudinal losa

$A_{min} = 14'4\ cm^2/m \Rightarrow \Phi 20\ a\ 0'20$ (pos ⑫, ⑫b, ⑬, ⑬b)

- Armadura transversal paramento inf. (pos ⑪)

$M_d = 876'04\ m \cdot KN \Rightarrow A_s = 27'27\ cm^2/m \Rightarrow$ **$\Phi 20\ a\ 0'10$**

- Armadura transversal paramento superior (pos ⑩)

Disponiendo **$\Phi 16\ a\ 0'20$** cubro un momento de $-322'9\ KN \cdot m$ que se puede producir a una distancia de 1'75 m del eje de los hastiales.

- Armadura de cortante

$V_d = 68'1\ t$

V_{u2} en piezas sin armadura de cortante

$$V_{u2} = \left[0'12\ \left(1+\sqrt{\frac{200}{850}}\right)\left(100 \times 0'0037 \times 25\right)^{\frac{1}{3}}\right] 100 \times 0'85 \times 10^2$$

$$\rho_1 = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{31'4 \times 10^{-4}}{1'00 \times 0'85} = 0'0037$$

$V_{u2} = 31'79\ t < V_d$ necesito disponer armadura hasta $d = 2'92$ m del eje del hastial.

V_{u2} en piezas con armadura de cortante

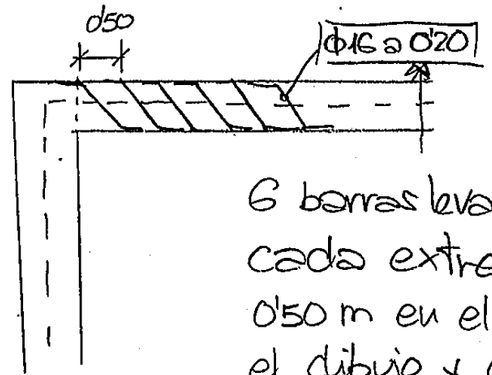
$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$

$$V_{cu} = \frac{0'10}{0'12} \times 31'79 = 26'498\ t$$

$$V_{su} = 0'9\ d\ \text{Sen}\alpha\ (\text{Cotg}\alpha + \text{Cotg}\theta)\ A_x \cdot f_{yacd}$$

$$V_{su} = 0'9 \times 0'85 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 2 \times A_{45^\circ} \times \frac{5'1}{1'15}\ t/cm^2 = 4'798\ A_{45^\circ}\ t \text{ s: A } \frac{cm}{m}$$

$$68'1 \leq 26'498 + 4'798\ A_{45} \Rightarrow A_{45} \geq 8'67\ \frac{cm^2}{m}$$



6 barras levantadas 45° en cada extremo, separadas 0'50 m en el sentido que marca el dibujo y 0'20 m en el transv.

3.5.7 Aleta 1. Entrada derecha

Cálculo d uros
FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**8.090**	Long. Zapata [m] =	5.859	0.72
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	1.109	
L puntera [m] =	**1.250**	Aumento canto[m] =	0.809	
L talón [m] =	**3.500**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.700**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	**14.036**		0.245		
alfa [°] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	**30.000**		0.524		
delta [°] =	**10.000**		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	**0.577**				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	5.859
Módulo resistemnte [m3] =	5.721

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	6.07	1.53	0.00	0.00	9.28	1.400	-8.495	8.495
Peso muro (II)	8.18	1.11	0.00	0.00	9.08	1.820	-14.887	14.887
Peso zapata	10.25	0.00	0.00	0.00	0.00	2.930	-30.037	30.037
Empuje tierras (I)	56.63	-1.18	31.67	2.93	25.99	4.109	-139.905	232.693
Empuje tierras (II)	6.54	0.84	0.00	0.00	5.50	2.089	-13.674	13.674
Componente vert empuje t	8.91	1.11	0	0.00	9.89	1.820	-16.209	16.209
Componente vert empuje sc	1.01	1.11	0	0.00	1.12	1.820	-1.844	1.844
Empuje sobrecarga	4.61	-0.63	3.60	4.40	12.95	3.555	-0.549	16.383
Suma	102.21		35.27		73.82		-225.599	334.221

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	30.35	4.54	5.86

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes			Por teoría de flexión						
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	*Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]*
	22.399	71.384	0.948	86.606	20.620	24.108	44.243	921	16.854	20.620
	l/2=		0.90225							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	*Amadura de talón [cm2/m]*
	120.509	20.69	46.255	1.442	66.706	80.704	921	31.880	32.85	31.880
Transversal	*As [cm2/m]*									
	5.250									

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	35.271	59.009	1.673

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	108.622	334.221	3.077

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	26.83	2.70	72.34		Uc =	1500	
Empuje sobrecarga	3.32	4.05	13.41				
Suma	30.14		85.75	128.626	As =	30.95	17.24
					nº gordo =	32.132	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**3.890**	Long. Zapata [m] =	3.439	0.88
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.689	
L puntera [m] =	**1.250**	Aumento canto[m] =	0.389	
L talón [m] =	**1.500**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.700**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	**14.036**		0.245		
alfa [º] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	**30.000**		0.524		
delta [º] =	**10.000**		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	**0.577**				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

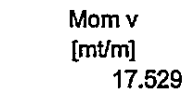
Pl4-Aleta D-E baja

a) Caracteristicas zapata

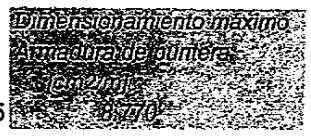
Area [m2] =	3.439
Módulo resistemnte [m3] =	1.971

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	2.92	0.32	0.00	0.00	0.93	1.400	-4.085	4.085
Peso muro (II)	1.89	0.04	0.00	0.00	0.08	1.680	-3.177	3.177
Peso zapata	6.02	0.00	0.00	0.00	0.00	1.720	-10.348	10.348
Empuje tierras (I)	11.67	-0.97	8.64	1.53	1.90	2.689	-18.169	31.381
Empuje tierras (II)	1.51	-0.09	0.00	0.00	-0.14	1.809	-2.738	2.738
Componente vert empuje t	2.43	0.04	0	0.00	0.10	1.680	-4.080	4.080
Componente vert empuje sc	0.53	0.04	0	0.00	0.02	1.680	-0.889	0.889
Empuje sobrecarga	2.19	-0.63	1.88	2.30	2.95	2.345	-0.815	5.132
Suma	29.16		10.52		5.84		-44.300	61.829

Tensiones		sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
		5.52	3.44

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión					
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	
	8.694	24.077	0.833	28.816	6.861	9.109	15.027	921	5.575	
	l/2=		0.79725							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	
	12.250	8.28	11.060	0.748	8.275	5.962	921	2.195	2.43	
Transversal										

d) Comprobación estabilidad

Pl4-Aleta D-E baja

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	
	10.516	16.834	
Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	17.529	61.829	

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	6.20	1.30	8.04		Uc =	905	
Empuje sobrecarga	1.59	1.95	3.10				
Suma	7.80		11.14	16.715	As=	6.321	1.024
					nº gordo =	6.920	

Cálculo d muros
FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**6.850**	Long. Zapata [m] =	5.735	0.84
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.985	
L puntera [m] =	**1.250**	Aumento canto[m] =	0.685	
L talón [m] =	**3.500**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.700**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	**14.036**		0.245		
alfa [°] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	**30.000**		0.524		
delta [°] =	**10.000**		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	**0.577**				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

PI4-Aleta D-E a 3 metros

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	5.735
Módulo resistemnte [m3] =	5.482

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	5.14	1.47	0.00	0.00	7.54	1.400	-7.193	7.193
Peso muro (II)	5.87	1.09	0.00	0.00	6.39	1.778	-10.430	10.430
Peso zapata	10.04	0.00	0.00	0.00	0.00	2.868	-28.779	28.779
Empuje tierras (I)	47.95	-1.12	23.36	2.52	5.21	3.985	-132.283	191.081
Empuje tierras (II)	4.69	0.86	0.00	0.00	4.04	2.007	-9.416	9.416
Componente vert empuje t	6.57	1.09	0	0.00	7.16	1.778	-11.687	11.687
Componente vert empuje sc	0.87	1.09	0	0.00	0.95	1.778	-1.548	1.548
Empuje sobrecarga	4.49	-0.63	3.09	3.78	8.88	3.493	-3.982	15.664
Suma	85.61		26.46		40.17		-205.317	275.797

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	22.25	7.60	5.74

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes					Por teoría de flexión				
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	*Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]*
	17.802	52.349	0.904	62.277	14.828	18.683	31.725	921	11.946	14.828
	l/2=		0.87125							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	*Armadura de talón [cm2/m]*
	102.789	16.92	44.724	1.593	71.235	47.331	921	18.083	19.26	18.083
Transversal	*As [cm2/m]*									
	5.250									

d) Comprobación estabilidad

Pl4-Aleta D-E a 3 metros

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	*gamma*
	26.458	49.426	*1.868*

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	70.480	275.797	*3.913*

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	19.23	2.28	43.91		Uc =	1325	
Empuje sobrecarga	2.81	3.43	9.62				
Suma	22.04		53.53	80.294	As=	*21.156*	*15.760*
					nº gordo =	22.718	

Pl4-Aleta D-E a 0.5zap

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**5.360**	Long. Zapata [m] =	4.579	0.85
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.836	
L puntera [m] =	**1.250**	Aumento canto[m] =	0.536	
L talón [m] =	**2.493**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.700**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	**14.036**		0.245		
alfa [º] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	**30.000**		0.524		
delta [º] =	**10.000**		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	**0.577**				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

PI4-Aleta D-E a 0.5zap

a) Características zapata

Area [m2] = 4.579
Módulo resistemnte [m3] = 3.495

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	4.02	0.89	0.00	0.00	3.58	1.400	-5.628	5.628
Peso muro (II)	3.59	0.56	0.00	0.00	2.01	1.729	-6.208	6.208
Peso zapata	8.01	0.00	0.00	0.00	0.00	2.290	-18.346	18.346
Empuje tierras (I)	26.72	-1.04	15.05	2.02	2.53	3.333	-58.656	89.061
Empuje tierras (II)	2.87	0.38	0.00	0.00	1.10	1.907	-5.480	5.480
Componente vert empuje t	4.23	0.56	0	0.00	2.37	1.729	-7.319	7.319
Componente vert empuje sc	0.70	0.56	0	0.00	0.39	1.729	-1.208	1.208
Empuje sobrecarga	3.33	-0.63	2.48	3.03	5.45	2.915	-2.176	9.702
Suma	53.48		17.54		17.43		-105.021	142.952

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	16.64	6.69	4.58

c) Dimensionamiento armadura de zapata

Puntera	Por bielas y tirantes sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	Por teoría de flexión sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]
	13.034	37.158	0.868	44.321	10.553	13.672	22.834	921	8.530	10.553
		l/2=	0.834							

Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m]
	42.747	12.40	24.992	1.179	29.460	19.931	921	7.426	8.11	36.770

Transversal	As [cm2/m]
	5.250

d) Comprobación estabilidad

PI4-Aleta D-E a 0.5zap

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	17.536	30.879	1.761

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	37.931	142.952	3.769

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	11.78	1.79	21.04		Uc =	1114	
Empuje sobrecarga	2.20	2.68	5.89				
Suma	13.97		26.93	40.389	As =	12.531	13.376
					nº gordo =	13.594	

3.5.8 Aleta 2. Salida derecha.

Cálculo d muros
FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**8.090**	Long. Zapata [m] =	5.859	0.72
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	1.109	
L puntera [m] =	**1.250**	Aumento canto[m] =	0.809	
L talón [m] =	**3.500**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.700**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	**14.036**		0.245		
alfa [º] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	**30.000**		0.524		
delta [º] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	5.859
Módulo resistemnte [m3] =	5.721

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	6.07	1.53	0.00	0.00	9.28	1.400	-8.495	8.495
Peso muro (II)	8.18	1.11	0.00	0.00	9.08	1.820	-14.887	14.887
Peso zapata	10.25	0.00	0.00	0.00	0.00	2.930	-30.037	30.037
Empuje tierras (I)	56.63	-1.18	31.67	2.93	25.99	4.109	-139.905	232.693
Empuje tierras (II)	6.54	0.84	0.00	0.00	5.50	2.089	-13.674	13.674
Componente vert empuje t	8.91	1.11	0	0.00	9.89	1.820	-16.209	16.209
Componente vert empuje sc	1.01	1.11	0	0.00	1.12	1.820	-1.844	1.844
Empuje sobrecarga	4.61	-0.63	3.60	4.40	12.95	3.555	-0.549	16.383
Suma	102.21		35.27		73.82		-225.599	334.221

Tensiones	Sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	30.85	4.54	5.86

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes			Por teoría de flexión						
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	*Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]*
	22.399	71.384	0.948	86.606	20.620	24.108	44.243	921	16.854	20.620
	l/2=		0.90225							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	*Armadura de talón [cm2/m]*
	120.509	20.69	46.255	1.442	66.706	80.704	921	31.880	32.85	31.880
Transversal	*As [cm2/m]*									
	5.250									

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	35.271	59.009	1.673

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	108.622	334.221	3.077

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	26.83	2.70	72.34		Uc =	1500	
Empuje sobrecarga	3.32	4.05	13.41				
Suma	30.14		85.75	128.626	As =	30.195	
					nº gordo =	32.132	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	3.990	Long. Zapata [m] =	3.449	0.86
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	0.699	
L puntera [m] =	1.250	Aumento canto[m] =	0.399	
L talón [m] =	1.500			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.700			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	14.036		0.245		
alfa [°] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	30.000		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

2. Resultados

PI4-Aleta D-S baja

a) Características zapata

Area [m2] =	3.449
Módulo resistemnte [m3] =	1.983

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	2.99	0.32	0.00	0.00	0.97	1.400	-4.190	4.190
Peso muro (II)	1.99	0.04	0.00	0.00	0.08	1.683	-3.349	3.349
Peso zapata	6.04	0.00	0.00	0.00	0.00	1.725	-10.409	10.409
Empuje tierras (I)	11.97	-0.97	9.02	1.56	2.43	2.699	-18.213	32.307
Empuje tierras (II)	1.59	-0.09	0.00	0.00	-0.15	1.816	-2.891	2.891
Componente vert empuje t	2.54	0.04	0	0.00	0.11	1.683	-4.268	4.268
Componente vert empuje sc	0.54	0.04	0	0.00	0.02	1.683	-0.910	0.910
Empuje sobrecarga	2.20	-0.63	1.92	2.35	3.13	2.350	-0.659	5.167
Suma	29.86		10.94		6.60		-44.888	63.490

Tensiones	Sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	11.98	5.33	3.45

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión					Dimensionamiento máximo
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Armadura de puntera [cm2/m]
	8.898	25.051	0.839	30.125	7.173	9.370	15.733	921	5.841	6.770
	l/2=		0.79975							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m]
	12.530	8.43	11.036	0.742	8.191	6.508	921	2.397	2.65	6.770
Transversal	As[cm2/m]									
	5.250									

d) Comprobación estabilidad

PI4-Aleta D-S baja

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	10.938	17.237	1.576
Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	18.602	63.490	3.413

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	6.53	1.33	8.68		Uc =	919	
Empuje sobrecarga	1.64	2.00	3.26				
Suma	8.16		11.94	17.912	As =	6.673	11.184
					nº gordo =	7.301	

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	6.850	Long. Zapata [m] =	5.735	0.84
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	0.985	
L puntera [m] =	1.250	Aumento canto[m] =	0.685	
L talón [m] =	3.500			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.700			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	14.036		0.245		
alfa [°] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	30.000		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

2. Resultados

PI4-Aleta D-S a 3 metros

a) Características zapata

Area [m2] =	5.735
Módulo resistemnte [m3] =	5.482

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	5.14	1.47	0.00	0.00	7.54	1.400	-7.193	7.193
Peso muro (II)	5.87	1.09	0.00	0.00	6.39	1.778	-10.430	10.430
Peso zapata	10.04	0.00	0.00	0.00	0.00	2.868	-28.779	28.779
Empuje tierras (I)	47.95	-1.12	23.36	2.52	5.21	3.985	-132.283	191.081
Empuje tierras (II)	4.69	0.86	0.00	0.00	4.04	2.007	-9.416	9.416
Componente vert empuje t	6.57	1.09	0	0.00	7.16	1.778	-11.687	11.687
Componente vert empuje sc	0.87	1.09	0	0.00	0.95	1.778	-1.548	1.548
Empuje sobrecarga	4.49	-0.63	3.09	3.78	8.88	3.493	-3.982	15.664
Suma	85.61		26.46		40.17		-205.317	275.797

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	22.25	7.60	5.74

c) Dimensionamiento armadura de zapata

Por bielas y tirantes

Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]
	17.802	52.349	0.904	62.277	14.828	18.683	31.725	921	11.946	14.828
	l/2=		0.87125							

Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Amadura de talón [cm2/m]
	102.789	16.92	44.724	1.593	71.235	47.331	921	18.083	19.26	18.083

Transversal	As [cm2/m]
	5.250

d) Comprobación estabilidad

Pl4-Aleta D-S a 3 metros

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	*gamma*
	26.458	49.426	*1.868*

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	70.480	275.797	*3.913*

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	19.23	2.28	43.91		Uc =	1325	
Empuje sobrecarga	2.81	3.43	9.62				
Suma	22.04		53.53	80.294	As =	*21.156*	*15.760*
					nº gordo =	22.718	

Pl4-Aleta D-S a 0.5zap

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**5.410**	Long. Zapata [m] =	4.584	0.85
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.841	
L puntera [m] =	**1.250**	Aumento canto[m] =	0.541	
L talón [m] =	**2.493**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.700**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	**14.036**		0.245		
alfa [º] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	**30.000**		0.524		
delta [º] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

PI4-Aleta D-S a 0.5zap

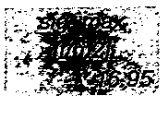
a) Características zapata

Area [m2] = 4.584
Módulo resistemnte [m3] = 3.502

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	4.06	0.89	0.00	0.00	3.62	1.400	-5.681	5.681
Peso muro (II)	3.66	0.56	0.00	0.00	2.05	1.730	-6.330	6.330
Peso zapata	8.02	0.00	0.00	0.00	0.00	2.292	-18.386	18.386
Empuje tierras (I)	26.97	-1.05	15.30	2.04	2.96	3.338	-58.863	90.027
Empuje tierras (II)	2.93	0.38	0.00	0.00	1.12	1.911	-5.592	5.592
Componente vert empuje t	4.30	0.56	0	0.00	2.42	1.730	-7.447	7.447
Componente vert empuje sc	0.70	0.56	0	0.00	0.40	1.730	-1.219	1.219
Empuje sobrecarga	3.33	-0.63	2.50	3.06	5.57	2.917	-2.075	9.725
Suma	53.98		17.81		18.13		-105.594	144.408

Tensiones



sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
6.60	4.58

c) Dimensionamiento armadura de zapata

Por bielas y tirantes

	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]
Puntera	13.180	37.753	0.870	45.090	10.736	13.845	23.238	921	8.684	10.736
	l/2=		0.83525							

	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m]
Talón (flexión)	43.115	12.52	25.031	1.174	29.398	20.576	921	7.671	8.37	8.770

Transversal



As [cm2/m]
5.250

d) Comprobación estabilidad

PI4-Aleta D-S a 0.5zap

	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
Deslizamiento	17.806	31.166	1.750

	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
Vuelco	38.814	144.408	3.720

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	12.00	1.80	21.63		Uc =	1121	
Empuje sobrecarga	2.22	2.71	6.00				
Suma	14.21		27.63	41.446	As =	12.782	13.456
					nº gordo =	13.862	

ALETA DERECHA ENTRADA

Posición 1 ⇒ d = 3'00 + 3'60 = 6'60 m ; H = 5'36 + 0'60 m

L_t = 2'493 m ⇒ As = 8'77 cm²/m ⇒ **Φ16 a 0'20**

Posición 1b ⇒ 31'9 cm²/m ⇒ **Φ25 a 0'15**

Posición 2 ⇒ As = 14'83 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'20**

Posición 3 y 4 ⇒ $\frac{1}{2}\frac{3'2}{1000}$ × 70 × 100 = 11'2 $\frac{cm^2}{m}$ ⇒ **Φ12 a 0'10**

Posición 5 ⇒ As = 30'2 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'10**

Posición 6 ⇒ As = 0'3 × 31'4 cm²/m = 9'42 cm²/m ⇒ **Φ16 a 0'20**

Posición 7 ⇒ **Φ20 a 0'10**

Posición 8 ⇒ **Φ16 a 0'20**

Posición 9 y 10 ⇒ As = $\frac{1}{2}$ × $\frac{3'2}{1000}$ × 100 × 117 = 18'72 cm²/m ⇒
⇒ **Φ16 a 0'10**

Posición 11 ⇒ As = 12'53 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'20**

Posición 12 ⇒ **Φ20 a 0'20**

Posición 13, 15 y 16 ⇒ ⑬⇒ 2Φ16; ⑮ Φ12 a 0'20; ⑯ 4Φ12

Posición 14 y 14b ⇒ 3Φ12 de piel

Posición 17, 17b y 17c ⇒ M_t = 1'5 × 2 × 0'33 × 10 × 809 × $\frac{3^2}{2}$ = 36'04 mt/
M_{sc} = 1'5 × 1'0 × 0'33 × 1'0 × $\frac{3^2}{2}$ = 2'23 mt/m ⇒ M_{TOT} = 38'27 mt/m
$A_s \simeq$ 9'04 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'20**

ALETA DERECHA SALIDA

Posición 1 ⇒ d = 3'00 + 3'50 = 6'50 ; H = 5'41 + 0'60 m ; L_t = 2'493
As = 8'77 cm²/m ⇒ **Φ16 a 0'20**

Posición 1b ⇒ As = 31'9 cm²/m ⇒ **Φ25 a 0'15**

Posición 2 ⇒ As = 14'83 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'20**

Posición 3 y 4 ⇒ $\frac{1}{2}\frac{3'2}{1000}$ × 70 × 100 = 11'2 cm²/m ⇒ Φ12 a 0'10

Posición 5 ⇒ As = 30'2 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'10**

Posición 6 ⇒ As = 0'3 × 31'4 cm²/m = 9'42 cm²/m ⇒ **Φ16 a 0'20**

Posición 7 ⇒ **Φ20 a 0'10**

Posición 8 ⇒ **Φ16 a 0'20**

Posición 9 y 10 ⇒ $\frac{1}{2}\frac{3'2}{1000}$ × 100 × 117 = 18'72 cm²/m ⇒ **Φ16 a 0'10**

Posición 11 ⇒ As = 12'782 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'20**

Posición 12 ⇒ **Φ20 a 0'20**

Posición 13, 15 y 16 ⇒ ⑬⇒ 2Φ16, ⑮⇒ Φ12 a 0'20; ⑯⇒ 4Φ12

Posición 14 y 14b ⇒ 3Φ12 de piel

Posición 17, 17b y 17c ⇒ M_{tienes} = 1'5 × 2'0 × 0'33 × 10 × 809 × $\frac{3^2}{2}$ =
= 36'04 mt/m ; M_{sc} = 1'5 × 10 × 0'33 × 10 × $\frac{3^2}{2}$ = 2'23 mt/m
M_{TOTAL} = 38'27 mt/m ; As = 9'04 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'20**

3.5.9 Aleta 3. Entrada izquierda

Cálculo de muros
FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	8.090	Long. Zapata [m] =	5.859	0.72
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	1.109	
L puntera [m] =	1.250	Aumento canto[m] =	0.809	
L talón [m] =	3.500			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.700			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	14.036		0.245		
alfa [°] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	30.000		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	5.859
Módulo resistemnte [m3] =	5.721

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	6.07	1.53	0.00	0.00	9.28	1.400	-8.495	8.495
Peso muro (II)	8.18	1.11	0.00	0.00	9.08	1.820	-14.887	14.887
Peso zapata	10.25	0.00	0.00	0.00	0.00	2.930	-30.037	30.037
Empuje tierras (I)	56.63	-1.18	31.67	2.93	25.99	4.109	-139.905	232.693
Empuje tierras (II)	6.54	0.84	0.00	0.00	5.50	2.089	-13.674	13.674
Componente vert empuje t	8.91	1.11	0	0.00	9.89	1.820	-16.209	16.209
Componente vert empuje sc	1.01	1.11	0	0.00	1.12	1.820	-1.844	1.844
Empuje sobrecarga	4.61	-0.63	3.60	4.40	12.95	3.555	-0.549	16.383
Suma	102.21		35.27		73.82		-225.599	334.221

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	30.35	4.54	5.86

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes			Por teoría de flexión						Dimensionamiento máximo
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Armadura de puntera [cm2/m]
	22.399	71.384	0.948	86.606	20.620	24.108	44.243	921	16.854	20.620
	l/2=		0.90225							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Amadura de talón [cm2/m]
	120.509	20.69	46.255	1.442	66.706	80.704	921	31.880	32.85	31.880
Transversal	As [cm2/m]									
	5.250									

PI4-Aleta I-E alta

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	35.271	59.009	1.673

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	108.622	334.221	3.077

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	26.83	2.70	72.34		Uc =	1500	
Empuje sobrecarga	3.32	4.05	13.41				
Suma	30.14		85.75	128.626	As=	30.195	17.744
					nº gordo =	32.132	

PI4-Aleta I-E baja

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**3.840**	Long. Zapata [m] =	3.434	0.89
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.684	
L puntera [m] =	**1.250**	Aumento canto[m] =	0.384	
L talón [m] =	**1.500**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.700**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	**14.036**		0.245		
alfa [º] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	**30.000**		0.524		
delta [º] =	**10.000**		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	**0.577**				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

PI4-Aleta I-E baja

a) Características zapata

Area [m2] =	3.434
Módulo resistemnte [m3] =	1.965

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	2.88	0.32	0.00	0.00	0.91	1.400	-4.032	4.032
Peso muro (II)	1.84	0.04	0.00	0.00	0.07	1.678	-3.093	3.093
Peso zapata	6.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.717	-10.318	10.318
Empuje tierras (I)	11.52	-0.97	8.45	1.51	1.64	2.684	-18.135	30.920
Empuje tierras (II)	1.47	-0.09	0.00	0.00	-0.13	1.806	-2.663	2.663
Componente vert empuje t	2.38	0.04	0	0.00	0.09	1.678	-3.987	3.987
Componente vert empuje sc	0.52	0.04	0	0.00	0.02	1.678	-0.878	0.878
Empuje sobrecarga	2.18	-0.63	1.86	2.27	2.86	2.342	-0.891	5.115
Suma	28.81		10.31		5.47		-43.998	61.007

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
		5.61	3.43

c) Dimensionamiento armadura de zapata

Puntera	Por bielas y tirantes: sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Por teoría de flexión: Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m] =
	8.593	23.601	0.831	28.177	6.709	8.981	14.684	921	5.446	16.770
	l/2=		0.796							

Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m] =
	12.110	8.20	11.067	0.751	8.312	5.697	921	2.097	2.32	8.770

Transversal	As [cm2/m]
	5.250

d) Comprobación estabilidad

PI4-Aleta I-E baja

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	10.309	16.634	1.614

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	17.009	61.007	3.587

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	6.04	1.28	7.74	Uc =		898	
Empuje sobrecarga	1.57	1.92	3.02				
Suma	7.62		10.76	16.137	As =	6.148	10.944
					nº gordo =	6.733	

Cálculo de muros
FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	6.830	Long. Zapata [m] =	5.733	0.84
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	0.983	
L puntera [m] =	1.250	Aumento canto[m] =	0.683	
L talón [m] =	3.500			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.700			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	14.036		0.245		
alfa [°] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	30.000		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

2. Resultados

Pl4-Aleta I-E a 3 m

a) Características zapata

Area [m2] =	5.733
Módulo resistemnte [m3] =	5.478

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	5.12	1.47	0.00	0.00	7.51	1.400	-7.172	7.172
Peso muro (II)	5.83	1.09	0.00	0.00	6.35	1.778	-10.366	10.366
Peso zapata	10.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.867	-28.759	28.759
Empuje tierras (I)	47.81	-1.12	23.24	2.51	4.95	3.983	-132.095	190.427
Empuje tierras (II)	4.66	0.86	0.00	0.00	4.02	2.005	-9.355	9.355
Componente vert empuje t	6.54	1.09	0	0.00	7.12	1.778	-11.621	11.621
Componente vert empuje sc	0.87	1.09	0	0.00	0.95	1.778	-1.543	1.543
Empuje sobrecarga	4.48	-0.63	3.09	3.77	8.82	3.492	-4.032	15.652
Suma	85.35		26.33		39.71		-204.942	274.894

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	22.14	7.64	5.73

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión					Dimensionamiento máximo
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Armadura de puntera [cm2/m]
	17.733	52.075	0.903	61.930	14.745	18.603	31.547	921	11.877	14.745
	l/2=		0.87075							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m]
	102.506	16.86	44.682	1.595	71.261	46.869	921	17.899	19.08	17.899
Transversal	As [cm2/m]									
	5.250									

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	26.326	49.277	1.872

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	69.952	274.894	3.930

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	19.12	2.28	43.53		Uc =	1322	
Empuje sobrecarga	2.80	3.42	9.56				
Suma	21.92		53.09	79.634	As =	21.824	[illegible]
					n° gordo =	22.580	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	5.310	Long. Zapata [m] =	4.567	0.86
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	0.831	
L puntera [m] =	1.250	Aumento canto[m] =	0.531	
L talón [m] =	2.486			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.700			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [°] =	14.036		0.245		
alfa [°] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [°] =	30.000		0.524		
delta [°] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

2. Resultados

PI4-Aleta I-E a 0.5zap

a) Características zapata

Area [m2] =	4.567
Módulo resistemnte [m3] =	3.476

b) Comprobación tensiones en zapata

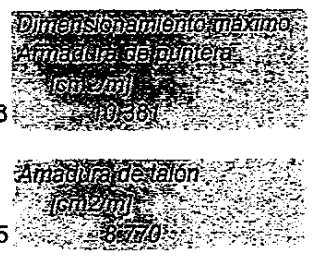
Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	3.98	0.88	0.00	0.00	3.52	1.400	-5.576	5.576
Peso muro (II)	3.52	0.56	0.00	0.00	1.96	1.727	-6.087	6.087
Peso zapata	7.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.284	-18.250	18.250
Empuje tierras (I)	26.40	-1.04	14.80	2.00	2.19	3.324	-58.100	87.758
Empuje tierras (II)	2.82	0.38	0.00	0.00	1.07	1.904	-5.369	5.369
Componente vert empuje t	4.16	0.56	0	0.00	2.32	1.727	-7.192	7.192
Componente vert empuje sc	0.69	0.56	0	0.00	0.39	1.727	-1.197	1.197
Empuje sobrecarga	3.32	-0.63	2.46	3.01	5.33	2.909	-2.245	9.647
Suma	52.89		17.27		16.77		-104.014	141.075

Tensiones 

sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
6.76	4.57

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión						
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]		
	12.887	36.591	0.866	43.601	10.381	13.502	22.460	921	8.388		
	l/2=		0.83275								
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]		
	42.154	12.27	24.841	1.179	29.294	19.290	921	7.184	7.85		
Transversal	As [cm2/m] = 5.250										



d) Comprobación estabilidad

PI4-Aleta I-E a 0.5zap

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	17.268	30.539	1.769
Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	37.061	141.075	3.807

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	11.56	1.77	20.46		Uc =	1106	
Empuje sobrecarga	2.18	2.66	5.78				
Suma	13.73		26.23	39.351	As =	12.283	13.296
					nº gordo =	13.329	

3.5.10 Aleta 4. Salida Izquierda.

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	8.090	Long. Zapata [m] =	5.859	0.72
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	1.109	
L puntera [m] =	1.250	Aumento canto[m] =	0.809	
L talón [m] =	3.500			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.700			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	14.036		0.245		
alfa [º] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	30.000		0.524		
delta [º] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

2. Resultados

PI4-Aleta I-S alta

a) Características zapata

Area [m2] =	5.859
Módulo resistemnte [m3] =	5.721

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	6.07	1.53	0.00	0.00	9.28	1.400	-8.495	8.495
Peso muro (II)	8.18	1.11	0.00	0.00	9.08	1.820	-14.887	14.887
Peso zapata	10.25	0.00	0.00	0.00	0.00	2.930	-30.037	30.037
Empuje tierras (I)	56.63	-1.18	31.67	2.93	25.99	4.109	-139.905	232.693
Empuje tierras (II)	6.54	0.84	0.00	0.00	5.50	2.089	-13.674	13.674
Componente vert empuje t	8.91	1.11	0	0.00	9.89	1.820	-16.209	16.209
Componente vert empuje sc	1.01	1.11	0	0.00	1.12	1.820	-1.844	1.844
Empuje sobrecarga	4.61	-0.63	3.60	4.40	12.95	3.555	-0.549	16.383
Suma	102.21		35.27		73.82		-225.599	334.221

Tensiones	sig, max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	30.35	4.54	5.86

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión						
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento maximo Armadura de puntera [cm2/m]
	22.399	71.384	0.948	86.606	20.620	24.108	44.243	921	16.854	20.620
	l/2=		0.90225							
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Amadura de talón [cm2/m]
	120.509	20.69	46.255	1.442	66.706	80.704	921	31.880	32.85	31.880
Transversal	As [cm2/m]									
	5.250									

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	*gamma*
	35.271	59.009	*1.673*

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	108.622	334.221	*3.077*

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	26.83	2.70	72.34		Uc =	1500	
Empuje sobrecarga	3.32	4.05	13.41				
Suma	30.14		85.75	128.626	As =	30.195	17.744
					nº gordo =	32.132	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**3.740**	Long. Zapata [m] =	3.424	0.92
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.674	
L puntera [m] =	**1.250**	Aumento canto[m] =	0.374	
L talón [m] =	**1.500**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.700**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	**14.036**		0.245		
alfa [º] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	**30.000**		0.524		
delta [º] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

a) Caracteristicas zapata

Area [m2] =	3.424
Módulo resistemnte [m3] =	1.954

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	2.81	0.31	0.00	0.00	0.88	1.400	-3.927	3.927
Peso muro (II)	1.75	0.04	0.00	0.00	0.07	1.675	-2.928	2.928
Peso zapata	5.99	0.00	0.00	0.00	0.00	1.712	-10.258	10.258
Empuje tierras (I)	11.22	-0.96	8.08	1.48	1.16	2.674	-18.044	30.002
Empuje tierras (II)	1.40	-0.09	0.00	0.00	-0.12	1.799	-2.517	2.517
Componente vert empuje t	2.27	0.04	0	0.00	0.08	1.675	-3.806	3.806
Componente vert empuje sc	0.51	0.04	0	0.00	0.02	1.675	-0.857	0.857
Empuje sobrecarga	2.17	-0.63	1.82	2.22	2.68	2.337	-1.041	5.081
Suma	28.12		9.90		4.77		-43.378	59.377

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	10.65	5.77	3.42

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión					
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	Dimensionamiento max/mo Armadura de puntera [cm2/m]
	8.392	22.669	0.825	26.932	6.412	8.728	14.014	921	5.195	6.770
	l/2=		0.7935							

Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]	Armadura de talón [cm2/m]
	11.831	8.06	11.070	0.757	8.375	5.184	921	1.907	2.11	8.770

Transversal

As [cm2/m]
5.250

d) Comprobación estabilidad

PI4-Aleta I-S baja

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	9.900	16.237	1.640
Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	15.998	59.377	3.711

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	5.73	1.25	7.15		Uc =	884	
Empuje sobrecarga	1.53	1.87	2.87				
Suma	7.27		10.01	15.021	As =	5.812	10.784
					nº gordo =	6.368	

Cálculo de muros
FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	6.840	Long. Zapata [m] =	5.734	0.84
Canto sup [m] =	0.300	Canto inferior [m] =	0.984	
L puntera [m] =	1.250	Aumento canto[m] =	0.684	
L talón [m] =	3.500			
Pendiente 1H:V =	10			
Canto zapata [m] =	0.700			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	2.000	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	14.036		0.245		
alfa [º] =	-5.711		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	30.000		0.524		
delta [º] =	10.000		0.175		
sc [t/m2] =	1.000				
rozamiento horm-tierras =	0.577				

c) Seguridad

gamma f =	1.500
fyd [t/cm2] =	4.200
fcd [t/m2] =	1667

PI4-Aleta I-S a 3 m

2. Resultados

a) Características zapata

Area [m2] =	5.734
Módulo resistemnte [m3] =	5.480

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	5.13	1.47	0.00	0.00	7.53	1.400	-7.182	7.182
Peso muro (II)	5.85	1.09	0.00	0.00	6.37	1.778	-10.398	10.398
Peso zapata	10.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.867	-28.769	28.769
Empuje tierras (I)	47.88	-1.12	23.30	2.51	5.08	3.984	-132.189	190.754
Empuje tierras (II)	4.68	0.86	0.00	0.00	4.03	2.006	-9.385	9.385
Componente vert empuje t	6.55	1.09	0	0.00	7.14	1.778	-11.654	11.654
Componente vert empuje sc	0.87	1.09	0	0.00	0.95	1.778	-1.546	1.546
Empuje sobrecarga	4.48	-0.63	3.09	3.77	8.85	3.492	-4.007	15.658
Suma	85.48		26.39		39.94		-205.130	275.346

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
	22.20	7.62	5.73

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión						Dimensionamiento máximo
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]		Armadura de puntera [cm2/m]
	17.767	52.212	0.903	62.103	14.787	18.643	31.636	921	11.912		14.787
	l/2=		0.871								
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]		Armadura de talón [cm2/m]
	102.648	16.89	44.703	1.594	71.248	47.100	921	17.991	19.17		17.991
Transversal	As [cm2/m]										
	5.250										

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	*gamma*
	26.392	49.351	*1.870*

Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	70.216	275.346	*3.921*

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	19.18	2.28	43.72		Uc =	1323	
Empuje sobrecarga	2.80	3.42	9.59				
Suma	21.98		53.31	79.964	As=	*21.090*	*15.744*
					nº gordo =	22.649	

Cálculo de muros

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

Altura [m] =	**5.260**	Long. Zapata [m] =	4.556	0.87
Canto sup [m] =	**0.300**	Canto inferior [m] =	0.826	
L puntera [m] =	**1.250**	Aumento canto[m] =	0.526	
L talón [m] =	**2.480**			
Pendiente 1H:V =	**10**			
Canto zapata [m] =	**0.700**			

b) Terreno

			Ka,h	Ka,v	
Densidad [t/m3] =	**2.000**	Ka (coef. Empuje) =	0.410	0.115	
beta [º] =	**14.036**		0.245		
alfa [º] =	**-5.711**		-0.100		alfa negativo si aumenta el canto
phi [º] =	**30.000**		0.524		
delta [º] =	**10.000**		0.175		
sc [t/m2] =	**1.000**				
rozamiento horm-tierras =	**0.577**				

c) Seguridad

gamma f =	**1.500**
fyd [t/cm2] =	**4.200**
fcd [t/m2] =	**1667**

2. Resultados

a) Caracterísucas zapata

Area [m2] =	4.556
Módulo resistemnte [m3] =	3.460

b) Comprobación tensiones en zapata

Carga	V [t/m]	exc [m]	H, base zap [t/m]	exc, base zap [m]	Momento [tm/m]	exc, punta [m]	Mom punta [mt/m]	Mom,punta cargas verticales [mt/m]
Peso muro (I)	3.95	0.88	0.00	0.00	3.46	1.400	-5.523	5.523
Peso muro (II)	3.46	0.55	0.00	0.00	1.91	1.725	-5.967	5.967
Peso zapata	7.97	0.00	0.00	0.00	0.00	2.278	-18.162	18.162
Empuje tierras (I)	26.09	-1.04	14.56	1.99	1.84	3.316	-57.589	86.513
Empuje tierras (II)	2.77	0.38	0.00	0.00	1.04	1.901	-5.259	5.259
Componente vert empuje t	4.10	0.55	0	0.00	2.26	1.725	-7.066	7.066
Componente vert empuje sc	0.69	0.55	0	0.00	0.38	1.725	-1.186	1.186
Empuje sobrecarga	3.31	-0.63	2.44	2.98	5.21	2.903	-2.318	9.597
Suma	52.32		17.00		16.12		-103.069	139.273

Tensiones	sig,max [t/m2]	sig,min [t/m2]	Fibra neutra [m]
		6.82	4.56

c) Dimensionamiento armadura de zapata

	Por bielas y tirantes				Por teoría de flexión						
Puntera	sig 2 [t/m2]	R1d [t/m]	exc [m]	Td [t/m]	As cm2/m	sig 2 [t/m2]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]		Dimensionamiento máximo Armadura de puntera [cm2/m]
	12.742	36.027	0.864	42.883	10.210	13.333	22.086	921	8.245		10.210
	l/2=		0.8315								
Talón (flexión)	M tierras [mt/m]	sig 2 [t/m2]	R2d [t/m]	exc [m]	M presión [mt/m]	Md [mt/m]	Uc [t/m]	As [cm2/m]	nº gordo [cm2/m]		Armadura de talón [cm2/m]
	41.597	12.15	24.705	1.180	29.155	18.662	921	6.946	7.60		8.770
Transversal	As [cm2/m]										
	15.250										

d) Comprobación estabilidad

Deslizamiento	Fv [t/m]	Fe [t/m]	gamma
	17.002	30.208	1.777
Vuelco	Mom v [mt/m]	Mom estab [mt/m]	
	36.204	139.273	3.847

e) Dimensionamiento muro

Carga	H, base muro [t/m]	exc, base muro [m]	Momento [mt/m]	Md [mt/m]		Arm vert [cm2/m]	Arm horiz [cm2/m]
Empuje tierras	11.34	1.75	19.88		Uc =	1099	
Empuje sobrecarga	2.16	2.63	5.67				
Suma	13.50		25.55	38.329	As =	12.037	13.246
					nº gordo =	13.067	

ALETA IZQUIERDA ENTRADA

Posición 1 ⇒ d = 3'00 + 3'60 = 6'60 m ; H = 5'26 + 0'60 m ;
L_t = 2'486 m ⇒ As = 8'77 cm²/m ⇒ **Φ16 a 0'20 m**

Posición 1b ⇒ As = 31'88 cm²/m ⇒ **Φ25 a 0'15**

Posición 2 ⇒ As = 14'75 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'20**

Posición 3 y 4 ⇒ $As = \frac{1}{2}\frac{3'2}{1000} \times 70 \times 100 = 11'2$ cm²/m ⇒ **Φ12 a 0'10**

Posición 5 ⇒ As = 30'20 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'10**

Posición 6 ⇒ As = 0'3 × 31'4 = 9'42 cm²/m ⇒ **Φ16 a 0'20**

Posición 7 ⇒ **Φ20 a 0'10**

Posición 8 ⇒ **Φ16 a 0'20**

Posición 9 y 10 ⇒ $As = \frac{1}{2}\frac{3'2}{1000} \times 100 \times 117 = 18'72 \frac{cm^2}{m}$ ⇒ **Φ16 a 0'10**

Posición 11 ⇒ As = 12'28 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'20**

Posición 12 ⇒ **Φ20 a 0'20**

Posición 13, 15 y 16 ⇒ (13) ⇒ 2Φ16 ; (15) ⇒ Φ12 a 0'20 ; (16) 4Φ12

Posición 14 y 14b ⇒ 3Φ12 de piel

Posición 17, 17b y 17c ⇒ $M_{tierras} = 1'5 \times 2'0 \times 0'33 \times 10 \times 8'09 \times \frac{8^2}{2} =$
= 36'04 mt/m ; $M_{sc} = 1'5 \times 1'0 \times 0'33 \times 10 \times \frac{3^2}{2} = 2'23$ mt/m
M_{TOT} = 38'27 mt/m ⇒ As = 9'04 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'20**

ALETA IZQUIERDA SALIDA

Posición 1 ⇒ d = 3'00 + 3'80 = 6'80 m ; H = 5'26 + 0'60 m ;
L_T = 2'48 m ⇒ As = 8'77 cm²/m ⇒ **Φ16 a 0'20**

Posición 1b ⇒ As = 31'88 cm²/m ⇒ **Φ 25 a 0'15**

Posición 2 ⇒ As = 14'787 cm²/m ⇒ **Φ 20 a 0'20**

Posición 3 y 4 ⇒ $As = \frac{1}{2}\frac{3'2}{1000} \times 70 \times 100 = 11'2 \frac{cm^2}{m}$ ⇒ **Φ 12 a 0'10**

Posición 5 ⇒ As = 30'2 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'10**

Posición 6 ⇒ As = 0'3 × 31'4 = 9'42 cm²/m ⇒ **Φ16 a 0'20**

Posición 7 ⇒ **Φ20 a 0'10**

Posición 8 ⇒ **Φ16 a 0'20**

Posición 9 y 10 ⇒ $As = \frac{1}{2}\frac{3'2}{1000} \times 100 \times 117 = 18'72 \frac{cm^2}{m}$ ⇒ **Φ16 a 0'10**

Posición 11 ⇒ As = 12'28 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'20**

Posición 12 ⇒ **Φ20 a 0'20**

Posición 13, 15, 16 ⇒ (13) 2Φ16 ; (15) Φ12 a 0'20 ; (16) 4Φ12

Posición 14, 14b ⇒ 3Φ12 piel

Posición 17, 17b y 17c ⇒ $M_t = 1'5 \times 2 \times 0'33 \times 1 \times 8'09 \times \frac{3^2}{2} = 36'04 \frac{mt}{m}$

$M_{sc} = 1'5 \times 1'0 \times 0'33 \times 1'0 \times \frac{3^2}{2} = 2'23 \frac{mt}{m}$ ⇒ M_{TOT} = 38'27 mt/m

As = 9'04 cm²/m ⇒ **Φ20 a 0'20**

Paso Superior 2

indice

3.1 BASES DE CALCULO
3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas
3.1.2 Caracteristicas de los materiales
3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados
3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados
3.2 REPLANTEO
3.3 CALCULO DEL TABLERO
3.3.1 Modelo
3.3.2 Acciones consideradas
3.3.3 Combinación de hipótesis
3.3.4 Hipótesis individuales y envolventes
3.3.5 Comprobación en servicio
3.3.6 Comprobación ELU
3.3.7 Cálculo Transversal
3.3.8 Cálculos locales
3.4 SUBESTRUCTURA
3.4.1 Calculo de Acciones
3.4.2 Calculo de apoyos y juntas
3.4.3 Calculo de pilas
3.4.4 Calculo de estribos
3.5 PRUEBA DE CARGA
3.6 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS
3.6.1 Replanteo. Datos del Trazado
3.6.2 Replanteo de la estructura
3.6.3 Modelo de calculo. Analisis global del tablero
3.6.4 Listado de Hipotesis individuales
3.6.5 Tablero. Estado limite de fisuracion
3.6.6 Tablero. Estado limite ultimo. Analisis Longitudinal
3.6.7 Tablero. Estado límite último. Análisis Transversal
3.6.8 Aparatos de apoyo
3.6.9 Pilas
3.6.10 Cimentacion de Pilas
3.6.11 Estribos
3.6.12 Prueba de carga

3.1. BASES DE CALCULO

3.1 BASES DE CALCULO

3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas

Para el proyecto de esta estructura se han respetado las prescripciones y recomendaciones de los siguientes documentos:

- Instruccion del Hormigon estructural EHE.
- Instrucción de acciones en puente de carreteras, IAP.

3.1.2 Caracteristicas de los materiales

Los materiales empleados en el tablero de la estructura son:

- Hormigón HA-30/B/20/IIa
  - Control: Estadistico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en el alzado de las pilas son:

- Hormigón HA-30/B/20/IIa
  - Control: Estadistico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en el alzado de estribos y en cimentaciones:

- Hormigón HA-25/25/B/IIa
  - Control: Estadistico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados

El nivel de control de calidad adoptado en toda la estructura es intenso: A continuación se dan los valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ_f segun la EHE:

- Tipo de carga Permanente: γ_G =1.35
- Pretensado: γ_P =1.00
- Permanente de valor no constante: γ_{G^*} =1.50
- Variable: γ_Q =1.50

3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados

Para el cálculo de toda la estructura se han utilizado los siguientes programas de ordenador, cuya descripción se incluye en el Anejo de "Documentación de programas de ordenador utilizados":

- Replanteo: Con los datos de trazado, el encaje proyectado y la geometria de la sección se calcula el replanteo de la estructura, usando el programa LST0.
- Modelo general de la estructura: Se genera un modelo de elementos finitos tipo barra con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. Este modelo se genera automáticamente a partir de los datos de replanteo utilizando el preprocesador LST1.
- Cálculo del tablero: Se realiza el cálculo con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. A continuación el postprocesador LST2 calcula las armaduras y efectúa las comprobaciones necesarias.
- Cálculo de las pilas y apoyos: Se realiza el cálculo con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. A continuación el postprocesador LST3 calcula en teoria de 1er y 2o orden las armaduras necesarias y comprueba las dimensiones y altura neta de los aparatos de apoyo.
- Cálculo de Estribos: Los estribos se han dimensionado y comprobado mediante una hoja de cálculo, a partir de los esfuerzos de servicio y de estado límite último transmitidos por el tablero y que se obtienen del modelo general de cálculo de la estructura.

Para el dimensionamiento de los fustes se ha utilizado el programa FAGUS2, desarrollado por CUBUS AG.

Para el dimensionamiento de las aletas se ha elaborado un modelo de elementos finitos tipo placa, utilizando el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG.

3.2. REPLANTEO

3.2 REPLANTEO

Para el replanteo de la estructura se ha partido de los datos de trazado.

Con estos datos y el encaje proyectado, así como con la geometría de la sección, se ha procedido al cálculo del replanteo de la estructura, usando el program LST0.

Este programa genera varios ejes auxiliares, paralelos a los ejes de trazado, de las vías superior e inferior, así como a los bordes de la estructura, tanto en planta como en alzado. Esto permite determinar, en coordenadas, todos los puntos necesarios para la definición de la estructura. Los listados completos de replanteo obtenidos se incluyen en el apartado de "Resultados del Cálculo.Listados".

Éstos incluyen:

- Datos de trazado.(ver 6.1) Se incluye un listado de puntos singulares del trazado de la vía inferior y de la vía superior. Igualmente se calcula el punto de intersección de los ejes superior e inferior.

- Replanteo de la estructura.(ver 6.2) Bajo este epígrafe, se incluye:

  * Definición en planta del eje del tablero (10 secciones por vano), inclyendo las coordenadas x, y del eje, la cota de la estructura en estos puntos, el azimut y la orientación de las secciones (este dato permite definir la posición de los bordes en el caso de estructuras esviadas).

  * Cota de los bordes del tablero (10 secciones por vano).

  * Cotas de la cara superior de los neoprenos y de la sección superior de las pilas.

  * Cotas y posición en planta del murete de guarda y del extremo de las aletas de los estribos.

  * Coordenadas de los puntos de intersección del eje de la estructura y de los ejes de apoyo. Para situar los apoyos, el criterio seguido es centrar pilas y estribos respecto del centro de la cara inferior de la sección. Ello supone que, en estructuras con, peralte, el centro de pilas y estribos, no coincide con el punto central del tablero de la sección correspondiente.

A continuación se incluyen los resultados más significativos del replanteo de la estructura:

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

REPLANTEO DEL TABLERO RESPECTO DEL EJE DEL PUENTE

P.	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]	z0 [m]	z1 [m]	z2 [m]
1	236.166	348872.237	4567206.989	75.947	181.932	181.855	181.855
2	237.516	348873.492	4567207.487	75.947	181.940	181.863	181.863
3	238.866	348874.746	4567207.985	75.947	181.946	181.869	181.869
4	240.216	348876.001	4567208.483	75.947	181.953	181.876	181.876
5	241.566	348877.256	4567208.981	75.947	181.959	181.882	181.882
6	242.916	348878.511	4567209.479	75.947	181.964	181.887	181.887
7	244.266	348879.766	4567209.977	75.947	181.968	181.891	181.891
8	245.616	348881.020	4567210.475	75.947	181.972	181.895	181.895
9	246.966	348882.275	4567210.973	75.947	181.976	181.899	181.899
10	248.316	348883.530	4567211.471	75.947	181.979	181.902	181.902
11	249.666	348884.785	4567211.969	75.947	181.981	181.904	181.904
12	251.366	348886.365	4567212.596	75.947	181.983	181.906	181.906
13	253.066	348887.945	4567213.223	75.947	181.984	181.907	181.907
14	254.766	348889.525	4567213.851	75.947	181.984	181.907	181.907
15	256.466	348891.105	4567214.478	75.947	181.983	181.906	181.906
16	258.166	348892.685	4567215.105	75.947	181.981	181.904	181.904
17	259.866	348894.265	4567215.732	75.947	181.978	181.901	181.901
18	261.566	348895.845	4567216.359	75.947	181.974	181.897	181.897
19	263.266	348897.425	4567216.986	75.947	181.969	181.892	181.892
20	264.966	348899.006	4567217.613	75.947	181.964	181.887	181.887
21	266.666	348900.586	4567218.241	75.947	181.957	181.880	181.880
22	268.016	348901.840	4567218.739	75.947	181.951	181.874	181.874
23	269.366	348903.095	4567219.237	75.947	181.945	181.868	181.868
24	270.716	348904.350	4567219.735	75.947	181.938	181.861	181.861
25	272.066	348905.605	4567220.233	75.947	181.930	181.853	181.853
26	273.416	348906.860	4567220.731	75.947	181.921	181.844	181.844
27	274.766	348908.114	4567221.229	75.947	181.913	181.836	181.836
28	276.116	348909.369	4567221.727	75.947	181.903	181.826	181.826
29	277.466	348910.624	4567222.225	75.947	181.893	181.816	181.816
30	278.816	348911.879	4567222.723	75.947	181.882	181.805	181.805
31	280.166	348913.133	4567223.221	75.947	181.871	181.794	181.794

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

REPLANTEO EN PLANTA DEL EJE DEL PUENTE

LEYENDA: Pk -> Pk, respecto del eje de referencia, de la intersección
de la sección correspondiente con dicho eje
Az -> Azimut del eje del puente (no coincide necesariamente
con el Azimut del eje de referencia
Or -> Orientación = Azimut de la sección
Ancho_esv -> Ancho esviado del puente según la dirección
definida por Or

Eje de referencia: Paso Superior 2 (P.K. 600+940)

Sec	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [g]	Or [g]	Ancho_esv [m]
**REPLANTEO_EN_PLANTA						
1	236.166	348872.237	4567206.989	75.9467	-24.0533	7.700
2	237.516	348873.492	4567207.487	75.9467	-24.0533	7.700
3	238.866	348874.746	4567207.985	75.9467	-24.0533	7.700
4	240.216	348876.001	4567208.483	75.9467	-24.0533	7.700
5	241.566	348877.256	4567208.981	75.9467	-24.0533	7.700
6	242.916	348878.511	4567209.479	75.9467	-24.0533	7.700
7	244.266	348879.766	4567209.977	75.9467	-24.0533	7.700
8	245.616	348881.020	4567210.475	75.9467	-24.0533	7.700
9	246.966	348882.275	4567210.973	75.9467	-24.0533	7.700
10	248.316	348883.530	4567211.471	75.9467	-24.0533	7.700
11	249.666	348884.785	4567211.969	75.9467	-24.0533	7.700
12	251.366	348886.365	4567212.596	75.9467	-24.0533	7.700
13	253.066	348887.945	4567213.223	75.9467	-24.0533	7.700
14	254.766	348889.525	4567213.851	75.9467	-24.0533	7.700
15	256.466	348891.105	4567214.478	75.9467	-24.0533	7.700
16	258.166	348892.685	4567215.105	75.9467	-24.0533	7.700
17	259.866	348894.265	4567215.732	75.9467	-24.0533	7.700
18	261.566	348895.845	4567216.359	75.9467	-24.0533	7.700
19	263.266	348897.425	4567216.986	75.9467	-24.0533	7.700
20	264.966	348899.006	4567217.613	75.9467	-24.0533	7.700
21	266.666	348900.586	4567218.241	75.9467	-24.0533	7.700
22	268.016	348901.840	4567218.739	75.9467	-24.0533	7.700
23	269.366	348903.095	4567219.237	75.9467	-24.0533	7.700
24	270.716	348904.350	4567219.735	75.9467	-24.0533	7.700
25	272.066	348905.605	4567220.233	75.9467	-24.0533	7.700
26	273.416	348906.860	4567220.731	75.9467	-24.0533	7.700
27	274.766	348908.114	4567221.229	75.9467	-24.0533	7.700
28	276.116	348909.369	4567221.727	75.9467	-24.0533	7.700
29	277.466	348910.624	4567222.225	75.9467	-24.0533	7.700
30	278.816	348911.879	4567222.723	75.9467	-24.0533	7.700
31	280.166	348913.133	4567223.221	75.9467	-24.0533	7.700

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

REPLANTEO DE LOS APOYOS

Pk [m]	Apoyo	#Neop	ZNeopS [m]	ZNMB [m]	ZAP [m]
236.166	1	1	180.905	180.874	180.800
		2	180.905	180.874	180.800
249.666	2	1	180.954	180.954	180.954
266.666	3	1	180.930	180.930	180.930
280.166	4	1	180.844	180.813	180.738
		2	180.844	180.813	180.738

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

REPLANTEO DE ALETAS

Est	b.	d [m]	Pk [m]	z_eje [m]	per [%]	z_aleta [m]	x [m]	y [m]	Long_aleta [m]
1	izq	-0.60	235.566	181.998	-2.00	181.851	348870.259	4567210.346	
	der	-0.60	235.566	181.998	-2.00	181.851	348873.099	4567203.189	
	izq	-7.20	228.965	181.952	-2.00	181.805	348864.124	4567207.911	
	der	-7.20	228.965	181.952	-2.00	181.805	348866.965	4567200.754	
	izq	6.60							
	der	6.60							
2	izq	0.60	280.766	181.936	-2.00	181.789	348912.271	4567227.021	
	der	0.60	280.765	181.936	-2.00	181.789	348915.111	4567219.864	
	izq	7.15	287.316	181.871	-2.00	181.724	348918.359	4567229.437	
	der	7.15	287.316	181.871	-2.00	181.724	348921.199	4567222.280	
	izq	6.55							
	der	6.55							

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

REPLANTEO EJE DE PILAS Y ESTRIBOS

Apoyo	Pk. [m]	sobreespesor [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]
E-1	236.166	0.077	348872.237	4567206.989	-24.0533
P-1	249.666	0.077	348884.785	4567211.969	-24.0533
P-2	266.666	0.077	348900.586	4567218.241	-24.0533
E-2	280.166	0.077	348913.133	4567223.221	-24.0533

3.3. CALCULO DEL TABLERO

3.3 CALCULO DEL TABLERO

3.3.1 Modelo

Para el cálculo de la estructura, se ha utilizado un modelo de elementos finitos tipo barra, generado con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG.

El modelo se genera a partir de los datos del replanteo, representando el eje de cada barra, el centro de gravedad de la sección del tablero o de las pilas. La discretización respone a los siguientes criterios:

- Diez barras por vano. En cada barra, se define la rigidez correspondiente a la sección de inicio y a la sección final.

- Una barra por pila. Esta barra se puede rotar para tener en cuenta un posible esviaje de los apoyos. Iguamente en cabeza de la pila es posible introducir una articulación flexible para tener en cuenta aparatos de apoyo. En este caso las pilas se empotran en el tablero, por lo que no son de aplicación los criterios anteriores.

- Los estribos se modelizan mediante barras de gran rigidez, imponiendo en cabeza las condiciones de articulación correspondientes a la rigidez de los neoprenos utilizados.

Este modelo se genera automáticamente a partir de los datos del replanteo y los datos adicionales necesarios utilizando el preprocesador LST1.

Sobre este modelo, se aplican las cargas definidas en el apartado 3.2 "Acciones Consideradas"

Para el cálculo, debido a la limitaciones del programa STATIK2 en lo referente al número máximo de hipótesis (lo cual puede ser condicionante para estructuras de muchos vanos), se lleva a cabo utilizando cuatro modelos distintos:

- Modelo para el cálculo del proceso constructivo y cálculos a tiempo cero.
- Modelo para el análisis del tablero a tiempo infinito.
- Modelo para el análisis de las pilas, los aparatos de apoyo y las cimentaciones.
- Modelo para la prueba de carga.

El cálculo llevado a cabo mediante estos modelos es elástico y lineal. Como módulo de deformación se ha tomado el propuesto por la EHE, lo cual supone 285768 kg/cm^2, para el tablero y alzado de pilas, y 272600 kg/cm^2 para estribos y cimentaciones.

Para la prueba de carga se genera un modelo que tiene en cuenta la fisuración. Este aspecto es importante, al tratarse de una estructura armada.

A continuación, se incluye la definición del modelo utilizado.(características brutas de la sección).

La estructura proyectada tiene 3 vanos con unas luces de 13.50, 17.00 y 13.50 metros. La tipología escogida es la de una losa armada.

```
*****************************
*     DATOS - ESTRUCTURA    *
*****************************

Titulo proy.:  L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

Unidades     :   M , T
.SK 3
.TP 12
D A T O S  D E  N U D O S:(  35 Nudo  )          Apoyo          Especial
.TK 3
                  X          Y          Z        V     R
 Nudo          [ M]       [ M]       [ M]      XYZ   XYZ
-------------------------------------------------------------------------
    1       0.00000    0.00000   99.53100                        rotado
    2       1.25500    0.49800   99.63900
    3       2.50900    0.99600   99.63900
    4       3.76400    1.49400   99.63900
    5       5.01900    1.99200   99.63900
    6       6.27400    2.49000   99.63900
    7       7.52900    2.98800   99.63900
    8       8.78300    3.48600   99.63900
    9      10.03800    3.98400   99.63900
   10      11.29300    4.48200   99.63900
   11      12.54800    4.98000   99.62000                        rotado
   12      14.12800    5.60700   99.63900
   13      15.70800    6.23400   99.63900
   14      17.28800    6.86200   99.63900
   15      18.86800    7.48900   99.63900
   16      20.44800    8.11600   99.63900
   17      22.02800    8.74300   99.63900
   18      23.60800    9.37000   99.63900
   19      25.18800    9.99700   99.63900
   20      26.76900   10.62400   99.63900
   21      28.34900   11.25200   99.62000                        rotado
   22      29.60300   11.75000   99.63900
   23      30.85800   12.24800   99.63900
   24      32.11300   12.74600   99.63900
   25      33.36800   13.24400   99.63900
   26      34.62300   13.74200   99.63900
   27      35.87700   14.24000   99.63900
   28      37.13200   14.73800   99.63900
   29      38.38700   15.23600   99.63900
   30      39.64200   15.73400   99.63900
   31      40.89600   16.23200   99.53100                        rotado
 1002      12.54800    4.98000   87.75000        BBB   BBB
 1003      28.34900   11.25200   87.78000        BBB   BBB
 2001       0.00000    0.00000   98.53100        BBB   BBB
 2002      40.89600   16.23200   98.53100        BBB   BBB
.TK 0
.SK 3
.TP 12
NUDOS CON SISTEMA DE COORDENADAS ROTADAS:
.TK 3
                K1         K2         K3
Nudo            X1         Y1         Z1         X2         Y2         Z2
-------------------------------------------------------------------------
    1   1.25E+00   4.98E-01   0.00E+00   1.25E+00   9.96E-01   0.00E+00
   11   1.25E+00   4.98E-01   0.00E+00   1.25E+00   9.96E-01   0.00E+00
   21   1.58E+00   6.27E-01   0.00E+00   1.58E+00   1.25E+00   0.00E+00
   31   1.25E+00   4.98E-01   0.00E+00   1.25E+00   9.96E-01   0.00E+00
```

D A T O S B A R R A S : (34 Barras)
.TK 3

Barra	Incidencias Inicio	Fin	Long.Barras [M]	Nombre-sec. (Cant.var)	Articulaciones Especial Inicio	Fin	
1	1	2	1.35451	Canto variable			
2	2	3	1.34927	Canto variable			
3	3	4	1.35020	Canto variable			
4	4	5	1.35020	Canto variable			
5	5	6	1.35020	Canto variable			
6	6	7	1.35020	Canto variable			
7	7	8	1.34927	Canto variable			
8	8	9	1.35020	Canto variable			
9	9	10	1.35020	Canto variable			
10	10	11	1.35033	Canto variable			
11	11	12	1.69997	Canto variable			
12	12	13	1.69986	Canto variable			
13	13	14	1.70023	Canto variable			
14	14	15	1.69986	Canto variable			
15	15	16	1.69986	Canto variable			
16	16	17	1.69986	Canto variable			
17	17	18	1.69986	Canto variable			
18	18	19	1.69986	Canto variable			
19	19	20	1.70079	Canto variable			
20	20	21	1.70034	Canto variable			
21	21	22	1.34940	Canto variable			
22	22	23	1.35020	Canto variable			
23	23	24	1.35020	Canto variable			
24	24	25	1.35020	Canto variable			
25	25	26	1.35020	Canto variable			
26	26	27	1.34926	Canto variable			
27	27	28	1.35020	Canto variable			
28	28	29	1.35020	Canto variable			
29	29	30	1.35019	Canto variable			
30	30	31	1.35358	Canto variable			
1002*	11	1002	11.87000	Canto variable			Ori
1003*	21	1003	11.84000	Canto variable			Ori
2001*	1	2001	1.00000	%Q0065	-SS**-	------	Ori
2002*	31	2002	1.00000	%Q0066	-SS**-	------	Ori

.TK 0

Las barras marcadas con "*" son verticales. Sus ejes locales son tales que la dirección 'y' resulta coincidente con la global siempre y cuando no se haya rotado con la instruction 'O_ORIENTACION'.

Secciones marcadas con "*" (p.ej.*HEB200) están rotadas por 90 grados (contra reloj)

ORIENTANCION BARRAS Y CANT.VAR:
.TK 3

Barra	Cantos variables Inicio-sec	Fin-sec	Orientación barras x/n1/Angulo	y/n2	z
1	%Q0001	%Q0002			
2	%Q0003	%Q0004			
3	%Q0005	%Q0006			
4	%Q0007	%Q0008			
5	%Q0009	%Q0010			
6	%Q0011	%Q0012			
7	%Q0013	%Q0014			
8	%Q0015	%Q0016			
9	%Q0017	%Q0018			
10	%Q0019	%Q0020			
11	%Q0021	%Q0022			
12	%Q0023	%Q0024			
13	%Q0025	%Q0026			
14	%Q0027	%Q0028			
15	%Q0029	%Q0030			
16	%Q0031	%Q0032			
17	%Q0033	%Q0034			
18	%Q0035	%Q0036			
19	%Q0037	%Q0038			
20	%Q0039	%Q0040			
21	%Q0041	%Q0042			
22	%Q0043	%Q0044			
23	%Q0045	%Q0046			
24	%Q0047	%Q0048			
25	%Q0049	%Q0050			
26	%Q0051	%Q0052			
27	%Q0053	%Q0054			
28	%Q0055	%Q0056			
29	%Q0057	%Q0058			
30	%Q0059	%Q0060			
1002	%Q0061	%Q0062	-21.6500		
1003	%Q0063	%Q0064	-21.6500		
2001			-21.6500		
2002			-21.6500		

.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 4

CARACTERISTICAS DE SEC. Nombre Sec.	Ax [M2] Ix [M4] zi [M1]	Iy [M4] Fy [M2] zs [M1]	Iz [M4] Fz [M2] yi [M1]	Phi[grados] yd [M1]
.TP 4				
.TP 4				
%Q0001	6.8000E+00	5.2000E-01	2.9000E+01	0.00
	1.8000E+00	Undef	Undef	
	-0.4810	0.4690	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0002	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0003	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0004	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500

.TP 4				
%Q0005	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0006	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0007	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0008	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0009	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0010	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0011	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0012	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0013	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0014	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0015	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0016	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0017	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0018	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0019	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0020	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0021	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0022	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0023	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0024	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0025	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0026	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0027	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0028	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0029	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0030	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0031	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0032	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500

```
.TP 4
%Q0033
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0034
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0035
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0036
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0037
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0038
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0039
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0040
                3.9000E+00   3.1000E-01   9.2000E+00        0.00
                8.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5700       0.3800      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0041
                3.9000E+00   3.1000E-01   9.2000E+00        0.00
                8.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5700       0.3800      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0042
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0043
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0044
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0045
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0046
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0047
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0048
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0049
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0050
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0051
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0052
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0053
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0054
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0055
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0056
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0057
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0058
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0059
                3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                  -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0060
                6.8000E+00   5.2000E-01   2.9000E+01        0.00
                1.8000E+00        Undef        Undef
                  -0.4810       0.4690      -3.8500      3.8500
```

```
.TP 4
%Q0061                7.9000E-01   4.9000E-02   4.9000E-02      0.00
                      9.8000E-02        Undef        Undef
                           Undef        Undef        Undef     Undef
.TP 4
%Q0062                7.9000E-01   4.9000E-02   4.9000E-02      0.00
                      9.8000E-02        Undef        Undef
                           Undef        Undef        Undef     Undef
.TP 4
%Q0063                7.9000E-01   4.9000E-02   4.9000E-02      0.00
                      9.8000E-02        Undef        Undef
                           Undef        Undef        Undef     Undef
.TP 4
%Q0064                7.9000E-01   4.9000E-02   4.9000E-02      0.00
                      9.8000E-02        Undef        Undef
                           Undef        Undef        Undef     Undef
.TP 4
%Q0065                1.0000E+01   1.0000E+01   1.0000E+02      0.00
                      1.0000E+01        Undef        Undef
                           Undef        Undef        Undef     Undef
.TP 4
%Q0066                1.0000E+01   1.0000E+01   1.0000E+02      0.00
                      1.0000E+01        Undef        Undef
                           Undef        Undef        Undef     Undef
.TK 0
.SK 3
.TP 8
MATERIALES:
.TK 3
                          E-Módulo     G-Módulo
 Barra (hasta barra)     [ T/ M2]     [ T/ M2]
-------------------------------------------------------------------------
    1 ..   30          2.9779E+06   1.2408E+06
 1002 .. 1003          2.7264E+06   1.1360E+06
 2001 .. 2002          2.9779E+06   1.2408E+06
.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 5
RIGIDEZ DE ARTICULACIONES ("-" sin art.; "*"=con art.)
 Barra Ini.-art-sx   I-art-sy   I-art-sz   I-art-rx   I-art-ry   I-art-rz
       Fin-art-sx    F-art-sy   F-art-sz   F-art-rx   F-art-ry   F-art-rz
              [T/M]      [T/M]      [T/M]  [TM/ARC]   [TM/ARC]   [TM/ARC]
-------------------------------------------------------------------------
 2001            -  6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                 -          -          -          -          -          -
 2002            -  6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                 -          -          -          -          -          -
.TK 0
```

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.
**CARACT_GENERALES
         3         31         10
CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES DEL TABLERO

-------------------------------------------------------------------------
```

Sec.	x [m]	h [m]	A [m2]	zg [m]	Iy [m4]	Wys [m3]	Wyi [m3]	Ix [m4]	Iz [m4]
**CARACT_GEOM									
1	0.00	0.95	6.761	-0.4685	0.5175	1.1045	1.0747	1.8005	28.6512
2	1.35	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
3	2.70	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
4	4.05	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
5	5.40	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
6	6.75	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
7	8.10	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
8	9.45	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
9	10.80	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
10	12.15	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
11	13.50	0.95	3.920	-0.3800	0.3137	0.8255	0.5503	0.8102	9.2217
12	15.20	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
13	16.90	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
14	18.60	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
15	20.30	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
16	22.00	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
17	23.70	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
18	25.40	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
19	27.10	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
20	28.80	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
21	30.50	0.95	3.920	-0.3800	0.3137	0.8255	0.5503	0.8102	9.2217
22	31.85	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
23	33.20	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
24	34.55	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
25	35.90	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
26	37.25	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
27	38.60	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
28	39.95	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
29	41.30	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
30	42.65	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
31	44.00	0.95	6.761	-0.4685	0.5175	1.1045	1.0747	1.8005	28.6512

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES TIPO DE LAS PILAS

tipo	A [m2]	Iy [m4]	Iz [m4]	Ix [m4]
**CARACT_GEOM_PILAS				
1	0.79	0.0491	0.0491	0.0982

LEYENDA - x: absisa del puente
- esup: Espesor mφnimo de la losa superior
- einf: espesor mφnimo de la losa inferior
- ealma: espesor mφnimo del alma
- htot: canto total de la sección
- Bcor: ancho de alma a considerar a efectos de cortante
- Btor: ancho medio a efectos de torsión
- hemin: mφnimo espesor de la seccion heuca eficaz
- hemax: mβximo espesor de la seccion heuca eficaz
(no incluye limitación por mβximo espesor real)

sección	x [m]	esup [m]	einf [m]	ealma [m]	htot [m]	Bcor [m]	Btor [m]	hemin [m]	hemax [m]
1	0.00	0.950	0.950	7.000	0.950	7.000	7.000	0.158	0.418
2	1.35	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
3	2.70	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
4	4.05	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
5	5.40	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
6	6.75	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
7	8.10	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
8	9.45	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
9	10.80	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
10	12.15	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
11	13.50	0.950	0.950	2.800	0.950	2.800	3.275	0.158	0.359
12	15.20	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
13	16.90	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
14	18.60	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
15	20.30	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
16	22.00	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
17	23.70	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
18	25.40	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
19	27.10	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
20	28.80	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
21	30.50	0.950	0.950	2.800	0.950	2.800	3.275	0.158	0.359
22	31.85	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
23	33.20	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
24	34.55	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
25	35.90	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
26	37.25	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
27	38.60	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
28	39.95	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
29	41.30	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
30	42.65	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
31	44.00	0.950	0.950	7.000	0.950	7.000	7.000	0.158	0.418

3.3.2 Acciones consideradas

Las cargas consideradas en el cálculo son las siguientes:

- Peso propio. Para el peso propio del hormigón se ha tomado una densidad de 2.5 t/m^3. Dado que el área de tablero es de 3.072 m^2 la carga, por metro lineal, debida al peso propio del tablero es de 3.68 t/m. El recrecido para conseguir el bombeo se considera como carga muerta. El peso propio de las pilas resulta ser 3.927 t/m.

- Carga muerta. Como carga muerta,además del recrecido necesario para materializar el bombeo, se han considerado 7 cm de pavimento en el cálculo con una densidad de 2.4 t/m^3.

  El programa utilizado considera que esta carga se reparte en todo en ancho del tablero. Por último se considera el peso de las aceras, barandillas, vallas antivandálicas y barrera rígida. La acera pesa (0.20x1.20+(0.50x0.65x0.20-0.50x.325x0.10))x2.5 =0.72 t/m. El peso considerado para tener en cuenta las barreras, barandillas y barras es de 0.30 t/m a cada lado de la estructura. El peso del conjunto de la carga muerta se considera con su valor característico, cuando es favorable y afectado por un coeficiente de 1.5 cuando su valor es desvaforable.

- Sobrecarga repartida de 400 kg/m^2

- Vehículo pesado de 60 t.

- Variación de temperatura axil de 18.82ºC, deducida de acuerdo con la IAP.

- Gradiente térmico de 12.23ºC, deducido de acuerdo con la IAP.

- Deformación reológica del tablero de 350 microdeformaciones, que corresponden íntegramente a la retracción ya que al no haber pretensado no existe fluencia.

- Fuerza de frenado. El valor de la fuerza de frenado viene condicionado por el mínimo que establece la IAP, correpondiente a 14 t.

- Viento transvesal en tablero correpondiente a 225 kg/m2, de acuerdo con la IAP.

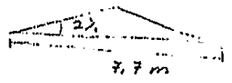
- Viento longitudinal y transversal en pilas correspondiente a 276 kg/m2, de acuerdo con la IAP

  - Empuje de tierras sobre estribos. Se ha considerado el empuje activo, de acuerdo con las recomendaciones del informe geotÚcnico, con una densidad del terreno de 2.0 t/m^2 y un ángulo de rozamiento interno de 30º.

  - Descenso de apoyos. El informe geotécnico predice unos asientos de 0.90 cm. En el cálculo se ha supuesto unos asientos de 1.10 cm. Al tratarse de una estructura armada, ésta se fisura, existiendo una relación entre inercias brutas y fisuradas de 4 a 1, por lo tanto la estructura calculada para un asiento diferencial de 1.10 cm aguanta perfectamente asientos de 4 x 1.10 = 4.40 cm

Cargas :

- Peralte : $2,4 \times \left(\frac{2}{100} \times 3,85 \times 3,85\right) \cdot \frac{1}{2} = 0,35574\ t/m \times 2$



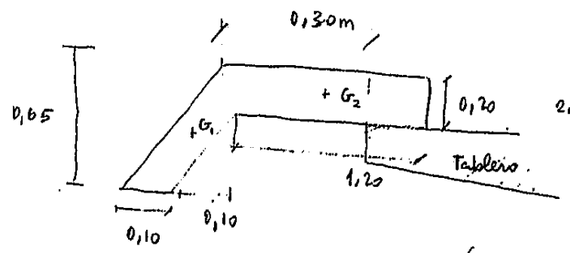
$= 0,71148\ t/m$

$= 0,71148 / 7,7 = 0,0924\ t/m^2$

- Pavimento calzada : $2,4 \times 0,07 \quad 0,168\ t/m^2$

$0,0924 + 0,168 = 0,2604\ t/m^2$

- Barandillas $0,10\ t/m + 0,10\ t/m$ excentricidad $e = 3,85 + 0,10 = 3,95\ m$
- Bionda $0,10\ t/m$ excentricidad $e' = 3,95 - 1,20 = 2,75\ m$
- Imposta acera prej $0,72\ t/m$ excentricidad $e'' = 3,668$



$2,5\left(1,20 \times 0,20 + (0,5 \cdot 0,65 - 0,20 - 0,5 \cdot 0,325 \cdot 0,10)\right)$

$= 0,72\ t/m$

$Wg_1 = 2,5(0,50 \cdot 0,65 \cdot 0,20 - 0,5 \cdot 0,325 \cdot 0,10) = 0,122$

$Wg_2 = 2,5\ (1,20 \times 0,20) = 0,6\ t/m$

$$x_G = \frac{-0,10 \times 0,122 + 0,6 \times 0,6}{0,6 + 0,122} = 0,482\ m$$

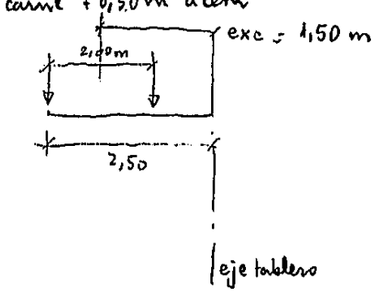
$cm = 0,10 + 0,10 + 0,10 + 0,72 = 1,02\ t/m$

$$\text{excentricidad} = \frac{0,10 \times 3,95 + 0,10 \times 3,95 + 0,10 \times 2,75 + 0,72 \times 3,668}{1,02}$$

$e = 3,635\ m.$

sc. uniforme rep - $0,4\ t/m^2$

carro 60 t exc : suponiendo una calzada de 6,00 m dividida en 2,50 carril + 0,50 m acera



Retracción

$\varepsilon_{cs}(t,t_s) = \varepsilon_{cs_0}\,\beta_s(t-t_s) = 350\,\mu\varepsilon$

$\varepsilon_{cs_0} = \varepsilon_s \cdot \beta_{H_R} = 1{,}018 \times 420 \cdot 10^{-6} = 427{,}71\,\mu\varepsilon$

$\varepsilon_s = (570 - 5\,f_{ck}) \cdot 10^{-6} = 570 - 5 \cdot 30 = 420 \cdot 10^{-6} = 420\,\mu\varepsilon$

$HR = 70\,\%$

$\beta_{HR} = 1{,}55\left(1 - \left(\frac{HR}{100}\right)^3\right) = 1{,}01835$

$\beta_s(t-t_s) = \sqrt{\frac{t-t_s}{0{,}035e^2 + (t-t_s)}} = 0{,}82167$

$e = \frac{2A_c}{u} = \frac{2 \times 3{,}072}{16{,}57} = 0{,}37079 = 370{,}79\,mm$

$t - t_s = 10000$

$\varepsilon_{cs} = 350\,\mu\varepsilon$

Fecha ..... Referencia ..... Hoja N° ..... De .....

VIENTO						
viento de referencia	v_{ref}	*28.00*				
Factor topografía	C_t	*1.10*				
Periodo de retorno	T	*100.00*	El usuario puede cambiar el periodo de retorno si lo desea			
Factor de riesgo	C_r	**1.04**				
z (del suelo hasta el paramento superior)	*6.7*	z/z_0	z_{min}/z_0	Máximo	**134**	
z_{min}	*4*	**134.00**	**80**	zona	rural tipo II	
z_0	*0.05*					
coeficiente k_z	*0.19*	Mirar en la tabla 1 de la IAP				
Factor de altura	C_z	**0.93**				
Factor de ráfaga	C_g	**1.52**				
Viento de cálculo	v_c	**45.15**				
Coeficiente de arrastre	C_D	**1.72**	Ver figura 4 de la IAP			$1.3<C_d<2.4$
Área expuesta	A	**129.80**				
Presión básica de cálculo	$(1/2\,\rho\,v_c^2)$	**1273.89**	(en N/m^2)			
Se consideran dos direcciones de viento al menos.						
Empuje transversal sobre tableros de alma llena						
Altura equivalente	h_{eq}	*2.95*				
Anchura total del tablero	B	*7.70*				
Longitud del tablero	L	*44.00*				
Viento Transversal	F	**6452.27**	(en N/m) de longitud de tablero			
		283899.72	(en N)			
		2187.21	(en N/m^2)			
Empuje Longitudinal						
Viento Longitudinal sobre el tablero	F	**1613.07**	(en N/m)			
Empuje Vertical						
Empuje Vertical sobre el tablero	F		(en N/m)			
Empuje del viento sobre pilas						
Altura de pilas	H	6.00				
Diámetro de pilas	D	*1.00*				
Extra verificación en caso de pilas circulares	$D * v_c$	**45.15**	> ó < a 6 m^2/s			
Coeficiente de arrastre	C_D	*0.70*	Ver Figura 4 de la IAP			
Empuje del viento sobre pilas	Ep (radial)	**891.72**	(en N/m) de longitud de pila			
		891.72	(en N/m^2)			

Ojo comparar con el método simplificado que está siempre del lado de la seguridad $2{,}25\ kN/m^2$

en el cálculo simplificado se toma $C_D = 2.2$

$2{,}76\ kN/m^2$

1,20.

Acciones Térmicas.

⊞ Variación Uniforme de Temperatura. (a efectos de cálculo)

$\Delta T = K z^a h^b s^c$

$h = 0,95\ m$ $\qquad h_{min} < h < h_{max}$ $\qquad 0,60m \quad 1,50m$

$s = 1$

Zona IV. $z = 4$ (Figura 7 IAP)

Losa aligerada hormigón

$K = 24,91 \qquad a = 0,292 \qquad b = -0,172 \qquad c = 0$

$\Delta T = 24,91 \times 4^{0,292} \cdot 0,95^{-0,172} \cdot 1^{0} = 37,67\ °C$

⊞ Gradiente Térmico vertical positivo del tablero.

[losa aligerada de Hormigón.]

$\Delta T_{si} = (K_1\ K_3\ K_4)\ \Delta T_{sz,ref}$

$K_1 = 0,85$; $h = 0,90$ | $h = 0,95$ | $\frac{0,95-0,90}{K_1 - 0,85} = \frac{1,20-0,90}{0,78-0,85}$

$K_1 = 0,78$; $h = 1,20$ | $K_1 = 0,838$

$K_3 = 1,08$; $h = 0,90$ | $h = 0,95$ | $\frac{0,95-0,90}{K_3 - 1,08} = \frac{1,20-0,90}{1,06-1,08}$

$K_3 = 1,06$; $h = 1,20$ | $K_3 = 1,0767$

$K_4 = 1,33$ $\quad h = 0,90$ $\quad e = 5,00\ cm.$ $\quad e = 7\ cm$ $\quad \frac{7,0-5}{K_4 - 1,33} = \frac{7,50-5}{1,09-1,33}$

$K_4 = 1,09$ $\quad h = 0,90$ $\quad e = 7,50\ cm$ | $K_4 = 1,138$

$K_4 = 1,43$ $\quad h = 1,20\ m$ $\quad e = 5,00\ cm$ | $e = 7,00$

$K_4 = 1,18$ $\quad h = 1,20\ m$ $\quad e = 7,50\ cm$ | $K_4 = 1,23$ $\quad \frac{7-5}{K_4 - 1,43} = \frac{7,5-5}{1,18-1,43}$

$K_4 = 1,138$ $\quad e = 7\ cm$ $\quad h = 0,90$ $\quad h = 0,95$

$K_4 = 1,23$ $\quad e = 7\ cm$ $\quad h = 1,20$ | $K_4 = 1,1533$ $\quad \frac{0,95-0,90}{K_4 - 1,138} = \frac{1,20-0,9}{1,23-1,1}$

$\Delta T_{sz,ref} = 11,75\ °C$ (ver página 9 - IAP, entre 11,75 - 12 : °C.

$\Delta T_{si} = 0,838 \times 1,0767 \times 1,1533 \times 11,75 = 12,23\ °C.$

⊞ Gradiente térmico vertical inverso o negativo del tablero.

con pavimento bituminoso. $\Delta T_{si} = 0$.

⊞ Gradiente térmico transversal del tablero.

No se calcula, a pesar de estar orientada este-oeste. (Azimut 83,54)

3.3.3 Combinación de hipótesis

A continuación, se incluyen los listados de las diferentes combinaciones utilizadas para la comprobación del tablero del Paso Superior, tanto en servicio como en rotura. Los coeficientes de mayoración y de combinación adoptados corresponden a los indicados en la Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

DATOS REFERENTES A LAS COMBINACIONES DE HIPOTESIS

NOTAS: - En el descenso de apoyos se considera una reducción del 60% por relajación del hormigón Eeff = Ec/(1+chi*fi)
- Se consideran un 15% de pérdidas diferidas de pretensado
- Archivo de Configuración utilizado: LSTIAP.CPA

A. ESTADO LIMITE DE SERVICIO A TIEMPO CERO

Envolvente ELS t=0

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.50
	carro	0.00	0.50
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	1.00
2	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.50
	descenso de apoyos	0.00	1.00

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

B. ESTADO LIMITE DE SERVICIO A INFINITO

Envolvente cargas permanentes o cuasipermanentes

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	0.40

Envolvente ELS a tiempo infinito

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.50
	carro	0.00	0.50
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.50
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

C. ESTADO LIMITE ULTIMO TABLERO

Envolvente ELU tablero

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	1.50
	carro	0.00	1.50
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	descenso de apoyos	0.00	0.60
2	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	0.90
	carro	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	1.50
	descenso de apoyos	0.00	0.60

3.3.4 Hipótesis individuales y envolventes

Los listados de hipótesis individuales se incluyen en el apartado 6.4 y las envolventes en el apartado 6.6.

3.3.5 Comprobación en servicio

FISURACIÓN

En los listados que se presentan en el apartado 6.5, se incluye el cálculo de la armadura necesaria para cumplir con los límites de fisuración. Como máxima abertura de fisura, se considera 0.20 mm para la combinación cuasipermenente y 0.30 mm para la combinación frecuente. El programa, calcula, en función del diámetro los cm^2 de armadura necesarios para que se cumpla la limitación correspondiente.

A continuación se presenta un resumen de estas comprobaciones:

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS CARGAS PERMAMENTES

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.00	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	107.18	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	66.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	107.18	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	66.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	180.37	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.32	94.42	110.04	132.38
3d	108.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	180.38	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.32	94.42	110.04	132.38
3d	108.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	227.24	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.65	160.53
4i	128.94	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.48	55.62	65.03	76.89	93.64
4i	227.25	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.41	116.44	134.65	160.53
4i	128.94	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.48	55.62	65.03	76.89	93.64
5d	248.83	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.91	144.94	172.26
5d	127.96	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.22
				46.18	55.03	64.38	76.12	102.58
5d	248.83	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.91	144.94	172.26
5d	127.96	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.22
				46.18	55.03	64.38	76.12	102.58
6i	239.28	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.25	121.79	140.33	167.14
6i	105.47	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	239.28	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.25	121.79	140.33	167.14
6i	105.47	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

7d	198.01	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	90.11	103.07	119.71	142.80
7d	61.46	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	198.01	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	90.11	103.07	119.71	142.80
7d	61.46	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.67	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				44.72	53.67	62.77	74.32	90.60
8i	-4.00	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.66	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				44.72	53.67	62.77	74.32	90.60
8i	-4.00	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.45	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-98.89	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.45	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-98.89	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-64.06	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-226.36	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.10	114.76	134.75	159.85	195.83
10i	-64.06	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-226.36	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.10	114.74	134.75	159.85	195.83
11d	-180.34	184.50	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-385.14	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	185.38	212.10	250.73
11d	-186.01	184.50	0.20	0.07	0.11	0.14	0.18	0.25
				55.70	66.98	78.53	92.93	113.50
11d	-399.49	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	191.47	219.04	251.65
12i	-41.72	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-193.31	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.61	92.74	109.06	130.30	160.08
12i	-41.71	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-193.30	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.61	92.74	109.06	130.30	160.08
13d	76.75	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-38.70	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	76.76	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-38.70	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	172.80	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.59	90.55	105.73	127.35
14i	53.24	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	172.80	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.59	90.55	105.73	127.35
14i	53.24	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	235.49	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.71	120.12	138.63	164.97
15d	109.62	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	235.49	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.71	120.12	138.63	164.97
15d	109.62	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
16i	250.45	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.70	126.45	145.68	173.65
16i	131.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.13	0.17	0.23
				48.02	57.22	67.03	78.96	96.31
16i	250.46	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.70	126.45	145.68	173.65
16i	131.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.13	0.17	0.23
				48.00	57.22	67.03	78.96	96.31
17d	235.50	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.71	120.12	138.41	165.19
17d	109.63	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	235.50	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.71	120.12	138.41	165.19
17d	109.63	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	172.82	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.59	90.55	105.73	127.31
18i	53.26	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	172.82	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.59	90.55	105.73	127.31
18i	53.26	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	76.80	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-38.63	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	76.80	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-38.64	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-41.73	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-193.31	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.65	92.74	109.17	130.30	160.08
20i	-41.73	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-193.32	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.65	92.74	109.17	130.50	160.08
21d	-186.06	184.50	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				55.74	67.03	78.53	93.02	113.38
21d	-399.55	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	191.78	219.04	251.65
21d	-180.38	184.50	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-385.19	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	185.38	212.10	250.73
22i	-64.18	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-226.52	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.04	114.50	135.13	160.12	195.86
22i	-64.18	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-226.51	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.04	114.50	135.13	160.12	195.86
23d	39.34	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-99.03	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	39.34	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-99.02	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.55	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.19	0.25
				44.70	53.62	62.57	74.27	90.54
24i	-4.11	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS A TIEMPO INFINITO

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.01	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.00	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	128.57	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.30	42.84	50.55	60.23	73.88
2i	63.06	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	128.57	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.30	42.84	50.55	60.25	73.91
2i	63.07	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	214.27	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.12	84.44	98.96	119.48
3d	101.73	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	214.27	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.12	84.44	98.96	119.48
3d	101.73	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	271.89	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.58	102.52	119.10	142.85
4i	118.92	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.39	38.35	45.37	54.28	66.89
4i	271.89	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.53	102.52	119.10	142.85
4i	118.92	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.41	38.35	45.37	54.28	66.89
5d	304.09	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.23	112.09	127.87	154.84
5d	114.59	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.54	35.54	43.22	51.37	63.25
5d	304.09	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.23	112.09	127.87	154.84
5d	114.59	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.54	35.54	43.22	51.37	63.25
6i	296.28	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	95.98	109.70	127.17	151.99
6i	88.76	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	296.28	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	95.98	109.70	127.17	151.99
6i	88.75	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	246.96	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.60	95.00	110.76	133.06
24i	125.55	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.19	0.25
				44.66	53.62	62.57	74.27	90.54
24i	-4.10	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	197.95	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.85	102.96	119.62	143.43
25d	61.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	197.95	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.85	102.96	119.62	143.43
25d	61.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	239.22	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.71	140.33	167.31
26i	105.42	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	239.22	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.71	140.33	167.31
26i	105.42	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	248.76	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.83	144.98	172.26
27d	127.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.93	55.05	64.36	76.02	92.71
27d	248.76	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.83	144.98	172.26
27d	127.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.93	55.05	64.36	76.02	92.71
28i	227.20	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.53	160.43
28i	128.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.45	55.63	64.96	76.89	93.72
28i	227.20	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.53	160.43
28i	128.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.45	55.63	64.96	76.89	93.72
29d	180.35	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	81.89	94.42	110.04	132.31
29d	108.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	180.35	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	81.89	94.42	110.04	132.31
29d	108.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	107.11	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	66.35	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	107.11	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	66.35	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.00	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

7d	41.41	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	246.96	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.60	95.00	110.76	133.06
7d	41.41	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	157.69	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.47	54.53	63.74	75.46	92.05
8i	-27.40	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	157.69	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.94	54.53	63.74	75.46	91.78
8i	-27.40	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	72.40	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-125.63	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	72.40	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-125.63	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-26.99	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-258.46	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.73	102.80	121.17	144.35	177.14
10i	-26.99	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-258.47	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.73	102.80	121.17	144.35	177.14
11d	-139.15	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-430.86	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	134.80	153.18	176.91	210.82
11d	-147.05	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-449.82	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	140.03	158.84	183.24	217.75
12i	-2.77	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-220.60	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				70.29	85.95	101.92	122.02	150.43
12i	-2.76	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-220.59	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				70.29	85.95	102.00	122.02	150.43
13d	115.71	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.04	36.78	43.55	52.12	64.15
13d	-59.00	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	115.71	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.04	36.77	43.59	52.12	64.22
13d	-59.00	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	211.76	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.39	72.34	83.66	98.54	118.31
14i	35.67	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	211.76	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.39	72.34	83.66	98.54	118.31
14i	35.67	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	287.14	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.59	107.09	124.24	148.61
15d	94.47	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	287.15	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.59	107.09	124.24	148.46
15d	94.47	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
16i	309.74	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.14
				x.xx	99.61	113.57	130.52	156.85
16i	119.17	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.50	38.47	45.52	54.42	66.92
16i	309.74	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.14
				x.xx	99.61	113.57	130.52	156.85
16i	119.17	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.50	38.47	45.52	54.42	66.92
17d	287.16	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.73	107.09	124.24	148.46
17d	94.48	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	287.16	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.73	107.09	124.24	148.46
17d	94.48	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	211.78	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.39	72.34	83.66	98.54	118.31
18i	35.69	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	211.77	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.39	72.34	83.66	98.54	118.31
18i	35.69	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	115.76	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.05	36.79	43.61	52.16	64.22
19d	-58.92	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	115.75	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.05	36.79	43.60	52.16	64.23
19d	-58.93	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-2.77	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-220.60	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				70.29	85.95	101.92	122.20	150.43
20i	-2.77	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-220.61	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				70.29	86.16	101.92	122.20	150.43
21d	-147.10	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-449.90	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	140.03	158.78	183.24	217.90
21d	-139.19	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-430.91	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	134.80	153.15	176.92	210.71
22i	-27.11	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-258.63	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.76	102.89	121.34	144.67	177.20
22i	-27.11	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-258.63	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.76	102.89	121.34	144.67	177.20
23d	72.29	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-125.77	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	72.30	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-125.77	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	157.56	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.42	54.48	63.69	75.37	91.81
24i	-27.51	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	157.56	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.42	54.48	63.71	75.37	91.81

24i	-27.50	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	246.89	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.61	94.95	110.68	133.09
25d	41.35	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	246.89	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.64	94.95	110.68	133.08
25d	41.36	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	296.21	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	95.98	109.72	127.06	151.94
26i	88.70	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	296.21	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	95.98	109.72	127.06	151.94
26i	88.70	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	304.03	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.15	111.83	127.87	154.86
27d	114.53	109.72	0.30	0.11	0.16	0.21	0.27	0.35
				29.54	36.18	42.89	51.33	63.46
27d	304.03	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.15	111.83	127.87	154.86
27d	114.53	109.72	0.30	0.11	0.16	0.21	0.27	0.36
				29.54	36.18	42.89	51.33	63.21
28i	271.84	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.54	102.56	119.10	142.83
28i	118.87	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.39	38.35	45.38	54.21	66.73
28i	271.84	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.54	102.56	119.10	142.83
28i	118.87	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.39	38.35	45.38	54.21	66.73
29d	214.26	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.10	84.44	98.93	119.48
29d	101.70	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	214.25	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.10	84.44	98.98	119.42
29d	101.70	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	128.51	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.25	42.86	50.52	59.83	73.86
30i	63.01	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	128.51	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.25	42.86	50.52	59.83	73.86
30i	63.01	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.01	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.01	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

DEFORMACIONES

Se da a continuación el listado de las flechas debidas a la carga permanente calculadas con el modelo general de la estructura con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG, considerando las inercias fisuradas de las secciones.

Estos valores permiten determinar la contraflecha que debe darse a la estructura para compensar el efecto de las cargas permanentes.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	ABSCISAS [m]	DY [m]	DZ [m]	COMENTARIOS
Tablero				
1	0.00	-2.52E-08	-1.95E-06	Estribo 1
2	1.35	-9.12E-06	-0.003292	
3	2.70	-9.13E-06	-0.006078	
4	4.05	-9.14E-06	-0.007971	
5	5.40	-9.15E-06	-0.008779	
6	6.75	-9.16E-06	-0.008477	
7	8.10	-9.17E-06	-0.007210	
8	9.45	-9.18E-06	-0.005298	
9	10.80	-9.19E-06	-0.003218	
10	12.15	-9.20E-06	-0.001545	
11	13.50	2.82E-09	-0.000975	Pila 1
12	15.20	6.84E-08	-0.002538	
13	16.90	5.69E-08	-0.005566	
14	18.60	4.53E-08	-0.008788	
15	20.30	3.37E-08	-0.011169	
16	22.00	2.22E-08	-0.012036	
17	23.70	1.06E-08	-0.011170	
18	25.40	-9.63E-08	-0.008789	
19	27.10	-1.25E-08	-0.005568	
20	28.80	-2.41E-08	-0.002537	
21	30.50	1.52E-08	-0.000973	Pila 2
22	31.85	9.24E-06	-0.001542	
23	33.20	9.23E-06	-0.003214	
24	34.55	9.22E-06	-0.005293	
25	35.90	9.21E-06	-0.007206	
26	37.25	9.20E-06	-0.008473	
27	38.60	9.19E-06	-0.008774	
28	39.95	9.17E-06	-0.007967	
29	41.30	9.16E-06	-0.006075	
30	42.65	9.15E-06	-0.003289	
31	44.00	-5.65E-08	-1.95E-06	Estribo 2
Cimentación de Pilas				
1002	13.50	-7.04E-24	-2.28E-18	Cimentación Pila 1
1003	30.50	7.11E-24	-2.28E-18	Cimentación Pila 2
Cimentación de estribos				
2001	0.00	-7.07E-22	-6.43E-19	Cimentación Estribo 1
2002	0.00	7.07E-22	-6.43E-19	Cimentación Estribo 2

3.3.6 Comprobación ELU

En estado límite último se calcula la armadura longitudinal necesaria para resistir los momentos solicitantes.

Por otra parte, se dimensiona las secciones a torsión y a cortante, comprobando la interacción entre ambas solicitaciones, de acuerdo con la EHE.

Igualmente, se presenta un cuadro resumen, en el que se calcula la armadura longitudinal necesaria, en las caras superior e inferior de la losa, como suma de las necesarias por flexión y por torsión. El sumar estas dos cantidades queda del lado de la seguridad.

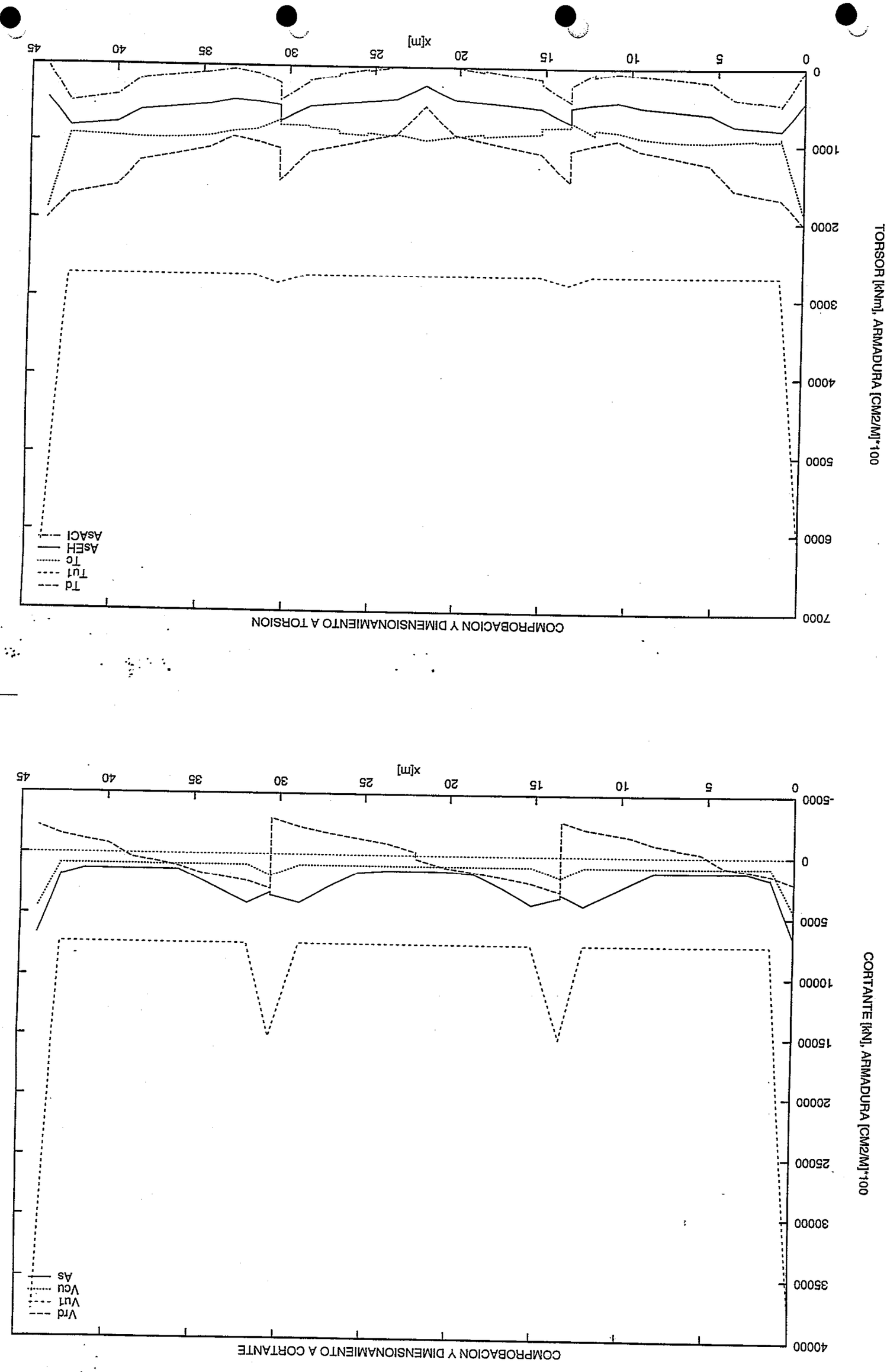
Además se incluyen en este apartado:

- gráficos de interacción cortante-torsión
- gráficos de momentos
- armadura por cortante
- armadura por torsión

ESFUERZOS DE CALCULO Y COMPROBACION TABLERO

LEYENDA:
- !: Md/Mu>1
- *: Vd>Vu1
- **: Td>Tu1
- A: Td>5Tc (ACI)
- +: Vd/Vu1+Td/Tu1>1
- mc: Armadura mínima por cortante
- mt: Armadura mínima por torsión
- i: Seccion por la izquierda
- d: Seccion por la derecha
- x.xx: Seccion armada

Vano	x [m]	Mdmax(+) [tm] / N con [t] / Vdmax [t] / Vd [t]	Mdmin(-) [tm] / N con [t] / Td [tm] / Tdmax [tm]	Mu(+) [tm] / Vu1 [t] / A90 [cm2/m] / Tu1 [tm]	Mu(-) [tm] / Vcu [t] / Ab190cer [cm2/m] / Tc(ACI) [tm] / At (EH) [cm2/m] / At(ACI) [cm2/m]	Mdmax/Mu / Vd/Vu1+Td/Tu1 / Ab145 [cm2/m] / Vd/Vu1+Td/Tu1 / Al (EH) [cm2] / Al(ACI) [cm2]	Mdmin/Mu / As_max [cm2] / As_min [cm2]
1	0.00d	0.03	-0.02	-7.91	-5.87	x.xx	x.xx
		16.88	12.19			0.00	0.00
		218.94	126.58	4410.00	481.17	0.23	
				77.78mc	25.93mc	36.66mc	
		182.99	-202.34	719.19	206.78	0.32	
					4.45	70.68	
					0.00	0.00	
1	1.35i	242.09	50.20	-5.91	-0.91	x.xx	x.xx
		12.61	1.89			62.70	0.00
		149.14	81.58	851.76	92.93	0.43	
				16.52	5.51	7.79	
		109.54	-170.97	315.00	99.68	0.67	
					8.14	68.80	
					4.42	36.43	
	d	242.09	50.20	-5.91	-0.91	x.xx	x.xx
		0.68	0.27			62.70	0.00
		149.67	82.02	851.76	92.93	0.44	
				16.68	5.56	7.86	
		119.07	-171.24	315.00	99.13	0.68	
					8.15	68.90	
					4.47	36.84	
1	2.70i	401.84	76.00	-0.25	-0.16	x.xx	x.xx
		0.68	0.27			102.43	0.00
		111.46	-101.51	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		90.74	-165.25	315.00	100.51	0.63	
					7.87	66.49	
					4.01	33.08	
	d	401.84	76.00	-0.25	-0.16	x.xx	x.xx
		0.68	0.27			102.43	0.00
		111.46	101.45	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		85.43	165.19	315.00	100.77	0.62	
					7.87	66.47	
					3.99	32.92	


COMPROBACION Y DIMENSIONAMIENTO A TORSION
Td
Tu1
Tc
AsEH
AsACI
x[m]
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
TORSOR [kNm], ARMADURA [CM2/M]*100
COMPROBACION Y DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE
Vrd
Vu1
Vcu
As
x[m]
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
-5000
0
5000
10000
15000
20000
25000
30000
35000
40000
CORTANTE [kN], ARMADURA [CM2/M]*100

3.3.7 Cálculo Transversal

MODELO DE CÁLCULO

El modelo transversal utilizado es una viga empotrada en las almas de la losa. Con este modelo se calcula la armadura de los voladizos, y a su vez se comprueba que cumple con la armadura de cosido ala-alma.

Las cargas ya se especificaron en el apartado 3.3.2. Las combinaciones de acciones se indicaron en el apartado 3.3.3 para el tablero.

Las envolventes de hipótesis se presentan en el apartado 3.3.4.

DIMENSIONAMIENTO DE LOS VOLADIZOS

Para el dimensionamiento de los voladizos, se considera el peso propio, la carga muerta, la sobrecarga repartida y el carro. Para el carro, se considera un reparto a 45º.

El resultado de este análisis se incluye en el apartado 3.6.8.

El resultado de este análisis se incluye en el apartado 3.6.7.

RIOSTRA DE PILAS Y ESTRIBOS

Para el dimensionamiento de las riostras de las pilas y los estribos, se han seguido los siguientes criterios:

- Se considera que la carga viaja, longitudinalmente, por la zona del núcleo de la seccion. Esta se define como el ancho inferior de la seccion mas la mitad de la zona correspondiente a los paramentos inclinados.

- Se aplica sobre el ancho anterior una carga igual al axil transmitido a la pila o al estribo dividido por el mismo ancho. En el caso de tener apoyo doble, a la carga anterior se le resta el efecto del carro, que se considera de forma separada. Si el apoyo es único, como en el caso de las pilas que tienen un solo fuste, al no tener éste capacidad suficiente a torsión, se considera que la excentricidad del carro se transmite al próximo apoyo doble, que es, en este caso, el estribo.

A continuación se incluye el cálculo de las riostras de acuerdo con estos criterios:

COMPROBACIÓN DE VOLADIZO

· cargas que actúan

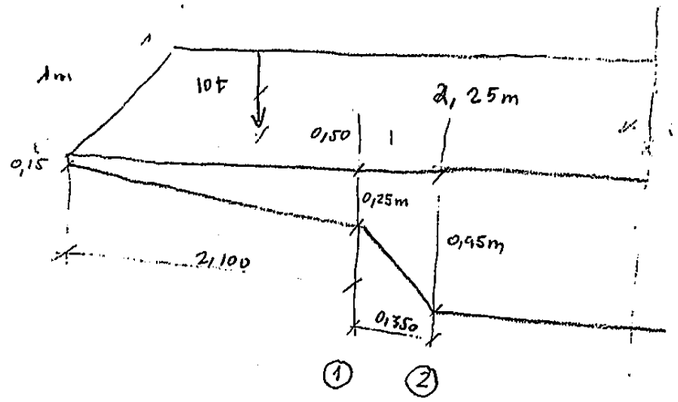
$pp = (0,15 + 0,15 + 0,100) \times \frac{1}{2} \times 2,100 \times 2,5 = 1,05\ t/m = 1,05\ t/m^2$ $e_1 = 2,100\ m$ $e_2 = 2,45\ m$

cm : pavimento + peralte $(0,168 + 0,0923) \times 1,5 = 0,40\ t/m^2$ $e_1 = 2,100\ m$ $e_2 = 2,45\ m$

carga muerta lineal $(0,10 + 0,10 + 0,10 + 0,72)\ 1,5 =$ $= 1,53\ t/m$ $e_1 = 1,533m$ $e_2 = 1,183\ m$

sc : repartida $0,40\ t/m^2$ $e_1 = 2,100$ $e_2 = 2,45\ m$

puntual $10\ t$ $e_1 = 0,50\ m$ $e_2 = 0,85\ m$



$M_d^{(1)} = 1,35 \times 1,05 \times 2,100^2/2 + 1,35 \times 0,40 \times 2,100^2/2 + 1,35 \times 1,53 \times 1,533m +$

$1,50 \times 0,40 \times 2,100^2/2 + 1,50 \times 10 \times 0,50 = -16,31\ t.m$

$A_s^1 = \frac{16,31}{5,1/1,15 \times 0,9 \times 0,20} = 20,43\ cm^2$

$M_d^{(2)} = -22,90\ t.m$

$A_s^2 = \frac{22,90}{5,1/1,15 \times 0,9 \times 0,9} = 6,37\ cm^2$

COMPROBACIÓN DE VOLADIZO

- cargas que actúan

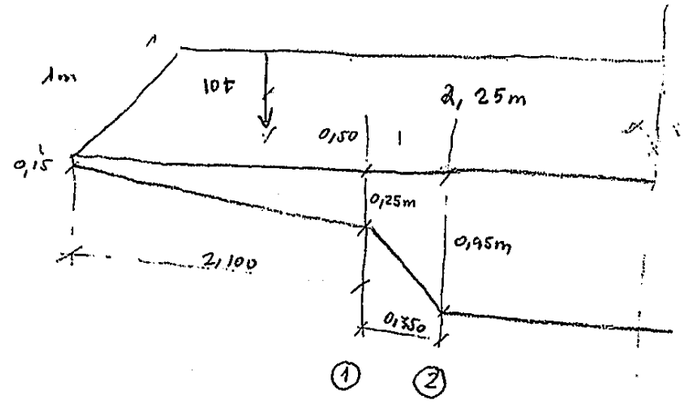
$Pp = (0,15 + 0,15 + 0,100) \times \frac{1}{2} \times 2,100 \times 2,5 = 1,05\ t/m = 1,05\ t/m^2$ $e_1 = 2,100\ m$ $e_2 = 2,45\ m$

cm : pavimento + peralte $(0,168 + 0,0923) \times 1,5 = 0,40\ t/m^2$ $e_1 = 2,100\ m$ $e_2 = 2,45m$

carga muerta lineal $(0,10 + 0,10 + 0,10 + 0,72)\ 1,5 =$ $= 1,53\ t/m$ $e_1 = 1,533m$ $e_2 = 1,183m$

sc : repartida $0,40\ t/m^2$ $e_1 = 2,100$ $e_2 = 2,45m$

puntual $10\ t$ $e_1 = 0,50m$ $e_2 = 0,85\ m$



$M_d^{(1)} = 1,35 \times 1,05 \times 2,100^2/2 + 1,35 \times 0,40 \times 2,100^2/2 + 1,35 \times 1,53 \times 1,533m +$

$1,50 \times 0,40 \times 2,100^2/2 + 1,50 \times 10 \times 0,50 = -16,31\ t.m$

$A_s^1 = \frac{16,31}{5,1/1,15 \times 0,9 \times 0,20} = 20,43\ cm^2$

$M_d^{(2)} = -22,90\ t.m$

$A_s^2 = \frac{22,90}{5,1/1,15 \times 0,9 \times 0,9} = 6,37\ cm^2$

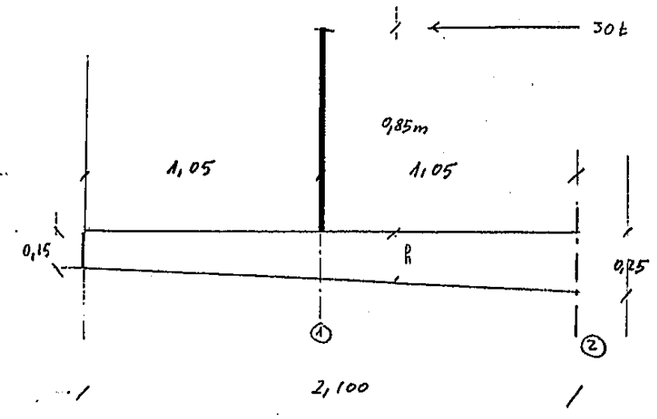
Comprobación de mínimos

$2,8/1000 \times 0,95 = 26,60\ cm^2 = \phi 20\ a\ 0,10\ vale$

Armadura superior $\phi 20\ a\ 0,10$

inferior $\phi 12\ a\ 0,20$.

COMPROBACIÓN CONTRA BARRERA DE SEGURIDAD.



carga repartida en 3,00 m.
carga accidental $\gamma_Q = 1,00$.

Armadura original de voladizo:
$\phi 20$ a 0,10.

Sección (1)

$$M_a = \frac{30}{3,00}\left(0,85 + \frac{0,25}{2}\right) = 9,75\ t.m.$$

$$M_d = 20,04$$

$$M_{tot} = 9,75 + \frac{20,04}{1,5} - 0,4 \times \frac{1,05^2}{2} = 23\ t.m$$

$$A_s = \frac{23 \times 1,15}{0,9 \times 0,20 \times 5,1} = 28,68\ cm^2 \quad \text{vale con } \phi 20 \text{ a } 0,10.$$

Sección (2)

$$h = 0,15 + \frac{0,15}{2,100} \times 1,05 = 0,225\ m$$

$$d = 0,225 - 0,05 = 0,175\ m$$

$$M_a = \frac{30}{3,00}\left(0,75 + \frac{0,225}{2}\right) = 9,625\ t.m$$

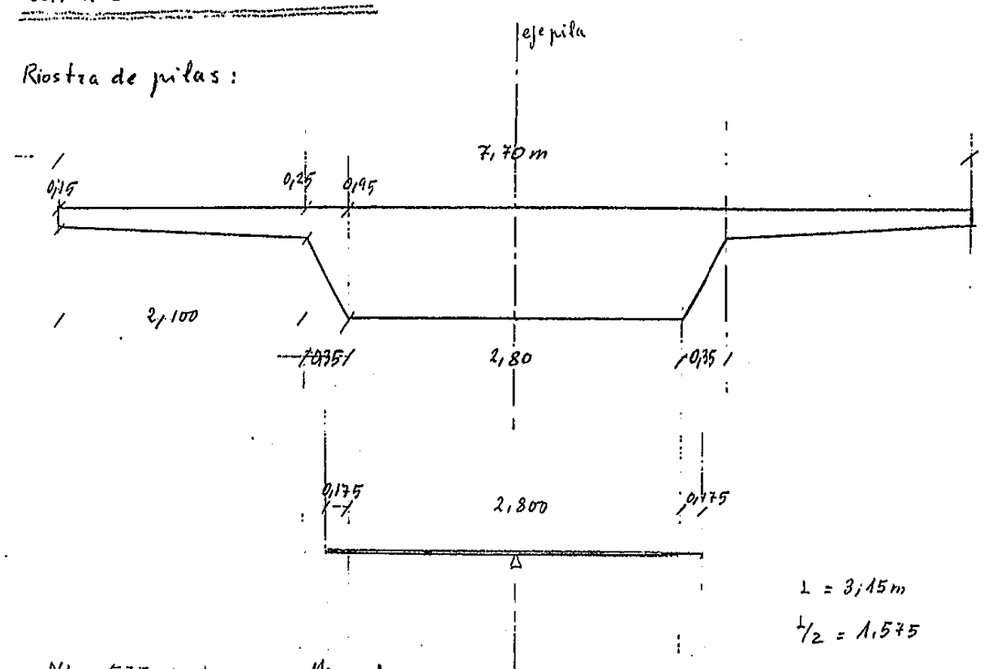
$$A_s = \frac{9,625}{0,9 \times 0,175} \times \frac{1,15}{5,1} = 13,78\ cm^2 < \phi 20 \text{ a } 0,10 \text{ vale.}$$

Proyecto n .....

FHECOR ■
Ingenieros Consultores

COMPROBACIÓN DE RIOSTRAS

Riostra de pilas:



l = 3,15 m

l/2 = 1,575

Nd = 535,20 ton Mayorado

qd = 535,20 / (2,8 + 0,35) = 170 ton/m

$M_d^- = 170 \times \frac{(3,15/2)^2}{2} = 210,85$ t.m

Vd = 535,20/2 = 267,60 t

Fecha ..... Referencia ..... Hoja N° ..... De .....

Unidades a definir

Comentarios. Cuidado si la viga riostra presenta un sólo apoyo de neopreno, no se tiene suficiente resistencia a torsión, y el carro en la riostra se considera sin excentricidad. En cambio si tiene dos apoyos a la carga qd se le restará el efecto del carro, que se considera de forma separada.

Materiales a definir:

Hormigón: $f_{ck} := 3000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_c := 1.50$ $f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ $f_{cd} = 2 \cdot 10^3 \cdot \frac{ton}{m^2}$

Acero: $f_y := 51000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_s := 1.15$ $f_{yd} := \frac{f_y}{\gamma_s}$ $f_{yd} = 4.435 \cdot 10^4 \cdot \frac{ton}{m^2}$

DIMENSIONAMIENTO DE RIOSTRAS: Armadura estricta

$exc_{carro} := 0 \cdot m$ se pone exc.carro=0.m en el caso de un solo apoyo de la viga riostra

$f := if(exc_{carro} \neq 0 \cdot m, 1 \cdot ton, 0 \cdot ton)$

ancho vigariostra $:= 2.00 \cdot m$ canto vigariostra $:= 0.95 \cdot m$ recubrimiento $:= 0.05 \cdot m$

ancho inflab $:= 2.8000 \cdot m$ ancho lat $:= 0.350 \cdot m$ canto útil $:=$ canto vigariostra $-$ recubrimiento

Longitud modelovigariostra $:=$ ancho inflab $+$ ancho lat Longitud modelovigariostra $= 3.15 \cdot m$

Axil de cálculo en pilas

$N_d := 535.20 \cdot ton$

Carga repartida en modelo de viga riostra

$q_d := \frac{N_d - 1.5 \cdot 60 \cdot f}{\text{Longitud modelovigariostra}}$ $q_d = 169.905 \cdot \frac{ton}{m}$

1.- FLEXIÓN

Momentos a definir

$M_{d.neg} := 210.850 \cdot ton \cdot m$

$M_{d.pos} := 0.000 \cdot ton \cdot m$

Cálculo de Armadura longitudinal de la viga riostra:

$u_0 := 0.85 \cdot f_{cd} \cdot$ ancho vigariostra $\cdot$ canto útil $u_0 = 3.06 \cdot 10^3 \cdot ton$

$M_{lim} := 0.375 \cdot u_0 \cdot$ canto útil $M_{lim} = 1.033 \cdot 10^3 \cdot ton \cdot m$

$A_{s.pos} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.pos}}{u_0 \cdot \text{canto útil}}}\right)$ $A_{s.pos} = 0 \cdot cm^2$

$A_{s.neg} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.neg}}{u_0 \cdot \text{canto útil}}}\right)$ $A_{s.neg} = 55.021 \cdot cm^2$ → 14 ϕ 25

2.- CORTANTE

Cortante de cálculo:

$V_d := 267.60 \cdot ton$

Dimensionamiento:

$V_{cu} := 5 \cdot \sqrt{\frac{f_{cd}}{ton} \cdot m^2} \cdot \frac{ton}{m^2} \cdot$ ancho vigariostra $\cdot$ canto útil $V_{cu} = 127.279 \cdot ton$

$A_{\alpha 1} := \frac{V_d - V_{cu}}{0.9 \cdot \text{canto útil}} \cdot \frac{1}{f_{yd}}$ $A_{\alpha 1} = 39.063 \cdot \frac{cm^2}{m}$

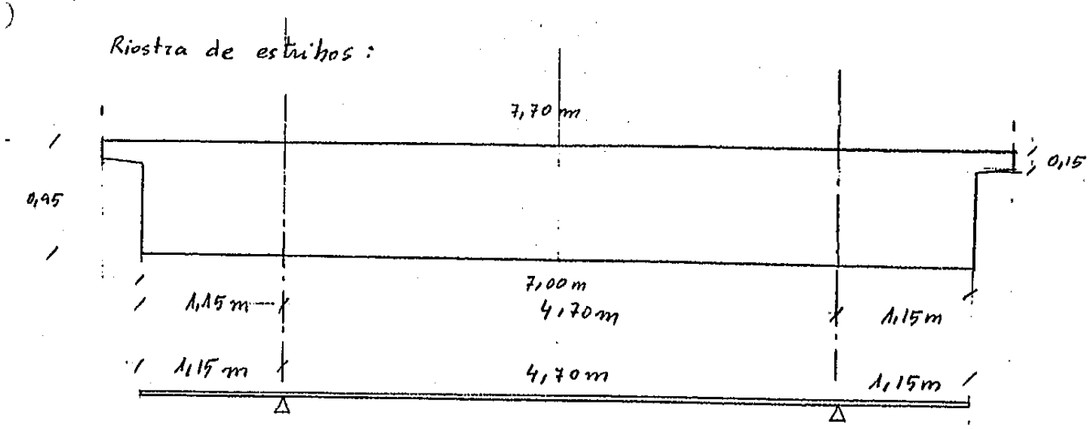
Armadura de cuelgue:

$A_{\alpha 2} := \frac{q_d}{f_{yd}}$ $A_{\alpha 2} = 38.312 \cdot \frac{cm^2}{m}$

Armadura total de cortante: $A_\alpha := A_{\alpha 1} + A_{\alpha 2}$ $A_\alpha = 77.375 \cdot \frac{cm^2}{m}$ ≈ 1,17 x 77,40 cm²/m

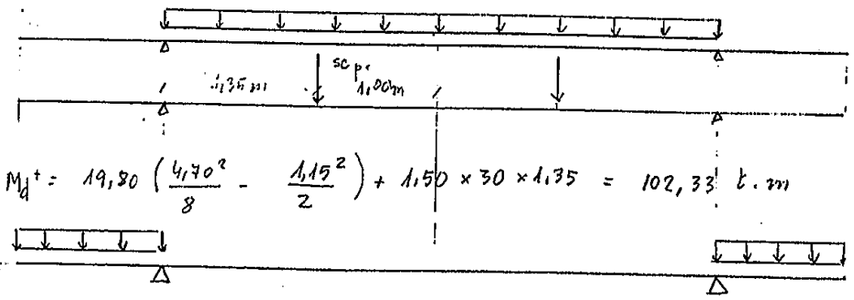
3c ϕ16 a 0,10

Riostra de estribos :



$N_d = 228,35$

$qd = \frac{228,35 - 1,50 \times 60}{7,00} = 19,80\ t/m$



$M_d^+ = 19,80 \left(\frac{4,70^2}{8} - \frac{1,15^2}{2} \right) + 1,50 \times 30 \times 1,35 = 102,33\ t.m$

$M_d^- = 19,80 \times \frac{1,15^2}{2} + 0 = 13,10\ t.m$

$V_d = 19,80 \cdot \frac{1}{2} (4,70 + 1,15 + 1,15) - 19,80 (0,90 + 1,15) + 1,5 \times 30$
$= 74\ ton$

(a canto útil)

Unidades a definir

Comentarios: Cuidado si la viga riostra presenta un sólo apoyo de neopreno, no se tiene suficiente resistencia a torsión, y el carro en la riostra se considera sin excentricidad. En cambio si tiene dos apoyos a la carga qd se le restará el efecto del carro, que se considera de forma separada.

Materiales a definir:

Hormigón: $f_{ck} := 3000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_c := 1.50$ $f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ $f_{cd} = 2 \cdot 10^3 \cdot \frac{ton}{m^2}$

Acero: $f_y := 51000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_s := 1.15$ $f_{yd} := \frac{f_y}{\gamma_s}$ $f_{yd} = 4.435 \cdot 10^4 \cdot \frac{ton}{m^2}$

DIMENSIONAMIENTO DE RIOSTRAS: Armadura estricta

$exc_{carro} := 1 \cdot m$ se pone exc.carro=0.m en el caso de un solo apoyo de la viga riostra

$f := if(exc_{carro} \neq 0 \cdot m, 1 \cdot ton, 0 \cdot ton)$

$ancho_{vigariostra} := 1.00 \cdot m$ $canto_{vigariostra} := 0.95 \cdot m$ $recubrimiento := 0.05 \cdot m$

$ancho_{inflab} := 7.0000 \cdot m$ $ancho_{lat} := 0.000 \cdot m$ $canto_{útil} := canto_{vigariostra} - recubrimiento$

$Longitud_{modelovigariostra} := ancho_{inflab} + ancho_{lat}$ $Longitud_{modelovigariostra} = 7 \cdot m$

Axil de cálculo en estribos

$N_d := 228.35 \cdot ton$

Carga repartida en modelo de viga riostra

$q_d := \frac{N_d - 1.5 \cdot 60 \cdot f}{Longitud_{modelovigariostra}}$ $q_d = 19.764 \cdot \frac{ton}{m}$

1.- FLEXIÓN

Momentos a definir

$M_{d.neg} := 13.10 \cdot ton \cdot m$

$M_{d.pos} := 102.33 \cdot ton \cdot m$

Cálculo de Armadura longitudinal de la viga riostra:

$u_0 := 0.85 \cdot f_{cd} \cdot ancho_{vigariostra} \cdot canto_{útil}$ $u_0 = 1.53 \cdot 10^3 \cdot ton$

$M_{lim} := 0.375 \cdot u_0 \cdot canto_{útil}$ $M_{lim} = 516.375 \cdot ton \cdot m$

$A_{s.pos} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.pos}}{u_0 \cdot canto_{útil}}} \right)$ $A_{s.pos} = 26.669 \cdot cm^2$ 14 ϕ · 1,1

$A_{s.neg} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.neg}}{u_0 \cdot canto_{útil}}} \right)$ $A_{s.neg} = 3.298 \cdot cm^2$ · 1 sup. (Alt.)

2.- CORTANTE

Cortante de cálculo:

$V_d := 74.00 \cdot ton$

Dimensionamiento:

$V_{cu} := 5 \cdot \sqrt{\frac{f_{cd}}{ton} \cdot m^2} \cdot \frac{ton}{m^2} \cdot ancho_{vigariostra} \cdot canto_{útil}$ $V_{cu} = 63.64 \cdot ton$

$A_{\alpha 1} := \frac{V_d - V_{cu}}{0.9 \cdot canto_{útil}} \cdot \frac{1}{f_{yd}}$ $A_{\alpha 1} = 2.884 \cdot \frac{cm^2}{m}$

Armadura de cuelgue:

$A_{\alpha 2} := \frac{q_d}{f_{yd}}$ $A_{\alpha 2} = 4.457 \cdot \frac{cm^2}{m}$

Armadura total de cortante: $A_\alpha := A_{\alpha 1} + A_{\alpha 2}$ $A_\alpha = 7.341 \cdot \frac{cm^2}{m}$: 4 ramas = 2,

3.3.8 Cálculos locales

El dimensionamiento de la armadura bajo apoyos se realiza mediante un modelo de bielas y tirantes, de acuerdo con el artículo 60.3 de "Cargas concentradas sobre macizos" de la nueva Instrucción del Hormigón Estructural.

La tracción máxima que se produce es el 25% de la carga vertical que entra en el macizo. Así pues: $As=(0.30xNd)/(2000\ kg/cm^2)$.

Se considera una tensión admisible en la armadura de 2000 kg/cm^2.

3.4. SUBESTRUCTURA

3.4 SUBESTRUCTURA

3.4.1 Calculo de Acciones

Las acciones consideradas para el cálculo de la subestructura se presentaron en el apartado 3.2.

A continuacion, se incluyen los listados de las diferentes combinaciones utilizadas para la comprobación de la subestrucutura del Paso Superior, tanto en servicio como en rotura. Los coeficientes de mayoración y de combinación adoptados corresponden a los indicados en la "Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera". Se dan pues los siguientes listados:

- Envolvente para cimentación

- Envolvente estado límite último pilas

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

A. ENVOLVENTE PARA CIMENTACION

Envolvente cimentación

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	1.00
	carro	0.00	1.00
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.60
	carro	0.00	0.60
	temp. uniforme	0.00	1.00
	gradiente temperatura	0.00	1.00
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	0.60
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
3	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	1.00
	viento transversal	0.00	1.00
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

B. ENVOLVENTE ESTADO LIMITE ULTIMO PILAS

Envolvente ELU pilas

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	1.50
	carro	0.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	reológicas	0.00	1.50
	frenado	0.00	1.50
	viento longitudinal	0.00	0.45
	viento transversal	0.00	0.45
	descenso de apoyos	0.00	0.60
2	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	0.90
	carro	0.00	0.90
	temp. uniforme	0.00	1.50
	gradiente temperatura	0.00	1.50
	reológicas	0.00	1.50
	frenado	0.00	0.90
	viento longitudinal	0.00	0.45
	viento transversal	0.00	0.45
	descenso de apoyos	0.00	0.60
3	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	temp. uniforme	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	reológicas	0.00	1.50
	viento longitudinal	0.00	1.50
	viento transversal	0.00	1.50
	descenso de apoyos	0.00	0.60

3.4.2 Calculo de apoyos y juntas

Sólo se disponen aparatos de apoyo en los estribos. Éstos corresponden a neoprenos zunchados antideslizantes de 200x400x44(24). La comprobación de los apoyos consiste en comprobar que la máxima tensión en los apoyos es menor de 150 kg/cm^2 y que el desplazamiento máximo es menor del 70% de la altura neta del neopreno. Los apoyos se disponen antideslizantes debido a que la tensión minima en los mismos es menor de 50 kg/cm^2.

La junta de dilatación como dispositivo que permite los movimientos relativos entre la propia estructura y los estribos se dimensiona para cubrir la discontinuidad entre el murete de guarda y los estribos.

El dato fundamental que se necesita para el diseño y la elección de la junta es el movimiento que debe absorber. Para el juego de la junta se ha tomado el valor de: 1.25x((Acort)+(Alarg))
es decir 1.25x((reológicas+Temp+frenado)+(Temp+frenado))

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

A. ENVOLVENTE PARA NEOPRENOS

Envolvente neoprenos

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	1.00
	carro	0.00	1.00
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.60
	carro	0.00	0.60
	temp. uniforme	0.00	1.00
	gradiente temperatura	0.00	1.00
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	0.60
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
3	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	1.00
	viento transversal	0.00	1.00
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

COMPROBACION NEOPRENOS

LEYENDA |: reacción negativa
+: tensión en el apoyo superior a 150 kg/cm2
*: tensión en el apoyo inferior a 50 kg/cm2
**: (solo neop) desplazamiento no admisible (ϕ/h>0.7)

apoyo	n° neop	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	ϕ/h_neta
E-1	1	-42.78 *	-124.43	0.68
	2	-20.06 *	-123.45	
P-1	1	-100.00	-100.00	-----
P-2	1	-100.00	-100.00	-----
E-2	1	-26.81 *	-126.73	0.68
	2	-44.76 *	-121.04	

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos con STATIK2 (V. 3.0)

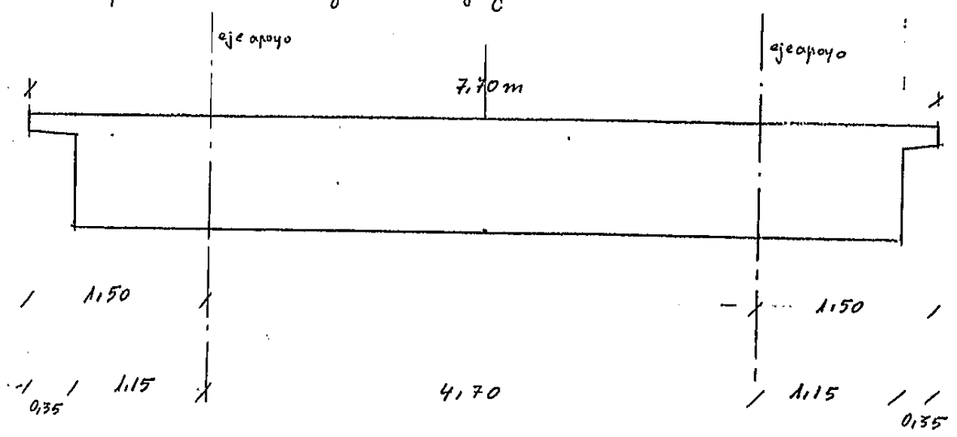
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

apoyo	dir	pret. [cm]	reol. [cm]	temp. [cm]	frenado [cm]	total [cm]
E-1	long	0.000	0.769	-0.418	0.446	1.633
	trans	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P-1	long	0.000	0.297	-0.161	0.446	0.904
	trans	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P-2	long	0.000	-0.296	0.161	0.446	0.902
	trans	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000
E-2	long	0.000	-0.768	0.417	0.446	1.631
	trans	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000

DIMENSIONAMIENTO DE NEOPRENOS cálculo en servicio

Las pilas están empotradas al tablero, los estribos tienen dos apoyos, se puede de la siguiente configuración:



ℓ = 44 = luz de tonión

Tonio

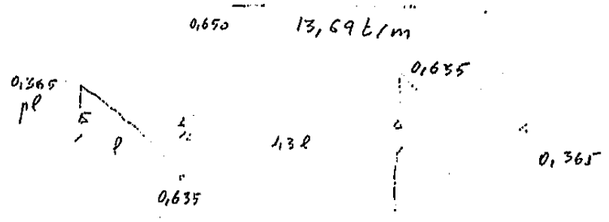
$T = 0,4\ t/m^2 \times \frac{7,70}{2} \times \frac{44}{2} \times \frac{7,70}{4} + 60 \times 1,50 = 155,22\ t.m$

$R = \frac{T}{brazo} = \frac{T}{4,70} = \frac{155,22}{4,70} = 33,03\ t.$

Aril

$pp = 2,5 \times 3,07 = 7,68\ t/m$

$cm = 6,06762\ t/m$



$R = 0,365 \times 7,68 \times 13,50 = 38\ ton$

$R = 0,365 \times 6,06 \times 13,50 = 29,898\ t$

$sc = 0,4 \times 7,7 = 3,08\ t/m$

$R = 0,365 \times 3,08 \times 13,50 = 15,20\ t$

A cada neopreno van: $\frac{38 + 30,00 + 15,20 + 60\ ton}{2} = 72\ ton.$

Neoprenos:

σ_m = tensión vertical media = $\frac{P}{a\,b} < 150\ kg/cm^2$

$P = 33\ ton + 72,00\ t = 105,00\ ton.$ Area 200 × 400

$\frac{105}{Área} = 150.10^{-3}$. $Área = \frac{110}{150.10^{-3}} = 700,00\ cm^2$

Ningún apoyo puede derivar entre las caras de la viga y el estribo que lo limita. Para ello deben cumplirse las condiciones:

$\sigma_m = \frac{P}{A'} > 50\ kg/cm^2$ $A' = (a-u).b$

En caso de no cumplir esta última condición, se dispondrá de un apoyo antideslizante

u = desplazamiento de los neoprenos t: $\frac{u}{200}$

a
400

3.4.3 Calculo de pilas

CALCULO DE LAS PILAS

Las pilas están formadas por un fuste circular de 1.00 metro de diámetro.

Para el dimensionamiento de las pilas se ha utilizado el programa LST3. Este programa permite el dimensionamiento a flexión compuesta esviada de secciones genéricas. Igualmente, el programa tiene en cuenta los efectos de segundo orden mediante el método de la excentricidad adicional, incluido en la EHE. La longitud de pandeo, se ha tomado igual a la longitud real, teniendo en cuenta que se trata de un pilar biempotrado traslacional.

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
     Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
                     con STATIK2 (V. 3.0)

     L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

     DIMENSIONAMIENTO VALORES PESIMOS


     LEYENDA      m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
                  xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

     ------------------------------------------------------------------------------
     pila     sec        fi_nom        A_tot
                         (máx)          (máx)
                          [mm]          [cm2]
     ------------------------------------------------------------------------------
       1       1         12.64         35.12
               2         12.64         35.12
               3         12.64         35.12

       2       1         12.64         35.12
               2         12.64         35.12
               3         12.64         35.12
```

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE (ARMADURA POR FUSTE)

LEYENDA : Vd>Vu1
m: armadura mínima

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]	Vu1 [t]	Vcu [t]	As [cm2/m]
1	1	Vy min	12.19	3.31	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	12.19	3.20	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	7.28	13.98	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	3.96	14.83	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	12.19	8.22	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	12.19	8.12	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	7.28	15.45	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	3.96	16.31	493.63	58.18	8.25 m
2	1	Vy min	12.27	1.89	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	12.27	2.00	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	7.20	15.25	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	3.25	13.73	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	12.27	6.79	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	12.27	6.90	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	7.20	16.72	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	3.25	15.20	493.63	58.18	8.25 m

CIMENTACION DE PILAS

La cimentación de las pilas se ha comprobado mediante el programa LSTC. Este programa tiene en cuenta los efectos de segundo orden en cimentación mediante el mÉtodo de la excentricidad adicional incluido en la EHE.

Al igual que para el cálculo de las pilas, se ha considerado una longitud de pandeo igual a la altura real.

Se han comprobado la tensión de punta, la tensión media, así como el vuelco y el deslizamiento.

Como tensión admisible, se ha tomado 4.5 kg/cm^2, de acuerdo con las recomendaciones del informe geotécnico.

La armadura de la zapata, se ha determinado de acuerdo con la EHE, considerando que el terreno transmite a la zapata una tensión igual a 1.25 veces la tensión admisible. Se ha considerado un coeficiente de mayoración de 1.5.

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTC - Cálculo de Cimentaciones
(V. 3.0)

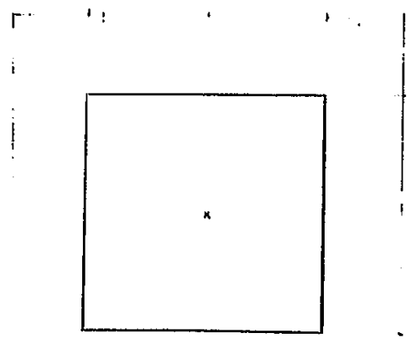
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.. E-2.

COMPROBACION DE TENSIONES EN LAS ZAPATAS

LEYENDA: A,B = dimensiones de la zapata
Tipo de zapata -> 0=hexagonal, 1= rectangular
σmax = tensión máxima en el terreno (punta)
σmin = tensión mínima en el terreno
σmed = tensión media
β= ángulo que forma el eje neutro con el eje Y de la zapata
ymax = distancia del cdg de la zapata a la fibra más comprimida
ymin = distancia del cdg de la zapata a la fibra más traccionada
f.n. = distancia de la fibra neutra a la fibra más comprimida
σadm = tensión admisible del terreno
γd = coeficiente de seguridad frente al deslizamiento
γv = coeficiente de seguridad frente al vuelco
* = tensión de punta > 1.25* σadm
! = tensión media > σadm
= coef. de seguridad frente al deslizamiento < 1.5
@ = coef. de seguridad frente al vuelco < 1.5

Pila	hip	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	My [mt]	Mz [mt]	A [m]	B [m]
		β [°]	ymax [m]	ymin [m]	f.n. [m]	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	σmed [kp/cm2]
		σadm [kp/cm2]	γd	γv				
Tipo de zapata: 1								
1	1	-399.57	5.40	-11.98	-106.54	-54.57	4.00	4.00
		207.12	2.69	-2.69	7.14	4.01	0.99	2.50
		4.00	12.16	8.99				
	2	-293.49	-2.67	12.40	-106.67	-35.14	4.00	4.00
		198.23	2.53	-2.53	6.02	3.16	0.51	1.83
		4.00	9.26	6.60				
	3	-318.01	-9.16	-7.89	-72.70	-97.33	4.00	4.00
		233.24	2.80	-2.80	6.29	3.58	0.39	1.99
		4.00	10.52	7.33				
	4	-259.51	9.16	8.04	-74.24	-92.66	4.00	4.00
		231.30	2.81	-2.81	5.73	3.19	0.06	1.62
		4.00	8.52	6.14				
	5	-432.72	-0.10	-4.79	-63.95	-40.61	4.00	4.00
		212.42	2.76	-2.76	10.37	3.69	1.72	2.70
		4.00	36.13	15.77				
	6	-250.83	2.79	0.91	-28.31	-40.58	4.00	4.00
		235.10	2.78	-2.78	9.58	2.21	0.92	1.57
		4.00	34.19	14.12				
Tipo de zapata: 1								
2	1	-353.34	0.16	-12.76	-113.49	-35.77	4.00	4.00
		197.49	2.51	-2.51	6.47	3.61	0.81	2.21
		4.00	11.08	7.45				
	2	-347.04	-2.59	11.75	-100.72	-48.11	4.00	4.00
		205.53	2.67	-2.67	6.81	3.57	0.77	2.17
		4.00	11.54	8.29				
	3	-277.85	-9.16	-7.59	-75.40	-94.15	4.00	4.00
		231.31	2.81	-2.81	5.88	3.33	0.14	1.74
		4.00	9.34	6.48				
	4	-299.65	9.16	7.43	-70.01	-95.89	4.00	4.00
		233.87	2.79	-2.79	6.17	3.43	0.32	1.87
		4.00	10.16	7.05				
	5	-432.58	0.16	2.98	-56.05	-40.29	4.00	4.00
		215.71	2.79	-2.79	11.12	3.61	1.80	2.70
		4.00	57.98	17.49				
	6	-251.14	-2.76	-0.82	-27.76	-37.49	4.00	4.00
		233.49	2.80	-2.80	9.95	2.18	0.96	1.57
		4.00	34.89	15.06				

Dimensionamiento de Zapatas de pilas



Esfuerzos de 1er orden en ELS

$$\sigma_{med} = \frac{N}{A} = \frac{382{,}21}{A} \leq 40\ t/m^2$$

$$A \geq 13{,}40\ m^2$$

$A = 4\,m \times 4\,m$

$$1/W_z = \frac{2}{\frac{1}{12}4{,}4^3} = 0{,}09375\,m^{-3} = 1/W_y \qquad W_y = W_z = 10{,}67\ m^3$$

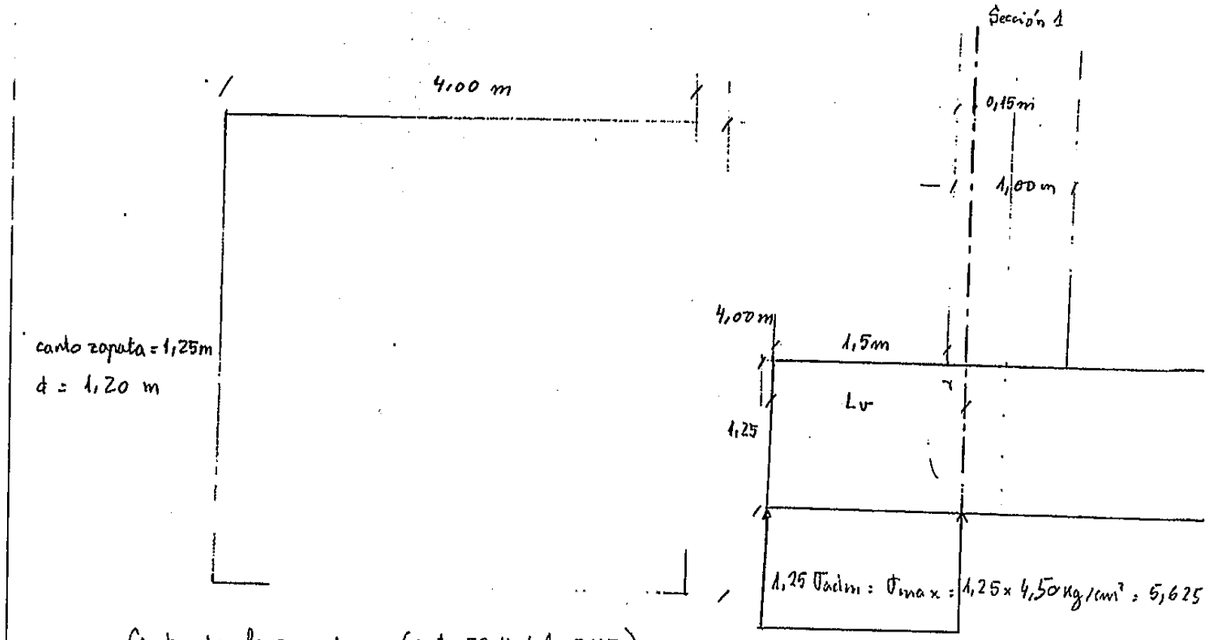
$$\sigma_{max} = \frac{N}{A} + \frac{M_{yd}}{W_y} + \frac{M_{zd}}{W_z} \leq 1{,}25\ \sigma_{adm} = 50\ t/m^2$$

$$\sigma_{min} = \frac{N}{A} - \frac{M_{yd}}{W_y} - \frac{M_{zd}}{W_z}$$

Para cada envolvente

$M_{y,min}$ =	σ_{max} = 31,54 t/m²	σ_{min} = 9 t/m²
$M_{y,max}$:	26,13 t/m²	3,91 t/m²
$M_{z,min}$ =	27,95 t/m²	2,56 t/m²
$M_{z,max}$:	28,05 t/m²	−0,40 t/m²
N_{min} :	30,87 t/m²	16,90 t/m²
N_{max}	17,13 t/m²	6,96 t/m²

DIMENSIONAMIENTO DE LAS ZAPATAS DE PILAS



Canto de la zapata : (art. 59.4.1.1 EHE)

Para que sea rígida vuelo max $< 2h$; $h > \frac{1{,}50}{2} = 0{,}75\,m$. Además para estar del lado de la seguridad :

$$\text{vuelo}_{max} < 1{,}50\,h \;;\; h > \frac{1{,}50}{1{,}50} = 1{,}00\,m.$$

Se dispondrá de un canto de $h = 1{,}25\,m$.

• Sección de referencia S_1 - Armaduras Estrictas.

$$L_V = 1{,}5 + 0{,}15 \times 1{,}00 = 1{,}65\,m$$

$$M_d = 1{,}5 \times \left(1{,}25 \times 45\ t/m^2\right) \times \frac{1{,}65^2}{2} = 114{,}86\ t.m = 1148{,}60\ kN.m/m$$

$$U_o = 0{,}85\, f_{cd} \cdot d \cdot b = 0{,}85 \times \frac{25000}{1{,}50} \times 1{,}20 \times 1{,}00 = 17000\ kN/m$$

$$M_{lim} = 0{,}375 \times U_o \times d = 0{,}375 \times 17000 \times 1{,}20 = 7650\ kN.m$$

$M_d < M_{lim}$

$$U_{s1} = U_o \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_o d}}\right) = 17000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1148{,}50}{17000 \times 1{,}20}}\right) = 985{,}75\ kN/m$$

$A_s = \frac{U_{s1}}{f_{yd}} = \frac{985,75}{40\ kN/cm^2} = 24,64\ cm^2/m$ $\quad f_{yd} \not< 400\ N/mm^2 = 40\ kN/cm^2$

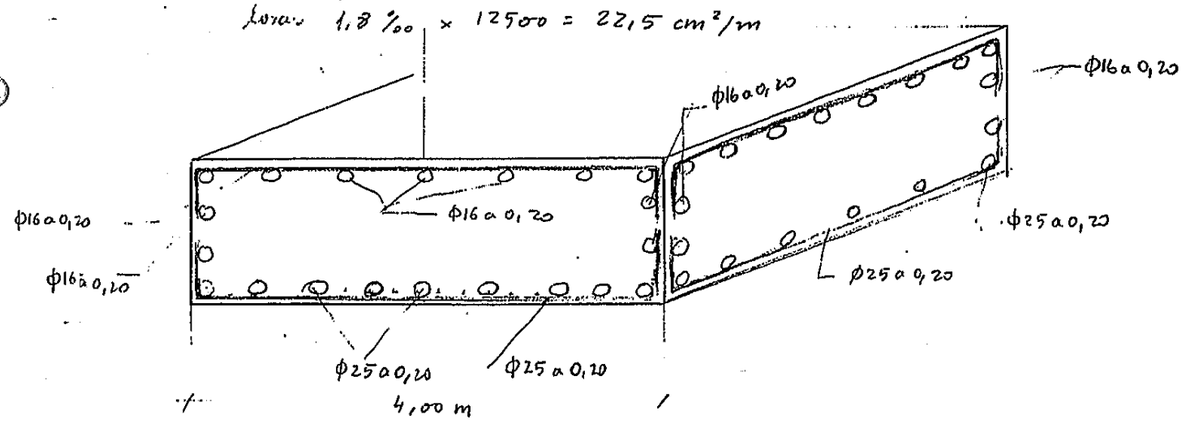
$\phi 25$ a 0,20 en ambas direcciones perpendiculares (pilar circular & zapata cuadrada)

- Armadura Mínima -

Sección · $100 \times 125 = 12500\ cm^2$

- Armaduras geométricas mínimas

Losa: $1,8\ ‰ \times 12500 = 22,5\ cm^2/m$



3.4.4 Calculo de estribos

Los estribos se han dimensionado y comprobado mediante una hoja de cálculo, a partir de los esfuerzos de servicio y de estado límite último transmitidos por el tablero y que se obtienen del modelo de cálculo de la estructura.

Se han comprobado las tensiones teniendo en cuenta todas las cargas actuantes, incuyendo el peso y el empuje de las tierras, el peso propio del estribo, la acción de una sobrecarga de 1 t/m^2 actuando sobre el trasdós, así como las cargas transmitidas por el tablero.

Se comprueba el estribo frente al deslizamiento y vuelco. Debe notarse que en esta morfología el empuje de tierras y la sobrecarga de 1 t/m actúan en todo el ancho del estribo, y en su caso en la zapata, mientras que en los fustes la intensidad del empuje total se reduce mucho, ya que aquí la presión de las tierras sólo afecta al ancho de los fustes, más una cierta zona a cada lado de los mismos. A estos efectos se ha considerado para evaluar la acción de las tierras sobre los fustes, un ancho virtual igual a tres veces el ancho de cada fuste. Los fustes están biempotrados en el cargadero y en la zapata, a efectos de pandeo se ha considerado su longitud afectada de un coeficiente igual a dos por motivos de seguridad.

Para el dimensionamiento de las aletas se ha elaborado un modelo de elementos finitos tipo placa, utilizando el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG. La aleta se supone empotrada en el cargadero. Sobre la aleta, y perpendicularmente a su plano, actua el empuje debido a las tierras y el empuje debido a la sobrecarga de 1 t/m^2.

3.5. PRUEBA DE CARGA

3.5 PRUEBA DE CARGA

El cálculo de las flechas obtenidas en la prueba de carga se realiza con el mismo esquema estructural utilizado para el cálculo en servicio y en estado límite último del tablero.

CARACTERÍSTICAS Y DISPOSICIÓN DE LOS CAMIONES

El camión propuesto tiene 33.50 toneladas de peso total y 3 ejes, con los siguientes pesos por eje:

- eje trasero: 130.00 KN
- eje intermedio: 130.00 KN
- eje delantero: 75.00 KN

En planta el camión tiene unas dimensiones de 8.30 metros de largo por 2.45 metros de ancho. Las separaciones entre ejes y las distancias de los ejes extremos a los bordes del camión son las siguientes:

- distancia del eje trasero al borde del camión: 1.60 m
- distancia del eje trasero al intermedio: 1.35 m
- distancia del eje delantero al anterior: 3.85 m
- distancia del eje delantero al borde del camión: 1.50 m

Se han estudiado 4 posiciones diferentes de camiones que se indican en los listados siguientes.

```
FHECOR ■ Ingenieros Consultores

Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
                 (versi¢n 3.0)
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.
DATOS DE LA PRUEBA DE CARGA
LEYENDA: posici¢n -> normal     = el cami¢n avanza seg£n el sentido de los P.K.
                  -> invertido = el cami¢n avanza en el sentido contrario
                                 al avance de los P.K.
         Exc = excentricidad del eje del cami¢n respecto del eje del puente
               Exc>0 -> Cami¢n situado a la derecha seg£n avance de P.K.
               Exc<0 -> Cami¢n situado a la izquierda según avance de P.K.
-------------------------------------------------------------------------------
Hip      Camion    Posici¢n     Distancia al origen     Exc.
                                        [m]             [m]
-------------------------------------------------------------------------------

 1         1       normal            1.00             -1.50
           2       normal            1.00              1.50
           3       normal           21.20             -1.50
           4       normal           21.20              1.50

 2         1       normal            2.60             -1.50
           2       normal            2.60              1.50
           3       normal           33.10             -1.50
           4       normal           33.10             -1.50

 3         1       normal           13.65             -1.50
           2       normal           13.65              1.50
           3       normal           22.05             -1.50
           4       normal           22.05              1.50

 4         1       normal            2.60             -1.25
           2       normal           13.50             -1.25
           3       normal           22.50             -1.25
           4       normal           33.10             -1.25
```

MEDIDAS Y ENSAYOS A REALIZAR

Se medirá la flecha en el centro de cada vano en cada fase de la prueba de carga, así como el descenso que hubiere en los apoyos como consecuencia de la deformabilidad de los neoprenos y posibles descensos del terreno. La flecha de comparación se obtendrá restando a la flecha en centro de vano la media de los descentsos medidos en los apoyos contiguos.

El módulo de elasticidad teórico utilizado para el cálculo de deformación ha sido:
E_c=285760 MPa

RESULTADOS

Los listados que indican las relaciones entre los esfuerzos obtenidos con cada hipótesis de prueba de carga estudiada y los esfuerzos obtenidos con las sobrecargas de la Instrucción, así como los desplazamientos (flechas) en el centro de cada vano del puente para las citadas hipótesis de carga se incluyen en el apartado 3.6.12.

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN CENTRO DE VANO. SECCIONES FISURADAS.

LEYENDA: dz: desplazamiento vertical en el eje del tablero (cdv)
rx: rotaci¢n seg£n el eje global x
ry: rotaci¢n seg£n el eje global y
Az: Azimut de eje de la estructura en el pto considerado
P4: Ancho inferior del caj¢n
dz,bi: desplazamiento vertical borde izquierdo del caj¢n
dz,bd: desplazamiento vertical borde derecho del caj¢n

hip	vano	dz [mm]	rx [1E-3]	ry [1E-3]	Az [g]	P4 [m]	dz,bi [mm]	dz,bd [mm]
1	1	-4.93	0.22	-0.55	75.95	2.80	-4.93	-4.93
	2	-9.74	-0.25	0.62	75.95	2.80	-9.74	-9.75
	3	4.04	-0.06	0.15	75.95	2.80	4.04	4.04
2	1	-11.51	-0.02	-0.40	75.95	2.80	-11.75	-11.27
	2	9.26	-0.53	-0.23	75.95	2.80	8.46	10.06
	3	-11.04	-0.68	-0.29	75.95	2.80	-12.07	-10.01
3	1	7.06	0.10	-0.26	75.95	2.80	7.06	7.06
	2	-19.95	-0.04	0.09	75.95	2.80	-19.95	-19.95
	3	6.93	-0.10	0.26	75.95	2.80	6.93	6.93
4	1	-2.43	-0.60	-0.57	75.95	2.80	-3.51	-1.35
	2	-4.75	-1.45	-0.52	75.95	2.80	-6.90	-2.60
	3	-2.20	-0.75	-0.17	75.95	2.80	-3.27	-1.13

3.6. RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS

3.6 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS

3.6.1 Replanteo. Datos del Trazado

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN PLANTA

Pk	Long.	x1 x2 xc	y1 y2 yc	Az1 Az2	R	A_ant A_post
[m]	[m]	[m]	[m]	[g]	[m]	[m]
Eje sup no. 1: Paso Superior 2 (P.K. 600+940)						
0.000	0.000	348696.436	4567330.294	144.7304	80.00	0.00
17.258	17.258	348708.306	4567317.813	158.4636		0.00
		348644.738	4567269.242			
17.258	0.000	348708.306	4567317.813	158.4636	0.00	
130.313	113.055	348776.944	4567227.978	158.4650		
130.313	0.000	348776.944	4567227.978	158.4650	-75.00	0.00
227.527	97.214	348864.207	4567203.802	75.9470		0.00
		348836.540	4567273.512			
227.527	0.000	348864.207	4567203.802	75.9470	0.00	
293.674	66.148	348925.689	4567228.204	75.9467		
293.674	0.000	348925.689	4567228.204	75.9467	85.00	0.00
441.185	147.511	349040.121	4567167.184	186.4274		0.00
		348957.046	4567149.199			
441.185	0.000	349040.121	4567167.184	186.4274	0.00	
651.963	210.777	349084.720	4566961.179	186.4270		

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN PLANTA

Pk	Long.	x1 x2 xc	y1 y2 yc	Az1 Az2	R	A_ant A_post
[m]	[m]	[m]	[m]	[g]	[m]	[m]
Eje inf no. 1: Lleida 13-1						
600000.000	0.000	348593.740	4568147.612	184.5527	-7250.00	1826.20
600992.862	992.862	348897.441	4567203.154	175.8344		1826.20
		355631.357	4569889.578			
601452.862	460.000	349076.880	4566779.618	173.8148	0.00	
602038.154	585.292	349310.889	4566243.142	173.8148		
602498.154	460.000	349499.244	4565823.496	171.7952	-7250.00	1826.20
606923.939	4425.785	352463.874	4562630.102	132.9326		1560.77
		356049.276	4568931.482			
606993.939	70.000	352524.892	4562595.800	132.2539	-6000.00	0.00
608240.050	1246.111	353669.214	4562108.207	119.0322		1833.03
		355436.358	4567842.071			

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN ALZADO

Eje sup no. 1: Paso Superior 2 (P.K. 600+940)

N°	Pk Cota	TE TS	Cota TE Cota TS	pE[%] pS[%]	Long Flecha	Kv Theta[%]
1	0.000 177.630	0.000	177.630	-0.5999		
2	50.000 177.330	-0.004 100.004	177.630 178.820	-0.6000 2.9807	100.008 -0.448	2793.000 3.5807
3	257.000 183.500	163.022 350.978	180.699 180.510	2.9807 -3.1818	187.956 1.448	-3050.000 -6.1625
4	620.000 171.950	588.119 651.881	172.964 171.500	-3.1818 -1.4107	63.762 -0.141	3600.000 1.7712
5	651.900 171.500	651.900	171.500	-1.4107		

Peraltes:

Peralte Izq Tramo	Pk	Per[%]	Peralte Der Tramo	Pk	Per[%]
1	0.000	-2.000	1	0.000	-2.000
2	660.000	-2.000	2	660.000	-2.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN ALZADO

Eje inf no. 1: Lleida 13-1

N°	Pk Cota	TE TS	Cota TE Cota TS	pE[%] pS[%]	Long Flecha	Kv Theta[%]
1	599560.236 190.722	599560.236	190.722	-1.9999		
2	600237.133 177.185	599899.669 600574.597	183.934 175.498	-1.9999 -0.5000	674.928 -1.265	45000.000 1.4998
3	601256.490 172.088	600806.490 601706.490	174.338 160.838	-0.5000 -2.5000	900.001 2.250	-45000.000 -2.0000
4	603429.630 117.759	603186.625 603672.635	123.834 114.308	-2.5000 -1.4200	486.011 -0.656	45000.000 1.0800
5	605669.138 85.958	605101.056 606237.220	94.025 92.234	-1.4200 1.1048	1136.164 -3.586	45000.000 2.5248
6	607910.522 110.721	607706.943 608114.101	108.472 111.128	1.1048 0.2000	407.158 0.460	-45000.000 -0.9048
7	610951.314 116.803	610641.118 611261.510	116.183 113.147	0.2000 -1.1786	620.392 1.069	-45000.000 -1.3786
8	612096.962 103.300	612096.962	103.300	-1.1786		

Peraltes:

Peralte Izq Tramo	Pk	Per[%]	Peralte Der Tramo	Pk	Per[%]
1	600000.000	0.000	1	600000.000	0.000
2	700000.000	0.000	2	700000.000	0.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

LISTADO DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

LEYENDA: * -> no está definido el peralte en este P.K
pdte -> pendiente del eje
per_i-> peralte izquierdo asociado al eje
per_d-> peralte derecho asociado al eje

Eje no. 1: Paso Superior 2 (P.K. 600+940)

Nº	Pk [m]	Cota [m]	pdte [%]	per_i [%]	per_d [%]
1	0.000	177.630	-0.600	-2.000	-2.000
2	5.000	177.604	-0.421	-2.000	-2.000
3	10.000	177.588	-0.242	-2.000	-2.000
4	15.000	177.580	-0.063	-2.000	-2.000
5	20.000	177.582	0.116	-2.000	-2.000
6	25.000	177.592	0.295	-2.000	-2.000
7	30.000	177.611	0.474	-2.000	-2.000
8	35.000	177.639	0.653	-2.000	-2.000
9	40.000	177.676	0.832	-2.000	-2.000
10	45.000	177.723	1.011	-2.000	-2.000
11	50.000	177.778	1.190	-2.000	-2.000
12	55.000	177.842	1.369	-2.000	-2.000
13	60.000	177.915	1.548	-2.000	-2.000
14	65.000	177.996	1.727	-2.000	-2.000
15	70.000	178.087	1.906	-2.000	-2.000
16	75.000	178.187	2.085	-2.000	-2.000
17	80.000	178.296	2.264	-2.000	-2.000
18	85.000	178.414	2.443	-2.000	-2.000
19	90.000	178.540	2.622	-2.000	-2.000
20	95.000	178.676	2.802	-2.000	-2.000
21	100.000	178.820	2.981	-2.000	-2.000
22	105.000	178.969	2.981	-2.000	-2.000
23	110.000	179.118	2.981	-2.000	-2.000
24	115.000	179.267	2.981	-2.000	-2.000
25	120.000	179.416	2.981	-2.000	-2.000
26	125.000	179.566	2.981	-2.000	-2.000
27	130.000	179.715	2.981	-2.000	-2.000
28	135.000	179.864	2.981	-2.000	-2.000
29	140.000	180.013	2.981	-2.000	-2.000
30	145.000	180.162	2.981	-2.000	-2.000
31	150.000	180.311	2.981	-2.000	-2.000
32	155.000	180.460	2.981	-2.000	-2.000
33	160.000	180.609	2.981	-2.000	-2.000
34	165.000	180.757	2.916	-2.000	-2.000
35	170.000	180.899	2.752	-2.000	-2.000
36	175.000	181.032	2.588	-2.000	-2.000
37	180.000	181.158	2.424	-2.000	-2.000
38	185.000	181.275	2.260	-2.000	-2.000
39	190.000	181.384	2.096	-2.000	-2.000
40	195.000	181.484	1.932	-2.000	-2.000
41	200.000	181.577	1.768	-2.000	-2.000
42	205.000	181.661	1.604	-2.000	-2.000
43	210.000	181.737	1.440	-2.000	-2.000
44	215.000	181.805	1.276	-2.000	-2.000
45	220.000	181.865	1.113	-2.000	-2.000
46	225.000	181.916	0.949	-2.000	-2.000
47	230.000	181.960	0.785	-2.000	-2.000
48	235.000	181.995	0.621	-2.000	-2.000
49	240.000	182.022	0.457	-2.000	-2.000
50	245.000	182.041	0.293	-2.000	-2.000
51	250.000	182.051	0.129	-2.000	-2.000
52	255.000	182.054	-0.035	-2.000	-2.000
53	260.000	182.048	-0.199	-2.000	-2.000
54	265.000	182.034	-0.363	-2.000	-2.000
55	270.000	182.011	-0.527	-2.000	-2.000
56	275.000	181.981	-0.691	-2.000	-2.000
57	280.000	181.942	-0.855	-2.000	-2.000
58	285.000	181.895	-1.019	-2.000	-2.000
59	290.000	181.840	-1.183	-2.000	-2.000
60	295.000	181.777	-1.346	-2.000	-2.000
61	300.000	181.706	-1.510	-2.000	-2.000
62	305.000	181.626	-1.674	-2.000	-2.000
63	310.000	181.538	-1.838	-2.000	-2.000
64	315.000	181.442	-2.002	-2.000	-2.000
65	320.000	181.338	-2.166	-2.000	-2.000
66	325.000	181.226	-2.330	-2.000	-2.000
67	330.000	181.105	-2.494	-2.000	-2.000
68	335.000	180.976	-2.658	-2.000	-2.000
69	340.000	180.839	-2.822	-2.000	-2.000
70	345.000	180.694	-2.986	-2.000	-2.000
71	350.000	180.541	-3.150	-2.000	-2.000
72	355.000	180.382	-3.182	-2.000	-2.000
73	360.000	180.223	-3.182	-2.000	-2.000
74	365.000	180.064	-3.182	-2.000	-2.000
75	370.000	179.905	-3.182	-2.000	-2.000
76	375.000	179.745	-3.182	-2.000	-2.000
77	380.000	179.586	-3.182	-2.000	-2.000
78	385.000	179.427	-3.182	-2.000	-2.000
79	390.000	179.268	-3.182	-2.000	-2.000
80	395.000	179.109	-3.182	-2.000	-2.000
81	400.000	178.950	-3.182	-2.000	-2.000
82	405.000	178.791	-3.182	-2.000	-2.000
83	410.000	178.632	-3.182	-2.000	-2.000
84	415.000	178.473	-3.182	-2.000	-2.000
85	420.000	178.314	-3.182	-2.000	-2.000
86	425.000	178.155	-3.182	-2.000	-2.000
87	430.000	177.995	-3.182	-2.000	-2.000
88	435.000	177.836	-3.182	-2.000	-2.000
89	440.000	177.677	-3.182	-2.000	-2.000
90	445.000	177.518	-3.182	-2.000	-2.000
91	450.000	177.359	-3.182	-2.000	-2.000
92	455.000	177.200	-3.182	-2.000	-2.000
93	460.000	177.041	-3.182	-2.000	-2.000
94	465.000	176.882	-3.182	-2.000	-2.000
95	470.000	176.723	-3.182	-2.000	-2.000
96	475.000	176.564	-3.182	-2.000	-2.000
97	480.000	176.405	-3.182	-2.000	-2.000
98	485.000	176.245	-3.182	-2.000	-2.000
99	490.000	176.086	-3.182	-2.000	-2.000
100	495.000	175.927	-3.182	-2.000	-2.000
101	500.000	175.768	-3.182	-2.000	-2.000
102	505.000	175.609	-3.182	-2.000	-2.000
103	510.000	175.450	-3.182	-2.000	-2.000
104	515.000	175.291	-3.182	-2.000	-2.000
105	520.000	175.132	-3.182	-2.000	-2.000
106	525.000	174.973	-3.182	-2.000	-2.000
107	530.000	174.814	-3.182	-2.000	-2.000
108	535.000	174.655	-3.182	-2.000	-2.000
109	540.000	174.495	-3.182	-2.000	-2.000
110	545.000	174.336	-3.182	-2.000	-2.000
111	550.000	174.177	-3.182	-2.000	-2.000
112	555.000	174.018	-3.182	-2.000	-2.000
113	560.000	173.859	-3.182	-2.000	-2.000
114	565.000	173.700	-3.182	-2.000	-2.000
115	570.000	173.541	-3.182	-2.000	-2.000
116	575.000	173.382	-3.182	-2.000	-2.000
117	580.000	173.223	-3.182	-2.000	-2.000
118	585.000	173.064	-3.182	-2.000	-2.000
119	590.000	172.905	-3.130	-2.000	-2.000
120	595.000	172.752	-2.991	-2.000	-2.000

121	600.000	172.606	-2.852	-2.000	-2.000
122	605.000	172.467	-2.713	-2.000	-2.000
123	610.000	172.335	-2.574	-2.000	-2.000
124	615.000	172.209	-2.435	-2.000	-2.000
125	620.000	172.091	-2.296	-2.000	-2.000
126	625.000	171.980	-2.157	-2.000	-2.000
127	630.000	171.875	-2.018	-2.000	-2.000
128	635.000	171.778	-1.880	-2.000	-2.000
129	640.000	171.687	-1.741	-2.000	-2.000
130	645.000	171.604	-1.602	-2.000	-2.000
131	650.000	171.527	-1.463	-2.000	-2.000

3.6.2 Replanteo de la estructura

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

REPLANTEO EN PLANTA DEL EJE DEL PUENTE

LEYENDA: Pk -> Pk, respecto del eje de referencia, de la intersección
de la sección correspondiente con dicho eje
Az -> Azimut del eje del puente (no coincide necesariamente
con el Azimut del eje de referencia
Or -> Orientación = Azimut de la sección
Ancho_esv -> Ancho esviado del puente según la dirección
definida por Or

Eje de referencia: Paso Superior 2 (P.K. 600+940)

**REPLANTEO_EN_PLANTA

Sec	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [g]	Or [g]	Ancho_esv [m]
1	236.166	348872.237	4567206.989	75.9467	-24.0533	7.700
2	237.516	348873.492	4567207.487	75.9467	-24.0533	7.700
3	238.866	348874.746	4567207.985	75.9467	-24.0533	7.700
4	240.216	348876.001	4567208.483	75.9467	-24.0533	7.700
5	241.566	348877.256	4567208.981	75.9467	-24.0533	7.700
6	242.916	348878.511	4567209.479	75.9467	-24.0533	7.700
7	244.266	348879.766	4567209.977	75.9467	-24.0533	7.700
8	245.616	348881.020	4567210.475	75.9467	-24.0533	7.700
9	246.966	348882.275	4567210.973	75.9467	-24.0533	7.700
10	248.316	348883.530	4567211.471	75.9467	-24.0533	7.700
11	249.666	348884.785	4567211.969	75.9467	-24.0533	7.700
12	251.366	348886.365	4567212.596	75.9467	-24.0533	7.700
13	253.066	348887.945	4567213.223	75.9467	-24.0533	7.700
14	254.766	348889.525	4567213.851	75.9467	-24.0533	7.700
15	256.466	348891.105	4567214.478	75.9467	-24.0533	7.700
16	258.166	348892.685	4567215.105	75.9467	-24.0533	7.700
17	259.866	348894.265	4567215.732	75.9467	-24.0533	7.700
18	261.566	348895.845	4567216.359	75.9467	-24.0533	7.700
19	263.266	348897.425	4567216.986	75.9467	-24.0533	7.700
20	264.966	348899.006	4567217.613	75.9467	-24.0533	7.700
21	266.666	348900.586	4567218.241	75.9467	-24.0533	7.700
22	268.016	348901.840	4567218.739	75.9467	-24.0533	7.700
23	269.366	348903.095	4567219.237	75.9467	-24.0533	7.700
24	270.716	348904.350	4567219.735	75.9467	-24.0533	7.700
25	272.066	348905.605	4567220.233	75.9467	-24.0533	7.700
26	273.416	348906.860	4567220.731	75.9467	-24.0533	7.700
27	274.766	348908.114	4567221.229	75.9467	-24.0533	7.700
28	276.116	348909.369	4567221.727	75.9467	-24.0533	7.700
29	277.466	348910.624	4567222.225	75.9467	-24.0533	7.700
30	278.816	348911.879	4567222.723	75.9467	-24.0533	7.700
31	280.166	348913.133	4567223.221	75.9467	-24.0533	7.700

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

REPLANTEO DEL TABLERO RESPECTO DEL EJE DEL PUENTE

P.	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]	z0 [m]	z1 [m]	z2 [m]
1	236.166	348872.237	4567206.989	75.947	181.932	181.855	181.855
2	237.516	348873.492	4567207.487	75.947	181.940	181.863	181.863
3	238.866	348874.746	4567207.985	75.947	181.946	181.869	181.869
4	240.216	348876.001	4567208.483	75.947	181.953	181.876	181.876
5	241.566	348877.256	4567208.981	75.947	181.959	181.882	181.882
6	242.916	348878.511	4567209.479	75.947	181.964	181.887	181.887
7	244.266	348879.766	4567209.977	75.947	181.968	181.891	181.891
8	245.616	348881.020	4567210.475	75.947	181.972	181.895	181.895
9	246.966	348882.275	4567210.973	75.947	181.976	181.899	181.899
10	248.316	348883.530	4567211.471	75.947	181.979	181.902	181.902
11	249.666	348884.785	4567211.969	75.947	181.981	181.904	181.904
12	251.366	348886.365	4567212.596	75.947	181.983	181.906	181.906
13	253.066	348887.945	4567213.223	75.947	181.984	181.907	181.907
14	254.766	348889.525	4567213.851	75.947	181.984	181.907	181.907
15	256.466	348891.105	4567214.478	75.947	181.983	181.906	181.906
16	258.166	348892.685	4567215.105	75.947	181.981	181.904	181.904
17	259.866	348894.265	4567215.732	75.947	181.978	181.901	181.901
18	261.566	348895.845	4567216.359	75.947	181.974	181.897	181.897
19	263.266	348897.425	4567216.986	75.947	181.969	181.892	181.892
20	264.966	348899.006	4567217.613	75.947	181.964	181.887	181.887
21	266.666	348900.586	4567218.241	75.947	181.957	181.880	181.880
22	268.016	348901.840	4567218.739	75.947	181.951	181.874	181.874
23	269.366	348903.095	4567219.237	75.947	181.945	181.868	181.868
24	270.716	348904.350	4567219.735	75.947	181.938	181.861	181.861
25	272.066	348905.605	4567220.233	75.947	181.930	181.853	181.853
26	273.416	348906.860	4567220.731	75.947	181.921	181.844	181.844
27	274.766	348908.114	4567221.229	75.947	181.913	181.836	181.836
28	276.116	348909.369	4567221.727	75.947	181.903	181.826	181.826
29	277.466	348910.624	4567222.225	75.947	181.893	181.816	181.816
30	278.816	348911.879	4567222.723	75.947	181.882	181.805	181.805
31	280.166	348913.133	4567223.221	75.947	181.871	181.794	181.794

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

DEFINICION DE LAS SECCIONES

Punto	Pk [m]	D1 [m]	D2 [m]	D3 [m]	D4 [m]	C [m]
1	236.166	3.500	3.500	3.500	3.850	0.950
2	237.516	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
3	238.866	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
4	240.216	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
5	241.566	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
6	242.916	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
7	244.266	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
8	245.616	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
9	246.966	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
10	248.316	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
11	249.666	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
12	251.366	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
13	253.066	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
14	254.766	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
15	256.466	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
16	258.166	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
17	259.866	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
18	261.566	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
19	263.266	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
20	264.966	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
21	266.666	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
22	268.016	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
23	269.366	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
24	270.716	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
25	272.066	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
26	273.416	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
27	274.766	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
28	276.116	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
29	277.466	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
30	278.816	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
31	280.166	3.500	3.500	3.500	3.850	0.950

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

REPLANTEO DE LOS APOYOS

Pk [m]	Apoyo	#Neop	ZNeopS [m]	ZNMB [m]	ZAP [m]
236.166	1	1	180.905	180.874	180.800
		2	180.905	180.874	180.800
249.666	2	1	180.954	180.954	180.954
266.666	3	1	180.930	180.930	180.930
280.166	4	1	180.844	180.813	180.738
		2	180.844	180.813	180.738

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

REPLANTEO EJE DE PILAS Y ESTRIBOS

Apoyo	Pk. [m]	sobreespesor [m]	x [m]	y [m]	Az (grad)
E-1	236.166	0.077	348872.237	4567206.989	-24.0533
P-1	249.666	0.077	348884.785	4567211.969	-24.0533
P-2	266.666	0.077	348900.586	4567218.241	-24.0533
E-2	280.166	0.077	348913.133	4567223.221	-24.0533

3.6.3 Modelo de calculo. Analisis global del tablero

.SK 5
.TP 15

****
* DATOS - ESTRUCTURA *
****

Titulo proy.: L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

Unidades : M , T
.SK 3
.TP 12
D A T O S D E N U D O S:(35 Nudo) Apoyo Especial
.TK 3

Nudo	X [M]	Y [M]	Z [M]	V XYZ	R XYZ	
1	0.00000	0.00000	99.53100			rotado
2	1.25500	0.49800	99.63900			
3	2.50900	0.99600	99.63900			
4	3.76400	1.49400	99.63900			
5	5.01900	1.99200	99.63900			
6	6.27400	2.49000	99.63900			
7	7.52900	2.98800	99.63900			
8	8.78300	3.48600	99.63900			
9	10.03800	3.98400	99.63900			
10	11.29300	4.48200	99.63900			
11	12.54800	4.98000	99.62000			rotado
12	14.12800	5.60700	99.63900			
13	15.70800	6.23400	99.63900			
14	17.28800	6.86200	99.63900			
15	18.86800	7.48900	99.63900			
16	20.44800	8.11600	99.63900			
17	22.02800	8.74300	99.63900			
18	23.60800	9.37000	99.63900			
19	25.18800	9.99700	99.63900			
20	26.76900	10.62400	99.63900			
21	28.34900	11.25200	99.62000			rotado
22	29.60300	11.75000	99.63900			
23	30.85800	12.24800	99.63900			
24	32.11300	12.74600	99.63900			
25	33.36800	13.24400	99.63900			
26	34.62300	13.74200	99.63900			
27	35.87700	14.24000	99.63900			
28	37.13200	14.73800	99.63900			
29	38.38700	15.23600	99.63900			
30	39.64200	15.73400	99.63900			
31	40.89600	16.23200	99.53100			rotado
1002	12.54800	4.98000	87.75000	BBB	BBB	
1003	28.34900	11.25200	87.78000	BBB	BBB	
2001	0.00000	0.00000	98.53100	BBB	BBB	
2002	40.89600	16.23200	98.53100	BBB	BBB	

.TK 0
.SK 3
.TP 12

NUDOS CON SISTEMA DE COORDENADAS ROTADAS:
.TK 3

Nudo	K1 X1	K2 Y1	K3 Z1	X2	Y2	Z2
1	1.25E+00	4.98E-01	0.00E+00	1.25E+00	9.96E-01	0.00E+00
11	1.25E+00	4.98E-01	0.00E+00	1.25E+00	9.96E-01	0.00E+00
21	1.58E+00	6.27E-01	0.00E+00	1.58E+00	1.25E+00	0.00E+00
31	1.25E+00	4.98E-01	0.00E+00	1.25E+00	9.96E-01	0.00E+00

.TK 0
.SK 4
.TP 8
D A T O S B A R R A S : (34 Barras)
.TK 3

Barra	Incidencias Inicio	Fin	Long.Barras [M]	Nombre-sec. (Cant.var)	Articulaciones Especial Inicio	Fin	
1	1	2	1.35451	Canto variable			
2	2	3	1.34927	Canto variable			
3	3	4	1.35020	Canto variable			
4	4	5	1.35020	Canto variable			
5	5	6	1.35020	Canto variable			
6	6	7	1.35020	Canto variable			
7	7	8	1.34927	Canto variable			
8	8	9	1.35020	Canto variable			
9	9	10	1.35020	Canto variable			
10	10	11	1.35033	Canto variable			
11	11	12	1.69997	Canto variable			
12	12	13	1.69986	Canto variable			
13	13	14	1.70023	Canto variable			
14	14	15	1.69986	Canto variable			
15	15	16	1.69986	Canto variable			
16	16	17	1.69986	Canto variable			
17	17	18	1.69986	Canto variable			
18	18	19	1.69986	Canto variable			
19	19	20	1.70079	Canto variable			
20	20	21	1.70034	Canto variable			
21	21	22	1.34940	Canto variable			
22	22	23	1.35020	Canto variable			
23	23	24	1.35020	Canto variable			
24	24	25	1.35020	Canto variable			
25	25	26	1.35020	Canto variable			
26	26	27	1.34926	Canto variable			
27	27	28	1.35020	Canto variable			
28	28	29	1.35020	Canto variable			
29	29	30	1.35019	Canto variable			
30	30	31	1.35358	Canto variable			
1002*	11	1002	11.87000	Canto variable			Ori
1003*	21	1003	11.84000	Canto variable			Ori
2001*	1	2001	1.00000	%Q0065	-SS**-	------	Ori
2002*	31	2002	1.00000	%Q0066	-SS**-	------	Ori

.TK 0

Las barras marcadas con "*" son verticales. Sus ejes locales son
tales que la dirección 'y' resulta coincidente con la global siempre
y cuando no se haya rotado con la instrucción 'O_ORIENTACION'.

Secciones marcadas con "*" (p.ej.*HEB200) están rotadas
por 90 grados (contra reloj)
.SK 3
.TP 8
ORIENTANCION BARRAS Y CANT.VAR:
.TK 3

Barra	Cantos variables Inicio-sec	Fin-sec	Orientación barras x/n1/Angulo	y/n2	z
1	%Q0001	%Q0002			
2	%Q0003	%Q0004			
3	%Q0005	%Q0006			
4	%Q0007	%Q0008			
5	%Q0009	%Q0010			
6	%Q0011	%Q0012			
7	%Q0013	%Q0014			
8	%Q0015	%Q0016			
9	%Q0017	%Q0018			
10	%Q0019	%Q0020			
11	%Q0021	%Q0022			
12	%Q0023	%Q0024			
13	%Q0025	%Q0026			
14	%Q0027	%Q0028			
15	%Q0029	%Q0030			
16	%Q0031	%Q0032			
17	%Q0033	%Q0034			
18	%Q0035	%Q0036			
19	%Q0037	%Q0038			
20	%Q0039	%Q0040			
21	%Q0041	%Q0042			
22	%Q0043	%Q0044			
23	%Q0045	%Q0046			
24	%Q0047	%Q0048			
25	%Q0049	%Q0050			
26	%Q0051	%Q0052			
27	%Q0053	%Q0054			
28	%Q0055	%Q0056			
29	%Q0057	%Q0058			
30	%Q0059	%Q0060			
1002	%Q0061	%Q0062	-21.6500		
1003	%Q0063	%Q0064	-21.6500		
2001			-21.6500		
2002			-21.6500		

.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 4

CARACTERISTICAS DE SEC. Nombre Sec.	Ax [M2] Ix [M4] zi [M1]	Iy [M4] Fy [M2] zs [M1]	Iz [M4] Fz [M2] yi [M1]	Phi[grados] yd [M1]
.TP 4				
.TP 4				
%Q0001	6.8000E+00	5.2000E-01	2.9000E+01	0.00
	1.8000E+00	Undef	Undef	
	-0.4810	0.4690	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0002	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0003	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0004	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0005	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0006	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				

%Q0007	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0008	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0009	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0010	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0011	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0012	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0013	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0014	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0015	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0016	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0017	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0018	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0019	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0020	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0021	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0022	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0023	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0024	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0025	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0026	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0027	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0028	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0029	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0030	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0031	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0032	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0033	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0034	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				

```
%Q0035      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0036      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0037      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0038      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0039      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0040      3.9000E+00  3.1000E-01  9.2000E+00      0.00
            8.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5700      0.3800     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0041      3.9000E+00  3.1000E-01  9.2000E+00      0.00
            8.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5700      0.3800     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0042      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0043      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0044      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0045      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0046      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0047      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0048      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0049      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0050      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0051      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0052      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0053      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0054      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0055      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0056      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0057      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0058      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0059      3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00      0.00
            5.1000E-01       Undef       Undef
              -0.5890      0.3610     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0060      6.8000E+00  5.2000E-01  2.9000E+01      0.00
            1.8000E+00       Undef       Undef
              -0.4810      0.4690     -3.8500    3.8500

.TP 4
%Q0061      7.9000E-01  4.9000E-02  4.9000E-02      0.00
            9.8000E-02       Undef       Undef
                 Undef       Undef       Undef     Undef

.TP 4
%Q0062      7.9000E-01  4.9000E-02  4.9000E-02      0.00
            9.8000E-02       Undef       Undef
                 Undef       Undef       Undef     Undef

.TP 4
```

```
%Q0063                  7.9000E-01   4.9000E-02   4.9000E-02        0.00
                        9.8000E-02        Undef        Undef
                             Undef        Undef        Undef       Undef

.TP 4
%Q0064                  7.9000E-01   4.9000E-02   4.9000E-02        0.00
                        9.8000E-02        Undef        Undef
                             Undef        Undef        Undef       Undef

.TP 4
%Q0065                  1.0000E+01   1.0000E+01   1.0000E+02        0.00
                        1.0000E+01        Undef        Undef
                             Undef        Undef        Undef       Undef

.TP 4
%Q0066                  1.0000E+01   1.0000E+01   1.0000E+02        0.00
                        1.0000E+01        Undef        Undef
                             Undef        Undef        Undef       Undef

.TK 0
.SK 3
.TP 8
MATERIALES:
.TK 3
                          E-Módulo     G-Módulo
 Barra (hasta barra)     [ T/ M2]     [ T/ M2]
-------------------------------------------------------------------------
    1 ..   30         2.9779E+06   1.2408E+06
 1002 .. 1003         2.7264E+06   1.1360E+06
 2001 .. 2002         2.9779E+06   1.2408E+06


RIGIDEZ DE ARTICULACIONES ("-" sin art.; "*"=con art.)
 Barra Ini.-art-sx   I-art-sy   I-art-sz   I-art-rx   I-art-ry   I-art-rz
       Fin-art-sx    F-art-sy   F-art-sz   F-art-rx   F-art-ry   F-art-rz
             [T/M]       [T/M]      [T/M]  [TM/ARC]   [TM/ARC]   [TM/ARC]
-------------------------------------------------------------------------
 2001            -  6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                 -           -          -          -          -          -
 2002            -  6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                 -           -          -          -          -          -
.TK 0


STS-cálculo ok
Max free mem:109kB
```

FHECOR ■Ingenieros Consultores
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.
**CARACT_GENERALES
3 31 10
CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES DEL TABLERO

Sec.	x [m]	h [m]	A [m2]	zg [m]	Iy [m4]	Wys [m3]	Wyi [m3]	Ix [m4]	Iz [m4]
**CARACT_GEOM									
1	0.00	0.95	6.761	-0.4685	0.5175	1.1045	1.0747	1.8005	28.6512
2	1.35	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
3	2.70	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
4	4.05	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
5	5.40	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
6	6.75	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
7	8.10	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
8	9.45	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
9	10.80	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
10	12.15	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
11	13.50	0.95	3.920	-0.3800	0.3137	0.8255	0.5503	0.8102	9.2217
12	15.20	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
13	16.90	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
14	18.60	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
15	20.30	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
16	22.00	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
17	23.70	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
18	25.40	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
19	27.10	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
20	28.80	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
21	30.50	0.95	3.920	-0.3800	0.3137	0.8255	0.5503	0.8102	9.2217
22	31.85	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
23	33.20	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
24	34.55	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
25	35.90	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
26	37.25	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
27	38.60	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
28	39.95	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
29	41.30	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
30	42.65	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
31	44.00	0.95	6.761	-0.4685	0.5175	1.1045	1.0747	1.8005	28.6512

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES TIPO DE LAS PILAS

tipo	A [m2]	Iy [m4]	Iz [m4]	Ix [m4]
**CARACT_GEOM_PILAS				
1	0.79	0.0491	0.0491	0.0982

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

DATOS GENERALES

No. Vanos: 3

Vano	Luz [m]
1	13.50
2	17.00
3	13.50

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

DATOS PROCESO CONSTRUCTIVO

No. Fases: 1

Fase	fecha horm. [días]	barras nuevas
1	0.00	1..30 1001..1003 2001..2002

Fase	fecha tesado [días]	familia tesada (%Ft)
1	14.00	

Fase	barras act	Edad al tesar (j) [días]	fckj/fck28
1	1.. 30	14.00	0.82
	1001..1003	14.00	0.82
	2001..2002	14.00	0.82

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

DATOS SECCIONES TIPO TABLERO:

Tipo	2 [m]	3 [m]	4 [m]	5 [m]	6 [m]	7 [m]	8 [m]
1	7.00	7.00	7.00	0.15	0.02	0.78	0.00
2	3.50	2.80	2.80	0.15	0.10	0.70	0.00

SITUACION DE SECCIONES TIPO DEL TABLERO:

No. de Situaciones de Secciones Tipo: 6

Cota [m]	Sección Tipo:
0.00	1
0.50	1
0.50	2
43.50	2
43.50	1
44.00	1

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

DATOS SECCIONES TIPO PILAS:

Tipo	geom.	rect / circ / poli	b / ϕ / xe [m]	h / ye [m]	b0 / ϕ / xi [m]	h0 / yi [m]	n_fustes	sep_fustes [m]
0	circ.		1.00	0.00	0.00	0.00	1	0.00

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

DATOS ARMADURAS SECCIONES TIPO PILAS:

Tipo	geom.	rect circ poli	nb_h_ext nb_tot_ext nb_lad_ext	nb_b_ext	nb_h_int nb_tot_int nb_lad_int	nb_b_int
0	circ.		24			

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

DATOS PILAS:

apoyo	altura [m]	abscisa [m]	tipo sec
E- 1	0.00		
P- 1	11.30	0.00	1
		11.30	1
P- 2	11.27	0.00	1
		11.27	1
E- 2	0.00		

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

DATOS ALIGERAMIENTOS TIPO:

No. de Aligeramientos Tipo: 1

Aligeramiento Tipo 1 No. de Huecos: 3

Hueco Tipo	x [m]	y [m]	L o R [m]	l [m]	h [m]
0	-0.95	-0.45	0.60	0.00	0.00
0	0.00	-0.45	0.60	0.00	0.00
0	0.95	-0.45	0.60	0.00	0.00

DATOS TRAMOS ALIGERADOS

Tramo	Cota Inicial [m]	Cota final [m]	Tipo Alig. Inicial	Tipo Alig. final
1	0.50	12.50	1	1
2	14.50	29.50	1	1
3	31.50	43.50	1	1

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

GEOMETRIA APOYOS

Apoyo	Esv. [g]	NNeop Neop#	Hapoy [mm] XNeop [m]	Aapoy [mm]	Bapoy [mm]	tipo_ap	hneta [mm]
E- 1	100.000	2	44.00	200.00	400.00	0	24.00
		1	1.50				
		2	6.20				
P- 1	100.000	1	0.00	0.00	0.00	6	
		1	3.85				
P- 2	100.000	1	0.00	0.00	0.00	6	
		1	3.85				
E- 2	100.000	2	44.00	200.00	400.00	0	24.00
		1	1.50				
		2	6.20				

ANCHO RIOSTRAS

Ancho Riostra Estribos [m]	Ancho Riostra Pilas [m]
1.0	2.0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

GEOMETRIA APOYOS PROVISIONALES PARA SUSTITUCION DE NEOPRENOS

Apoyo	NNeop Neop#	tipo XNeop [m]
E-1	2	0
	1	1.50
	2	6.20
P- 2	1	6
	1	3.85
P- 3	1	6
	1	3.85
E-2	2	0
	1	1.50
	2	6.20

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

PARAMETROS DEL COMPORTAMIENTO DIFERIDO

Def. reológicas [1E+6]
350

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE PONDERACION

gammaf_tab fck28_tab fyk fpk [kg/cm2]	gammaf_pilas fck28_pilas Es Ep [kg/cm2]	fck28_cim GammaS GammaP	GammaC
1.50	1.50		
300.00	300.00	250.00	1.50
5100.00	2100000.00	1.15	
17100.00	2000000.00	1.10	

Recubrimiento [cm]: 5.0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

CARGAS CONSIDERADAS

sc [t/m2]	Carro [t]
0.40	60.00

Vano	ECMax [m] cmr [t/m2]	ECMin [m] cml1 [t/m]	excl [m]	cml2 [t/m]	exc2 [m]	cml3 [t/m]	exc3 [m]
1	-1.50	1.50					
	0.26	1.02	-3.67	0.00	0.00	1.02	3.67
2	-1.50	1.50					
	0.26	1.02	-3.67	0.00	0.00	1.02	3.67
3	-1.50	1.50					
	0.26	1.02	-3.67	0.00	0.00	1.02	3.67

Cargas Térmicas

Inc(t) unif [grad cent]	Grad(t) [grad cent]
18.82	12.23

Cargas de Viento

w s/ tablero [kp/m2]	w s/pil l [kp/m2]	w s/pil t [kp/m2]	h peto 1 [m]	h peto 2 [m]
225.00	276.00	276.00	2.00	0.50

Asiento Diferencial Considerado [cm]: 1.1

3.6.4 Listado de Hipotesis individuales

A continuación se adjuntan los esfuerzos y reacciones debidas a las hipótesis individuales. Igualmente se incluye la envolvente de esfuerzos producida por el conjunto de la sobrecarga (repartida+vehículo). Estos listados deben permitir la comprobación de los cálculos por personas ajenas al proyecto.

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Peso propio fase nº 1 del pc

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.32	0.13	158.17	-0.50	1.26	0.00
P-2	-0.32	-0.13	158.11	0.50	-1.26	0.00
E-1	0.04	0.01	45.13	-0.01	0.04	0.00
E-2	-0.04	-0.01	45.12	0.00	-0.04	0.00
SUMA	0.00	0.00	406.52	-0.00	0.00	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-3.64	-0.00	44.98	-0.01	0.00	0.00
6.75	-0.04	-0.00	-13.48	-0.00	88.38	-0.00
13.50	-0.98	-0.00	-67.14	-0.01	-179.80	-0.00
13.50	-1.14	0.00	67.57	-0.01	-182.49	-0.00
22.00	-0.38	0.00	0.00	0.02	98.43	-0.00
30.50	-1.14	0.00	-67.57	0.08	-182.52	0.00
30.50	-0.98	-0.00	67.14	0.03	-179.83	0.00
37.25	-0.04	-0.00	13.48	-0.02	88.34	0.00
44.00	-3.64	-0.00	-44.97	-0.01	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-134.72	-0.00	-0.34	-0.00	2.69	0.01
	inf	-158.17	-0.00	-0.34	-0.00	-1.35	-0.00
2	sup	-134.73	0.00	0.34	-0.00	-2.69	-0.00
	inf	-158.11	0.00	0.34	-0.00	1.35	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Peso propio estructura final

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.32	0.13	158.17	-0.50	1.26	0.00
P-2	-0.32	-0.13	158.11	0.50	-1.26	0.00
E-1	0.04	0.01	45.13	-0.01	0.04	0.00
E-2	-0.04	-0.01	45.12	0.00	-0.04	0.00
SUMA	0.00	0.00	406.52	-0.00	0.00	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-3.64	-0.00	44.98	-0.01	0.00	0.00
6.75	-0.04	-0.00	-13.48	-0.00	88.38	-0.00
13.50	-0.98	-0.00	-67.14	-0.01	-179.80	-0.00
13.50	-1.14	0.00	67.57	-0.01	-182.49	-0.00
22.00	-0.38	0.00	0.00	0.02	98.43	-0.00
30.50	-1.14	0.00	-67.57	0.08	-182.52	0.00
30.50	-0.98	-0.00	67.14	0.03	-179.83	0.00
37.25	-0.04	-0.00	13.48	-0.02	88.34	0.00
44.00	-3.64	-0.00	-44.97	-0.01	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-134.72	-0.00	-0.34	-0.00	2.69	0.01
	inf	-158.17	-0.00	-0.34	-0.00	-1.35	-0.00
2	sup	-134.73	0.00	0.34	-0.00	-2.69	-0.00
	inf	-158.11	0.00	0.34	-0.00	1.35	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Carga muerta

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.16	0.07	68.69	-0.26	0.65	0.00
P-2	-0.16	-0.07	68.69	0.26	-0.65	0.00
E-1	0.02	0.01	20.43	-0.00	0.02	0.00
E-2	-0.02	-0.01	20.42	0.00	-0.02	0.00
SUMA	-0.00	0.00	178.24	-0.00	0.00	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-1.65	-0.00	20.36	-0.00	0.00	0.00
6.75	-0.02	-0.00	-6.93	-0.00	45.52	-0.00
13.50	-0.50	-0.00	-34.26	-0.01	-93.51	-0.00
13.50	-0.58	0.00	34.42	-0.01	-94.91	-0.00
22.00	-0.20	0.00	0.00	0.01	51.39	-0.00
30.50	-0.58	0.00	-34.42	0.04	-94.92	0.00
30.50	-0.50	-0.00	34.26	0.01	-93.52	0.00
37.25	-0.02	-0.00	6.93	-0.01	45.50	0.00
44.00	-1.65	-0.00	-20.36	-0.00	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-68.69	-0.00	-0.18	-0.00	1.40	0.00
	inf	-68.69	-0.00	-0.18	-0.00	-0.70	-0.00
2	sup	-68.69	0.00	0.18	-0.00	-1.40	-0.00
	inf	-68.69	0.00	0.18	-0.00	0.70	0.00

LISTADO ENVOLVENTES

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para N

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-5.68	0.25	66.85	84.40	-0.01	-6.75
	max	0.80	-1.35	-7.79	-30.29	0.00	2.41
6.75	min	-0.55	0.88	-18.22	7.63	187.09	5.95
	max	0.49	0.43	-1.70	8.07	-11.41	2.87
13.50	min	-1.53	1.55	-80.66	-40.02	-118.51	20.91
	max	0.51	-0.43	1.36	-8.00	18.45	-5.85
13.50	min	-4.05	-0.02	56.14	-45.22	-138.56	-17.65
	max	2.38	0.39	-4.72	10.20	-2.10	5.44
22.00	min	-3.42	0.01	-10.00	15.02	197.63	-18.17
	max	2.33	-0.38	-4.75	-10.13	-42.42	-8.80
30.50	min	-4.05	0.01	-56.14	-45.14	-138.61	17.66
	max	2.38	-0.38	4.72	-10.19	-2.10	5.43
30.50	min	-1.53	1.55	80.67	-40.01	-118.52	-20.95
	max	0.50	-0.42	-1.36	-8.00	18.45	5.83
37.25	min	-0.56	0.89	-1.78	37.58	187.09	-5.96
	max	0.49	0.42	1.70	8.08	-11.41	-2.86
44.00	min	-5.68	0.26	-66.84	84.39	0.02	6.76
	max	0.80	-1.37	7.79	-30.28	-0.01	-2.45

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-111.90	2.35	-1.57	0.18	12.36	-23.05
		max	8.33	-0.04	1.27	0.18	-8.66	2.05
1	inf	min	-111.90	2.35	-1.57	0.18	-6.29	4.79
		max	8.33	-0.04	1.27	0.18	6.44	1.55
2	sup	min	-111.90	-2.35	1.57	0.18	-12.37	23.04
		max	8.33	0.04	-1.27	0.18	8.66	-2.05
2	inf	min	-111.90	-2.35	1.57	0.18	6.27	-4.75
		max	8.33	0.04	-1.27	0.18	-6.43	-1.55

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para My

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-4.68	1.59	56.50	134.86	-0.01	-10.77
	max	-4.68	-1.59	56.50	-134.88	0.02	10.77
6.75	min	0.02	1.35	-8.25	30.22	-55.71	9.11
	max	-0.39	-0.89	-17.80	-7.61	190.01	-5.95
13.50	min	-1.42	-0.88	-62.06	22.52	-152.39	-11.59
	max	0.51	-0.43	1.36	-8.00	18.45	-5.85
13.50	min	-3.51	-0.01	58.37	45.18	-167.78	17.66
	max	1.84	-0.38	-6.95	-10.20	27.11	-5.44
22.00	min	2.33	0.38	4.75	10.13	-42.43	-8.79
	max	-3.42	-0.00	-10.00	-14.98	197.63	18.16
30.50	min	-3.51	0.01	-58.36	-45.12	-167.82	17.66
	max	1.84	0.38	6.95	10.19	27.11	-5.43
30.50	min	-1.42	0.88	62.06	-22.51	-152.41	-11.60
	max	0.50	0.43	-1.36	8.00	18.45	-5.85
37.25	min	0.02	-1.34	8.25	-30.22	-55.71	9.10
	max	-0.40	0.88	-2.20	37.58	189.99	-5.96
44.00	min	-4.68	-1.59	-56.49	-134.87	-0.02	-10.80
	max	-4.68	1.61	-56.49	134.85	0.02	10.82

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-63.34	1.26	2.72	0.13	-22.44	-12.22
		max	-64.43	-1.35	-3.44	0.07	27.16	14.75
1	inf	min	-64.43	-1.35	-3.44	0.07	-13.63	-1.27
		max	-63.34	1.26	2.72	0.13	9.84	2.77
2	sup	min	-64.44	-1.35	3.44	-0.07	-27.17	14.75
		max	-63.34	-1.26	-2.72	0.13	22.45	12.23
2	inf	min	-63.34	-1.26	-2.72	0.13	-9.81	-2.75
		max	-64.44	-1.35	3.44	-0.07	13.60	-1.24

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para Vz

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	0.67	1.32	-8.23	30.27	-0.00	-2.39
	max	-5.56	0.25	67.29	84.40	-0.01	-6.74
6.75	min	-0.55	0.88	-21.29	7.63	166.43	5.95
	max	-0.06	1.57	6.24	50.25	42.08	10.52
13.50	min	-1.53	-1.55	-80.66	40.01	-118.51	-20.91
	max	0.51	-0.43	1.36	-8.00	18.45	-5.85
13.50	min	1.84	-0.38	-6.95	-10.20	27.11	-5.44
	max	-2.52	0.62	82.63	-64.30	-126.48	-22.85
22.00	min	-1.57	0.01	-12.22	15.01	127.57	-18.17
	max	-1.60	0.62	7.97	25.97	74.78	18.02
30.50	min	-2.52	-0.60	-82.63	64.33	-126.51	-22.84
	max	1.84	-0.38	6.95	-10.21	27.11	5.43
30.50	min	0.50	-0.42	-1.36	-8.00	18.45	5.83
	max	-1.53	-1.57	80.67	40.04	-118.51	20.96
37.25	min	-0.06	-1.54	-6.23	-50.25	42.05	10.53
	max	-0.33	-0.25	16.78	5.24	76.91	-0.67
44.00	min	-5.56	0.26	-67.28	84.39	0.02	6.76
	max	0.68	1.39	8.23	30.27	0.00	2.46

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-64.43	-1.35	-3.44	0.07	27.16	14.75
		max	-63.34	1.26	2.72	0.13	-22.44	-12.22
1	inf	min	-64.43	-1.35	-3.44	0.07	-13.63	-1.27
		max	-63.34	1.26	2.72	0.13	9.84	2.77
2	sup	min	-63.34	-1.26	-2.72	0.13	22.45	12.23
		max	-64.44	-1.35	3.44	-0.07	-27.17	14.75
2	inf	min	-63.34	-1.26	-2.72	0.13	-9.81	-2.75
		max	-64.44	-1.35	3.44	-0.07	13.60	-1.24

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para Mx

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-4.68	-1.59	56.50	-134.88	0.02	10.77
	max	-4.68	1.59	56.50	134.86	-0.01	-10.77
6.75	min	-0.23	-2.90	3.17	-80.76	56.50	-19.24
	max	-0.23	2.90	3.17	80.75	56.48	19.24
13.50	min	-0.09	-2.29	-15.79	-71.01	-72.79	-31.95
	max	-0.09	2.30	-15.79	71.00	-72.82	31.96
13.50	min	-1.71	0.29	67.33	-98.57	-81.85	-29.86
	max	-1.71	-0.28	67.33	98.57	-81.88	29.86
22.00	min	-0.32	-0.94	-5.74	-34.98	15.05	18.00
	max	-1.60	0.94	5.75	35.00	74.79	18.03
30.50	min	-1.71	0.29	-67.33	-98.56	-81.94	29.87
	max	-1.71	-0.27	-67.33	98.59	-81.86	-29.84
30.50	min	-0.08	-2.29	15.79	-71.00	-72.84	31.99
	max	-0.08	2.27	15.79	71.00	-72.83	-31.96
37.25	min	-0.23	-2.88	-3.17	-80.76	56.45	19.24
	max	-0.23	2.91	-3.17	80.74	56.47	-19.26
44.00	min	-4.68	-1.59	-56.49	-134.87	-0.02	-10.80
	max	-4.68	1.61	-56.49	134.85	0.02	10.82

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-23.15	0.29	0.41	-0.49	-2.67	-7.36
		max	-23.14	-0.29	0.41	0.49	-2.67	7.36
1	inf	min	-23.15	0.29	0.41	-0.49	2.21	-3.94
		max	-23.14	-0.29	0.41	0.49	2.21	3.94
2	sup	min	-23.15	-0.29	-0.41	-0.49	2.67	7.37
		max	-23.14	0.29	-0.41	0.49	2.67	-7.37
2	inf	min	-23.15	-0.29	-0.41	-0.49	-2.21	3.97
		max	-23.14	0.29	-0.41	0.49	-2.21	-3.97

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Temperatura uniforme

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	1.30	0.52	-0.42	-3.17	7.99	-0.00
P-2	-1.31	-0.52	-0.42	3.17	-8.00	-0.00
E-1	2.59	1.03	0.42	-1.03	2.59	0.00
E-2	-2.58	-1.03	0.42	1.03	-2.58	0.00
SUMA	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-2.81	-0.00	0.20	0.00	0.00	-0.01
6.75	-2.78	0.01	0.42	0.00	2.54	-0.01
13.50	-2.78	-0.00	0.46	0.00	5.43	-0.00
13.50	-4.18	-0.00	-0.05	-0.00	-2.58	0.00
22.00	-4.18	0.00	-0.00	-0.00	-2.66	-0.00
30.50	-4.18	-0.00	0.05	0.00	-2.58	-0.00
30.50	-2.77	0.01	-0.46	-0.00	5.43	0.00
37.25	-2.78	-0.01	-0.42	-0.00	2.54	0.01
44.00	-2.81	-0.01	-0.20	0.00	0.00	0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.42	-0.00	-1.40	0.00	8.01	-0.00
	inf	0.42	-0.00	-1.40	0.00	-8.60	-0.00
2	sup	0.42	-0.00	1.40	0.00	-8.02	0.00
	inf	0.42	-0.00	1.40	0.00	8.60	-0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Gradiente de temperatura

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.87	0.35	-10.17	-1.37	3.46	-0.00
P-2	-0.88	-0.35	-10.17	1.37	-3.46	-0.00
E-1	-0.03	-0.01	10.17	0.01	-0.03	0.00
E-2	0.03	0.01	10.17	-0.01	0.03	0.00
SUMA	-0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.01	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-0.78	0.00	10.14	0.00	0.00	-0.00
6.75	0.03	0.00	10.17	0.00	68.65	0.00
13.50	0.17	0.00	10.17	0.01	137.29	0.00
13.50	-0.91	-0.00	-0.01	0.01	129.86	0.00
22.00	-0.91	-0.00	0.00	0.01	129.85	0.00
30.50	-0.91	-0.00	0.01	-0.06	129.86	-0.00
30.50	0.18	0.00	-10.17	-0.03	137.30	0.00
37.25	0.03	0.00	-10.17	-0.01	68.65	-0.00
44.00	-0.78	0.00	-10.14	-0.00	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	10.17	0.00	-0.94	0.00	7.43	-0.00
	inf	10.17	0.00	-0.94	0.00	-3.73	0.00
2	sup	10.17	-0.00	0.94	0.00	-7.43	0.00
	inf	10.17	-0.00	0.94	0.00	3.72	-0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Reológicas

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-2.40	-0.95	0.78	5.84	-14.72	-0.00
P-2	2.40	0.95	0.78	-5.85	14.73	-0.00
E-1	-4.77	-1.89	-0.78	1.89	-4.77	0.00
E-2	4.76	1.89	-0.78	-1.89	4.76	0.00
SUMA	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	5.17	0.01	-0.36	0.00	-0.00	0.01
6.75	5.13	-0.03	-0.78	-0.00	-4.68	0.02
13.50	5.12	0.01	-0.85	-0.00	-10.01	0.01
13.50	7.71	0.00	0.09	0.00	4.76	-0.00
22.00	7.71	0.00	0.00	0.00	4.90	0.00
30.50	7.71	0.01	-0.09	-0.00	4.76	0.00
30.50	5.11	0.00	0.85	0.00	-10.01	-0.01
37.25	5.12	0.00	0.78	0.00	-4.68	-0.00
44.00	5.17	-0.05	0.36	-0.00	-0.00	-0.06

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-0.78	-0.00	2.58	0.00	-14.76	0.00
	inf	-0.78	-0.00	2.58	0.00	15.84	-0.00
2	sup	-0.78	-0.00	-2.59	0.00	14.77	0.00
	inf	-0.78	-0.00	-2.59	0.00	-15.85	-0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Frenado

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-3.73	-1.48	-0.97	8.97	-22.60	-0.00
P-2	-3.75	-1.49	0.97	9.01	-22.71	-0.00
E-1	-2.76	-1.10	-0.43	1.10	-2.76	0.00
E-2	-2.76	-1.10	0.44	1.10	-2.76	0.00
SUMA	-13.01	-5.16	0.00	20.17	-50.83	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	2.99	0.01	-0.19	0.00	-0.00	0.01
6.75	0.83	0.02	-0.40	-0.00	-4.44	-0.01
13.50	-1.33	0.01	-0.38	-0.00	-9.14	0.02
13.50	2.71	0.01	-1.34	0.00	14.13	-0.00
22.00	-0.02	-0.00	-1.37	-0.00	-0.02	0.00
30.50	-2.73	-0.01	-1.34	0.01	-14.17	-0.01
30.50	1.33	0.00	-0.39	-0.00	9.21	0.01
37.25	-0.83	0.00	-0.40	-0.00	4.48	-0.00
44.00	-3.00	0.00	-0.20	-0.00	0.00	0.02

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.97	-0.00	4.01	0.00	-23.27	0.00
	inf	0.97	-0.00	4.01	0.00	24.31	-0.00
2	sup	-0.97	-0.00	4.04	0.00	-23.38	0.00
	inf	-0.97	-0.00	4.04	0.00	24.43	-0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Viento longitudinal

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-4.68	-1.86	-0.69	8.77	-22.10	-0.00
P-2	-4.70	-1.86	0.68	8.80	-22.18	-0.00
E-1	-2.32	-0.92	-0.52	0.92	-2.32	0.00
E-2	-2.32	-0.92	0.53	0.92	-2.32	0.00
SUMA	-14.02	-5.56	0.00	19.41	-48.91	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	2.52	0.01	-0.32	0.00	-0.00	0.01
6.75	1.18	0.01	-0.50	-0.00	-3.14	-0.01
13.50	-0.13	0.00	-0.50	-0.00	-6.52	0.01
13.50	1.65	-0.00	-1.17	0.00	10.04	0.00
22.00	-0.01	0.00	-1.19	-0.00	-0.02	-0.00
30.50	-1.68	-0.00	-1.17	0.00	-10.07	-0.01
30.50	0.13	0.00	-0.51	-0.00	6.59	0.00
37.25	-1.18	0.01	-0.51	-0.00	3.17	-0.01
44.00	-2.53	0.01	-0.33	-0.00	0.00	0.02

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.69	-0.00	1.76	0.00	-16.56	0.00
	inf	0.69	-0.00	5.04	0.00	23.78	-0.00
2	sup	-0.68	-0.00	1.79	0.00	-16.66	0.00
	inf	-0.68	-0.00	5.06	0.00	23.86	-0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Viento transversal

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	3.00	-7.55	-0.00	54.25	21.53	-0.20
P-2	3.02	-7.61	0.00	54.48	21.62	0.22
E-1	3.29	-8.30	0.00	54.50	21.63	0.00
E-2	3.29	-8.28	-0.00	54.54	21.65	0.00
SUMA	12.60	-31.74	-0.00	217.76	86.44	0.01

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	0.00	-8.96	0.00	-49.54	0.01	3.90
6.75	-0.00	-3.70	0.00	-45.57	0.01	-42.53
13.50	-0.00	1.55	0.00	-41.62	0.01	-50.34
13.50	-0.00	-6.57	-0.00	-4.78	0.00	-49.58
22.00	-0.00	0.03	-0.00	-0.05	0.00	-77.46
30.50	-0.00	6.66	-0.00	4.68	-0.00	-49.16
30.50	0.00	-1.49	0.00	41.69	0.01	-50.16
37.25	0.00	3.61	0.00	45.63	0.01	-42.35
44.00	-0.00	9.05	0.00	49.61	0.01	4.12

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.00	8.13	0.00	0.20	-0.00	-38.09
	inf	0.00	8.13	0.00	0.20	0.00	58.37
2	sup	-0.00	8.18	0.00	-0.22	-0.00	-38.26
	inf	-0.00	8.18	0.00	-0.22	0.00	58.61

LISTADO ENVOLVENTES

ENVOLVENTE : Envolvente dda para N

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-1.50	0.00	11.37	0.01	0.00	-0.00
	max	1.03	0.00	-6.35	-0.00	-0.00	0.00
6.75	min	-0.59	0.00	11.45	0.01	77.24	0.00
	max	0.52	0.00	-6.41	-0.01	-43.22	-0.00
13.50	min	-0.43	-0.00	11.46	0.01	154.56	-0.00
	max	0.43	-0.00	-6.42	-0.01	-86.49	-0.00
13.50	min	-1.52	0.00	14.85	-0.01	-102.72	-0.00
	max	1.29	-0.00	5.33	-0.01	-68.80	-0.00
22.00	min	-1.35	0.00	-14.86	-0.00	23.60	0.00
	max	1.35	-0.00	5.32	-0.00	-23.59	0.00
30.50	min	-1.52	-0.00	-14.85	0.05	-102.72	0.00
	max	1.41	0.00	5.30	-0.01	21.56	0.00
30.50	min	-0.43	0.00	-11.46	-0.03	154.57	-0.00
	max	0.43	-0.00	6.42	0.01	-86.49	0.00
37.25	min	-0.59	0.00	-11.46	-0.01	77.24	-0.00
	max	0.52	0.00	6.41	0.00	-43.21	0.00
44.00	min	-1.50	0.00	-11.37	0.00	-0.00	0.01
	max	1.03	0.00	6.35	-0.00	-0.00	-0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-21.27	-0.00	-1.87	0.00	16.23	0.00
		max	26.32	0.00	-0.76	0.00	4.60	-0.00
1	inf	min	-21.27	-0.00	-1.87	0.00	-5.98	-0.00
		max	26.32	0.00	-0.76	0.00	-4.46	0.00
2	sup	min	-21.27	0.00	1.87	0.00	-16.23	-0.00
		max	26.32	-0.00	0.77	0.00	-4.60	0.00
2	inf	min	-21.27	0.00	1.87	0.00	5.96	-0.00
		max	26.32	-0.00	0.77	0.00	4.46	-0.00

ENVOLVENTE : Envolvente dda para My

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	0.19	-0.00	-6.14	-0.00	-0.00	-0.00
	max	-1.50	0.00	11.37	0.01	0.00	-0.00
6.75	min	0.52	0.00	-6.41	-0.01	-43.22	-0.00
	max	-0.59	0.00	11.45	0.01	77.24	0.00
13.50	min	0.43	-0.00	-6.42	-0.01	-86.49	-0.00
	max	-0.43	-0.00	11.46	0.01	154.56	-0.00
13.50	min	-1.52	0.00	14.85	-0.01	-102.72	-0.00
	max	-1.19	-0.00	-14.88	0.01	149.96	0.00
22.00	min	1.35	-0.00	5.32	-0.00	-23.59	0.00
	max	-1.35	0.00	-14.86	-0.00	23.60	0.00
30.50	min	-1.52	-0.00	-14.85	0.05	-102.72	0.00
	max	-1.19	0.00	14.88	-0.07	149.96	-0.00
30.50	min	0.43	-0.00	6.42	0.01	-86.49	0.00
	max	-0.43	0.00	-11.46	-0.03	154.57	-0.00
37.25	min	0.52	0.00	6.41	0.00	-43.21	0.00
	max	-0.59	0.00	-11.46	-0.01	77.24	-0.00
44.00	min	1.03	0.00	6.35	-0.00	-0.00	-0.00
	max	0.28	0.00	-1.12	0.00	0.00	0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-11.45	-0.00	1.65	-0.00	-14.09	0.00
		max	-21.27	-0.00	-1.87	0.00	16.23	0.00
1	inf	min	-21.27	-0.00	-1.87	0.00	-5.98	-0.00
		max	-11.45	-0.00	1.65	-0.00	5.49	-0.00
2	sup	min	-21.27	0.00	1.87	0.00	-16.23	-0.00
		max	6.41	-0.00	-0.99	-0.00	6.74	0.00
2	inf	min	6.41	-0.00	-0.99	-0.00	-4.95	0.00
		max	-21.27	0.00	1.87	0.00	5.96	-0.00

ENVOLVENTE : Envolvente dda para Vz

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	1.03	0.00	-6.35	-0.00	-0.00	0.00
	max	-1.50	0.00	11.37	0.01	0.00	-0.00
6.75	min	0.52	0.00	-6.41	-0.01	-43.22	-0.00
	max	-0.59	0.00	11.45	0.01	77.24	0.00
13.50	min	0.43	-0.00	-6.42	-0.01	-86.49	-0.00
	max	-0.43	-0.00	11.46	0.01	154.56	-0.00
13.50	min	-1.19	-0.00	-14.88	0.01	149.96	0.00
	max	-1.52	0.00	14.85	-0.01	-102.72	-0.00
22.00	min	-1.35	0.00	-14.86	-0.00	23.60	0.00
	max	-1.35	0.00	14.86	0.00	23.59	-0.00
30.50	min	-1.52	-0.00	-14.85	0.05	-102.72	0.00
	max	-1.19	0.00	14.88	-0.07	149.96	-0.00
30.50	min	-0.43	0.00	-11.46	-0.03	154.57	-0.00
	max	0.43	-0.00	6.42	0.01	-86.49	0.00
37.25	min	-0.59	0.00	-11.46	-0.01	77.24	-0.00
	max	0.52	0.00	6.41	0.00	-43.21	0.00
44.00	min	-1.50	0.00	-11.37	0.00	-0.00	0.01
	max	1.03	0.00	6.35	-0.00	-0.00	-0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-21.27	-0.00	-1.87	0.00	16.23	0.00
		max	-11.45	-0.00	1.65	-0.00	-14.09	0.00
1	inf	min	-21.27	-0.00	-1.87	0.00	-5.98	-0.00
		max	-11.45	-0.00	1.65	-0.00	5.49	-0.00
2	sup	min	6.41	-0.00	-0.99	-0.00	6.74	0.00
		max	-21.27	0.00	1.87	0.00	-16.23	-0.00
2	inf	min	6.41	-0.00	-0.99	-0.00	-4.95	0.00
		max	-21.27	0.00	1.87	0.00	5.96	-0.00

3.6.5 Tablero. Estado limite de fisuracion

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS CARGAS PERMAMENTES

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.00	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	107.18	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	66.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	107.18	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	66.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	180.37	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.32	94.42	110.04	132.38
3d	108.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	180.38	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.32	94.42	110.04	132.38
3d	108.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	227.24	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.65	160.53
4i	128.94	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.48	55.62	65.03	76.89	93.64
4i	227.25	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.41	116.44	134.65	160.53
4i	128.94	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.48	55.62	65.03	76.89	93.64
5d	248.83	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.91	144.94	172.26
5d	127.96	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.22
				46.18	55.03	64.38	76.12	102.58
5d	248.83	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.91	144.94	172.26
5d	127.96	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.22
				46.18	55.03	64.38	76.12	102.58
6i	239.28	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.25	121.79	140.33	167.14
6i	105.47	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	239.28	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.25	121.79	140.33	167.14
6i	105.47	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	198.01	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	90.11	103.07	119.71	142.80
7d	61.46	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	198.01	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	90.11	103.07	119.71	142.80
7d	61.46	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.67	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				44.72	53.67	62.77	74.32	90.60
8i	-4.00	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.66	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				44.72	53.67	62.77	74.32	90.60
8i	-4.00	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.45	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-98.89	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.45	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-98.89	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-64.06	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-226.36	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.10	114.76	134.75	159.85	195.83
10i	-64.06	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-226.36	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.10	114.74	134.75	159.85	195.83
11d	-180.34	184.50	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-385.14	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	185.38	212.10	250.73
11d	-186.01	184.50	0.20	0.07	0.11	0.14	0.18	0.25
				55.70	66.98	78.53	92.93	113.50
11d	-399.49	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	191.47	219.04	251.65
12i	-41.72	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-193.31	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.61	92.74	109.06	130.30	160.08
12i	-41.71	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-193.30	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.61	92.74	109.06	130.30	160.08
13d	76.75	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-38.70	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	76.76	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-38.70	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	172.80	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.59	90.55	105.73	127.35
14i	53.24	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	172.80	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.59	90.55	105.73	127.35
14i	53.24	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	235.49	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.71	120.12	138.63	164.97
15d	109.62	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	235.49	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.71	120.12	138.63	164.97
15d	109.62	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	235.49	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.71	120.12	138.63	164.97
15d	109.62	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
16i	250.45	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.70	126.45	145.68	173.65
16i	131.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.13	0.17	0.23
				48.02	57.22	67.03	78.96	96.31
16i	250.46	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.70	126.45	145.68	173.65
16i	131.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.13	0.17	0.23
				48.00	57.22	67.03	78.96	96.31
17d	235.50	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.71	120.12	138.41	165.19
17d	109.63	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	235.50	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.71	120.12	138.41	165.19
17d	109.63	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	172.82	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.59	90.55	105.73	127.31
18i	53.26	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	172.82	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.59	90.55	105.73	127.31
18i	53.26	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	76.80	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-38.63	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-38.64	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-41.73	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-193.31	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.65	92.74	109.17	130.30	160.08
20i	-41.73	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-193.32	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.65	92.74	109.17	130.50	160.08
21d	-186.06	184.50	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				55.74	67.03	78.53	93.02	113.38
21d	-399.55	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	191.78	219.04	251.65
21d	-180.38	184.50	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-385.19	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	185.38	212.10	250.73
22i	-64.18	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-226.52	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.04	114.50	135.13	160.12	195.86
22i	-64.18	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-226.51	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.04	114.50	135.13	160.12	195.86
23d	39.34	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-99.03	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	39.34	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-99.02	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.55	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.19	0.25
				44.70	53.62	62.57	74.27	90.54
24i	-4.11	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.55	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.19	0.25
				44.66	53.62	62.57	74.27	90.54
24i	-4.10	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	197.95	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.85	102.96	119.62	143.43
25d	61.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	197.95	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.85	102.96	119.62	143.43
25d	61.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	239.22	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.71	140.33	167.31
26i	105.42	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	239.22	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.71	140.33	167.31
26i	105.42	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	248.76	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.83	144.98	172.26
27d	127.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.93	55.05	64.36	76.02	92.71
27d	248.76	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.83	144.98	172.26
27d	127.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.93	55.05	64.36	76.02	92.71
28i	227.20	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.53	160.43
28i	128.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.45	55.63	64.96	76.89	93.72
28i	227.20	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.53	160.43
28i	128.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.45	55.63	64.96	76.89	93.72
29d	180.35	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	81.89	94.42	110.04	132.31
29d	108.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	180.35	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	81.89	94.42	110.04	132.31
29d	108.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	107.11	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	66.35	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	107.11	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	66.35	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.00	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS A TIEMPO INFINITO

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.01	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.00	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	128.57	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.30	42.84	50.55	60.23	73.88
2i	63.06	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	128.57	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.30	42.84	50.55	60.25	73.91
2i	63.07	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	214.27	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.12	84.44	98.96	119.48
3d	101.73	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	214.27	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.12	84.44	98.96	119.48
3d	101.73	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	271.89	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.58	102.52	119.10	142.85
4i	118.92	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.39	38.35	45.37	54.28	66.89
4i	271.89	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.53	102.52	119.10	142.85
4i	118.92	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.41	38.35	45.37	54.28	66.89
5d	304.09	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.23	112.09	127.87	154.84
5d	114.59	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.54	35.54	43.22	51.37	63.25
5d	304.09	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.23	112.09	127.87	154.84
5d	114.59	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.54	35.54	43.22	51.37	63.25
6i	296.28	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	95.98	109.70	127.17	151.99
6i	88.76	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	296.28	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	95.98	109.70	127.17	151.99
6i	88.75	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	246.96	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.60	95.00	110.76	133.06
7d	41.41	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	246.96	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.60	95.00	110.76	133.06
7d	41.41	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	157.69	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.47	54.53	63.74	75.46	92.05
8i	-27.40	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	157.69	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.94	54.53	63.74	75.46	91.78
8i	-27.40	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	72.40	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-125.63	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	72.40	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-125.63	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-26.99	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-258.46	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.73	102.80	121.17	144.35	177.14
10i	-26.99	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-258.47	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.73	102.80	121.17	144.35	177.14
11d	-139.15	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-430.86	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	134.80	153.18	176.91	210.82
11d	-147.05	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-449.82	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	140.03	158.84	183.24	217.75
12i	-2.77	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-220.60	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				70.29	85.95	101.92	122.02	150.43
12i	-2.76	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-220.59	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				70.29	85.95	102.00	122.02	150.43
13d	115.71	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.04	36.78	43.55	52.12	64.15
13d	-59.00	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	115.71	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.04	36.77	43.59	52.12	64.22
13d	-59.00	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	211.76	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.39	72.34	83.66	98.54	118.31
14i	35.67	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	211.76	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.39	72.34	83.66	98.54	118.31
14i	35.67	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	287.14	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.59	107.09	124.24	148.61
15d	94.47	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	287.15	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.59	107.09	124.24	148.46
15d	94.47	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
16i	309.74	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.14
				x.xx	99.61	113.57	130.52	156.85

15d	94.47	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
16i	309.74	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.14
				x.xx	99.61	113.57	130.52	156.85
16i	119.17	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.50	38.47	45.52	54.42	66.92
16i	309.74	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.14
				x.xx	99.61	113.57	130.52	156.85
16i	119.17	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.50	38.47	45.52	54.42	66.92
17d	287.16	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.73	107.09	124.24	148.46
17d	94.48	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	287.16	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.73	107.09	124.24	148.46
17d	94.48	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	211.78	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.39	72.34	83.66	98.54	118.31
18i	35.69	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	211.77	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.39	72.34	83.66	98.54	118.31
18i	35.69	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	115.76	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.05	36.79	43.61	52.16	64.22
19d	-58.92	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	115.75	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.05	36.79	43.60	52.16	64.23
19d	-58.93	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-2.77	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-220.60	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				70.29	85.95	101.92	122.20	150.43
20i	-2.77	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-220.61	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				70.29	86.16	101.92	122.20	150.43
21d	-147.10	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-449.90	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	140.03	158.78	183.24	217.90
21d	-139.19	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-430.91	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	134.80	153.15	176.92	210.71
22i	-27.11	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-258.63	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.76	102.89	121.34	144.67	177.20
22i	-27.11	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-258.63	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.76	102.89	121.34	144.67	177.20
23d	72.29	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-125.77	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	72.30	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-125.77	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	157.56	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.42	54.48	63.69	75.37	91.81
24i	-27.51	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	157.56	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.42	54.48	63.71	75.37	91.81
24i	-27.50	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	246.89	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.61	94.95	110.68	133.09
25d	41.35	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	246.89	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.64	94.95	110.68	133.08
25d	41.36	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	296.21	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	95.98	109.72	127.06	151.94
26i	88.70	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	296.21	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	95.98	109.72	127.06	151.94
26i	88.70	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	304.03	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.15	111.83	127.87	154.86
27d	114.53	109.72	0.30	0.11	0.16	0.21	0.27	0.35
				29.54	36.18	42.89	51.33	63.46
27d	304.03	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.15	111.83	127.87	154.86
27d	114.53	109.72	0.30	0.11	0.16	0.21	0.27	0.36
				29.54	36.18	42.89	51.33	63.21
28i	271.84	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.54	102.56	119.10	142.83
28i	118.87	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.39	38.35	45.38	54.21	66.73
28i	271.84	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.54	102.56	119.10	142.83
28i	118.87	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.39	38.35	45.38	54.21	66.73
29d	214.26	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.10	84.44	98.93	119.48
29d	101.70	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	214.25	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.10	84.44	98.98	119.42
29d	101.70	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	128.51	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.25	42.86	50.52	59.83	73.86
30i	63.01	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	128.51	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.25	42.86	50.52	59.83	73.86
30i	63.01	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.01	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.01	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

3.6.6 Tablero. Estado limite ultimo. Analisis Longitudinal

ENVOLVENTE DE ESFUERZOS ESTADO LIMITE ULTIMO

Factores de Ponderación Considerados:

- Coeficiente de minoracion acc. perm. favorables : 0.90
- Coeficiente de mayoración de acc. desfavorables : 1.50

1. Momentos Flectores Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x [m]		Mfmax Mfmin [tm]	Qcon Qcon [t]	Mtcon Mtcon [tm]	Ncon Ncon [t]
1	0.00	der	0.03	202.75	-202.33	-16.88
			-0.02	146.40	202.28	-12.19
1	1.35	izq	242.09	149.14	-81.63	-12.61
			50.20	27.02	45.39	-1.89
		der	242.09	149.67	82.02	-0.68
			50.20	27.08	-45.39	0.27
1	2.70	izq	401.84	88.23	37.02	-0.68
			76.00	11.16	-45.39	0.27
		der	401.84	88.23	-37.09	-0.68
			76.00	11.16	45.32	0.27
1	4.05	izq	518.81	79.99	-101.40	-1.01
			80.31	-4.77	45.32	0.27
		der	518.81	79.99	-101.40	-1.01
			80.31	-4.77	45.32	0.28
1	5.40	izq	601.07	18.53	-56.40	-1.01
			63.12	-20.70	45.32	0.28
		der	601.07	18.53	-56.40	-1.01
			63.12	-20.70	45.32	0.27
1	6.75	izq	604.85	-12.94	-56.40	-1.01
			24.41	-36.64	45.32	0.27
		der	604.85	-42.94	-11.40	-1.01
			24.40	-36.64	45.32	0.27
1	8.10	izq	525.64	-74.40	-11.40	-1.01
			-35.81	-52.57	45.32	0.27
		der	525.63	-74.40	-11.55	-1.01
			-35.82	-52.57	-45.36	0.28
1	9.45	izq	368.06	-135.84	33.45	-1.01
			-117.48	-68.49	-45.36	0.28
		der	368.04	-135.84	-33.59	-1.01
			-117.49	-68.49	45.30	0.27
1	10.80	izq	254.42	-72.05	-18.22	-0.58
			-247.35	-124.15	45.29	0.24
		der	254.42	-72.06	-18.22	-0.58
			-247.36	-124.15	45.29	0.24
1	12.15	izq	138.21	-92.39	8.78	-0.42
			-442.13	-178.28	45.29	-0.03
		der	138.21	-92.38	9.02	-1.72
			-442.14	-178.26	44.94	-2.54
1	13.50	izq	41.98	-78.05	-7.20	-1.02
			-713.04	-257.13	33.75	-4.22
		der	31.78	86.79	-9.18	-2.14
			-752.31	257.55	67.73	-8.89
2	1.70	izq	171.07	100.11	-30.87	-4.16
			-377.73	177.82	-15.06	-2.99
		der	171.07	100.16	-30.64	-3.04
			-377.72	177.84	-15.25	-1.01
2	3.40	izq	316.78	76.23	-3.65	-4.19
			-138.60	114.67	-15.24	0.92
		der	316.78	76.23	-3.82	-4.19
			-138.60	114.66	-15.17	0.92
2	5.10	izq	465.53	91.03	40.31	-6.17
			-31.25	50.43	-15.15	3.72
		der	465.52	91.03	-40.43	-6.17
			-31.24	50.43	15.22	3.72
2	6.80	izq	614.65	75.70	-67.42	-7.67
			37.44	30.38	15.22	3.72
		der	614.66	75.70	-67.43	-7.67
			37.44	30.37	15.22	3.72
2	8.50	izq	664.67	6.09	22.58	-7.67
			72.03	10.32	15.22	3.72
		der	664.67	-23.91	-22.42	-7.67
			72.03	10.32	15.22	3.72
2	10.20	izq	614.68	-75.69	-67.42	-7.67
			37.46	-30.37	15.21	3.72
		der	614.68	-75.69	-67.42	-7.67
			37.46	-30.37	15.21	3.72
2	11.90	izq	465.56	-91.02	-40.43	-6.17
			-31.21	-50.43	15.21	3.72
		der	465.55	-91.02	-40.43	-6.17
			-31.21	-50.43	15.21	3.72
2	13.60	izq	316.84	-76.22	3.70	-4.19
			-138.49	-114.65	15.23	0.92
		der	316.83	-76.22	-3.52	-4.19
			-138.50	-114.65	15.20	0.92
2	15.30	izq	171.04	-100.16	-30.53	-3.04
			-377.73	-177.84	15.21	-1.01
		der	171.06	-100.11	30.85	-4.16
			-377.75	-177.82	-14.69	-2.99
2	17.00	izq	31.74	-86.80	9.15	-2.14
			-752.45	-257.55	-67.47	-8.89
		der	41.94	78.05	7.18	-1.02
			-713.13	257.13	-33.69	-4.22
3	1.35	izq	138.09	92.39	9.01	-1.72
			-442.40	178.28	-44.88	-2.53
		der	138.09	92.40	8.80	-0.42
			-442.39	178.30	45.33	-0.02
3	2.70	izq	254.29	72.07	-18.19	-0.58
			-247.57	124.17	45.33	0.26
		der	254.29	72.07	-18.19	-0.58
			-247.56	124.17	45.33	0.25
3	4.05	izq	367.83	135.86	-33.54	-1.01
			-117.61	68.50	45.33	0.29
		der	367.84	135.86	-33.54	-1.01
			-117.61	68.50	45.33	0.29
3	5.40	izq	525.53	74.40	11.46	-1.01
			-35.88	52.57	45.33	0.29
		der	525.53	74.39	11.46	-1.01
			-35.87	52.57	45.33	0.29
3	6.75	izq	604.73	42.93	11.46	-1.01
			24.35	36.64	45.33	0.29
		der	604.74	12.93	56.29	-1.01
			24.35	36.64	-45.36	0.29
3	8.10	izq	600.97	-18.51	56.29	-1.01
			63.04	20.72	-45.36	0.29
		der	600.98	-18.51	-56.40	-1.01
			63.04	20.72	45.34	0.29
3	9.45	izq	518.74	-79.98	-101.40	-1.01
			80.26	4.79	45.34	0.29
		der	518.74	-79.98	-101.40	-1.01
			80.26	4.78	45.34	0.29
3	10.80	izq	401.85	-88.20	-37.08	-0.68
			75.96	-11.15	45.34	0.29
		der	401.84	-88.20	-37.08	-0.68
			75.96	-11.15	45.34	0.29
3	12.15	izq	242.01	-149.67	-82.08	-0.68
			50.16	-27.08	45.34	0.29
		der	242.02	-149.14	81.56	-12.62
			50.15	-27.02	-45.43	-1.87
3	13.50	izq	0.04	-192.21	202.26	-15.87

			-0.03	-146.25	-202.33	-11.69

2. Momentos Torsores Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x [m]		Mtmax Mtmin [tm]	Mfcon Mfcon [tm]	Qcon Qcon [t]	Ncon Ncon [t]
1	0.00	der	202.29	-0.02	166.03	-13.91
			-202.34	0.03	182.99	-14.66
1	1.35	izq	170.92	156.65	104.06	-9.28
			-170.97	171.39	109.54	-9.12
		der	171.10	144.34	95.32	-0.99
			-171.24	183.71	119.07	-0.33
1	2.70	izq	165.11	260.10	76.28	-0.99
			-165.25	325.25	90.74	-0.33
		der	165.19	284.77	85.43	-0.96
			-165.16	300.59	81.59	-0.35
1	4.05	izq	159.20	387.25	66.38	-0.96
			-159.17	391.61	53.24	-0.35
		der	159.20	387.25	66.38	-0.96
			-159.17	391.62	53.24	-0.35
1	5.40	izq	127.13	313.38	19.43	-0.73
			-127.13	293.72	-3.00	-0.12
		der	127.13	313.38	19.43	-0.73
			-127.13	293.72	-3.00	-0.12
1	6.75	izq	121.14	326.75	0.38	-0.73
			-121.14	270.53	-31.35	-0.12
		der	121.14	326.75	0.38	-0.73
			-121.14	270.53	-31.35	-0.13
1	8.10	izq	115.14	314.40	-18.67	-0.73
			-115.14	209.07	-59.70	-0.13
		der	115.08	154.81	-38.38	-0.58
			-115.23	369.92	-39.83	-0.76
1	9.45	izq	109.09	90.18	-57.42	-0.58
			-109.24	297.08	-68.15	-0.76
		der	109.14	276.35	-37.71	-0.73
			-109.18	109.41	-88.02	-0.12
1	10.80	izq	95.11	73.82	-69.62	-0.18
			-95.15	-167.32	-129.22	0.42
		der	95.11	73.81	-69.62	-0.18
			-95.15	-167.32	-129.22	0.42
1	12.15	izq	101.11	-33.04	-88.67	-0.18
			-101.15	-360.93	-157.57	0.42
		der	100.51	-33.05	-88.66	-1.43
			-100.55	-360.94	-157.56	-1.80
1	13.50	izq	106.51	-166.23	-109.06	-1.72
			-106.54	-593.64	-187.73	-2.22
		der	147.85	-193.36	194.05	-5.82
			-147.90	-623.42	271.00	-6.19
2	1.70	izq	111.64	-9.60	131.96	-7.00
			-111.74	-319.50	196.61	-7.24
		der	111.21	-9.59	132.03	-5.53
			-111.31	-319.49	196.68	-5.05
2	3.40	izq	103.66	194.45	108.05	-5.53
			-103.76	-15.51	160.99	-5.05
		der	103.65	-12.41	120.16	-3.09
			-103.84	192.27	143.15	-5.86
2	5.10	izq	96.10	171.48	96.17	-3.09
			-96.30	405.32	107.46	-5.86
		der	96.22	344.73	125.30	-5.86
			-96.10	193.13	89.78	-3.09
2	6.80	izq	88.67	527.38	89.61	-5.86
			-88.55	325.36	65.80	-3.09
		der	88.67	527.39	89.61	-5.86
			-88.55	325.36	65.80	-3.09
2	8.50	izq	52.55	480.40	17.54	-4.94
			-52.45	158.25	-11.80	-0.24
		der	52.55	480.40	17.54	-4.94
			-52.45	158.25	-11.80	-0.24
2	10.20	izq	88.67	557.73	-71.76	-5.86
			-88.55	314.54	-72.17	-3.09
		der	88.67	557.72	-71.77	-5.86
			-88.55	314.54	-72.17	-3.09
2	11.90	izq	96.21	405.41	-107.45	-5.86
			-96.09	171.48	-96.15	-3.09
		der	96.21	405.40	-107.45	-5.86
			-96.09	171.47	-96.15	-3.09
2	13.60	izq	103.76	192.43	-143.14	-5.86
			-103.64	-12.35	-120.14	-3.09
		der	103.80	192.39	-143.14	-5.86
			-103.65	-12.34	-120.14	-3.09
2	15.30	izq	111.36	-81.41	-178.84	-5.86
			-111.20	-237.07	-144.14	-3.09
		der	111.97	-319.48	-196.61	-7.24
			-111.56	-9.66	-131.96	-7.00
2	17.00	izq	148.11	-623.52	-271.00	-6.19
			-147.82	-193.50	-194.05	-5.82
		der	106.58	-591.60	187.56	-2.70
			-106.50	-166.31	109.06	-1.71
3	1.35	izq	100.58	-359.27	157.41	-2.28
			-100.51	-33.21	88.67	-1.42
		der	101.10	-119.84	137.72	-0.21
			-101.14	-274.56	108.56	0.46
3	2.70	izq	95.11	46.96	109.37	-0.21
			-95.14	-140.85	89.50	0.46
		der	95.11	46.97	109.37	-0.21
			-95.14	-140.85	89.50	0.46
3	4.05	izq	109.16	296.88	68.17	-0.76
			-109.13	88.52	57.60	-0.09
		der	109.16	296.88	68.17	-0.76
			-109.13	88.52	57.60	-0.09
3	5.40	izq	115.15	369.79	39.83	-0.76
			-115.12	153.43	38.55	-0.09
		der	115.15	369.80	39.83	-0.76
			-115.12	153.43	38.55	-0.09
3	6.75	izq	121.15	404.43	11.48	-0.76
			-121.11	192.62	19.50	-0.09
		der	121.08	193.68	19.34	-0.58
			-121.21	404.42	11.48	-0.76
3	8.10	izq	127.07	206.92	0.30	-0.58
			-127.20	400.81	-16.85	-0.76
		der	127.14	400.81	-16.85	-0.76
			-127.10	206.09	0.46	-0.09
3	9.45	izq	159.19	471.91	-73.10	-0.99
			-159.16	306.83	-46.50	-0.32
		der	159.19	471.90	-73.10	-0.99
			-159.16	306.83	-46.50	-0.32
3	10.80	izq	165.19	354.08	-101.44	-0.99
			-165.15	231.20	-65.55	-0.32
		der	165.19	354.07	-101.44	-0.99
			-165.15	231.19	-65.55	-0.32
3	12.15	izq	171.18	197.97	-129.79	-0.99
			-171.15	129.83	-84.60	-0.32
		der	170.91	144.23	-94.94	-8.59
			-170.97	183.56	-118.67	-9.82
3	13.50	izq	202.27	0.04	-156.88	-13.21
			-202.34	-0.03	-192.08	-15.36

3. Cortantes Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x [m]		Qmax Qmin [t]	Mtcon Mtcon [tm]	Mfcon Mfcon [tm]	Ncon Ncon [t]
1	0.00	der	218.94	126.58	-0.01	-18.19
			49.19	45.39	-0.00	-3.66
1	1.35	izq	149.14	81.58	242.06	-12.61
			27.02	45.39	50.20	-1.89
		der	149.67	82.02	242.09	-0.68
			27.08	45.30	50.21	0.27
1	2.70	izq	111.46	-101.51	389.53	-1.01
			11.16	45.30	76.01	0.27
		der	111.46	101.45	389.54	-1.01
			11.16	-45.37	76.01	0.27
1	4.05	izq	79.99	101.45	518.79	-1.01
			-13.60	7.89	224.48	0.03
		der	79.99	-101.40	518.81	-1.01
			-13.60	-7.89	224.48	0.03
1	5.40	izq	24.63	45.23	348.25	-0.58
			-32.09	-7.89	282.90	-0.00
		der	24.63	45.23	348.25	-0.58
			-32.09	7.89	282.90	-0.00
1	6.75	izq	7.33	45.23	321.08	-0.42
			-61.27	7.89	301.11	-0.27
		der	7.33	45.23	321.08	-0.42
			-68.04	11.43	435.42	-0.60
1	8.10	izq	-8.60	45.23	320.22	-0.42
			-99.51	11.43	322.32	-0.60
		der	-8.61	45.15	320.23	-0.42
			-99.50	-11.51	322.33	-0.60
1	9.45	izq	-24.53	45.15	297.88	-0.42
			-160.95	33.49	130.89	-0.60
		der	-24.53	45.23	297.87	-0.42
			-160.95	33.53	130.87	-0.60
1	10.80	izq	-44.84	-7.26	206.71	0.07
			-192.41	33.53	-107.67	-0.60
		der	-44.84	-7.26	206.70	0.07
			-192.41	-33.62	-107.68	-0.60
1	12.15	izq	-60.78	-7.26	135.40	0.07
			-223.88	-33.62	-388.70	-0.60
		der	-60.77	-7.20	135.40	-0.78
			-223.85	-33.84	-388.72	-3.75
1	13.50	izq	-78.05	-7.20	41.98	-1.02
			-285.04	59.99	-662.21	-4.39
		der	293.95	-96.49	-690.37	-7.41
			82.63	-15.30	-29.87	-0.49
2	1.70	izq	222.04	-51.49	-262.95	-6.61
			60.87	-15.30	91.61	-0.25
		der	222.10	-51.11	-146.07	-4.94
			60.87	-15.20	-25.24	1.25
2	3.40	izq	176.11	67.44	99.11	-6.83
			40.81	-15.20	61.17	1.25
		der	176.10	67.38	99.16	-6.82
			40.81	-15.24	61.16	1.25
2	5.10	izq	136.49	67.38	364.88	-6.82
			19.26	-39.01	189.27	-1.87
		der	136.48	67.58	364.85	-6.82
			19.26	-38.91	189.30	-1.87
2	6.80	izq	96.87	67.58	563.18	-6.82
			-0.80	-38.91	204.98	-1.87
		der	96.87	67.58	563.18	-6.82
			-0.80	-38.91	204.98	-1.87
2	8.50	izq	27.26	22.58	649.18	-6.82
			-20.86	-38.91	186.57	-1.87
		der	20.87	39.00	480.40	-4.94
			-27.24	22.54	355.34	-3.75
2	10.20	izq	0.81	38.97	321.85	-2.69
			-96.85	67.57	446.36	-6.01
		der	0.81	38.97	321.85	-2.69
			-96.86	67.57	446.35	-6.01
2	11.90	izq	-19.25	38.97	306.17	-2.69
			-136.47	67.57	248.05	-6.01
		der	-19.25	38.97	306.17	-2.69
			-136.47	67.57	248.04	-6.01
2	13.60	izq	-40.80	-15.16	178.06	0.43
			-176.08	67.57	-17.60	-6.01
		der	-40.80	-15.12	178.06	0.43
			-176.08	67.56	-17.63	-6.01
2	15.30	izq	-60.87	-15.12	91.60	0.43
			-222.10	51.14	-262.99	-4.13
		der	-60.87	-15.29	91.59	-0.25
			-222.04	51.71	-262.96	-6.61
2	17.00	izq	-82.63	-15.29	-29.92	-0.49
			-293.96	96.71	-690.49	-7.41
		der	285.04	60.13	-662.28	-4.38
			78.05	-7.22	41.94	-1.02
3	1.35	izq	223.87	33.91	-389.00	-3.75
			60.78	-7.22	135.30	-0.78
		der	223.90	-33.57	-389.00	-0.60
			60.78	-7.25	135.30	0.08
3	2.70	izq	192.43	-33.57	-107.95	-0.60
			44.85	-7.25	206.61	0.08
		der	192.43	33.58	-107.94	-0.60
			44.85	-7.25	206.62	0.08
3	4.05	izq	160.97	33.58	130.63	-0.60
			24.54	45.24	297.77	-0.42
		der	160.97	-33.57	130.64	-0.60
			24.54	45.24	297.77	-0.42
3	5.40	izq	99.50	11.43	322.23	-0.60
			8.61	45.24	320.14	-0.42
		der	99.50	-11.42	322.23	-0.60
			8.60	45.24	320.14	-0.42
3	6.75	izq	68.04	-11.42	435.33	-0.60
			-7.33	45.24	321.00	-0.42
		der	61.28	7.81	301.06	-0.27
			-7.33	-45.28	321.00	-0.42
3	8.10	izq	32.12	7.82	282.84	0.00
			-24.62	-45.29	348.18	-0.58
		der	32.12	7.90	282.84	0.00
			-24.62	45.24	348.18	-0.58
3	9.45	izq	13.62	7.90	224.48	0.04
			-79.98	-101.40	518.74	-1.01
		der	13.62	7.90	224.48	0.04
			-79.98	-101.40	518.74	-1.01
3	10.80	izq	-11.15	45.34	75.96	0.29
			-111.44	-101.40	389.52	-1.01
		der	-11.15	45.34	75.96	0.29
			-111.44	101.45	389.49	-1.01
3	12.15	izq	-27.08	45.34	50.16	0.29
			-149.67	82.14	242.01	-0.68
		der	-27.02	45.40	50.17	-1.87
			-149.14	81.56	242.02	-12.62
3	13.50	izq	-49.18	45.40	0.01	-3.65
			-218.91	126.56	0.03	-18.20

ESFUERZOS DE CALCULO Y COMPROBACION TABLERO

LEYENDA:
1: Md/Mu>1

*: Vd>Vu1
**: Td>Tu1
A: Td>5Tc (ACI)
+: Vd/Vu1+Td/Tu1>1
mc: Armadura mínima por cortante
mt: Armadura mínima por torsión
i: Seccion por la izquierda
d: Seccion por la derecha
x.xx: Seccion armada

Vano	x [m]	Mdmax(+) [tm] N con [t] Vdmax [t] Vd [t]	Mdmin(-) [tm] N con [t] Td [tm] Tdmax [tm]	Mu(+) [tm] Vu1 [t] A90 [cm2/m] Tu1 [tm]	Mu(-) [tm] Vcu [t] Ab190cer [cm2/m] Tc(ACI) [tm] At (EH) [cm2/m] At(ACI) [cm2/m]	Mdmax/Mu Vd/Vu1+Td/Tu1 Ab145 [cm2/m] Vd/Vu1+Td/Tu1 Al (EH) [cm2] Al(ACI) [cm2]	Mdmin/Mu As_max [cm2]	As_min [cm2]
1	0.00d	0.03	-0.02	-7.91	-5.87	x.xx	x.xx	
		16.88	12.19			0.00	0.00	
		218.94	126.58	4410.00	481.17	0.23		
				77.78mc	25.93mc	36.66mc		
		182.99	-202.34	719.19	206.78	0.32		
					4.45	70.68		
					0.00	0.00		
1	1.35i	242.09	50.20	-5.91	-0.91	x.xx	x.xx	
		12.61	1.89			62.70	0.00	
		149.14	81.58	851.76	92.93	0.43		
				16.52	5.51	7.79		
		109.54	-170.97	315.00	99.68	0.67		
					8.14	68.80		
					4.42	36.43		
	d	242.09	50.20	-5.91	-0.91	x.xx	x.xx	
		0.68	0.27			62.70	0.00	
		149.67	82.02	851.76	92.93	0.44		
				16.68	5.56	7.86		
		119.07	-171.24	315.00	99.13	0.68		
					8.15	68.90		
					4.47	36.84		
1	2.70i	401.84	76.00	-0.25	-0.16	x.xx	x.xx	
		0.68	0.27			102.43	0.00	
		111.46	-101.51	851.76	92.93	0.45		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		90.74	-165.25	315.00	100.51	0.63		
					7.87	66.49		
					4.01	33.08		
	d	401.84	76.00	-0.25	-0.16	x.xx	x.xx	
		0.68	0.27			102.43	0.00	
		111.46	101.45	851.76	92.93	0.45		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		85.43	165.19	315.00	100.77	0.62		
					7.87	66.47		
					3.99	32.92		
1	4.05i	518.81	80.31	-0.36	-0.16	x.xx	x.xx	
		1.01	0.27			132.91	0.00	
		79.99	101.45	851.76	92.93	0.42		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		66.38	159.20	315.00	101.50	0.58		
					7.58	64.06		
					3.57	29.48		
	d	518.81	80.31	-0.36	-0.16	x.xx	x.xx	
		1.01	0.28			132.91	0.00	
		79.99	-101.40	851.76	92.93	0.42		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		66.38	159.20	315.00	101.50	0.58		
					7.58	64.06		
					3.57	29.48		
1	5.40i	601.07	63.12	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx	
		1.01	0.28			154.52	0.00	
		-32.09	-7.89	851.76	92.93	0.06		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-3.00	-127.13	315.00	102.91	0.41		
					6.05	51.15		
					1.50	12.38		
	d	601.07	63.12	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx	
		1.01	0.27			154.52	0.00	
		-32.09	7.89	851.76	92.93	0.06		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-3.00	-127.13	315.00	102.91	0.41		
					6.05	51.15		
					1.50	12.38		
1	6.75i	604.85	24.41	-0.36	-0.16	x.xx	x.xx	
		1.01	0.27			155.52	0.00	
		-61.27	7.89	851.76	92.93	0.10		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-31.35	-121.14	315.00	102.36	0.42		
					5.77	48.74		
					1.16	9.59		
	d	604.85	24.40	-0.36	-0.16	x.xx	x.xx	
		1.01	0.27			155.52	0.00	
		-68.04	11.43	851.76	92.93	0.12		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-31.35	-121.14	315.00	102.36	0.42		
					5.77	48.74		
					1.16	9.59		
1	8.10i	525.64	-35.81	-0.36	-0.16	x.xx	x.xx	
		1.01	0.27			134.71	9.05	
		-99.51	11.43	851.76	92.93	0.15		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-59.70	-115.14	315.00	100.76	0.44		
					5.48	46.33		
					0.89	7.35		
	d	525.63	-35.82	-0.36	-0.16	x.xx	x.xx	
		1.01	0.28			134.71	9.05	
		-99.50	-11.51	851.76	92.93	0.15		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-39.83	-115.23	315.00	101.94	0.41		
					5.49	46.37		
					0.82	6.79		
1	9.45i	368.06	-117.48	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx	
		1.01	0.28			93.72	29.86	
		-160.95	33.49	851.76	92.93	0.30		
				19.99	6.66	9.42		
		-68.15	-109.24	315.00	99.84	0.43		
					5.20	43.96		
					0.58	4.80		
	d	368.04	-117.49	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx	
		1.01	0.27			93.72	29.86	
		-160.95	33.53	851.76	92.93	0.30		
				19.99	6.66	9.42		
		-88.02	-109.18	315.00	97.92	0.45		
					5.20	43.93		
					0.70	5.75		
1	10.80i	254.42	-247.35	-0.21	-0.14	x.xx	x.xx	
		0.58	0.24			64.46	63.79	
		-192.41	33.53	851.76	92.93	0.33		
				29.24	9.75	13.78		
		-129.22	-95.15	315.00	90.38	0.45		
					4.53	38.29		
					0.30	2.44		
	d	254.42	-247.36	-0.21	-0.14	x.xx	x.xx	
		0.58	0.24			64.46	63.79	

		-192.41	-33.62	851.76	92.93	0.33		
				29.24	9.75	13.78		
		-129.22	-95.15	315.00	90.38	0.45		
					4.53	38.29		
					0.30	2.44		
1	12.15i	138.21	-442.13	-0.15	-0.02	x.xx	x.xx	
		0.42	0.03			34.86	116.76	
		-223.88	-33.62	851.76	92.93	0.37		
				38.49	12.83	18.14		
		-157.57	-101.15	315.00	87.28	0.51		
					4.82	40.70		
					0.86	7.09		
	d	138.21	-442.14	-0.15	-0.02	x.xx	x.xx	
		1.72	2.54			34.86	116.76	
		-223.85	-33.84	851.76	92.93	0.37		
				38.48	12.83	18.14		
		-157.56	-100.55	315.00	87.13	0.50		
					4.79	40.46		
					0.83	6.86		
1	13.50i	41.98	-713.04	-0.37	-2.49	x.xx	x.xx	
		1.02	4.22			10.63	195.82	
		-285.04	59.99	1764.00	192.47	0.34		
				31.11mc	10.37mc	14.67mc		
		-187.73	-106.54	327.64	84.04	0.43		
					5.14	43.41		
					1.39	11.50		
	d	31.78	-752.31	-0.81	-5.07	x.xx	x.xx	
		2.14	8.89			8.17	208.27	
		293.95	-96.49	1764.00	192.47	0.46		
				31.11mc	10.37mc	14.67mc		
		271.00	-147.90	327.64	82.93	0.61		
					7.13	60.27		
					4.02	33.20		
2	1.70i	171.07	-377.73	-1.58	-1.70	x.xx	x.xx	
		4.16	2.99			43.55	99.34	
		222.04	-51.49	851.76	92.93	0.42		
				37.95	12.65	17.89		
		196.61	-111.74	315.00	84.08	0.59		
					5.32	44.96		
					1.71	14.13		
	d	171.07	-377.72	-1.58	-1.70	x.xx	x.xx	
		3.04	1.01			43.55	99.34	
		222.10	-51.11	851.76	92.93	0.42		
				37.97	12.66	17.90		
		196.68	-111.31	315.00	83.96	0.58		
					5.30	44.79		
					1.69	13.97		
2	3.40i	316.78	-138.60	-1.51	-0.54	x.xx	x.xx	
		4.19	0.92			80.77	35.41	
		176.11	67.44	851.76	92.93	0.42		
				24.45	8.15	11.53		
		160.99	-103.76	315.00	87.38	0.52		
					4.94	41.75		
					1.01	8.37		
	d	316.78	-138.60	-1.51	-0.54	x.xx	x.xx	
		4.19	0.92			80.77	35.41	
		176.10	67.38	851.76	92.93	0.42		
				24.45	8.15	11.52		
		143.15	-103.84	315.00	90.06	0.50		
					4.94	41.78		
					0.85	7.04		
2	5.10i	465.53	-31.25	-2.23	-2.19	x.xx	x.xx	
		6.17	3.72			119.45	8.40	
		136.49	67.38	851.76	92.93	0.37		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		107.46	-96.30	315.00	93.93	0.43		
					4.59	38.75		
					0.15	1.21		
	d	465.52	-31.24	-2.23	-2.19	x.xx	x.xx	
		6.17	3.72			119.45	8.40	
		136.48	67.58	851.76	92.93	0.37		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		125.30	96.22	315.00	91.22	0.45		
					4.58	38.72		
					0.31	2.55		
2	6.80i	614.65	37.44	-2.77	-2.19	x.xx	x.xx	
		7.67	3.72			158.66	0.00	
		96.87	67.58	851.76	92.93	0.33		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		89.61	88.67	315.00	95.38	0.39		
					4.22	35.68		
					0.00	0.00		
	d	614.66	37.44	-2.77	-2.19	x.xx	x.xx	
		7.67	3.72			158.66	0.00	
		96.87	67.58	851.76	92.93	0.33		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		89.61	88.67	315.00	95.38	0.39		
					4.22	35.68		
					0.00	0.00		
2	8.50i	664.67	72.03	-2.77	-2.19	x.xx	x.xx	
		7.67	3.72			171.90	0.00	
		27.26	22.58	851.76	92.93	0.10		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		17.54	52.55	315.00	102.00	0.19		
					2.50	21.15		
					0.00	0.00		
	d	664.67	72.03	-2.77	-2.19	x.xx	x.xx	
		7.67	3.72			171.90	0.00	
		-27.24	22.54	851.76	92.93	0.10		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		17.54	52.55	315.00	102.00	0.19		
					2.50	21.15		
					0.00	0.00		
2	10.20i	614.68	37.46	-2.77	-2.19	x.xx	x.xx	
		7.67	3.72			158.66	0.00	
		-96.85	67.57	851.76	92.93	0.33		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-71.76	88.67	315.00	97.89	0.37		
					4.22	35.68		
					0.00	0.00		
	d	614.68	37.46	-2.77	-2.19	x.xx	x.xx	
		7.67	3.72			158.66	0.00	
		-96.86	67.57	851.76	92.93	0.33		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-71.77	88.67	315.00	97.88	0.37		
					4.22	35.68		
					0.00	0.00		
2	11.90i	465.56	-31.21	-2.23	-2.19	x.xx	x.xx	
		6.17	3.72			119.45	8.40	
		-136.47	67.57	851.76	92.93	0.37		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-107.45	96.21	315.00	93.92	0.43		
					4.58	38.71		
					0.14	1.17		
	d	465.55	-31.21	-2.23	-2.19	x.xx	x.xx	
		6.17	3.72			119.45	8.40	
		-136.47	67.57	851.76	92.93	0.37		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-107.45	96.21	315.00	93.92	0.43		
					4.58	38.71		
					0.14	1.17		
2	13.60i	316.84	-138.49	-1.51	-0.54	x.xx	x.xx	
		4.19	0.92			80.79	35.37	
		-176.08	67.57	851.76	92.93	0.42		
				24.44	8.15	11.52		
		-143.14	103.76	315.00	90.05	0.50		
					4.94	41.75		
					0.85	7.01		
	d	316.83	-138.50	-1.51	-0.54	x.xx	x.xx	
		4.19	0.92			80.79	35.37	

		-176.08	67.56	851.76	92.93	0.42	
				24.44	8.15	11.52	
		-143.14	103.80	315.00	90.06	0.50	
					4.94	41.77	
					0.85	7.02	
2	15.30i	171.04	-377.73	-1.10	-0.60	x.xx	x.xx
		3.04	1.01			43.42	99.08
		-222.10	51.14	851.76	92.93	0.42	
				37.97	12.66	17.90	
		-178.84	111.36	315.00	86.52	0.56	
					5.30	44.81	
					1.54	12.69	
	d	171.06	-377.75	-1.10	-0.60	x.xx	x.xx
		4.16	2.99			43.42	99.08
		-222.04	51.71	851.76	92.93	0.42	
				37.95	12.65	17.89	
		-196.61	111.97	315.00	84.14	0.59	
					5.33	45.05	
					1.72	14.22	
2	17.00i	31.74	-752.45	-0.77	-5.24	x.xx	x.xx
		2.14	8.89			8.15	208.37
		-293.96	96.71	1764.00	192.47	0.46	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		-271.00	148.11	327.64	82.97	0.61	
					7.14	60.35	
					4.03	33.29	
	d	41.94	-713.13	-0.39	-2.41	x.xx	x.xx
		1.02	4.22			10.61	195.82
		285.04	60.13	1764.00	192.47	0.35	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		187.56	106.58	327.64	84.08	0.43	
					5.14	43.43	
					1.39	11.50	
3	1.35i	138.09	-442.40	-0.65	-1.44	x.xx	x.xx
		1.72	2.53			34.95	117.18
		223.87	33.91	851.76	92.93	0.37	
				38.49	12.83	18.14	
		157.41	100.58	315.00	87.16	0.50	
					4.79	40.47	
					0.83	6.86	
	d	138.09	-442.39	-0.65	-1.44	x.xx	x.xx
		0.42	0.02			34.95	117.18
		223.90	-33.57	851.76	92.93	0.37	
				38.50	12.83	18.15	
		108.56	-101.14	315.00	94.53	0.45	
					4.82	40.70	
					0.41	3.38	
3	2.70i	254.29	-247.57	-0.21	-0.15	x.xx	x.xx
		0.58	0.26			64.44	63.87
		192.43	-33.57	851.76	92.93	0.33	
				29.25	9.75	13.79	
		89.50	-95.14	315.00	96.29	0.41	
					4.53	38.28	
					0.00	0.00	
	d	254.29	-247.56	-0.21	-0.15	x.xx	x.xx
		0.58	0.25			64.44	63.87
		192.43	33.58	851.76	92.93	0.33	
				29.25	9.75	13.79	
		89.50	-95.14	315.00	96.29	0.41	
					4.53	38.28	
					0.00	0.00	
3	4.05i	367.83	-117.61	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx
		1.01	0.29			93.66	29.90
		160.97	33.58	851.76	92.93	0.30	
				20.00	6.67	9.43	
		68.17	109.16	315.00	99.83	0.43	
					5.20	43.92	
					0.58	4.77	
	d	367.84	-117.61	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx
		1.01	0.29			93.66	29.90

		160.97	-33.57	851.76	92.93	0.30	
				20.00	6.67	9.43	
		68.17	109.16	315.00	99.83	0.43	
					5.20	43.92	
					0.58	4.77	
3	5.40i	525.53	-35.88	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx
		1.01	0.29			134.67	9.07
		99.50	11.43	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		39.83	115.15	315.00	101.94	0.41	
					5.48	46.33	
					0.82	6.75	
	d	525.53	-35.87	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx
		1.01	0.29			134.67	9.07
		99.50	-11.42	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		39.83	115.15	315.00	101.94	0.41	
					5.48	46.33	
					0.82	6.75	
3	6.75i	604.73	24.35	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx
		1.01	0.29			155.50	0.00
		68.04	-11.42	851.76	92.93	0.12	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		11.48	121.15	315.00	102.84	0.40	
					5.77	48.75	
					1.13	9.36	
	d	604.74	24.35	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx
		1.01	0.29			155.50	0.00
		61.28	7.81	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		11.48	-121.21	315.00	102.84	0.40	
					5.77	48.77	
					1.14	9.39	
3	8.10i	600.97	63.04	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx
		1.01	0.29			154.50	0.00
		32.12	7.82	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-16.85	-127.20	315.00	102.77	0.42	
					6.06	51.18	
					1.51	12.48	
	d	600.98	63.04	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx
		1.01	0.29			154.50	0.00
		32.12	7.90	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-16.85	127.14	315.00	102.77	0.42	
					6.05	51.16	
					1.51	12.45	
3	9.45i	518.74	80.26	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx
		1.01	0.29			132.89	0.00
		-79.98	-101.40	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-73.10	159.19	315.00	101.21	0.59	
					7.58	64.06	
					3.59	29.62	
	d	518.74	80.26	-0.36	-0.17	x.xx	x.xx
		1.01	0.29			132.89	0.00
		-79.98	-101.40	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-73.10	159.19	315.00	101.21	0.59	
					7.58	64.06	
					3.59	29.62	
3	10.80i	401.85	75.96	-0.25	-0.17	x.xx	x.xx
		0.68	0.29			102.43	0.00
		-111.44	-101.40	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-101.44	165.19	315.00	99.93	0.64	
					7.87	66.47	
					4.04	33.35	
	d	401.84	75.96	-0.25	-0.17	x.xx	x.xx
		0.68	0.29			102.43	0.00

		-111.44	101.45	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-101.44	165.19	315.00	99.93	0.64	
					7.87	66.47	
					4.04	33.35	
3	12.15i	242.01	50.16	-0.25	-0.17	x.xx	x.xx
		0.68	0.29			61.29	0.00
		-149.67	82.14	851.76	92.93	0.44	
				16.68	5.56	7.86	
		-129.79	171.18	315.00	98.46	0.70	
					8.15	68.88	
					4.50	37.16	
	d	242.02	50.15	-0.25	-0.17	x.xx	x.xx
		12.62	1.87			61.29	0.00
		-149.14	81.56	851.76	92.93	0.43	
				16.52	5.51	7.79	
		-118.67	-170.97	315.00	99.14	0.68	
					8.14	68.80	
					4.45	36.70	
3	13.50i	0.04	-0.03	-5.72	-6.89	x.xx	x.xx
		15.87	11.69			0.00	0.00
		-218.91	126.56	4410.00	481.17	0.23	
				77.78mc	25.93mc	36.66mc	
		-192.08	-202.34	719.19	205.57	0.32	
					4.45	70.68	
					0.00	0.00	

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.

ARMADURAS ESTRICTAS PARA COMPROBACION DE FISURACION Y FLECHAS

LEYENDA: As,flex -> Armadura por flexión en cara superior
Ai,flex -> Armadura por flexión en cara inferior
As,tor -> Armadura por torsión en cara superior
Ai,tor -> Armadura por torsión en cara inferior

sec.	x [m]	As,flex [cm²]	Ai,flex [cm²]	As,tor [cm²]	Ai,tor [cm²]	As,tot [cm²]	Ai,tot [cm²]
**ARMADURAS ESTRICTAS							
1d	0.00	0.00	0.00	31.12	31.12	31.12	31.12
2i	1.35	0.00	62.70	28.49	22.80	28.49	85.50
d	1.35	0.00	62.70	28.54	22.83	28.54	85.54
3i	2.70	0.00	102.43	27.54	22.03	27.54	124.47
d	2.70	0.00	102.43	27.53	22.03	27.53	124.46
4i	4.05	0.00	132.91	26.53	21.23	26.53	154.14
d	4.05	0.00	132.91	26.53	21.23	26.53	154.14
5i	5.40	0.00	154.52	21.19	16.95	21.19	171.47
d	5.40	0.00	154.52	21.19	16.95	21.19	171.47
6i	6.75	0.00	155.52	20.19	16.15	20.19	171.67
d	6.75	0.00	155.52	20.19	16.15	20.19	171.67
7i	8.10	9.05	134.71	19.19	15.35	28.24	150.06
d	8.10	9.05	134.71	19.20	15.36	28.26	150.07
8i	9.45	29.86	93.72	18.21	14.57	48.07	108.28
d	9.45	29.86	93.72	18.20	14.56	48.06	108.27
9i	10.80	63.79	64.46	15.86	12.69	79.65	77.15
d	10.80	63.79	64.46	15.86	12.69	79.65	77.15
10i	12.15	116.76	34.86	16.86	13.49	133.62	48.34
d	12.15	116.76	34.86	16.76	13.41	133.52	48.26
11i	13.50	195.82	10.63	17.98	14.39	213.80	25.02
d	13.50	208.27	10.63	24.96	19.97	233.24	30.60
12i	15.20	99.34	43.55	18.62	14.90	117.97	58.45
d	15.20	99.34	43.55	18.55	14.84	117.90	58.40
13i	16.90	35.41	80.77	17.29	13.83	52.70	94.60
d	16.90	35.41	80.77	17.31	13.85	52.72	94.61
14i	18.60	8.40	119.45	16.05	12.84	24.45	132.29
d	18.60	8.40	119.45	16.04	12.83	24.44	132.28
15i	20.30	0.00	158.66	14.78	11.82	14.78	170.49
d	20.30	0.00	158.66	14.78	11.82	14.78	170.49
16i	22.00	0.00	171.90	8.76	7.01	8.76	178.91
d	22.00	0.00	171.90	8.76	7.01	8.76	178.91
17i	23.70	0.00	158.66	14.78	11.82	14.78	170.49
d	23.70	0.00	158.66	14.78	11.82	14.78	170.49
18i	25.40	8.40	119.45	16.04	12.83	24.44	132.28
d	25.40	8.40	119.45	16.04	12.83	24.44	132.28
19i	27.10	35.37	80.79	17.29	13.83	52.67	94.62
d	27.10	35.37	80.79	17.30	13.84	52.67	94.63
20i	28.80	99.08	43.42	18.56	14.85	117.64	58.27
d	28.80	99.08	43.42	18.66	14.93	117.74	58.35
21i	30.50	208.37	8.15	25.00	20.00	233.37	28.15
d	30.50	208.37	10.61	17.99	14.39	226.36	25.01
22i	31.85	117.18	34.95	16.76	13.41	133.94	48.36
d	31.85	117.18	34.95	16.86	13.49	134.03	48.44
23i	33.20	63.87	64.44	15.86	12.69	79.72	77.13
d	33.20	63.87	64.44	15.86	12.69	79.72	77.13
24i	34.55	29.90	93.66	18.19	14.55	48.09	108.22
d	34.55	29.90	93.66	18.19	14.55	48.09	108.22
25i	35.90	9.07	134.67	19.19	15.35	28.26	150.02
d	35.90	9.07	134.67	19.19	15.35	28.26	150.02
26i	37.25	0.00	155.50	20.19	16.15	20.19	171.65
d	37.25	0.00	155.50	20.20	16.16	20.20	171.66

27i	38.60	0.00	154.50	21.20	16.96	21.20	171.46
d	38.60	0.00	154.50	21.19	16.95	21.19	171.46
28i	39.95	0.00	132.89	26.53	21.23	26.53	154.12
d	39.95	0.00	132.89	26.53	21.23	26.53	154.12
29i	41.30	0.00	102.43	27.53	22.03	27.53	124.46
d	41.30	0.00	102.43	27.53	22.03	27.53	124.46
30i	42.65	0.00	61.29	28.53	22.82	28.53	84.12
d	42.65	0.00	61.29	28.49	22.80	28.49	84.09
31i	44.00	0.00	0.00	31.12	31.12	31.12	31.12

3.6.7 Tablero. Estado límite último. Análisis Transversal

ESFUERZOS DE CALCULO Y ARMADURA VOLADIZOS

LEYENDA:
* : Vu1<Vd
mg: Armadura mínima geométrica en flexión
mf: Armadura mínima por ductilidad en flexión
mc: Armadura mínima por cortante

Vano	x (m)	Sec	Md (tm) / Vd (t)	Asup (cm2) / Vu1 (t)	Ainf (cm2) / A90 (cm2/m)	Abl90 (cm2/m)	Abl45 (cm2/m)
1	1.35	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-13.72	26.60mg	0.00		
			26.31	540.00	0.00	0.00	0.00
1	2.70	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-15.19	26.60mg	0.00		
			19.64	540.00	0.00	0.00	0.00
1	4.05	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-17.47	26.60mg	0.00		
			17.82	540.00	0.00	0.00	0.00
1	5.40	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-20.52	26.60mg	0.00		
			17.67	540.00	0.00	0.00	0.00
1	6.75	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-23.50	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
1	8.10	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-26.45	26.60mg	0.00		
			17.77	540.00	0.00	0.00	0.00
1	9.45	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-29.42	26.60mg	0.00		
			17.96	540.00	0.00	0.00	0.00
1	10.80	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-32.61	26.60mg	0.00		
			24.60	540.00	0.00	0.00	0.00

1	12.15	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.05	26.60mg	0.00		
			24.52	540.00	0.00	0.00	0.00
2	1.70	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	3.40	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	5.10	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	6.80	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	8.50	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	10.20	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	11.90	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	13.60	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	15.30	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
3	1.35	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.05	26.60mg	0.00		
			24.52	540.00	0.00	0.00	0.00
3	2.70	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-32.61	26.60mg	0.00		
			24.60	540.00	0.00	0.00	0.00
3	4.05	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-29.42	26.60mg	0.00		
			17.96	540.00	0.00	0.00	0.00
3	5.40	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-26.45	26.60mg	0.00		
			17.77	540.00	0.00	0.00	0.00
3	6.75	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-23.50	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
3	8.10	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-20.52	26.60mg	0.00		
			17.67	540.00	0.00	0.00	0.00
3	9.45	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-17.47	26.60mg	0.00		
			17.82	540.00	0.00	0.00	0.00
3	10.80	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-15.19	26.60mg	0.00		
			19.64	540.00	0.00	0.00	0.00
3	12.15	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-13.72	26.60mg	0.00		
			26.31	540.00	0.00	0.00	0.00

3.6.8 Aparatos de apoyo

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE DE SERVICIO

apoyo	sec	env	Nk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	1	Mz min	-134.57	0.00	-151.62
	1	Mz max	-132.98	-0.00	151.66
1	1	N min	-157.56	-0.00	-71.17
	1	N max	-56.26	0.00	-56.78
2	1	Mz min	-271.53	50.55	-49.64
	1	Mz max	-329.94	-29.42	49.66
2	1	N min	-361.06	30.36	-12.17
	1	N max	-178.63	-0.64	-9.16
3	1	Mz min	-328.98	27.32	-48.74
	1	Mz max	-272.10	-23.40	48.74
3	1	N min	-360.86	-17.96	11.17
	1	N max	-178.91	0.35	11.19
4	1	Mz min	-138.24	-0.00	-151.65
	1	Mz max	-129.16	-0.00	151.60
4	1	N min	-157.49	0.00	71.11
	1	N max	-57.26	-0.00	33.75

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

CARGAS EN NEOPRENOS

apoyo	env	n° neop	Nk [t]
E-1	Mz min	1	-99.54
	Mz min	2	-35.02
	Mz max	1	-34.22
	Mz max	2	-98.76
E-1	N min	1	-93.92
	N min	2	-63.64
	N max	1	-40.21
	N max	2	-16.05
P-1	Mz min	1	-271.53
	Mz max	1	-329.94
P-1	N min	1	-361.06
	N max	1	-178.63
P-2	Mz min	1	-328.98
	Mz max	1	-272.10
P-2	N min	1	-360.86
	N max	1	-178.91
E-2	Mz min	1	-101.38
	Mz min	2	-36.85
	Mz max	1	-32.32
	Mz max	2	-96.83
E-2	N min	1	-63.62
	N min	2	-93.87
	N max	1	-21.45
	N max	2	-35.81

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

apoyo	dir	pret. [cm]	reol. [cm]	temp. [cm]	frenado [cm]	total [cm]
E-1	long	0.000	0.769	-0.418	0.446	1.633
	trans	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P-1	long	0.000	0.297	-0.161	0.446	0.904
	trans	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P-2	long	0.000	-0.296	0.161	0.446	0.902
	trans	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000
E-2	long	0.000	-0.768	0.417	0.446	1.631
	trans	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

COMPROBACION NEOPRENOS

LEYENDA !: reacción negativa
+: tensión en el apoyo superior a 150 kg/cm2
*: tensión en el apoyo inferior a 50 kg/cm2
**: (solo neop) desplazamiento no admisible (ϕ/h>0.7)

apoyo	nº neop	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	ϕ/h_neta
E-1	1	-42.78 *	-124.43	0.68
	2	-20.06 *	-123.45	
P-1	1	-100.00	-100.00	-----
P-2	1	-100.00	-100.00	-----
E-2	1	-26.81 *	-126.73	0.68
	2	-44.76 *	-121.04	

3.6.9 Pilas

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE ULTIMO: 1. TENSIONES NORMALES

pila	sec	env	Nd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	My min	-259.17	-95.68	-20.14
	1	My max	-456.73	97.61	52.57
	2	My min	-271.89	-8.37	-5.79
	2	My max	-471.56	15.37	18.50
	3	My min	-488.38	-77.04	-33.81
	3	My max	-264.77	89.57	30.57
1	1	Mz min	-305.59	73.79	-74.46
	1	Mz max	-459.59	-44.84	74.48
	2	Mz min	-314.94	6.49	-28.51
	2	Mz max	-477.78	7.73	28.51
	3	Mz min	-359.59	51.72	-87.56
	3	Mz max	-203.32	-36.01	87.55
1	1	N min	-506.27	44.83	-18.26
	1	N max	-166.23	-3.00	-13.74
	2	N min	-522.09	9.25	-18.49
	2	N max	-177.95	2.77	7.56
	3	N min	-537.92	-30.69	-18.73
	3	N max	-189.68	12.91	28.85
2	1	My min	-378.25	-94.36	-8.38
	1	My max	-330.82	98.89	51.19
	2	My min	-393.06	-13.85	1.70
	2	My max	-343.49	9.34	17.72
	3	My min	-354.21	-90.39	-34.07
	3	My max	-409.82	76.84	30.09
2	1	Mz min	-458.14	41.69	-73.12
	1	Mz max	-306.44	-33.06	73.11
	2	Mz min	-478.60	-2.99	-27.75
	2	Mz max	-313.46	-0.15	27.75
	3	Mz min	-232.22	28.73	-87.92
	3	Mz max	-359.12	-43.56	87.92
2	1	N min	-505.97	-26.23	16.75
	1	N max	-166.65	2.57	16.79

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

ESFUERZOS EN FUSTES

pila	sec	fuste	env	Nd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	1	My min	-259.17	-95.68	-20.14
	1	1	My max	-456.73	97.61	52.57
	2	1	My min	-271.89	-8.37	-5.79
	2	1	My max	-471.56	15.37	18.50
	3	1	My min	-488.38	-77.04	-33.81
	3	1	My max	-264.77	89.57	30.57
1	1	1	Mz min	-305.59	73.79	-74.46
	1	1	Mz max	-459.59	-44.84	74.48
	2	1	Mz min	-314.94	6.49	-28.51
	2	1	Mz max	-477.78	7.73	28.51
	3	1	Mz min	-359.59	51.72	-87.56
	3	1	Mz max	-203.32	-36.01	87.55
1	1	1	N min	-506.27	44.83	-18.26
	1	1	N max	-166.23	-3.00	-13.74
	2	1	N min	-522.09	9.25	-18.49
	2	1	N max	-177.95	2.77	7.56
	3	1	N min	-537.92	-30.69	-18.73
	3	1	N max	-189.68	12.91	28.85
2	1	1	My min	-378.25	-94.36	-8.38
	1	1	My max	-330.82	98.89	51.19
	2	1	My min	-393.06	-13.85	1.70
	2	1	My max	-343.49	9.34	17.72
	3	1	My min	-354.21	-90.39	-34.07
	3	1	My max	-409.82	76.84	30.09
2	1	1	Mz min	-458.14	41.69	-73.12
	1	1	Mz max	-306.44	-33.06	73.11
	2	1	Mz min	-478.60	-2.99	-27.75
	2	1	Mz max	-313.46	-0.15	27.75
	3	1	Mz min	-232.22	28.73	-87.92
	3	1	Mz max	-359.12	-43.56	87.92
2	1	1	N min	-505.97	-26.23	16.75
	1	1	N max	-166.65	2.57	16.79
	2	1	N min	-521.75	-3.71	17.72
	2	1	N max	-178.34	-2.80	-4.85
	3	1	N min	-537.53	23.17	18.68
	3	1	N max	-190.04	-12.52	-26.48

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

DIMENSIONAMIENTO FUSTES

LEYENDA m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

pila	sec	fuste	env	Nd [t]	Myd_eq [mt]	Mzd_eq [mt]	fi_nom [mm]	A_tot [cm2]
1	1	1	My min	-259.17	-125.96	0.00	12.64	35.12 m
1	2	1	My min	-271.89	-35.61	0.00	12.64	35.12 m
	2	1	My max	-471.56	-62.37	0.00	12.64	35.12 m
1	3	1	My min	-488.38	-132.55	0.00	12.64	35.12 m
	3	1	My max	-264.77	-123.29	0.00	12.64	35.12 m
1	1	1	Mz min	-305.59	-137.76	0.00	12.64	35.12 m
1	2	1	Mz min	-314.94	-57.57	0.00	12.64	35.12 m
	2	1	Mz max	-477.78	-69.64	0.00	12.64	35.12 m
1	3	1	Mz min	-359.59	-139.66	0.00	12.64	35.12 m
	3	1	Mz max	-203.32	-117.18	0.00	12.64	35.12 m
1	1	1	N min	-506.27	-94.18	0.00	12.64	35.12 m
1	2	1	N min	-522.09	-68.38	0.00	12.64	35.12 m
	2	1	N max	-177.95	-23.31	0.00	12.64	35.12 m
1	3	1	N min	-537.92	-81.72	0.00	12.64	35.12 m
	3	1	N max	-189.68	-50.33	0.00	12.64	35.12 m
2	1	1	My min	-378.25	-133.96	0.00	12.64	35.12 m
2	2	1	My min	-393.06	-51.35	0.00	12.64	35.12 m
	2	1	My max	-343.49	-48.46	0.00	12.64	35.12 m
2	3	1	My min	-354.21	-133.69	0.00	12.64	35.12 m
	3	1	My max	-409.82	-123.87	0.00	12.64	35.12 m
2	1	1	Mz min	-458.14	-129.81	0.00	12.64	35.12 m
2	2	1	Mz min	-478.60	-67.52	0.00	12.64	35.12 m
	2	1	Mz max	-313.46	-55.61	0.00	12.64	35.12 m
2	3	1	Mz min	-232.22	-117.76	0.00	12.64	35.12 m
	3	1	Mz max	-359.12	-135.74	0.00	12.64	35.12 m
2	1	1	N min	-505.97	-73.38	0.00	12.64	35.12 m
2	2	1	N min	-521.75	-68.16	0.00	12.64	35.12 m
	2	1	N max	-178.34	-23.30	0.00	12.64	35.12 m
2	3	1	N min	-537.53	-73.86	0.00	12.64	35.12 m
	3	1	N max	-190.04	-47.76	0.00	12.64	35.12 m

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

DIMENSIONAMIENTO VALORES PESIMOS

LEYENDA m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

pila	sec	fi_nom (máx) [mm]	A_tot (máx) [cm2]
1	1	12.64	35.12
	2	12.64	35.12
	3	12.64	35.12
2	1	12.64	35.12
	2	12.64	35.12
	3	12.64	35.12

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE ULTIMO: 2.CORTANTE

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]
0		Vy min	-13.74	-7.21
	0	Vy max	13.74	7.84
	0	Vz min	8.10	-16.51
	0	Vz max	-4.45	18.06
1	1	Vy min	-13.74	-7.21
	1	Vy max	13.74	7.84
	1	Vz min	8.10	-16.51
	1	Vz max	-4.45	18.06
	2	Vy min	-13.74	-9.47
	2	Vy max	13.74	10.10
	2	Vz min	8.10	-17.19
	2	Vz max	-4.45	18.74
	3	Vy min	-13.74	-11.73
	3	Vy max	13.74	12.36
	3	Vz min	8.10	-17.87

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE (ARMADURA POR FUSTE)

LEYENDA 1: Vd>Vu1
m: armadura mínima

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]	Vu1 [t]	Vcu [t]	As [cm2/m]
1	1	Vy min	12.19	3.31	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	12.19	3.20	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	7.28	13.98	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	3.96	14.83	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	12.19	8.22	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	12.19	8.12	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	7.28	15.45	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	3.96	16.31	493.63	58.18	8.25 m
2	1	Vy min	12.27	1.89	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	12.27	2.00	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	7.20	15.25	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	3.25	13.73	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	12.27	6.79	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	12.27	6.90	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	7.20	16.72	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	3.25	15.20	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	-4.45	19.42			
	0	Vy min	-13.74	-7.84			
	0	Vy max	13.74	7.21			
	0	Vz min	0.23	-18.48			
	0	Vz max	-3.88	16.16			
2	1	Vy min	-13.74	-7.84			
	1	Vy max	13.74	7.21			
	1	Vz min	0.23	-18.48			
	1	Vz max	-3.88	16.16			
	2	Vy min	-13.74	-10.10			
	2	Vy max	13.74	9.47			
	2	Vz min	0.23	-19.16			
	2	Vz max	-3.88	16.84			
	3	Vy min	-13.74	-12.36			
	3	Vy max	13.74	11.73			
	3	Vz min	0.23	-19.84			
	3	Vz max	-3.88	17.52			

3.6.10 Cimentacion de Pilas

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

ESFUERZOS DE PRIMER ORDEN EN LA CIMENTACION. ELS

pila	sec	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	My min	-351.48	-4.85	-10.36	-51.59	-22.54
	3	My max	-252.13	2.36	10.59	59.02	20.38
	3	Mz min	-265.62	-8.13	6.83	34.24	-58.37
	3	Mz max	-211.17	8.13	-5.58	-24.69	58.36
	3	N min	-384.50	-0.03	-4.79	-20.70	-12.49
	3	N max	-202.07	2.39	1.21	7.92	19.23
2	3	My min	-311.74	-4.80	-10.98	-59.57	-22.71
	3	My max	-299.10	2.17	10.19	51.47	20.06
	3	Mz min	-230.41	-8.18	5.15	19.84	-58.61
	3	Mz max	-265.30	8.18	-5.95	-28.80	58.61
	3	N min	-384.24	0.11	3.33	15.69	12.45
	3	N max	-202.29	-2.44	-1.17	-7.66	-17.66

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

ESFUERZOS DE PRIMER ORDEN EN CIMENTACION. REPARTO ENTRE FUSTES. ELS

pila	sec	fus	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	1	My min	-351.48	-4.85	-10.36	-51.59	-22.54
	3	1	My max	-252.13	2.36	10.59	59.02	20.38
	3	1	Mz min	-265.62	-8.13	6.83	34.24	-58.37
	3	1	Mz max	-211.17	8.13	-5.58	-24.69	58.36
	3	1	N min	-384.50	-0.03	-4.79	-20.70	-12.49
	3	1	N max	-202.07	2.39	1.21	7.92	19.23
2	3	1	My min	-311.74	-4.80	-10.98	-59.57	-22.71
	3	1	My max	-299.10	2.17	10.19	51.47	20.06
	3	1	Mz min	-230.41	-8.18	5.15	19.84	-58.61
	3	1	Mz max	-265.30	8.18	-5.95	-28.80	58.61
	3	1	N min	-384.24	0.11	3.33	15.69	12.45
	3	1	N max	-202.29	-2.44	-1.17	-7.66	-17.66

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

ESFUERZOS DE SEGUNDO ORDEN EN CIMENTACION. ELS

pila	sec	fus	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	1	My min	-351.48	-4.85	-10.36	-94.29	-52.23
	3	1	My max	-252.13	2.36	10.59	-89.65	-42.54
	3	1	Mz min	-265.62	-8.13	6.83	-66.50	-85.59
	3	1	Mz max	-211.17	8.13	-5.58	-50.34	-80.61
	3	1	N min	-384.50	-0.03	-4.79	-67.41	-41.57
	3	1	N max	-202.07	2.39	1.21	-32.47	-37.49
2	3	1	My min	-311.74	-4.80	-10.98	-97.28	-49.51
	3	1	My max	-299.10	2.17	10.19	-87.64	-45.41
	3	1	Mz min	-230.41	-8.18	5.15	-47.71	-82.55
	3	1	Mz max	-265.30	8.18	-5.95	-60.89	-85.70
	3	1	N min	-384.24	0.11	3.33	-62.16	-41.38
	3	1	N max	-202.29	-2.44	-1.17	-32.13	-35.59

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTC - Cálculo de Cimentaciones
(V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 2.. E-2.

COMPROBACION CANTO DE LA ZAPATA

LEYENDA: A,B = dimensiones de la zapata en planta
Tipo de zapata -> 0=hexagonal, 1= rectangular
H = canto de la zapata
a_pila = dimensión del fuste en la dir perpend al eje pte
b_pila = dimensión del fuste en la dir paralela al eje pte
tipo_p -> tipo de superficie de punzonamiento
γmax = tensión tangencial máxima en el perímetro de punz
γadm = tensión tangencial admisible
! = γmax > γadm

Pila	hip	fuste	N [t] / a_pila [m]	My [mt] / b_pila [m]	Mz [mt] / tipo_p	A [m] / γmax [kp/cm2]	B [m] / γadm [kp/cm2]	H [m]
Tipo de zapata: 1								
1	1	1	-488.38	-76.67	126.07	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	7.59	14.33	
	2	1	-264.77	-55.90	122.55	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	4.65	14.33	
	3	1	-359.59	-125.83	87.33	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	6.12	14.33	
	4	1	-203.32	-110.49	61.34	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	3.88	14.33	
	5	1	-537.92	-60.89	76.37	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	7.68	14.33	
	6	1	-189.68	-47.79	36.54	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	3.00	14.33	
Tipo de zapata: 1								
2	1	1	-354.21	-66.78	128.10	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	5.88	14.33	
	2	1	-409.82	-66.23	127.63	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	6.55	14.33	
	3	1	-232.22	-113.69	51.08	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	4.19	14.33	
	4	1	-359.12	-125.97	88.06	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	6.13	14.33	
	5	1	-537.53	-60.58	66.51	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	7.60	14.33	
	6	1	-190.04	-45.12	36.07	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	2.98	14.33	

3.6.11 Estribos

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

ESFUERZOS EN ESTRIBOS ESTADO LIMITE DE SERVICIO

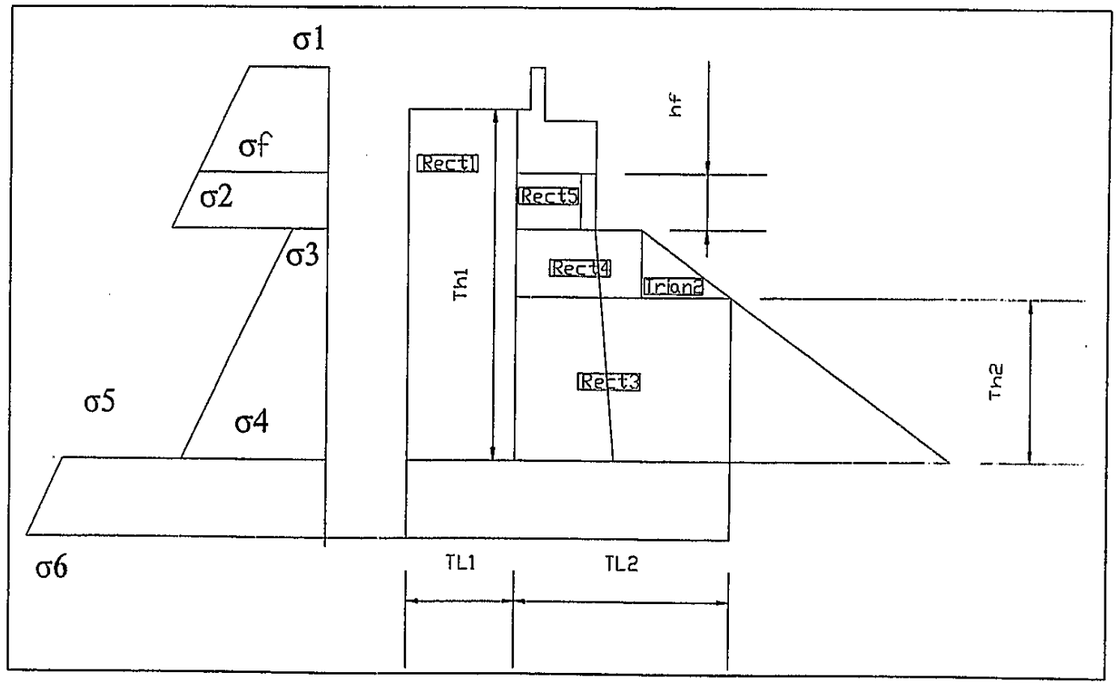
Estribo	sec	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	1	N min	-157.56	2.48	-5.81	-0.00	-71.17
	1	N max	-56.26	-4.44	10.78	0.00	-56.78
	1	Vy min	-74.69	-8.93	9.02	0.00	-49.69
	1	Vy max	-73.98	8.93	-4.03	-0.00	49.72
	1	Vz min	-151.03	-2.88	-5.99	-0.00	-100.99
	1	Vz max	-65.14	1.89	11.01	0.00	-0.08
	1	My min	-151.03	-2.88	-5.99	-0.00	-100.99
	1	My max	-65.14	1.89	11.01	0.00	-0.08
	1	Mz min	-134.57	-4.22	6.78	0.00	-151.62
	1	Mz max	-132.98	4.22	-2.03	-0.00	151.66
2	1	N min	-157.49	-2.47	5.81	0.00	71.11
	1	N max	-57.26	3.61	-10.56	-0.00	33.75
	1	Vy min	-73.97	-8.91	4.02	0.00	-49.78
	1	Vy max	-74.67	8.91	-9.01	-0.00	49.75
	1	Vz min	-65.10	-2.64	-10.94	-0.00	-13.60
	1	Vz max	-103.71	4.30	6.05	0.00	63.69
	1	My min	-65.10	-2.64	-10.94	-0.00	-13.60
	1	My max	-103.71	4.30	6.05	0.00	63.69
	1	Mz min	-138.24	-4.21	-3.11	-0.00	-151.65
	1	Mz max	-129.16	4.21	-1.64	-0.00	151.60

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona Tramo VI Lérida-Martorell

Paso Superior 2

Estribo 1

Cálculo de estribos abiertos



Cálculo de estribos abiertos

1. DATOS GEOMETRICOS

esviaje =	***0.00***	° '+	***sep fustes (proy recta)=***	***4.70*** '+
gammat =	***2.00***	*t/m3*		
sc =	***1.00***	*t/m2*		
Ka =	***0.33***			

a aletas

valores en metros

Se tiene en cuenta que hay 2 aletas

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]	
Al = long aleta	***6.55***		6.55	4.01	26.23	parte rect
Ae = espesor aleta	***0.40***		27.29	3.01	82.24	parte triang
Aa = canto min aleta	***0.50***					
Ah = pdte aleta	***1.50***	suma = xH/1 V	33.84		108.47	

b cargadero

valores en metros

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
Cm = canto murete	***0.30***	murete	10.28	0.58	5.96
Ch1 = luz murete	***1.05***	resto	32.73	0.18	5.89
Ch2 = canto cargadero	***1.00***				
Cb = ancho cargadero	***1.70***				
Ce = exc. neopreno	***0.50***				
Ca = ancho puente	***7.70***				
Cal = apoyo losa trans.	***0.30***				
h,f = Altura de faldón	***2.80***		28.84	-0.47	-13.55
e,f = Espesor faldón	***0.40***	suma=	71.84		-1.70

c losa de transición

Se tiene en cuenta la tierra sobre la losa

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
Ll = longitud losa	***5.00***	losa	12.75	0.88	11.22
Lh = canto losa	***0.30***	tierras	25.64	0.88	22.56
La =	6.80 *				
Let =	0.75 *	suma	38.39		33.78

d fustes

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
Fal = ancho sup fustes	1.70 *		19.89	0.18	3.58
Fe = espesor fustes	***0.75***		1.16	-0.79	-0.92

Cálculo de estribos abiertos

Fh = altura fustes	***6.24***			
Fa2 = canto inferior fustes	2.06			
Fv1 = pdte cara de tierras	***1E+30***			
Fv2 = pte cara exterior	***0.10***	* suma	21.05	2.66

Cálculo de estribos abiertos

c. Zapata

		Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
Za = ancho zapata	***7.45***	94.24		
Zb = largo zapata	***5.06***			
Zh = canto zapata	***1.00***			

f. tierras

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
banqueta	**1**	Banqueta por delante del cargadero			
Pdte tierras (XH:1V)	**1.5**	Pendiente de tierras			
Tl1 =	1.50	* rect 1	161.81	1.78	288.03
Tl2 =	3.56	* triang 2	3.67	-1.96	-7.19
Th1 =	7.24	* rect 3	152.06	-0.75	-114.04
Th2 =	2.87	*rect 4	23.07	-0.32	-7.38
		*rect 5	70.92	-0.18	-12.77
		* suma	411.54		146.65

2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES

a. esfuerzos de peso propio

			N [t]	My [mt]	Mz [mt]
n_fust = número de fustes	*2*	'+			
peso propio			93.09	72.94	0

b. esfuerzos debidos al empuje de tierras

		Vy [t] (valores por fuste)	Vz [t]	exc [m]	My [mt]	Mz [mt]
sigma 1 =	2.54	0.00	6.17	5.87	-36.18	0.00
sigma 2 =	27.21	0.00	29.93	5.06	-151.41	0.00
sigma 3 =	15.90		27.35	1.72	-47.04	0.00
sigma 4 =	26.12		8.79	1.15	-10.08	0.00
suma =		0.00	72.24		-244.71	0.00
En ejes principales de la zapata						
sigma 5 =	43.24		43.24	0.50	21.62	
sigma 6 =	48.16		2.46	0.33	0.82	
suma =			45.70		22.44	

Cálculo de estribos abiertos

Torsor en cargadero por empuje s/ faldón	Vz,vol [t]	Vz,int [t]	exc [m]	T,vol [mt]	Td,int [mt]
sigma,f =	12.98	7.08	11.09	1.90	13.45	21.07
		3.88	6.08	2.37	23.59	14.39
				T max [mt]	37.05	

c. esfuerzos debidos a cargas transmitidas por el tablero

Dimensiones del neopreno

b [m] =	***0.20***	'+				
a [m] =	***0.40***	'+				
h neta [m] =	***0.024***	'+				
			delta [m] desplazam	***N[t]***	Vz [t]	My[mt]	***Mz [mt]***
Axil maximo (no mayorado)		'+	***0.01562***	***101.05***	5.21	-54.87	***0***
Axil mínimo (no mayorado)		'+	nombreP.DES	***16.25***	5.21	-40.46	***0***
				nombreP.ES2	Vy[t]		
Viento		'+			**1.00**	0	7.24

RESUMEN HIPOTESIS

Hip	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	Mz[mt]
1	194.14	77.45	1.00	226.65	7.24
2	109.34	77.45	1.00	212.23	7.24

Cálculo de estribos abiertos

HIPOTESIS MAYORADAS

1	291.20	116.17	1.50	339.97	10.86
2	164.00	116.17	1.50	318.35	10.86

CONSIDERACION DEL PANDEO (METODO DE LA EXCENTRICIDAD ADICIONAL)

iy [m] =	0.22
alfa =	***2.00*** '+
esbeltez =	57.64

hip	e0	e_a	e_tot	My_eq[mt]
1	0.04	0.117	0.15	44.91
2	0.07	0.129	0.20	32.00

HIPOTESIS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES
con estas hipótesis se dimensiona en el FAGUS

1	291.20	116.17	1.50	339.97	44.91
2	164.00	116.17	1.50	318.35	32.00

3. DIMENSIONAMIENTO DEL CABEZAL

a. Dimensionamiento a torsión

b [m] =	1.7	he [m] =	0.17
h [m] =	1	Ac [m2] =	1.28
c0 [m] = recubrimiento	***0.05***	Tu1 [mt]=	127.78
b /12[m] =	0.14	Td [mt] =	257.97 Rueda del carro s/ aleta
		At =	24.03

b. Dimensionamiento a flexión

Voladizos

P [t] =	26.92	Md [mt] =	-84.73
cr[t] =	14.32	Uc [t] =	2691.67

Cálculo de estribos abiertos

Lvol [m]=	1.50	Us2 [t] =	91.00	
Mom por Tor =	0.00	Al [cm2] =	20.52	armadura longitudinal su

Parte central

Md- [mt] =	-62.23	Md [mt]=	-28.18	
		Uc [t] =	2691.67	
		Us2 [t] =	29.86	
		Al [cm2] =	6.73	armadura longitudinal inf

c. Dimensionamiento a cortante

Voladizos

Vd [t] =	72.59	Vcu [t] =	104.25	
At[cm2/m] =	13.49	37.53	armadura cercos	

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

a. esfuerzos según ejes de los fustes

Hip	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	Mz[mt]
1	194.14	77.45	1.00	226.65	29.94
2	109.34	77.45	1.00	212.23	21.34

b. esfuerzos según ejes de la zapata

nombreP.EES

	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	*Mz[mt]*
Nmax (no mayorado)	***157.09*** '+			-26.71	***71.15*** '+
T max (no mayorado)	***137.94*** '+			-23.45	***150.78*** '+
peso estribo	186.17				0.00
peso zap	94.24				
peso tierras desplazadas	-67.85				
tierras	411.54			146.65	
				-22.44	
				-453.29	59.87
tierras		154.89	2.00	-154.89	2.00

c. hipótesis para dimensionamiento de la zapata

Cálculo de estribos abiertos

	N [t]	My [mt]	Mz [mt]	ez [m]	ey [m]
Nmax	781.19	510.68	133.02	0.65	0.17
T max	762.04	507.42	212.65	0.67	0.28

Cálculo de estribos abiertos

Método Jiménez Montoya	ez/Zb	ey/Za	lambda	sigma punta
p 476	0.13	0.02	**0.70**	29.60
	0.13	0.04	**0.67**	30.17

			Area nec	A/(Za-ez)	a +ez
Area [m2] =	37.697				
Wy [m3] =	31.79		Anec axil cent	22.32	3.07	3.72
Wz [m3] =	46.81			21.77	3.21	3.88

	sigma max	sigma min	
Nmax	39.63	1.82	deben ser menores que σ *1.25 43.75
T max	40.72	-0.29	
Nmax eje pte	36.79	4.66	
Tmax eje pte	36.18	4.25	

sigma media = 20.72

Dimensionamiento canto zapata
(Se supone a priori que se trata de una zapata flexible)

4. Canto mínimo por condición de cortante

sigma_adm =	***35 t/m2***	+
sigma media puntera - pp zapata	34.29 t/m2	
vy [m] =	1.00	
vz [m] =	1.50	

sección paralela al eje del puente

	canto mínimo		debe ser >2
dmin [m] =	0.47	v/h =	1.92
Vcu [t/m] =	27.20		
Vd [t/m] =	27.20		

Cálculo de estribos abiertos

seccion pependicular al eje del puente

dmin [m] =	0.71	v/h =	1.98
Veu [t/m] =	40.80		
Vd [t/m] =	40.80		

c. Canto mínimo por condicion de punzonamiento

a =	513.31	delta =	1567.41
b =	793.46		
c =	-889.91		
d1 [m] =	0.75	v/h max =	1.99

Vd [t] =	751.73
Vpu [t] =	751.73

J. Dimensionamiento a flexión

d [m] =	0.95	
Uc [t/m] =	1266.67	
momentos de los voladizos		
Mdz [mt/m] =	31.83	
Us1 [t/m] =	34.04	
As [cm2/m] =	7.68	armadura transversal inferior
Mdy[mt/m] =	84.15	
Us1 [t/m] =	92.56	
As [cm2/m] =	20.87	armadura longitudinal inferior
momentos internos		
luz =	4.175	
Mdz =	80.23	
Us1 [t/m] =	88.06	
As [cm2/m] =	19.86	armadura transversal superior
momento armadura de talón		
Mdy =	41.68	
Us1 [t/m] =	44.80	
As [cm2/m] =	10.10	armadura longitudinal superior

Cálculo de estribos abiertos

E. Comprobación de la estabilidad

Mvy [mt] =	510.68	Me/Mv =	3.78
Mey [mt] =	1927.95		
Mvz [mt] =	133.02	Me/Mv =	21.34
Mez [mt] =	2838.58		

H. Comprobación del deslizamiento

Vd [t] =	200.60	Ve/Vd =	1.52
Ve [t] =	304.81		

E1.

Dimensionamiento Armadura Tuntes

1) Armadura Longitudinal.

N_d (t)	M_{yd} (t.m)	M_{zd} (t.m)
-291,20	339,97	44,91
-164,00	318,35	32,00

. Sección de cálculo

2,06 x 0,75 recubrimiento 5cm.

. cuantías Mínimas

· Mecánicas $A_{s,min} = 4.10^{-3} \times A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 4.10^{-3} \times 0,77 \times 2,06 \times \frac{25/1,5}{500/1,15} \cdot 10^4 = 2,77 cm^2$

$A_{s,min} = 0,05 \cdot \frac{N_d}{f_{ycd}} = 0,05 \times \frac{300}{400} \cdot 10^3 = 3,75 cm^2$

· Geométricas $A_{s,ming} = 4.10^{-3} \cdot A_c = 4.10^{-3} \times 75 \times 206 = 61,8 cm^2$

. Estribos

10 ϕ20

5ϕ20 — 5ϕ20

$A_s \simeq 94 cm^2$

15 ϕ20.

· Armadura Transversal.

$V_z(t) = 116,17 t$

$V_y(t) = 2,0 t$

. $A_{min} = 0,02 \cdot \frac{f_{cd} \cdot b_o}{f_{yk,d}} = \frac{0,02 \times 25/1,50 \times 0,75}{500/1,15} \cdot 10^4 = 5,75 cm^2/m$

· $V_{cu} = [0,10 \xi (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} - 0,15 \sigma'_{cd}] \cdot b_o \cdot d \frac{\cot\beta}{1}$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{2060-50}} = 1,3154$

$\rho_l = \frac{A_s}{b_o d} = \frac{94.10^{-4}}{(2,06-0,05)0,75} = 6,25.10^{-3}$

$f_{ck} = 25 MPa$

$b_o = 0,75 m = 750 mm$

$d = 2,06 - 0,05 = 2060 - 50$

$\beta = 1$; $\theta = 45^\circ$

$V_{cu} = 0,10 \times 1,3154 (100 \times 6,25.10^{-3} \times 25)^{1/3} \times 750 \times (2060-50)$

$= 495,76 kN$

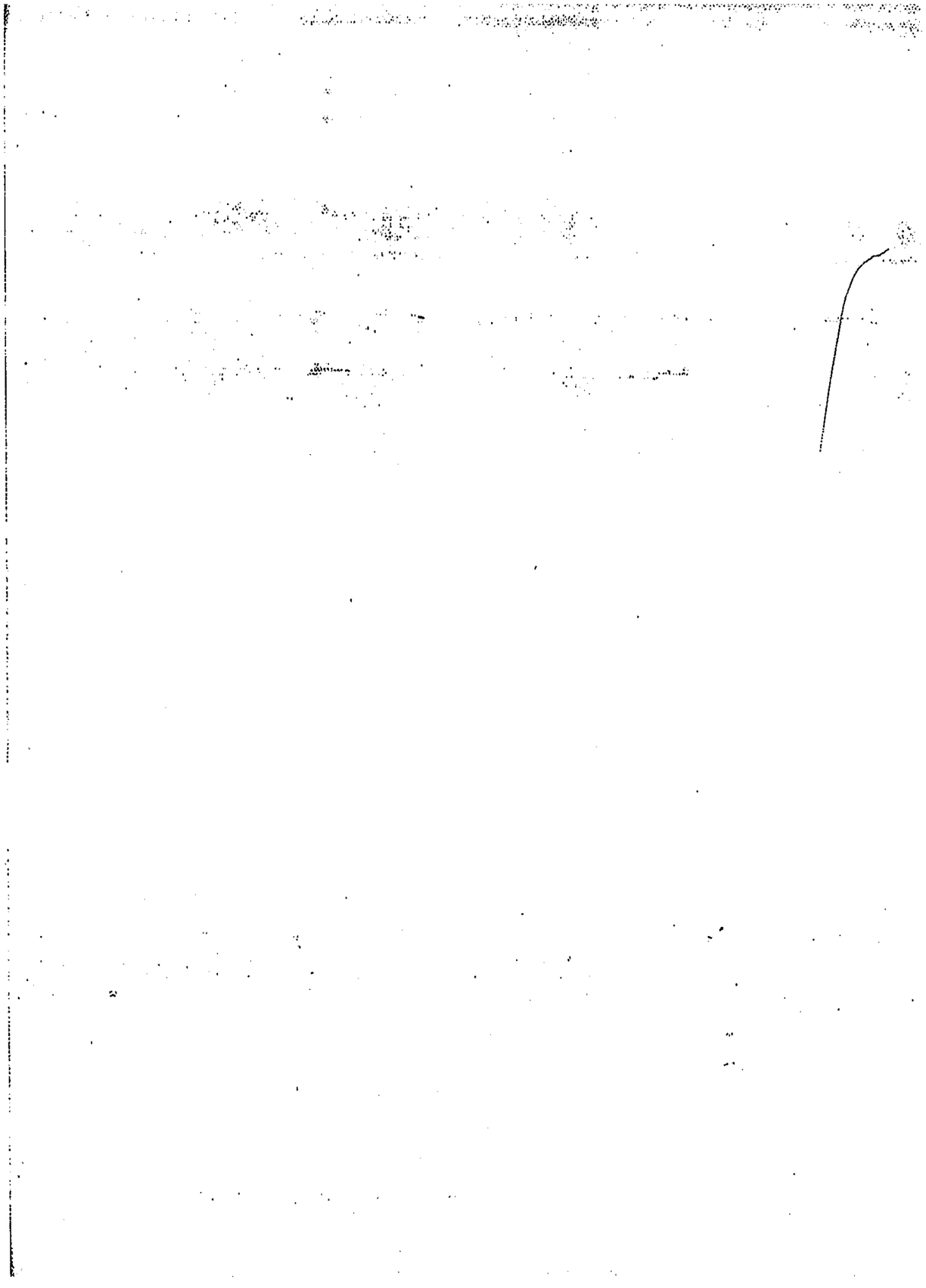
$A_s = \frac{V_d - V_{cu}}{0,90 \cdot d f_{yd}} = \frac{1161,70 - 495,76}{0,90 (2,06-0,05) \cdot \frac{50}{1,15}} = 8,50 cm^2/m$ vale.

$8,50 \times 1,15 = 10 cm^2/m$ 1c ϕ12 a 0,20

Dimensionamiento aletas

Estado de cargas.

Se hace un modelo de MEF con dos hipótesis de carga: que se incluye a continuación.



Armaduras Aletas.

Md = 341 kN.m = 34,10 t.m/m

· $A_{s,max} = \frac{34,10}{0,90\,(0,4-0,05)} \frac{1,15}{5100} \cdot 10^4 = 24,41\ cm^2/m$. $\phi 20$ a 0,10 o $\phi 25$ a 0,20

horizontal = ϕ 25 a 0,20

Md = 253,30 kN.m/m = 25,33 t.m/m

· $A_{s\,max} = \frac{25,33}{0,90\,(0,40-0,05)} \frac{1,15}{5100} = 18,13\ cm^2/m$ · — ϕ16 a 0,10

vertical

Cuantías Mínimas

Mecánicas $A_{s,min} = 0,04 \times A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \times \frac{0,40 \times 1,00 \times 25/1,50}{500/1,15} \cdot 10^4$

$= 6,13\ cm^2/m$ ϕ16 a 0,20.

Geométricas

Horizontal

$A_{s,ming} = \frac{1}{2} \times 3,2.10^{-3} \times 40 \times 100 = 6,40 cm^2/m$

ϕ16 a 0,20 ext
ϕ 16 a 0,20 int

Vertical

$A_{s,ming} = 0,9\ 10^{-3} \times 40 \times 100 = 3,60\ cm^2/m$ ϕ12 a 0,20.

Por facilidad de ejecución se dispone de cercos verticales ϕ16 a 0,10 como armadura vertical de las aletas que cumple tanto la armadura vertical ext como la interior.

Como armadura horizontal de las aletas en la cara exterior comprimida, el hormigón trabaja, se dispone de una armadura de piel de ϕ12 a 0,20, la retracción no va a fisurar ésta.

Dimensionamiento del cabezal

1. Armadura Transversal

torsión : 24,03 cm²/m
Cortante : 13,49 cm²/m

1c φ20 a 0,10 exterior.
1c φ16 a 0,10 interior.

$A_{s\,min} = \frac{0,02 \times 25/1,5 \times 1,00}{500/1,15} \cdot 10^4 = 7,67 \text{ cm}^2/\text{m}$.

2. Armadura Longitudinal.

armadura long. sup. 20,52 cm² 5 φ25
armadura long inf 6,73 cm²

. Armaduras Mínimas

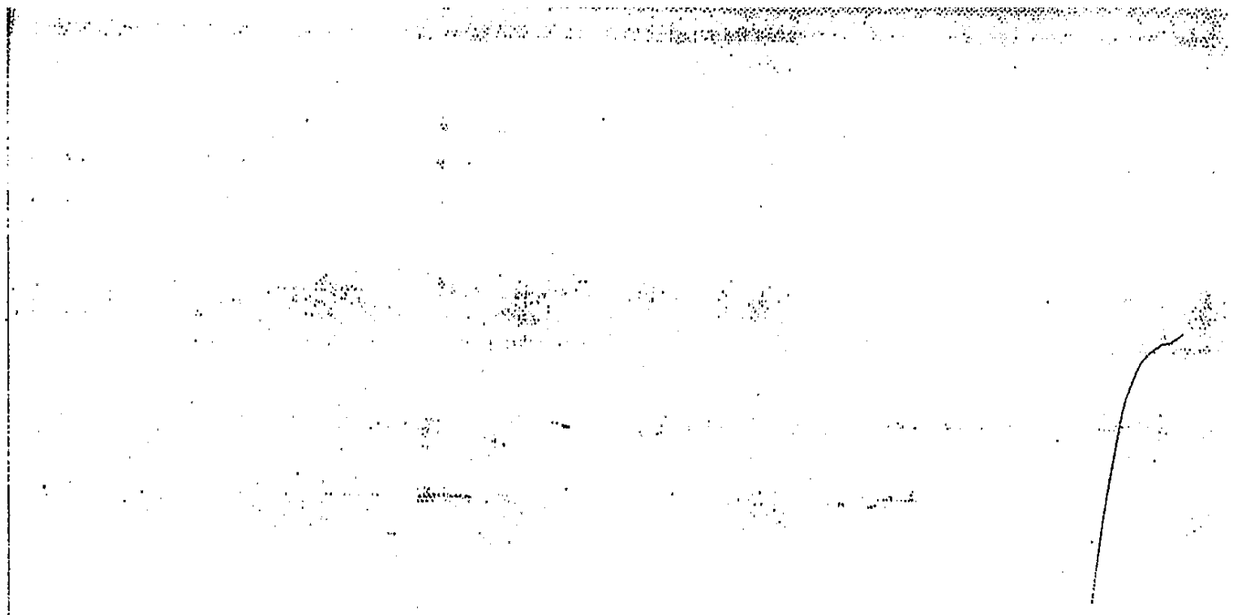
Mecánicas $A_{s,min} = 0,04 \times \frac{1,70 \times 1,00 \times 25/1,50}{500/1,15} = 15,33 \text{ cm}^2/\text{m}$

Geométricas $A_{s,min} = 2,8.10^{-3} \times 100 \times 170 = 47,60 \text{ cm}^2/\text{m}$

Tracción 16 φ20 = 50,27 cm²

Compresión 1/2 50,27 = 9 φ16 = 16,80 cm²

Se dispondrá de armadura longitudinal superior 16 φ20
armadura longitudinal inferior 9φ16.



Dimensionamiento del faldón.

Faldón de 2,75 m de altura. x 0,40 m de espesor

· Cálculo estricto

→ Cara frontal $7,7 \times 2,75 \times 0,40$.

□ empuje de tierras $7,70 \times 0,50 \left(0,33 \times 2 \times 2,054 + 0,33 \times 2 \times (2,054 + 2,75)\right) \times 2,75$

$= 47,92\ t = 28,71\ t + 19,21\ t.$

$Md = 1,50 \left(28,71 \times 2,75/2 + 19,21 \times \frac{2}{3} \cdot 2,75\right) = 112,04\ t.m$

□ Sobrecarga $1\ t/m^2 = 0,33 \times 7,7 \times 2,75 = 7\ t.$:

$Md = 7 \times 1,50 \times 2,75/2 = 14,44\ t.m$

Md total $= 112,04 + 14,44 = 126,48\ t.m$

$$A_s = \frac{126,48}{7,7 \times 0,90 (0,40 - 0,05)} \quad \frac{1,15 \cdot 10^4}{51\,000} = 11,75\ cm^2/m$$

$\phi 16$ a 0,10 interior

· Armaduras Mínimas

· Geométricas $\phi 16$ a 0,20.

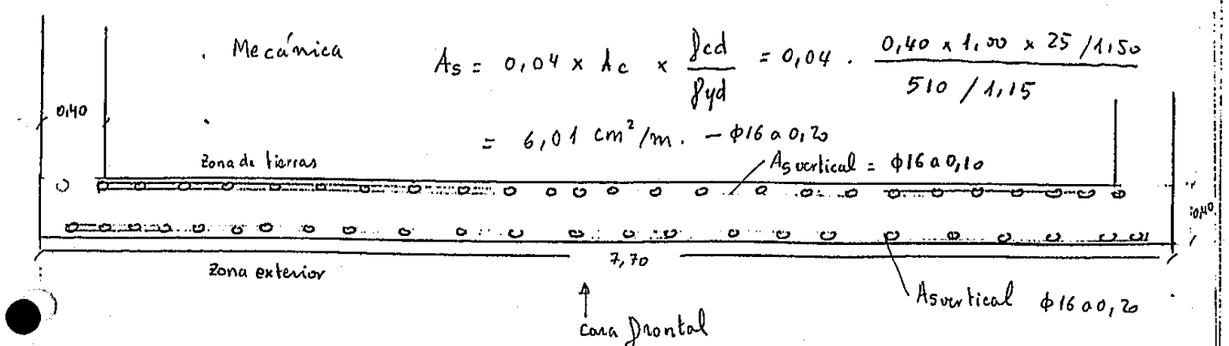
Horizontal $3,2/1000 \times 0,40 \times 1,00 = 12,80\ cm^2/m$: 6,40 cm²/m en ambas caras

Vertical $0,90/1000 \times 0,40 \times 1,00 = 3,60\ cm^2/m$

en la cara opuesta $30\%\ 3,6\ cm^2/m = 1,08\ cm^2/m$ $\phi 12$ a 0,20

· Mecánica $A_s = 0,04 \times A_c \times \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \cdot \frac{0,40 \times 1,00 \times 25/1,50}{510/1,15}$

$= 6,01\ cm^2/m.$ — $\phi 16$ a 0,20



→ Cara Lateral $1,70 \times 2,75 \times 0,40$.

□ empuje de tierras $1,70 \times 0,50 \left(0,33 \times 2 \times 2,054 + 0,33 \times 2,00 \times (2,054 + 2,75)\right) \times$

$= 10,58\ t. = 6,34 + 4,24$

$Md = 1,50 \left(6,34 \times 2,75/2 + 4,24 \times \frac{2}{3} \cdot 2,75\right)$

$= 24,74\ t.m$

□ Sobrecarga $1\ t/m^2$ $1,70 \times 0,33 \times 1 \times 2,75 = 1,54\ t.$

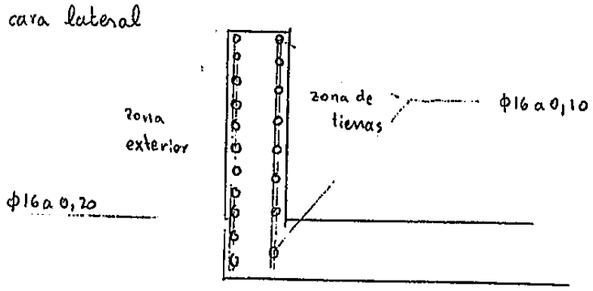
$Md = 1,50 \times 1,54 \times 2,75/2 = 3,20\ t.m.$

Md total $= 27,94\ t.m$

$$A_s = \frac{27,94}{1,70 \times 0,90 (0,40 - 0,050)} \times \frac{1,15 \cdot 10^4}{51\,000} = 11,80\ cm^2/m$$

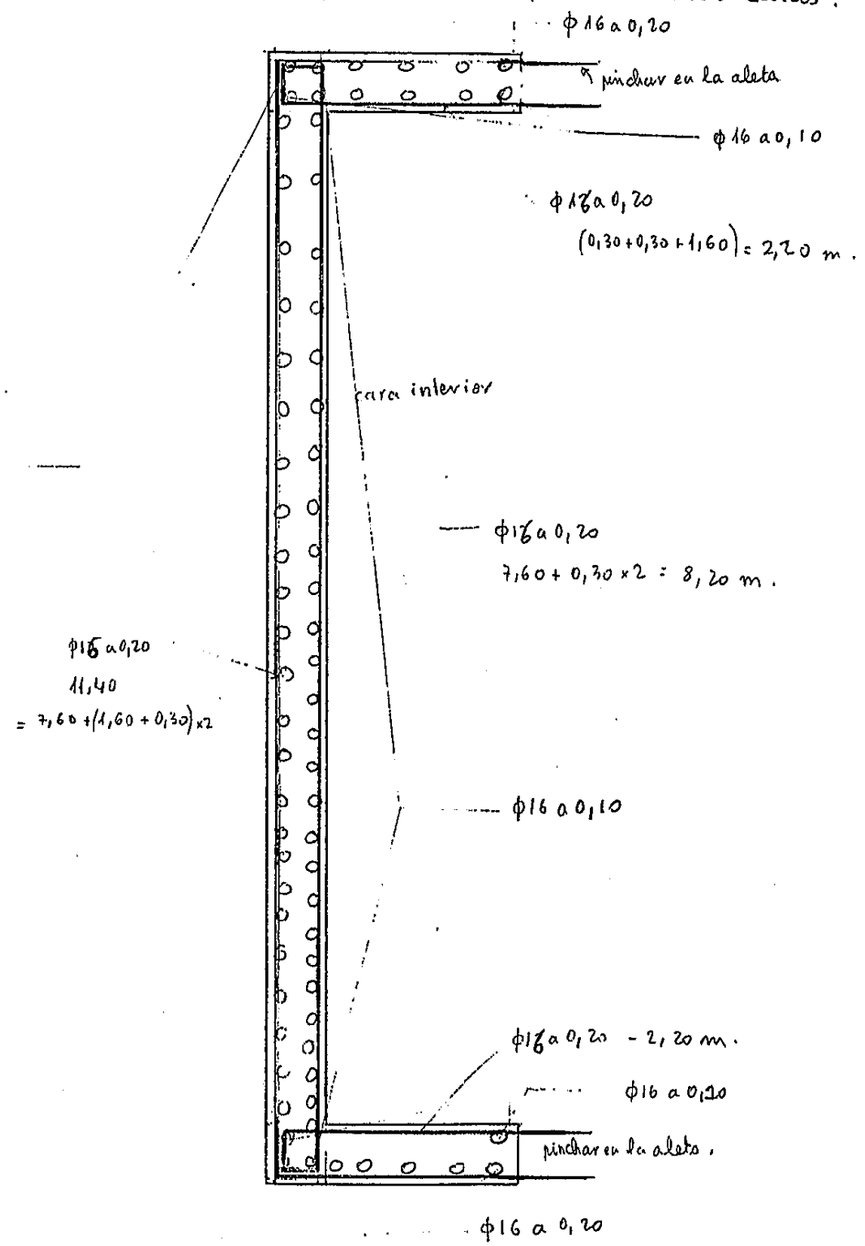
interior. $\phi 16$ a 0,10

cara lateral

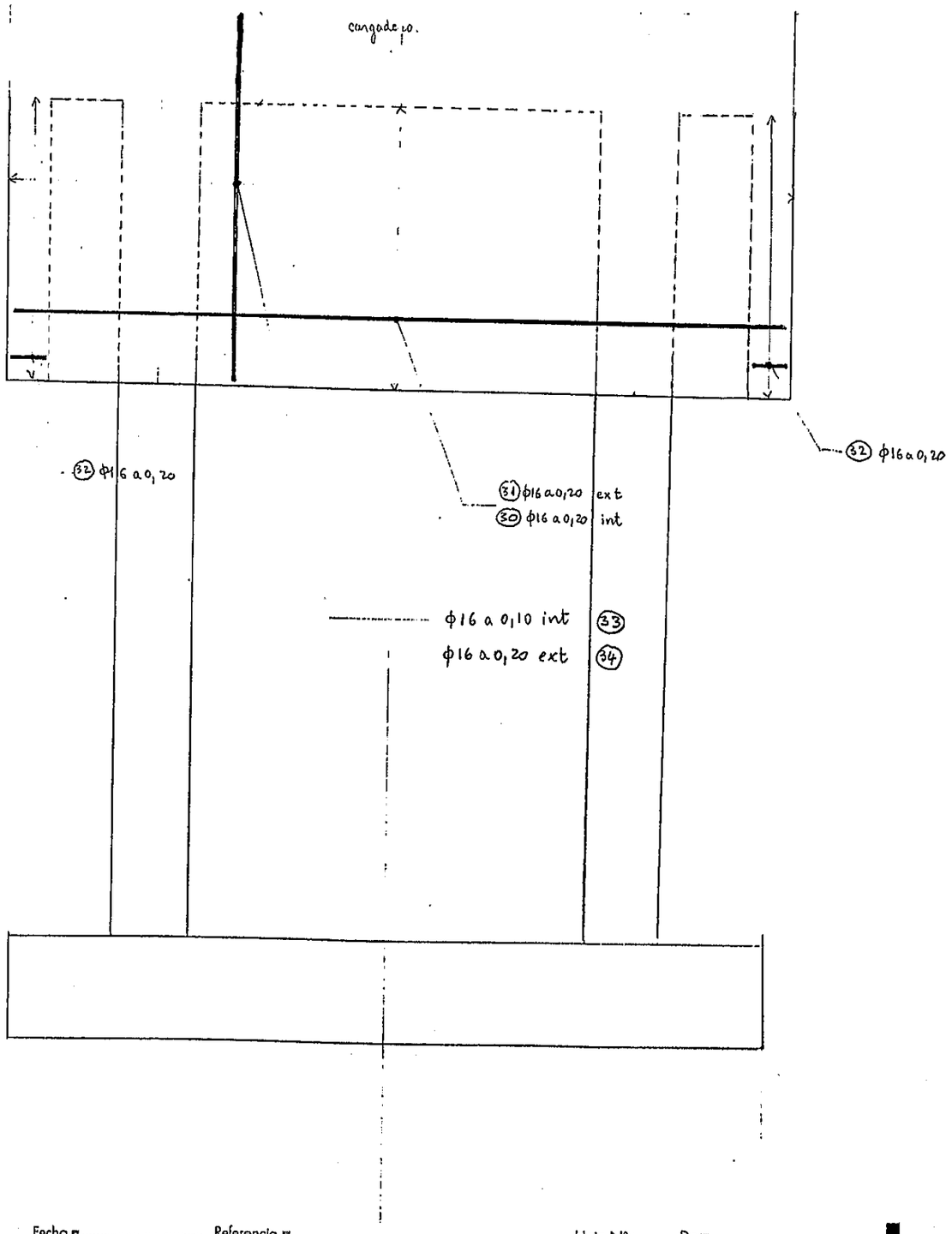


Se ha tenido en cuenta para la siguiente propuesta de armado el posible empuje al vacío de las esquinas.

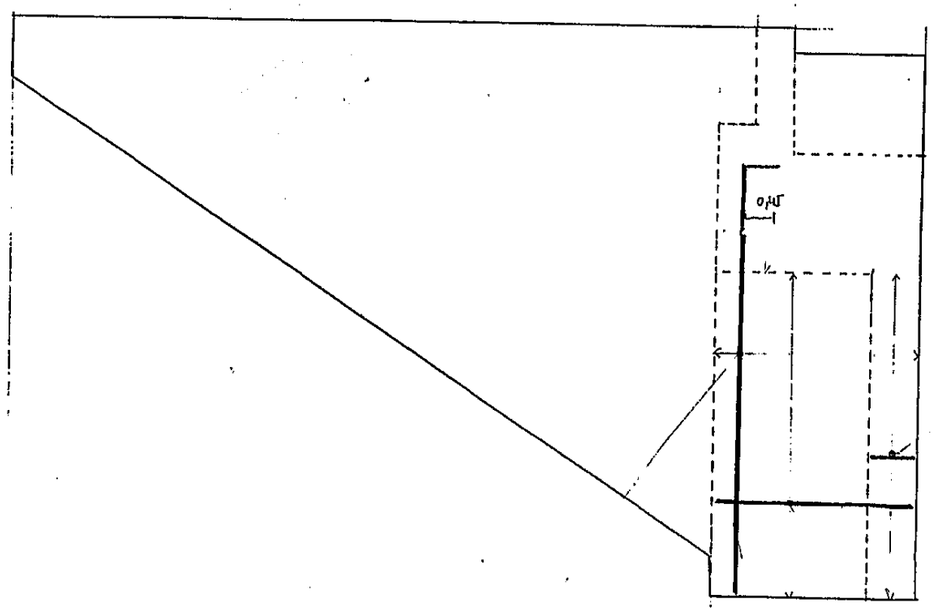
La armadura horizontal es ϕ 16 a 0,20 en ambas caras:



Las armaduras verticales del faldón se anclan en el cargadero.



sección aleta, → armadura faldón.



ϕ16 a 0,10 (33) int
ϕ16 a 0,20 (34) ext

van anduladas con patilla 0,45 al cargadero.

(31) ϕ16 a 0,20 ext
(32) ϕ16 a 0,20 int

escala 1:500.

Zapatas Dimensionamiento

7,45 x 5,06 x 1,00

· Cuantías Mínimas

Mecánicas $A_{s,min} = 0,04 \times A_c \times \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \times 1,00 \times 1,00 \times \frac{25,0/2,5}{500/1,15}$

$= 15,33 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\phi 16$ a 0,10
$\phi 20$ a 0,20

Geométricas $A_{s,min\,g} = 1,8.10^{-3} \times 0,50 \times 100 \times 100 = 9 \text{cm}^2/\text{m}$

· Extrictas

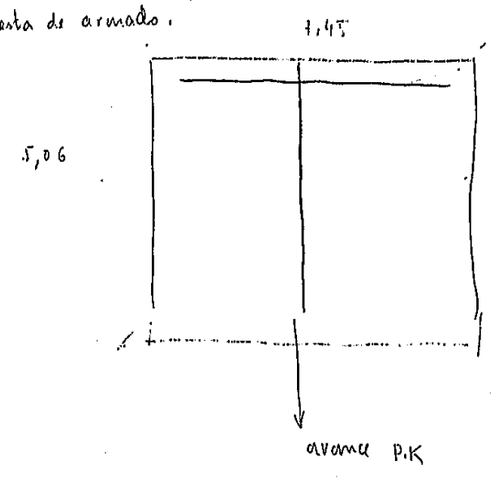
· Transversal inferior 7,68 cm^2/m $\phi 16$ a 0,10

· Longitudinal inferior 20,87 cm^2/m $\phi 20$ a 0,10

· Transversal superior 19,86 cm^2/m $\phi 16$ a 0,10

· Longitudinal superior 10,10 cm^2/m $\phi 16$ a 0,10.

Propuesta de armado.

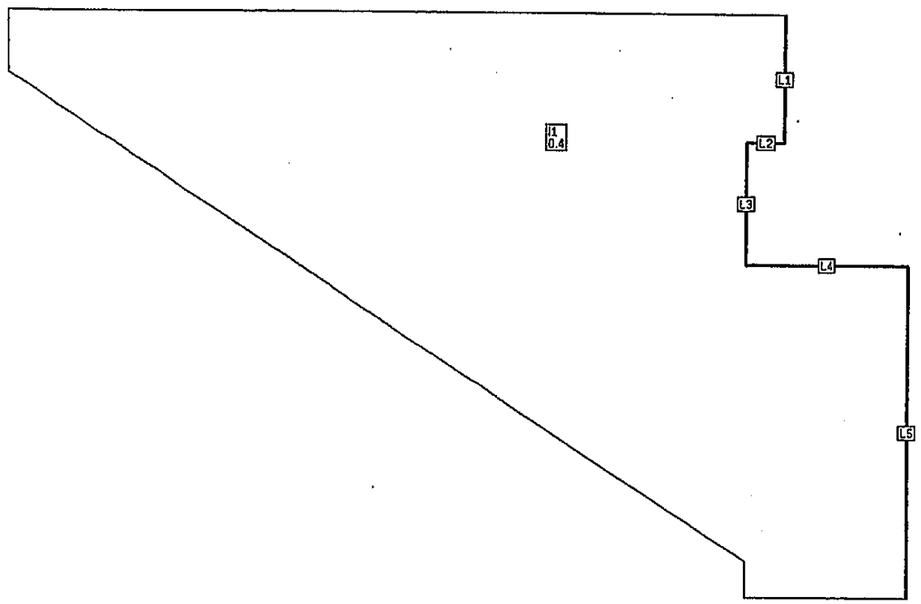


$\phi 16$ a 0,10 sup. o $\phi 20$ a 0,20
$\phi 16$ a 0,10 inf

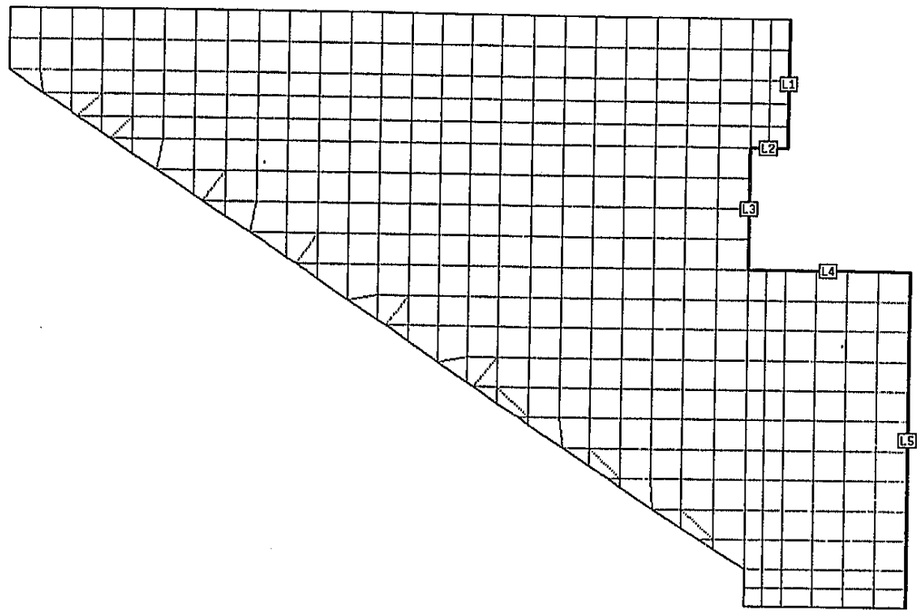
$\phi 16$ a 0,10 sup o $\phi 20$ a 0,20
$\phi 20$ a 0,10 inf

Fecha ..... Referencia ..... Hoja N° ..... De .....

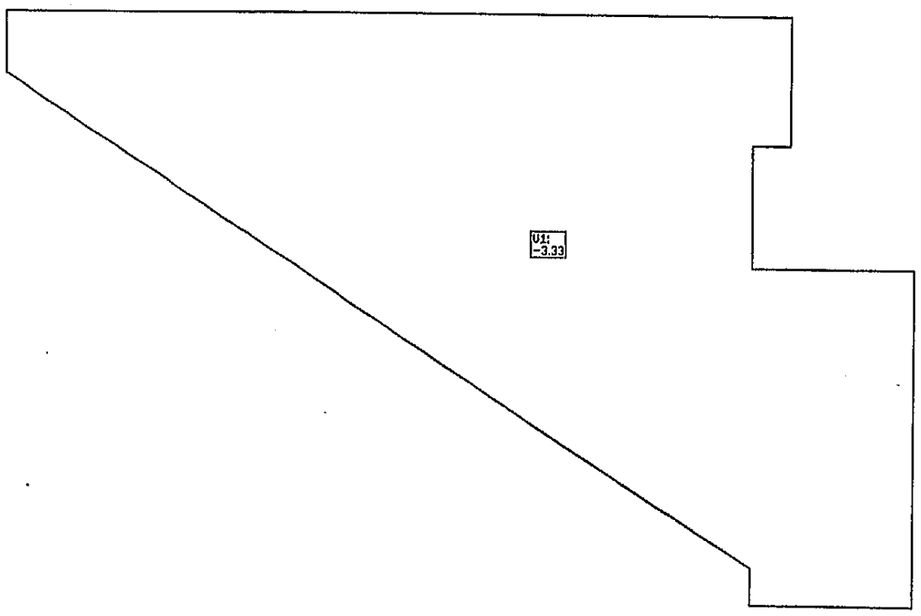
Escala 1 : 47.9
Geometrie (ID=A)
- Apoyo puntual o líneal
- ID zona material y canto [m]



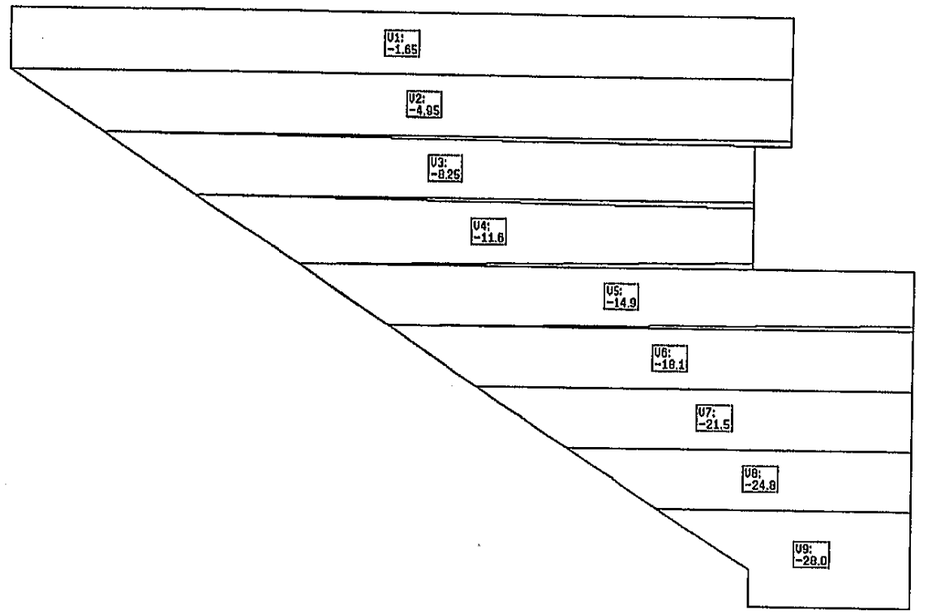
Escala 1 : 47.6
Malla (ID=A)
-



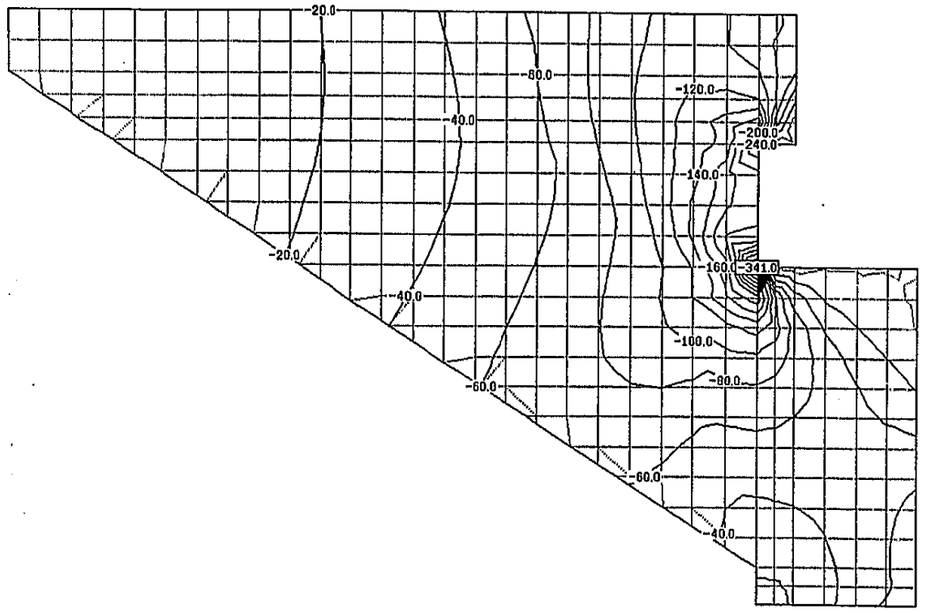
Escala 1 : 47.6
Hipótesis 001: "Sobrecarga de 10 kN/m2" (Suma cargas= -62.90 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



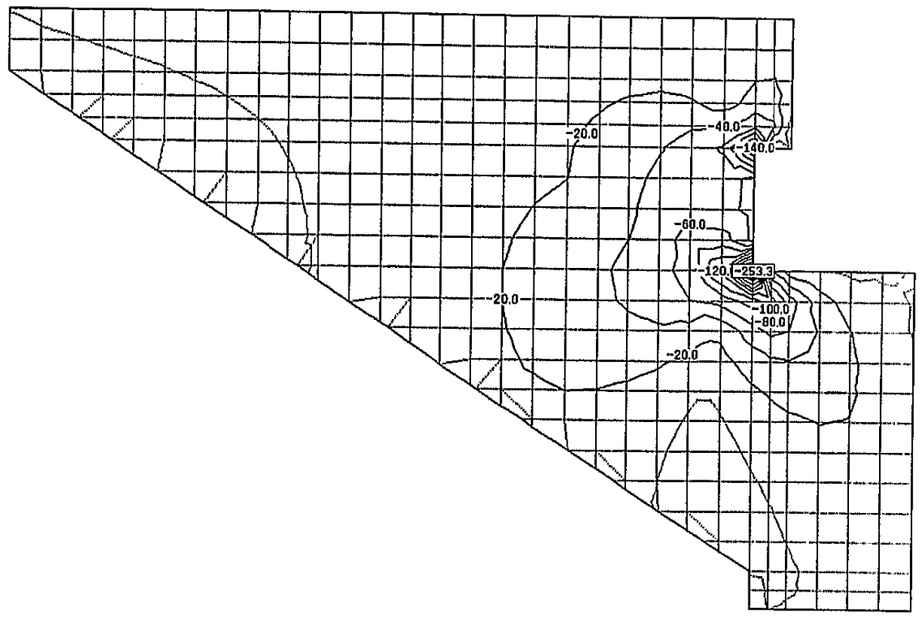
Escala 1 : 47.6
Hipótesis 002: "Empuje de tierras" (Suma cargas= -225.23 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



Escala 1 : 47.6
Momentos de armadura [kNm/m] "Combinación de acciones" (A02)
Carga: S1 1.5 U2 1.5
-
- Momentos de armadura MX- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



Escala 1 : 47.6
Momentos de armadura [kNm/m] "Combinación de acciones" (A02)
Carga: S1 1.5 U2 1.5
-
- Momentos de armadura MY- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados

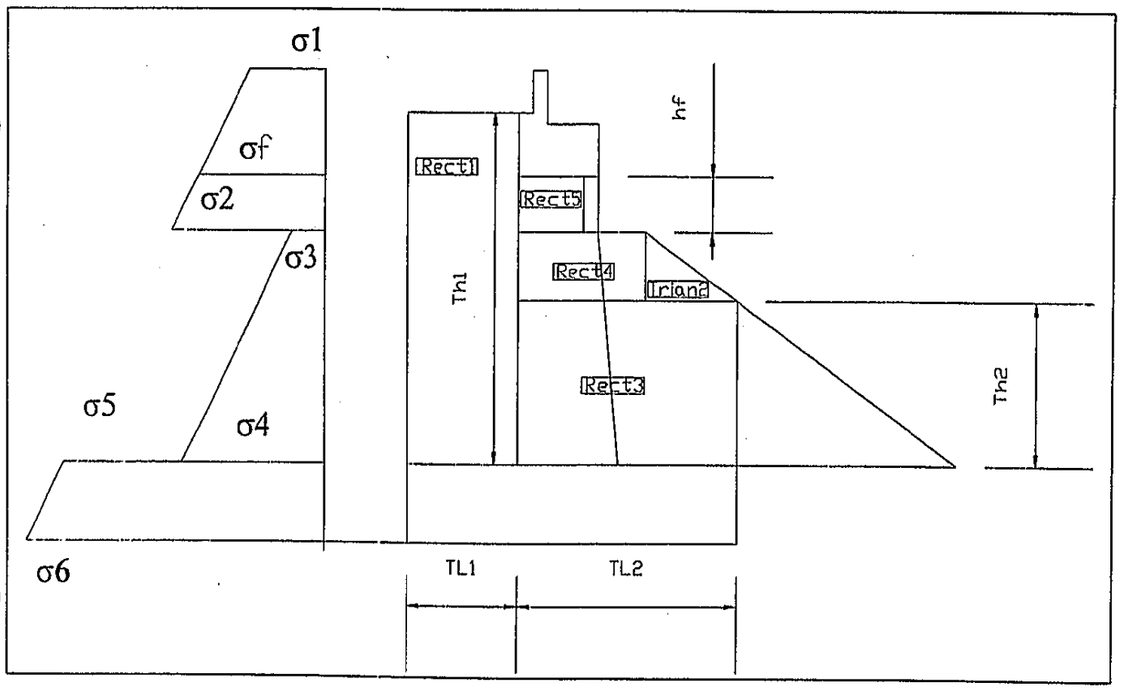


Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona

Paso Superior 2

Estribo 2

Cálculo de estribos abiertos



Cálculo de estribos abiertos

1. DATOS GEOMETRICOS

esviaje =	***0.00*** *° '+*	***sep fustes (proy recta)=***	***4.70*** *'+*
gammat =	***2.00*** *t/m3*		
sc =	***1.00*** *t/m2*		
Ka =	***0.33***		

a aletas

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]	
valores en metros			Se tiene en cuenta que hay 2 aletas			
Al = long aleta	***6.60***		6.60	4.33	28.58	parte rect
Ae = espesor aleta	***0.40***		29.04	3.23	93.80	parte triang
Aa = canto min aleta	***0.50***					
Alt = pdte aleta	***1.50***	suma =	35.64		122.38	
	xH/1V					

b cargadero

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
valores en metros					
Cm = canto murete	***0.30***	murete	10.28	0.58	5.96
Ch1 = luz murete	***1.05***	resto	32.73	0.18	5.89
Ch2 = canto cargadero	***1.00***				
Cb = ancho cargadero	***1.70***				
Ce = exc. neopreno	***0.50***				
Ca = ancho puente	***7.70***				
Cal = apoyo losa trans.	***0.30***				
hf = Altura de faldón	***2.74***		28.22	-0.47	-13.26
ef = Espesor faldón	***0.40***	suma=	71.22		-1.41

c losa de transición

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
			Se tiene en cuenta la tierra sobre la losa		
Ll = longitud losa	***5.00***	losa	12.75	0.88	11.22
Lh = canto losa	***0.30***	tierras	25.64	0.88	22.56
La =	6.80 *				
Let =	0.75 *	suma	38.39		33.78

d fustes

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
Fa1 = ancho sup fustes	1.70 *		20.08	0.18	3.61
Fe = espesor fustes	***0.75***		1.20	-0.79	-0.95

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona
Paso Superior 2
Estribo 2

Cálculo de estribos abiertos

Fh = altura fustes	***6.30***			
Fa2 = canto inferior fustes	2.06			
Fv1 = pdte cara de tierras	***1E+30***			
Fv2 = pte cara exterior	***0.10*** *	suma	21.28	2.67

Cálculo de estribos abiertos

a Zapata		Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
Za = ancho zapata	***7.45***	94.24		
Zb = largo zapata	***5.06***			
Zh = canto zapata	***1.00***			

b Tierras		Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
banqueta	**1** Banqueta por delante del cargadero			
Pdte tierras (XH:1V)	**1.5** Pendiente de tierras			
Tl1 =	1.50 * rect 1	163.16	1.78	290.42
Tl2 =	3.56 * triang 2	3.67	-1.96	-7.19
Th1 =	7.30 * rect 3	158.42	-0.75	-118.82
Th2 =	2.99 *rect 4	23.07	-0.32	-7.38
	*rect 5	69.40	-0.18	-12.49
	* suma	417.72		144.54

2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES

a. esfuerzos de peso propio					
n_fust = número de fustes	***2*** '+	N [t]	My [mt]	Mz [mt]	
peso propio		93.91	80.04	0	

b esfuerzos debidos al empuje de tierras		Vy [t] (valores por fuste)	Vz [t]	exc [m]	My [mt]	Mz [mt]	
sigma 1 =	2.54		0.00	6.09	5.96	-36.28	0.00
sigma 2 =	26.90		0.00	29.20	5.16	-150.61	0.00
sigma 3 =	15.72			27.99	1.78	-49.82	0.00
sigma 4 =	26.30			9.41	1.19	-11.17	0.00
suma =			0.00	72.69		-247.88	0.00
En ejes principales de la zapata							
sigma 5 =	43.54			43.54	0.50	21.77	
sigma 6 =	48.45			2.46	0.33	0.82	
suma =				45.99		22.59	

Cálculo de estribos abiertos

Torsor en cargadero por empuje s/ faldón	Vz,vol [t]	Vz,int [t]	exc [m]	T,vol [mt]	Td,int [mt]	
sigma,f =	12.98	6.93	10.85	1.87	12.96	20.30
		3.72	5.82	2.33	21.64	13.55
					T max [mt]	34.59

c esfuerzos debidos a cargas transmitida por el tablero						
Dimensiones del neopreno						
b [m] =	***0.20*** '+					
a [m] =	***0.40*** '+					
h neta [m] =	***0.024*** '+					
		delta [m] desplazam	***N[t]***	Vz [t]	My[mt]	***Mz [mt]***
Axil maximo (no mayorado)	'+	***0.01562***	***101.05***	5.21	-55.19	***0***
Axil mínimo (no mayorado)	'+	nombreP.DES	***16.25***	5.21	-40.77	***0***
			nombreP.ES2	Vy[t]		
Viento	'+			**1.00**	0	7.30

RESUMEN HIPOTESIS

Hip	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	Mz[mt]
1	194.96	77.89	1.00	223.03	7.30
2	110.16	77.89	1.00	208.61	7.30

Cálculo de estribos abiertos

HIPOTESIS MAYORADAS

1	292.44	116.84	1.50	334.54	10.95
2	165.24	116.84	1.50	312.92	10.95

CONSIDERACION DEL PANDEO (METODO DE LA EXCENTRICIDAD ADICIONAL)

iy [m] =	0.22
alfa =	***2.00*** '+
esbeltez =	58.20

hip	e0	e_a	e_tot	My_eq[mt]
1	0.04	0.119	0.16	45.82
2	0.07	0.131	0.20	32.67

HIPOTESIS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES
con estas hipótesis se dimensiona en el FAGUS

1	292.44	116.84	1.50	334.54	45.82
2	165.24	116.84	1.50	312.92	32.67

3. DIMENSIONAMIENTO DEL CABEZAL

a. Dimensionamiento a torsión

b [m] =	1.7	he [m] =	0.17
h [m] =	1	Ae [m2] =	1.28
c0 [m] = recubrimiento	***0.05***	Tu1 [mt]=	127.78
b /12[m] =	0.14	Td [mt] =	259.66 Rueda del carro s/ aleta
		At =	24.19

b. Dimensionamiento a flexión

Voladizos

P [t] =	27.82	Md [mt] =	-86.62
cr[t] =	14.24	Uc [t] =	2691.67

Cálculo de estribos abiertos

Lvol [m]=	1.50	Us2 [t] =	93.07
Mom por Tor =	0.00	Al [cm2] =	20.99 armadura longitudinal superior

Parte central

Md- [mt] =	-64.12	Md [mt]=	-26.90
		Uc [t] =	2691.67
		Us2 [t] =	28.50
		Al [cm2] =	6.43 armadura longitudinal inferior

c. Dimensionamiento a cortante

Voladizos

Vd [t] =	73.76	Vcu [t] =	104.25
At[cm2/m] =	13.49	37.68 armadura cercos	

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

a. esfuerzos segun ejes de los fustes

Hip	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	Mz[mt]
1	194.96	77.89	1.00	223.03	30.55
2	110.16	77.89	1.00	208.61	21.78

b. esfuerzos según ejes de la zapata

nombreP.EES

	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	*Mz[mt]*
Nmax (no mayorado)	***157.09*** '+			-26.71	***71.15*** '+
T max (no mayorado)	***137.94*** '+			-23.45	***150.78*** '+
peso estribo	187.82				0.00
peso zap	94.24				
peso tierras desplazadas	-67.85				
tierras	417.72			144.54	
				-22.59	
				-446.05	61.10
tierras		155.79	2.00	-155.79	2.00

c. hipótesis para dimensionamiento de la zapata

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona

Paso Superior 2

Estribo 2

Cálculo de estribos abiertos

	N [t]	My [mt]	Mz [mt]	ez [m]	ey [m]
Nmax	789.02	506.60	134.25	0.64	0.17
T max	769.87	503.34	213.88	0.65	0.28

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona

Paso Superior 2

Estribo 2

Cálculo de estribos abiertos

Método Jiménez Montoya	ez/Zb	ey/Za	lambda	sigma punta
p 476	0.13	0.02	**0.70**	29.90
	0.13	0.04	**0.67**	30.48

Area [m2] =	37.697		Area nec	A/(Za-ez) a +ez
Wy [m3] =	31.79	Anec axil cent	22.54	3.10 3.74
Wz [m3] =	46.81		22.00	3.24 3.89

	sigma max	sigma min	
Nmax	39.73	2.13	deben ser menores que σ *1.25
T max	40.82	0.02	
Nmax eje pte	36.87	5.00	
Tmax eje pte	36.26	4.59	

sigma media = 20.93

Dimensionamiento canto zapata
(Se supone a priori que se trata de una zapata flexible)

1) Canto mínimo por condición de cortante

sigma_adm =	***35 t/m2***
sigma media puntera - pp zapata	34.37 t/m2
vy [m] =	1.00
vz [m] =	1.50

sección paralela al eje del puente

	canto minimo		debe ser >2
dmin [m] =	0.47	v/h =	1.92
Vcu [t/m] =	27.23		
Vd [t/m] =	27.23		

Cálculo de estribos abiertos

seccion pependicular al eje del puente

dmin [m] =	0.71 v/h =	1.98
Veu [t/m] =	40.85	
Vd [t/m] =	40.85	

e. Canto mínimo por condición de punzonamiento

a =	513.43 delta =	1569.06
b =	793.79	
c =	-891.97	
dl [m] =	0.75 v/h max =	1.99

Vd [t] =	753.22
Vpu [t] =	753.22

f. Dimensionamiento a flexión

d [m] =	0.95	
Uc [t/m] =	1266.67	
momentos de los voladizos		
Mdz [mt/m] =	31.90	
Usl [t/m] =	34.12	
As [cm2/m] =	7.69	armadura transversal inferior
Mdy[mt/m] =	84.35	
Usl [t/m] =	92.79	
As [cm2/m] =	20.92	armadura longitudinal inferior
momentos internos		
luz =	4.175	
Mdz =	80.42	
Usl [t/m] =	88.27	
As [cm2/m] =	19.90	armadura transversal superior
momento armadura de talón		
Mdy =	41.97	
Usl [t/m] =	45.13	
As [cm2/m] =	10.18	armadura longitudinal superior

Cálculo de estribos abiertos

g. Comprobación de la estabilidad

Mvy [mt] =	506.60	Me/Mv =	3.84
Mey [mt] =	1947.76		
Mvz [mt] =	134.25	Me/Mv =	21.36
Mez [mt] =	2867.75		

h. Comprobación del deslizamiento

Vd [t] =	201.79	Ve/Vd =	1.53
Ve [t] =	307.95		

Dimennionamiento - Armadura - Juntes.

1) Armadura Longitudinal.

N_d (t)	M_{yd} (t.m)	M_{zd} (t.m)
-292,44	334,54	10,95
-165,24	312,92	10,95

· Sección de cálculo. 2,06 x 0,75 recubrimiento 5cm.

· cuantías mínimas

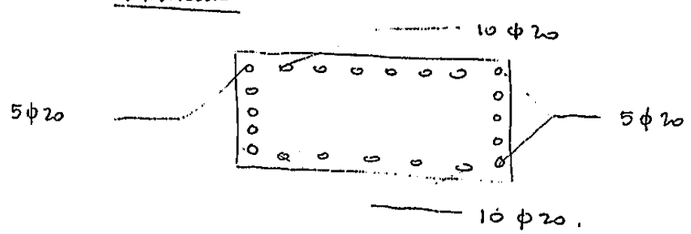
Mecánicas $A_{s,min} = 4.10^{-3}. A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 4.10^{-3} \times 0,75 \times 2,06 \times \frac{250}{5100} \frac{1.15}{1,50}$

$= 2,32 \text{ cm}^2/\text{m}$.

$A_{s,min} = 0,05 \times \frac{N_d}{f_{ycd}} = 0,05 \times \frac{300}{4000} . 10^3 = 3,75 \text{ cm}^2/\text{m}$

Geométricas $A_{s,ming} = 4,10^{-3}. A_c = 4.10^{-3} \times 75 \times 206 = 61,8 \text{ cm}^2/\text{m}$

· Estrictas



$A_s \simeq 94 \text{cm}^2$

2) Armadura Transversal.

V_z (t) = 116,84 t.

V_y (t) = 2,0 t

· Cuantías Mínimas

$A_{s,min} = 0,02 \times \frac{f_{cd}. b_o}{f_{yd}} = 0,02 \frac{25/1,50 \times 0,75}{500/1,15} 10^4 = 5,75 \text{ cm}^2/\text{m}$

· Estrictas

$V_{cu} = [0,10 \xi (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} - 0,15 \sigma'_{cd}]. b_o . d$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{2060-50}} = 1,3154.$

$\rho_l = \frac{A_s}{b_o . d} = \frac{94.10^{-4}}{(2,06-0,05)\,0,75} = 6,25.10^{-3}$

$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

$b_o = 0,75 m = 750 mm$

$d = 2,06 - 0,05 = 2060 - 50 = 2010 mm$

$\beta = 1$; $\sigma = 45°$

$V_{cu} = \left(0,10 \times 1,3154 (100 \times 6,25.10^{-3} \times 25)^{1/3} - \right) 750 (2060-50)$

$= 495,74 \text{ kN}$

$A_s \simeq \frac{V_d - V_{cu}}{0,90\, d. f_{yd}} = \frac{1168,40 - 495,74}{0,90 . (2,06-0,050)\, 50/1,15} = 8,55 \text{ cm}^2/\text{m}$ vale.

$\simeq 10 \text{ cm}^2/\text{m}$; 1 c φ 12 a 0,20.

Dimensionamiento Aletas

· cuantías Mínimas

Mecánicas $A_{s,min} = 0,04 \times A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \times \frac{0,40 \times 1,00 \times 25/1,50}{500/1,15} \cdot 10^4$

$= 6,13 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\phi 16$ a 0,20

Geométricas

Horizontal

$A_{s,min_g} = \frac{1}{2} 3,2 \cdot 10^{-3} \times 40 \times 100 = 6,40 \text{ cm}^2/\text{m}$

$\phi 16$ a 0,20 ext

$\phi 16$ a 0,20 int

Vertical

$A_{s,min_g} = 0,9 \cdot 10^{-3} \times 40 \times 100 = 3,60 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\phi 12$ a 0,10.

. Armadura estructas. del cálculo de MEF.

. Horizontal, $Md = -359,10$ kN.m/m $= 36$ t.m/m

$$A_{s\,max} = \frac{36\ t.m}{0,90\,(0,40-0,05)} \times \frac{1,15}{51000}\ 10^4 = 25,77\ cm^2/m$$

$\phi 20 a 0,10$ - interior
o $\phi 25 a 0,20$.

. Vertical $Md = -269,00$ kN.m/m $= 26,90$ t.m/m.

$$A_{s,max} = \frac{30\ t.m}{0,90\,(0,40-0,05)} \times \frac{1,15}{51000} = 19,30\ cm^2/m \text{ — } \phi 16 a 0,10$$

Dimensionamiento del cabezal.

ver Estribo 1.

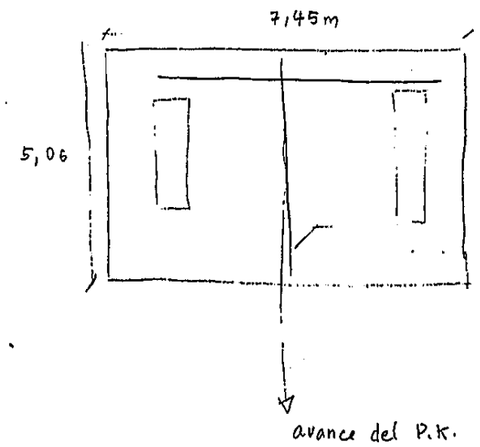
Dimensionamiento del faldón

El faldón del Estribo 2 es idéntico al del estribo 1. (ver estribo 1) a falta de 6cm de ser más corto.

Dimensionamiento de la zapata

7,45 x 5,06 x 1,00

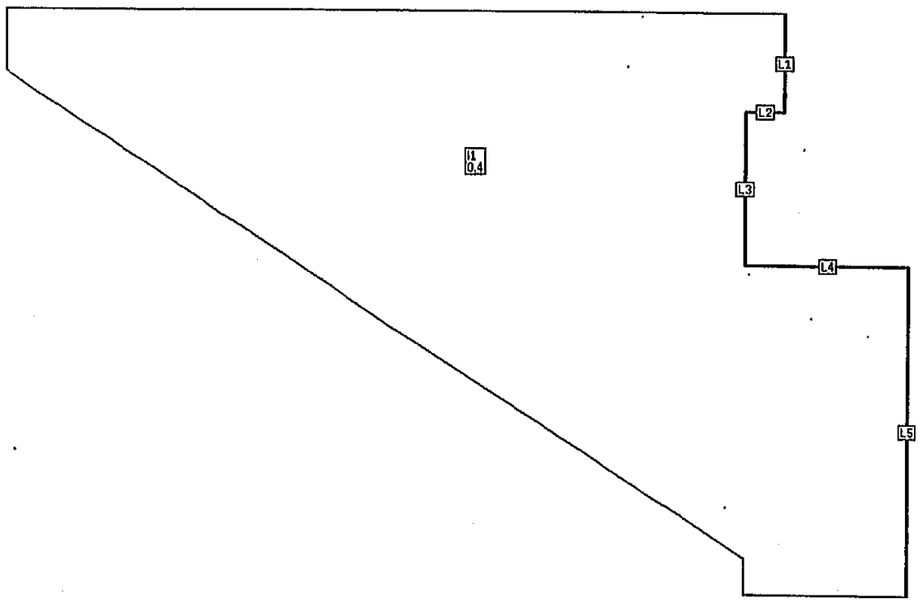
- Cuantías Mínimas Mecánicas $\phi 16$ a 0,10 = 15,33 cm²/m.
  Geométricas 9 cm²/m.
- Esfuerzos
  - Transversal inferior 7,69 cm²/m $\phi 16$ a 0,10
  - Longitudinal inferior 20,97 cm²/m $\phi 20$ a 0,10
  - Transversal superior 19,90 cm²/m $\phi 16$ a 0,10
  - Longitudinal superior 10,18 cm²/m $\phi 16$ a 0,10



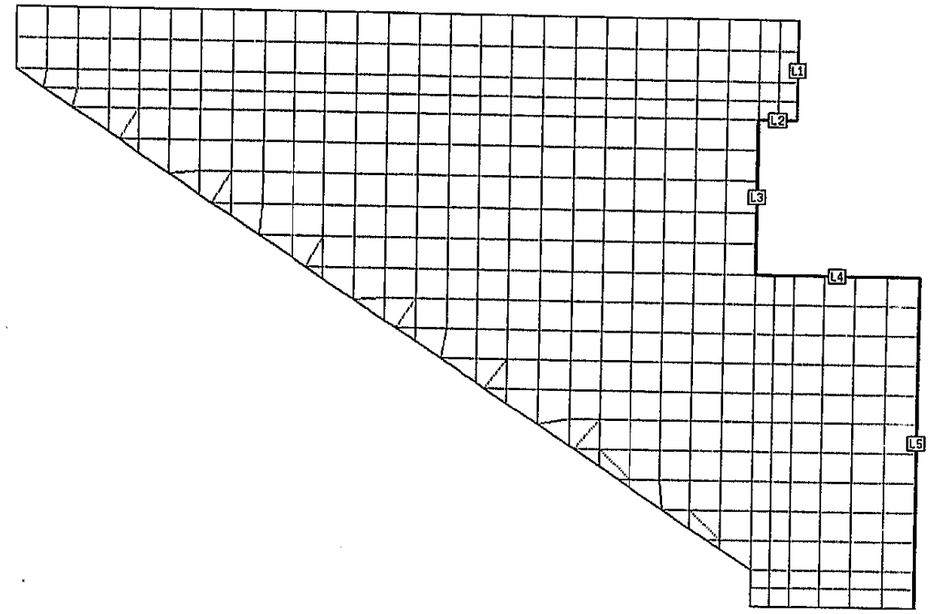
$\phi 16$ a 0,10 inf
$\phi 16$ a 0,10 sup
o $\phi 20$ a 0,20

$\phi 20$ a 0,10 inf
$\phi 16$ a 0,10 sup

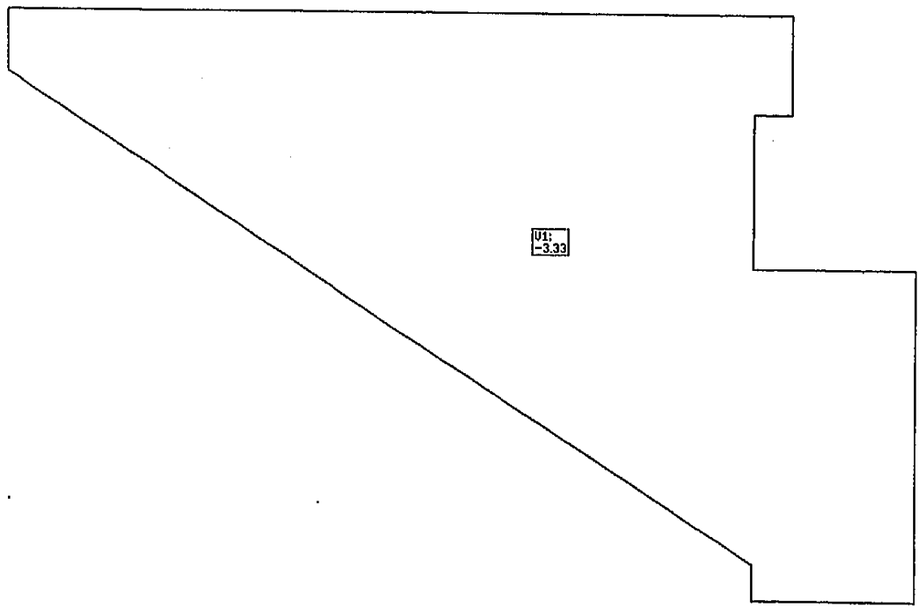
Escala 1 : 47.6
Geometrie (ID=A)
- Apoyo puntual o líneal
- ID zona material y canto [m]



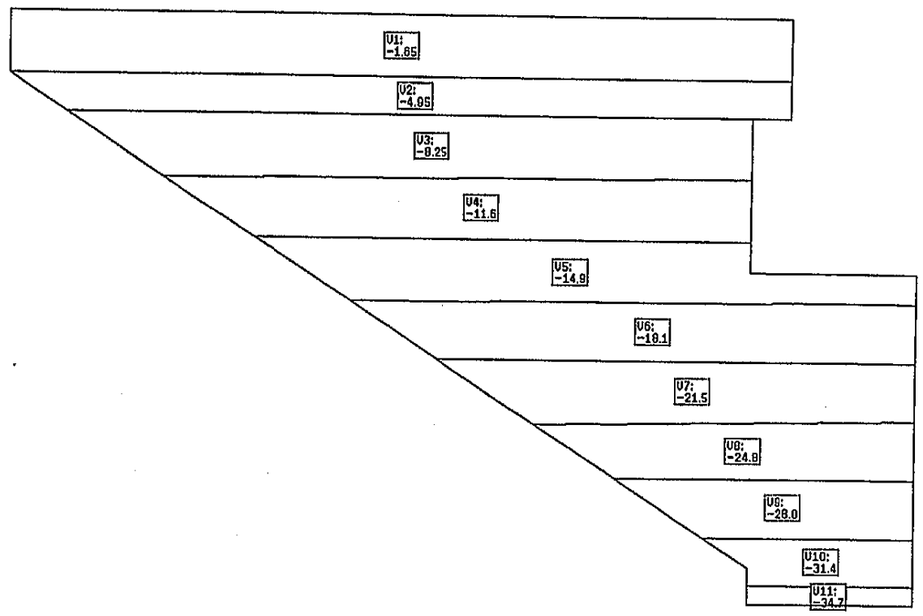
Escala 1 : 47.3
Malla (ID=A)
-



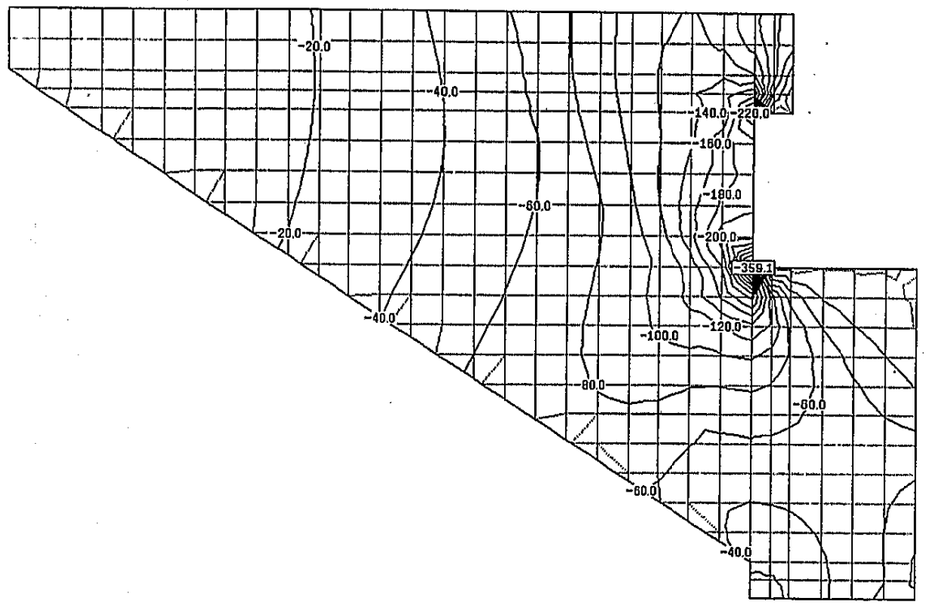
Escala 1 : 47.3
Hipótesis 001: "Sobrecarga de 10 kN/m2" (Suma cargas= -61.38 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



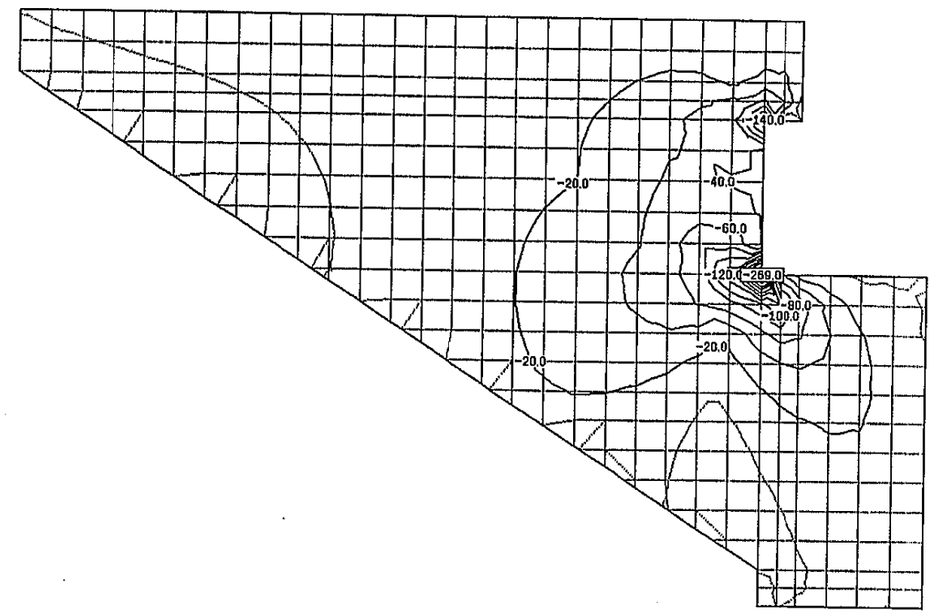
Escala 1 : 47.3
Hipótesis 002: "Empuje de tierras" (Suma cargas= -246.17 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



Escala 1 : 47.3
Momentos de armadura [kNm/m] "Combinación de hipótesis" (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5
-
- Momentos de armadura MX- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



Escala 1 : 47.3
Momentos de armadura [kNm/m] "Combinación de hipótesis" (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5
-
- Momentos de armadura MY- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 1: M ximo Flector en apoyo P-1

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	36.70	55	-0.01	0	0.00	0
	6.75	-15.15	71	0.00	0	67.78	36
	6.75	-15.15	71	0.00	0	67.78	36
	13.50	-30.14	37	-0.01	0	-120.02	79
2	13.50	26.25	32	-0.01	0	-125.05	75
	22.00	26.27	215	0.01	0	98.20	50
	22.00	26.27	215	0.01	0	98.20	50
	30.50	-40.72	49	0.03	0	-81.60	49
3	30.50	4.99	6	0.01	0	-67.23	44
	37.25	4.98	30	-0.01	0	-33.59	60
	37.25	4.98	30	0.00	0	-33.59	60
	44.00	4.93	7	-0.00	0	-0.00	0

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 2: M ximo Flector en vanos 1 y 3

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	33.05	49	-10.07	7	0.00	0
	6.75	-18.84	88	-10.03	12	126.12	66
	6.75	-18.84	88	-10.03	12	126.12	66
	13.50	-33.83	42	-9.94	14	-62.60	41
2	13.50	-0.37	0	-12.74	13	-41.23	25
	22.00	-0.40	3	-12.65	36	-44.55	105
	22.00	-0.40	3	-12.65	36	-44.55	105
	30.50	-0.43	1	-12.45	13	-47.97	29
3	30.50	42.98	53	-29.37	41	-70.07	46
	37.25	-9.01	54	48.82	60	122.35	64
	37.25	-9.01	54	48.79	60	122.37	64
	44.00	-23.93	36	71.21	53	0.01	1

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

ESFUERZOS EN ESTRIBOS ESTADO LIMITE ULTIMO

Estribo	sec	env	Nd [t]	Vyd [t]	Vzd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	N min	-225.08	3.72	-8.71	-0.00	-106.75
	1	N max	-51.62	-6.67	16.21	0.00	-85.18
	1	Vy min	-79.26	-13.40	13.56	0.00	-74.54
	1	Vy max	-99.70	13.40	-6.03	-0.00	74.58
	1	Vz min	-215.29	-4.32	-8.98	-0.00	-151.48
	1	Vz max	-64.93	2.83	16.55	0.00	-0.13
	1	My min	-215.29	-4.32	-8.98	-0.00	-151.48
	1	My max	-64.93	2.83	16.55	0.00	-0.13
	1	Mz min	-169.07	-6.32	10.20	0.00	-227.44
	1	Mz max	-188.21	6.33	-3.04	-0.00	227.49
2	1	N min	-224.98	-3.71	8.71	0.00	106.67
	1	N max	-53.12	5.42	-15.88	-0.00	50.64
	1	Vy min	-99.69	-13.37	6.02	0.00	-74.67
	1	Vy max	-79.23	13.37	-13.54	-0.00	74.63
	1	Vz min	-64.89	-3.97	-16.44	-0.00	-20.40
	1	Vz max	-144.30	6.45	9.06	0.00	95.53
	1	My min	-64.89	-3.97	-16.44	-0.00	-20.40
	1	My max	-144.30	6.45	9.06	0.00	95.53
	1	Mz min	-196.09	-6.32	-4.67	-0.00	-227.47
	1	Mz max	-160.97	6.32	-2.48	-0.00	227.41■

3.6.12 Prueba de carga

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN CENTRO DE VANO. SECCIONES FISURADAS.

LEYENDA: dz: desplazamiento vertical en el eje del tablero (cdv)
rx: rotaci¢n seg£n el eje global x
ry: rotaci¢n seg£n el eje global y
Az: Azimut de eje de la estructura en el pto considerado
P4: Ancho inferior del caj¢n
dz,bi: desplazamiento vertical borde izquierdo del caj¢n
dz,bd: desplazamiento vertical borde derecho del caj¢n

hip	vano	dz [mm]	rx [1E-3]	ry [1E-3]	Az [g]	P4 [m]	dz,bi [mm]	dz,bd [mm]
1	1	-4.93	0.22	-0.55	75.95	2.80	-4.93	-4.93
	2	-9.74	-0.25	0.62	75.95	2.80	-9.74	-9.75
	3	4.04	-0.06	0.15	75.95	2.80	4.04	4.04
2	1	-11.51	-0.02	-0.40	75.95	2.80	-11.75	-11.27
	2	9.26	-0.53	-0.23	75.95	2.80	8.46	10.06
	3	-11.04	-0.68	-0.29	75.95	2.80	-12.07	-10.01
3	1	7.06	0.10	-0.26	75.95	2.80	7.06	7.06
	2	-19.95	-0.04	0.09	75.95	2.80	-19.95	-19.95
	3	6.93	-0.10	0.26	75.95	2.80	6.93	6.93
4	1	-2.43	-0.60	-0.57	75.95	2.80	-3.51	-1.35
	2	-4.75	-1.45	-0.52	75.95	2.80	-6.90	-2.60
	3	-2.20	-0.75	-0.17	75.95	2.80	-3.27	-1.13

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 3: M ximo Flector en vano 2

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	-8.12	12	0.00	0	-0.00	0
	6.75	-8.15	38	-0.00	0	-54.98	99
	6.75	-8.15	38	-0.00	0	-54.98	99
	13.50	-8.15	10	-0.01	0	-109.97	72
2	13.50	74.00	90	-0.01	0	-139.58	83
	22.00	7.04	58	0.01	0	150.27	76
	22.00	7.04	58	0.01	0	150.27	76
	30.50	-59.91	73	0.05	0	-135.95	81
3	30.50	7.92	10	0.01	0	-106.91	70
	37.25	7.92	47	-0.02	0	-53.45	96
	37.25	7.92	47	-0.00	0	-53.45	96
	44.00	7.89	12	-0.01	0	0.00	0

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 4: M ximo Torsor

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	12.70	19	-65.49	49	0.01	1
	6.75	-13.26	62	-32.98	41	37.13	20
	6.75	-13.26	62	-32.98	41	37.13	20
	13.50	-20.76	26	-23.28	33	-83.18	55
2	13.50	36.16	44	-45.50	46	-86.54	52
	22.00	2.67	22	-3.33	10	46.12	23
	22.00	2.67	22	-3.33	10	46.12	23
	30.50	-30.83	37	38.86	39	-89.19	53
3	30.50	25.29	31	17.02	24	-86.33	57
	37.25	-0.70	4	49.83	62	35.52	19
	37.25	-0.70	4	49.82	62	35.54	19
	44.00	-8.18	12	59.22	44	0.01	1

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 2.

JUSTIFICACION PRECIO PARTIDA ALZADA DE LA PRUEBA DE CARGA

Concepto	Número	Precio [pts/hora]	No. horas [horas]	Parcial [pts]	Total [pts]
Camiones	4	4500	8	144000	
Mano de obra					
Ingeniero Sup.	1	8000	8	64000	
Topógrafo	1	4500	8	36000	
Peón	1	1500	8	12000	
Equipo					
Nivel Alta Prec.	1	3500	8	28000	284000

Paso Superior 3

INDICE

3.1 BASES DE CALCULO
3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas .
3.1.2 Características de los materiales
3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados
3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados
3.2 REPLANTEO
3.3 CALCULO DEL TABLERO .
3.3.1 Modelo.
3.3.2 Acciones consideradas
3.3.3 Combinación de hipótesis
3.3.4 Pretensado .
3.3.5 Hipótesis individuales y envolventes
3.3.6 Comprobaciones en servicio
3.3.7 Comprobación ELU
3.3.8 Cálculo Transversal
3.3.9 Cálculos locales
3.4 SUBESTRUCTURA .
3.4.1 Cálculo de Acciones
3.4.2 Cálculo de apoyos y juntas .
3.4.3 Cálculo de pilas y cimentaciones.
3.4.4 Calculo de estribos
3.5 PRUEBA DE CARGA
3.5.1 Características y disposición de los camiones
3.6 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS
3.6.1 Replanteo. Datos del Trazado
3.6.2 Replanteo de la estructura
3.6.3 Modelo de cálculo. Análisis global del tablero
3.6.4 Listado de Hipótesis individuales
3.6.5 Tablero. Estado Límite de Servicio .
3.6.6 Tablero. Estado Límite Ultimo. Análisis Longitudinal
3.6.7 Tablero. Estado Límite Ultimo. Análisis Transversal
3.6.8 Aparatos de apoyo.
3.6.9 Pilas
3.6.10 Cimentación de Pilas
3.6.11 Estribos
3.6.12 Prueba de carga

3.1. BASES DE CALCULO

3.1 BASES DE CALCULO

3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas

Para el proyecto de esta estructura se han respetado las prescripciones y recomendaciones de los siguientes documentos:

- Instrucción del Hormigón estructural EHE.
- Instrucción de acciones en puente de carreteras, IAP.
- Instrucciones de INECO para la elaboración de los proyectos de la L.A.V. Lérida-Martorell.

3.1.2 Características de los materiales

Los materiales empleados en el tablero de la estructura son:

- Hormigón HP-40/B/20/IIa
  - Control: Estadístico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15
- Acero Activo: f_{pyk}>1700 MPa, f_{pu}>1900 MPa
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en el alzado de las pilas son:

- Hormigón HA-30/B/20/IIa
  - Control: Estadístico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en el alzado de estribos y en cimentaciones:

- Hormigón HA-25/20/B/IIa
  - Control: Estadístico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados

El nivel de control de calidad adoptado en toda la estructura es intenso. A continuación se dan los valores de los coeficientes de mayoración de acciones gf segun la Instrucción EHE:

- Carga Permanente de valor constante: γ_G=1.35
- Pretensado: γ_P=1.00
- Carga Permanente de valor no constante: γ_{G^*}=1.50
- Carga Variable: γ_Q=1.50

3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados

Para el cálculo de toda la estructura se han utilizado los siguientes programas de ordenador, cuya descripción se incluyen e el Anejo de 'Documentación de programas de ordenador utilizados':

- Replanteo: Con los datos de trazado, el encaje proyectado y la geometría de la sección se calcula el replanteo de la estructura, usando el programa LST0.
- Modelo general de la estructura: Se genera un modelo de elementos finitos tipo barra con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. Este modelo se genera automáticamente a partir de los datos de replanteo utilizando el preprocesador LST1.
- Cálculo del tablero: Se realiza el cálculo con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. A continuación el postprocesador LST2 calcula las armaduras necesarias, y lista los resultados del cálculo.
- Cálculo de las pilas y apoyos: Se realiza el cálculo con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. A continuación el postprocesador LST3 calcula en teoría de 1er y 2o orden las armaduras necesarias y comprueba las dimensiones y altura neta de los aparatos de apoyo.
- La cimentación de las pilas se ha comprobado mediante el programa LSTC. Este programa tiene en cuenta los efectos de segundo orden en cimentación mediante el método de la excentricidad adicional.
- Cálculo de Estribos: Los estribos se han dimensionado y comprobado mediante una hoja de cálculo, a partir de los esfuerzos de servicio y de estado límite último transmitidos por el tablero y que se obtienen del modelo general de cálculo de la estructura. Para el dimensionamiento de las aletas se ha elaborado un modelo de elementos finitos tipo placa, utilizando el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG.

3.2. REPLANTEO

3.2 REPLANTEO

Para el replanteo de la estructura se ha partido de los datos de trazado.

Con estos datos y el encaje proyectado, así como con la geometría de la sección, se ha procedido al cálculo del replanteo de la estructura, usando el programa LST0.

Este programa genera varios ejes auxiliares, paralelos a los ejes de trazado, de las vías superior e inferior, así como a los bordes de la estructura, tanto en planta como en alzado. Esto permite determinar, en coordenadas, todos los puntos necesarios para la definición de la estructura. Los listados de replanteo obtenidos se incluyen en el apartado 3.6 de 'Resultados del Cálculo. Listados':

Éstos incluyen:

- Datos de trazado (ver 3.6.1) Se incluye un listado de puntos singulares del trazado de la vía inferior y de la vía superior. Igualmente se calcula el punto de intersección de los ejes superior e inferior.
- Replanteo de la estructura (ver 3.6.2) Bajo este epígrafe, se incluye:
  - Definición en planta del eje del tablero (10 secciones por vano), incluyendo las coordenadas x,y del eje, la cota de la estructura en estos puntos, el azimut y la orientación de las secciones (este dato permite definir la posición de los bordes en el caso de estructuras esviadas).
  - Definición en planta del eje del tablero (10 secciones por vano)
  - Cotas de la cara superior de los neoprenos y de la sección superior de las pilas
  - Cotas y posición en planta del murete de guarda y del extremo de las aletas de los estribos
  - Coordenadas de los puntos de intersección del eje de la estructura y de los ejes de apoyo. Para situar los apoyos, el criterio seguido es centrar pilas y estribos respecto del centro de la cara inferior de la sección. Ello supone que, en estructuras con peralte, el centro de pilas y estribos, no coincide con el punto central del tablero de la sección correspondiente.

A continuación se incluyen los resultados más significativos del replanteo de la estructura.

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

REPLANTEO DEL TABLERO RESPECTO DEL EJE DEL PUENTE

P.	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]	z0 [m]	z1 [m]	z2 [m]
1	129.348	350131.742	4564699.891	20.795	122.116	121.814	122.418
2	131.248	350132.347	4564701.692	20.412	122.094	121.802	122.385
3	133.148	350132.940	4564703.497	20.042	122.072	121.791	122.353
4	135.048	350133.523	4564705.305	19.686	122.049	121.778	122.319
5	136.948	350134.097	4564707.117	19.344	122.024	121.764	122.284
6	138.848	350134.660	4564708.931	19.015	121.997	121.748	122.246
7	140.748	350135.215	4564710.748	18.700	121.969	121.730	122.207
8	142.648	350135.761	4564712.568	18.398	121.938	121.710	122.167
9	144.548	350136.298	4564714.391	18.110	121.906	121.689	122.124
10	146.448	350136.827	4564716.215	17.836	121.873	121.665	122.080
11	148.348	350137.349	4564718.042	17.575	121.837	121.640	122.034
12	150.898	350138.038	4564720.498	17.247	121.786	121.604	121.969
13	153.448	350138.714	4564722.956	16.942	121.732	121.564	121.901
14	155.998	350139.379	4564725.418	16.663	121.675	121.521	121.829
15	158.548	350140.034	4564727.882	16.408	121.614	121.474	121.755
16	161.098	350140.680	4564730.349	16.177	121.551	121.425	121.677
17	163.648	350141.316	4564732.819	15.971	121.484	121.372	121.596
18	166.198	350141.946	4564735.290	15.789	121.414	121.316	121.511
19	168.748	350142.569	4564737.762	15.632	121.340	121.256	121.424
20	171.298	350143.186	4564740.237	15.499	121.263	121.194	121.333
21	173.848	350143.798	4564742.712	15.391	121.183	121.128	121.239
22	175.748	350144.252	4564744.557	15.326	121.122	121.077	121.166
23	177.648	350144.705	4564746.402	15.275	121.058	121.024	121.092
24	179.548	350145.156	4564748.248	15.238	120.993	120.969	121.017
25	181.448	350145.606	4564750.094	15.214	120.926	120.912	120.939
26	183.348	350146.055	4564751.940	15.203	120.857	120.854	120.859
27	185.248	350146.505	4564753.786	15.203	120.788	120.788	120.788
28	187.148	350146.954	4564755.632	15.203	120.719	120.719	120.719
29	189.048	350147.403	4564757.478	15.203	120.647	120.647	120.647
30	190.948	350147.853	4564759.324	15.203	120.574	120.574	120.574
31	192.848	350148.302	4564761.170	15.203	120.499	120.499	120.499

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

REPLANTEO EN PLANTA DEL EJE DEL PUENTE

LEYENDA: Pk -> Pk, respecto del eje de referencia, de la intersección
de la sección correspondiente con dicho eje
Az -> Azimut del eje del puente (no coincide necesariamente
con el Azimut del eje de referencia
Or -> Orientación = Azimut de la sección
Ancho_esv -> Ancho esviado del puente según la dirección
definida por Or

Eje de referencia: Paso 6

Sec	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [g]	Or [g]	Ancho_esv [m]
**REPLANTEO_EN_PLANTA						
1	129.348	350131.742	4564699.891	20.7952	-79.2048	10.700
2	131.248	350132.347	4564701.692	20.4120	-79.5880	10.700
3	133.148	350132.940	4564703.497	20.0424	-79.9576	10.700
4	135.048	350133.523	4564705.305	19.6864	-80.3136	10.700
5	136.948	350134.097	4564707.117	19.3440	-80.6560	10.700
6	138.848	350134.660	4564708.931	19.0152	-80.9848	10.700
7	140.748	350135.215	4564710.748	18.7000	-81.3000	10.700
8	142.648	350135.761	4564712.568	18.3984	-81.6016	10.700
9	144.548	350136.298	4564714.391	18.1104	-81.8896	10.700
10	146.448	350136.827	4564716.215	17.8360	-82.1640	10.700
11	148.348	350137.349	4564718.042	17.5751	-82.4249	10.700
12	150.898	350138.038	4564720.498	17.2465	-82.7535	10.700
13	153.448	350138.714	4564722.956	16.9423	-83.0577	10.700
14	155.998	350139.379	4564725.418	16.6627	-83.3373	10.700
15	158.548	350140.034	4564727.882	16.4075	-83.5925	10.700
16	161.098	350140.680	4564730.349	16.1768	-83.8232	10.700
17	163.648	350141.316	4564732.819	15.9706	-84.0294	10.700
18	166.198	350141.946	4564735.290	15.7889	-84.2111	10.700
19	168.748	350142.569	4564737.762	15.6317	-84.3683	10.700
20	171.298	350143.186	4564740.237	15.4990	-84.5010	10.700
21	173.848	350143.798	4564742.712	15.3908	-84.6092	10.700
22	175.748	350144.252	4564744.557	15.3261	-84.6739	10.700
23	177.648	350144.705	4564746.402	15.2750	-84.7250	10.700
24	179.548	350145.156	4564748.248	15.2375	-84.7625	10.700
25	181.448	350145.606	4564750.094	15.2136	-84.7864	10.700
26	183.348	350146.055	4564751.940	15.2033	-84.7967	10.700
27	185.248	350146.505	4564753.786	15.2028	-84.7972	10.700
28	187.148	350146.954	4564755.632	15.2028	-84.7972	10.700
29	189.048	350147.403	4564757.478	15.2028	-84.7972	10.700
30	190.948	350147.853	4564759.324	15.2028	-84.7972	10.700
31	192.848	350148.302	4564761.170	15.2028	-84.7972	10.700

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

REPLANTEO DE LOS APOYOS

Pk [m]	Apoyo	#Neop	ZNeopS [m]	ZNMB [m]	ZAP [m]
129.348	1	1	121.025	120.982	120.854
		2	121.307	121.264	121.136
148.348	2	1	120.828	120.828	120.828
		2	120.946	120.946	120.946
173.848	3	1	120.217	120.217	120.217
		2	120.250	120.250	120.250
192.848	4	1	119.549	119.513	119.392
		2	119.549	119.513	119.392

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

REPLANTEO DE ALETAS

Est	b.	d [m]	Pk [m]	z_eje [m]	per [%]	z_aleta [m]	x [m]	y [m]
		Long_aleta [m]						
1	izq	-0.60	128.737	122.213	-6.08	121.818	350126.482	4564701.039
	der	-0.60	128.757	122.212	5.33	122.428	350136.616	4564697.606
	izq	-4.10	125.173	122.248	-6.34	121.839	350125.333	4564697.733
	der	-12.25	117.329	122.327	6.85	122.623	350132.639	4564686.657
	izq	3.50						
	der	11.65						
2	izq	0.60	193.448	120.652	-2.00	120.475	350143.246	4564763.019
	der	0.60	193.448	120.652	-2.00	120.475	350153.642	4564760.488
	izq	7.30	200.148	120.372	-2.00	120.195	350144.831	4564769.529
	der	7.30	200.148	120.372	-2.00	120.195	350155.227	4564766.998
	izq	6.70						
	der	6.70						

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

REPLANTEO EJE DE PILAS Y ESTRIBOS

Apoyo	Pk. [m]	sobreespesor [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]
E-1	129.348	0.000	350131.793	4564699.874	-79.2048
P-1	148.348	0.000	350137.383	4564718.032	-82.4249
P-2	173.848	-0.001	350143.808	4564742.710	-84.6092
E-2	192.848	0.000	350148.302	4564761.170	-84.7972

3.3. CALCULO DEL TABLERO

3.3 CALCULO DEL TABLERO

3.3.1 Modelo

Para el cálculo de la estructura, se ha utilizado un modelo de elementos finitos tipo barra, generado con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG.

El modelo se genera a partir de los datos del replanteo, representado el eje de cada barra, el centro de gravedad de la sección del tablero o de las pilas. La discretización responde a los siguientes criterios:

- Diez barras por vano. En cada barra, se define la rigidez correspondiente a la sección de inicio y a la sección final.

- Una barra por pila. Esta barra se puede rotar para tener en cuenta un posible esviaje de los apoyos. Igualmente en cabeza de la pila es posible introducir una articulación flexible para tener en cuenta aparatos de apoyo. En este caso las pilas se empotran en el tablero, por lo que no son de aplicación los criterios anteriores.

- Los estribos se modelizan mediante barras de gran rigidez, imponiendo en cabeza las condiciones de articulación correspondientes a la rigidez de los neoprenos utilizados.

Este modelo se genera automáticamente a partir de los datos del replanteo y los datos adicionales necesarios utilizando el preprocesador LST1.

Sobre este modelo, se aplican las cargas definidas en el apartado 3.2 Acciones Consideradas.

Para el cálculo, debido a la limitaciones del programa STATIK2 en lo referente al número máximo de hipótesis (lo cual puede ser condicionante para estructuras de muchos vanos), se lleva a cabo utilizando cuatro modelos distintos:

- Modelo para el cálculo del proceso constructivo y cálculos a tiempo cero.
- Modelo para el análisis del tablero a tiempo infinito.
- Modelo para el análisis de las pilas, los aparatos de apoyo y las cimentaciones.
- Modelo para la prueba de carga.

El cálculo llevado a cabo mediante estos modelos es elástico y lineal. Como módulo de deformación se ha tomado el propuesto por la EHE, lo cual supone 30900 MPa para el tablero 28600 MPa para el alzado de pilas y 27300 MPa para estribos y cimentaciones.

A continuación se incluye la definición del modelo utilizado.

```
.SK 5
.TP 15

*****************************
*     DATOS - ESTRUCTURA    *
*****************************

Titulo proy.:  L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

Unidades     :   M , T
.SK 3
.TP 12
D A T O S  D E  N U D O S:(  35 Nudo  )          Apoyo          Especial
.TK 3
                X           Y           Z        V     R
 Nudo        [ M]        [ M]        [ M]      XYZ   XYZ
-------------------------------------------------------------------------
    1     0.00000     0.00000    99.57900                      rotado
    2     0.60500     1.80100    99.64000
    3     1.19800     3.60600    99.64000
    4     1.78100     5.41400    99.64000
    5     2.35500     7.22600    99.64000
    6     2.91800     9.04000    99.64000
    7     3.47300    10.85700    99.64000
    8     4.01900    12.67700    99.64000
    9     4.55600    14.50000    99.64000
   10     5.08500    16.32400    99.64000
   11     5.60700    18.15100    99.62200                      rotado
   12     6.29600    20.60700    99.64000
   13     6.97200    23.06500    99.64000
   14     7.63700    25.52700    99.64000
   15     8.29200    27.99100    99.64000
   16     8.93800    30.45800    99.64000
   17     9.57400    32.92800    99.64000
   18    10.20400    35.39900    99.64000
   19    10.82700    37.87100    99.64000
   20    11.44400    40.34600    99.64000
   21    12.05600    42.82100    99.62200                      rotado
   22    12.51000    44.66600    99.64000
   23    12.96300    46.51100    99.64000
   24    13.41400    48.35700    99.64000
   25    13.86400    50.20300    99.64000
   26    14.31300    52.04900    99.64000
   27    14.76300    53.89500    99.64000
   28    15.21200    55.74100    99.64000
   29    15.66100    57.58700    99.64000
   30    16.11100    59.43300    99.64000
   31    16.56000    61.27900    99.57900                      rotado
 1002     5.60700    18.15100    87.77400      BBB   BBB
 1003    12.05600    42.82100    88.35800      BBB   BBB
 2001     0.00000     0.00000    98.57900      BBB   BBB
 2002    16.56000    61.27900    98.57900      BBB   BBB
.TK 0
.SK 3
.TP 12
NUDOS CON SISTEMA DE COORDENADAS ROTADAS:
.TK 3
                K1          K2          K3
Nudo            X1          Y1          Z1          X2          Y2          Z2
-------------------------------------------------------------------------------
    1   6.05E-01  1.80E+00  0.00E+00  6.05E-01  3.60E+00  0.00E+00
   11   5.26E-01  1.83E+00  0.00E+00  5.26E-01  3.65E+00  0.00E+00
   21   6.15E-01  2.47E+00  0.00E+00  6.15E-01  4.95E+00  0.00E+00
   31   4.49E-01  1.85E+00  0.00E+00  4.49E-01  3.69E+00  0.00E+00
.TK 0
.SK 4
```

.TP 8
DATOS BARRAS : (34 Barras)
.TK 3

Barra	Incidencias Inicio	Fin	Long.Barras [M]	Nombre-sec. (Cant.var)	Articulaciones Especial Inicio	Fin	
1	1	2	1.90088	Canto variable			
2	2	3	1.89991	Canto variable			
3	3	4	1.89967	Canto variable			
4	4	5	1.90074	Canto variable			
5	5	6	1.89936	Canto variable			
6	6	7	1.89987	Canto variable			
7	7	8	1.90014	Canto variable			
8	8	9	1.90045	Canto variable			
9	9	10	1.89916	Canto variable			
10	10	11	1.90019	Canto variable			
11	11	12	2.55088	Canto variable			
12	12	13	2.54926	Canto variable			
13	13	14	2.55023	Canto variable			
14	14	15	2.54957	Canto variable			
15	15	16	2.55018	Canto variable			
16	16	17	2.55057	Canto variable			
17	17	18	2.55004	Canto variable			
18	18	19	2.54930	Canto variable			
19	19	20	2.55075	Canto variable			
20	20	21	2.54960	Canto variable			
21	21	22	1.90012	Canto variable			
22	22	23	1.89980	Canto variable			
23	23	24	1.90029	Canto variable			
24	24	25	1.90006	Canto variable			
25	25	26	1.89982	Canto variable			
26	26	27	1.90006	Canto variable			
27	27	28	1.89982	Canto variable			
28	28	29	1.89982	Canto variable			
29	29	30	1.90005	Canto variable			
30	30	31	1.90080	Canto variable			
1002*	11	1002	11.84800	Canto variable			Ori
1003*	21	1003	11.26400	Canto variable			Ori
2001*	1	2001	1.00000	%Q0065	-SS**-	------	Ori
2002*	31	2002	1.00000	%Q0066	-SS**-	------	Ori

.TK 0

Las barras marcadas con "*" son verticales. Sus ejes locales son tales que la dirección 'y' resulta coincidente con la global siempre y cuando no se haya rotado con la instruction 'O_ORIENTACION'.

Secciones marcadas con "*" (p.ej.*HEB200) están rotadas por 90 grados (contra reloj)
.SK 3
.TP 8
ORIENTANCION BARRAS Y CANT.VAR:
.TK 3

Barra	Cantos variables Inicio-sec	Fin-sec	Orientación barras x/n1/Angulo	y/n2	z
1	%Q0001	%Q0002			
2	%Q0003	%Q0004			
3	%Q0005	%Q0006			
4	%Q0007	%Q0008			
5	%Q0009	%Q0010			
6	%Q0011	%Q0012			
7	%Q0013	%Q0014			
8	%Q0015	%Q0016			
9	%Q0017	%Q0018			
10	%Q0019	%Q0020			
11	%Q0021	%Q0022			
12	%Q0023	%Q0024			
13	%Q0025	%Q0026			
14	%Q0027	%Q0028			
15	%Q0029	%Q0030			
16	%Q0031	%Q0032			
17	%Q0033	%Q0034			
18	%Q0035	%Q0036			
19	%Q0037	%Q0038			
20	%Q0039	%Q0040			
21	%Q0041	%Q0042			
22	%Q0043	%Q0044			
23	%Q0045	%Q0046			
24	%Q0047	%Q0048			
25	%Q0049	%Q0050			
26	%Q0051	%Q0052			
27	%Q0053	%Q0054			
28	%Q0055	%Q0056			
29	%Q0057	%Q0058			
30	%Q0059	%Q0060			
1002	%Q0061	%Q0062	-74.1800		
1003	%Q0063	%Q0064	-76.1500		
2001			-71.2800		
2002			-76.3200		

.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 4

CARACTERISTICAS DE SEC. Nombre Sec.	Ax [M2] Ix [M4] zi [M1]	Iy [M4] Fy [M2] zs [M1]	Iz [M4] Fz [M2] yi [M1]	Phi[grados] yd [M1]
.TP 4				
.TP 4				
%Q0001	6.7000E+00	5.5000E-01	3.4000E+01	0.00
	1.5000E+00	Undef	Undef	
	-0.5290	0.4210	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0002	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0003	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0004	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0005	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0006	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0007	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0008	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0009	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00

	7.5000E-01 -0.5900	Undef 0.3600	Undef -5.3500	5.3500
.TP 4 %Q0010				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0011				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0012				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0013				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0014				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0015				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0016				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0017				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0018				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0019				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0020				
	5.5000E+00 1.1000E+00 -0.5720	4.4000E-01 Undef 0.3780	2.6000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0021				
	5.5000E+00 1.1000E+00 -0.5720	4.4000E-01 Undef 0.3780	2.6000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0022				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0023				
	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00

	7.5000E-01 -0.5900	Undef 0.3600	Undef -5.3500	5.3500
.TP 4 %Q0024				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0025				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0026				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0027				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0028				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0029				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0030				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0031				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0032				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0033				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0034				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0035				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0036				
	4.4000E+00 7.5000E-01 -0.5900	4.1000E-01 Undef 0.3600	2.5000E+01 Undef -5.3500	0.00 5.3500
.TP 4 %Q0037				
	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00

	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0038	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0039	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0040	5.5000E+00	4.4000E-01	2.6000E+01	0.00
	1.1000E+00	Undef	Undef	5.3500
	-0.5720	0.3780	-5.3500	
.TP 4				
%Q0041	5.5000E+00	4.4000E-01	2.6000E+01	0.00
	1.1000E+00	Undef	Undef	5.3500
	-0.5720	0.3780	-5.3500	
.TP 4				
%Q0042	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0043	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0044	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0045	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0046	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0047	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0048	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0049	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0050	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0051	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00

	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0052	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0053	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0054	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0055	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0056	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0057	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0058	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0059	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	5.3500
	-0.5900	0.3600	-5.3500	
.TP 4				
%Q0060	6.7000E+00	5.5000E-01	3.4000E+01	0.00
	1.5000E+00	Undef	Undef	5.3500
	-0.5290	0.4210	-5.3500	
.TP 4				
%Q0061	1.0000E+00	4.0000E-02	2.7000E+00	0.00
	8.0000E-02	Undef	Undef	Undef
	Undef	Undef	Undef	
.TP 4				
%Q0062	1.0000E+00	4.0000E-02	2.7000E+00	0.00
	8.0000E-02	Undef	Undef	Undef
	Undef	Undef	Undef	
.TP 4				
%Q0063	1.0000E+00	4.0000E-02	2.7000E+00	0.00
	8.0000E-02	Undef	Undef	Undef
	Undef	Undef	Undef	
.TP 4				
%Q0064	1.0000E+00	4.0000E-02	2.7000E+00	0.00
	8.0000E-02	Undef	Undef	Undef
	Undef	Undef	Undef	
.TP 4				
%Q0065	1.0000E+01	1.0000E+01	1.0000E+02	0.00

```
                          1.0000E+01        Undef        Undef
                              Undef         Undef        Undef         Undef

.TP 4
%Q0066                    1.0000E+01    1.0000E+01   1.0000E+02          0.00
                          1.0000E+01        Undef        Undef
                              Undef         Undef        Undef         Undef

.TK 0
.SK 3
.TP 8
MATERIALES:
.TK 3

                              E-Módulo      G-Módulo
 Barra (hasta barra)        [ T/ M2]      [ T/ M2]
-------------------------------------------------------------------------
    1 ..   30             3.0891E+06    1.2871E+06
 1002 .. 1003             2.8577E+06    1.1907E+06
 2001 .. 2002             3.0891E+06    1.2871E+06
.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 5
RIGIDEZ DE ARTICULACIONES ("-" sin art.; "*"=con art.)
 Barra Ini.-art-sx    I-art-sy    I-art-sz    I-art-rx    I-art-ry    I-art-rz
       Fin-art-sx     F-art-sy    F-art-sz    F-art-rx    F-art-ry    F-art-rz
              [T/M]       [T/M]       [T/M]   [TM/ARC]    [TM/ARC]    [TM/ARC]
-------------------------------------------------------------------------
 2001            -  3.934E+02  3.934E+02           *           *           -
                 -           -           -           -           -           -
 2002            -  3.934E+02  3.934E+02           *           *           -
                 -           -           -           -           -           -
.TK 0


STS-cálculo ok
Max free mem:141kB
```

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.
**CARACT_GENERALES
         3         31         10
CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES DEL TABLERO

-------------------------------------------------------------------------------
Sec.   x     h       A       zg       Iy      Wys      Wyi      Ix       Iz
       [m]   [m]     [m2]    [m]      [m4]    [m3]     [m3]     [m4]     [m4]
-------------------------------------------------------------------------------

**CARACT_GEOM
  1   0.00 0.95    6.668  -0.4214   0.5456   1.2948   1.0320   1.5433  33.5577
  2   1.90 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
  3   3.80 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
  4   5.70 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
  5   7.60 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
  6   9.50 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
  7  11.40 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
  8  13.30 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
  9  15.20 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 10  17.10 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 11  19.00 0.95    5.550  -0.3780   0.4418   1.1688   0.7724   1.1133  26.0406
 12  21.55 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 13  24.10 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 14  26.65 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 15  29.20 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 16  31.75 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 17  34.30 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 18  36.85 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 19  39.40 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 20  41.95 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 21  44.50 0.95    5.550  -0.3780   0.4418   1.1688   0.7724   1.1133  26.0406
 22  46.40 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 23  48.30 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 24  50.20 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 25  52.10 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 26  54.00 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 27  55.90 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 28  57.80 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 29  59.70 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 30  61.60 0.95    4.419  -0.3596   0.4090   1.1374   0.6927   0.7458  24.7393
 31  63.50 0.95    6.668  -0.4214   0.5456   1.2948   1.0320   1.5433  33.5577
CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES TIPO DE LAS PILAS

-------------------------------------------------------------------------------
tipo    A       Iy        Iz        Ix
        [m2]    [m4]      [m4]      [m4]
-------------------------------------------------------------------------------

**CARACT_GEOM_PILAS
  1   1.01  0.0402    2.6540  0.0804
```

FHECOR Ingenieros Consultores - Programa LST1-V3
Preprocesador para el Cβlculo de Puentes

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

ESPESORES MINIMOS PAREDES

LEYENDA - x: absisa del puente
- esup: Espesor mφnimo de la losa superior
- einf: espesor mφnimo de la losa inferior
- ealma: espesor mφnimo del alma
- htot: canto total de la sección
- Bcor: ancho de alma a considerar a efectos de cortante
- Btor: ancho medio a efectos de torsión
- hemin: mφnimo espesor de la seccion heuca eficaz
- hemax: mβximo espesor de la seccion heuca eficaz
(no incluye limitación por mβximo espesor real)

sección	x [m]	esup [m]	einf [m]	ealma [m]	htot [m]	Bcor [m]	Btor [m]	hemin [m]	hemax [m]
1	0.00	0.950	0.950	6.000	0.950	6.000	6.000	0.158	0.410
2	1.90	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
3	3.80	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
4	5.70	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
5	7.60	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
6	9.50	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
7	11.40	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
8	13.30	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
9	15.20	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
10	17.10	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
11	19.00	0.950	0.950	4.000	0.950	4.000	4.475	0.158	0.384
12	21.55	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
13	24.10	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
14	26.65	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
15	29.20	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
16	31.75	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
17	34.30	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
18	36.85	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
19	39.40	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
20	41.95	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
21	44.50	0.950	0.950	4.000	0.950	4.000	4.475	0.158	0.384
22	46.40	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
23	48.30	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
24	50.20	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
25	52.10	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
26	54.00	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
27	55.90	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
28	57.80	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
29	59.70	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
30	61.60	0.150	0.200	0.438	0.950	1.926	4.475	0.158	0.384
31	63.50	0.950	0.950	6.000	0.950	6.000	6.000	0.158	0.410

3.3.2 Acciones consideradas

Las cargas consideradas en el cálculo son las siguientes:

- Peso propio. Para el peso propio del hormigón se ha tomado una densidad de 25 kN/m^3. Dado que el área de tablero es de 4.42 m^2 la carga por metro lineal, debida al peso propio del tablero es de 110.5 kN/m. El peso propio de las pilas resulta ser 25.1 kN/m.
- Carga muerta. Como carga muerta se han considerado 7 cm de pavimento en el cálculo con una densidad de 24 kN/m^3. El programa utilizado considera que esta carga se reparte en todo en ancho del tablero. Por último se considera el peso de las aceras, barrera rígida barandillas y vallas antivándalicas. El peso del conjunto acera-imposta es 14.4 kN/m a cada lado del tablero. Del mismo modo, el peso considerado para tener en cuenta las barandillas y las vallas es de 2.00 kN/m a cada lado de la estructura. El peso del conjunto de la carga muerta se considera con su valor característico, cuando es favorable y afectado por un coeficiente de 1.5 cuando su valor es desfavorable.
- Pretensado.
- Sobrecarga repartida de 4 kN/m^2
- Vehículo pesado de 600 kN.
- Variación de temperatura axil de 18.50ºC, deducida de acuerdo con la IAP.
- Gradiente térmico de 12.50ºC, deducido de acuerdo con la IAP.
- Deformaciones reológicas del tablero de 680 microdeformaciones. De esta magnitud 305 microdeformaciones correponden a la retracción y el resto a la fluencia. Este valor se obtiene como 1.90 veces la deformación instantánea debida al pretensado, siendo el valor 1.90, el coeficiente de fluencia.
- Fuerza de frenado. El valor de la fuerza de frenado viene condicionado por el mínimo que establece la IAP, correspondiente a 160 kN.
- Viento transversal en tablero correspondiente a 2.25 kN/m2, de acuerdo con la IAP.
- Viento longitudinal y transversal en pilas correspondiente a 2.76 kN/m2, de acuerdo con la IAP.
- Empuje de tierras sobre estribos. Se ha considerado el empuje activo, de acuerdo con las recomendaciones del informe geotécnico, con una densidad del terreno de 20.0 kN/m^2 y un ángulo de rozamiento interno de 30º.
- Descenso de apoyos. El informe geotécnico predice unos asientos diferenciales de 1.1 cm, tanto en pilas como en estribos. Del lado de la seguridad, se ha considerado un descenso de apoyos diferencial de 2.0 cm.

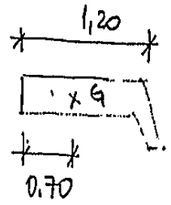
A continuación se incluye el cálculo de las cargas anteriores

HIPOTESIS DE CARGA

1- PESO PROPIO

2- CARGA MUERTA

- Acera $A = 0.29\ m^2$ $q = 0,29 \times 2,5 = 0,72\ t/m$



$e_{acera} = 5,20\ m$

- Imposta $A = 0.29\ m^2$ $q = 0.29 \times 2,50 = 0,72\ t/m$



$e_{imposta} = 4.330\ m$

- Barandilla 0.10 t/m $e_{barandilla} = 5,55\ m$
- Cerca 0.10 t/m $e_{cerca} = 5.40\ m$

Carga equivalente $= 0,72 + 0,72 + 0,10 + 0.10 = 1,64\ t/m$

$$e_{xcen}^{*} = \frac{0,72 \times 5,20 + 0,72 \times 4,33 + 0,10 \times 5,55 + 0,10 \times 5,40}{1,64} = 4,852\ m$$

- Pavimento

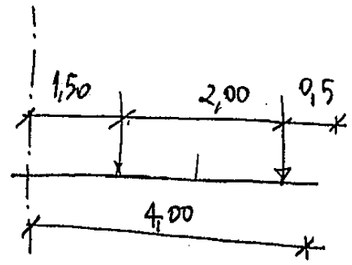
$e = 0,07\ m$

$\gamma = 2,40\ t/m^3 \simeq 24,0\ kN/m^3$

$p_w = 0,07 \times 2,40 = 0,17\ t/m$

3- SOBRECARGA DE 4ª

- Uniforme : $0,40\ t/m^2$
- 1 carro ($b < 12,0\ m$)



$e_{carro} = 1,50 + 1,0 = 2,50\ m$

4- FRENADO

$l = 19 + 25,5 + 19 = 63,50\ m$

$\frac{1}{20} \times (63,50 \times 0,40 \times 8,0 + 60) = 13,2\ t = 132\ kN$

Valor mínimo: $20b = 20 \times 8 = 160\ kN$ → Fuerza de frenado

Valor máximo: $60b = 60 \times 8 = 480\ kN$

5.- FUERZA CENTRÍFUGA
(No se considera)

6.- VIENTO

6.1 VIENTO s/tablero

- Velocidad de referencia · $V_{ref} = 28$ m/s
- Velocidad de cálculo $V_c = C_t \cdot C_r \cdot C_z \cdot C_g \cdot V_{ref}$

$C_t = 1,00$

$C_r = 1,04$ ($T = 100$ años)

$C_z = K_z \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$

Entorno tipo II | $K_z = 0,19$; $z_0 = 0,05$ m; $z_{min} = 4,0$ m

$z = 7,60 + 0,95 = 8,55$ m

$C_z = 0.19 \ln \frac{8,55}{0.05} = 0.977$

$C_g = \sqrt{1 + \frac{7 K_z}{C_z C_t}} = \sqrt{1 + \frac{7 \times 0.19}{0.977 \times 1,00}} = 1,537$

$V_c = 1,04 \times 0,977 \times 1,537 \times 28 = 43,73$ m/s

$F = C_D \cdot A \left(\frac{1}{2} \rho V_c^2\right) = C_D \cdot A \left(\frac{1}{2} \times 1,25 \times 10^{-1} \times 43,73^2\right) = 119,5\ C_D \cdot A$

$h_{eq} = 2,0 + 0,95 = 2,95$ m.

$C_D = 2,5 - 0,3 \left(\frac{B}{h_{eq}}\right) = 2,5 - 0,3 \left(\frac{10,70}{2,95}\right) = 1,41$

$F = 119,5 \times 1,41 \times 4 = 168,5\ A \rightarrow w = 0,169$ t/m2 $= 1,69 \frac{kN}{m^2}$
Método simplificado = 2,25 kN/m²

6.2 Viento s/pilas

Longitudinal y transversal → sección circular.

$C_D = 1,20$

$F = 119,5 \times 1,20 \times A = 143,4\ A \rightarrow w = 0,144$ t/m² $= 1,44$ kN/m²
Método simplificado = 2,76 kN/m²

7.- TEMPERATURA

7.1 Variación uniforme de temperatura

$\Delta t = k \cdot z^n \cdot h^b \cdot s^c$

ZONA IV $z = 4$

$h = 0,95$ m

$s = 1.0$

Losa aligerada hormigón | $n = 0.292$, $K = 24.91$; $b = -0.172$; $c = 0$

$$\Delta t = 24{,}91 \times 4^{0{,}292} \times 0{,}95^{-0{,}172} \times 1 = 36{,}5\,^{\circ}C$$

$$\Delta t_{medio} = 18{,}25 \simeq 18{,}5\,^{\circ}C$$

7.2 Gradiente térmico

- losa aligerada de hormigón:

$$\Delta T = (k_1 k_3 k_4) \cdot \Delta T_{s1,ref}$$

$$k_1 = \frac{0{,}85 - 0{,}78}{1{,}20 - 0{,}90} \times 0{,}05 + 0{,}85 = 0{,}838$$

$$k_3 = 1{,}08 - \frac{1{,}08 - 1{,}06}{0{,}3}\, 0{,}05 \simeq 1{,}077$$

$$k_4 = \frac{1{,}18 - 1{,}09}{0{,}30} \times 0{,}05 + 1{,}09 = 1{,}105$$

$$\Delta T_{s1} = 12{,}5\,^{\circ}C$$

$$\Delta T = 0{,}838 \times 1{,}077 \times 1{,}105 \times 12{,}5 = 12{,}5\,^{\circ}C$$

8- SISMO

$a_b \leq 0{,}04g \rightarrow$ no es necesario considerar el sismo

9- REOLÓGICAS

9.1- RETRACCIÓN (Art 39,7 EHE)

$$\varepsilon_{cs}(t, t_c) = \varepsilon_{cs0}\, \beta_s (t - t_s)$$

$$-\varepsilon_{cs0} = \varepsilon_s \beta_{HR}$$

$$\varepsilon_s = (570 - 5\, f_{ck}) \cdot 10^{-6} = (570 - 5 \times 40) \times 10^{-6} = 370\,\mu\varepsilon$$

$$\beta_{HR} = -1{,}55 \times \left(1 - \left(\frac{HR}{100}\right)^3\right) = -1{,}55\,(1 - 0{,}7^3) = -1{,}02$$

$$\varepsilon_{cs0} = -1{,}02 \times 370 = -377\,\mu\varepsilon$$

$$-\beta_s (t - t_s) = \sqrt{\frac{t - t_s}{0{,}035\, e^2 + (t - t_s)}}$$

$t - t_s \simeq 10000$ $\qquad A_c = 5{,}55 - 4 \times \frac{\pi \cdot 0{,}60^2}{4} = 4{,}42\ m^2$

$$e = \frac{2A_c}{u} = \frac{2 \times 4{,}42}{22{,}52} = 0{,}393\ m = 393\ mm$$

$$\beta_s = \sqrt{\frac{10000}{0{,}035 \times 393^2 + 10000}} = 0{,}806$$

$$\varepsilon_{cs} = -377 \times 0{,}806 = -305\,\mu\varepsilon$$

9.2 Coeficiente fluencia (Art. 39.8 EHE)

$$\varphi(t,t_0) = \varphi_0 \, \beta_c(t-t_0)$$

$$\varphi_0 = \varphi_{HR} \, \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_0)$$

$$\varphi_{HR} = 1 + \frac{100 - HR}{9{,}9\, e^{1/3}} = 1 + \frac{100-70}{9{,}9\,(393)^{1/3}} = 1{,}414$$

$e = 393\,mm$

$$\beta(f_{cm}) = \frac{16{,}8}{\sqrt{f_{ck}+8}} = \frac{16{,}8}{\sqrt{40+8}} = 2{,}425$$

$$\beta(t_0) = \frac{1}{0{,}1 + t_0^{0.2}} = \frac{1}{0{,}1 + 14^{0.2}} = 0{,}557$$

$$\varphi_0 = 1{,}414 \times 2{,}425 \times 0{,}557 = 1{,}910$$

$$\beta_c(t-t_0) = \left(\frac{t-t_{0i}}{\beta_H + (t-t_0)}\right)^{0.3} = \left(\frac{10000}{10000+865}\right)^{0.3} = 0{,}975$$

$$\beta_H = 1{,}5\, e \left[1 + (0.012\, H_R)^{18}\right] + 250 \leq 1500$$

$$\beta_H = 1{,}5 \times 393 \times \left(1 + (0.012 \times 70)^{18}\right) + 250 = 865$$

$$\gamma = 1{,}910 \times 0{,}975 = 1{,}86 \simeq 1{,}90$$

9.3 Deformaciones reológicas totales

Pretensado 5×27 To 15

$$F = 5 \times 27 \times 1{,}4 \times 0{,}75 \times 19 = 2693\,kg$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{2693}{4{,}42} = 61\ kg/cm^2$$

$$E_c = 8500 \cdot \sqrt[3]{f_{cm}} = 8500 \sqrt[3]{40+8} = 30\,900\ MPa$$

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E_j} = \frac{61}{3{,}09 \times 10^5} = 197\ \mu\varepsilon$$

$$\varepsilon_{reológicas} = 305 \times 1{,}90 \times 197 = 679 \simeq 680\ \mu\varepsilon$$

3.3.3 Combinación de hipótesis

A continuación, se incluyen los listados de las diferentes combinaciones elegidas para la comprobación del tablero del Paso Superior, tanto en servicio como en agotamiento. Los coeficientes de mayoración y de combinación adoptados corresponden a los indicados en la Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP).

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
                y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.


DATOS REFERENTES A LAS COMBINACIONES DE HIPOTESIS


NOTAS: - En el descenso de apoyos se considera una reducción del 60% por
         relajación del hormigón Eeff = Ec/(1+chi*fi)
       - Se consideran un 15% de pérdidas diferidas de pretensado
       - Archivo de Configuración utilizado: lstiap.cpa

1. ESTADO LIMITE DE SERVICIO A TIEMPO CERO. TABLERO

Envolvente ELS t=0
-------------------------------------------------------------------------
Alternativa    Hipótesis                 G_fav          G_desf
-------------------------------------------------------------------------

    1          peso propio               1.00           1.00
               pretensado                0.90           1.10
               carga muerta              1.00           1.50
               sc repartida              0.00           0.50
               carro                     0.00           0.50
               gradiente temperatura     0.00           0.20
               descenso de apoyos        0.00           1.00

    2          peso propio               1.00           1.00
               pretensado                0.90           1.10
               carga muerta              1.00           1.50
               sc repartida              0.00           0.20
               carro                     0.00           0.20
               gradiente temperatura     0.00           0.50
               descenso de apoyos        0.00           1.00
```

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

2. ESTADO LIMITE DE SERVICIO A INFINITO. TABLERO

Envolvente cargas permanentes o cuasipermanentes

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	0.40

Envolvente ELS a tiempo infinito

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.50
	carro	0.00	0.50
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.50
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

3. ESTADO LIMITE ULTIMO. TABLERO

Envolvente ELU tablero

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.35
	pretensado	0.85	0.85
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	1.50
	carro	0.00	1.50
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	descenso de apoyos	0.00	0.60
2	peso propio	1.00	1.35
	pretensado	0.85	0.85
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	0.90
	carro	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	1.50
	descenso de apoyos	0.00	0.60

3.3.4 Pretensado

El pretensado del puente está formado por una familia de cables.

En la tabla siguiente se detalla esta familia, incluyendo el número de cables, tipo de cable y la fuerza de tesado por el extremo 1 y el extremo 2:

Fam.	No. cab.	Tipo	Ft 1 [kN]	Ft 2 [kN]
1	5	27 de 0.6"	5390	5390

También, a continuación se detalla para cada familia las distintas fases de tesado y la fuerza en el gato correspondiente a cada una de éstas.

Fam.	Fase	Fuerza [kN]
1	1	5390

Se adjuntan los listados generados por el programa LST2 referentes a la definición del trazado de los cables en planta y en alzado. En estos listados se incluye, para 20 secciones por vano, la cota del cable, su pendiente y el radio de curvatura de los cables con objeto de comprobar que el trazado no se induce una concentración de tensiones inadmisible. Un cero en la columna correspondiente al radio de curvatura indica un tramo recto (radio infinito).

Igualmente se incluye el valor del alargamiento de los cables para cada fase de tesado y la posición de los cada tendón en planta respecto del eje del tablero (cotas positivas si el cable está situado a la derecha del eje y negativas en caso contrario).

DEFINICION GEOMETRICA DEL PRETENSADO

x [m]	y [m]	y'	R [m]
Cable nº 1			
0.000	-0.378	0.070	0.00
0.950	-0.444	0.070	0.00
1.000	-0.448	0.070	0.00
1.900	-0.506	0.061	104.17
2.850	-0.560	0.052	104.17
3.800	-0.605	0.043	104.17
4.750	-0.641	0.034	104.17
5.700	-0.669	0.024	104.17
6.650	-0.688	0.015	104.17
7.600	-0.698	0.006	104.17
8.250	-0.700	-0.000	104.17
8.550	-0.699	-0.004	85.54
9.500	-0.691	-0.015	85.54
10.450	-0.672	-0.026	85.54
11.400	-0.642	-0.037	85.54
12.350	-0.602	-0.048	85.54
13.300	-0.551	-0.059	85.54
14.250	-0.490	-0.070	85.54
15.200	-0.418	-0.081	85.54
16.150	-0.335	-0.092	85.54
17.000	-0.252	-0.102	85.54
17.100	-0.242	-0.097	-19.55
18.050	-0.173	-0.049	-19.55
19.000	-0.150	-0.000	-19.55
20.274	-0.180	0.047	-26.97
21.549	-0.270	0.095	-26.97
21.750	-0.290	0.102	-26.97
22.824	-0.394	0.091	98.04
24.099	-0.502	0.078	98.04
25.374	-0.593	0.065	98.04
26.649	-0.667	0.052	98.04
27.924	-0.725	0.039	98.04
29.199	-0.767	0.026	98.04
30.474	-0.792	0.013	98.04
31.749	-0.800	0.000	98.04
33.024	-0.792	-0.013	98.04
34.299	-0.767	-0.026	98.04
35.574	-0.725	-0.039	98.04
36.849	-0.667	-0.052	98.04
38.124	-0.593	-0.065	98.04
39.399	-0.502	-0.078	98.04
40.674	-0.394	-0.091	98.04
41.750	-0.290	-0.102	98.04
41.949	-0.271	-0.095	-26.97
43.224	-0.180	-0.047	-26.97
44.499	-0.150	-0.000	-26.97
44.500	-0.150	-0.000	-26.97
45.450	-0.173	0.049	-19.55
46.400	-0.242	0.097	-19.55
46.500	-0.252	0.102	-19.55
47.350	-0.335	0.092	85.54
48.300	-0.418	0.081	85.54
49.250	-0.490	0.070	85.54
50.200	-0.551	0.059	85.54
51.150	-0.602	0.048	85.54
52.100	-0.642	0.037	85.54

53.050	-0.672	0.026	85.54
54.000	-0.691	0.015	85.54
54.950	-0.699	0.004	85.54
55.250	-0.700	-0.000	85.54
55.900	-0.698	-0.006	104.17
56.850	-0.688	-0.015	104.17
57.800	-0.669	-0.024	104.17
58.750	-0.641	-0.034	104.17
59.700	-0.605	-0.043	104.17
60.650	-0.560	-0.052	104.17
61.600	-0.506	-0.061	104.17
62.500	-0.448	-0.070	104.17
62.550	-0.444	-0.070	0.00
63.499	-0.378	-0.070	0.00

ALARGAMIENTOS DE LAS FAMILIAS EN CADA FASE DE TESADO

Fase	Familia	Alarg 1 [mm]	Alarg 2 [mm]	Alarg. tot [mm]
1	1	386.9	31.9	418.8

DEFINICION GEOMETRICA DEL PRETENSADO EN PLANTA

Cable tipo nº 1

x [m]	y [m]	y'	R [m]
0.000	0.000	-0.000	0.00
0.950	0.000	-0.000	0.00
1.900	0.000	-0.000	0.00
2.850	0.000	-0.000	0.00
3.800	0.000	-0.000	0.00
4.750	0.000	-0.000	0.00
5.700	0.000	-0.000	0.00
6.650	0.000	-0.000	0.00
7.600	0.000	-0.000	0.00
8.550	0.000	-0.000	0.00
9.500	0.000	-0.000	0.00
10.450	0.000	-0.000	0.00
11.400	0.000	-0.000	0.00
12.350	0.000	-0.000	0.00
13.300	0.000	-0.000	0.00
14.250	0.000	-0.000	0.00
15.200	0.000	-0.000	0.00
16.150	0.000	-0.000	0.00
17.100	0.000	-0.000	0.00
18.050	0.000	-0.000	0.00
19.000	0.000	-0.000	0.00
20.274	0.000	-0.000	0.00
21.549	0.000	-0.000	0.00
22.824	0.000	-0.000	0.00
24.099	0.000	-0.000	0.00
25.374	0.000	-0.000	0.00
26.649	0.000	-0.000	0.00
27.924	0.000	-0.000	0.00
29.199	0.000	-0.000	0.00
30.474	0.000	-0.000	0.00
31.749	0.000	-0.000	0.00
33.024	0.000	-0.000	0.00
34.299	0.000	-0.000	0.00
35.574	0.000	-0.000	0.00
36.849	0.000	-0.000	0.00
38.124	0.000	-0.000	0.00
39.399	0.000	-0.000	0.00
40.674	0.000	-0.000	0.00
41.949	0.000	-0.000	0.00
43.224	0.000	-0.000	0.00
44.499	0.000	-0.000	0.00
45.449	0.000	-0.000	0.00
46.399	0.000	-0.000	0.00
47.349	0.000	-0.000	0.00
48.299	0.000	-0.000	0.00
49.249	0.000	-0.000	0.00
50.199	0.000	-0.000	0.00
51.149	0.000	-0.000	0.00
52.099	0.000	-0.000	0.00
53.049	0.000	-0.000	0.00
53.999	0.000	-0.000	0.00
54.949	0.000	-0.000	0.00
55.899	0.000	-0.000	0.00
56.849	0.000	-0.000	0.00
57.799	0.000	-0.000	0.00
58.749	0.000	-0.000	0.00
59.699	0.000	-0.000	0.00
60.649	0.000	-0.000	0.00
61.599	0.000	-0.000	0.00
62.549	0.000	-0.000	0.00
63.499	0.000	-0.000	0.00

DEFINICION DEL PRETENSADO EN PLANTA. DISTANCIAS SEGUN SECCIONES ESVIADAS

Cables de la familia nº 1

x [m]	y 1 [m]	y 2 [m]	y 3 [m]	y 4 [m]	y 5 [m]
0.00	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
0.95	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
1.90	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
2.85	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
3.80	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
4.75	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
5.70	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
6.65	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
7.60	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
8.55	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
9.50	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
10.45	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
11.40	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
12.35	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
13.30	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
14.25	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
15.20	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
16.15	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
17.10	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
18.05	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
19.00	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
19.95	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
21.55	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
22.82	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
24.10	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
25.37	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
26.65	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
27.92	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
29.20	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
30.47	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900

31.75	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
33.02	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
34.30	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
35.57	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
36.85	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
38.12	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
39.40	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
40.67	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
41.95	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
43.22	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
44.50	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
45.77	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
46.40	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
47.35	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
48.30	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
49.25	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
50.20	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
51.15	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
52.10	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
53.05	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
54.00	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
54.95	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
55.90	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
56.85	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
57.80	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
58.75	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
59.70	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
60.65	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
61.60	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
62.55	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
63.50	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900

DEFINICION DEL PRETENSADO EN PLANTA. DISTANCIAS SEGUN PROYECCION RECTA

Cables de la familia nº 1

x [m]	y 1 [m]	y 2 [m]	y 3 [m]	y 4 [m]	y 5 [m]
0.00	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
0.95	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
1.90	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
2.85	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
3.80	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
4.75	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
5.70	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
6.65	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
7.60	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
8.55	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
9.50	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
10.45	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
11.40	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
12.35	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
13.30	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
14.25	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
15.20	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
16.15	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
17.10	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
18.05	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
19.00	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
19.95	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
21.55	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
22.82	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
24.10	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
25.37	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
26.65	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
27.92	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
29.20	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
30.47	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
31.75	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
33.02	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
34.30	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
35.57	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
36.85	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
38.12	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
39.40	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
40.67	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
41.95	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
43.22	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
44.50	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
45.77	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
46.40	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
47.35	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
48.30	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
49.25	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
50.20	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
51.15	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
52.10	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
53.05	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
54.00	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
54.95	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
55.90	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
56.85	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
57.80	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
58.75	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
59.70	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
60.65	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
61.60	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
62.55	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900
63.50	-1.900	-0.950	0.000	0.950	1.900

3.3.5 Hipótesis individuales y envolventes

Estos listados se incluyen en el apartado 3.6.4 de la presente Memoria y deben permitir la comprobación de los cálculos por personas ajenas al proyecto.

3.3.6 Comprobaciones en servicio

- Comprobación de tensiones durante el proceso constructivo

En los listados que siguen se incluye el cálculo de las tensiones en las fibras superior e inferior de la sección en cada una de las etapas del proceso constructivo.

Igualmente se incluye en la última columna la resistencia característica del hormigón en la edad en la que se ejecuta cada fase. Este valor se deduce de la ley de variación de la resistencia del hormigón con el tiempo que propone la Instrucción EHE.

En caso de producirse compresiones excesivas, tracciones o fisuración el programa avisa de esta circunstancia mediante la aparición del símbolo correspondiente al lado de la tensión que incumple la condición dada.

- Control de tensiones a tiempo cero

El formato es parecido al control de tensiones durante el proceso constructivo, aunque en esta comprobación se calcula la abertura de fisura cuando la tensión de tracción solicitante supera la tensión de fisuración del hormigón.

El cálculo de la abertura de fisura se realiza de acuerdo con la propuesta de la Instrucción EHE. Para ello, es necesario conocer el valor del momento isostático de pretensado que se consigna igualmente en los listados.

- Control de tensiones a tiempo infinito

La comprobación a tiempo infinito conlleva dos fases:

- Comprobación para cargas cuasi-permanentes.
- Comprobación en servicio.

La comprobación para cargas cuasi-permanentes resulta útil para garantizar una buena durabilidad de la estructura, para lo cual conviene que la estructura se encuentre comprimida en esta situación de cargas o, al menos, que se encuentre comprimida la fibra donde se ubica el pretensado

La comprobación en servicio es idéntica a la descrita anteriormente para tiempo cero.

COMPROBACION TENSIONES FASE 1

Factores de ponderación considerados para el pretensado:

- Acciones Desfavorables: 1.1
- Acciones Favorables: 0.9

LEYENDA:
+ : Compresión>fck(j)/1.6
* : Tracción
# : Fisuración
! : Requiere comprobación wk

Vano	x [m]		Pxo [t]	Mmax Mmin [tm]	σs σs [kg/cm²]	σi σi [kg/cm²]	fckj [kg/cm²]
1	0.00	der max	-2656.88	114.17	-48.39	-28.67	330
1	0.00	min	-2174.30	93.42	-39.60	-23.47	330
1	1.90	izq max	-2188.06	-156.22	-36.01	-72.21	330
1	1.90	min	-2673.89	-219.01	-41.54	-92.29	330
1	1.90	der max	-2191.11	-157.13	-36.00	-72.41	330
1	1.90	min	-2678.00	-220.14	-41.53	-92.54	330
1	3.80	izq max	-2209.12	-257.08	-27.63	-87.20	330
1	3.80	min	-2700.02	-360.78	-29.69	-113.28	330
1	3.80	der max	-2209.12	-257.06	-27.64	-87.20	330
1	3.80	min	-2700.02	-360.76	-29.69	-113.28	330
1	5.70	izq max	-2226.48	-322.79	-22.26	-97.05	330
1	5.70	min	-2721.24	-450.75	-22.27	-126.71	330
1	5.70	der max	-2226.48	-322.76	-22.26	-97.05	330
1	5.70	min	-2721.24	-450.72	-22.27	-126.71	330
1	7.60	izq max	-2243.20	-352.37	-20.04	-101.69	330
1	7.60	min	-2741.68	-487.74	-19.48	-132.50	330
1	7.60	der max	-2243.20	-352.35	-20.04	-101.69	330
1	7.60	min	-2741.67	-487.72	-19.49	-132.49	330
1	9.50	izq max	-2260.38	-340.69	-21.46	-100.40	330
1	9.50	min	-2762.67	-465.48	-21.92	-129.77	330
1	9.50	der max	-2260.38	-340.68	-21.46	-100.40	330
1	9.50	min	-2762.67	-465.47	-21.92	-129.77	330
1	11.40	izq max	-2276.28	-272.91	-27.77	-91.01	330
1	11.40	min	-2782.11	-365.82	-31.11	-115.87	330
1	11.40	der max	-2276.28	-272.92	-27.77	-91.01	330
1	11.40	min	-2782.11	-365.83	-31.11	-115.87	330
1	13.30	izq max	-2284.98	-145.04	-39.20	-72.80	330
1	13.30	min	-2792.74	-183.91	-47.32	-89.94	330
1	13.30	der max	-2284.99	-145.06	-39.19	-72.81	330
1	13.30	min	-2792.75	-183.93	-47.32	-89.94	330
1	15.20	izq max	-2781.03	80.01	-70.23	-51.69	330
1	15.20	min	-2275.40	42.68	-55.46	-45.57	330
1	15.20	der max	-2781.03	80.01	-70.23	-51.69	330
1	15.20	min	-2275.40	42.68	-55.46	-45.57	330
1	17.10	izq max	-2752.81	415.10	-99.01	-2.83	330
1	17.10	min	-2252.31	281.44	-75.90	-10.69	330
1	17.10	der max	-2750.99	414.77	-98.94	-2.84	330
1	17.10	min	-2251.02	281.17	-75.85	-10.70	330
1	19.00	izq max	-2702.11	516.96	-93.54	18.08 *	330
1	19.00	min	-2211.06	321.85	-67.85	1.64 *	330
1	19.00	der max	-2702.45	510.04	-92.95	17.17 *	330
1	19.00	min	-2211.63	313.73	-67.16	0.57 *	330
2	21.55	izq max	-2624.20	453.41	-99.45	5.61 *	330
2	21.55	min	-2147.56	326.45	-77.47	-1.83	330
2	21.55	der max	-2625.23	453.61	-99.49	5.61 *	330
2	21.55	min	-2148.25	326.62	-77.50	-1.82	330

2	24.10	izq	max	-2600.33	100.31	-67.91	-44.66	330
2	24.10		min	-2127.89	83.03	-55.65	-36.41	330
2	24.10	der	max	-2600.33	100.33	-67.91	-44.66	330
2	24.10		min	-2127.89	83.05	-55.65	-36.41	330
2	26.65	izq	max	-2110.64	-85.87	-40.43	-60.33	330
2	26.65		min	-2579.26	-145.85	-45.81	-79.61	330
2	26.65	der	max	-2110.64	-85.86	-40.43	-60.32	330
2	26.65		min	-2579.25	-145.84	-45.81	-79.61	330
2	29.20	izq	max	-2093.15	-181.57	-31.63	-73.70	330
2	29.20		min	-2557.88	-286.63	-32.97	-99.38	330
2	29.20	der	max	-2093.15	-181.56	-31.63	-73.70	330
2	29.20		min	-2557.87	-286.62	-32.97	-99.38	330
2	31.75	izq	max	-2076.69	-208.10	-28.93	-77.14	330
2	31.75		min	-2537.76	-326.98	-28.97	-104.73	330
2	31.75	der	max	-2076.69	-208.11	-28.92	-77.14	330
2	31.75		min	-2537.76	-326.99	-28.97	-104.73	330
2	34.30	izq	max	-2096.43	-183.09	-31.57	-73.99	330
2	34.30		min	-2561.88	-288.44	-32.90	-99.73	330
2	34.30	der	max	-2096.43	-183.10	-31.57	-74.00	330
2	34.30		min	-2561.88	-288.46	-32.90	-99.73	330
2	36.85	izq	max	-2114.90	-87.53	-40.38	-60.66	330
2	36.85		min	-2584.46	-147.77	-45.76	-80.00	330
2	36.85	der	max	-2114.90	-87.55	-40.38	-60.66	330
2	36.85		min	-2584.46	-147.79	-45.76	-80.01	330
2	39.40	izq	max	-2605.45	98.99	-67.91	-44.97	330
2	39.40		min	-2132.07	81.84	-55.64	-36.68	330
2	39.40	der	max	-2605.45	98.98	-67.91	-44.97	330
2	39.40		min	-2132.08	81.83	-55.64	-36.68	330
2	41.95	izq	max	-2630.26	453.48	-99.60	5.48 *	330
2	41.95		min	-2152.38	326.32	-77.57	-1.96	330
2	41.95	der	max	-2629.23	453.31	-99.56	5.48 *	330
2	41.95		min	-2151.68	326.18	-77.54	-1.96	330
2	44.50	izq	max	-2707.53	510.63	-93.10	17.15 *	330
2	44.50		min	-2215.78	314.01	-67.26	0.53 *	330
2	44.50	der	max	-2707.21	517.63	-93.69	18.07 *	330
2	44.50		min	-2215.23	322.19	-67.96	1.61 *	330
3	46.40	izq	max	-2756.15	415.23	-99.10	-2.89	330
3	46.40		min	-2255.23	281.36	-75.96	-10.77	330
3	46.40	der	max	-2757.97	415.54	-99.17	-2.88	330
3	46.40		min	-2256.52	281.62	-76.01	-10.76	330
3	48.30	izq	max	-2786.03	79.44	-70.29	-51.89	330
3	48.30		min	-2279.48	42.06	-55.50	-45.75	330
3	48.30	der	max	-2786.03	79.44	-70.29	-51.89	330
3	48.30		min	-2279.48	42.06	-55.50	-45.75	330
3	50.20	izq	max	-2288.42	-146.07	-39.18	-73.03	330
3	50.20		min	-2796.96	-184.99	-47.32	-90.19	330
3	50.20	der	max	-2288.42	-146.09	-39.18	-73.03	330
3	50.20		min	-2796.96	-185.01	-47.32	-90.19	330
3	52.10	izq	max	-2278.34	-273.85	-27.73	-91.19	330
3	52.10		min	-2784.64	-366.83	-31.08	-116.07	330
3	52.10	der	max	-2278.34	-273.85	-27.73	-91.19	330
3	52.10		min	-2784.64	-366.83	-31.08	-116.07	330
3	54.00	izq	max	-2262.49	-341.75	-21.41	-100.60	330
3	54.00		min	-2765.27	-466.65	-21.87	-130.00	330
3	54.00	der	max	-2262.49	-341.75	-21.41	-100.60	330
3	54.00		min	-2765.26	-466.65	-21.87	-130.00	330
3	55.90	izq	max	-2245.58	-353.50	-20.00	-101.91	330
3	55.90		min	-2744.60	-489.02	-19.44	-132.75	330
3	55.90	der	max	-2245.58	-353.50	-20.00	-101.91	330
3	55.90		min	-2744.59	-489.02	-19.44	-132.75	330
3	57.80	izq	max	-2229.21	-323.92	-22.22	-97.28	330
3	57.80		min	-2724.59	-452.06	-22.23	-126.97	330
3	57.80	der	max	-2229.21	-323.93	-22.22	-97.28	330
3	57.80		min	-2724.59	-452.06	-22.23	-126.98	330
3	59.70	izq	max	-2212.24	-258.06	-27.62	-87.41	330
3	59.70		min	-2703.85	-361.92	-29.67	-113.53	330
3	59.70	der	max	-2212.24	-258.06	-27.62	-87.41	330
3	59.70		min	-2703.85	-361.92	-29.67	-113.53	330
3	61.60	izq	max	-2194.68	-157.82	-36.02	-72.59	330
3	61.60		min	-2682.38	-220.94	-41.56	-92.76	330
3	61.60	der	max	-2191.62	-156.85	-36.04	-72.38	330
3	61.60		min	-2678.26	-219.75	-41.57	-92.49	330
3	63.50	izq	max	-2663.32	114.43	-48.51	-28.75	330
3	63.50		min	-2179.55	93.62	-39.70	-23.53	330

COMPROBACION ESTADO LIMITE DE SERVICIO A TIEMPO CERO

Factores de ponderación considerados para el pretensado:

- Acciones Desfavorables: 1.1
- Acciones Favorables: 0.9

LEYENDA:

\+ : Compresión>fckj/1.6
* : Tracción
\# : Fisuración
! : Requiere comprobación wk
-0000 : Sección armada

Vano	x [m]			Pxo [t]	Mmax Mmin [tm]	Mp,isos Mp,isos [tm]	σs σs [kg/cm²]	σi σi [kg/cm²]	wk wk [mm]
1	0.00	der	max	-2659.61	114.20	114.15	-48.44	-28.71	
1	0.00		min	-2175.80	93.42	93.39	-39.63	-23.49	
1	1.90	izq	max	-2191.50	31.45	-320.06	-52.57	-45.28	
1	1.90		min	-2674.26	-169.32	-391.19	-45.91	-85.14	
1	1.90	der	max	-2191.75	30.58	-321.04	-52.50	-45.41	
1	1.90		min	-2677.74	-170.44	-392.38	-45.89	-85.38	
1	3.80	izq	max	-2209.76	75.22	-541.51	-56.83	-39.40	
1	3.80		min	-2699.75	-284.98	-661.85	-36.34	-102.37	
1	3.80	der	max	-2209.76	75.28	-541.53	-56.83	-39.39	
1	3.80		min	-2699.75	-284.96	-661.87	-36.34	-102.36	
1	5.70	izq	max	-2227.12	111.05	-688.07	-60.37	-34.64	
1	5.70		min	-2720.97	-372.42	-840.98	-29.14	-115.43	
1	5.70	der	max	-2227.12	111.09	-688.07	-60.37	-34.63	
1	5.70		min	-2720.97	-372.39	-840.98	-29.14	-115.43	
1	7.60	izq	max	-2243.84	139.94	-758.81	-63.28	-30.86	
1	7.60		min	-2741.41	-430.46	-927.43	-24.51	-124.25	
1	7.60	der	max	-2243.83	139.96	-758.81	-63.29	-30.86	
1	7.60		min	-2741.41	-430.45	-927.43	-24.51	-124.25	
1	9.50	izq	max	-2261.01	151.97	-748.54	-64.73	-29.52	
1	9.50		min	-2762.40	-452.80	-914.89	-23.02	-127.94	
1	9.50	der	max	-2261.01	151.97	-748.54	-64.73	-29.52	
1	9.50		min	-2762.41	-452.80	-914.89	-23.02	-127.94	
1	11.40	izq	max	-2276.91	150.02	-642.47	-64.92	-30.16	
1	11.40		min	-2781.84	-421.34	-785.25	-26.23	-123.86	
1	11.40	der	max	-2276.90	149.99	-642.47	-64.92	-30.16	
1	11.40		min	-2781.84	-421.35	-785.25	-26.23	-123.86	
1	13.30	izq	max	-2285.60	150.03	-436.59	-65.12	-30.36	
1	13.30		min	-2792.48	-331.19	-533.62	-34.39	-111.12	
1	13.30	der	max	-2285.59	149.98	-436.59	-65.11	-30.36	
1	13.30		min	-2792.48	-331.21	-533.62	-34.38	-111.13	
1	15.20	izq	max	-2781.56	262.93	-160.23	-86.30	-25.38	
1	15.20		min	-2275.15	-257.13	-131.10	-29.13	-88.71	
1	15.20	der	max	-2781.55	262.90	-160.21	-86.30	-25.39	
1	15.20		min	-2275.15	-257.14	-131.08	-29.13	-88.71	
1	17.10	izq	max	-2753.17	502.03	323.94	-106.65	9.67 *	
1	17.10		min	-2252.17	-224.26	265.04	-31.49	-83.46	
1	17.10	der	max	-2751.83	501.66	323.63	-106.59	9.65 *	
1	17.10		min	-2252.11	-224.54	264.79	-31.47	-83.50	
1	19.00	izq	max	-2703.06	495.67	616.36	-91.73	15.29 *	
1	19.00		min	-2212.37	-455.49	504.30	-1.09	-99.44	
1	19.00	der	max	-2705.86	470.98	616.39	-89.66	12.03 *	
1	19.00		min	-2219.11	-511.86	504.32	3.63 *	-106.89	
2	21.55	izq	max	-2627.49	568.66	234.84	-109.65	22.12 *	

2	21.55		min	-2152.24	-84.35	192.14	-41.51	-61.05	
2	21.55	der	max	-2628.14	568.89	234.99	-109.68	22.13	*
2	21.55		min	-2151.96	-84.17	192.26	-41.52	-61.02	
2	24.10	izq	max	-2605.03	341.60	-368.51	-89.20	-10.05	
2	24.10		min	-2126.02	-43.71	-301.51	-44.48	-54.61	
2	24.10	der	max	-2605.03	341.64	-368.53	-89.20	-10.04	
2	24.10		min	-2126.03	-43.69	-301.53	-44.48	-54.61	
2	26.65	izq	max	-2117.96	321.95	-649.20	-76.40	-1.81	
2	26.65		min	-2576.04	-147.41	-793.47	-45.60	-79.76	
2	26.65	der	max	-2117.96	321.97	-649.22	-76.41	-1.80	
2	26.65		min	-2576.04	-147.40	-793.49	-45.60	-79.76	
2	29.20	izq	max	-2100.47	348.70	-852.12	-78.36	2.44	*
2	29.20		min	-2554.66	-206.37	-1041.48	-39.94	-87.76	
2	29.20	der	max	-2100.47	348.72	-852.12	-78.36	2.44	*
2	29.20		min	-2554.66	-206.36	-1041.48	-39.94	-87.76	
2	31.75	izq	max	-2084.03	352.06	-914.37	-78.28	3.30	*
2	31.75		min	-2534.57	-207.39	-1117.56	-39.39	-87.45	
2	31.75	der	max	-2084.03	352.06	-914.37	-78.28	3.30	*
2	31.75		min	-2534.57	-207.40	-1117.56	-39.39	-87.45	
2	34.30	izq	max	-2103.77	347.02	-853.51	-78.28	2.12	*
2	34.30		min	-2558.71	-208.34	-1043.17	-39.86	-88.13	
2	34.30	der	max	-2103.76	347.00	-853.51	-78.28	2.12	*
2	34.30		min	-2558.71	-208.36	-1043.18	-39.86	-88.14	
2	36.85	izq	max	-2122.24	319.92	-650.56	-76.32	-2.19	
2	36.85		min	-2581.29	-149.64	-795.13	-45.53	-80.20	
2	36.85	der	max	-2122.23	319.89	-650.56	-76.32	-2.20	
2	36.85		min	-2581.30	-149.67	-795.13	-45.52	-80.20	
2	39.40	izq	max	-2610.16	340.04	-369.52	-89.18	-10.39	
2	39.40		min	-2130.29	-45.45	-302.33	-44.42	-54.96	
2	39.40	der	max	-2610.16	340.02	-369.50	-89.18	-10.39	
2	39.40		min	-2130.29	-45.47	-302.31	-44.42	-54.96	
2	41.95	izq	max	-2633.18	568.38	235.48	-109.75	21.95	*
2	41.95		min	-2156.13	-85.34	192.67	-41.51	-61.28	
2	41.95	der	max	-2632.52	568.19	235.33	-109.72	21.93	*
2	41.95		min	-2156.41	-85.51	192.54	-41.50	-61.31	
2	44.50	izq	max	-2710.93	471.18	617.55	-89.77	11.96	*
2	44.50		min	-2223.30	-512.51	505.27	3.61	* -107.05	
2	44.50	der	max	-2708.06	495.86	617.52	-91.84	15.22	*
2	44.50		min	-2216.36	-456.35	505.25	-1.09	-99.62	
3	46.40	izq	max	-2756.89	501.70	324.55	-106.71	9.54	*
3	46.40		min	-2256.15	-225.44	265.54	-31.48	-83.72	
3	46.40	der	max	-2758.23	502.02	324.85	-106.77	9.56	*
3	46.40		min	-2256.20	-225.17	265.79	-31.51	-83.68	
3	48.30	izq	max	-2786.49	261.98	-160.39	-86.33	-25.63	
3	48.30		min	-2278.99	-258.68	-131.23	-29.08	-89.02	
3	48.30	der	max	-2786.49	261.99	-160.39	-86.33	-25.63	
3	48.30		min	-2278.99	-258.67	-131.23	-29.08	-89.02	
3	50.20	izq	max	-2289.02	148.43	-437.14	-65.06	-30.66	
3	50.20		min	-2796.46	-332.89	-534.29	-34.33	-111.46	
3	50.20	der	max	-2289.02	148.42	-437.16	-65.06	-30.67	
3	50.20		min	-2796.46	-332.90	-534.31	-34.33	-111.46	
3	52.10	izq	max	-2278.94	148.54	-642.98	-64.84	-30.42	
3	52.10		min	-2784.15	-422.87	-785.87	-26.15	-124.13	
3	52.10	der	max	-2278.94	148.54	-642.98	-64.84	-30.42	
3	52.10		min	-2784.15	-422.87	-785.87	-26.15	-124.13	
3	54.00	izq	max	-2263.09	150.44	-749.22	-64.64	-29.79	
3	54.00		min	-2764.77	-454.42	-915.71	-22.94	-128.23	
3	54.00	der	max	-2263.08	150.44	-749.22	-64.64	-29.79	
3	54.00		min	-2764.77	-454.42	-915.71	-22.94	-128.23	
3	55.90	izq	max	-2246.17	138.41	-759.61	-63.20	-31.13	
3	55.90		min	-2744.10	-432.09	-928.41	-24.43	-124.54	
3	55.90	der	max	-2246.17	138.40	-759.61	-63.20	-31.13	
3	55.90		min	-2744.10	-432.09	-928.41	-24.43	-124.54	
3	57.80	izq	max	-2229.80	109.62	-688.96	-60.30	-34.90	
3	57.80		min	-2724.09	-373.99	-842.07	-29.07	-115.73	
3	57.80	der	max	-2229.80	109.62	-688.96	-60.30	-34.90	
3	57.80		min	-2724.09	-374.00	-842.07	-29.07	-115.73	
3	59.70	izq	max	-2212.84	74.05	-542.33	-56.79	-39.64	
3	59.70		min	-2703.36	-286.29	-662.84	-36.30	-102.64	
3	59.70	der	max	-2212.84	74.04	-542.33	-56.79	-39.64	
3	59.70		min	-2703.36	-286.30	-662.84	-36.30	-102.64	
3	61.60	izq	max	-2195.27	29.76	-321.59	-52.51	-45.61	
3	61.60		min	-2681.89	-171.33	-393.06	-45.91	-85.61	
3	61.60	der	max	-2195.02	30.72	-320.62	-52.58	-45.47	
3	61.60		min	-2678.41	-170.14	-391.87	-45.93	-85.36	
3	63.50	izq	max	-2666.67	114.43	114.42	-48.56	-28.80	
3	63.50		min	-2181.62	93.62	93.62	-39.73	-23.56	

COMPROBACION PARA CARGAS PERMANENTES A TIEMPO INFINITO

Factores de ponderación considerados para el pretensado:

- Acciones Desfavorables: 1.1
- Acciones Favorables: 0.9

LEYENDA:

+ : Compresión>fck28/1.6
* : Tracción
# : Fisuración
! : Requiere comprobación wk

Vano	x [m]		Pxinf [t]	Mmax Mmin [tm]	σs [kg/cm²]	σi [kg/cm²]	
1	0.00	der max	-2261.50	97.17	-41.19	-24.41	
1	0.00	min	-1850.26	79.31	-33.69	-19.99	
1	1.90	izq max	-1862.51	34.54	-45.36	-37.36	
1	1.90	min	-2273.87	-103.42	-42.60	-66.56	
1	1.90	der max	-1862.70	33.91	-45.31	-37.45	
1	1.90	min	-2276.23	-104.36	-42.57	-66.75	
1	3.80	izq max	-1878.05	61.27	-48.06	-33.87	
1	3.80	min	-2294.94	-171.24	-37.12	-76.80	
1	3.80	der max	-1878.05	61.40	-48.07	-33.85	
1	3.80	min	-2294.94	-171.21	-37.13	-76.79	
1	5.70	izq max	-1892.81	78.46	-49.91	-31.73	
1	5.70	min	-2312.97	-224.56	-32.85	-84.88	
1	5.70	der max	-1892.81	78.58	-49.92	-31.71	
1	5.70	min	-2312.98	-224.52	-32.85	-84.88	
1	7.60	izq max	-1907.02	81.95	-50.54	-31.55	
1	7.60	min	-2330.35	-262.38	-29.92	-90.72	
1	7.60	der max	-1907.02	82.06	-50.55	-31.53	
1	7.60	min	-2330.35	-262.36	-29.93	-90.72	
1	9.50	izq max	-1921.62	70.11	-49.83	-33.58	
1	9.50	min	-2348.19	-279.36	-28.84	-93.57	
1	9.50	der max	-1921.62	70.13	-49.83	-33.58	
1	9.50	min	-2348.20	-279.35	-28.84	-93.57	
1	11.40	izq max	-1935.14	50.67	-48.43	-36.69	
1	11.40	min	-2364.72	-260.09	-30.91	-91.17	
1	11.40	der max	-1935.13	50.58	-48.42	-36.70	
1	11.40	min	-2364.72	-260.10	-30.91	-91.17	
1	13.30	izq max	-1942.53	31.78	-46.94	-39.58	
1	13.30	min	-2373.76	-200.44	-36.35	-82.79	
1	13.30	der max	-1942.52	31.79	-46.94	-39.57	
1	13.30	min	-2373.76	-200.46	-36.35	-82.80	
1	15.20	izq max	-2364.12	94.46	-62.02	-40.14	
1	15.20	min	-1934.03	-169.54	-29.07	-68.35	
1	15.20	der max	-2364.11	94.41	-62.02	-40.14	
1	15.20	min	-1934.03	-169.55	-29.07	-68.35	
1	17.10	izq max	-2340.08	232.75	-73.62	-19.69	
1	17.10	min	-1914.45	-181.97	-27.53	-69.70	
1	17.10	der max	-2339.34	232.51	-73.58	-19.71	
1	17.10	min	-1914.58	-182.22	-27.51	-69.73	
1	19.00	izq max	-2297.77	154.98	-55.09	-21.63	
1	19.00	min	-1880.84	-416.78	1.61	* -88.38	
1	19.00	der max	-2299.49	137.21	-53.60	-23.97	

1	19.00		min	-1884.85	-452.19	4.58 *	-93.05
2	21.55	izq	max	-2233.40	315.70	-78.48	-5.33
2	21.55		min	-1829.12	-54.83	-36.76	-49.46
2	21.55	der	max	-2233.70	315.86	-78.50	-5.31
2	21.55		min	-1828.78	-54.67	-36.76	-49.43
2	24.10	izq	max	-2213.88	201.67	-68.02	-21.29
2	24.10		min	-1808.68	21.63	-43.01	-37.99
2	24.10	der	max	-2213.88	201.72	-68.03	-21.29
2	24.10		min	-1808.68	21.65	-43.01	-37.99
2	26.65	izq	max	-1798.42	238.83	-61.84	-6.51
2	26.65		min	-2192.03	-31.73	-47.03	-54.38
2	26.65	der	max	-1798.42	238.79	-61.84	-6.51
2	26.65		min	-2192.03	-31.72	-47.03	-54.38
2	29.20	izq	max	-1783.56	279.76	-65.10	-0.28
2	29.20		min	-2173.85	-64.37	-43.75	-58.67
2	29.20	der	max	-1783.56	279.71	-65.10	-0.28
2	29.20		min	-2173.86	-64.37	-43.75	-58.67
2	31.75	izq	max	-1769.57	293.53	-65.99	2.02 *
2	31.75		min	-2156.77	-64.84	-43.32	-58.35
2	31.75	der	max	-1769.58	293.51	-65.99	2.02 *
2	31.75		min	-2156.77	-64.85	-43.32	-58.35
2	34.30	izq	max	-1786.35	278.20	-65.03	-0.57
2	34.30		min	-2177.28	-65.95	-43.69	-58.97
2	34.30	der	max	-1786.35	278.22	-65.03	-0.56
2	34.30		min	-2177.29	-65.97	-43.69	-58.98
2	36.85	izq	max	-1802.05	236.91	-61.76	-6.86
2	36.85		min	-2196.48	-33.54	-46.97	-54.75
2	36.85	der	max	-1802.05	236.92	-61.76	-6.86
2	36.85		min	-2196.48	-33.56	-46.97	-54.75
2	39.40	izq	max	-2218.23	199.96	-67.97	-21.64
2	39.40		min	-1812.28	20.38	-42.98	-38.26
2	39.40	der	max	-2218.23	199.93	-67.97	-21.64
2	39.40		min	-1812.28	20.36	-42.98	-38.26
2	41.95	izq	max	-2237.97	315.06	-78.53	-5.53
2	41.95		min	-1832.31	-55.67	-36.76	-49.65
2	41.95	der	max	-2237.67	314.91	-78.51	-5.54
2	41.95		min	-1832.65	-55.81	-36.75	-49.68
2	44.50	izq	max	-2303.79	137.15	-53.67	-24.06
2	44.50		min	-1888.39	-452.93	4.58 *	-93.22
2	44.50	der	max	-2302.04	154.87	-55.16	-21.72
2	44.50		min	-1884.26	-417.59	1.61 *	-88.55
3	46.40	izq	max	-2343.65	232.12	-73.65	-19.86
3	46.40		min	-1918.04	-183.05	-27.52	-69.93
3	46.40	der	max	-2344.40	232.39	-73.69	-19.84
3	46.40		min	-1917.91	-182.82	-27.54	-69.90
3	48.30	izq	max	-2368.32	93.35	-62.02	-40.39
3	48.30		min	-1937.36	-170.91	-29.02	-68.62
3	48.30	der	max	-2368.32	93.37	-62.02	-40.39
3	48.30		min	-1937.36	-170.90	-29.03	-68.62
3	50.20	izq	max	-1945.39	30.19	-46.86	-39.87
3	50.20		min	-2377.22	-201.91	-36.30	-83.08
3	50.20	der	max	-1945.39	30.17	-46.86	-39.87
3	50.20		min	-2377.22	-201.92	-36.30	-83.08
3	52.10	izq	max	-1936.82	49.09	-48.33	-36.95
3	52.10		min	-2366.75	-261.43	-30.84	-91.41
3	52.10	der	max	-1936.82	49.10	-48.33	-36.95
3	52.10		min	-2366.75	-261.42	-30.84	-91.41
3	54.00	izq	max	-1923.35	68.50	-49.73	-33.86
3	54.00		min	-2350.28	-280.77	-28.76	-93.82
3	54.00	der	max	-1923.35	68.50	-49.73	-33.86
3	54.00		min	-2350.28	-280.76	-28.76	-93.82
3	55.90	izq	max	-1908.97	80.42	-50.45	-31.81
3	55.90		min	-2332.71	-263.79	-29.85	-90.98
3	55.90	der	max	-1908.97	80.42	-50.45	-31.81
3	55.90		min	-2332.71	-263.80	-29.85	-90.98
3	57.80	izq	max	-1895.06	77.07	-49.84	-31.98
3	57.80		min	-2315.70	-225.92	-32.79	-85.14
3	57.80	der	max	-1895.06	77.06	-49.84	-31.98
3	57.80		min	-2315.70	-225.92	-32.79	-85.14
3	59.70	izq	max	-1880.64	60.17	-48.02	-34.08
3	59.70		min	-2298.07	-172.37	-37.09	-77.03
3	59.70	der	max	-1880.64	60.16	-48.02	-34.08
3	59.70		min	-2298.07	-172.37	-37.09	-77.03
3	61.60	izq	max	-1865.65	33.02	-45.30	-37.65
3	61.60		min	-2279.83	-105.14	-42.58	-66.94
3	61.60	der	max	-1865.46	33.84	-45.37	-37.53
3	61.60		min	-2277.46	-104.13	-42.62	-66.74
3	63.50	izq	max	-2267.07	97.27	-41.28	-24.48
3	63.50		min	-1855.02	79.57	-33.78	-20.03

COMPROBACION ESTADO LIMITE DE SERVICIO A TIEMPO INFINITO

Factores de ponderación considerados para el pretensado:

- Acciones Desfavorables: 1.1
- Acciones Favorables: 0.9

LEYENDA:

+ : Compresión>fck28/1.6
* : Tracción
# : Fisuración
! : Requiere comprobación wk

Vano	x [m]		Pxinf [t]	Mmax Mmin [tm]	Mp,isos Mp,isos [tm]	σs σs [kg/cm2]	σi σi [kg/cm2]	wk wk [mm]
1	0.00	der max	-2262.17	97.34	97.54	-41.21	-24.40	
1	0.00	min	-1850.94	79.16	78.86	-33.69	-20.01	
1	1.90	izq max	-1863.11	74.38	-270.28	-48.87	-31.64	
1	1.90	min	-2273.77	-110.88	-334.29	-41.94	-67.63	
1	1.90	der max	-1862.71	73.95	-271.10	-48.83	-31.69	
1	1.90	min	-2276.25	-111.81	-335.31	-41.92	-67.82	
1	3.80	izq max	-1878.13	121.39	-457.28	-53.34	-25.22	
1	3.80	min	-2294.97	-186.15	-565.58	-35.81	-78.95	
1	3.80	der max	-1878.13	121.67	-457.29	-53.37	-25.18	
1	3.80	min	-2294.97	-186.10	-565.60	-35.82	-78.94	
1	5.70	izq max	-1892.88	161.71	-581.04	-57.22	-19.75	
1	5.70	min	-2313.00	-246.91	-718.65	-30.89	-88.10	
1	5.70	der max	-1892.89	161.97	-581.04	-57.24	-19.71	
1	5.70	min	-2313.01	-246.87	-718.65	-30.89	-88.09	
1	7.60	izq max	-1907.10	183.71	-640.77	-59.47	-16.91	
1	7.60	min	-2330.38	-292.19	-792.53	-27.31	-95.01	
1	7.60	der max	-1907.09	183.97	-640.77	-59.50	-16.87	
1	7.60	min	-2330.38	-292.16	-792.53	-27.31	-95.01	
1	9.50	izq max	-1921.69	176.73	-632.10	-59.19	-18.24	
1	9.50	min	-2348.22	-316.61	-781.81	-25.57	-98.93	
1	9.50	der max	-1921.69	176.80	-632.10	-59.20	-18.23	
1	9.50	min	-2348.23	-316.60	-781.81	-25.57	-98.93	
1	11.40	izq max	-1935.21	141.23	-542.53	-56.38	-23.66	
1	11.40	min	-2364.75	-304.79	-671.03	-26.98	-97.61	
1	11.40	der max	-1935.20	141.03	-542.53	-56.36	-23.69	
1	11.40	min	-2364.75	-304.80	-671.03	-26.98	-97.61	
1	13.30	izq max	-1942.59	92.48	-368.68	-52.27	-30.84	
1	13.30	min	-2373.79	-252.59	-456.00	-31.77	-90.30	
1	13.30	der max	-1942.58	92.58	-368.68	-52.28	-30.83	
1	13.30	min	-2373.79	-252.61	-456.00	-31.77	-90.30	
1	15.20	izq max	-2364.12	142.48	-136.92	-66.24	-33.23	
1	15.20	min	-1934.06	-229.14	-110.70	-23.84	-76.93	
1	15.20	der max	-2364.11	142.44	-136.91	-66.24	-33.23	
1	15.20	min	-1934.06	-229.15	-110.69	-23.84	-76.93	
1	17.10	izq max	-2340.09	286.77	276.82	-78.36	-11.92	
1	17.10	min	-1914.54	-254.66	223.81	-21.15	-80.16	
1	17.10	der max	-2339.31	286.52	276.56	-78.32	-11.93	
1	17.10	min	-1914.81	-254.89	223.60	-21.14	-80.20	
1	19.00	izq max	-2297.74	215.00	526.71	-60.25	-13.83	

1	19.00		min	-1881.10	-520.72	425.85	10.53 *	-101.90
1	19.00	der	max	-2299.91	194.18	526.73	-58.50	-16.57
1	19.00		min	-1886.68	-567.18	425.87	14.42 *	-108.04
2	21.55	izq	max	-2233.81	372.67	200.68	-83.49	2.86 *
2	21.55		min	-1829.36	-112.18	162.25	-31.73	-57.72
2	21.55	der	max	-2234.11	372.84	200.81	-83.51	2.88 *
2	21.55		min	-1828.91	-112.03	162.36	-31.73	-57.69
2	24.10	izq	max	-2214.30	258.65	-314.91	-73.04	-13.10
2	24.10		min	-1807.63	-16.97	-254.61	-39.59	-43.52
2	24.10	der	max	-2214.30	258.70	-314.93	-73.04	-13.10
2	24.10		min	-1807.63	-16.96	-254.62	-39.59	-43.52
2	26.65	izq	max	-1800.57	305.69	-548.21	-67.76	3.07 *
2	26.65		min	-2190.50	-65.25	-678.05	-44.05	-59.17
2	26.65	der	max	-1800.57	305.57	-548.23	-67.75	3.05 *
2	26.65		min	-2190.50	-65.25	-678.07	-44.05	-59.17
2	29.20	izq	max	-1785.70	382.00	-719.57	-74.13	14.39 *
2	29.20		min	-2172.33	-94.24	-890.00	-41.10	-62.93
2	29.20	der	max	-1785.70	381.88	-719.57	-74.11	14.37 *
2	29.20		min	-2172.33	-94.24	-890.00	-41.10	-62.93
2	31.75	izq	max	-1771.72	413.82	-772.13	-76.60	19.28 *
2	31.75		min	-2155.24	-91.05	-955.00	-40.99	-62.08
2	31.75	der	max	-1771.73	413.78	-772.13	-76.60	19.28 *
2	31.75		min	-2155.24	-91.06	-955.00	-40.99	-62.09
2	34.30	izq	max	-1788.50	380.33	-720.74	-74.04	14.08 *
2	34.30		min	-2175.78	-95.61	-891.44	-41.05	-63.21
2	34.30	der	max	-1788.50	380.40	-720.74	-74.05	14.09 *
2	34.30		min	-2175.78	-95.63	-891.44	-41.05	-63.21
2	36.85	izq	max	-1804.20	303.62	-549.36	-67.66	2.69 *
2	36.85		min	-2194.97	-66.80	-679.47	-44.02	-59.50
2	36.85	der	max	-1804.20	303.69	-549.36	-67.67	2.70 *
2	36.85		min	-2194.98	-66.83	-679.47	-44.02	-59.50
2	39.40	izq	max	-2218.64	256.96	-315.77	-72.99	-13.45
2	39.40		min	-1811.27	-17.90	-255.30	-39.59	-43.74
2	39.40	der	max	-2218.64	256.93	-315.75	-72.98	-13.45
2	39.40		min	-1811.28	-17.92	-255.29	-39.59	-43.74
2	41.95	izq	max	-2238.38	372.06	201.23	-83.54	2.67 *
2	41.95		min	-1832.49	-112.71	162.70	-31.75	-57.87
2	41.95	der	max	-2238.08	371.91	201.10	-83.52	2.65 *
2	41.95		min	-1832.94	-112.85	162.59	-31.75	-57.90
2	44.50	izq	max	-2304.21	194.16	527.72	-58.57	-16.65
2	44.50		min	-1890.25	-567.88	426.67	14.42 *	-108.19
2	44.50	der	max	-2302.00	214.91	527.70	-60.32	-13.92
2	44.50		min	-1884.49	-521.51	426.65	10.54 *	-102.06
3	46.40	izq	max	-2343.61	286.16	277.34	-78.39	-12.08
3	46.40		min	-1918.24	-255.72	224.23	-21.14	-80.39
3	46.40	der	max	-2344.39	286.43	277.60	-78.43	-12.06
3	46.40		min	-1917.97	-255.49	224.45	-21.16	-80.36
3	48.30	izq	max	-2368.31	141.39	-137.06	-66.24	-33.48
3	48.30		min	-1937.32	-230.51	-110.81	-23.79	-77.20
3	48.30	der	max	-2368.31	141.40	-137.06	-66.24	-33.48
3	48.30		min	-1937.32	-230.50	-110.81	-23.79	-77.20
3	50.20	izq	max	-1945.52	90.89	-369.14	-52.20	-31.14
3	50.20		min	-2377.17	-254.06	-456.57	-31.72	-90.59
3	50.20	der	max	-1945.52	90.86	-369.16	-52.19	-31.14
3	50.20		min	-2377.17	-254.07	-456.59	-31.72	-90.59
3	52.10	izq	max	-1936.95	139.44	-542.96	-56.27	-23.96
3	52.10		min	-2366.70	-306.13	-671.56	-26.91	-97.84
3	52.10	der	max	-1936.95	139.46	-542.96	-56.27	-23.95
3	52.10		min	-2366.70	-306.12	-671.56	-26.91	-97.84
3	54.00	izq	max	-1923.48	174.88	-632.67	-59.07	-18.55
3	54.00		min	-2350.23	-318.02	-782.52	-25.49	-99.18
3	54.00	der	max	-1923.48	174.88	-632.67	-59.07	-18.55
3	54.00		min	-2350.23	-318.01	-782.52	-25.49	-99.18
3	55.90	izq	max	-1909.10	182.00	-641.45	-59.37	-17.20
3	55.90		min	-2332.67	-293.59	-793.37	-27.24	-95.26
3	55.90	der	max	-1909.10	181.99	-641.45	-59.37	-17.20
3	55.90		min	-2332.66	-293.59	-793.37	-27.24	-95.26
3	57.80	izq	max	-1895.19	160.20	-581.79	-57.14	-20.02
3	57.80		min	-2315.66	-248.27	-719.58	-30.83	-88.36
3	57.80	der	max	-1895.19	160.20	-581.79	-57.14	-20.02
3	57.80		min	-2315.66	-248.27	-719.58	-30.83	-88.36
3	59.70	izq	max	-1880.77	120.22	-457.96	-53.30	-25.44
3	59.70		min	-2298.03	-187.27	-566.43	-35.78	-79.18
3	59.70	der	max	-1880.77	120.22	-457.96	-53.30	-25.44
3	59.70		min	-2298.03	-187.27	-566.43	-35.78	-79.18
3	61.60	izq	max	-1865.71	72.79	-271.57	-48.79	-31.93
3	61.60		min	-2279.78	-112.59	-335.89	-41.93	-68.01
3	61.60	der	max	-1866.10	73.61	-270.74	-48.87	-31.82
3	61.60		min	-2277.30	-111.58	-334.87	-41.96	-67.81
3	63.50	izq	max	-2267.71	97.28	97.78	-41.29	-24.49
3	63.50		min	-1855.73	79.56	79.06	-33.79	-20.04

3.3.7 Comprobación ELU

Los listados que se adjuntan corresponden a las envolventes en el tablero de flexión, torsión y cortante. En cada caso, se da el esfuerzo envolvente y el par de esfuerzos concomitantes con aquel.

Igualmente, se incluye el cálculo del momento último de la sección a flexión teniendo en cuenta únicamente la armadura activa, y su comparación con los momentos solicitantes, el dimensionamiento de las secciones a cortante y torsión (en este último caso según la EHE y el código ACI), y la comprobación de la interacción cortante-torsión según la EHE.

La razón por la que se incluye el dimensionamiento a torsión según el código ACI es que el modelo de EHE resulta excesivamente conservador, ya que predice el agotamiento de las bielas comprimidas de la celosía espacial para un torsor muy inferior que el que permite el ACI o el Código Modelo. Estas consideraciones permiten justificar, en su caso, un incumplimiento de la condición Td <= Tu1.

En el caso en que el momento flector solicitante sea mayor que el último resistido por la sección de hormigón con la armadura activa, el programa calcula el suplemento de armadura pasiva necesario para cumplir con este estado límite último.

Igualmente, se presenta un cuadro resumen, en el que se calcula la armadura longitudinal necesaria, en las caras superior e inferior de la losa, como suma de las necesarias por flexión y por torsión.

Al final del presente apartado se incluye una comprobación de la capacidad resistente a flexión teniendo en cuenta la armadura pasiva.

ESFUERZOS DE CALCULO Y COMPROBACION TABLERO

LEYENDA:
- 1: Md/Mu>1
- *: Vd>Vu1
- **: Td>Tu1
- A: Td>5Tc (ACI)
- +: Vd/Vu1+Td/Tu1>1
- mc: Armadura mínima por cortante
- mt: Armadura mínima por torsión
- i: Seccion por la izquierda
- d: Seccion por la derecha
- x.xx: Seccion armada

Vano	x [m]	Mdmax(+) [tm] / N con [t] / Vdmax [t] / Vd [t]	Mdmin(-) [tm] / N con [t] / Td [tm] / Tdmax [tm]	Mu(+) [tm] / Vu1 [t] / A90 [cm2/m] / Tu1 [tm]	Mu(-) [tm] / Vcu [t] / Ab190cer [cm2/m] / Tc(ACI) [tm] / At (EH) [cm2/m] / At(ACI) [cm2/m]	Mdmax/Mu / Vd/Vu1+Td/Tu1 / Ab145 [cm2/m] / Vd/Vu1+Td/Tu1 / Al (EH) [cm2] / Al(ACI) [cm2]	As_max [cm2]	As_min [cm2]
1	0.00d	0.88	-0.75	882.34	1324.82	0.00	0.00	
		8.88	5.84			0.00	0.00	
		427.95	-179.35	4320.00	440.91	0.37		
				76.19mc	25.40mc	35.92mc		
		385.17	328.20	657.94	182.37	0.59		
					8.44	117.38		
					4.90	67.07		
1	1.90i	583.80	191.00	1296.98	745.71	0.45	0.15	
		7.02	0.69			0.00	0.00	
		317.16	-104.35	1386.72	141.53	0.45		
				51.63	17.21	24.34		
		280.48	236.89	467.10	135.80	0.71		
					8.15	88.43		
					4.56	48.60		
	d	584.88	191.11	1296.98	745.71	0.45	0.15	
		1.46	1.93			0.00	0.00	
		317.25	-108.30	1386.72	141.53	0.46		
				51.65	17.22	24.35		
		280.54	233.73	467.10	135.45	0.70		
					8.04	87.25		
					4.44	47.24		
1	3.80i	963.64	315.20	1626.74	488.13	0.59	0.19	
		1.13	1.93			0.00	0.00	
		224.44	-96.20	1386.72	141.53	0.37		
				24.46mc	8.15mc	11.53mc		
		193.58	207.73	467.10	140.82	0.58		
					7.15	77.55		
					3.02	32.17		
	d	964.44	315.28	1626.74	488.13	0.59	0.19	
		1.13	1.93			0.00	0.00	
		224.44	-101.49	1386.72	141.53	0.38		
				24.46mc	8.15mc	11.53mc		
		193.57	203.19	467.10	140.43	0.57		
					6.99	75.85		
					2.83	30.17		

1	5.70i	1256.20	376.09	1841.38	341.97	0.68	0.20
		1.13	1.93			0.00	0.00
		142.24	-101.49	1386.72	141.53	0.32	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		117.46	186.89	467.10	145.77	0.48	
					6.43	69.77	
					1.86	19.77	
	d	1256.92	376.15	1841.38	341.97	0.68	0.20
		1.14	1.93			0.00	0.00
		142.23	-107.96	1386.72	141.53	0.33	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		117.46	181.40	467.10	145.50	0.47	
					6.24	67.72	
					1.62	17.26	
1	7.60i	1424.16	373.68	1939.81	281.43	0.73	0.19
		1.14	1.93			0.00	0.00
		68.86	-108.45	1386.72	141.53	0.28	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		42.18	165.09	467.10	149.55	0.38	
					5.68	61.63	
					0.70	7.47	
	d	1424.92	373.74	1939.81	281.43	0.73	0.19
		1.15	1.93			0.00	0.00
		68.85	-115.32	1386.72	141.53	0.30	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		50.19	159.05	467.10	149.14	0.38	
					5.47	59.38	
					0.45	4.76	
1	9.50i	1422.46	308.01	1915.99	295.70	0.74	0.16
		1.15	1.93			0.00	0.00
		-103.27	-12.25	1386.72	141.53	0.10	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-37.61	67.76	467.10	146.74	0.17	
					2.33	25.30	
					0.00	0.00	
	d	1422.67	308.04	1915.98	295.70	0.74	0.16
		1.17	1.93			0.00	0.00
		-115.03	-28.60	1386.72	141.53	0.14	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-38.29	52.56	467.10	144.30	0.14	
					1.81	19.62	
					0.00	0.00	
1	11.40i	1214.61	179.03	1750.47	401.59	0.69	0.10
		1.17	1.93			0.00	0.00
		-229.89	-103.60	1386.72	141.53	0.39	
				25.97	8.66	12.24	
		-155.64	124.73	467.10	134.43	0.38	
					4.29	46.56	
					0.00	0.00	
	d	1214.06	179.06	1750.47	401.59	0.69	0.10
		1.20	1.92			0.00	0.00
		-229.89	-107.87	1386.72	141.53	0.40	
				25.97	8.66	12.24	
		-203.99	-129.18	467.10	127.00	0.42	
					4.44	48.22	
					0.10	1.05	
1	13.30i	836.33	-13.25	1447.30	625.47	0.58	0.02
		1.20	1.92			0.00	0.00
		-314.70	-107.87	1386.72	141.53	0.46	
				50.90	16.97	24.00	
		-282.70	-145.48	467.10	118.57	0.52	
					5.01	54.31	
					1.21	12.94	
	d	836.70	-13.23	1447.30	625.47	0.58	0.02
		1.25	1.92			0.00	0.00
		-314.70	-109.95	1386.72	141.53	0.46	
				50.90	16.97	24.00	
		-273.23	-148.84	467.10	121.06	0.52	
					5.12	55.56	
					1.25	13.36	

1	15.20i	525.39	-389.29	1012.67	996.98	0.52	0.39
		1.53	1.86			0.00	0.00
		-399.46	-109.95	1386.72	141.53	0.52	
				75.82	25.27	35.74	
		-351.88	-165.14	467.10	114.28	0.61	
					5.68	61.65	
					2.30	24.45	
	d	525.26	-389.29	1012.67	996.98	0.52	0.39
		1.55	1.86			0.00	0.00
		-399.46	-109.34	1386.72	141.53	0.52	
				75.82	25.27	35.74	
		-351.89	-166.01	467.10	114.53	0.61	
					5.71	61.97	
					2.32	24.75	
1	17.10i	229.69	-923.11	493.08	1502.78	0.47	0.61
		1.74	1.55			0.00	0.00
		-483.87	-119.22	1386.72	141.53	0.60	
				100.63	33.54	47.44	
		-430.20	-192.19	467.10	111.86	0.72	
					6.61	71.75	
					3.63	38.62	
	d	229.91	-923.10	493.08	1502.78	0.47	0.61
		0.13	1.75			0.00	0.00
		-483.87	-116.05	1386.72	141.53	0.60	
				100.63	33.54	47.44	
		-430.21	-191.04	467.10	111.56	0.72	
					6.57	71.32	
					3.59	38.21	
1	19.00i	-77.06	-1651.73	222.49	1826.33	0.04	0.90
		0.53	2.40			0.00	0.00
		-494.08	-191.05	2880.00	293.94	0.56	
				58.83	19.61	27.73	
		-434.31	-282.34	486.19	127.94	0.73	
					9.83	106.66	
					6.97	74.22	
	d	-98.25	-1747.05	222.19	1823.89	0.05	0.96
		1.51	14.55			0.00	0.00
		543.67	206.73	2880.00	293.94	0.61	
				73.41	24.47	34.60	
		481.15	328.98	486.19	129.67	0.84	
					11.45	124.28	
					9.00	95.82	
2	2.55i	397.14	-613.22	546.42	1445.73	0.73	0.42
		3.72	6.05			0.00	0.00
		493.84	-105.56	1386.72	141.53	0.58	
				103.56	34.52	48.82	
		439.45	219.36	467.10	117.19	0.79	
					7.55	81.89	
					4.61	49.12	
	d	397.07	-613.19	546.42	1445.73	0.73	0.42
		2.43	3.44			0.00	0.00
		493.93	-100.29	1386.72	141.53	0.57	
				103.59	34.53	48.83	
		439.53	220.28	467.10	117.37	0.79	
					7.58	82.23	
					4.65	49.47	
2	5.10i	832.93	132.96	1283.93	754.23	0.65	0.10
		7.79	6.45			0.00	0.00
		391.18	-100.29	1386.72	141.53	0.50	
				73.38	24.46	34.59	
		344.97	198.41	467.10	123.31	0.67	
					6.83	74.07	
					3.39	36.10	
	d	833.07	132.96	1283.93	754.23	0.65	0.10
		7.80	6.43			0.00	0.00
		391.18	-102.70	1386.72	141.53	0.50	
				73.38	24.46	34.59	
		344.96	195.45	467.10	122.70	0.67	
					6.72	72.96	
					3.28	34.97	

2	7.65i	1390.40	450.58	1831.65	343.85	0.76	0.25
		14.75	8.83			0.00	0.00
		280.49	-102.70	1386.72	141.53	0.42	
				40.85	13.62	19.26	
		242.46	173.57	467.10	131.15	0.55	
					5.97	64.80	
					1.91	20.39	
	d	1390.02	450.57	1831.65	343.85	0.76	0.25
		14.76	8.82			0.00	0.00
		280.49	-107.64	1386.72	141.53	0.43	
				40.85	13.62	19.26	
		242.46	168.58	467.10	130.22	0.54	
					5.80	62.93	
					1.73	18.44	
2	10.20i	1821.98	647.03	2171.70	150.49	0.84	0.30
		14.76	8.82			0.00	0.00
		169.75	-107.64	1386.72	141.53	0.35	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		139.90	146.70	467.10	140.41	0.41	
					5.05	54.77	
					0.28	3.02	
	d	1821.59	647.01	2171.70	150.49	0.84	0.30
		14.77	8.81			0.00	0.00
		169.75	-114.05	1386.72	141.53	0.37	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		128.27	-141.71	467.10	141.31	0.40	
					4.88	52.90	
					0.02	0.19	
2	12.75i	1984.16	729.51	2284.77	97.72	0.87	0.32
		14.77	8.80			0.00	0.00
		28.97	-39.12	1386.72	141.53	0.10	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		22.60	-45.32	467.10	147.41	0.11	
					1.56	16.92	
					0.00	0.00	
	d	1984.05	729.47	2284.76	97.72	0.87	0.32
		14.81	8.79			0.00	0.00
		-29.11	-44.14	1386.72	141.53	0.12	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-7.48	-53.36	467.10	150.10	0.12	
					1.84	19.92	
					0.00	0.00	
2	15.30i	1821.00	647.75	2171.69	150.55	0.84	0.30
		14.78	8.68			0.00	0.00
		-169.95	-119.14	1386.72	141.53	0.38	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-140.13	-149.85	467.10	140.76	0.42	
					5.16	55.94	
					0.41	4.37	
	d	1821.23	647.74	2171.69	150.55	0.84	0.30
		14.77	8.68			0.00	0.00
		-169.95	-122.83	1386.72	141.53	0.39	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-140.13	-153.77	467.10	141.20	0.43	
					5.29	57.40	
					0.57	6.04	
2	17.85i	1388.76	451.28	1831.64	343.90	0.76	0.25
		14.77	8.68			0.00	0.00
		-280.71	-122.83	1386.72	141.53	0.47	
				40.91	13.64	19.29	
		-242.71	-175.65	467.10	131.49	0.55	
					6.04	65.57	
					1.99	21.23	
	d	1389.01	451.26	1831.64	343.90	0.76	0.25
		14.76	8.67			0.00	0.00
		-280.71	-125.77	1386.72	141.53	0.47	
				40.91	13.64	19.29	
		-242.71	-179.10	467.10	132.08	0.56	
					6.16	66.86	
					2.12	22.60	

2	20.40i	831.58	133.80	1283.94	754.32	0.65	0.10
		7.75	6.19			0.00	0.00
		-391.37	-125.77	1386.72	141.53	0.55	
				73.44	24.48	34.62	
		-345.18	-200.97	467.10	123.80	0.68	
					6.91	75.02	
					3.48	37.10	
	d	831.47	133.78	1283.94	754.32	0.65	0.10
		7.75	6.19			0.00	0.00
		-391.37	-126.68	1386.72	141.53	0.55	
				73.44	24.48	34.62	
		-345.18	-202.63	467.10	124.12	0.68	
					6.97	75.64	
					3.54	37.74	
2	22.95i	395.77	-613.75	549.91	1443.63	0.72	0.43
		2.39	3.68			0.00	0.00
		-494.16	-126.68	1386.72	141.53	0.63	
				103.65	34.55	48.86	
		-439.79	-224.51	467.10	118.21	0.80	
					7.72	83.81	
					4.80	51.10	
	d	395.79	-613.80	549.91	1443.63	0.72	0.43
		3.67	6.31			0.00	0.00
		-494.08	-125.65	1386.72	141.53	0.63	
				103.63	34.54	48.85	
		-439.72	-224.23	467.10	118.16	0.80	
					7.72	83.71	
					4.79	50.99	
2	25.50i	-98.80	-1749.08	222.25	1823.58	0.05	0.96
		1.42	14.70			0.00	0.00
		-543.85	-212.98	2880.00	293.94	0.63	
				73.46	24.49	34.63	
		-481.30	-333.43	486.19	130.10	0.85	
					11.61	125.96	
					9.18	97.75	
	d	-77.99	-1653.95	222.46	1826.53	0.04	0.91
		0.59	2.12			0.00	0.00
		494.09	189.50	2880.00	293.94	0.56	
				58.83	19.61	27.73	
		453.53	-275.02	486.19	125.38	0.72	
					9.58	103.90	
					6.75	71.93	
3	1.90i	228.33	-925.17	464.10	1534.41	0.49	0.60
		0.19	1.46			0.00	0.00
		479.57	114.49	1386.72	141.53	0.59	
				99.37	33.12	46.84	
		445.10	-183.72	467.10	107.81	0.71	
					6.32	68.59	
					3.43	36.49	
	d	228.31	-925.15	464.10	1534.41	0.49	0.60
		1.81	1.85			0.00	0.00
		479.57	114.74	1386.72	141.53	0.59	
				99.37	33.12	46.84	
		445.10	-183.26	467.10	107.68	0.71	
					6.31	68.41	
					3.41	36.33	
3	3.80i	524.24	-391.05	1012.68	996.82	0.52	0.39
		1.51	2.36			0.00	0.00
		399.34	102.96	1386.72	141.53	0.51	
				75.78	25.26	35.72	
		371.00	-155.23	467.10	108.52	0.60	
					5.34	57.95	
					2.11	22.45	
	d	524.27	-391.04	1012.68	996.82	0.52	0.39
		1.51	2.36			0.00	0.00
		399.34	103.13	1386.72	141.53	0.51	
				75.78	25.26	35.72	
		361.52	-155.28	467.10	109.87	0.59	
					5.34	57.97	
					2.05	21.83	

3	5.70i	834.76	-14.16	1447.33	622.46	0.58	0.02
		1.04	2.36			0.00	0.00
		314.59	103.13	1386.72	141.53	0.45	
				50.87	16.96	23.98	
		282.87	-138.97	467.10	116.45	0.50	
					4.78	51.88	
					1.02	10.83	
	d	834.73	-14.16	1447.33	622.46	0.58	0.02
		1.04	2.36			0.00	0.00
		314.59	102.92	1386.72	141.53	0.45	
				50.87	16.96	23.98	
		273.13	-139.29	467.10	118.16	0.50	
					4.79	52.00	
					0.95	10.16	
3	7.60i	1212.19	178.22	1750.50	401.44	0.69	0.10
		1.04	2.36			0.00	0.00
		229.78	102.92	1386.72	141.53	0.39	
				25.94	8.65	12.23	
		194.42	-122.99	467.10	126.96	0.40	
					4.23	45.91	
					0.00	0.00	
	d	1212.24	178.22	1750.50	401.44	0.69	0.10
		1.04	2.36			0.00	0.00
		229.78	102.48	1386.72	141.53	0.39	
				25.94	8.65	12.23	
		194.42	-123.53	467.10	127.12	0.40	
					4.25	46.12	
					0.00	0.00	
3	9.50i	1420.05	307.30	1916.01	295.55	0.74	0.16
		1.04	2.36			0.00	0.00
		114.93	27.48	1386.72	141.53	0.14	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		56.46	-49.31	467.10	136.61	0.15	
					1.70	18.41	
					0.00	0.00	
	d	1420.04	307.31	1916.01	295.55	0.74	0.16
		1.04	2.35			0.00	0.00
		103.30	16.90	1386.72	141.53	0.11	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		55.67	-60.53	467.10	141.04	0.17	
					2.08	22.60	
					0.00	0.00	
3	11.40i	1422.24	373.13	1939.83	281.28	0.73	0.19
		1.04	2.35			0.00	0.00
		-68.64	120.82	1386.72	141.53	0.31	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-52.23	-151.83	467.10	148.92	0.36	
					5.22	56.68	
					0.13	1.40	
	d	1422.23	373.13	1939.83	281.28	0.73	0.19
		1.04	2.36			0.00	0.00
		-68.64	120.22	1386.72	141.53	0.31	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-52.23	-152.48	467.10	148.93	0.36	
					5.25	56.92	
					0.16	1.70	
3	13.30i	1254.82	375.67	1841.41	341.82	0.68	0.20
		1.04	2.36			0.00	0.00
		-141.94	120.07	1386.72	141.53	0.36	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-127.48	-168.78	467.10	143.87	0.45	
					5.81	63.01	
					1.12	11.97	
	d	1254.81	375.66	1841.41	341.82	0.68	0.20
		1.04	2.36			0.00	0.00
		-141.94	120.07	1386.72	141.53	0.36	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-127.48	-168.78	467.10	143.87	0.45	
					5.81	63.01	
					1.12	11.97	
3	15.20i	962.79	314.93	1626.76	487.97	0.59	0.19
		1.04	2.36			0.00	0.00
		-224.15	120.07	1386.72	141.53	0.42	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-203.60	-185.08	467.10	137.54	0.54	
					6.37	69.09	
					2.15	22.85	
	d	962.79	314.93	1626.76	487.97	0.59	0.19
		1.05	2.36			0.00	0.00
		-224.16	120.56	1386.72	141.53	0.42	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-203.60	-184.64	467.10	137.48	0.54	
					6.35	68.93	
					2.13	22.67	
3	17.10i	583.22	190.91	1298.41	744.86	0.45	0.15
		1.44	2.36			0.00	0.00
		-317.10	131.83	1386.72	141.53	0.51	
				51.61	17.20	24.33	
		-290.44	-212.00	467.10	131.75	0.66	
					7.29	79.14	
					3.62	38.58	
	d	583.21	190.90	1298.41	744.86	0.45	0.15
		7.03	0.28			0.00	0.00
		-317.00	131.40	1386.72	141.53	0.51	
				51.58	17.19	24.31	
		-290.36	-212.09	467.10	131.77	0.66	
					7.30	79.18	
					3.63	38.61	
3	19.00i	0.06	-0.04	882.93	1324.16	0.00	0.00
		8.74	6.62			0.00	0.00
		-427.79	206.40	4320.00	440.91	0.41	
				76.19mc	25.40mc	35.92mc	
		-395.06	-303.40	657.94	178.66	0.55	
					7.81	108.51	
					4.19	57.37	

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

ARMADURAS ESTRICTAS PARA COMPROBACION DE FISURACION Y FLECHAS

LEYENDA: As,flex -> Armadura por flexión en cara superior
Ai,flex -> Armadura por flexión en cara inferior
As,tor -> Armadura por torsión en cara superior
Ai,tor -> Armadura por torsión en cara inferior

sec.	x [m]	As,flex [cm²]	Ai,flex [cm²]	As,tor [cm²]	Ai,tor [cm²]	As,tot [cm²]	Ai,tot [cm²]
**ARMADURAS ESTRICTAS							
1d	0.00	0.00	0.00	50.67	50.67	50.67	50.67
2i	1.90	0.00	0.00	37.95	32.60	37.95	32.60
d	1.90	0.00	0.00	37.45	32.17	37.45	32.17
3i	3.80	0.00	0.00	33.28	28.59	33.28	28.59
d	3.80	0.00	0.00	32.55	27.96	32.55	27.96
4i	5.70	0.00	0.00	29.94	25.72	29.94	25.72
d	5.70	0.00	0.00	29.06	24.97	29.06	24.97
5i	7.60	0.00	0.00	26.45	22.72	26.45	22.72
d	7.60	0.00	0.00	25.48	21.89	25.48	21.89
6i	9.50	0.00	0.00	10.86	9.33	10.86	9.33
d	9.50	0.00	0.00	8.42	7.23	8.42	7.23
7i	11.40	0.00	0.00	19.98	17.17	19.98	17.17
d	11.40	0.00	0.00	20.70	17.78	20.70	17.78
8i	13.30	0.00	0.00	23.31	20.02	23.31	20.02
d	13.30	0.00	0.00	23.85	20.48	23.85	20.48
9i	15.20	0.00	0.00	26.46	22.73	26.46	22.73
d	15.20	0.00	0.00	26.60	22.85	26.60	22.85
10i	17.10	0.00	0.00	30.79	26.45	30.79	26.45
d	17.10	0.00	0.00	30.61	26.29	30.61	26.29
11i	19.00	0.00	0.00	45.78	39.32	45.78	39.32
d	19.00	0,00	0.00	53.34	45.82	53.34	45.82
12i	21.55	0.00	0.00	35.14	30.19	35.14	30.19
d	21.55	0.00	0.00	35.29	30.32	35.29	30.32
13i	24.10	0.00	0.00	31.79	27.31	31.79	27.31
d	24.10	0.00	0.00	31.31	26.90	31.31	26.90
14i	26.65	0.00	0.00	27.81	23.89	27.81	23.89
d	26.65	0.00	0.00	27.01	23.20	27.01	23.20
15i	29.20	0.00	0.00	23.50	20.19	23.50	20.19
d	29.20	0.00	0.00	22.70	19.50	22.70	19.50
16i	31.75	0.00	0.00	7.26	6.24	7.26	6.24
d	31.75	0.00	0.00	8.55	7.34	8.55	7.34
17i	34.30	0.00	0.00	24.01	20.62	24.01	20.62
d	34.30	0.00	0.00	24.64	21.16	24.64	21.16
18i	36.85	0.00	0.00	28.14	24.17	28.14	24.17
d	36.85	0.00	0.00	28.69	24.65	28.69	24.65
19i	39.40	0.00	0.00	32.20	27.66	32.20	27.66
d	39.40	0.00	0.00	32.46	27.89	32.46	27.89
20i	41.95	0.00	0.00	35.97	30.90	35.97	30.90
d	41.95	0.00	0.00	35.92	30.86	35.92	30.86
21i	44.50	0.00	0.00	54.06	46.44	54.06	46.44
d	44.50	0.00	0.00	44.59	38.30	44.59	38.30
22i	46.40	0.00	0.00	29.43	25.28	29.43	25.28
d	46.40	0.00	0.00	29.36	25.22	29.36	25.22
23i	48.30	0.00	0.00	24.87	21.36	24.87	21.36
d	48.30	0.00	0.00	24.88	21.37	24.88	21.37
24i	50.20	0.00	0.00	22.26	19.13	22.26	19.13
d	50.20	0.00	0.00	22.32	19.17	22.32	19.17
25i	52.10	0.00	0.00	19.70	16.93	19.70	16.93
d	52.10	0.00	0.00	19.79	17.00	19.79	17.00
26i	54.00	0.00	0.00	7.90	6.79	7.90	6.79
d	54.00	0.00	0.00	9.70	8.33	9.70	8.33
27i	55.90	0.00	0.00	24.32	20.90	24.32	20.90
d	55.90	0.00	0.00	24.43	20.99	24.43	20.99
28i	57.80	0.00	0.00	27.04	23.23	27.04	23.23
d	57.80	0.00	0.00	27.04	23.23	27.04	23.23
29i	59.70	0.00	0.00	29.65	25.47	29.65	25.47
d	59.70	0.00	0.00	29.58	25.41	29.58	25.41
30i	61.60	0.00	0.00	33.96	29.18	33.96	29.18
d	61.60	0.00	0.00	33.98	29.19	33.98	29.19
31i	63.50	0.00	0.00	46.84	46.84	46.84	46.84

COMPROBACIÓN DE LA CAPACIDAD RESISTENTE ÚLTIMA (flexión)

(A) FLEXIÓN NEGATIVA

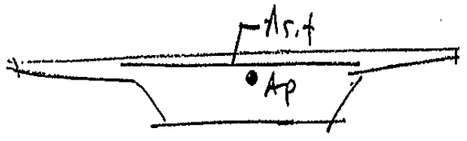
Sobre PILA P.1

$M_d = -1745$ mt

Armadura dispuesta: $\phi 20$ a 0.10, repartida así.

A (cm^2/m)	A torsión (cm^2/m)	A flexión (cm^2/m)
31.40	11.45	19.95

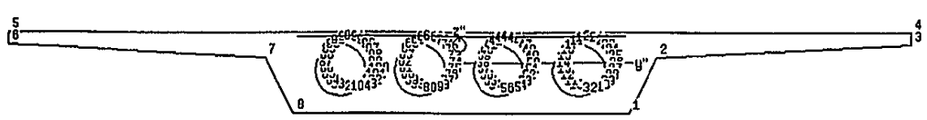
En las páginas siguientes se adjunta la comprobación de la capacidad resistente de la sección de negativos, con el programa FAGUS 2 de HAUS A.G.



$A_{s,t} = 4 \times 19{,}95 = 82\ cm^2/m$

El coeficiente de seguridad de la acción, frente a cargas mayoradas es $\gamma = 1{,}15$.

Mstb. 1 : 70.0



Sección :"TAB1900" — Armadura :"B1"
Tipo : tipo viga/ Genérico — Unidades :[cm]

Sección parcial 1: Hormigón = H400

Pto	Coord-Y	Coord-Z	Pto	Coord-Y	Coord-Z
1	200.00	0.00	2	233.00	65.00
3	535.00	80.00	4	535.00	95.00
5	-535.00	95.00	6	-535.00	80.00
7	-233.00	65.00	8	-200.00	0.00
untos aligeramiento:					
9	134.74	21.02	10	127.50	24.02
11	121.29	28.79	12	116.52	35.00
13	113.52	42.23	14	112.50	50.00
15	113.52	57.77	16	116.52	65.00
17	121.29	71.21	18	127.50	75.98
19	134.74	78.98	20	142.50	80.00
21	150.26	78.98	22	157.50	75.98
23	163.71	71.21	24	168.48	65.00
25	171.48	57.77	26	172.50	50.00
27	171.48	42.23	28	168.48	35.00
29	163.71	28.79	30	157.50	24.02
31	150.26	21.02	32	142.50	20.00
Puntos aligeramiento:					
33	39.73	21.02	34	32.50	24.02
35	26.29	28.79	36	21.52	35.00
37	18.52	42.23	38	17.50	50.00
39	18.52	57.77	40	21.52	65.00
41	26.29	71.21	42	32.50	75.98
43	39.73	78.98	44	47.50	80.00
45	55.27	78.98	46	62.50	75.98
47	68.71	71.21	48	73.48	65.00
49	76.48	57.77	50	77.50	50.00
51	76.48	42.23	52	73.48	35.00
53	68.71	28.79	54	62.50	24.02
55	55.27	21.02	56	47.50	20.00
Puntos aligeramiento:					
57	-55.27	21.02	58	-62.50	24.02
59	-68.71	28.79	60	-73.48	35.00
61	-76.48	42.23	62	-77.50	50.00
63	-76.48	57.77	64	-73.48	65.00
65	-68.71	71.21	66	-62.50	75.98
67	-55.27	78.98	68	-47.50	80.00
69	-39.73	78.98	70	-32.50	75.98
71	-26.29	71.21	72	-21.52	65.00
73	-18.52	57.77	74	-17.50	50.00
75	-18.52	42.23	76	-21.52	35.00
77	-26.29	28.79	78	-32.50	24.02
79	-39.73	21.02	80	-47.50	20.00

Puntos aligeramiento:

81	-142.50	20.00	82	-150.26	21.02
83	-157.50	24.02	84	-163.71	28.79
85	-168.48	35.00	86	-171.48	42.23
87	-172.50	50.00	88	-171.48	57.77
89	-168.48	65.00	90	-163.71	71.21
91	-157.50	75.98	92	-150.26	78.98
93	-142.50	80.00	94	-134.74	78.98
95	-127.50	75.98	96	-121.29	71.21
97	-116.52	65.00	98	-113.52	57.77
99	-112.50	50.00	100	-113.52	42.23
101	-116.52	35.00	102	-121.29	28.79
103	-127.50	24.02	104	-134.74	21.02

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 4.453 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.410085 [m4] Iz= 24.988 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 3.156 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.590515 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-5.350	-4.671	1.049
dch.	Iz	5.350	4.671	-1.049
abajo	Iy	-0.591	-0.694453	0.256
arriba	Iy	0.359	1.141	-0.156

Armadura: "B1"

Nº	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	A1900	(0)	189.00	0.00	80.00		
2	AEH500	(2)	81.22	-195.00	90.00	195.00	90.00
	Total:		270.22	Cuantía de armadura: 0.607 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Armaduras pretensadas :

Nº	Def.Impuesta	Nº	Def.Impuesta	Nº	Def.Impuesta
1	6.050E-0003				

¡No se han definido valores para el cálculo a cortante!

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [N/mm2]	0.85*fcd,fyd [N/mm2]	eps-fc [o/oo]	fct [N/mm2]	fcv [N/mm2]	fcW,mín [N/mm2]
"H400"	38000.0	-22.660	-2.000	0.0	0.817000	40.000
"AEH500"	210000.0	443.470				
"A1900"	200000.0	1554.000				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)

fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Cálculo Resistencia Ultima: Viga "TAB1900"/"B1"

Solicitación Unidades : [kNm]

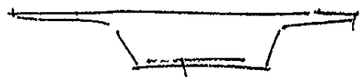
N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
				-17451.0	

Coeficiente de seguridad 1.154

(B) FLEXION POSITIVA

En la sección del cv central, $Md^+ = 2285$ mt.

En las páginas siguientes se adjunta el dimensionamiento de la armadura pasiva en cv, que se superpone al pretensado para aumentar la capacidad resistente de dicha sección.



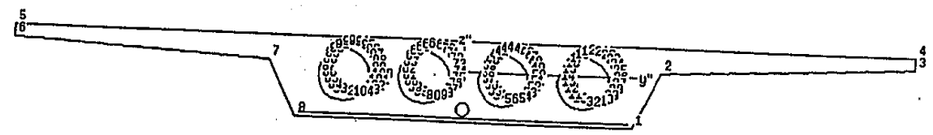
$A_s = 37,40 \text{ cm}^2 \rightarrow A_s = \frac{37,40}{4,0} = 9,35 \text{ cm}^2/\text{m}$

A inferior (cv)

- Torsión 1,85 cm^2/m
- Flexión 9,35 cm^2/m

11,20 cm^2/m → $\phi 12$ a 0.10

Mstb. 1 : 70.0



Sección :"CV" Armadura :"B1"
Tipo : tipo viga/ Genérico Unidades :[cm]

Sección parcial 1: Hormigón = H400

Pto	Coord-Y	Coord-Z	Pto	Coord-Y	Coord-Z
1	200.00	0.00	2	233.00	65.00
3	535.00	80.00	4	535.00	95.00
5	-535.00	95.00	6	-535.00	80.00
7	-233.00	65.00	8	-200.00	0.00
Puntos aligeramiento:					
9	134.74	21.02	10	127.50	24.02
11	121.29	28.79	12	116.52	35.00
13	113.52	42.23	14	112.50	50.00
15	113.52	57.77	16	116.52	65.00
17	121.29	71.21	18	127.50	75.98
19	134.74	78.98	20	142.50	80.00
21	150.26	78.98	22	157.50	75.98
23	163.71	71.21	24	168.48	65.00
25	171.48	57.77	26	172.50	50.00
27	171.48	42.23	28	168.48	35.00
29	163.71	28.79	30	157.50	24.02
31	150.26	21.02	32	142.50	20.00
Puntos aligeramiento:					
33	39.73	21.02	34	32.50	24.02
35	26.29	28.79	36	21.52	35.00
37	18.52	42.23	38	17.50	50.00
39	18.52	57.77	40	21.52	65.00
41	26.29	71.21	42	32.50	75.98
43	39.73	78.98	44	47.50	80.00
45	55.27	78.98	46	62.50	75.98
47	68.71	71.21	48	73.48	65.00
49	76.48	57.77	50	77.50	50.00
51	76.48	42.23	52	73.48	35.00
53	68.71	28.79	54	62.50	24.02
55	55.27	21.02	56	47.50	20.00
Puntos aligeramiento:					
57	-55.27	21.02	58	-62.50	24.02
59	-68.71	28.79	60	-73.48	35.00
61	-76.48	42.23	62	-77.50	50.00
63	-76.48	57.77	64	-73.48	65.00
65	-68.71	71.21	66	-62.50	75.98
67	-55.27	78.98	68	-47.50	80.00
69	-39.73	78.98	70	-32.50	75.98
71	-26.29	71.21	72	-21.52	65.00
73	-18.52	57.77	74	-17.50	50.00
75	-18.52	42.23	76	-21.52	35.00
77	-26.29	28.79	78	-32.50	24.02
79	-39.73	21.02	80	-47.50	20.00

Puntos aligeramiento:

81	-142.50	20.00	82	-150.26	21.02
83	-157.50	24.02	84	-163.71	28.79
85	-168.48	35.00	86	-171.48	42.23
87	-172.50	50.00	88	-171.48	57.77
89	-168.48	65.00	90	-163.71	71.21
91	-157.50	75.98	92	-150.26	78.98
93	-142.50	80.00	94	-134.74	78.98
95	-127.50	75.98	96	-121.29	71.21
97	-116.52	65.00	98	-113.52	57.77
99	-112.50	50.00	100	-113.52	42.23
101	-116.52	35.00	102	-121.29	28.79
103	-127.50	24.02	104	-134.74	21.02

Características mecánicas de la sección:
Area : Ax= 4.453 [m2]
Momentos de inercia : Iy= 0.410085 [m4] Iz= 24.988 [m4]
Inercia a torsión : Ix= 3.156 [m4] (de un círculo del mismo área)

Posición del centro de gravedad: ys= 0.000 [m] zs= 0.590515 [m]

	I:	R=dist.borde [m]	W=I/R [m3]	W/Ax [m]
izq.	Iz	-5.350	-4.671	1.049
dch.	Iz	5.350	4.671	-1.049
abajo	Iy	-0.591	-0.694453	0.256
arriba	Iy	0.359	1.141	-0.156

Armadura: "B1"

Nº	Nom.mat	Cod.dim.	Area [cm2]	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]
1	A1900	(0)	189.00	0.00	15.00		
2	AEH500	(2)	1.00	-195.00	5.00	195.00	5.00
	Total:		190.00	Cuantía de armadura: 0.427 [o/o]			

Cód. dimensionamiento: (0) = As constante
Cód. dimensionamiento: (1) = Aumentar As en zonas comprimida y traccionada
Cód. dimensionamiento: (2) = Aumentar As solo en zona traccionada

Armaduras pretensadas :

Nº	Def.Impuesta	Nº	Def.Impuesta	Nº	Def.Impuesta
1	6.050E-0003				

¡No se han definido valores para el cálculo a cortante!

Características del material:

Nom.Mat.	Módulo E [N/mm2]	0.85*fcd,fyd [N/mm2]	eps-fc [o/oo]	fct [N/mm2]	fcv [N/mm2]	fcw,mín [N/mm2]
"H400"	38000.0	-22.660	-2.000	0.0	0.817000	40.000
"AEH500"	210000.0	443.470				
"A1900"	200000.0	1554.000				

Leyenda:
fcd,fyd resistencia de cálculo del hormigón,acero
eps-fc deformación al final de la parábola (fig.2.3, cap.2.2)

fct resistencia de cálculo a tracción del hormigón
fcv resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante

Dimensionamiento : Viga "CV"/"B1"

Esfuerzos (Rotura) Unidades : [kNm]

N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Alpha
				22850.0		45.0

Armadura Longitudinal:	y1 [cm]	z1 [cm]	y2 [cm]	z2 [cm]	dado [cm2]	dimens. [cm2]	As-nuevo [cm2]
1 "A1900"	0.0	15.0			189.00	-	189.00
2 "AEH500"	-195.0	5.0	195.0	5.0	1.00	37.38	37.38
				Cuantía arm. 0.51 [o/o]		Suma	226.38

Deformaciones y tensiones extremas (Rotura):

1	Coordenadas y [cm]	z [cm]	Eps [o/oo]	Estado-II [N/mm2]	
Hormigón-Min	-535.00	95.00	-2.441	-22.660	"H400"
Hormigón-Max	200.00	0.00	10.691	0.000	"H400"
Armadura-Max	195.00	5.00	10.000	443.470	"AEH500"

Fibra neutra zn 77.34 cm yn -0.00 cm Angulo 0.0
Ancho zona comprim. 17.66 cm Zona comprimida/Canto útil 0.22

3.3.8 Cálculo Transversal

- Modelo de cálculo

El modelo transversal utilizado es una viga empotrada en las almas de la losa. Con este modelo se calcula la armadura de los voladizos, y a su vez se comprueba que cumple con la armadura de cosido ala-alma. Las cargas son la especificadas en el apartado 3.3.2. Igualmente, las combinaciones de acciones son las indicadas en el apartado 3.3.3.

Por otro lado, las envolventes de hipótesis se listaron en el apartado 3.3.4 y se listan en el apartado 3.6.7.

- Dimensionamiento de voladizos

Para el dimensionamiento de los voladizos, se considera el peso propio, la carga muerta, la sobrecarga repartida y el carro. Para el carro, se considera un reparto a 45º.

El resultado de este análisis se incluye en el aparatado 3.6.7

- Riostras de pilas y estribos

Para el dimensionamiento de las riostras de pilas y estribos, se han seguido los siguientes criterios:

- Se considera que la carga se transmite longitudinalmente, por la zona del núcleo de la sección. Ésta se define como el ancho inferior de la sección más la mitad de la zona correspondiente a los paramentos inclinados.

- La carga aplicada en dicho modelo es igual a la carga vertical transmitida a la pila/estribo, dividida por la longitud de la riostra. En el caso de tener apoyo doble, a la carga anterior se le resta el efecto del carro, que se considera de forma individual.

A continuación, se incluyen los cálculos correspondientes a los voladizos y a las riostras de pilas y estribos, aplicando los criterios anteriores.

ESFUERZOS DE CALCULO Y ARMADURA VOLADIZOS

LEYENDA:
* : Vu1<Vd
mg: Armadura mínima geométrica en flexión
mf: Armadura mínima por ductilidad en flexión
mc: Armadura mínima por cortante

Vano	x (m)	Sec	Md (tm) / Vd (t)	Asup (cm2) / Vu1 (t)	Ainf (cm2) / A90 (cm2/m)	Ab190 (cm2/m)	Ab145 (cm2/m)
1	1.90	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-25.92	26.60mg	0.00		
			19.72	720.00	0.00	0.00	0.00
1	3.80	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-27.23	26.60mg	0.00		
			19.70	720.00	0.00	0.00	0.00
1	5.70	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-28.53	26.60mg	0.00		
			19.69	720.00	0.00	0.00	0.00
1	7.60	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-29.82	26.60mg	0.00		
			19.69	720.00	0.00	0.00	0.00
1	9.50	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-31.11	26.60mg	0.00		
			19.71	720.00	0.00	0.00	0.00
1	11.40	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-32.40	26.60mg	0.00		
			19.75	720.00	0.00	0.00	0.00
1	13.30	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-33.69	26.60mg	0.00		
			19.80	720.00	0.00	0.00	0.00
1	15.20	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-34.98	26.60mg	0.00		
			19.86	720.00	0.00	0.00	0.00
1	17.10	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00

	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-36.27	26.60mg	0.00		
		19.94	720.00	0.00	0.00	0.00
2 2.55	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-37.57	26.60mg	0.00		
		20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2 5.10	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-37.57	26.60mg	0.00		
		20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2 7.65	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-37.57	26.60mg	0.00		
		20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2 10.20	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-37.57	26.60mg	0.00		
		20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2 12.75	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-37.57	26.60mg	0.00		
		20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2 15.30	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-37.57	26.60mg	0.00		
		20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2 17.85	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-37.57	26.60mg	0.00		
		20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2 20.40	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-37.57	26.60mg	0.00		
		20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2 22.95	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-37.57	26.60mg	0.00		
		20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
3 1.90	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-36.27	26.60mg	0.00		
		19.94	720.00	0.00	0.00	0.00
3 3.80	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-34.98	26.60mg	0.00		
		19.86	720.00	0.00	0.00	0.00
3 5.70	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-33.69	26.60mg	0.00		
		19.80	720.00	0.00	0.00	0.00
3 7.60	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-32.40	26.60mg	0.00		
		19.75	720.00	0.00	0.00	0.00
3 9.50	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-31.11	26.60mg	0.00		
		19.71	720.00	0.00	0.00	0.00
3 11.40	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-29.82	26.60mg	0.00		
		19.69	720.00	0.00	0.00	0.00
3 13.30	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-28.53	26.60mg	0.00		
		19.69	720.00	0.00	0.00	0.00
3 15.20	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-27.23	26.60mg	0.00		
		19.70	720.00	0.00	0.00	0.00
3 17.10	1	-23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
	2	-31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
	3	-25.92	26.60mg	0.00		
		19.72	720.00	0.00	0.00	0.00

ARMADURA DE VOLADIZOS

Los resultados del dimensionamiento de esta armadura se incluyen en el apartado 3.6 de la presente memoria.

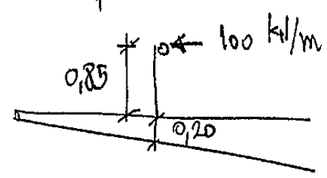
$A_s = 24{,}00\ cm^2/m \rightarrow \phi 25\ a\ 0.20$.

Cuantía mínima

- canto máximo : 0,30 m

$\cdot A_{min,g} = 1{,}6 \times 10^{-3} \times 30 \times 100 = 4{,}80\ cm^2/m \rightarrow \phi 12\ a\ 0.20$

Comprobación bajo barrera rígida



→ 300 kN repartidos en 3,00 m (Art. 3.2.4.1.2 IAP)

$M_d = 1{,}0 \times 100 \times (0{,}85 + 0{,}10) = 95{,}0\ mkN/m$ ($\gamma_f = 1.00$ - carga accidental)

$$A_s = \frac{1{,}15 \times 95}{0{,}9 \times 0{,}15 \times 50} = 16{,}2\ cm^2/m$$

La armadura dispuesta, $\phi 25$ a 0.20 es suficiente para absorber el momento producido por el impacto de un vehículo.

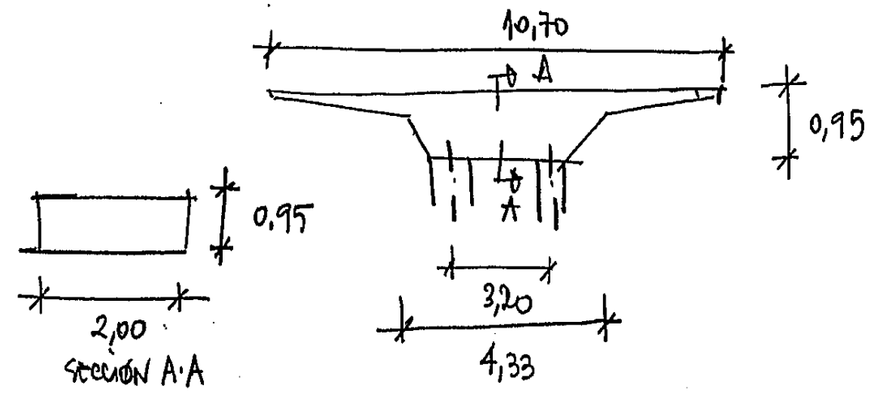
RIOSTRA S/PILAS

1.- ESTADO LÍMITE ÚLTIMO.

- Flexión. Armadura longitudinal
- Cortante. Armadura transversal

2.- PROPUESTA DE ARMADO

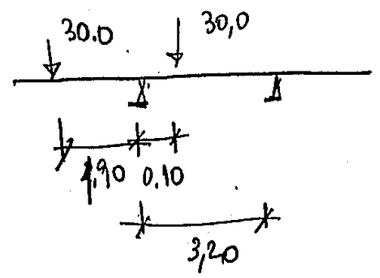
1.- ESTADO LÍMITE ÚLTIMO



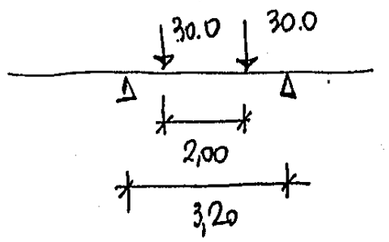
- CARGA VERTICAL MÁXIMA (E.L.U.) $Q = 962{,}0$ t

$$q = \frac{962 - 1{,}50 \times 60}{4{,}33} = 201{,}5 \text{ t/m}$$

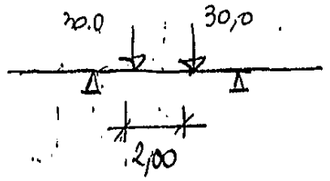
- CARRO (1)



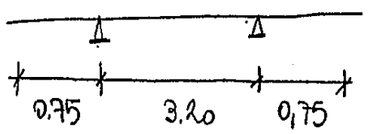
- CARRO (2)



CARRO (3)



- ESFUERZOS

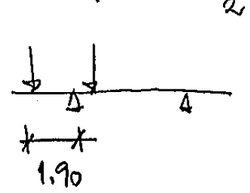


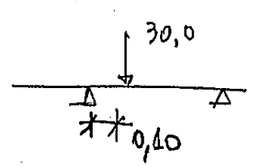
- Carga vertical $M_d^- = \frac{q l_1^2}{2} = \frac{201,5 \times 0,75^2}{2} = -57,0$ mt/m

$M_d^+ = \frac{q l_2^2}{8} - M_d^- = \frac{201,5 \times 3,20^2}{8} - 57,0 = 201,0$ mt/m

$Q_d = \frac{201,5 \times 3,20}{2} = 322,5$ t

- CARRO (1)





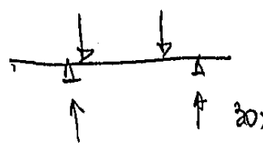
$\uparrow 30 \times \frac{3,10}{3,20} = 29,0$ t

$M_d^- = 30 \times 1,5 \times 1,90 = -85,5$ mt

$M_d^+ = 1,5 \times 29, \times 0,10 - 85,5 \times \frac{3,10}{3,20} = -78,50$ mt

$Q_d = 1,5 \times 30 = 45,0$ t

CARRO (2)

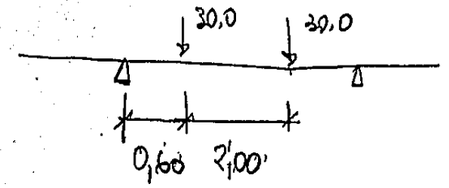


$\uparrow \quad \uparrow 30 \times \frac{2,0}{3,20} = 18,75$ t

$M_d^+ = 18,75 \times 1,2 \times 1,5 = 34,00$ mt

$Q_d^+ = 1,5 \times (30 + (30 - 18,75)) = 62,0$ t

CARRO (3)



$M_d^+ = 1,5 \times 30 \times 0,60 = 27,0$ mt

$Q_d = 1,5 \times 30 = 45,0$ t

* ESFUERZOS DE CÁLCULO

$M_d^- = -57,0 - 85,0 = -142,0$ mt

$M_d^+ = +201 + 34 = 235$ mt

$Q_d = 322,5 + 62,5 = 385,0$ t

- Armadura longitudinal (flexión)

$A_s^- = \frac{142 \times 1,15}{0,9 \times 0,9 \times 5,0} = 40,3$ cm^2 → 20ϕ20

$A_s^+ = \frac{235 \times 1,15}{0,9 \times 0,9 \times 5,0} = 6.7$ cm^2 → 20ϕ25

- Armadura transversal (cortante) $Q_d = 3845$ kN

$V_{cu} = 0,10 \xi (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} b_o d$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1,47$; $\rho_l = \frac{A_s}{b_o d} = \frac{20 \times 4,91}{200 \times 90} = 0,005$; $f_{ck} = 40$ MPa

$V_{cu} = 0,10 \times 1,47 \times (100 \times 0,005 \times 40)^{1/3} \times 2,0 \times 99 \times 10^3 = 746,0$ kN

$$A_z = \frac{[illegible] - 740}{0{,}9 \times 0{,}9 \times 50/1{,}15} = [illegible]\ cm^2/m$$

- Armadura transversal (vuelque)

$$A_s = \frac{962}{4{,}33} \times \frac{1}{4{,}20} = 53{,}9\ cm^2/m$$

- Armadura transversal total

$$A_t = [illegible] + 53{,}9 = [illegible]\ cm^2/m$$

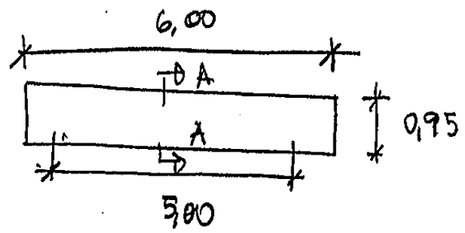
2.- PROPUESTA DE ARMADO

- Longitudinal
  - Superior 2ø20
  - Inferior 2ø25
- Transversal 4cø16 a 0.10

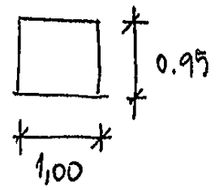
PIOSTRA SOBRE ESTRIBOS

1.- Situación en servicio (E.L.U.)
   - Flexión. Armadura longitudinal
   - Cortante. Armadura transversal
2.- Propuesta de armado

1.- ESTADO LÍMITE ÚLTIMO



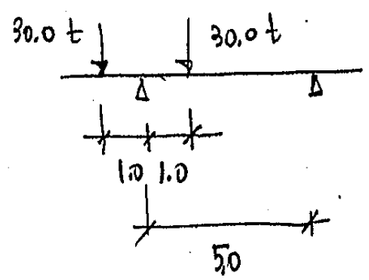
SECCIÓN A-A'



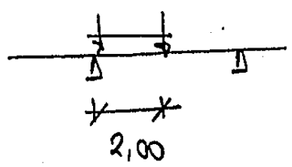
CARGA VERTICAL MÁXIMA = 370,0 t

$$q = \frac{370 - 1,5 \times 60}{4,33} = 64,7 \simeq 65\ t/m$$

- CARRO (1)



- CARRO (2)



- ESFUERZOS

- Carga vertical

$$M_d^- = \frac{65 \times 0,5^2}{2} = -8,125\ mt$$

$$M_d^+ = \frac{65 \times 5^2}{8} - 8,125 = 195\ mt$$

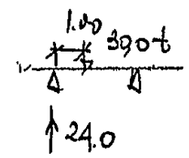
$Q_d = 162,5\ t$

- Carro (1)

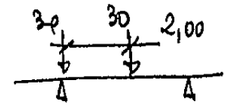
$M_d^- = 30 \times 1,5 \times 1,0 = -45,0\ mt$

$M_d^+ = 24 \times 1,5 \times 1,0 - 45 \times \frac{4}{5} = 0,0$

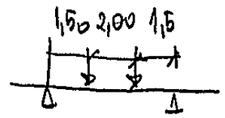
$Q_d = 30 \times 1,5 + 24 \times 1,5 = 81,0\ t$



- Carro (2)



$\uparrow 30 + 30 \times \frac{30}{5,0}$ $\quad Q_d = 1,5 \times (30 + 18) = 72,0\ t$



$M_d^+ = 1,5 \times 30 \times 1,50 = 67,5\ mt$

- Esfuerzos de cálculo

- $M_d^- = -8,20 - 45,0 = -53,2\ mt$
- $M_d^+ = 195,0 + 67,50 = 262,5\ mt$
- $Q_d = 162,5 + 81,0 = 243,5\ t$

- Armadura longitudinal (Flexión)

$$A_s^- = \frac{53,2 \times 1.15}{0,9 \times 0,9 \times 5,0} = 15,1 \text{ cm}^2 \quad \text{—— } 8\phi 20$$

$$A_s^+ = \frac{262,5 \times 1.15}{0,9 \times 0,9 \times 5,0} = 74,6 \text{ cm}^2 \quad \text{— } 17\phi 25$$

- Armadura transversal (cortante)

$Q_d = 243,5 \text{ t} = 2435 \text{ kN}$

$V_{cu} = 0,10 \xi (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} b_o d$

$\xi = 1 + \sqrt{200/900} = 1,47$

$\rho_l = \frac{17 \times 4,91}{100 \times 90} = 0,009$

$V_{cu} = 0,10 \times 1,47 \times (100 \times 0,009 \times 40)^{1/3} \times 1,0 \times 0,9 \times 10^3 = 441,5 \text{ kN}$

$A_t = \frac{2435 - 441,5}{0,9 \times 0,9 \times 50/1,15} = 56,6 \text{ cm}^2/\text{m}$

- Armadura transversal (cualque)

$A_s = \frac{370}{4,33} \cdot \frac{1}{4,2} = 20,4 \text{ cm}^2/\text{m}$

- Armadura transversal total

$A_{st} = 56,6 + 20,4 = 77,0 \text{ cm}^2/\text{m}$

2.- PROPUESTA DE ARMADO

- Armadura longitudinal
  - Superior 8φ20
  - Inferior 17φ25

- Armadura transversal

  3 cφ12 a 0.10

3.3.9 Cálculos locales

- Refuerzo bajo apoyos

El dimensionamiento de la armadura bajo apoyos se realiza mediante un modelo de bielas y tirantes, de acuerdo a lo indicado por la nueva Instrucción de Hormigón Estructural EHE en su epígrafe 'Cargas sobre macizos'.

La tracción máxima que se produce es el 30% de la carga vertical transmitida por los apoyos. En el caso de pilas empotradas en el tablero, las dimensiones del macizo coinciden con las dimensiones de la zona de entrada de cargas y, por lo tanto, no se produce la difusión de la carga vertical (en consecuencia, no es necesario disponer armadura bajo apoyos)

Por otro lado, se considera que esta armadura se dispone para controlar la fisuración bajo los apoyos, limitándose la tensión en dicha armadura a 250 MPa.

Así pues:

$A_s=(0.30xQ_{vertical})/(250\ MPa)$

- Anclaje de pretensado

El dimensionamiento de la armadura helicoidal ubicada en los anclajes del pretensado se realiza según la expresión propuesta por Leonhardt (Leonhardt, F.; Mönning, E.: Estructuras de Hormigón Armado, Ed. El Ateneo, Buenos Aires 1985):

$A_h=1/8 \times (P/(d_w \times 250)) \times w$

donde:

A_h = sección de la armadura helicoidal
P = fuerza concentrada
d_w = diámetro de la espira
w = paso de la espira

Del mismo modo que en la armadura bajo apoyos, el refuerzo en los anclajes de pretensado se dispone para controlar la fisuración, limitándose la tensión en la armadura helicoidal a 250 MPa.

3.4. SUBESTRUCTURA

3.4 SUBESTRUCTURA

3.4.1 Cálculo de Acciones

Las acciones consideradas para el cálculo de la subestructura se presentaron en el apartado 3.3.2.

A continuación, se incluyen los listados de las diferentes combinaciones elegidas para la comprobación de la subestrucutura del Paso Superior, tanto en servicio como en agotamiento. Los coeficientes de mayoración y de combinación adoptados corresponden a los indicados en la Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP).

Se adjuntan los siguientes listados:

Envolvente para cimentación

Envolvente Estado Límite Último de pilas

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
                y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.


1. ENVOLVENTE PARA CIMENTACION

Envolvente cimentación
-------------------------------------------------------------------------
Alternativa   Hipótesis                 G_fav          G_desf
-------------------------------------------------------------------------

    1         peso propio               1.00           1.00
              pretensado                0.77           0.94
              carga muerta              1.00           1.50
              sc repartida              0.00           1.00
              carro                     0.00           1.00
              temp. uniforme            0.00           0.60
              gradiente temperatura     0.00           0.60
              reológicas                0.00           1.00
              frenado                   0.00           1.00
              viento longitudinal       0.00           0.30
              viento transversal        0.00           0.30
              descenso de apoyos        0.00           0.40

    2         peso propio               1.00           1.00
              pretensado                0.77           0.94
              carga muerta              1.00           1.50
              sc repartida              0.00           0.60
              carro                     0.00           0.60
              temp. uniforme            0.00           1.00
              gradiente temperatura     0.00           1.00
              reológicas                0.00           1.00
              frenado                   0.00           0.60
              viento longitudinal       0.00           0.30
              viento transversal        0.00           0.30
              descenso de apoyos        0.00           0.40

    3         peso propio               1.00           1.00
              pretensado                0.77           0.94
              carga muerta              1.00           1.50
              temp. uniforme            0.00           0.60
              gradiente temperatura     0.00           0.60
              reológicas                0.00           1.00
              viento longitudinal       0.00           1.00
              viento transversal        0.00           1.00
              descenso de apoyos        0.00           0.40
```

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

2. ENVOLVENTE ESTADO LIMITE ULTIMO PILAS

Envolvente ELU pilas

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.35
	pretensado	0.85	0.85
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	1.50
	carro	0.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	reológicas	0.00	1.50
	frenado	0.00	1.50
	viento longitudinal	0.00	0.45
	viento transversal	0.00	0.45
	descenso de apoyos	0.00	0.60
2	peso propio	1.00	1.35
	pretensado	0.85	0.85
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	0.90
	carro	0.00	0.90
	temp. uniforme	0.00	1.50
	gradiente temperatura	0.00	1.50
	reológicas	0.00	1.50
	frenado	0.00	0.90
	viento longitudinal	0.00	0.45
	viento transversal	0.00	0.45
	descenso de apoyos	0.00	0.60
3	peso propio	1.00	1.35
	pretensado	0.85	0.85
	carga muerta	1.00	2.03
	temp. uniforme	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	reológicas	0.00	1.50
	viento longitudinal	0.00	1.50
	viento transversal	0.00	1.50
	descenso de apoyos	0.00	0.60

3.4.2 Cálculo de apoyos y juntas

Únicamente se disponen aparatos de apoyo en los estribos. Éstos corresponden a neoprenos zunchados de 300x400x85(61). La comprobación de los apoyos consiste en asegurar que la máxima compresión en los apoyos es menor de 15 MPa y que el desplazamiento máximo es menor del 70% de la altura neta del neopreno.

La junta de dilatación como dispositivo que permite los movimientos relativos entre la propia estructura y los estribos se dimensiona para cubrir la discontinuidad entre el murete de guarda y los estribos.

El dato fundamental que se necesita para el diseño y elección de la junta es el movimiento que debe absorber.

Como valor para el juego de la junta se ha tomado:

1.25x(Acortamiento+Alargamiento)

Es decir, 1.25x((reológicas+Temperatura+frenado)+(Temperatura+frenado))

A continuación se adjuntan los listados correspondientes a la envolvente de combinaciones de acciones para el cálculo de los apoyos, la comprobación de los apoyos dispuestos y los desplazamientos horizontales del tablero.

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

1. ENVOLVENTE PARA NEOPRENOS

Envolvente neoprenos

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	1.00
	carro	0.00	1.00
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.60
	carro	0.00	1.00
	temp. uniforme	0.00	1.00
	gradiente temperatura	0.00	1.00
	reológicas	0.00	0.60
	frenado	0.00	0.60
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
3	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	1.00
	viento transversal	0.00	1.00
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

COMPROBACION NEOPRENOS

LEYENDA
- !: reacción negativa
- +: tensión en el apoyo superior a 150 kg/cm2
- *: tensión en el apoyo inferior a 50 kg/cm2
- **: (solo neop) desplazamiento no admisible (ϕ/h>0.7)

apoyo	n° neop	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	ϕ/h_neta
E-1	1	-55.49	-136.61	0.65
	2	-51.54	-131.44	
P-1	1	-100.00	-100.00	-----
	2	-100.00	-100.00	
P-2	1	-100.00	-100.00	-----
	2	-100.00	-100.00	
E-2	1	-56.08	-128.62	0.63
	2	-54.84	-134.65	

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

apoyo	dir	pret. [cm]	reol. [cm]	temp. [cm]	frenado [cm]	total [cm]
E-1	long	0.587	2.212	-0.618	0.575	3.991
	trans	0.005	0.073	-0.020	0.013	0.111
P-1	long	0.229	0.922	-0.258	0.575	1.984
	trans	-0.009	0.007	-0.002	0.002	0.020
P-2	long	-0.207	-0.808	0.226	0.575	1.816
	trans	-0.005	-0.000	0.000	0.001	0.006
E-2	long	-0.564	-2.100	0.587	0.575	3.826
	trans	0.002	0.008	-0.002	0.012	0.025

3.4.3 Cálculo de pilas y cimentaciones

- Pilas

Las pilas están formadas por dos fustes circulares de 0.80 metro de diámetro.

Para el dimensionamiento de las pilas se ha utilizado el programa LST3. Este programa permite el dimensionamiento a flexión compuesta esviada de secciones genéricas. Igualmente, el programa tiene en cuenta los efectos de segundo orden mediante el método de la excentricidad adicional, incluido en la EHE. Como longitud de pandeo se ha tomado la longitud real, teniendo en cuenta que se trata de pilas biempotradas traslacionales.

- Cimentación de pilas

La cimentación de las pilas se ha comprobado mediante el programa LSTC. Este programa tiene en cuenta los efectos de segundo orden en cimentación mediante el método de la excentricidad adicional incluido en la Instrucción EHE.

Al igual que para el cálculo de las pilas, se ha considerado una longitud de pandeo igual a la altura real de las pilas.

Se han comprobado la tensión de punta, la tensión media, así como el vuelco y el deslizamiento.

Como valor de la tensión admisible, se han tomado 4.0 kg/cm^2, de acuerdo con las recomendaciones del Informe geotécnico.

La armadura de la zapata se ha determinado considerando, del lado de la seguridad, que el terreno transmite a la zapata una tensión igual a 1.25 veces la tensión admisible. Se ha considerado un coeficiente de mayoración (también del lado de la seguridad de 1.50).

A continuación se adjuntan los listados correspondientes al dimensionamiento de las pilas y comprobación de las cimentaciones. Finalmente, se incluye el dimensionamiento de la armadura de las zapatas de las pilas.

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
                con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DIMENSIONAMIENTO VALORES PESIMOS


LEYENDA      m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
           xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

-------------------------------------------------------------------------------
pila     sec        fi_nom        A_tot
                    (máx)         (máx)
                    [mm]          [cm2]
-------------------------------------------------------------------------------
  1        1        19.70         54.85
           2        12.53         22.21
           3        19.56         54.08

  2        1        21.17         63.33
           2        12.53         22.21
           3        20.41         58.90
```

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE (ARMADURA POR FUSTE)

LEYENDA !: Vd>Vul
m: armadura mínima

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]	Vul [t]	Vcu [t]	As [cm2/m]
1	1	Vy min	12.50	0.58	311.77	36.74	6.60 m
	1	Vy max	9.73	7.25	311.77	36.74	6.60 m
	1	Vz min	4.75	11.81	311.77	36.74	6.60 m
	1	Vz max	1.34	13.82	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vy min	12.50	1.14	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vy max	9.73	9.12	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vz min	4.75	12.37	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vz max	1.34	14.38	311.77	36.74	6.60 m
2	1	Vy min	9.59	5.84	311.77	36.74	6.60 m
	1	Vy max	9.76	8.68	311.77	36.74	6.60 m
	1	Vz min	0.71	15.43	311.77	36.74	6.60 m
	1	Vz max	2.19	12.89	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vy min	9.59	7.59	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vy max	9.76	10.43	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vz min	0.71	15.96	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vz max	2.19	13.41	311.77	36.74	6.60 m

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTC - Cálculo de Cimentaciones
(V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.. E-3.

COMPROBACION DE TENSIONES EN LAS ZAPATAS

LEYENDA: A,B = dimensiones de la zapata
Tipo de zapata -> 0=hexagonal, 1= rectangular
σmax = tensión máxima en el terreno (punta)
σmin = tensión mínima en el terreno
σmed = tensión media
β= ángulo que forma el eje neutro con el eje Y de la zapata
ymax = distancia del cdg de la zapata a la fibra más comprimida
ymin = distancia del cdg de la zapata a la fibra más traccionada
f.n. = distancia de la fibra neutra a la fibra más comprimida
σadm = tensión admisible del terreno
γd = coeficiente de seguridad frente al deslizamiento
γv = coeficiente de seguridad frente al vuelco
* = tensión de punta > 1.25* σadm
! = tensión media > σadm
= coef. de seguridad frente al deslizamiento < 1.5
@ = coef. de seguridad frente al vuelco < 1.5

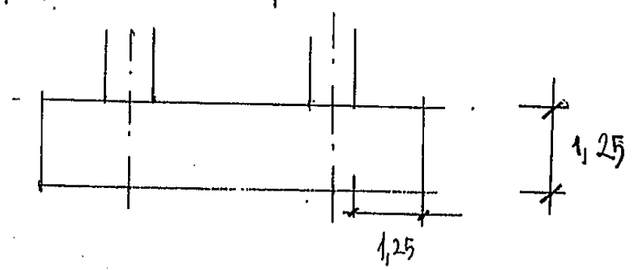
Pila	hip	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	My [mt]	Mz [mt]	A [m]	B [m]
		β [°]	ymax [m]	ymin [m]	f.n. [m]	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	σmed [kp/cm2]
		σadm [kp/cm2]	γd	γv				
Tipo de zapata: 1								
1	1	-732.95	-8.68	-16.24	-182.92	-95.53	6.50	4.50
		194.04	2.97	-2.97	9.54	3.64	1.37	2.51
		4.00	15.92	10.55				
	2	-583.43	-1.70	18.44	-196.79	-87.33	6.50	4.50
		191.98	2.88	-2.88	7.77	3.17	0.82	1.99
		4.00	12.60	7.79				
	3	-638.21	-7.58	-1.52	-89.13	-409.35	6.50	4.50
		245.59	3.89	-3.89	8.89	3.88	0.49	2.18
		4.00	33.02	5.92				
	4	-745.92	-2.92	2.70	-117.49	-279.10	6.50	4.50
		228.71	3.93	-3.93	10.99	3.97	1.13	2.55
		4.00	75.02	9.67				
	5	-808.31	-11.06	-3.10	-118.24	-339.82	6.50	4.50
		233.94	3.95	-3.95	10.72	4.38	1.15	2.76
		4.00	28.15	8.88				
	6	-516.82	3.28	-0.36	-68.31	-60.27	6.50	4.50
		202.92	3.34	-3.34	15.10	2.27	1.27	1.77
		4.00	62.65	18.94				
Tipo de zapata: 1								
2	1	-642.55	-0.92	-20.56	-201.73	-194.87	6.50	4.50
		204.85	3.41	-3.41	8.28	3.73	0.66	2.20
		4.00	12.49	7.81				
	2	-675.38	2.96	17.64	-168.55	-90.64	6.50	4.50
		194.47	2.99	-2.99	9.56	3.36	1.26	2.31
		4.00	15.10	10.55				
	3	-639.98	-2.90	12.46	-139.97	-335.39	6.50	4.50
		228.89	3.93	-3.93	8.99	3.89	0.49	2.19
		4.00	20.01	6.92				

DIMENSIONAMIENTO ARMADURA

$\sigma_{adm} = 4{,}00 \ kg/cm^2$

$\sigma_{máx} = 1{,}25 \times 4{,}00 = 5{,}00 \ kg/cm^2 = 50{,}0 \ t/m^2$

-Dirección perpendicular al eje

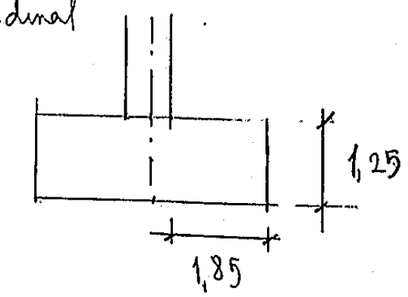


$l = 1{,}25 + 0{,}15 \times 0{,}8 = 1{,}370 \ m$

$Md = 1{,}50 \times 1{,}37^2 \ \frac{1}{2} \times 50 = 70{,}40 \ mt/m$

$As = \frac{70{,}40 \times 1{,}15}{0{,}9 \times 1{,}20 \times 5{,}0} = 15{,}00 \rightarrow \phi 20 \ a \ 0.20$

- Dirección longitudinal

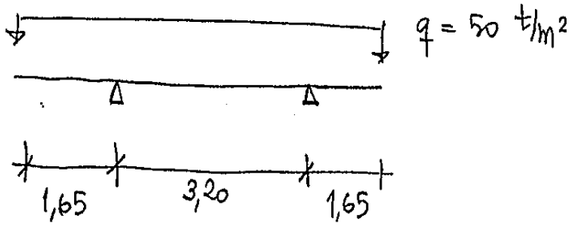


$l = 1{,}85 + 0{,}15 \times 0{,}80 = 1{,}97 \ m$

$Md = 1{,}5 \times 1{,}97^2 \ \frac{1}{2} \times 50 = 145 \ mt/m$

$As = \frac{145 \times 1{,}15}{0{,}9 \times 1{,}20 \times 5{,}0} = 30{,}9 \ cm^2/m \ — \ \phi 20 \ a \ 0{,}10$

-Armadura superior

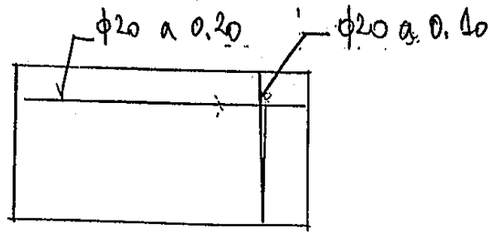


$Md^- = 1{,}5 \times 50 \times \frac{1{,}65^2}{2} = 102{,}1 \ mt/m$

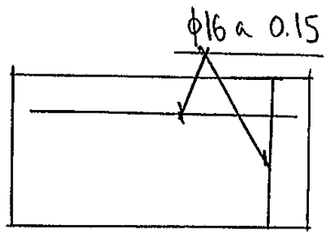
$Md^+ = 1{,}5 \times 50 \times \frac{3{,}20^2}{8} - 102{,}1 = 96 - 102{,}1 = -6{,}10 \ mt/m$

$Amin = 1{,}8 \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} \times 100 \times 125 = 11{,}25 \ cm^2/m \ — \ \phi 16 \ a \ 0.15$

PROPUESTA DE ARMADO



Arm. inferior



Arm. superior

4	-733.33	3.24	-16.76	-194.84	-330.07	6.50	4.50
	219.06	3.79	-3.79	8.73	4.43	0.58	2.51
	4.00	17.18	7.26				
5	-805.99	3.88	2.44	-104.49	-162.37	6.50	4.50
	216.67	3.75	-3.75	14.15	3.75	1.76	2.76
	4.00	70.34	15.63				
6	-515.68	-1.78	-0.16	-60.98	-73.93	6.50	4.50
	210.18	3.58	-3.58	15.97	2.27	1.25	1.76
	4.00	115.42	19.26				

3.4.4 Calculo de estribos

Los estribos se han dimensionado y comprobado mediante una hoja de cálculo, a partir de los esfuerzos de servicio y de estado límite último transmitidos por el tablero y que se obtienen del modelo de cálculo global de la estructura.

Se han comprobado las tensiones teniendo en cuenta todas las cargas actuantes, incluyendo el peso y el empuje de las tierras, el peso propio del estribo, la acción de una sobrecarga de 10 kN/m^2 actuando sobre el trasdós del muro, así como las cargas transmitidas por el tablero.

De acuerdo a lo indicado por el Informe Geotécnico, la tensión admisible que se ha considerado en la comprobación de las cimentaciones de los estribos es de 3.50 kg/cm^2. Del mismo modo que para el cálculo de la cimentación de las pilas, se ha comprobado que la tensión media es inferior a la tensión admisible y que la tensión máxima es inferior a 1.25 veces el valor admisible.

La verificación de la seguridad frente al deslizamiento y vuelco se ha realizado en todo el ancho del estribo.

Para el dimensionamiento de la puntera, se ha considerado un modelo de bielas y tirantes, determinado la ley de tensiones en Estado Límite Último, calculando su resultante sobre la puntera y considerando que esta fuerza se transmite a la cara comprimida del muro frontal. Como canto del modelo se ha considerado 0.85d.

Con relación al dimensionamiento del talón se considera una ménsula de luz igual a la puntera más un 15% del espesor del muro frontal. Sobre esta ménsula actúa el peso propio de la zapata, el peso propio de las tierras y la reacción del terreno.

El muro se ha dimensionado teniendo en cuenta el empuje del terreno, el empuje debido a la sobrecarga y las acciones transmitidas por el tablero.

Para el dimensionamiento de las aletas se ha elaborado un modelo de elementos finitos tipo placa, utilizando el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG. La aleta se supone empotrada en el muro del estribo y en la zapata. Sobre la aleta, y perpendicularmente a su plano, actúa el empuje debido a las tierras y el empuje debido a la sobrecarga de 10 kN/m^2.

La hoja de cálculo, así como los listados de acciones sobre estribos, se adjuntan en el apartado 3.6.11.

3.5. PRUEBA DE CARGA

3.5 PRUEBA DE CARGA

3.5.1 Características y disposición de los camiones

El cálculo de las flechas obtenidas en la prueba de carga se realiza con el mismo esquema estructural utilizado para el cálculo en servicio y en estado límite último del tablero.

El camión propuesto tiene 335.0 kN de peso total y 3 ejes, con los siguientes pesos por eje:

- eje trasero: 130.00 KN
- eje intermedio: 130.00 KN
- eje delantero: 75.00 KN

En planta el camión tiene unas dimensiones de 8.30 metros de largo por 2.45 metros de ancho. Las separaciones entre ejes y las distancias de los ejes extremos a los bordes del camión son las siguientes:

- distancia del eje trasero al borde del camión: 1.60 m
- distancia del eje trasero al intermedio: 1.35 m
- distancia del eje delantero al anterior: 3.85 m
- distancia del eje delantero al borde del camión: 1.50 m

En el apartado 3.6.12 se lista el nivel de esfuerzos alcanzado durante la prueba de carga con las hipótesis de carga planteadas.

Se han estudiado 4 posiciones diferentes de camiones que se indican en los listados siguientes.

```
FHECOR ■ Ingenieros Consultores

Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga

                (versi¢n 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.


DATOS DEL CAMION DE LA PRUEBA DE CARGA

N§ de ejes del cami¢n                      : 3
Dist. transv entre ruedas [m]              : 2.00
Ancho total del cami¢n [m]                 : 2.45
Longitud Total del camion [m]              : 8.30
Dist eje trasero al borde del cami¢n [m]   : 1.60
Dist eje delentero al borde del cami¢n [m] : 1.50

-------------------------------------------------------------------------
Eje          Peso      Dist al eje anterior
             [t]             [m]
-------------------------------------------------------------------------
  1         13.00            0.00
  2         13.00            1.35
  3          7.50            3.85
```

3.5.2 Ensayos y medidas a realizar

Se medirá la flecha en el centro de cada vano en cada fase de la prueba de carga, así como el descenso que hubiere en los apoyos como consecuencia de la deformabilidad de los neoprenos y posibles descensos del terreno. La flecha de comparación se obtendrá restando a la flecha en centro de vano la media de los descensos medidos en los apoyos contiguos.

El módulo de elasticidad teórico utilizado para el cálculo de deformación ha sido E_c=30900 MPa.

3.5.3 Resultados

Los listados siguientes indican las relaciones entre los esfuerzos obtenidos con cada hipótesis de prueba de carga estudiada y los esfuerzos obtenidos con las sobrecargas de la Instrucción, así como los desplazamientos (flechas) en el centro de cada vano del puente para las citadas hipótesis de carga.

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga

(versi¢n 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN CENTRO DE VANO

LEYENDA: dz: desplazamiento vertical en el eje del tablero (cdv)
rx: rotaci¢n seg£n el eje global x
ry: rotaci¢n seg£n el eje global y
Az: Azimut de eje de la estructura en el pto considerado
P4: Ancho inferior del caj¢n
dz,bi: desplazamiento vertical borde izquierdo del caj¢n
dz,bd: desplazamiento vertical borde derecho del caj¢n

hip	vano	dz [mm]	rx [1E-3]	ry [1E-3]	Az [g]	P4 [m]	dz,bi [mm]	dz,bd [mm]
1	1	-6.60	0.09	0.01	19.02	4.00	-6.52	-6.68
	2	4.95	-0.00	-0.02	16.18	4.00	4.92	4.98
	3	-6.59	-0.08	0.02	15.20	4.00	-6.59	-6.59
2	1	1.41	0.04	-0.02	19.02	4.00	1.40	1.43
	2	-5.82	-0.04	0.03	16.18	4.00	-5.78	-5.85
	3	-2.86	-0.16	0.04	15.20	4.00	-2.86	-2.86
3	1	3.65	0.10	-0.06	19.02	4.00	3.61	3.70
	2	-12.97	0.03	0.03	16.18	4.00	-12.89	-13.05
	3	3.43	-0.11	0.03	15.20	4.00	3.43	3.43
4	1	0.69	0.02	-0.01	19.02	4.00	0.69	0.70
	2	-6.17	-0.18	-0.76	16.18	4.00	-7.73	-4.62
	3	1.60	-0.06	-0.03	15.20	4.00	1.51	1.69

3.6. RESULTADOS DEL CÁLCULO. LISTADOS

3.6 RESULTADOS DEL CÁLCULO. LISTADOS

3.6.1 Replanteo. Datos del Trazado

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN PLANTA

Pk	Long.	x1 x2 xc	y1 y2 yc	Az1 Az2	R	A_ant A_post
[m]	[m]	[m]	[m]	[g]	[m]	[m]
Eje sup no. 1: Paso 6						
0.000	0.000	350068.819	4564587.354	36.9270	0.00	
30.929	30.929	350085.770	4564613.224	36.9270		
98.529	67.600	350120.206	4564671.332	28.3190	-250.00	130.00
116.238	17.709	350127.254	4564687.574	23.8094		130.00
		349894.535	4564778.909			
183.838	67.600	350146.171	4564752.416	15.2028	0.00	
286.424	102.586	350170.437	4564852.091	15.2028		
286.424	0.000	350170.437	4564852.091	15.2028	250.00	0.00
306.598	20.174	350175.994	4564871.479	20.3391		0.00
		350413.342	4564792.955			
306.598	0.000	350175.994	4564871.479	20.3391	0.00	
389.582	82.984	350202.059	4564950.263	20.3404		

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN PLANTA

Pk	Long.	x1 x2 xc	y1 y2 yc	Az1 Az2	R	A_ant A_post
[m]	[m]	[m]	[m]	[g]	[m]	[m]
Eje inf no. 1: Lleida 13-1						
600000.000	0.000	348593.740	4568147.612	184.5527	-7250.00	1826.20
600992.862	992.862	348897.441	4567203.154	175.8344		1826.20
		355631.357	4569889.578			
601452.862	460.000	349076.880	4566779.618	173.8148	0.00	
602038.154	585.292	349310.889	4566243.142	173.8148		
602498.154	460.000	349499.241	4565823.496	171.7952	-7250.00	1826.20
606923.941	4425.787	352463.874	4562630.102	132.9325		1560.77
		356049.272	4568931.484			
606993.941	70.000	352524.892	4562595.900	132.2539	-6000.00	1560.77
608240.052	1246.111	353669.214	4562108.307	119.0322		1833.03
		355436.358	4567842.171			

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN ALZADO

N°	Pk Cota	TE TS	Cota TE Cota TS	pE[%] pS[%]	Long Flecha	Kv Theta[%]
Eje sup no. 1: Paso 6						
1	0.000 123.500	0.000	123.500	-1.0000		
2	178.000 121.720	133.005 222.995	122.170 119.246	-1.0000 -5.4995	89.989 0.506	-2000.000 -4.4995
3	360.000 111.711	330.586 389.414	113.329 112.326	-5.4995 2.0912	58.828 -0.558	775.000 7.5907
4	389.600 112.330	389.600	112.330	2.0912		

Peraltes:

Peralte Izq Tramo	Pk	Per[%]	Peralte Der Tramo	Pk	Per[%]
1	0.000	-2.000	1	0.000	-2.000
2	30.929	-2.000	2	30.929	-2.000
3	98.529	-7.000	3	98.529	7.000
4	116.237	-7.000	4	116.237	7.000
5	183.837	-2.000	5	183.837	-2.000
6	260.037	-2.000	6	260.037	-2.000
7	286.424	-7.000	7	286.424	7.000
8	306.598	-7.000	8	306.598	7.000
9	333.098	-2.000	9	333.098	-2.000
10	660.000	-2.000	10	660.000	-2.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN ALZADO

N°	Pk Cota	TE TS	Cota TE Cota TS	pE[%] pS[%]	Long Flecha	Kv Theta[%]
Eje inf no. 1: Lleida 13-1						
1	599560.236 190.722	599560.236	190.722	-1.9999		
2	600237.133 177.185	599899.669 600574.597	183.934 175.498	-1.9999 -0.5000	674.928 -1.265	45000.000 1.4998
3	601256.490 172.088	600806.490 601706.490	174.338 160.838	-0.5000 -2.5000	900.001 2.250	-45000.000 -2.0000
4	603429.630 117.759	603186.625 603672.635	123.834 114.308	-2.5000 -1.4200	486.011 -0.656	45000.000 1.0800
5	605669.138 85.958	605101.056 606237.220	94.025 92.234	-1.4200 1.1048	1136.164 -3.586	45000.000 2.5248
6	607910.522 110.721	607706.943 608114.101	108.472 111.128	1.1048 0.2000	407.158 0.460	-45000.000 -0.9048
7	610951.314 116.803	610641.118 611261.510	116.183 113.147	0.2000 -1.1786	620.392 1.069	-45000.000 -1.3786
8	612096.962 103.300	612096.962	103.300	-1.1786		

Peraltes:

Peralte Izq Tramo	Pk	Per[%]	Peralte Der Tramo	Pk	Per[%]
1	600000.000	0.000	1	600000.000	0.000
2	700000.000	0.000	2	700000.000	0.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

LISTADO DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

LEYENDA: * -> no está definido el peralte en este P.K
pdte -> pendiente del eje
per_i-> peralte izquierdo asociado al eje
per_d-> peralte derecho asociado al eje

N°	Pk [m]	Cota [m]	pdte [%]	per_i [%]	per_d [%]
Eje no. 1: Paso 6					
1	0.000	123.500	-1.000	-2.000	-2.000
2	5.000	123.450	-1.000	-2.000	-2.000
3	10.000	123.400	-1.000	-2.000	-2.000
4	15.000	123.350	-1.000	-2.000	-2.000
5	20.000	123.300	-1.000	-2.000	-2.000
6	25.000	123.250	-1.000	-2.000	-2.000
7	30.000	123.200	-1.000	-2.000	-2.000
8	35.000	123.150	-1.000	-2.301	-1.458
9	40.000	123.100	-1.000	-2.671	-0.792
10	45.000	123.050	-1.000	-3.041	-0.127
11	50.000	123.000	-1.000	-3.411	0.539
12	55.000	122.950	-1.000	-3.780	1.205
13	60.000	122.900	-1.000	-4.150	1.870
14	65.000	122.850	-1.000	-4.520	2.536
15	70.000	122.800	-1.000	-4.890	3.202
16	75.000	122.750	-1.000	-5.260	3.867
17	80.000	122.700	-1.000	-5.630	4.533
18	85.000	122.650	-1.000	-5.999	5.199
19	90.000	122.600	-1.000	-6.369	5.864
20	95.000	122.550	-1.000	-6.739	6.530
21	100.000	122.500	-1.000	-7.000	7.000
22	105.000	122.450	-1.000	-7.000	7.000
23	110.000	122.400	-1.000	-7.000	7.000
24	115.000	122.350	-1.000	-7.000	7.000
25	120.000	122.300	-1.000	-6.722	6.499
26	125.000	122.250	-1.000	-6.352	5.833
27	130.000	122.200	-1.000	-5.982	5.168
28	135.000	122.149	-1.100	-5.612	4.502
29	140.000	122.088	-1.350	-5.242	3.836
30	145.000	122.014	-1.600	-4.873	3.171
31	150.000	121.928	-1.850	-4.503	2.505
32	155.000	121.829	-2.100	-4.133	1.839
33	160.000	121.718	-2.350	-3.763	1.174
34	165.000	121.594	-2.600	-3.393	0.508
35	170.000	121.458	-2.850	-3.023	-0.158
36	175.000	121.309	-3.100	-2.654	-0.823
37	180.000	121.148	-3.350	-2.284	-1.489
38	185.000	120.974	-3.600	-2.000	-2.000
39	190.000	120.788	-3.850	-2.000	-2.000
40	195.000	120.589	-4.100	-2.000	-2.000
41	200.000	120.378	-4.350	-2.000	-2.000
42	205.000	120.154	-4.600	-2.000	-2.000
43	210.000	119.918	-4.850	-2.000	-2.000
44	215.000	119.669	-5.100	-2.000	-2.000
45	220.000	119.408	-5.350	-2.000	-2.000
46	225.000	119.135	-5.499	-2.000	-2.000
47	230.000	118.860	-5.499	-2.000	-2.000
48	235.000	118.585	-5.499	-2.000	-2.000
49	240.000	118.310	-5.499	-2.000	-2.000
50	245.000	118.035	-5.499	-2.000	-2.000
51	250.000	117.760	-5.499	-2.000	-2.000
52	255.000	117.485	-5.499	-2.000	-2.000
53	260.000	117.210	-5.499	-2.000	-2.000
54	265.000	116.935	-5.499	-2.940	-0.307
55	270.000	116.661	-5.499	-3.888	1.398
56	275.000	116.386	-5.499	-4.835	3.104
57	280.000	116.111	-5.499	-5.783	4.809
58	285.000	115.836	-5.499	-6.730	6.514
59	290.000	115.561	-5.499	-7.000	7.000
60	295.000	115.286	-5.499	-7.000	7.000
61	300.000	115.011	-5.499	-7.000	7.000
62	305.000	114.736	-5.499	-7.000	7.000
63	310.000	114.461	-5.499	-6.358	5.845
64	315.000	114.186	-5.499	-5.415	4.146
65	320.000	113.911	-5.499	-4.471	2.448
66	325.000	113.636	-5.499	-3.528	0.750
67	330.000	113.361	-5.499	-2.585	-0.948
68	335.000	113.098	-4.930	-2.000	-2.000
69	340.000	112.868	-4.285	-2.000	-2.000
70	345.000	112.670	-3.640	-2.000	-2.000
71	350.000	112.504	-2.994	-2.000	-2.000
72	355.000	112.371	-2.349	-2.000	-2.000
73	360.000	112.269	-1.704	-2.000	-2.000
74	365.000	112.200	-1.059	-2.000	-2.000
75	370.000	112.163	-0.414	-2.000	-2.000
76	375.000	112.159	0.231	-2.000	-2.000
77	380.000	112.186	0.877	-2.000	-2.000
78	385.000	112.246	1.522	-2.000	-2.000

3.6.2 Replanteo de la estructura

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

REPLANTEO EN PLANTA DEL EJE DEL PUENTE

LEYENDA: Pk -> Pk, respecto del eje de referencia, de la intersección de la sección correspondiente con dicho eje
Az -> Azimut del eje del puente (no coincide necesariamente con el Azimut del eje de referencia
Or -> Orientación = Azimut de la sección
Ancho_esv -> Ancho esviado del puente según la dirección definida por Or

Eje de referencia: Paso 6

Sec	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [g]	Or [g]	Ancho_esv [m]
**REPLANTEO_EN_PLANTA						
1	129.348	350131.742	4564699.891	20.7952	-79.2048	10.700
2	131.248	350132.347	4564701.692	20.4120	-79.5880	10.700
3	133.148	350132.940	4564703.497	20.0424	-79.9576	10.700
4	135.048	350133.523	4564705.305	19.6864	-80.3136	10.700
5	136.948	350134.097	4564707.117	19.3440	-80.6560	10.700
6	138.848	350134.660	4564708.931	19.0152	-80.9848	10.700
7	140.748	350135.215	4564710.748	18.7000	-81.3000	10.700
8	142.648	350135.761	4564712.568	18.3984	-81.6016	10.700
9	144.548	350136.298	4564714.391	18.1104	-81.8896	10.700
10	146.448	350136.827	4564716.215	17.8360	-82.1640	10.700
11	148.348	350137.349	4564718.042	17.5751	-82.4249	10.700
12	150.898	350138.038	4564720.498	17.2465	-82.7535	10.700
13	153.448	350138.714	4564722.956	16.9423	-83.0577	10.700
14	155.998	350139.379	4564725.418	16.6627	-83.3373	10.700
15	158.548	350140.034	4564727.882	16.4075	-83.5925	10.700
16	161.098	350140.680	4564730.349	16.1768	-83.8232	10.700
17	163.648	350141.316	4564732.819	15.9706	-84.0294	10.700
18	166.198	350141.946	4564735.290	15.7889	-84.2111	10.700
19	168.748	350142.569	4564737.762	15.6317	-84.3683	10.700
20	171.298	350143.186	4564740.237	15.4990	-84.5010	10.700
21	173.848	350143.798	4564742.712	15.3908	-84.6092	10.700
22	175.748	350144.252	4564744.557	15.3261	-84.6739	10.700
23	177.648	350144.705	4564746.402	15.2750	-84.7250	10.700
24	179.548	350145.156	4564748.248	15.2375	-84.7625	10.700
25	181.448	350145.606	4564750.094	15.2136	-84.7864	10.700
26	183.348	350146.055	4564751.940	15.2033	-84.7967	10.700
27	185.248	350146.505	4564753.786	15.2028	-84.7972	10.700
28	187.148	350146.954	4564755.632	15.2028	-84.7972	10.700
29	189.048	350147.403	4564757.478	15.2028	-84.7972	10.700
30	190.948	350147.853	4564759.324	15.2028	-84.7972	10.700
31	192.848	350148.302	4564761.170	15.2028	-84.7972	10.700

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

REPLANTEO DEL TABLERO RESPECTO DEL EJE DEL PUENTE

P.	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]	z0 [m]	z1 [m]	z2 [m]
1	129.348	350131.742	4564699.891	20.795	122.116	121.814	122.418
2	131.248	350132.347	4564701.692	20.412	122.094	121.802	122.385
3	133.148	350132.940	4564703.497	20.042	122.072	121.791	122.353
4	135.048	350133.523	4564705.305	19.686	122.049	121.778	122.319
5	136.948	350134.097	4564707.117	19.344	122.024	121.764	122.284
6	138.848	350134.660	4564708.931	19.015	121.997	121.748	122.246
7	140.748	350135.215	4564710.748	18.700	121.969	121.730	122.207
8	142.648	350135.761	4564712.568	18.398	121.938	121.710	122.167
9	144.548	350136.298	4564714.391	18.110	121.906	121.689	122.124
10	146.448	350136.827	4564716.215	17.836	121.873	121.665	122.080
11	148.348	350137.349	4564718.042	17.575	121.837	121.640	122.034
12	150.898	350138.038	4564720.498	17.247	121.786	121.604	121.969
13	153.448	350138.714	4564722.956	16.942	121.732	121.564	121.901
14	155.998	350139.379	4564725.418	16.663	121.675	121.521	121.829
15	158.548	350140.034	4564727.882	16.408	121.614	121.474	121.755
16	161.098	350140.680	4564730.349	16.177	121.551	121.425	121.677
17	163.648	350141.316	4564732.819	15.971	121.484	121.372	121.596
18	166.198	350141.946	4564735.290	15.789	121.414	121.316	121.511
19	168.748	350142.569	4564737.762	15.632	121.340	121.256	121.424
20	171.298	350143.186	4564740.237	15.499	121.263	121.194	121.333
21	173.848	350143.798	4564742.712	15.391	121.183	121.128	121.239
22	175.748	350144.252	4564744.557	15.326	121.122	121.077	121.166
23	177.648	350144.705	4564746.402	15.275	121.058	121.024	121.092
24	179.548	350145.156	4564748.248	15.238	120.993	120.969	121.017
25	181.448	350145.606	4564750.094	15.214	120.926	120.912	120.939
26	183.348	350146.055	4564751.940	15.203	120.857	120.854	120.859
27	185.248	350146.505	4564753.786	15.203	120.788	120.788	120.788
28	187.148	350146.954	4564755.632	15.203	120.719	120.719	120.719
29	189.048	350147.403	4564757.478	15.203	120.647	120.647	120.647
30	190.948	350147.853	4564759.324	15.203	120.574	120.574	120.574
31	192.848	350148.302	4564761.170	15.203	120.499	120.499	120.499

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DEFINICION DE LAS SECCIONES

Punto	Pk [m]	D1 [m]	D2 [m]	D3 [m]	D4 [m]	C [m]
1	129.348	3.000	3.000	3.000	5.350	0.950
2	131.248	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
3	133.148	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
4	135.048	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
5	136.948	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
6	138.848	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
7	140.748	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
8	142.648	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
9	144.548	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
10	146.448	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
11	148.348	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
12	150.898	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
13	153.448	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
14	155.998	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
15	158.548	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
16	161.098	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
17	163.648	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
18	166.198	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
19	168.748	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
20	171.298	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
21	173.848	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
22	175.748	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
23	177.648	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
24	179.548	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
25	181.448	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
26	183.348	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
27	185.248	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
28	187.148	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
29	189.048	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
30	190.948	2.000	2.000	2.328	5.350	0.950
31	192.848	3.000	3.000	3.000	5.350	0.950

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

REPLANTEO DE LOS APOYOS

Pk [m]	Apoyo	#Neop	ZNeopS [m]	ZNMB [m]	ZAP [m]
129.348	1	1	121.025	120.982	120.854
		2	121.307	121.264	121.136
148.348	2	1	120.828	120.828	120.828
		2	120.946	120.946	120.946
173.848	3	1	120.217	120.217	120.217
		2	120.250	120.250	120.250
192.848	4	1	119.549	119.513	119.392
		2	119.549	119.513	119.392

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

REPLANTEO EJE DE PILAS Y ESTRIBOS

Apoyo	Pk. [m]	sobreespesor [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]
E-1	129.348	0.000	350131.793	4564699.874	-79.2048
P-1	148.348	0.000	350137.383	4564718.032	-82.4249
P-2	173.848	-0.001	350143.808	4564742.710	-84.6092
E-2	192.848	0.000	350148.302	4564761.170	-84.7972

3.6.3 Modelo de cálculo. Análisis global del tablero

```
.SK 5
.TP 15

*****************************
*     DATOS - ESTRUCTURA    *
*****************************

Titulo proy.:  L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

Unidades     :   M , T
.SK 3
.TP 12
D A T O S  D E  N U D O S:(  35 Nudo  )          Apoyo         Especial
.TK 3
                X          Y          Z        V     R
 Nudo        [ M]       [ M]       [ M]      XYZ   XYZ
-------------------------------------------------------------------------
    1     0.00000    0.00000   99.57900                        rotado
    2     0.60500    1.80100   99.64000
    3     1.19800    3.60600   99.64000
    4     1.78100    5.41400   99.64000
    5     2.35500    7.22600   99.64000
    6     2.91800    9.04000   99.64000
    7     3.47300   10.85700   99.64000
    8     4.01900   12.67700   99.64000
    9     4.55600   14.50000   99.64000
   10     5.08500   16.32400   99.64000
   11     5.60700   18.15100   99.62200                        rotado
   12     6.29600   20.60700   99.64000
   13     6.97200   23.06500   99.64000
   14     7.63700   25.52700   99.64000
   15     8.29200   27.99100   99.64000
   16     8.93800   30.45800   99.64000
   17     9.57400   32.92800   99.64000
   18    10.20400   35.39900   99.64000
   19    10.82700   37.87100   99.64000
   20    11.44400   40.34600   99.64000
   21    12.05600   42.82100   99.62200                        rotado
   22    12.51000   44.66600   99.64000
   23    12.96300   46.51100   99.64000
   24    13.41400   48.35700   99.64000
   25    13.86400   50.20300   99.64000
   26    14.31300   52.04900   99.64000
   27    14.76300   53.89500   99.64000
   28    15.21200   55.74100   99.64000
   29    15.66100   57.58700   99.64000
   30    16.11100   59.43300   99.64000
   31    16.56000   61.27900   99.57900                        rotado
 1002     5.60700   18.15100   87.77400      BBB   BBB
 1003    12.05600   42.82100   88.35800      BBB   BBB
 2001     0.00000    0.00000   98.57900      BBB   BBB
 2002    16.56000   61.27900   98.57900      BBB   BBB
```

```
.TK 0
.SK 3
.TP 12
NUDOS CON SISTEMA DE COORDENADAS ROTADAS:
.TK 3
              K1         K2         K3
Nudo          X1         Y1         Z1         X2         Y2         Z2
-------------------------------------------------------------------------
    1   6.05E-01   1.80E+00   0.00E+00   6.05E-01   3.60E+00   0.00E+00
   11   5.26E-01   1.83E+00   0.00E+00   5.26E-01   3.65E+00   0.00E+00
   21   6.15E-01   2.47E+00   0.00E+00   6.15E-01   4.95E+00   0.00E+00
   31   4.49E-01   1.85E+00   0.00E+00   4.49E-01   3.69E+00   0.00E+00
.TK 0
.SK 4
.TP 8
D A T O S  B A R R A S :     ( 34 Barras)
.TK 3
      Incidencias  Long.Barras  Nombre-sec.        Articulaciones Especial
 Barra Inicio Fin         [ M]  (Cant.var)         Inicio Fin
-------------------------------------------------------------------------
    1      1    2     1.90088  Canto variable
    2      2    3     1.89991  Canto variable
    3      3    4     1.89967  Canto variable
    4      4    5     1.90074  Canto variable
    5      5    6     1.89936  Canto variable
    6      6    7     1.89987  Canto variable
    7      7    8     1.90014  Canto variable
    8      8    9     1.90045  Canto variable
    9      9   10     1.89916  Canto variable
   10     10   11     1.90019  Canto variable
   11     11   12     2.55088  Canto variable
   12     12   13     2.54926  Canto variable
   13     13   14     2.55023  Canto variable
   14     14   15     2.54957  Canto variable
   15     15   16     2.55018  Canto variable
   16     16   17     2.55057  Canto variable
   17     17   18     2.55004  Canto variable
   18     18   19     2.54930  Canto variable
   19     19   20     2.55075  Canto variable
   20     20   21     2.54960  Canto variable
   21     21   22     1.90012  Canto variable
   22     22   23     1.89980  Canto variable
   23     23   24     1.90029  Canto variable
   24     24   25     1.90006  Canto variable
   25     25   26     1.89982  Canto variable
   26     26   27     1.90006  Canto variable
   27     27   28     1.89982  Canto variable
   28     28   29     1.89982  Canto variable
   29     29   30     1.90005  Canto variable
   30     30   31     1.90080  Canto variable
1002*     11 1002    11.84800  Canto variable                    Ori
1003*     21 1003    11.26400  Canto variable                    Ori
2001*      1 2001     1.00000  %Q0065          -SS**- ------     Ori
2002*     31 2002     1.00000  %Q0066          -SS**- ------     Ori
```

.TK 0

Las barras marcadas con "*" son verticales. Sus ejes locales son
tales que la dirección 'y' resulta coincidente con la global siempre
y cuando no se haya rotado con la instruction 'O_ORIENTACION'.

Secciones marcadas con "*" (p.ej.*HEB200) están rotadas
por 90 grados (contra reloj)
.SK 3
.TP 8
ORIENTANCION BARRAS Y CANT.VAR:
.TK 3

Barra	Cantos variables Inicio-sec	Fin-sec	Orientación barras x/n1/Angulo	y/n2	z
1	%Q0001	%Q0002			
2	%Q0003	%Q0004			
3	%Q0005	%Q0006			
4	%Q0007	%Q0008			
5	%Q0009	%Q0010			
6	%Q0011	%Q0012			
7	%Q0013	%Q0014			
8	%Q0015	%Q0016			
9	%Q0017	%Q0018			
10	%Q0019	%Q0020			
11	%Q0021	%Q0022			
12	%Q0023	%Q0024			
13	%Q0025	%Q0026			
14	%Q0027	%Q0028			
15	%Q0029	%Q0030			
16	%Q0031	%Q0032			
17	%Q0033	%Q0034			
18	%Q0035	%Q0036			
19	%Q0037	%Q0038			
20	%Q0039	%Q0040			
21	%Q0041	%Q0042			
22	%Q0043	%Q0044			
23	%Q0045	%Q0046			
24	%Q0047	%Q0048			
25	%Q0049	%Q0050			
26	%Q0051	%Q0052			
27	%Q0053	%Q0054			
28	%Q0055	%Q0056			
29	%Q0057	%Q0058			
30	%Q0059	%Q0060			
1002	%Q0061	%Q0062	-74.1800		
1003	%Q0063	%Q0064	-76.1500		
2001			-71.2800		
2002			-76.3200		

.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 4

CARACTERISTICAS DE SEC. / Nombre Sec.	Ax [M2] / Ix [M4] / zi [M1]	Iy [M4] / Fy [M2] / zs [M1]	Iz [M4] / Fz [M2] / yi [M1]	Phi(grados) / yd [M1]
.TP 4				
.TP 4				
%Q0001	6.7000E+00	5.5000E-01	3.4000E+01	0.00
	1.5000E+00	Undef	Undef	
	-0.5290	0.4210	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0002	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0003	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0004	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0005	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0006	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0007	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0008	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0009	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0010	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0011	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0012	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				

%Q0013	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0014	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0015	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0016	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0017	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0018	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0019	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0020	5.5000E+00	4.4000E-01	2.6000E+01	0.00
	1.1000E+00	Undef	Undef	
	-0.5720	0.3780	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0021	5.5000E+00	4.4000E-01	2.6000E+01	0.00
	1.1000E+00	Undef	Undef	
	-0.5720	0.3780	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0022	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0023	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5 3500	5.3500
.TP 4				
%Q0024	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0025	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0026	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0027	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0028	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0029	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0030	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0031	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0032	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0033	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0034	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0035	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0036	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0037	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0038	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0039	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0040	5.5000E+00'	4.4000E-01	2.6000E+01	0.00
	1.1000E+00	Undef	Undef	
	-0.5720	0.3780	-5.3500	5.3500
.TP 4				

%Q0041	5.5000E+00	4.4000E-01	2.6000E+01	0.00
	1.1000E+00	Undef	Undef	
	-0.5720	0.3780	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0042	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0043	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0044	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0045	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0046	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0047	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0048	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0049	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0050	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0051	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0052	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0053	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0054	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0055	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0056	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0057	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0058	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0059	4.4000E+00	4.1000E-01	2.5000E+01	0.00
	7.5000E-01	Undef	Undef	
	-0.5900	0.3600	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0060	6.7000E+00	5.5000E-01	3.4000E+01	0.00
	1.5000E+00	Undef	Undef	
	-0.5290	0.4210	-5.3500	5.3500
.TP 4				
%Q0061	1.0000E+00	4.0000E-02	2.7000E+00	0.00
	8.0000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0062	1.0000E+00	4.0000E-02	2.7000E+00	0.00
	8.0000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0063	1.0000E+00	4.0000E-02	2.7000E+00	0.00
	8.0000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0064	1.0000E+00	4.0000E-02	2.7000E+00	0.00
	8.0000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0065	1.0000E+01	1.0000E+01	1.0000E+02	0.00
	1.0000E+01	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0066	1.0000E+01	1.0000E+01	1.0000E+02	0.00
	1.0000E+01	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef

.TK 0
.SK 3
.TP 8
MATERIALES:
.TK 3

Barra (hasta barra)	E-Módulo [T/ M2]	G-Módulo [T/ M2]
1 .. 30	3.0891E+06	1.2871E+06
1002 .. 1003	2.8577E+06	1.1907E+06
2001 .. 2002	3.0891E+06	1.2871E+06

```
.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 5
RIGIDEZ DE ARTICULACIONES ("-" sin art.; "*"=con art.)
 Barra Ini.-art-sx   I-art-sy   I-art-sz   I-art-rx   I-art-ry   I-art-rz
       Fin-art-sx    F-art-sy   F-art-sz   F-art-rx   F-art-ry   F-art-rz
             [T/M]       [T/M]      [T/M]   [TM/ARC]   [TM/ARC]   [TM/ARC]
-------------------------------------------------------------------------
 2001            -  3.934E+02  3.934E+02          *          *          -
                 -           -          -          -          -          -
 2002            -  3.934E+02  3.934E+02          *          *          -
                 -           -          -          -          -          -
.TK 0


STS-cálculo ok
Max free mem:141kB
```

FHECOR ■Ingenieros Consultores
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.
**CARACT_GENERALES
3 31 10
CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES DEL TABLERO

Sec.	x [m]	h [m]	A [m2]	zg [m]	Iy [m4]	Wys [m3]	Wyi [m3]	Ix [m4]	Iz [m4]
**CARACT_GEOM									
1	0.00	0.95	6.668	-0.4214	0.5456	1.2948	1.0320	1.5433	33.5577
2	1.90	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
3	3.80	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
4	5.70	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
5	7.60	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
6	9.50	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
7	11.40	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
8	13.30	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
9	15.20	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
10	17.10	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
11	19.00	0.95	5.550	-0.3780	0.4418	1.1688	0.7724	1.1133	26.0406
12	21.55	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
13	24.10	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
14	26.65	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
15	29.20	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
16	31.75	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
17	34.30	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
18	36.85	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
19	39.40	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
20	41.95	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
21	44.50	0.95	5.550	-0.3780	0.4418	1.1688	0.7724	1.1133	26.0406
22	46.40	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
23	48.30	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
24	50.20	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
25	52.10	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
26	54.00	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
27	55.90	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
28	57.80	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
29	59.70	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
30	61.60	0.95	4.419	-0.3596	0.4090	1.1374	0.6927	0.7458	24.7393
31	63.50	0.95	6.668	-0.4214	0.5456	1.2948	1.0320	1.5433	33.5577

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES TIPO DE LAS PILAS

tipo	A [m2]	Iy [m4]	Iz [m4]	Ix [m4]
**CARACT_GEOM_PILAS				
1	1.01	0.0402	2.6540	0.0804

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DATOS GENERALES

No. Vanos: 3

Vano	Luz [m]
1	19.00
2	25.50
3	19.00

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DATOS PROCESO CONSTRUCTIVO

No. Fases: 1

Fase	fecha horm. [días]	barras nuevas
1	0.00	1..30 1001..1003 2001..2002

Fase	fecha tesado [días]	familia tesada (%Ft)
1	14.00	1 (100%)

Fase	barras act	Edad al tesar (j) [días]	fckj/fck28
1	1.. 30	14.00	0.82
	1001..1003	14.00	0.82
	2001..2002	14.00	0.82

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DATOS SECCIONES TIPO TABLERO:

Tipo	2 [m]	3 [m]	4 [m]	5 [m]	6 [m]	7 [m]	8 [m]
1	6.00	6.00	6.00	0.15	0.11	0.69	0.00
2	4.66	4.00	4.00	0.15	0.14	0.66	0.00

SITUACION DE SECCIONES TIPO DEL TABLERO:

No. de Situaciones de Secciones Tipo: 6

Cota [m]	Sección Tipo:
0.00	1
0.50	1
0.50	2
63.00	2
63.00	1
63.50	1

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DATOS SECCIONES TIPO PILAS:

Tipo	geom.	rect / circ / poli	b / ϕ / xe [m]	h / ye [m]	b0 / ϕ / xi [m]	h0 / yi [m]	n_fustes	sep_fustes [m]
0	circ.		0.80	0.00	0.00	0.00	2	3.20

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DATOS ARMADURAS SECCIONES TIPO PILAS:

Tipo	geom.	rect circ poli	nb_h_ext nb_tot_ext nb_lad_ext	nb_b_ext	nb_h_int nb_tot_int nb_lad_int	nb_b_int
0	circ.		18			

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DATOS PILAS:

apoyo	altura [m]	abscisa [m]	tipo sec
E- 1	0.00		
P- 1	10.70	0.00	1
		10.70	1
P- 2	10.00	0.00	1
		10.00	1
E- 2	0.00		

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DATOS ALIGERAMIENTOS TIPO:

No. de Aligeramientos Tipo: 1

Aligeramiento Tipo 1 No. de Huecos: 4

Hueco	Tipo	x [m]	y [m]	L o R [m]	l [m]	h [m]
	0	-1.42	-0.45	0.60	0.00	0.00
	0	-0.47	-0.45	0.60	0.00	0.00
	0	0.47	-0.45	0.60	0.00	0.00
	0	1.42	-0.45	0.60	0.00	0.00

DATOS TRAMOS ALIGERADOS

Tramo	Cota Inicial [m]	Cota final [m]	Tipo Alig. Inicial	Tipo Alig. final
1	0.50	18.00	1	1
2	20.00	43.50	1	1
3	45.50	63.00	1	1

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

PRETENSADO EN ALZADO

LEYENDA: RP = recta-parabola
PP = parabola-parabola
PRP = parabola-recta-parabola
PC = parabola-cúbica
PR = parabola-recta

Fam / Tramo	x0 [m] tipo	y0 [m] L1 [m]	y0' L2 [m]	A [cm²] LT [m]	P1 [t] yf [m]	P2 [t] yf'
1	0.00	-0.38	0.00	189.00	2693	2693
1	RP	1.00		8.25	-0.70	0.00
2	PP	8.75		10.75	-0.15	0.00
3	PP	2.75		12.75	-0.80	0.00
4	PP	10.00		12.75	-0.15	0.00
5	PP	2.00		10.75	-0.70	0.00
6	PR	7.25		8.25	-0.38	

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

GEOMETRIA APOYOS

Apoyo	Esv. [g]	NNeop Neop#	Hapoy [mm] XNeop [m]	Aapoy [mm]	Bapoy [mm]	tipo_ap	hneta [mm]
E- 1	100.000	2	85.00	300.00	400.00	0	61.00
		1	2.85				
		2	7.85				
P- 1	100.000	2	0.00	0.00	0.00	6	
		1	3.75				
		2	6.95				
P- 2	100.000	2	0.00	0.00	0.00	6	
		1	3.75				
		2	6.95				
E- 2	100.000	2	85.00	300.00	400.00	0	61.00
		1	2.85				
		2	7.85				

ANCHO RIOSTRAS

Ancho Riostra Estribos [m]	Ancho Riostra Pilas [m]
1.0	2.0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

GEOMETRIA APOYOS PROVISIONALES PARA SUSTITUCION DE NEOPRENOS

Apoyo	NNeop Neop#	tipo XNeop [m]
E-1	2	0
	1	2.50
	2	8.50
P- 2	2	6
	1	3.90
	2	7.10
P- 3	2	6
	1	3.90
	2	7.10
E-2	2	0
	1	3.90
	2	7.10

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

PARAMETROS DEL COMPORTAMIENTO DIFERIDO

Def. reológicas [1E+6]
680

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE PONDERACION

gammaf_tab	gammaf_pilas		
fck28_tab	fck28_pilas	fck28_cim	GammaC
fyk	Es	GammaS	
fpk	Ep	GammaP	
[kg/cm2]	[kg/cm2]		
1.50	1.50		
400.00	300.00	250.00	1.50
5100.00	2100000.00	1.15	
17100.00	2000000.00	1.10	

Recubrimiento [cm]: 5.0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

CARGAS CONSIDERADAS

sc [t/m2]	Carro [t]
0.40	60.00

Vano	ECMax [m] cmr [t/m2]	ECMin [m] cml1 [t/m]	excl [m]	cml2 [t/m]	exc2 [m]	cml3 [t/m]	exc3 [m]
1	-2.50	2.50					
	0.17	1.64	-4.85	1.43	0.00	1.64	4.85
2	-2.50	2.50					
	0.17	1.64	-4.85	1.43	0.00	1.64	4.85
3	-2.50	2.50					
	0.17	1.64	-4.85	1.43	0.00	1.64	4.85

Cargas Térmicas

Inc(t) unif [grad cent]	Grad(t) [grad cent]
18.50	12.50

Cargas de Viento

w s/ tablero [kp/m2]	w s/pil l [kp/m2]	w s/pil t [kp/m2]	h peto 1 [m]	h peto 2 [m]
225.00	276.00	276.00	0.00	0.85

Asiento Diferencial Considerado [cm]: 2.0

3.6.4 Listado de Hipótesis individuales

A continuación se adjuntan los esfuerzos y reacciones debidas a las hipótesis individuales. Igualmente, se incluye la envolvente de esfuerzos producida por el conjunto de la sobrecarga (repartida+vehículo pesado).

Estos listados deben permitir la comprobación de los cálculos por personas ajenas al proyecto.

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Peso propio fase nº 1 del pc

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.44	1.77	308.37	-6.69	2.11	0.00
P-2	-0.46	-1.83	306.77	6.09	-2.49	0.00
E-1	0.02	0.06	80.60	-1.28	-3.58	0.00
E-2	-0.01	0.00	80.55	-0.03	-0.12	0.00
SUMA	-0.00	-0.00	776.29	-1.92	-4.08	0.01

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-2.65	-0.00	80.56	3.80	0.01	-0.12
9.50	-0.07	-0.01	-29.37	-1.98	220.86	-0.04
19.00	-1.36	-0.01	-136.47	-1.06	-556.16	-0.11
19.00	-2.90	0.04	143.70	0.82	-569.66	-0.11
31.75	-1.89	0.00	-0.04	-1.10	326.87	0.21
44.50	-2.90	-0.02	-143.78	-1.84	-570.75	0.10
44.50	-1.29	-0.01	136.53	-0.36	-557.29	0.12
54.00	0.00	-0.01	29.42	-0.03	220.28	0.06
63.50	-2.58	-0.01	-80.50	-0.12	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-280.19	-0.05	-1.82	-0.00	13.50	0.82
	inf	-308.36	-0.05	-1.82	-0.00	-7.01	0.21
2	sup	-280.34	-0.01	1.89	-0.00	-13.47	-0.84
	inf	-306.77	-0.01	1.89	-0.00	6.50	-0.96

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Pretensado fase nº 1 del pc

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-0.17	-1.34	-21.83	5.76	-13.31	-0.02
P-2	0.36	1.38	-21.90	-10.47	-3.77	-0.03
E-1	-0.72	-2.19	21.85	0.58	-5.48	0.00
E-2	0.53	2.15	21.88	-2.24	0.16	0.00
SUMA	-0.00	0.00	-0.00	-6.38	-22.39	-0.05

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-2412.94	-0.02	-224.27	5.02	103.78	-0.16
9.50	-2511.46	0.05	58.58	1.74	-623.94	0.09
19.00	-2455.22	0.08	45.19	-3.83	975.57	0.68
19.00	-2454.14	-0.10	-17.22	7.68	981.55	0.69
31.75	-2305.34	-0.02	0.00	-1.38	-594.41	-0.10
44.50	-2458.75	0.01	17.42	-5.43	983.07	-0.18
44.50	-2459.93	-0.00	-45.15	0.43	977.20	-0.11
54.00	-2513.88	0.01	-58.67	-0.32	-624.47	-0.07
63.50	-2418.85	0.01	224.86	-0.38	104.02	-0.01

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	21.83	0.20	1.34	0.02	-5.94	-13.51
	inf	21.83	0.20	1.34	0.02	9.17	-11.24
2	sup	21.90	0.02	-1.43	0.03	5.84	-6.33
	inf	21.90	0.02	-1.43	0.03	-9.26	-6.16

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Peso propio estructura final

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.44	1.77	308.37	-6.69	2.11	0.00
P-2	-0.46	-1.83	306.77	6.09	-2.49	0.00
E-1	0.02	0.06	80.60	-1.28	-3.58	0.00
E-2	-0.01	0.00	80.55	-0.03	-0.12	0.00
SUMA	-0.00	-0.00	776.29	-1.92	-4.08	0.01

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-2.65	-0.00	80.56	3.80	0.01	-0.12
9.50	-0.07	-0.01	-29.37	-1.98	220.86	-0.04
19.00	-1.36	-0.01	-136.47	-1.06	-556.16	-0.11
19.00	-2.90	0.04	143.70	0.82	-569.66	-0.11
31.75	-1.89	0.00	-0.04	-1.10	326.87	0.21
44.50	-2.90	-0.02	-143.78	-1.84	-570.75	0.10
44.50	-1.29	-0.01	136.53	-0.36	-557.29	0.12
54.00	0.00	-0.01	29.42	-0.03	220.28	0.06
63.50	-2.58	-0.01	-80.50	-0.12	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-280.19	-0.05	-1.82	-0.00	13.50	0.82
	inf	-308.36	-0.05	-1.82	-0.00	-7.01	0.21
2	sup	-280.34	-0.01	1.89	-0.00	-13.47	-0.84
	inf	-306.77	-0.01	1.89	-0.00	6.50	-0.96

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Pretensado estructura final

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-0.17	-1.34	-21.83	5.76	-13.31	-0.02
P-2	0.36	1.38	-21.90	-10.47	-3.77	-0.03
E-1	-0.72	-2.19	21.85	0.58	-5.48	0.00
E-2	0.53	2.15	21.88	-2.24	0.16	0.00
SUMA	-0.00	0.00	-0.00	-6.38	-22.39	-0.05

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-2412.94	-0.02	-224.27	5.02	103.78	-0.16
9.50	-2511.46	0.05	58.58	1.74	-623.94	0.09
19.00	-2455.22	0.08	45.19	-3.83	975.57	0.68
19.00	-2454.14	-0.10	-17.22	7.68	981.55	0.69
31.75	-2305.34	-0.02	0.00	-1.38	-594.41	-0.10
44.50	-2458.75	0.01	17.42	-5.43	983.07	-0.18
44.50	-2459.93	-0.00	-45.15	0.43	977.20	-0.11
54.00	-2513.88	0.01	-58.67	-0.32	-624.47	-0.07
63.50	-2418.85	0.01	224.86	-0.38	104.02	-0.01

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	21.83	0.20	1.34	0.02	-5.94	-13.51
	inf	21.83	0.20	1.34	0.02	9.17	-11.24
2	sup	21.90	0.02	-1.43	0.03	5.84	-6.33
	inf	21.90	0.02	-1.43	0.03	-9.26	-6.16

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Carga muerta

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.26	1.05	162.56	-3.96	1.26	0.00
P-2	-0.27	-1.08	162.64	3.60	-1.47	0.00
E-1	0.01	0.04	44.74	-0.75	-2.10	0.00
E-2	-0.00	0.00	44.71	-0.02	-0.07	0.00
SUMA	-0.00	-0.00	414.66	-1.13	-2.39	0.01

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-1.47	-0.00	44.72	2.24	0.01	-0.07
9.50	-0.04	-0.00	-17.30	-1.16	130.37	-0.03
19.00	-0.79	-0.00	-79.32	-0.61	-328.60	-0.07
19.00	-1.70	0.03	83.23	0.49	-336.59	-0.07
31.75	-1.12	0.00	-0.02	-0.65	193.89	0.13
44.50	-1.70	-0.01	-83.27	-1.09	-337.16	0.06
44.50	-0.75	-0.00	79.36	-0.22	-329.20	0.07
54.00	0.00	-0.00	17.33	-0.02	130.06	0.03
63.50	-1.43	-0.00	-44.69	-0.07	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-162.56	-0.03	-1.08	-0.00	7.99	0.50
	inf	-162.56	-0.03	-1.08	-0.00	-4.15	0.13
2	sup	-162.64	-0.01	1.12	-0.00	-7.97	-0.50
	inf	-162.64	-0.01	1.12	-0.00	3.85	-0.57

LISTADO ENVOLVENTES

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para N

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-3.18	0.55	87.58	-130.08	-0.34	4.18
	max	0.77	-0.08	-5.09	0.21	0.00	-0.01
9.50	min	-0.61	-4.26	-27.84	21.71	276.61	-11.21
	max	0.67	-0.10	2.04	0.38	19.41	-1.00
19.00	min	-1.42	-5.87	-109.22	-123.93	-281.83	-30.13
	max	0.69	-0.09	2.03	-0.13	38.75	-1.85
19.00	min	-7.75	2.56	84.49	76.94	-300.48	4.41
	max	5.09	1.92	4.83	-8.53	-148.43	-57.19
31.75	min	-7.19	-0.49	-10.02	-26.76	400.91	23.39
	max	5.08	2.03	4.79	-5.72	-87.38	-32.20
44.50	min	-7.77	-2.10	-84.54	-78.25	-300.41	3.11
	max	5.10	2.08	4.76	-5.09	-26.40	-6.06
44.50	min	-1.48	-0.26	81.46	69.51	-205.55	4.29
	max	0.60	0.27	5.12	-0.44	-97.11	-5.23
54.00	min	-0.71	0.30	0.81	30.59	345.38	-2.85
	max	0.65	0.28	5.11	-0.22	-48.53	-2.63
63.50	min	-3.26	0.06	-87.55	137.88	0.03	4.43
	max	0.81	0.28	5.09	-0.19	-0.00	0.01

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-170.92	-7.91	-3.03	0.42	21.71	-118.29
		max	11.04	-0.29	2.69	-0.11	-17.11	-3.27
1	inf	min	-170.92	-7.91	-3.03	0.42	-12.43	-207.40
		max	11.04	-0.29	2.69	-0.11	13.16	-6.51
2	sup	min	-170.88	-0.94	3.14	-0.22	-21.56	-125.77
		max	11.13	1.78	-2.89	0.33	17.39	-6.00
2	inf	min	-170.88	-0.94	3.14	-0.22	11.68	-135.72
		max	11.13	1.78	-2.89	0.33	-13.16	12.80

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para My

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-2.27	0.04	66.90	-196.44	-0.52	6.31
	max	-2.21	0.92	66.53	207.50	0.55	-6.65
9.50	min	-0.10	0.26	-13.09	6.17	-124.16	2.49
	max	-0.24	-3.64	-20.00	-17.21	355.56	-5.58
19.00	min	-0.86	-3.70	-58.91	9.88	-346.46	-32.77
	max	0.68	0.11	2.04	-0.93	38.83	1.94
19.00	min	-6.10	3.93	88.80	74.12	-383.29	-33.26
	max	3.42	0.22	-8.98	2.88	55.87	-1.98
31.75	min	5.08	2.03	4.79	-5.72	-87.38	-32.20
	max	-7.19	-0.49	-10.02	-26.76	400.91	23.39
44.50	min	-6.20	-2.08	-88.84	-77.73	-383.17	2.92
	max	3.53	2.06	9.06	-5.60	56.36	-5.87
44.50	min	-0.76	-0.19	58.89	-6.17	-346.41	3.60
	max	0.59	0.29	-2.04	0.25	38.97	-5.50
54.00	min	0.14	-0.19	13.07	-5.82	-124.16	1.86
	max	-0.43	-0.16	-0.16	-30.29	354.61	1.51
63.50	min	-2.36	-0.43	-66.20	-201.53	-0.03	-6.49
	max	-2.13	0.53	-67.24	201.36	0.04	6.49

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-85.45	-8.46	5.25	0.41	-40.52	-61.11
		max	-97.63	-2.32	-7.05	-0.01	52.38	-66.08
1	inf	min	-97.63	-2.32	-7.05	-0.01	-27.05	-92.24
		max	-39.08	-5.62	4.56	0.03	18.98	-63.51
2	sup	min	-97.67	-1.90	7.31	0.05	-52.14	-71.64
		max	-85.21	1.90	-5.43	-0.02	40.27	-66.91
2	inf	min	-38.98	1.78	-4.83	0.34	-18.34	13.39
		max	-97.67	-1.90	7.31	0.05	25.14	-91.75

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para Vz

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	0.33	0.27	-13.08	4.22	0.01	-0.13
	max	-2.90	0.54	88.56	-129.94	-0.34	4.18
9.50	min	-0.61	-3.62	-28.11	-16.61	278.41	-5.23
	max	0.17	-0.49	4.89	-22.22	45.79	-4.56
19.00	min	-1.42	-5.87	-109.22	-123.93	-281.83	-30.13
	max	0.68	0.11	2.04	-0.93	38.83	1.94
19.00	min	3.42	0.22	-8.98	2.88	55.87	-1.98
	max	-3.99	4.63	115.43	132.61	-302.00	-25.16
31.75	min	-5.59	-0.49	-14.31	-26.77	372.84	23.14
	max	3.48	2.03	9.08	-5.71	-59.31	-31.95
44.50	min	-4.08	-1.49	-115.43	-135.95	-301.87	9.78
	max	3.53	2.06	9.06	-5.60	56.36	-5.87
44.50	min	0.59	0.29	-2.04	0.25	38.97	-5.50
	max	-1.46	-0.52	109.15	126.75	-281.42	9.15
54.00	min	-0.10	0.39	-5.32	30.98	210.49	-3.73
	max	-0.37	-0.05	20.22	11.46	121.06	-1.11
63.50	min	-3.01	0.17	-88.52	138.24	0.03	4.44
	max	0.56	-0.19	13.06	-5.79	-0.00	-0.19

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-97.63	-2.32	-7.05	-0.01	52.38	-66.08
		max	-85.45	-8.46	5.25	0.41	-40.52	-61.11
1	inf	min	-97.63	-2.32	-7.05	-0.01	-27.05	-92.24
		max	-85.45	-8.46	5.25	0.41	18.61	-156.43
2	sup	min	-85.21	1.90	-5.43	-0.02	40.27	-66.91
		max	-97.67	-1.90	7.31	0.05	-52.14	-71.64
2	inf	min	-85.21	1.90	-5.43	-0.02	-17.09	-46.82
		max	-97.67	-1.90	7.31	0.05	25.14	-91.75

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para Mx

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-2.27	0.04	66.90	-196.44	-0.52	6.31
	max	-2.21	0.92	66.53	207.50	0.55	-6.65
9.50	min	-0.15	-1.88	-1.62	-30.87	79.49	-11.98
	max	-0.11	0.03	-2.06	34.75	78.86	5.49
19.00	min	-0.89	-3.81	-82.25	-181.09	-155.47	-10.62
	max	-0.86	-5.16	-82.08	183.92	-154.13	-33.18
19.00	min	-1.83	3.79	83.86	-212.36	-163.68	-25.60
	max	-1.86	3.45	83.82	210.81	-165.07	-8.80
31.75	min	-5.54	-0.23	-9.97	-32.15	372.57	13.36
	max	-1.60	0.90	-10.04	28.33	189.87	-4.23
44.50	min	-1.84	-0.65	-83.82	-213.80	-165.00	5.78
	max	-1.88	-0.67	-83.88	210.67	-164.03	-6.83
44.50	min	-0.93	0.69	82.18	-182.88	-155.13	-11.77
	max	-0.95	-0.58	82.16	182.80	-154.88	9.75
54.00	min	-0.35	-0.51	1.35	-39.93	243.76	4.45
	max	-0.37	0.62	1.30	39.80	244.12	-5.57
63.50	min	-2.23	-0.29	-66.70	-201.62	-0.03	-6.49
	max	-2.25	0.39	-66.74	201.45	0.04	6.49

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-57.38	-5.26	-1.14	-0.39	7.86	101.71
		max	-111.81	-3.89	0.59	0.61	-5.05	-230.26
1	inf	min	-57.38	-5.26	-1.14	-0.39	-4.93	42.39
		max	-111.81	-3.89	0.59	0.61	1.55	-274.11
2	sup	min	-57.65	1.12	1.19	-0.44	-7.84	35.18
		max	-50.73	-1.33	-0.34	0.66	1.55	-29.18
2	inf	min	-57.65	1.12	1.19	-0.44	4.77	47.03
		max	-50.73	-1.33	-0.34	0.66	-2.02	-43.25

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Temperatura uniforme

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.50	2.20	-0.44	-12.98	2.25	0.01
P-2	-0.64	-2.29	-0.44	12.45	-3.80	0.01
E-1	0.70	2.33	0.44	-2.37	0.59	0.00
E-2	-0.55	-2.24	0.44	2.23	-0.58	0.00
SUMA	-0.00	-0.00	0.00	-0.66	-1.55	0.01

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-2.45	0.07	0.36	0.12	0.00	0.01
9.50	-2.43	0.00	0.44	0.05	4.06	0.49
19.00	-2.43	-0.02	0.47	-0.06	8.30	0.40
19.00	-4.68	0.07	-0.03	-0.08	-3.98	0.39
31.75	-4.69	-0.03	0.00	0.00	-4.02	0.78
44.50	-4.69	-0.07	0.04	0.04	-3.89	0.15
44.50	-2.31	0.00	-0.46	-0.01	8.24	0.14
54.00	-2.31	-0.02	-0.44	-0.03	4.03	0.09
63.50	-2.31	-0.00	-0.36	-0.03	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.44	-0.12	-2.25	-0.01	12.28	0.01
	inf	0.44	-0.12	-2.25	-0.01	-13.10	-1.37
2	sup	0.44	-0.07	2.38	-0.01	-12.13	0.05
	inf	0.44	-0.07	2.38	-0.01	13.00	-0.71

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Gradiente de temperatura

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.39	1.31	-10.52	-6.67	-4.28	-0.01
P-2	-0.37	-1.37	-10.54	3.90	-4.51	-0.01
E-1	-0.02	0.02	10.53	-0.74	-2.16	0.00
E-2	0.01	0.04	10.53	-0.11	-0.26	0.00
SUMA	0.00	-0.00	0.00	-3.61	-11.21	-0.02

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-0.35	0.03	10.52	2.25	0.01	-0.07
9.50	-0.01	0.03	10.53	0.67	100.06	0.25
19.00	0.09	0.03	10.53	-2.02	200.06	0.47
19.00	-1.38	0.01	-0.00	3.17	189.91	0.47
31.75	-1.38	-0.02	0.00	-0.92	189.97	0.41
44.50	-1.38	-0.04	0.01	-2.74	190.04	0.01
44.50	0.14	-0.00	-10.53	0.11	200.14	0.04
54.00	0.04	-0.00	-10.53	-0.25	100.07	0.02
63.50	-0.30	-0.00	-10.53	-0.28	-0.00	-0.01

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	10.52	0.02	-1.37	0.01	10.16	-6.11
	inf	10.52	0.02	-1.37	0.01	-5.25	-5.93
2	sup	10.54	-0.04	1.42	0.01	-10.10	-3.07
	inf	10.54	-0.04	1.42	0.01	4.87	-3.45

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Reológicas

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-1.77	-7.88	1.57	46.45	-8.06	-0.02
P-2	2.29	8.20	1.58	-44.55	13.61	-0.02
E-1	-2.50	-8.34	-1.58	8.48	-2.10	0.00
E-2	1.99	8.02	-1.57	-7.99	2.09	0.00
SUMA	0.00	-0.00	-0.00	2.38	5.55	-0.04

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	8.76	-0.27	-1.30	-0.42	-0.00	-0.00
9.50	8.71	-0.02	-1.58	-0.18	-14.52	-1.76
19.00	8.69	0.10	-1.67	0.23	-29.71	-1.43
19.00	16.77	-0.26	0.11	0.28	14.25	-1.38
31.75	16.77	0.09	-0.01	-0.01	14.39	-2.80
44.50	16.77	0.26	-0.13	-0.14	13.92	-0.55
44.50	8.25	0.01	1.65	0.05	-29.51	-0.53
54.00	8.26	0.01	1.57	0.11	-14.43	-0.29
63.50	8.30	-0.06	1.31	0.11	-0.00	-0.07

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-1.57	0.44	8.06	0.02	-43.96	-0.05
	inf	-1.57	0.44	8.06	0.02	46.89	4.91
2	sup	-1.58	0.26	-8.51	0.02	43.42	-0.19
	inf	-1.58	0.26	-8.51	0.02	-46.51	2.55

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Frenado

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-1.44	-5.01	-0.85	28.74	-8.37	-0.07
P-2	-1.57	-6.06	0.72	32.67	-8.78	-0.07
E-1	-0.67	-2.16	-0.37	2.19	-0.60	0.00
E-2	-0.49	-2.21	0.49	2.20	-0.52	0.00
SUMA	-4.17	-15.44	0.00	65.80	-18.27	-0.13

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	2.27	-0.04	-0.30	-0.08	-0.00	-0.00
9.50	-0.13	-0.02	-0.35	0.01	-5.52	-0.32
19.00	-2.53	-0.06	-0.33	0.16	-11.11	-0.66
19.00	2.70	-0.03	-1.19	0.12	17.72	-0.58
31.75	-0.52	-0.01	-1.20	-0.03	-0.59	-0.74
44.50	-3.75	-0.02	-1.18	0.06	-18.89	-0.95
44.50	2.53	0.05	-0.46	-0.02	13.49	-0.90
54.00	0.13	0.04	-0.48	-0.03	6.71	-0.45
63.50	-2.27	0.06	-0.42	-0.03	0.00	0.01

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.85	-0.02	5.21	0.07	-28.83	0.01
	inf	0.85	-0.02	5.21	0.07	29.93	-0.21
2	sup	-0.72	-0.07	6.26	0.07	-32.38	0.07
	inf	-0.72	-0.07	6.26	0.07	33.82	-0.71

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Viento longitudinal

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-1.12	-3.98	-0.42	18.15	-5.11	-0.04
P-2	-1.15	-4.48	0.34	19.99	-5.37	-0.04
E-1	-0.37	-1.18	-0.28	1.20	-0.33	0.00
E-2	-0.27	-1.21	0.36	1.21	-0.29	0.00
SUMA	-2.91	-10.85	-0.00	40.55	-11.09	-0.07

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	1.25	-0.02	-0.24	-0.04	-0.00	-0.01
9.50	0.28	-0.01	-0.28	-0.00	-2.57	-0.17
19.00	-0.68	-0.03	-0.27	0.07	-5.20	-0.28
19.00	0.97	-0.01	-0.69	0.06	8.46	-0.23
31.75	-0.32	-0.01	-0.69	-0.01	-0.37	-0.35
44.50	-1.62	-0.02	-0.68	0.04	-9.18	-0.52
44.50	0.68	0.03	-0.35	-0.01	6.68	-0.49
54.00	-0.28	0.03	-0.36	-0.02	3.31	-0.25
63.50	-1.25	0.03	-0.32	-0.02	0.00	0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.42	0.00	1.64	0.04	-13.66	-0.00
	inf	0.42	0.00	4.13	0.04	18.86	0.04
2	sup	-0.34	-0.04	2.29	0.04	-15.87	0.04
	inf	-0.34	-0.04	4.63	0.04	20.69	-0.43

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Viento transversal

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	11.89	-3.40	-0.05	37.23	130.72	0.10
P-2	12.25	-3.08	0.01	31.74	127.36	-0.03
E-1	0.38	-0.13	0.03	2.02	5.97	0.00
E-2	0.29	-0.09	0.01	1.38	5.58	0.00
SUMA	24.82	-6.71	-0.00	72.37	269.63	0.07

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-0.00	-0.43	0.03	-5.90	-0.02	0.19
9.50	-0.05	3.44	0.03	-5.13	0.09	14.43
19.00	-0.15	7.29	0.03	-4.86	0.26	65.36
19.00	-0.12	-5.08	-0.02	-0.32	0.42	65.31
31.75	-0.07	0.08	-0.02	0.33	0.14	33.42
44.50	-0.10	5.24	-0.02	0.97	-0.13	67.36
44.50	-0.04	-7.40	-0.01	4.43	0.19	67.35
54.00	-0.02	-3.55	-0.01	4.68	0.10	15.42
63.50	-0.02	0.31	-0.01	5.44	0.00	0.19

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.05	12.37	0.03	-0.10	-0.17	-3.46
	inf	0.05	12.37	0.03	-0.10	0.18	135.91
2	sup	-0.01	12.64	0.06	0.03	-0.32	-2.34
	inf	-0.01	12.64	0.06	0.03	0.33	131.25

LISTADO ENVOLVENTES

ENVOLVENTE : Envolvente dda para N

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-0.79	0.05	10.49	-0.69	-0.00	0.03
	max	0.55	-0.03	-5.87	-1.09	-0.00	0.04
9.50	min	-0.45	0.03	10.51	-2.26	99.75	0.44
	max	0.36	-0.02	-5.89	-0.21	-55.93	-0.22
19.00	min	-0.35	0.03	10.51	-4.95	199.52	0.72
	max	0.30	-0.01	-5.89	1.29	-111.85	-0.34
19.00	min	-1.89	0.05	12.58	-1.36	-129.67	-0.34
	max	1.76	-0.00	4.79	-0.64	-91.86	-0.47
31.75	min	-1.80	0.01	12.60	-0.55	30.89	0.10
	max	1.80	0.04	4.78	0.59	-30.85	-0.29
44.50	min	-1.87	-0.06	-12.58	0.43	-129.64	-0.20
	max	1.83	0.05	4.77	0.60	30.10	0.28
44.50	min	-0.29	-0.01	-10.51	0.25	199.61	0.15
	max	0.37	0.01	5.90	-0.11	-111.95	-0.19
54.00	min	-0.39	-0.01	-10.51	-0.11	99.79	0.08
	max	0.42	0.01	5.89	0.09	-55.96	-0.10
63.50	min	-0.73	-0.01	-10.49	-0.14	0.00	-0.00
	max	0.61	0.01	5.88	0.11	-0.00	0.01

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-18.48	-0.07	-2.16	-0.00	17.82	3.23
		max	23.10	0.03	-1.33	0.01	8.11	-7.99
1	inf	min	-18.48	-0.07	-2.16	-0.00	-6.50	2.48
		max	23.10	0.03	-1.33	0.01	-6.90	-7.63
2	sup	min	-18.48	-0.07	2.21	0.01	-17.68	0.67
		max	23.10	0.00	1.41	-0.00	-8.10	-2.06
2	inf	min	-18.48	-0.07	2.21	0.01	5.62	-0.09
		max	23.10	0.00	1.41	-0.00	6.81	-2.04

ENVOLVENTE : Envolvente dda para My

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	0.55	-0.03	-5.87	-1.09	-0.00	0.04
	max	-0.08	-0.02	-5.73	1.62	0.00	-0.05
9.50	min	0.36	-0.02	-5.89	-0.21	-55.93	-0.22
	max	-0.45	0.03	10.51	-2.26	99.75	0.44
19.00	min	0.30	-0.01	-5.89	1.29	-111.85	-0.34
	max	-0.35	0.03	10.51	-4.95	199.52	0.72
19.00	min	-1.89	0.05	12.58	-1.36	-129.67	-0.34
	max	-1.69	-0.01	-12.60	2.12	191.40	0.76
31.75	min	1.80	0.04	4.78	0.59	-30.85	-0.29
	max	-1.80	0.01	12.60	-0.55	30.89	0.10
44.50	min	-1.87	-0.06	-12.58	0.43	-129.64	-0.20
	max	-1.71	-0.00	12.61	-1.59	191.52	0.15
44.50	min	0.37	0.01	5.90	-0.11	-111.95	-0.19
	max	-0.29	-0.01	-10.51	0.25	199.61	0.15
54.00	min	0.42	0.01	5.89	0.09	-55.96	-0.10
	max	-0.39	-0.01	-10.51	-0.11	99.79	0.08
63.50	min	0.61	0.01	5.88	0.11	-0.00	0.01
	max	-0.73	-0.01	-10.49	-0.14	0.00	-0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-10.51	-0.02	2.06	-0.02	-16.80	5.05
		max	-18.48	-0.07	-2.16	-0.00	17.82	3.23
1	inf	min	23.10	0.03	-1.33	0.01	-6.90	-7.63
		max	-10.51	-0.02	2.06	-0.02	6.41	4.79
2	sup	min	-18.48	-0.07	2.21	0.01	-17.68	0.67
		max	5.89	0.07	-1.51	-0.02	9.10	0.49
2	inf	min	5.89	0.07	-1.51	-0.02	-6.83	1.22
		max	23.10	0.00	1.41	-0.00	6.81	-2.04

ENVOLVENTE : Envolvente dda para Vz

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	0.55	-0.03	-5.87	-1.09	-0.00	0.04
	max	-0.79	0.05	10.49	-0.69	-0.00	0.03
9.50	min	0.36	-0.02	-5.89	-0.21	-55.93	-0.22
	max	-0.45	0.03	10.51	-2.26	99.75	0.44
19.00	min	0.30	-0.01	-5.89	1.29	-111.85	-0.34
	max	-0.35	0.03	10.51	-4.95	199.52	0.72
19.00	min	-1.69	-0.01	-12.60	2.12	191.40	0.76
	max	-1.89	0.05	12.58	-1.36	-129.67	-0.34
31.75	min	-1.78	-0.05	-12.59	-0.02	30.86	0.48
	max	-1.80	0.01	12.60	-0.55	30.89	0.10
44.50	min	-1.87	-0.06	-12.58	0.43	-129.64	-0.20
	max	-1.71	-0.00	12.61	-1.59	191.52	0.15
44.50	min	-0.29	-0.01	-10.51	0.25	199.61	0.15
	max	0.37	0.01	5.90	-0.11	-111.95	-0.19
54.00	min	-0.39	-0.01	-10.51	-0.11	99.79	0.08
	max	0.42	0.01	5.89	0.09	-55.96	-0.10
63.50	min	-0.73	-0.01	-10.49	-0.14	0.00	-0.00
	max	0.61	0.01	5.88	0.11	-0.00	0.01

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-18.48	-0.07	-2.16	-0.00	17.82	3.23
		max	-10.51	-0.02	2.06	-0.02	-16.80	5.05
1	inf	min	-18.48	-0.07	-2.16	-0.00	-6.50	2.48
		max	-10.51	-0.02	2.06	-0.02	6.41	4.79
2	sup	min	5.89	0.07	-1.51	-0.02	9.10	0.49
		max	-18.48	-0.07	2.21	0.01	-17.68	0.67
2	inf	min	5.89	0.07	-1.51	-0.02	-6.83	1.22
		max	-18.48	-0.07	2.21	0.01	5.62	-0.09

3.6.5 Tablero. Estado Límite de Servicio

COMPROBACION TENSIONES FASE 1

Factores de ponderación considerados para el pretensado:

- Acciones Desfavorables: 1.1
- Acciones Favorables: 0.9

LEYENDA:

+ : Compresión>fck(j)/1.6
* : Tracción
# : Fisuración
! : Requiere comprobación wk

Vano	x [m]		Pxo [t]	Mmax Mmin [tm]	σs σs [kg/cm²]	σi σi [kg/cm²]	fckj [kg/cm²]
1	0.00	der max	-2656.88	114.17	-48.39	-28.67	330
1	0.00	min	-2174.30	93.42	-39.60	-23.47	330
1	1.90	izq max	-2188.06	-156.22	-36.01	-72.21	330
1	1.90	min	-2673.89	-219.01	-41.54	-92.29	330
1	1.90	der max	-2191.11	-157.13	-36.00	-72.41	330
1	1.90	min	-2678.00	-220.14	-41.53	-92.54	330
1	3.80	izq max	-2209.12	-257.08	-27.63	-87.20	330
1	3.80	min	-2700.02	-360.78	-29.69	-113.28	330
1	3.80	der max	-2209.12	-257.06	-27.64	-87.20	330
1	3.80	min	-2700.02	-360.76	-29.69	-113.28	330
1	5.70	izq max	-2226.48	-322.79	-22.26	-97.05	330
1	5.70	min	-2721.24	-450.75	-22.27	-126.71	330
1	5.70	der max	-2226.48	-322.76	-22.26	-97.05	330
1	5.70	min	-2721.24	-450.72	-22.27	-126.71	330
1	7.60	izq max	-2243.20	-352.37	-20.04	-101.69	330
1	7.60	min	-2741.68	-487.74	-19.48	-132.50	330
1	7.60	der max	-2243.20	-352.35	-20.04	-101.69	330
1	7.60	min	-2741.67	-487.72	-19.49	-132.49	330
1	9.50	izq max	-2260.38	-340.69	-21.46	-100.40	330
1	9.50	min	-2762.67	-465.48	-21.92	-129.77	330
1	9.50	der max	-2260.38	-340.68	-21.46	-100.40	330
1	9.50	min	-2762.67	-465.47	-21.92	-129.77	330
1	11.40	izq max	-2276.28	-272.91	-27.77	-91.01	330
1	11.40	min	-2782.11	-365.82	-31.11	-115.87	330
1	11.40	der max	-2276.28	-272.92	-27.77	-91.01	330
1	11.40	min	-2782.11	-365.83	-31.11	-115.87	330
1	13.30	izq max	-2284.98	-145.04	-39.20	-72.80	330
1	13.30	min	-2792.74	-183.91	-47.32	-89.94	330
1	13.30	der max	-2284.99	-145.06	-39.19	-72.81	330
1	13.30	min	-2792.75	-183.93	-47.32	-89.94	330
1	15.20	izq max	-2781.03	80.01	-70.23	-51.69	330
1	15.20	min	-2275.40	42.68	-55.46	-45.57	330
1	15.20	der max	-2781.03	80.01	-70.23	-51.69	330
1	15.20	min	-2275.40	42.68	-55.46	-45.57	330
1	17.10	izq max	-2752.81	415.10	-99.01	-2.83	330
1	17.10	min	-2252.31	281.44	-75.90	-10.69	330
1	17.10	der max	-2750.99	414.77	-98.94	-2.84	330
1	17.10	min	-2251.02	281.17	-75.85	-10.70	330
1	19.00	izq max	-2702.11	516.96	-93.54	18.08 *	330
1	19.00	min	-2211.06	321.85	-67.85	1.64 *	330
1	19.00	der max	-2702.45	510.04	-92.95	17.17 *	330
1	19.00	min	-2211.63	313.73	-67.16	0.57 *	330
2	21.55	izq max	-2624.20	453.41	-99.45	5.61 *	330
2	21.55	min	-2147.56	326.45	-77.47	-1.83	330
2	21.55	der max	-2625.23	453.61	-99.49	5.61 *	330
2	21.55	min	-2148.25	326.62	-77.50	-1.82	330
2	24.10	izq max	-2600.33	100.31	-67.91	-44.66	330
2	24.10	min	-2127.89	83.03	-55.65	-36.41	330
2	24.10	der max	-2600.33	100.33	-67.91	-44.66	330
2	24.10	min	-2127.89	83.05	-55.65	-36.41	330
2	26.65	izq max	-2110.64	-85.87	-40.43	-60.33	330
2	26.65	min	-2579.26	-145.85	-45.81	-79.61	330
2	26.65	der max	-2110.64	-85.86	-40.43	-60.32	330
2	26.65	min	-2579.25	-145.84	-45.81	-79.61	330
2	29.20	izq max	-2093.15	-181.57	-31.63	-73.70	330
2	29.20	min	-2557.88	-286.63	-32.97	-99.38	330
2	29.20	der max	-2093.15	-181.56	-31.63	-73.70	330
2	29.20	min	-2557.87	-286.62	-32.97	-99.38	330
2	31.75	izq max	-2076.69	-208.10	-28.93	-77.14	330
2	31.75	min	-2537.76	-326.98	-28.97	-104.73	330
2	31.75	der max	-2076.69	-208.11	-28.92	-77.14	330
2	31.75	min	-2537.76	-326.99	-28.97	-104.73	330
2	34.30	izq max	-2096.43	-183.09	-31.57	-73.99	330
2	34.30	min	-2561.88	-288.44	-32.90	-99.73	330
2	34.30	der max	-2096.43	-183.10	-31.57	-74.00	330
2	34.30	min	-2561.88	-288.46	-32.90	-99.73	330
2	36.85	izq max	-2114.90	-87.53	-40.38	-60.66	330
2	36.85	min	-2584.46	-147.77	-45.76	-80.00	330
2	36.85	der max	-2114.90	-87.55	-40.38	-60.66	330
2	36.85	min	-2584.46	-147.79	-45.76	-80.01	330
2	39.40	izq max	-2605.45	98.99	-67.91	-44.97	330
2	39.40	min	-2132.07	81.84	-55.64	-36.68	330
2	39.40	der max	-2605.45	98.98	-67.91	-44.97	330
2	39.40	min	-2132.08	81.83	-55.64	-36.68	330
2	41.95	izq max	-2630.26	453.48	-99.60	5.48 *	330
2	41.95	min	-2152.38	326.32	-77.57	-1.96	330
2	41.95	der max	-2629.23	453.31	-99.56	5.48 *	330
2	41.95	min	-2151.68	326.18	-77.54	-1.96	330
2	44.50	izq max	-2707.53	510.63	-93.10	17.15 *	330
2	44.50	min	-2215.78	314.01	-67.26	0.53 *	330
2	44.50	der max	-2707.21	517.63	-93.69	18.07 *	330
2	44.50	min	-2215.23	322.19	-67.96	1.61 *	330
3	46.40	izq max	-2756.15	415.23	-99.10	-2.89	330
3	46.40	min	-2255.23	281.36	-75.96	-10.77	330
3	46.40	der max	-2757.97	415.54	-99.17	-2.88	330
3	46.40	min	-2256.52	281.62	-76.01	-10.76	330
3	48.30	izq max	-2786.03	79.44	-70.29	-51.89	330
3	48.30	min	-2279.48	42.06	-55.50	-45.75	330
3	48.30	der max	-2786.03	79.44	-70.29	-51.89	330
3	48.30	min	-2279.48	42.06	-55.50	-45.75	330
3	50.20	izq max	-2288.42	-146.07	-39.18	-73.03	330
3	50.20	min	-2796.96	-184.99	-47.32	-90.19	330
3	50.20	der max	-2288.42	-146.09	-39.18	-73.03	330
3	50.20	min	-2796.96	-185.01	-47.32	-90.19	330
3	52.10	izq max	-2278.34	-273.85	-27.73	-91.19	330
3	52.10	min	-2784.64	-366.83	-31.08	-116.07	330
3	52.10	der max	-2278.34	-273.85	-27.73	-91.19	330
3	52.10	min	-2784.64	-366.83	-31.08	-116.07	330
3	54.00	izq max	-2262.49	-341.75	-21.41	-100.60	330
3	54.00	min	-2765.27	-466.65	-21.87	-130.00	330
3	54.00	der max	-2262.49	-341.75	-21.41	-100.60	330
3	54.00	min	-2765.26	-466.65	-21.87	-130.00	330
3	55.90	izq max	-2245.58	-353.50	-20.00	-101.91	330
3	55.90	min	-2744.60	-489.02	-19.44	-132.75	330
3	55.90	der max	-2245.58	-353.50	-20.00	-101.91	330
3	55.90	min	-2744.59	-489.02	-19.44	-132.75	330
3	57.80	izq max	-2229.21	-323.92	-22.22	-97.28	330
3	57.80	min	-2724.59	-452.06	-22.23	-126.97	330
3	57.80	der max	-2229.21	-323.93	-22.22	-97.28	330
3	57.80	min	-2724.59	-452.06	-22.23	-126.98	330
3	59.70	izq max	-2212.24	-258.06	-27.62	-87.41	330
3	59.70	min	-2703.85	-361.92	-29.67	-113.53	330
3	59.70	der max	-2212.24	-258.06	-27.62	-87.41	330
3	59.70	min	-2703.85	-361.92	-29.67	-113.53	330
3	61.60	izq max	-2194.68	-157.82	-36.02	-72.59	330
3	61.60	min	-2682.38	-220.94	-41.56	-92.76	330

3	61.60	der max	-2191.62	-156.85	-36.04	-72.38	330
3	61.60	min	-2678.26	-219.75	-41.57	-92.49	330
3	63.50	izq max	-2663.32	114.43	-48.51	-28.75	330
3	63.50	min	-2179.55	93.62	-39.70	-23.53	330

COMPROBACION ESTADO LIMITE DE SERVICIO A TIEMPO CERO

Factores de ponderación considerados para el pretensado:

- Acciones Desfavorables: 1.1
- Acciones Favorables: 0.9

LEYENDA:
+ : Compresión>fckj/1.6
* : Tracción
# : Fisuración
! : Requiere comprobación wk
-0000 : Sección armada

Vano	x		Pxo	Mmax Mmin	Mp,isos Mp,isos	σs σs	σi σi	wk wk	
	[m]		[t]	[tm]	[tm]	[kg/cm²]	[kg/cm²]	[mm]	
1	0.00	der max	-2659.61	114.20	114.15	-48.44	-28.71		
1	0.00	min	-2175.80	93.42	93.39	-39.63	-23.49		
1	1.90	izq max	-2191.50	31.45	-320.06	-52.57	-45.28		
1	1.90	min	-2674.26	-169.32	-391.19	-45.91	-85.14		
1	1.90	der max	-2191.75	30.58	-321.04	-52.50	-45.41		
1	1.90	min	-2677.74	-170.44	-392.38	-45.89	-85.38		
1	3.80	izq max	-2209.76	75.22	-541.51	-56.83	-39.40		
1	3.80	min	-2699.75	-284.98	-661.85	-36.34	-102.37		
1	3.80	der max	-2209.76	75.28	-541.53	-56.83	-39.39		
1	3.80	min	-2699.75	-284.96	-661.87	-36.34	-102.36		
1	5.70	izq max	-2227.12	111.05	-688.07	-60.37	-34.64		
1	5.70	min	-2720.97	-372.42	-840.98	-29.14	-115.43		
1	5.70	der max	-2227.12	111.09	-688.07	-60.37	-34.63		
1	5.70	min	-2720.97	-372.39	-840.98	-29.14	-115.43		
1	7.60	izq max	-2243.84	139.94	-758.81	-63.28	-30.86		
1	7.60	min	-2741.41	-430.46	-927.43	-24.51	-124.25		
1	7.60	der max	-2243.83	139.96	-758.81	-63.29	-30.86		
1	7.60	min	-2741.41	-430.45	-927.43	-24.51	-124.25		
1	9.50	izq max	-2261.01	151.97	-748.54	-64.73	-29.52		
1	9.50	min	-2762.40	-452.80	-914.89	-23.02	-127.94		
1	9.50	der max	-2261.01	151.97	-748.54	-64.73	-29.52		
1	9.50	min	-2762.41	-452.80	-914.89	-23.02	-127.94		
1	11.40	izq max	-2276.91	150.02	-642.47	-64.92	-30.16		
1	11.40	min	-2781.84	-421.34	-785.25	-26.23	-123.86		
1	11.40	der max	-2276.90	149.99	-642.47	-64.92	-30.16		
1	11.40	min	-2781.84	-421.35	-785.25	-26.23	-123.86		
1	13.30	izq max	-2285.60	150.03	-436.59	-65.12	-30.36		
1	13.30	min	-2792.48	-331.19	-533.62	-34.39	-111.12		
1	13.30	der max	-2285.59	149.98	-436.59	-65.11	-30.36		
1	13.30	min	-2792.48	-331.21	-533.62	-34.38	-111.13		
1	15.20	izq max	-2781.56	262.93	-160.23	-86.30	-25.38		
1	15.20	min	-2275.15	-257.13	-131.10	-29.13	-88.71		
1	15.20	der max	-2781.55	262.90	-160.21	-86.30	-25.39		
1	15.20	min	-2275.15	-257.14	-131.08	-29.13	-88.71		
1	17.10	izq max	-2753.17	502.03	323.94	-106.65	9.67	*	
1	17.10	min	-2252.17	-224.26	265.04	-31.49	-83.46		
1	17.10	der max	-2751.83	501.66	323.63	-106.59	9.65	*	
1	17.10	min	-2252.11	-224.54	264.79	-31.47	-83.50		
1	19.00	izq max	-2703.06	495.67	616.36	-91.73	15.29	*	
1	19.00	min	-2212.37	-455.49	504.30	-1.09	-99.44		
1	19.00	der max	-2705.86	470.98	616.39	-89.66	12.03	*	
1	19.00	min	-2219.11	-511.86	504.32	3.63	* -106.89		
2	21.55	izq max	-2627.49	568.66	234.84	-109.65	22.12	*	
2	21.55	min	-2152.24	-84.35	192.14	-41.51	-61.05		
2	21.55	der max	-2628.14	568.89	234.99	-109.68	22.13	*	
2	21.55	min	-2151.96	-84.17	192.26	-41.52	-61.02		
2	24.10	izq max	-2605.03	341.60	-368.51	-89.20	-10.05		
2	24.10	min	-2126.02	-43.71	-301.51	-44.48	-54.61		
2	24.10	der max	-2605.03	341.64	-368.53	-89.20	-10.04		
2	24.10	min	-2126.03	-43.69	-301.53	-44.48	-54.61		
2	26.65	izq max	-2117.96	321.95	-649.20	-76.40	-1.81		
2	26.65	min	-2576.04	-147.41	-793.47	-45.60	-79.76		
2	26.65	der max	-2117.96	321.97	-649.22	-76.41	-1.80		
2	26.65	min	-2576.04	-147.40	-793.49	-45.60	-79.76		
2	29.20	izq max	-2100.47	348.70	-852.12	-78.36	2.44	*	
2	29.20	min	-2554.66	-206.37	-1041.48	-39.94	-87.76		
2	29.20	der max	-2100.47	348.72	-852.12	-78.36	2.44	*	
2	29.20	min	-2554.66	-206.36	-1041.48	-39.94	-87.76		
2	31.75	izq max	-2084.03	352.06	-914.37	-78.28	3.30	*	
2	31.75	min	-2534.57	-207.39	-1117.56	-39.39	-87.45		
2	31.75	der max	-2084.03	352.06	-914.37	-78.28	3.30	*	
2	31.75	min	-2534.57	-207.40	-1117.56	-39.39	-87.45		
2	34.30	izq max	-2103.77	347.02	-853.51	-78.28	2.12	*	
2	34.30	min	-2558.71	-208.34	-1043.17	-39.86	-88.13		
2	34.30	der max	-2103.76	347.00	-853.51	-78.28	2.12	*	
2	34.30	min	-2558.71	-208.36	-1043.18	-39.86	-88.14		
2	36.85	izq max	-2122.24	319.92	-650.56	-76.32	-2.19		
2	36.85	min	-2581.29	-149.64	-795.13	-45.53	-80.20		
2	36.85	der max	-2122.23	319.89	-650.56	-76.32	-2.20		
2	36.85	min	-2581.30	-149.67	-795.13	-45.52	-80.20		
2	39.40	izq max	-2610.16	340.04	-369.52	-89.18	-10.39		
2	39.40	min	-2130.29	-45.45	-302.33	-44.42	-54.96		
2	39.40	der max	-2610.16	340.02	-369.50	-89.18	-10.39		
2	39.40	min	-2130.29	-45.47	-302.31	-44.42	-54.96		
2	41.95	izq max	-2633.18	568.38	235.48	-109.75	21.95	*	
2	41.95	min	-2156.13	-85.34	192.67	-41.51	-61.28		
2	41.95	der max	-2632.52	568.19	235.33	-109.72	21.93	*	
2	41.95	min	-2156.41	-85.51	192.54	-41.50	-61.31		
2	44.50	izq max	-2710.93	471.18	617.55	-89.77	11.96	*	
2	44.50	min	-2223.30	-512.51	505.27	3.61	* -107.05		
2	44.50	der max	-2708.06	495.86	617.52	-91.84	15.22	*	
2	44.50	min	-2216.36	-456.35	505.25	-1.09	-99.62		
3	46.40	izq max	-2756.89	501.70	324.55	-106.71	9.54	*	
3	46.40	min	-2256.15	-225.44	265.54	-31.48	-83.72		
3	46.40	der max	-2758.23	502.02	324.85	-106.77	9.56	*	
3	46.40	min	-2256.20	-225.17	265.79	-31.51	-83.68		
3	48.30	izq max	-2786.49	261.98	-160.39	-86.33	-25.63		
3	48.30	min	-2278.99	-258.68	-131.23	-29.08	-89.02		
3	48.30	der max	-2786.49	261.99	-160.39	-86.33	-25.63		
3	48.30	min	-2278.99	-258.67	-131.23	-29.08	-89.02		
3	50.20	izq max	-2289.02	148.43	-437.14	-65.06	-30.66		
3	50.20	min	-2796.46	-332.89	-534.29	-34.33	-111.46		
3	50.20	der max	-2289.02	148.42	-437.16	-65.06	-30.67		
3	50.20	min	-2796.46	-332.90	-534.31	-34.33	-111.46		
3	52.10	izq max	-2278.94	148.54	-642.98	-64.84	-30.42		
3	52.10	min	-2784.15	-422.87	-785.87	-26.15	-124.13		
3	52.10	der max	-2278.94	148.54	-642.98	-64.84	-30.42		
3	52.10	min	-2784.15	-422.87	-785.87	-26.15	-124.13		
3	54.00	izq max	-2263.09	150.44	-749.22	-64.64	-29.79		
3	54.00	min	-2764.77	-454.42	-915.71	-22.94	-128.23		
3	54.00	der max	-2263.08	150.44	-749.22	-64.64	-29.79		
3	54.00	min	-2764.77	-454.42	-915.71	-22.94	-128.23		
3	55.90	izq max	-2246.17	138.41	-759.61	-63.20	-31.13		
3	55.90	min	-2744.10	-432.09	-928.41	-24.43	-124.54		
3	55.90	der max	-2246.17	138.40	-759.61	-63.20	-31.13		
3	55.90	min	-2744.10	-432.09	-928.41	-24.43	-124.54		
3	57.80	izq max	-2229.80	109.62	-688.96	-60.30	-34.90		
3	57.80	min	-2724.09	-373.99	-842.07	-29.07	-115.73		
3	57.80	der max	-2229.80	109.62	-688.96	-60.30	-34.90		
3	57.80	min	-2724.09	-374.00	-842.07	-29.07	-115.73		
3	59.70	izq max	-2212.84	74.05	-542.33	-56.79	-39.64		
3	59.70	min	-2703.36	-286.29	-662.84	-36.30	-102.64		
3	59.70	der max	-2212.84	74.04	-542.33	-56.79	-39.64		

3	59.70		min	-2703.36	-286.30	-662.84	-36.30	-102.64
3	61.60	izq	max	-2195.27	29.76	-321.59	-52.51	-45.61
3	61.60		min	-2681.89	-171.33	-393.06	-45.91	-85.61
3	61.60	der	max	-2195.02	30.72	-320.62	-52.58	-45.47
3	61.60		min	-2678.41	-170.14	-391.87	-45.93	-85.36
3	63.50	izq	max	-2666.67	114.43	114.42	-48.56	-28.80
3	63.50		min	-2181.62	93.62	93.62	-39.73	-23.56

COMPROBACION PARA CARGAS PERMANENTES A TIEMPO INFINITO

Factores de ponderación considerados para el pretensado:

- Acciones Desfavorables: 1.1
- Acciones Favorables: 0.9

LEYENDA:

- \+ : Compresión>fck28/1.6
- * : Tracción
- # : Fisuración
- ! : Requiere comprobación wk

Vano	x		Pm	Mmax Mmin	σs	σi
	[m]		[t]	[tm]	[kg/cm²]	[kg/cm²]
1	0.00	der max	-2261.50	97.17	-41.19	-24.41
1	0.00	min	-1850.26	79.31	-33.69	-19.99
1	1.90	izq max	-1862.51	34.54	-45.36	-37.36
1	1.90	min	-2273.87	-103.42	-42.60	-66.56
1	1.90	der max	-1862.70	33.91	-45.31	-37.45
1	1.90	min	-2276.23	-104.36	-42.57	-66.75
1	3.80	izq max	-1878.05	61.27	-48.06	-33.87
1	3.80	min	-2294.94	-171.24	-37.12	-76.00
1	3.80	der max	-1878.05	61.40	-48.07	-33.89
1	3.80	min	-2294.94	-171.21	-37.13	-76.79
1	5.70	izq max	-1892.81	78.46	-49.91	-31.73
1	5.70	min	-2312.97	-224.56	-32.85	-84.88
1	5.70	der max	-1892.81	78.98	-49.92	-31.71
1	5.70	min	-2312.98	-224.52	-32.86	-84.88
1	7.60	izq max	-1907.02	81.99	-50.54	-31.55
1	7.60	min	-2330.35	-262.38	-29.92	-90.72
1	7.60	der max	-1907.02	82.06	-50.55	-31.53
1	7.60	min	-2330.39	-262.36	-29.93	-90.72
1	9.50	izq max	-1921.62	70.11	-49.03	-33.58
1	9.50	min	-2348.19	-279.36	-28.84	-93.57
1	9.50	der max	-1921.62	70.13	-49.03	-33.58
1	9.50	min	-2348.20	-279.39	-28.84	-93.57
1	11.40	izq max	-1935.14	50.67	-48.43	-36.69
1	11.40	min	-2364.72	-260.09	-30.91	-91.17
1	11.40	der max	-1935.13	50.58	-48.42	-36.70
1	11.40	min	-2364.72	-260.10	-30.91	-91.17
1	13.30	izq max	-1942.53	31.78	-46.94	-39.58
1	13.30	min	-2373.76	-200.44	-36.35	-82.79
1	13.30	der max	-1942.52	31.79	-46.94	-39.57
1	13.30	min	-2373.76	-200.46	-36.35	-82.80
1	15.20	izq max	-2364.12	94.46	-62.02	-40.14
1	15.20	min	-1934.03	-169.54	-29.07	-68.35
1	15.20	der max	-2364.11	94.41	-62.02	-40.14
1	15.20	min	-1934.03	-169.55	-29.07	-68.35
1	17.10	izq max	-2340.08	232.75	-73.62	-19.69
1	17.10	min	-1914.45	-181.97	-27.53	-69.70
1	17.10	der max	-2339.34	232.51	-73.58	-19.71
1	17.10	min	-1914.58	-182.22	-27.51	-69.73
1	19.00	izq max	-2297.77	154.98	-55.09	-21.63
1	19.00	min	-1880.84	-416.78	1.61 *	-88.38
1	19.00	der max	-2299.49	137.21	-53.60	-23.97
1	19.00	min	-1884.85	-452.19	4.58 *	-93.05
2	21.55	izq max	-2233.40	315.70	-78.48	-5.33
2	21.55	min	-1829.12	-54.83	-36.76	-49.46
2	21.55	der max	-2233.70	315.86	-78.50	-5.31
2	21.55	min	-1828.78	-54.67	-36.76	-49.43
2	24.10	izq max	-2213.88	201.67	-68.02	-21.29
2	24.10	min	-1808.68	21.63	-43.01	-37.99
2	24.10	der max	-2213.88	201.72	-68.03	-21.29
2	24.10	min	-1808.68	21.65	-43.01	-37.99
2	26.65	izq max	-1798.42	238.83	-61.84	-6.51
2	26.65	min	-2192.03	-31.73	-47.03	-54.38
2	26.65	der max	-1798.42	238.79	-61.84	-6.51
2	26.65	min	-2192.03	-31.72	-47.03	-54.38
2	29.20	izq max	-1783.56	279.76	-65.10	-0.28
2	29.20	min	-2173.85	-64.37	-43.75	-58.67
2	29.20	der max	-1783.56	279.71	-65.10	-0.28
2	29.20	min	-2173.86	-64.37	-43.75	-58.67
2	31.75	izq max	-1769.57	293.51	-65.99	2.02 *
2	31.75	min	-2156.77	-64.84	-43.32	-58.35
2	31.75	der max	-1769.58	293.51	-65.99	2.02 *
2	31.75	min	-2156.77	-64.85	-43.32	-58.35
2	34.30	izq max	-1786.35	278.20	-65.03	-0.57
2	34.30	min	-2177.28	-65.95	-43.69	-58.97
2	34.30	der max	-1786.35	278.22	-65.03	-0.56
2	34.30	min	-2177.29	-65.97	-43.69	-58.98
2	36.85	izq max	-1802.05	236.91	-61.76	-6.86
2	36.85	min	-2196.48	-33.54	-46.97	-54.75
2	36.85	der max	-1802.05	236.92	-61.76	-6.86
2	36.85	min	-2196.48	-33.56	-46.97	-54.75
2	39.40	izq max	-2210.23	199.96	-67.97	-21.64
2	39.40	min	-1812.28	20.38	-42.98	-38.26
2	39.40	der max	-2210.23	199.93	-67.97	-21.64
2	39.40	min	-1812.28	20.36	-42.98	-38.26
2	41.95	izq max	-2237.97	315.06	-78.53	-5.53
2	41.95	min	-1832.31	-55.67	-36.76	-49.65
2	41.95	der max	-2237.67	314.91	-78.51	-5.54
2	41.95	min	-1832.65	-55.81	-36.75	-49.68
2	44.50	izq max	-2303.79	137.15	-53.67	-24.06
2	44.50	min	-1888.39	-452.93	4.58 *	-93.22
2	44.50	der max	-2302.04	154.87	-55.16	-21.72
2	44.50	min	-1884.26	-417.59	1.61 *	-88.55
3	46.40	izq max	-2343.65	232.12	-73.65	-19.86
3	46.40	min	-1918.04	-183.05	-27.52	-69.93
3	46.40	der max	-2344.40	232.39	-73.69	-19.84
3	46.40	min	-1917.91	-182.82	-27.54	-69.90
3	48.30	izq max	-2368.32	93.35	-62.02	-40.39
3	48.30	min	-1937.36	-170.91	-29.02	-68.62
3	48.30	der max	-2368.32	93.37	-62.02	-40.39
3	48.30	min	-1937.36	-170.90	-29.03	-68.62
3	50.20	izq max	-1945.39	30.19	-46.86	-39.87
3	50.20	min	-2377.22	-201.91	-36.30	-83.08
3	50.20	der max	-1945.39	30.17	-46.86	-39.87
3	50.20	min	-2377.22	-201.92	-36.30	-83.08
3	52.10	izq max	-1936.82	49.09	-48.33	-36.95
3	52.10	min	-2366.75	-261.43	-30.84	-91.41
3	52.10	der max	-1936.82	49.10	-48.33	-36.95
3	52.10	min	-2366.75	-261.42	-30.84	-91.41
3	54.00	izq max	-1923.35	68.50	-49.73	-33.86
3	54.00	min	-2350.28	-280.77	-28.76	-93.82
3	54.00	der max	-1923.35	68.50	-49.73	-33.86
3	54.00	min	-2350.28	-280.76	-28.76	-93.82
3	55.90	izq max	-1908.97	80.42	-50.45	-31.81
3	55.90	min	-2332.71	-263.79	-29.85	-90.98
3	55.90	der max	-1908.97	80.42	-50.45	-31.81
3	55.90	min	-2332.71	-263.80	-29.85	-90.98
3	57.80	izq max	-1895.06	77.07	-49.84	-31.98
3	57.80	min	-2315.70	-225.92	-32.79	-85.14
3	57.80	der max	-1895.06	77.06	-49.84	-31.98
3	57.80	min	-2315.70	-225.92	-32.79	-85.14
3	59.70	izq max	-1880.64	60.17	-48.02	-34.08

3	59.70	min	-2298.07	-172.37	-37.09	-77.03	
3	59.70	der max	-1880.64	60.16	-48.02	-34.08	
3	59.70	min	-2298.07	-172.37	-37.09	-77.03	
3	61.60	izq max	-1865.65	33.02	-45.30	-37.65	
3	61.60	min	-2279.83	-105.14	-42.58	-66.94	
3	61.60	der max	-1865.46	33.84	-45.37	-37.53	
3	61.60	min	-2277.46	-104.13	-42.62	-66.74	
3	63.50	izq max	-2267.07	97.27	-41.28	-24.48	
3	63.50	min	-1855.02	79.57	-33.78	-20.03	

COMPROBACION ESTADO LIMITE DE SERVICIO A TIEMPO INFINITO

Factores de ponderación considerados para el pretensado:

- Acciones Desfavorables: 1.1
- Acciones Favorables: 0.9

LEYENDA:

+ : Compresión>fck28/1.6
* : Tracción
# : Fisuración
! : Requiere comprobación wk

Vano	x		Px∞	Mmax Mmin	Mp,isos Mp,isos	σs σs	σi σi	wk wk
	[m]		[t]	[tm]	[tm]	[kg/cm2]	[kg/cm2]	[mm]
1	0.00	der max	-2262.17	97.34	97.54	-41.21	-24.40	
1	0.00	min	-1850.94	79.16	78.86	-33.69	-20.01	
1	1.90	izq max	-1863.11	74.38	-270.28	-48.87	-31.64	
1	1.90	min	-2273.77	-110.88	-334.29	-41.94	-67.63	
1	1.90	der max	-1862.71	73.95	-271.10	-48.83	-31.69	
1	1.90	min	-2276.25	-111.81	-335.31	-41.92	-67.82	
1	3.80	izq max	-1878.13	121.39	-457.28	-53.34	-25.22	
1	3.80	min	-2294.97	-186.15	-565.58	-35.81	-78.95	
1	3.80	der max	-1878.13	121.67	-457.29	-53.37	-25.18	
1	3.80	min	-2294.97	-186.10	-565.60	-35.82	-78.94	
1	5.70	izq max	-1892.88	161.71	-581.04	-57.22	-19.75	
1	5.70	min	-2313.00	-246.91	-718.65	-30.89	-88.10	
1	5.70	der max	-1892.89	161.97	-581.04	-57.24	-19.71	
1	5.70	min	-2313.01	-246.87	-718.65	-30.89	-88.09	
1	7.60	izq max	-1907.10	183.71	-640.77	-59.47	-16.91	
1	7.60	min	-2330.38	-292.19	-792.53	-27.31	-95.01	
1	7.60	der max	-1907.09	183.97	-640.77	-59.50	-16.87	
1	7.60	min	-2330.38	-292.16	-792.53	-27.31	-95.01	
1	9.50	izq max	-1921.69	176.73	-632.10	-59.19	-18.24	
1	9.50	min	-2348.22	-316.61	-781.81	-25.57	-98.93	
1	9.50	der max	-1921.69	176.80	-632.10	-59.20	-18.23	
1	9.50	min	-2348.23	-316.60	-781.81	-25.57	-98.93	
1	11.40	izq max	-1935.21	141.23	-542.53	-56.38	-23.66	
1	11.40	min	-2364.75	-304.79	-671.03	-26.98	-97.61	
1	11.40	der max	-1935.20	141.03	-542.53	-56.36	-23.69	
1	11.40	min	-2364.75	-304.80	-671.03	-26.98	-97.61	
1	13.30	izq max	-1942.59	92.48	-368.68	-52.27	-30.84	
1	13.30	min	-2373.79	-252.59	-456.00	-31.77	-90.30	
1	13.30	der max	-1942.58	92.58	-368.68	-52.28	-30.83	
1	13.30	min	-2373.79	-252.61	-456.00	-31.77	-90.30	
1	15.20	izq max	-2364.12	142.48	-136.92	-66.24	-33.23	
1	15.20	min	-1934.06	-229.14	-110.70	-23.84	-76.93	
1	15.20	der max	-2364.11	142.44	-136.91	-66.24	-33.23	
1	15.20	min	-1934.06	-229.15	-110.69	-23.84	-76.93	
1	17.10	izq max	-2340.09	286.77	276.82	-78.36	-11.92	
1	17.10	min	-1914.54	-254.66	223.81	-21.15	-80.16	
1	17.10	der max	-2339.31	286.52	276.56	-78.32	-11.93	
1	17.10	min	-1914.81	-254.89	223.60	-21.14	-80.20	
1	19.00	izq max	-2297.74	215.00	526.71	-60.25	-13.83	
1	19.00	min	-1881.10	-520.72	425.85	10.53	* -101.90	
1	19.00	der max	-2299.91	194.18	526.73	-58.50	-16.57	
1	19.00	min	-1886.68	-567.18	425.87	14.42	* -108.04	
2	21.55	izq max	-2233.81	372.67	200.68	-83.49	2.86 *	
2	21.55	min	-1829.36	-112.18	162.25	-31.73	-57.72	
2	21.55	der max	-2234.11	372.84	200.81	-83.51	2.88 *	
2	21.55	min	-1828.91	-112.03	162.36	-31.73	-57.69	
2	24.10	izq max	-2214.30	258.65	-314.91	-73.04	-13.10	
2	24.10	min	-1807.63	-16.97	-254.61	-39.59	-43.52	
2	24.10	der max	-2214.30	258.70	-314.93	-73.04	-13.10	
2	24.10	min	-1807.63	-16.96	-254.62	-39.59	-43.52	
2	26.65	izq max	-1800.57	305.69	-548.21	-67.76	3.07 *	
2	26.65	min	-2190.50	-65.25	-678.05	-44.05	-59.17	
2	26.65	der max	-1800.57	305.57	-548.23	-67.75	3.05 *	
2	26.65	min	-2190.50	-65.25	-678.07	-44.05	-59.17	
2	29.20	izq max	-1785.70	382.00	-719.57	-74.13	14.39 *	
2	29.20	min	-2172.33	-94.24	-890.00	-41.10	-62.93	
2	29.20	der max	-1785.70	381.88	-719.57	-74.11	14.37 *	
2	29.20	min	-2172.33	-94.24	-890.00	-41.10	-62.93	
2	31.75	izq max	-1771.72	413.82	-772.13	-76.60	19.28 *	
2	31.75	min	-2155.24	-91.05	-955.00	-40.99	-62.08	
2	31.75	der max	-1771.73	413.78	-772.13	-76.60	19.28 *	
2	31.75	min	-2155.24	-91.06	-955.00	-40.99	-62.09	
2	34.30	izq max	-1788.50	380.33	-720.74	-74.04	14.08 *	
2	34.30	min	-2175.78	-95.61	-891.44	-41.05	-63.21	
2	34.30	der max	-1788.50	380.40	-720.74	-74.05	14.09 *	
2	34.30	min	-2175.78	-95.63	-891.44	-41.05	-63.21	
2	36.85	izq max	-1804.20	303.62	-549.36	-67.66	2.69 *	
2	36.85	min	-2194.97	-66.80	-679.47	-44.02	-59.50	
2	36.85	der max	-1804.20	303.69	-549.36	-67.67	2.70 *	
2	36.85	min	-2194.98	-66.83	-679.47	-44.02	-59.50	
2	39.40	izq max	-2218.64	256.96	-315.77	-72.99	-13.45	
2	39.40	min	-1811.27	-17.90	-255.30	-39.59	-43.74	
2	39.40	der max	-2218.64	256.93	-315.75	-72.98	-13.45	
2	39.40	min	-1811.28	-17.92	-255.29	-39.59	-43.74	
2	41.95	izq max	-2238.38	372.06	201.23	-83.54	2.67 *	
2	41.95	min	-1832.49	-112.71	162.70	-31.75	-57.87	
2	41.95	der max	-2238.08	371.91	201.10	-83.52	2.65 *	
2	41.95	min	-1832.94	-112.85	162.59	-31.75	-57.90	
2	44.50	izq max	-2304.21	194.16	527.72	-58.57	-16.65	
2	44.50	min	-1890.25	-567.88	426.67	14.42	* -108.19	
2	44.50	der max	-2302.00	214.91	527.70	-60.32	-13.92	
2	44.50	min	-1884.49	-521.51	426.65	10.54	* -102.06	
3	46.40	izq max	-2343.61	286.16	277.34	-78.39	-12.08	
3	46.40	min	-1918.24	-255.72	224.23	-21.14	-80.39	
3	46.40	der max	-2344.39	286.43	277.60	-78.43	-12.06	
3	46.40	min	-1917.97	-255.49	224.45	-21.16	-80.36	
3	48.30	izq max	-2368.31	141.39	-137.06	-66.24	-33.48	
3	48.30	min	-1937.32	-230.51	-110.81	-23.79	-77.20	
3	48.30	der max	-2368.31	141.40	-137.06	-66.24	-33.48	
3	48.30	min	-1937.32	-230.50	-110.81	-23.79	-77.20	
3	50.20	izq max	-1945.52	90.89	-369.14	-52.20	-31.14	
3	50.20	min	-2377.17	-254.06	-456.57	-31.72	-90.59	
3	50.20	der max	-1945.52	90.86	-369.16	-52.19	-31.14	
3	50.20	min	-2377.17	-254.07	-456.59	-31.72	-90.59	
3	52.10	izq max	-1936.95	139.44	-542.96	-56.27	-23.96	
3	52.10	min	-2366.70	-306.13	-671.56	-26.91	-97.84	
3	52.10	der max	-1936.95	139.46	-542.96	-56.27	-23.95	
3	52.10	min	-2366.70	-306.12	-671.56	-26.91	-97.84	
3	54.00	izq max	-1923.48	174.88	-632.67	-59.07	-18.55	
3	54.00	min	-2350.23	-318.02	-782.52	-25.49	-99.18	
3	54.00	der max	-1923.48	174.88	-632.67	-59.07	-18.55	
3	54.00	min	-2350.23	-318.01	-782.52	-25.49	-99.18	
3	55.90	izq max	-1909.10	182.00	-641.45	-59.37	-17.20	
3	55.90	min	-2332.67	-293.59	-793.37	-27.24	-95.26	
3	55.90	der max	-1909.10	181.99	-641.45	-59.37	-17.20	
3	55.90	min	-2332.66	-293.59	-793.37	-27.24	-95.26	
3	57.80	izq max	-1895.19	160.20	-581.79	-57.14	-20.02	
3	57.80	min	-2315.66	-248.27	-719.58	-30.83	-88.36	
3	57.80	der max	-1895.19	160.20	-581.79	-57.14	-20.02	

3	57.80		min	-2315.66	-248.27	-719.58	-30.83	-88.36
3	59.70	izq	max	-1880.77	120.22	-457.96	-53.30	-25.44
3	59.70		min	-2298.03	-187.27	-566.43	-35.78	-79.18
3	59.70	der	max	-1880.77	120.22	-457.96	-53.30	-25.44
3	59.70		min	-2298.03	-187.27	-566.43	-35.78	-79.18
3	61.60	izq	max	-1865.71	72.79	-271.57	-48.79	-31.93
3	61.60		min	-2279.78	-112.59	-335.89	-41.93	-68.01
3	61.60	der	max	-1866.10	73.61	-270.74	-48.87	-31.82
3	61.60		min	-2277.30	-111.58	-334.87	-41.96	-67.81
3	63.50	izq	max	-2267.71	97.28	97.78	-41.29	-24.49
3	63.50		min	-1855.73	79.56	79.06	-33.79	-20.04

3.6.6 Tablero. Estado Límite Ultimo. Análisis Longitudinal

ENVOLVENTE DE ESFUERZOS ESTADO LIMITE ULTIMO

Factores de Ponderación Considerados:

- Coeficiente de minoracion acc. perm. favorables : 0.90
- Coeficiente de mayoración de acc. desfavorables : 1.50

1. Momentos Flectores Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x [m]		Mfmax Mfmin [tm]	Qcon Qcon [t]	Mtcon Mtcon [tm]	Ncon Ncon [t]
1	0.00	der	0.88	323.98	328.20	-8.88
			-0.75	240.73	-285.00	-5.84
1	1.90	izq	583.80	263.66	159.73	-7.02
			191.00	81.99	15.99	-0.69
		der	584.88	263.75	156.04	1.46
			191.11	81.97	14.70	1.93
1	3.80	izq	963.64	186.39	146.35	1.13
			315.20	48.66	14.70	1.93
		der	964.44	186.38	141.05	1.13
			315.28	48.66	12.97	1.93
1	5.70	izq	1256.20	120.80	141.05	1.13
			376.09	15.36	12.97	1.93
		der	1256.92	120.80	134.58	1.14
			376.15	15.36	11.03	1.93
1	7.60	izq	1424.16	55.18	134.58	1.14
			373.68	-17.96	11.03	1.93
		der	1424.92	55.17	126.26	1.15
			373.74	-17.96	8.85	1.93
1	9.50	izq	1422.46	-40.40	51.26	1.15
			308.01	-51.26	8.85	1.93
		der	1422.67	-70.41	-30.13	1.17
			308.04	-51.26	7.47	1.93
1	11.40	izq	1214.61	-166.00	-105.13	1.17
			179.03	-84.56	7.47	1.93
		der	1214.06	-166.00	-111.19	1.20
			179.06	-84.56	6.57	1.92
1	13.30	izq	836.33	-231.60	-111.19	1.20
			-13.25	-117.87	6.57	1.92
		der	836.70	-231.19	92.13	1.25
			-13.23	-117.87	6.64	1.92
1	15.20	izq	525.39	-128.14	-28.73	1.53
			-389.29	-239.56	3.91	1.86
		der	525.26	-128.14	-30.93	1.55
			-389.29	-239.56	5.54	1.86
1	17.10	izq	229.69	-170.82	59.02	1.74
			-923.11	-349.48	5.62	1.55
		der	229.91	-170.83	58.17	0.13
			-923.10	-349.49	9.67	-1.75
1	19.00	izq	-77.06	-173.32	-11.76	0.53
			-1651.73	-418.62	9.67	-2.40
		der	-98.25	211.31	16.46	-1.51
			-1747.05	503.73	118.99	-14.55
2	2.55	izq	397.14	182.20	-16.87	-3.72
			-613.22	373.19	-3.12	-6.05
		der	397.07	182.22	-18.88	-2.43
			-613.19	373.22	0.52	-3.44
2	5.10	izq	832.93	229.86	29.28	-7.79
			132.96	150.55	-3.04	6.45

		der	833.07	229.86	25.47	-7.80
			132.96	150.54	-3.65	6.43
2	7.65	izq	1390.40	213.44	-99.03	-14.75
			450.58	99.41	-3.97	8.83
		der	1390.02	213.44	-104.57	-14.76
			450.57	99.41	-5.77	8.82
2	10.20	izq	1821.98	125.42	-104.57	-14.76
			647.03	54.72	-5.77	8.82
		der	1821.59	125.42	-111.34	-14.77
			647.01	54.71	-8.17	8.81
2	12.75	izq	1984.16	22.48	-36.66	-14.77
			729.51	4.27	-8.53	8.80
		der	1984.05	-7.56	-45.27	-14.81
			729.47	4.27	-11.52	8.79
2	15.30	izq	1821.00	-125.58	105.23	-14.78
			647.75	-54.70	-0.50	8.68
		der	1821.23	-125.58	100.90	-14.77
			647.74	-54.70	-2.04	8.68
2	17.85	izq	1388.76	-213.62	100.90	-14.77
			451.28	-99.40	-2.04	8.68
		der	1389.01	-213.63	97.07	-14.76
			451.26	-99.40	-3.29	8.67
2	20.40	izq	831.58	-230.04	-29.05	-7.75
			133.80	-150.53	-1.16	6.19
		der	831.47	-230.04	-31.19	-7.75
			133.78	-150.53	-1.50	6.19
2	22.95	izq	395.77	-182.34	17.61	-2.39
			-613.75	-373.34	-6.45	-3.68
		der	395.79	-182.32	16.93	-3.67
			-613.80	-373.31	-5.36	-6.31
2	25.50	izq	-98.80	-211.32	-17.66	-1.42
			-1749.08	-503.96	-125.65	-14.70
		der	-77.99	173.36	0.32	0.59
			-1653.95	418.70	-9.89	-2.12
3	1.90	izq	228.33	170.96	-69.05	0.19
			-925.17	349.58	-9.89	-1.46
		der	228.31	170.94	-69.08	1.81
			-925.15	349.58	-9.46	1.85
3	3.80	izq	524.24	128.24	20.98	1.51
			-391.05	239.65	-9.56	2.36
		der	524.27	128.24	20.38	1.51
			-391.04	239.65	-9.12	2.36
3	5.70	izq	834.76	231.47	-103.89	1.04
			-14.16	117.91	-9.06	2.36
		der	834.73	231.47	-104.31	1.04
			-14.16	117.91	-9.05	2.36
3	7.60	izq	1212.19	165.87	-104.31	1.04
			178.22	84.60	-9.05	2.36
		der	1212.24	165.87	103.19	1.04
			178.22	84.60	-9.15	2.36
3	9.50	izq	1420.05	70.28	28.19	1.04
			307.30	51.29	-9.15	2.36
		der	1420.04	40.28	-46.08	1.04
			307.31	51.29	-8.99	2.35
3	11.40	izq	1422.24	-55.32	-121.08	1.04
			373.13	17.99	-8.99	2.35
		der	1422.23	-55.33	120.07	1.04
			373.13	17.99	-9.18	2.36
3	13.30	izq	1254.82	-120.92	120.07	1.04
			375.67	-15.32	-9.18	2.36
		der	1254.81	-120.92	120.07	1.04
			375.66	-15.32	-9.18	2.36
3	15.20	izq	962.79	-186.51	120.07	1.04
			314.93	-48.62	-9.18	2.36
		der	962.79	-186.51	-121.31	1.05
			314.93	-48.62	-9.02	2.36
3	17.10	izq	583.22	-263.74	-132.37	1.44
			190.91	-81.93	-9.02	2.36
		der	583.21	-263.65	131.40	-7.03
			190.90	-81.96	-9.13	-0.28
3	19.00	izq	0.06	-325.20	301.32	-8.74
			-0.04	-249.19	-303.08	-6.62

2. Momentos Torsores Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x [m]		Mtmax Mtmin [tm]	Mfcon Mfcon [tm]	Qcon Qcon [t]	Ncon Ncon [t]
1	0.00	der	328.20	0.88	323.98	-8.88
			-285.00	-0.75	240.73	-5.84
1	1.90	izq	236.89	508.82	227.13	-5.77
			-193.70	370.47	165.88	-3.44
		der	233.73	510.40	227.19	1.52
			-196.26	369.18	165.91	1.90
1	3.80	izq	207.73	825.51	155.94	1.20
			-167.86	588.55	115.00	1.56
		der	203.19	826.66	155.93	1.20
			-171.18	624.97	124.84	1.08
1	5.70	izq	186.89	1066.36	96.44	1.20
			-154.88	824.70	85.44	1.08
		der	181.40	1067.32	96.44	1.19
			-159.12	823.90	85.44	1.09
1	7.60	izq	165.09	1194.06	36.92	1.19
			-142.81	948.83	46.02	1.09
		der	159.05	949.14	44.93	1.25
			-149.29	1193.86	38.01	1.04
1	9.50	izq	67.76	952.08	-24.47	1.25
			-58.00	1164.59	-51.47	1.04
		der	52.56	703.59	-25.15	1.52
			-51.22	918.51	-52.31	1.30
1	11.40	izq	124.73	797.22	-123.24	1.26
			-124.47	943.28	-171.59	1.06
		der	120.75	797.82	-123.24	1.29
			-129.18	942.64	-171.59	1.09
1	13.30	izq	137.05	526.22	-162.65	1.29
			-145.48	560.08	-231.09	1.09
		der	134.99	400.82	-172.13	1.33
			-148.84	685.39	-221.62	1.11
1	15.20	izq	151.29	36.27	-211.54	1.33
			-165.14	207.68	-281.13	1.11
		der	151.14	36.88	-211.54	1.36
			-166.01	206.96	-281.14	1.14
1	17.10	izq	180.48	-296.39	-251.77	1.55
			-192.19	-275.33	-341.28	1.33
		der	182.02	-295.69	-251.78	-0.81
			-191.04	-276.12	-341.29	-1.89
1	19.00	izq	273.32	-828.20	-323.80	-1.50
			-282.34	-998.36	-434.31	-2.77
		der	328.98	-1056.15	481.15	-9.31
			-311.51	-871.57	360.30	-5.39
2	2.55	izq	219.36	-162.61	356.58	-11.87
			-199.39	-247.74	264.08	-8.11
		der	220.28	-161.45	356.66	-9.37
			-197.96	-248.73	264.13	-6.26
2	5.10	izq	198.41	645.98	276.83	-9.37
			-176.09	357.19	211.26	-6.26
		der	195.45	646.91	276.82	-9.39
			-177.72	356.41	211.26	-6.28
2	7.65	izq	173.57	1251.02	196.96	-9.39
			-155.84	827.70	158.37	-6.28
		der	168.58	1251.72	196.96	-9.40
			-159.14	827.09	158.37	-6.28
2	10.20	izq	146.70	1652.09	117.12	-9.40
			-137.27	1163.44	105.49	-6.28
		der	140.90	1418.06	127.54	-6.03

			-141.71	1333.89	105.49	-7.53
2	12.75	izq	44.51	1597.02	17.68	-6.02
			-45.32	1489.93	22.60	-7.54
		der	39.93	1145.36	-12.24	-1.22
			-53.36	1941.55	-7.48	-12.34
2	15.30	izq	136.41	1152.82	-95.14	-4.18
			-149.85	1651.46	-117.35	-9.38
		der	133.68	1153.13	-95.14	-4.18
			-153.77	1651.08	-117.35	-9.38
2	17.85	izq	155.55	843.09	-148.03	-4.18
			-175.65	1250.03	-197.21	-9.38
		der	153.23	843.50	-148.03	-4.18
			-179.10	1249.52	-197.21	-9.38
2	20.40	izq	175.10	398.76	-200.90	-4.18
			-200.97	645.05	-277.04	-9.38
		der	174.08	399.19	-200.90	-4.18
			-202.63	644.50	-277.04	-9.37
2	22.95	izq	195.96	-180.71	-253.80	-4.18
			-224.51	-164.00	-356.92	-9.37
		der	196.31	-180.37	-253.77	-5.97
			-224.23	-164.46	-356.85	-11.89
2	25.50	izq	308.82	-777.49	-350.02	-3.22
			-333.43	-1058.09	-481.30	-9.30
		der	274.24	-465.46	304.76	-1.45
			-275.02	-1365.06	453.53	-2.83
3	1.90	izq	182.94	30.85	232.74	-0.76
			-183.72	-606.33	360.50	-1.95
		der	182.79	30.97	232.74	1.44
			-183.26	-606.39	360.50	1.47
3	3.80	izq	154.70	327.35	192.55	1.14
			-155.23	-86.26	300.25	1.17
		der	154.53	97.71	207.67	1.51
			-155.28	57.69	290.77	1.20
3	5.70	izq	138.22	454.89	168.26	1.51
			-138.97	553.67	231.26	1.20
		der	138.01	399.14	172.46	1.59
			-139.29	683.09	221.52	1.16
3	7.60	izq	121.71	689.37	133.05	1.59
			-122.99	1047.46	162.02	1.16
		der	121.36	689.44	133.05	1.59
			-123.53	1047.41	162.02	1.16
3	9.50	izq	47.34	612.58	34.41	1.89
			-49.31	1006.26	43.32	1.47
		der	59.44	859.74	33.64	1.58
			-60.53	1253.76	42.53	1.16
3	11.40	izq	150.74	874.22	-35.77	1.58
			-151.83	1266.05	-46.97	1.16
		der	150.29	874.29	-35.76	1.58
			-152.48	1265.97	-46.97	1.17
3	13.30	izq	166.59	768.92	-75.16	1.58
			-168.78	1120.23	-106.46	1.17
		der	166.59	768.92	-75.17	1.58
			-168.78	1120.22	-106.46	1.17
3	15.20	izq	182.90	588.69	-114.57	1.58
			-185.08	861.46	-165.96	1.17
		der	183.20	588.59	-114.57	1.59
			-184.64	861.54	-165.96	1.17
3	17.10	izq	210.77	370.62	-165.61	1.98
			-212.00	526.81	-237.09	1.56
		der	210.41	370.71	-165.58	-3.34
			-212.09	526.69	-237.01	-6.06
3	19.00	izq	301.72	0.06	-240.43	-5.74
			-303.40	-0.04	-333.87	-9.17

3. Cortantes Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x		Qmax Qmin	Mtcon Mtcon	Mfcon Mfcon	Ncon Ncon
	[m]		[t]	[tm]	[tm]	[t]
1	0.00	der	366.76	-179.35	-0.46	-10.33
			120.76	15.99	0.05	-1.94
1	1.90	izq	263.81	-104.35	583.00	-7.03
			81.99	15.99	191.00	-0.69
		der	263.90	-108.30	582.31	1.45
			81.97	14.70	191.11	1.93
1	3.80	izq	186.80	-96.20	962.96	1.11
			45.64	-5.74	485.10	1.86
		der	186.80	-101.49	962.43	1.12
			45.64	-8.40	485.06	1.89
1	5.70	izq	121.22	-101.49	1254.99	1.12
			12.34	-8.40	540.13	1.89
		der	121.21	-107.96	1254.46	1.13
			12.34	-11.19	540.08	1.92
1	7.60	izq	63.60	-108.45	1176.61	1.19
			-28.99	-10.69	777.74	1.85
		der	63.59	-115.32	1175.96	1.21
			-28.99	-15.23	777.66	1.88
1	9.50	izq	-1.09	-25.06	926.61	1.58
			-90.13	-12.25	888.03	1.49
		der	-1.60	-22.01	779.00	1.73
			-101.89	-28.60	1123.49	1.09
1	11.40	izq	-34.91	-22.01	744.32	1.73
			-197.49	-103.60	855.61	1.09
		der	-34.90	-25.73	744.20	1.73
			-197.49	-107.87	855.07	1.13
1	13.30	izq	-68.21	-25.73	646.24	1.73
			-263.09	-107.87	417.51	1.13
		der	-68.21	-28.95	646.10	1.73
			-263.09	-109.95	416.95	1.17
1	15.20	izq	-101.53	-28.95	484.81	1.73
			-328.71	-109.95	-145.37	1.17
		der	-101.53	-30.98	484.68	1.74
			-328.71	-109.34	-145.85	1.21
1	17.10	izq	-137.38	-10.87	217.37	2.17
			-394.95	-119.22	-724.27	1.40
		der	-137.40	-11.76	217.31	0.87
			-394.95	-116.05	-724.77	-2.32
1	19.00	izq	-173.32	-11.76	-77.06	0.53
			-494.08	-191.05	-1554.78	-3.26
		der	543.67	206.73	-1625.12	-11.40
			205.93	16.29	-178.68	1.37
2	2.55	izq	410.97	-105.56	-578.78	-13.86
			157.71	16.29	283.61	1.71
		der	411.06	-100.29	-408.35	-12.23
			157.69	12.86	112.78	4.06
2	5.10	izq	323.04	-100.29	527.32	-12.23
			113.00	12.86	457.80	4.06
		der	323.04	-102.70	526.89	-12.25
			113.00	10.77	457.86	4.06
2	7.65	izq	234.99	-102.70	1238.42	-12.25
			68.29	10.77	689.02	4.06
		der	234.99	-107.64	1238.03	-12.27
			68.29	8.02	689.07	4.06
2	10.20	izq	146.97	-107.64	1724.92	-12.27
			23.60	8.02	806.20	4.06
		der	146.97	-114.05	1724.52	-12.28
			23.60	5.03	806.23	4.06
2	12.75	izq	28.97	-39.12	1353.15	-4.54
			-21.15	5.10	1398.29	-3.68
		der	21.13	-12.65	979.62	3.00
			-29.11	-44.14	1770.96	-11.16
2	15.30	izq	-23.58	-12.65	976.50	3.00
			-147.17	-119.14	1552.90	-11.16
		der	-23.58	-14.96	976.47	2.99

			-147.17	-122.83	1552.60	-11.16
2	17.85	izq	-68.28	-14.96	859.35	2.99
			-235.21	-122.83	1065.07	-11.16
		der	-68.28	-17.34	859.30	2.99
			-235.21	-125.77	1064.71	-11.15
2	20.40	izq	-112.97	-17.34	628.28	2.99
			-323.23	-125.77	352.92	-11.15
		der	-112.97	-18.95	628.22	2.98
			-323.23	-126.68	352.57	-11.14
2	22.95	izq	-157.68	-18.95	283.05	2.98
			-411.29	-126.68	-584.19	-11.14
		der	-157.70	-19.37	283.00	1.86
			-411.21	-125.65	-584.47	-14.04
2	25.50	izq	-205.90	-19.37	-179.01	1.52
			-543.85	-212.98	-1627.13	-11.52
		der	494.09	189.50	-1556.46	-3.18
			173.36	0.32	-77.99	0.59
3	1.90	izq	394.97	114.49	-726.45	-2.24
			137.45	0.32	216.46	0.93
		der	394.97	114.74	-726.36	1.50
			137.43	0.25	216.48	2.23
3	3.80	izq	328.59	102.96	-146.65	1.20
			101.64	20.92	483.62	1.81
		der	328.59	103.13	-146.51	1.20
			101.64	20.37	483.66	1.81
3	5.70	izq	262.98	103.13	415.55	1.20
			68.33	20.37	645.15	1.81
		der	262.98	102.92	415.62	1.20
			68.33	20.04	645.16	1.81
3	7.60	izq	197.38	102.92	852.96	1.20
			35.02	20.04	743.34	1.81
		der	197.38	102.48	853.03	1.20
			35.02	19.65	743.36	1.81
3	9.50	izq	101.79	27.48	1120.70	1.20
			1.72	19.65	778.25	1.81
		der	90.16	16.90	886.20	1.59
			1.26	27.12	926.55	1.63
3	11.40	izq	29.02	16.93	775.95	2.10
			-63.38	120.82	1176.73	1.04
		der	29.02	16.54	775.96	2.10
			-63.38	120.22	1176.79	1.04
3	13.30	izq	-12.34	16.69	538.71	2.10
			-120.92	120.07	1254.82	1.04
		der	-12.34	16.69	538.71	2.10
			-120.92	120.07	1254.81	1.04
3	15.20	izq	-45.64	16.69	483.65	2.10
			-186.51	120.07	962.79	1.04
		der	-45.64	16.94	483.63	2.10
			-186.52	120.56	962.71	1.04
3	17.10	izq	-81.93	-9.02	190.91	2.36
			-263.75	131.83	583.16	1.44
		der	-81.96	-9.13	190.90	-0.28
			-263.65	131.40	583.21	-7.03
3	19.00	izq	-120.73	-9.13	0.00	-1.52
			-366.60	206.40	0.05	-10.34

ESFUERZOS DE CALCULO Y COMPROBACION TABLERO

LEYENDA:
- !: Md/Mu>1
- *: Vd>Vu1
- **: Td>Tu1
- A: Td>5Tc (ACI)
- +: Vd/Vu1+Td/Tu1>1
- mc: Armadura mínima por cortante
- mt: Armadura mínima por torsión
- i: Seccion por la izquierda
- d: Seccion por la derecha
- x.xx: Seccion armada

Vano	x [m]	Mdmax(+) [tm] / N con [t] / Vdmax [t] / Vd [t]	Mdmin(-) [tm] / N con [t] / Td [tm] / Tdmax [tm]	Mu(+) [tm] / Vu1 [t] / A90 [cm2/m] / Tu1 [tm]	Mu(-) [tm] / Vcu [t] / Ab190cer [cm2/m] / Tc(ACI) [tm] / At (EH) [cm2/m] / At(ACI) [cm2/m]	Mdmax/Mu / Vd/Vu1+Td/Tu1 / Ab145 [cm2/m] Vd/Vu1+Td/Tu1 / Al (EH) [cm2] / Al(ACI) [cm2]	Mdmin/Mu / As_max [cm2]	As_min [cm2]
1	0.00d	0.88	-0.75	882.34	1324.82	0.00	0.00	
		8.88	5.84			0.00	0.00	
		427.95	-179.35	4320.00	440.91	0.37		
				76.19mc	25.40mc	35.92mc		
		385.17	328.20	657.94	182.37	0.59		
					8.44	117.38		
					4.90	67.07		
1	1.90i	583.80	191.00	1296.98	745.71	0.45	0.15	
		7.02	0.69			0.00	0.00	
		317.16	-104.35	1386.72	141.53	0.45		
				51.63	17.21	24.34		
		280.48	236.89	467.10	135.80	0.71		
					8.15	88.43		
					4.56	48.60		
	d	584.88	191.11	1296.98	745.71	0.45	0.15	
		1.46	1.93			0.00	0.00	
		317.25	-108.30	1386.72	141.53	0.46		
				51.65	17.22	24.35		
		280.54	233.73	467.10	135.45	0.70		
					8.04	87.25		
					4.44	47.24		
1	3.80i	963.64	315.20	1626.74	488.13	0.59	0.19	
		1.13	1.93			0.00	0.00	
		224.44	-96.20	1386.72	141.53	0.37		
				24.46mc	8.15mc	11.53mc		
		193.58	207.73	467.10	140.82	0.58		
					7.15	77.55		
					3.02	32.17		
	d	964.44	315.28	1626.74	488.13	0.59	0.19	
		1.13	1.93			0.00	0.00	
		224.44	-101.49	1386.72	141.53	0.38		
				24.46mc	8.15mc	11.53mc		
		193.57	203.19	467.10	140.43	0.57		
					6.99	75.85		
					2.83	30.17		
1	5.70i	1256.20	376.09	1841.38	341.97	0.68	0.20	
		1.13	1.93			0.00	0.00	
		142.24	-101.49	1386.72	141.53	0.32		
				24.46mc	8.15mc	11.53mc		
		117.46	186.89	467.10	145.77	0.48		

					6.43	69.77	
					1.86	19.77	
	d	1256.92	376.15	1841.38	341.97	0.68	0.20
		1.14	1.93			0.00	0.00
		142.23	-107.96	1386.72	141.53	0.33	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		117.46	181.40	467.10	145.50	0.47	
					6.24	67.72	
					1.62	17.26	
1	7.60i	1424.16	373.68	1939.81	281.43	0.73	0.19
		1.14	1.93			0.00	0.00
		68.86	-108.45	1386.72	141.53	0.28	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		42.18	165.09	467.10	149.55	0.38	
					5.68	61.63	
					0.70	7.47	
	d	1424.92	373.74	1939.81	281.43	0.73	0.19
		1.15	1.93			0.00	0.00
		68.85	-115.32	1386.72	141.53	0.30	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		50.19	159.05	467.10	149.14	0.38	
					5.47	59.38	
					0.45	4.76	
1	9.50i	1422.46	308.01	1915.99	295.70	0.74	0.16
		1.15	1.93			0.00	0.00
		-103.27	-12.25	1386.72	141.53	0.10	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-37.61	67.76	467.10	146.74	0.17	
					2.33	25.30	
					0.00	0.00	
	d	1422.67	308.04	1915.98	295.70	0.74	0.16
		1.17	1.93			0.00	0.00
		-115.03	-28.60	1386.72	141.53	0.14	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-38.29	52.56	467.10	144.30	0.14	
					1.81	19.62	
					0.00	0.00	
1	11.40i	1214.61	179.03	1750.47	401.59	0.69	0.10
		1.17	1.93			0.00	0.00
		-229.89	-103.60	1386.72	141.53	0.39	
				25.97	8.66	12.24	
		-155.64	124.73	467.10	134.43	0.38	
					4.29	46.56	
					0.00	0.00	
	d	1214.06	179.06	1750.47	401.59	0.69	0.10
		1.20	1.92			0.00	0.00
		-229.89	-107.87	1386.72	141.53	0.40	
				25.97	8.66	12.24	
		-203.99	-129.18	467.10	127.00	0.42	
					4.44	48.22	
					0.10	1.05	
1	13.30i	836.33	-13.25	1447.30	625.47	0.58	0.02
		1.20	1.92			0.00	0.00
		-314.70	-107.87	1386.72	141.53	0.46	
				50.90	16.97	24.00	
		-282.70	-145.48	467.10	118.57	0.52	
					5.01	54.31	
					1.21	12.94	
	d	836.70	-13.23	1447.30	625.47	0.58	0.02
		1.25	1.92			0.00	0.00
		-314.70	-109.95	1386.72	141.53	0.46	
				50.90	16.97	24.00	
		-273.23	-148.84	467.10	121.06	0.52	
					5.12	55.56	
					1.25	13.36	
1	15.20i	525.39	-389.29	1012.67	996.98	0.52	0.39
		1.53	1.86			0.00	0.00
		-399.46	-109.95	1386.72	141.53	0.52	
				75.82	25.27	35.74	
		-351.88	-165.14	467.10	114.28	0.61	
					5.68	61.65	
					2.30	24.45	
	d	525.26	-389.29	1012.67	996.98	0.52	0.39
		1.55	1.86			0.00	0.00
		-399.46	-109.34	1386.72	141.53	0.52	
				75.82	25.27	35.74	
		-351.89	-166.01	467.10	114.53	0.61	
					5.71	61.97	
					2.32	24.75	
1	17.10i	229.69	-923.11	493.08	1502.78	0.47	0.61
		1.74	1.55			0.00	0.00
		-483.87	-119.22	1386.72	141.53	0.60	
				100.63	33.54	47.44	
		-430.20	-192.19	467.10	111.86	0.72	
					6.61	71.75	
					3.63	38.62	
	d	229.91	-923.10	493.08	1502.78	0.47	0.61
		0.13	1.75			0.00	0.00
		-483.87	-116.05	1386.72	141.53	0.60	
				100.63	33.54	47.44	
		-430.21	-191.04	467.10	111.56	0.72	
					6.57	71.32	
					3.59	38.21	
1	19.00i	-77.06	-1651.73	222.49	1826.33	0.04	0.90
		0.53	2.40			0.00	0.00
		-494.08	-191.05	2880.00	293.94	0.56	
				58.83	19.61	27.73	
		-434.31	-282.34	486.19	127.94	0.73	
					9.83	106.66	
					6.97	74.22	
	d	-98.25	-1747.05	222.19	1823.89	0.05	0.96
		1.51	14.55			0.00	0.00
		543.67	206.73	2880.00	293.94	0.61	
				73.41	24.47	34.60	
		481.15	328.98	486.19	129.67	0.84	
					11.45	124.28	
					9.00	95.82	
2	2.55i	397.14	-613.22	546.42	1445.73	0.73	0.42
		3.72	6.05			0.00	0.00
		493.84	-105.56	1386.72	141.53	0.58	
				103.56	34.52	48.82	
		439.45	219.36	467.10	117.19	0.79	
					7.55	81.89	
					4.61	49.12	
	d	397.07	-613.19	546.42	1445.73	0.73	0.42
		2.43	3.44			0.00	0.00
		493.93	-100.29	1386.72	141.53	0.57	
				103.59	34.53	48.83	
		439.53	220.28	467.10	117.37	0.79	
					7.58	82.23	
					4.65	49.47	
2	5.10i	832.93	132.96	1283.93	754.23	0.65	0.10
		7.79	6.45			0.00	0.00
		391.18	-100.29	1386.72	141.53	0.50	
				73.38	24.46	34.59	
		344.97	198.41	467.10	123.31	0.67	
					6.83	74.07	
					3.39	36.10	
	d	833.07	132.96	1283.93	754.23	0.65	0.10
		7.80	6.43			0.00	0.00
		391.18	-102.70	1386.72	141.53	0.50	
				73.38	24.46	34.59	
		344.96	195.45	467.10	122.70	0.67	
					6.72	72.96	
					3.28	34.97	
2	7.65i	1390.40	450.58	1831.65	343.85	0.76	0.25
		14.75	8.83			0.00	0.00
		280.49	-102.70	1386.72	141.53	0.42	
				40.85	13.62	19.26	
		242.46	173.57	467.10	131.15	0.55	

					5.97	64.80	
					1.91	20.39	
	d	1390.02	450.57	1831.65	343.85	0.76	0.25
		14.76	8.82			0.00	0.00
		280.49	-107.64	1386.72	141.53	0.43	
				40.85	13.62	19.26	
		242.46	168.58	467.10	130.22	0.54	
					5.80	62.93	
					1.73	18.44	
2	10.20i	1821.98	647.03	2171.70	150.49	0.84	0.30
		14.76	8.82			0.00	0.00
		169.75	-107.64	1386.72	141.53	0.35	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		139.90	146.70	467.10	140.41	0.41	
					5.05	54.77	
					0.28	3.02	
	d	1821.59	647.01	2171.70	150.49	0.84	0.30
		14.77	8.81			0.00	0.00
		169.75	-114.05	1386.72	141.53	0.37	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		128.27	-141.71	467.10	141.31	0.40	
					4.88	52.90	
					0.02	0.19	
2	12.75i	1984.16	729.51	2284.77	97.72	0.87	0.32
		14.77	8.80			0.00	0.00
		28.97	-39.12	1386.72	141.53	0.10	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		22.60	-45.32	467.10	147.41	0.11	
					1.56	16.92	
					0.00	0.00	
	d	1984.05	729.47	2284.76	97.72	0.87	0.32
		14.81	8.79			0.00	0.00
		-29.11	-44.14	1386.72	141.53	0.12	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-7.48	-53.36	467.10	150.10	0.12	
					1.84	19.92	
					0.00	0.00	
2	15.30i	1821.00	647.75	2171.69	150.55	0.84	0.30
		14.78	8.68			0.00	0.00
		-169.95	-119.14	1386.72	141.53	0.38	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-140.13	-149.85	467.10	140.76	0.42	
					5.16	55.94	
					0.41	4.37	
	d	1821.23	647.74	2171.69	150.55	0.84	0.30
		14.77	8.68			0.00	0.00
		-169.95	-122.83	1386.72	141.53	0.39	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-140.13	-153.77	467.10	141.20	0.43	
					5.29	57.40	
					0.57	6.04	
2	17.85i	1388.76	451.28	1831.64	343.90	0.76	0.25
		14.77	8.68			0.00	0.00
		-280.71	-122.83	1386.72	141.53	0.47	
				40.91	13.64	19.29	
		-242.71	-175.65	467.10	131.49	0.55	
					6.04	65.57	
					1.99	21.23	
	d	1389.01	451.26	1831.64	343.90	0.76	0.25
		14.76	8.67			0.00	0.00
		-280.71	-125.77	1386.72	141.53	0.47	
				40.91	13.64	19.29	
		-242.71	-179.10	467.10	132.08	0.56	
					6.16	66.86	
					2.12	22.60	
2	20.40i	831.58	133.80	1283.94	754.32	0.65	0.10
		7.75	6.19			0.00	0.00
		-391.37	-125.77	1386.72	141.53	0.55	
				73.44	24.48	34.62	
		-345.18	-200.97	467.10	123.80	0.68	
					6.91	75.02	
					3.48	37.10	
	d	831.47	133.78	1283.94	754.32	0.65	0.10
		7.75	6.19			0.00	0.00
		-391.37	-126.68	1386.72	141.53	0.55	
				73.44	24.48	34.62	
		-345.18	-202.63	467.10	124.12	0.68	
					6.97	75.64	
					3.54	37.74	
2	22.95i	395.77	-613.75	549.91	1443.63	0.72	0.43
		2.39	3.68			0.00	0.00
		-494.16	-126.68	1386.72	141.53	0.63	
				103.65	34.55	48.86	
		-439.79	-224.51	467.10	118.21	0.80	
					7.72	83.81	
					4.80	51.10	
	d	395.79	-613.80	549.91	1443.63	0.72	0.43
		3.67	6.31			0.00	0.00
		-494.08	-125.65	1386.72	141.53	0.63	
				103.63	34.54	48.85	
		-439.72	-224.23	467.10	118.16	0.80	
					7.72	83.71	
					4.79	50.99	
2	25.50i	-98.80	-1749.08	222.25	1823.58	0.05	0.96
		1.42	14.70			0.00	0.00
		-543.85	-212.98	2880.00	293.94	0.63	
				73.46	24.49	34.63	
		-481.30	-333.43	486.19	130.10	0.85	
					11.61	125.96	
					9.18	97.75	
	d	-77.99	-1653.95	222.46	1826.53	0.04	0.91
		0.59	2.12			0.00	0.00
		494.09	189.50	2880.00	293.94	0.56	
				58.83	19.61	27.73	
		453.53	-275.02	486.19	125.38	0.72	
					9.58	103.90	
					6.75	71.93	
3	1.90i	228.33	-925.17	464.10	1534.41	0.49	0.60
		0.19	1.46			0.00	0.00
		479.57	114.49	1386.72	141.53	0.59	
				99.37	33.12	46.84	
		445.10	-183.72	467.10	107.81	0.71	
					6.32	68.59	
					3.43	36.49	
	d	228.31	-925.15	464.10	1534.41	0.49	0.60
		1.81	1.85			0.00	0.00
		479.57	114.74	1386.72	141.53	0.59	
				99.37	33.12	46.84	
		445.10	-183.26	467.10	107.68	0.71	
					6.31	68.41	
					3.41	36.33	
3	3.80i	524.24	-391.05	1012.68	996.82	0.52	0.39
		1.51	2.36			0.00	0.00
		399.34	102.96	1386.72	141.53	0.51	
				75.78	25.26	35.72	
		371.00	-155.23	467.10	108.52	0.60	
					5.34	57.95	
					2.11	22.45	
	d	524.27	-391.04	1012.68	996.82	0.52	0.39
		1.51	2.36			0.00	0.00
		399.34	103.13	1386.72	141.53	0.51	
				75.78	25.26	35.72	
		361.52	-155.28	467.10	109.87	0.59	
					5.34	57.97	
					2.05	21.83	
3	5.70i	834.76	-14.16	1447.33	622.46	0.58	0.02
		1.04	2.36			0.00	0.00
		314.59	103.13	1386.72	141.53	0.45	
				50.87	16.96	23.98	
		282.87	-138.97	467.10	116.45	0.50	

					4.78	51.88	
					1.02	10.83	
	d	834.73	-14.16	1447.33	622.46	0.58	0.02
		1.04	2.36			0.00	0.00
		314.59	102.92	1386.72	141.53	0.45	
				50.87	16.96	23.98	
		273.13	-139.29	467.10	118.16	0.50	
					4.79	52.00	
					0.95	10.16	
3	7.60i	1212.19	178.22	1750.50	401.44	0.69	0.10
		1.04	2.36			0.00	0.00
		229.78	102.92	1386.72	141.53	0.39	
				25.94	8.65	12.23	
		194.42	-122.99	467.10	126.96	0.40	
					4.23	45.91	
					0.00	0.00	
	d	1212.24	178.22	1750.50	401.44	0.69	0.10
		1.04	2.36			0.00	0.00
		229.78	102.48	1386.72	141.53	0.39	
				25.94	8.65	12.23	
		194.42	-123.53	467.10	127.12	0.40	
					4.25	46.12	
					0.00	0.00	
3	9.50i	1420.05	307.30	1916.01	295.55	0.74	0.16
		1.04	2.36			0.00	0.00
		114.93	27.48	1386.72	141.53	0.14	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		56.46	-49.31	467.10	136.61	0.15	
					1.70	18.41	
					0.00	0.00	
	d	1420.04	307.31	1916.01	295.55	0.74	0.16
		1.04	2.35			0.00	0.00
		103.30	16.90	1386.72	141.53	0.11	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		55.67	-60.53	467.10	141.04	0.17	
					2.08	22.60	
					0.00	0.00	
3	11.40i	1422.24	373.13	1939.83	281.28	0.73	0.19
		1.04	2.35			0.00	0.00
		-68.64	120.82	1386.72	141.53	0.31	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-52.23	-151.83	467.10	148.92	0.36	
					5.22	56.68	
					0.13	1.40	
	d	1422.23	373.13	1939.83	281.28	0.73	0.19
		1.04	2.36			0.00	0.00
		-68.64	120.22	1386.72	141.53	0.31	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-52.23	-152.48	467.10	148.93	0.36	
					5.25	56.92	
					0.16	1.70	
3	13.30i	1254.82	375.67	1841.41	341.82	0.68	0.20
		1.04	2.36			0.00	0.00
		-141.94	120.07	1386.72	141.53	0.36	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-127.48	-168.78	467.10	143.87	0.45	
					5.81	63.01	
					1.12	11.97	
	d	1254.81	375.66	1841.41	341.82	0.68	0.20
		1.04	2.36			0.00	0.00
		-141.94	120.07	1386.72	141.53	0.36	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-127.48	-168.78	467.10	143.87	0.45	
					5.81	63.01	
					1.12	11.97	
3	15.20i	962.79	314.93	1626.76	487.97	0.59	0.19
		1.04	2.36			0.00	0.00
		-224.15	120.07	1386.72	141.53	0.42	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-203.60	-185.08	467.10	137.54	0.54	
					6.37	69.09	
					2.15	22.85	
	d	962.79	314.93	1626.76	487.97	0.59	0.19
		1.05	2.36			0.00	0.00
		-224.16	120.56	1386.72	141.53	0.42	
				24.46mc	8.15mc	11.53mc	
		-203.60	-184.64	467.10	137.48	0.54	
					6.35	68.93	
					2.13	22.67	
3	17.10i	583.22	190.91	1298.41	744.86	0.45	0.15
		1.44	2.36			0.00	0.00
		-317.10	131.83	1386.72	141.53	0.51	
				51.61	17.20	24.33	
		-290.44	-212.00	467.10	131.75	0.66	
					7.29	79.14	
					3.62	38.58	
	d	583.21	190.90	1298.41	744.86	0.45	0.15
		7.03	0.28			0.00	0.00
		-317.00	131.40	1386.72	141.53	0.51	
				51.58	17.19	24.31	
		-290.36	-212.09	467.10	131.77	0.66	
					7.30	79.18	
					3.63	38.61	
3	19.00i	0.06	-0.04	882.93	1324.16	0.00	0.00
		8.74	6.62			0.00	0.00
		-427.79	206.40	4320.00	440.91	0.41	
				76.19mc	25.40mc	35.92mc	
		-395.06	-303.40	657.94	178.66	0.55	
					7.81	108.51	
					4.19	57.37	

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

ARMADURAS ESTRICTAS PARA COMPROBACION DE FISURACION Y FLECHAS

LEYENDA: As,flex -> Armadura por flexión en cara superior
Ai,flex -> Armadura por flexión en cara inferior
As,tor -> Armadura por torsión en cara superior
Ai,tor -> Armadura por torsión en cara inferior

sec.	x [m]	As,flex [cm²]	Ai,flex [cm²]	As,tor [cm²]	Ai,tor [cm²]	As,tot [cm²]	Ai,tot [cm²]
**ARMADURAS ESTRICTAS							
1d	0.00	0.00	0.00	50.67	50.67	50.67	50.67
2i	1.90	0.00	0.00	37.95	32.60	37.95	32.60
d	1.90	0.00	0.00	37.45	32.17	37.45	32.17
3i	3.80	0.00	0.00	33.28	28.59	33.28	28.59
d	3.80	0.00	0.00	32.55	27.96	32.55	27.96
4i	5.70	0.00	0.00	29.94	25.72	29.94	25.72
d	5.70	0.00	0.00	29.06	24.97	29.06	24.97
5i	7.60	0.00	0.00	26.45	22.72	26.45	22.72
d	7.60	0.00	0.00	25.48	21.89	25.48	21.89
6i	9.50	0.00	0.00	10.86	9.33	10.86	9.33
d	9.50	0.00	0.00	8.42	7.23	8.42	7.23
7i	11.40	0.00	0.00	19.98	17.17	19.98	17.17
d	11.40	0.00	0.00	20.70	17.78	20.70	17.78
8i	13.30	0.00	0.00	23.31	20.02	23.31	20.02
d	13.30	0.00	0.00	23.85	20.48	23.85	20.48
9i	15.20	0.00	0.00	26.46	22.73	26.46	22.73
d	15.20	0.00	0.00	26.60	22.85	26.60	22.85
10i	17.10	0.00	0.00	30.79	26.45	30.79	26.45
d	17.10	0.00	0.00	30.61	26.29	30.61	26.29
11i	19.00	0.00	0.00	45.78	39.32	45.78	39.32
d	19.00	0.00	0.00	53.34	45.82	53.34	45.82
12i	21.55	0.00	0.00	35.14	30.19	35.14	30.19
d	21.55	0.00	0.00	35.29	30.32	35.29	30.32
13i	24.10	0.00	0.00	31.79	27.31	31.79	27.31
d	24.10	0.00	0.00	31.31	26.90	31.31	26.90
14i	26.65	0.00	0.00	27.81	23.89	27.81	23.89
d	26.65	0.00	0.00	27.01	23.20	27.01	23.20
15i	29.20	0.00	0.00	23.50	20.19	23.50	20.19
d	29.20	0.00	0.00	22.70	19.50	22.70	19.50
16i	31.75	0.00	0.00	7.26	6.24	7.26	6.24
d	31.75	0.00	0.00	8.55	7.34	8.55	7.34
17i	34.30	0.00	0.00	24.01	20.62	24.01	20.62
d	34.30	0.00	0.00	24.64	21.16	24.64	21.16
18i	36.85	0.00	0.00	28.14	24.17	28.14	24.17
d	36.85	0.00	0.00	28.69	24.65	28.69	24.65
19i	39.40	0.00	0.00	32.20	27.66	32.20	27.66
d	39.40	0.00	0.00	32.46	27.89	32.46	27.89
20i	41.95	0.00	0.00	35.97	30.90	35.97	30.90
d	41.95	0.00	0.00	35.92	30.86	35.92	30.86
21i	44.50	0.00	0.00	54.06	46.44	54.06	46.44
d	44.50	0.00	0.00	44.59	38.30	44.59	38.30
22i	46.40	0.00	0.00	29.43	25.28	29.43	25.28
d	46.40	0.00	0.00	29.36	25.22	29.36	25.22
23i	48.30	0.00	0.00	24.87	21.36	24.87	21.36
d	48.30	0.00	0.00	24.88	21.37	24.88	21.37
24i	50.20	0.00	0.00	22.26	19.13	22.26	19.13
d	50.20	0.00	0.00	22.32	19.17	22.32	19.17
25i	52.10	0.00	0.00	19.70	16.93	19.70	16.93
d	52.10	0.00	0.00	19.79	17.00	19.79	17.00
26i	54.00	0.00	0.00	7.90	6.79	7.90	6.79
d	54.00	0.00	0.00	9.70	8.33	9.70	8.33
27i	55.90	0.00	0.00	24.32	20.90	24.32	20.90
d	55.90	0.00	0.00	24.43	20.99	24.43	20.99
28i	57.80	0.00	0.00	27.04	23.23	27.04	23.23
d	57.80	0.00	0.00	27.04	23.23	27.04	23.23
29i	59.70	0.00	0.00	29.65	25.47	29.65	25.47
d	59.70	0.00	0.00	29.58	25.41	29.58	25.41
30i	61.60	0.00	0.00	33.96	29.18	33.96	29.18
d	61.60	0.00	0.00	33.98	29.19	33.98	29.19
31i	63.50	0.00	0.00	46.84	46.84	46.84	46.84

3.6.7 Tablero. Estado Límite Ultimo. Análisis Transversal

ESFUERZOS DE CALCULO Y ARMADURA VOLADIZOS

LEYENDA:
* : Vu1<Vd
mg: Armadura mínima geométrica en flexión
mf: Armadura mínima por ductilidad en flexión
mc: Armadura mínima por cortante

Vano	x (m)	Sec	Md (tm) / Vd (t)	Asup (cm2) / Vu1 (t)	Ainf (cm2) / A90 (cm2/m)	Ab190 (cm2/m)	Ab145 (cm2/m)
1	1.90	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-25.92	26.60mg	0.00		
			19.72	720.00	0.00	0.00	0.00
1	3.80	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-27.23	26.60mg	0.00		
			19.70	720.00	0.00	0.00	0.00
1	5.70	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-28.53	26.60mg	0.00		
			19.69	720.00	0.00	0.00	0.00
1	7.60	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-29.82	26.60mg	0.00		
			19.69	720.00	0.00	0.00	0.00
1	9.50	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-31.11	26.60mg	0.00		
			19.71	720.00	0.00	0.00	0.00
1	11.40	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-32.40	26.60mg	0.00		
			19.75	720.00	0.00	0.00	0.00
1	13.30	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-33.69	26.60mg	0.00		
			19.80	720.00	0.00	0.00	0.00
1	15.20	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-34.98	26.60mg	0.00		
			19.86	720.00	0.00	0.00	0.00
1	17.10	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-36.27	26.60mg	0.00		
			19.94	720.00	0.00	0.00	0.00
2	2.55	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.57	26.60mg	0.00		
			20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2	5.10	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.57	26.60mg	0.00		
			20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2	7.65	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.57	26.60mg	0.00		
			20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2	10.20	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.57	26.60mg	0.00		
			20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2	12.75	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.57	26.60mg	0.00		
			20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2	15.30	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.57	26.60mg	0.00		
			20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2	17.85	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.57	26.60mg	0.00		
			20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2	20.40	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.57	26.60mg	0.00		
			20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
2	22.95	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.57	26.60mg	0.00		
			20.02	720.00	0.00	0.00	0.00
3	1.90	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-36.27	26.60mg	0.00		
			19.94	720.00	0.00	0.00	0.00
3	3.80	1	-23.36	23.89	0.00		
			15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2	-31.83	26.60mg	0.00		
			19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3	-34.98	26.60mg	0.00		

		19.86	720.00	0.00	0.00	0.00
3	5.70	1 -23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2 -31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3 -33.69	26.60mg	0.00		
		19.80	720.00	0.00	0.00	0.00
3	7.60	1 -23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2 -31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3 -32.40	26.60mg	0.00		
		19.75	720.00	0.00	0.00	0.00
3	9.50	1 -23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2 -31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3 -31.11	26.60mg	0.00		
		19.71	720.00	0.00	0.00	0.00
3	11.40	1 -23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2 -31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3 -29.82	26.60mg	0.00		
		19.69	720.00	0.00	0.00	0.00
3	13.30	1 -23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2 -31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3 -28.53	26.60mg	0.00		
		19.69	720.00	0.00	0.00	0.00
3	15.20	1 -23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2 -31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3 -27.23	26.60mg	0.00		
		19.70	720.00	0.00	0.00	0.00
3	17.10	1 -23.36	23.89	0.00		
		15.98	195.12	0.00	0.00	0.00
		2 -31.83	26.60mg	0.00		
		19.73	720.00	0.00	0.00	0.00
		3 -25.92	26.60mg	0.00		
		19.72	720.00	0.00	0.00	0.00

3.6.8 Aparatos de apoyo

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE DE SERVICIO

apoyo	sec	env	Nk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	1	Mz min	-237.71	-0.00	-225.39
	1	Mz max	-210.02	0.00	192.09
1	1	N min	-266.24	-0.00	123.03
	1	N max	-132.07	0.00	-20.92
2	1	Mz min	-522.14	7.49	-259.85
	1	Mz max	-622.83	5.90	242.54
2	1	N min	-688.73	29.47	-127.09
	1	N max	-397.24	13.48	-24.91
3	1	Mz min	-519.94	65.69	-254.96
	1	Mz max	-624.26	-55.48	236.94
3	1	N min	-688.16	-22.18	-131.93
	1	N max	-397.84	-10.97	-13.34
4	1	Mz min	-225.77	0.00	-207.31
	1	Mz max	-228.27	-0.00	206.00
4	1	N min	-266.25	0.00	142.28
	1	N max	-133.10	-0.00	-3.71

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

CARGAS EN NEOPRENOS

apoyo	env	n° neop	Nk [t]
E-1	Mz min	1	-163.93
	Mz min	2	-73.77
	Mz max	1	-66.59
	Mz max	2	-143.43
E-1	N min	1	-108.51
	N min	2	-157.73
	N max	1	-70.22
	N max	2	-61.85
P-1	Mz min	1	-342.27
	Mz min	2	-179.87
	Mz max	1	-235.62
	Mz max	2	-387.21
P-1	N min	1	-384.08
	N min	2	-304.65
	N max	1	-206.40
	N max	2	-190.83
P-2	Mz min	1	-339.64
	Mz min	2	-180.30
	Mz max	1	-238.08
	Mz max	2	-386.17
P-2	N min	1	-385.31
	N min	2	-302.85
	N max	1	-203.09
	N max	2	-194.75
E-2	Mz min	1	-154.34
	Mz min	2	-71.42
	Mz max	1	-72.93
	Mz max	2	-155.34
E-2	N min	1	-104.67
	N min	2	-161.58
	N max	1	-67.29
	N max	2	-65.81

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

apoyo	dir	pret. [cm]	reol. [cm]	temp. [cm]	frenado [cm]	total [cm]
E-1	long	0.587	2.212	-0.618	0.575	3.991
	trans	0.005	0.073	-0.020	0.013	0.111
P-1	long	0.229	0.922	-0.258	0.575	1.984
	trans	-0.009	0.007	-0.002	0.002	0.020
P-2	long	-0.207	-0.808	0.226	0.575	1.816
	trans	-0.005	-0.000	0.000	0.001	0.006
E-2	long	-0.564	-2.100	0.587	0.575	3.826
	trans	0.002	0.008	-0.002	0.012	0.025

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

COMPROBACION NEOPRENOS

LEYENDA
!: reacción negativa
+: tensión en el apoyo superior a 150 kg/cm2
*: tensión en el apoyo inferior a 50 kg/cm2
**: (solo neop) desplazamiento no admisible ($\phi/h_{neta}>0.7$)

apoyo	n° neop	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	ϕ/h_{neta}
E-1	1	-55.49	-136.61	0.65
	2	-51.54	-131.44	
P-1	1	-100.00	-100.00	-----
	2	-100.00	-100.00	
P-2	1	-100.00	-100.00	-----
	2	-100.00	-100.00	
E-2	1	-56.08	-128.62	0.63
	2	-54.84	-134.65	

3.6.9 Pilas

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE ULTIMO: 1. TENSIONES NORMALES

pila	sec	env	Nd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	My min	-509.56	-160.52	-11.20
	1	My max	-874.00	162.39	-196.82
	2	My min	-523.09	-8.40	-130.87
	2	My max	-893.58	32.29	-186.18
	3	My min	-886.77	-110.44	30.50
	3	My max	-514.62	158.15	-45.24
1	1	Mz min	-573.89	3.78	-382.97
	1	Mz max	-862.94	6.83	367.60
	2	Mz min	-582.71	13.72	-444.20
	2	Mz max	-887.22	11.54	339.49
	3	Mz min	-596.79	6.47	-508.69
	3	Mz max	-906.24	33.45	314.63
1	1	N min	-961.80	42.18	-186.85
	1	N max	-386.53	12.76	-30.55
	2	N min	-980.81	21.27	-280.53
	2	N max	-400.62	8.93	-3.22
	3	N min	-999.83	-2.80	-374.21
	3	N max	-414.70	8.27	24.11
2	1	My min	-789.94	-164.89	5.69
	1	My max	-587.51	169.36	-194.53
	2	My min	-808.71	-32.53	-75.31
	2	My max	-599.66	10.07	209.14
	3	My min	-604.11	-163.27	-209.38
	3	My max	-800.67	113.86	50.88
2	1	Mz min	-836.16	93.11	-379.07
	1	Mz max	-599.43	-68.27	358.34
	2	Mz min	-853.28	-10.09	-396.60
	2	Mz max	-613.36	-5.27	378.44
	3	Mz min	-875.14	92.41	-417.72
	3	Mz max	-612.72	-148.70	402.33
2	1	N min	-960.92	-31.23	-195.78
	1	N max	-387.37	-8.96	-15.84
	2	N min	-978.75	-16.53	-165.05
	2	N max	-400.59	-9.90	-29.96
	3	N min	-996.59	0.95	-134.32
	3	N max	-413.80	-13.62	-44.08

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

ESFUERZOS EN FUSTES

pila	sec	fuste	env	Nd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	1	My min	-258.28	-80.26	0.00
	1	2	My min	-251.28	-80.26	0.00
	1	1	My max	-498.51	81.19	0.00
	1	2	My max	-375.49	81.19	0.00
	2	1	My min	-302.44	-4.20	0.00
	2	2	My min	-220.65	-4.20	0.00
	2	1	My max	-504.97	16.14	0.00
	2	2	My max	-388.61	16.14	0.00
	3	1	My min	-452.92	-55.22	0.00
	3	2	My min	-433.85	-55.22	0.00
	3	1	My max	-271.45	79.07	0.00
	3	2	My max	-243.17	79.07	0.00
1	1	1	Mz min	-406.62	1.89	0.00
	1	2	Mz min	-167.27	1.89	0.00
	1	1	Mz max	-546.35	3.42	0.00
	1	2	Mz max	-316.59	3.42	0.00
	2	1	Mz min	-430.17	6.86	0.00
	2	2	Mz min	-152.54	6.86	0.00
	2	1	Mz max	-549.70	5.77	0.00
	2	2	Mz max	-337.52	5.77	0.00
	3	1	Mz min	-457.36	3.24	0.00
	3	2	Mz min	-139.43	3.24	0.00
	3	1	Mz max	-551.44	16.72	0.00
	3	2	Mz max	-354.79	16.72	0.00
1	1	1	N min	-539.29	21.09	0.00
	1	2	N min	-422.51	21.09	0.00
	1	1	N max	-202.81	6.38	0.00
	1	2	N max	-183.72	6.38	0.00
	2	1	N min	-578.07	10.64	0.00
	2	2	N min	-402.74	10.64	0.00
	2	1	N max	-201.32	4.47	0.00
	2	2	N max	-199.30	4.47	0.00
	3	1	N min	-616.85	-1.40	0.00
	3	2	N min	-382.97	-1.40	0.00
	3	1	N max	-214.89	4.13	0.00
	3	2	N max	-199.82	4.13	0.00
2	1	1	My min	-396.75	-82.44	0.00
	1	2	My min	-393.19	-82.44	0.00
	1	1	My max	-354.55	84.68	0.00
	1	2	My max	-232.97	84.68	0.00
	2	1	My min	-427.89	-16.27	0.00
	2	2	My min	-380.82	-16.27	0.00
	2	1	My max	-365.19	5.04	0.00
	2	2	My max	-234.47	5.04	0.00
	3	1	My min	-367.49	-81.64	0.00
	3	2	My min	-236.62	-81.64	0.00
	3	1	My max	-416.23	56.93	0.00
	3	2	My max	-384.44	56.93	0.00
2	1	1	Mz min	-536.54	46.55	0.00
	1	2	Mz min	-299.62	46.55	0.00
	1	1	Mz max	-411.69	-34.13	0.00
	1	2	Mz max	-187.73	-34.13	0.00
	2	1	Mz min	-550.58	-5.04	0.00
	2	2	Mz min	-302.70	-5.04	0.00
	2	1	Mz max	-424.94	-2.63	0.00
	2	2	Mz max	-188.42	-2.63	0.00
	3	1	Mz min	-568.11	46.21	0.00
	3	2	Mz min	-307.03	46.21	0.00
	3	1	Mz max	-432.09	-74.35	0.00
	3	2	Mz max	-180.63	-74.35	0.00
2	1	1	N min	-541.64	-15.62	0.00
	1	2	N min	-419.28	-15.62	0.00
	1	1	N max	-198.64	-4.48	0.00
	1	2	N max	-188.74	-4.48	0.00
	2	1	N min	-540.96	-8.27	0.00
	2	2	N min	-437.80	-8.27	0.00
	2	1	N max	-209.66	-4.95	0.00
	2	2	N max	-190.93	-4.95	0.00
	3	1	N min	-540.27	0.47	0.00
	3	2	N min	-456.32	0.47	0.00
	3	1	N max	-220.68	-6.81	0.00
	3	2	N max	-193.13	-6.81	0.00

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DIMENSIONAMIENTO FUSTES

LEYENDA m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

pila	sec	fuste	env	Nd [t]	Myd_eq [mt]	Mzd_eq [mt]	fi_nom [mm]	A_tot [cm2]
1	1	1	My min	-258.28	-112.61	0.00	19.70	54.85
	1	2	My min	-251.28	-111.81	0.00	19.65	54.59
1	2	1	My min	-302.44	-40.23	0.00	12.53	22.21 m
	2	2	My min	-220.65	-29.35	0.00	12.53	22.21 m
	2	1	My max	-504.97	-67.17	0.00	12.53	22.21 m
	2	2	My max	-388.61	-52.52	0.00	12.53	22.21 m
1	3	1	My min	-452.92	-105.89	0.00	17.93	45.46
	3	2	My min	-433.85	-104.07	0.00	17.25	42.06
	3	1	My max	-271.45	-112.87	0.00	19.56	54.08
	3	2	My max	-243.17	-109.65	0.00	19.36	52.98
1	1	1	Mz min	-405.62	-54.09	0.00	12.53	22.21 m
	1	2	Mz min	-167.27	-22.25	0.00	12.53	22.21 m
1	2	1	Mz min	-430.17	-57.22	0.00	12.53	22.21 m
	2	2	Mz min	-152.54	-21.33	0.00	12.53	22.21 m
	2	1	Mz max	-549.70	-73.12	0.00	12.53	22.21 m
	2	2	Mz max	-337.52	-44.90	0.00	12.53	22.21 m
1	3	1	Mz min	-457.36	-60.84	0.00	12.53	22.21 m
	3	2	Mz min	-139.43	-18.55	0.00	12.53	22.21 m
	3	1	Mz max	-551.44	-73.35	0.00	12.53	22.21 m
	3	2	Mz max	-354.79	-50.65	0.00	12.53	22.21 m
1	1	1	N min	-539.29	-71.73	0.00	12.53	22.21 m
	1	2	N min	-422.51	-61.89	0.00	12.53	22.21 m
1	2	1	N min	-578.07	-76.89	0.00	12.53	22.21 m
	2	2	N min	-402.74	-53.57	0.00	12.53	22.21 m
	2	1	N max	-201.32	-26.78	0.00	12.53	22.21 m
	2	2	N max	-199.30	-26.51	0.00	12.53	22.21 m
1	3	1	N min	-616.85	-82.05	0.00	15.16	32.49
	3	2	N min	-382.97	-50.94	0.00	12.53	22.21 m
	3	1	N max	-214.89	-28.58	0.00	12.53	22.21 m
	3	2	N max	-199.82	-26.58	0.00	12.53	22.21 m
2	1	1	My min	-396.75	-124.10	0.00	21.17	63.33
	1	2	My min	-393.19	-123.77	0.00	21.08	62.83
2	2	1	My min	-427.89	-51.90	0.00	12.53	22.21 m
	2	2	My min	-380.82	-47.57	0.00	12.53	22.21 m
	2	1	My max	-365.19	-44.30	0.00	12.53	22.21 m
	2	2	My max	-234.47	-28.44	0.00	12.53	22.21 m
2	3	1	My min	-367.49	-120.52	0.00	20.38	58.72
	3	2	My min	-236.62	-107.78	0.00	19.10	51.57
	3	1	My max	-416.23	-98.33	0.00	15.60	34.39
	3	2	My max	-384.44	-95.59	0.00	14.66	30.39
2	1	1	Mz min	-536.54	-96.29	0.00	16.96	40.66
	1	2	Mz min	-299.62	-76.88	0.00	12.53	22.21 m
2	2	1	Mz min	-550.58	-66.79	0.00	12.53	22.21 m
	2	2	Mz min	-302.70	-36.72	0.00	12.53	22.21 m
	2	1	Mz max	-424.94	-51.55	0.00	12.53	22.21 m
	2	2	Mz max	-188.42	-22.86	0.00	12.53	22.21 m
2	3	1	Mz min	-568.11	-98.31	0.00	17.98	45.68
	3	2	Mz min	-307.03	-77.15	0.00	12.53	22.21 m
	3	1	Mz max	-432.09	-118.68	0.00	20.41	58.90
	3	2	Mz max	-180.63	-94.59	0.00	17.67	44.12
2	1	1	N min	-541.64	-65.70	0.00	12.53	22.21 m
	1	2	N min	-419.28	-50.86	0.00	12.53	22.21 m
2	2	1	N min	-540.96	-65.62	0.00	12.53	22.21 m
	2	2	N min	-437.80	-53.11	0.00	12.53	22.21 m
	2	1	N max	-209.66	-25.43	0.00	12.53	22.21 m
	2	2	N max	-190.93	-23.16	0.00	12.53	22.21 m
2	3	1	N min	-540.27	-65.54	0.00	12.53	22.21 m
	3	2	N min	-456.32	-55.35	0.00	12.53	22.21 m
	3	1	N max	-220.68	-26.77	0.00	12.53	22.21 m
	3	2	N max	-193.13	-23.43	0.00	12.53	22.21 m

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DIMENSIONAMIENTO VALORES PESIMOS

LEYENDA m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

pila	sec	fi_nom (máx) [mm]	A_tot (máx) [cm2]
1	1	19.70	54.85
	2	12.53	22.21
	3	19.56	54.08
2	1	21.17	63.33
	2	12.53	22.21
	3	20.41	58.90

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE ULTIMO: 2.CORTANTE

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]
	0	Vy min	-25.00	-1.16
	0	Vy max	19.46	14.50
	0	Vz min	-9.50	-23.63
	0	Vz max	-2.68	27.63
1	1	Vy min	-25.00	-1.16
	1	Vy max	19.46	14.50
	1	Vz min	-9.50	-23.63
	1	Vz max	-2.68	27.63
	2	Vy min	-25.00	-1.72
	2	Vy max	19.46	16.37
	2	Vz min	-9.50	-24.19
	2	Vz max	-2.68	28.19
	3	Vy min	-25.00	-2.28
	3	Vy max	19.46	18.23
	3	Vz min	-9.50	-24.75
	3	Vz max	-2.68	28.75
	0	Vy min	-19.18	11.68
	0	Vy max	19.51	-17.36
	0	Vz min	-1.42	-30.87
	0	Vz max	4.39	25.77
2	1	Vy min	-19.18	11.68
	1	Vy max	19.51	-17.36
	1	Vz min	-1.42	-30.87
	1	Vz max	4.39	25.77
	2	Vy min	-19.18	13.44
	2	Vy max	19.51	-19.11
	2	Vz min	-1.42	-31.39
	2	Vz max	4.39	26.30
	3	Vy min	-19.18	15.19
	3	Vy max	19.51	-20.86
	3	Vz min	-1.42	-31.92
	3	Vz max	4.39	26.83

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE (ARMADURA POR FUSTE)

LEYENDA !: Vd>Vu1
m: armadura mínima

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]	Vu1 [t]	Vcu [t]	Ao [cm2/m]
1	1	Vy min	12.50	0.58	311.77	36.74	6.60 m
	1	Vy max	9.73	7.25	311.77	36.74	6.60 m
	1	Vz min	4.75	11.81	311.77	36.74	6.60 m
	1	Vz max	1.34	13.82	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vy min	12.50	1.14	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vy max	9.73	9.12	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vz min	4.75	12.37	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vz max	1.34	14.38	311.77	36.74	6.60 m
2	1	Vy min	9.59	5.84	311.77	36.74	6.60 m
	1	Vy max	9.76	8.68	311.77	36.74	6.60 m
	1	Vz min	0.71	15.43	311.77	36.74	6.60 m
	1	Vz max	2.19	12.89	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vy min	9.59	7.59	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vy max	9.76	10.43	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vz min	0.71	15.96	311.77	36.74	6.60 m
	3	Vz max	2.19	13.41	311.77	36.74	6.60 m

3.6.10 Cimentación de Pilas

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

ESFUERZOS DE PRIMER ORDEN EN LA CIMENTACION. ELS

pila	sec	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	My min	-641.53	-8.68	-16.24	-73.12	18.14
	3	My max	-492.02	-1.71	18.44	105.08	-34.19
	3	Mz min	-546.80	-7.59	-1.52	3.97	-343.15
	3	Mz max	-654.51	-2.91	2.70	22.80	207.57
	3	N min	-716.90	-11.06	-3.11	-1.36	-251.66
	3	N max	-425.40	3.28	-0.36	5.17	12.05
2	3	My min	-551.14	-0.92	-20.56	-108.81	-142.37
	3	My max	-583.97	2.95	17.64	75.29	32.52
	3	Mz min	-548.57	-2.89	12.47	57.49	-280.65
	3	Mz max	-641.93	3.24	-16.75	-95.60	266.21
	3	N min	-714.58	3.88	2.45	0.01	-90.95
	3	N max	-424.27	-1.78	-0.17	-9.04	-32.16

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

ESFUERZOS DE PRIMER ORDEN EN CIMENTACION. REPARTO ENTRE FUSTES. ELS

pila	sec	fus	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	1	My min	-326.44	-4.34	-8.12	-36.56	0.00
	3	2	My min	-315.10	-4.34	-8.12	-36.56	0.00
	3	1	My max	-256.69	-0.85	9.22	52.54	0.00
	3	2	My max	-235.33	-0.85	9.22	52.54	0.00
	3	1	Mz min	-380.64	-3.79	-0.76	1.98	0.00
	3	2	Mz min	-166.16	-3.79	-0.76	1.98	0.00
	3	1	Mz max	-392.12	-1.46	1.35	11.40	0.00
	3	2	Mz max	-262.39	-1.46	1.35	11.40	0.00
	3	1	N min	-437.09	-5.53	-1.55	-0.68	0.00
	3	2	N min	-279.81	-5.53	-1.55	-0.68	0.00
	3	1	N max	-216.47	1.64	-0.18	2.58	0.00
	3	2	N max	-208.94	1.64	-0.18	2.58	0.00
2	3	1	My min	-320.06	-0.46	-10.28	-54.40	0.00
	3	2	My min	-231.08	-0.46	-10.28	-54.40	0.00
	3	1	My max	-302.15	1.48	8.82	37.64	0.00
	3	2	My max	-281.82	1.48	8.82	37.64	0.00
	3	1	Mz min	-361.99	-1.45	6.23	28.74	0.00
	3	2	Mz min	-186.58	-1.45	6.23	28.74	0.00
	3	1	Mz max	-404.15	1.62	-8.38	-47.80	0.00
	3	2	Mz max	-237.77	1.62	-8.38	-47.80	0.00
	3	1	N min	-385.71	1.94	1.22	0.00	0.00
	3	2	N min	-328.87	1.94	1.22	0.00	0.00
	3	1	N max	-222.19	-0.89	-0.08	-4.52	0.00
	3	2	N max	-202.08	-0.89	-0.08	-4.52	0.00

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

ESFUERZOS DE SEGUNDO ORDEN EN CIMENTACION. ELS

pila	sec	fus	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	1	My min	-326.44	-4.34	-8.12	-82.10	-33.86
	3	2	My min	-315.10	-4.34	-8.12	-80.52	-32.68
	3	1	My max	-256.69	-0.85	9.22	-88.36	-26.62
	3	2	My max	-235.33	-0.85	9.22	-85.38	-24.41
	3	1	Mz min	-380.64	-3.79	-0.76	-60.72	-39.48
	3	2	Mz min	-166.16	-3.79	-0.76	-26.51	-17.23
	3	1	Mz max	-392.12	-1.46	1.35	-66.11	-40.67
	3	2	Mz max	-262.39	-1.46	1.35	-48.01	-27.21
	3	1	N min	-437.09	-5.53	-1.55	-69.73	-45.33
	3	2	N min	-279.81	-5.53	-1.55	-44.64	-29.02
	3	1	N max	-216.47	1.64	-0.18	-34.53	-22.45
	3	2	N max	-208.94	1.64	-0.18	-33.33	-21.67
2	3	1	My min	-320.06	-0.46	-10.28	-93.44	-29.82
	3	2	My min	-231.08	-0.46	-10.28	-82.59	-21.53
	3	1	My max	-302.15	1.48	8.82	-74.49	-28.15
	3	2	My max	-281.82	1.48	8.82	-72.01	-26.26
	3	1	Mz min	-361.99	-1.45	6.23	-72.89	-33.73
	3	2	Mz min	-186.58	-1.45	6.23	-51.50	-17.38
	3	1	Mz max	-404.15	1.62	-8.38	-97.09	-37.66
	3	2	Mz max	-237.77	1.62	-8.38	-76.80	-22.15
	3	1	N min	-385.71	1.94	1.22	-54.75	-35.94
	3	2	N min	-328.87	1.94	1.22	-46.69	-30.64
	3	1	N max	-222.19	-0.89	-0.08	-31.62	-20.70
	3	2	N max	-202.08	-0.89	-0.08	-29.16	-18.83

PHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTC - Cálculo de Cimentaciones
(V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.. E-3.

COMPROBACION CANTO DE LA ZAPATA

LEYENDA: A,B = dimensiones de la zapata en planta
Tipo de zapata -> 0=hexagonal, 1= rectangular
H = canto de la zapata
a_pila = dimensión del fuste en la dir perpend al eje pte
b_pila = dimensión del fuste en la dir paralela al eje pte
tipo_p -> tipo de superficie de punzonamiento
γmax = tensión tangencial máxima en el perímetro de punz
γadm = tensión tangencial admisible
! = γmax > γadm

Pila	hip	fuste	N [t] / a_pila [m]	My [mt] / b_pila [m]	Mz [mt] / tipo_p	A [m] / γmax [kp/cm2]	B [m] / γadm [kp/cm2]	H [m]
Tipo de zapata: 1								
1	1	1	-452.92	-46.97	-105.89	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	7.22	14.33	
		2	-433.85	-45.00	104.07	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	6.94	14.33	
	2	1	-271.45	-28.15	-116.95	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	4.78	14.33	
		2	-243.17	-25.22	113.00	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	4.35	14.33	
	3	1	-457.36	-47.44	-47.44	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	6.79	14.33	
		2	-139.43	-14.46	15.15	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	2.08	14.33	
	4	1	-551.44	-57.19	-93.66	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	8.49	14.33	
		2	-354.79	-36.80	66.22	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	5.52	14.33	
	5	1	-616.85	-63.98	-63.98	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	9.16	14.33	
		2	-382.97	-39.72	39.72	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	5.69	14.33	
	6	1	-214.89	-22.29	-34.28	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	3.29	14.33	
		2	-199.82	-20.72	32.01	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	3.06	14.33	
Tipo de zapata: 1								
2	1	1	-367.49	-34.24	-120.52	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	6.12	14.33	
		2	-236.62	-22.05	107.78	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	4.19	14.33	
	2	1	-416.23	-38.78	-107.69	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	6.68	14.33	
		2	-384.44	-35.82	103.82	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	6.21	14.33	
	3	1	-568.11	-52.93	-98.31	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	8.71	14.33	
		2	-307.03	-28.61	77.15	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	4.91	14.33	
	4	1	-432.09	-40.26	-127.05	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	7.07	14.33	
		2	-180.63	-16.83	96.38	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	3.32	14.33	
5	1	1	-540.27	-50.34	-50.34	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	7.92	14.33	
		2	-456.32	-42.52	42.52	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	6.69	14.33	
	6	1	-220.68	-20.56	-33.72	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	3.35	14.33	
		2	-193.13	-17.99	30.36	6.50	4.50	1.25
			0.80	0.00	1	2.94	14.33	

3.6.11 Estribos

Para el cálculo del estribo 1 del PS-3 se ha desarrollado un cálculo doble, que se adjunta en este apartado y en el que se diferencia las dos zonas del estribo 1:

- zona I, que recoge la aleta de 11.65 m, con una zapata de 8.55 m
- zona II, con una aleta de 3.50 m y que cuenta con una zapara de 3.50 m de longitud

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

ESFUERZOS EN ESTRIBOS ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Estribo	sec	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	1	N min	-266.24	-0.55	-2.57	-0.00	123.03
	1	N max	-132.07	-0.37	15.05	0.00	-20.92
	1	Vy min	-188.30	-1.60	-2.50	-0.00	-89.44
	1	Vy max	-154.17	1.49	15.02	0.00	62.33
	1	Vz min	-258.12	-0.60	-3.04	-0.00	123.65
	1	Vz max	-142.39	0.54	15.44	0.00	-12.40
	1	My min	-258.12	-0.60	-3.04	-0.00	123.65
	1	My max	-142.39	0.54	15.44	0.00	-12.40
	1	Mz min	-237.71	-1.12	-2.61	-0.00	-225.39
	1	Mz max	-210.02	0.53	14.89	0.00	192.09
2	1	N min	-266.25	0.29	2.60	0.00	142.28
	1	N max	-133.10	0.10	-14.54	-0.00	-3.71
	1	Vy min	-188.25	-1.10	-2.98	-0.00	-84.77
	1	Vy max	-159.75	1.23	-8.83	-0.00	83.48
	1	Vz min	-141.27	0.12	-14.98	-0.00	-1.59
	1	Vz max	-207.80	0.68	2.95	0.00	20.25
	1	My min	-141.27	0.12	-14.98	-0.00	-1.59
	1	My max	-207.80	0.68	2.95	0.00	20.25
	1	Mz min	-225.77	-0.32	2.13	0.00	-207.31
	1	Mz max	-228.27	0.45	-14.06	-0.00	206.00

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

ESFUERZOS EN ESTRIBOS ESTADO LIMITE ULTIMO

Estribo	sec	env	Nd [t]	Vyd [t]	Vzd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	N min	-370.92	-0.84	-4.67	-0.00	187.11
	1	N max	-123.36	-0.57	21.36	0.00	-25.59
	1	Vy min	-179.72	-2.41	-4.36	-0.00	-127.97
	1	Vy max	-230.81	2.23	21.24	0.00	95.65
	1	Vz min	-358.75	-0.90	-5.23	-0.00	188.03
	1	Vz max	-138.84	0.80	21.93	0.00	-12.81
	1	My min	-358.75	-0.90	-5.23	-0.00	188.03
	1	My max	-138.84	0.80	21.93	0.00	-12.81
	1	Mz min	-328.13	-1.69	-4.58	-0.00	-335.53
	1	Mz max	-240.28	0.78	21.11	0.00	293.94
2	1	N min	-370.94	0.43	4.57	0.00	213.56
	1	N max	-124.93	0.15	-20.58	-0.00	-5.26
	1	Vy min	-253.94	-1.65	-3.80	-0.00	-127.01
	1	Vy max	-164.91	1.84	-12.02	-0.00	125.52
	1	Vz min	-211.43	0.18	-21.25	-0.00	-2.19
	1	Vz max	-209.03	1.02	5.08	0.00	30.63
	1	My min	-211.43	0.18	-21.25	-0.00	-2.19
	1	My max	-209.03	1.02	5.08	0.00	30.63
	1	Mz min	-338.18	-0.49	4.42	0.00	-310.77
	1	Mz max	-239.73	0.68	-20.43	-0.00	309.27

Dimensionamiento de Estribos cerrados

L.A.V. Lérida-Martorell. P.S. 3
Estribo 1

1. Datos

HM [m] =	5.428	Altura muro frontal (altura total menos altura del murete)
BM [m] =	10.7	Ancho del Muro Frontal
EC [m] =	0.5	Excentricidad de las cargas transmitidas por el tablero
Entrega [m] =	0.6	Entrega del tablero en el estribo
BT [m] =	0.3	Canto del murete
BL [m] =	0.3	Ancho de la zona de apoyo de la losa de transición
HL1 [m] =	0.8	Altura del murete en trasdós (Espesor del paquete de firme + 30 cm)
HL2 [m] =	0.8	Canto de la ménsula de apoyo de la losa de transición
theta [°] =	45	Ángulo de la cara inferior de la ménsula respecto de la horizontal (0 SI NO HAY MENSULA -> NO PONER 90°)
HT [m] =	1.006	Altura del murete
ancho tab =	10.7	Ancho total del estribo
BS [m] =	-0.2	Canto del muro de respaldo al terminar la ménsula
BI [m] =	-0.2	Canto del muro de respaldo en la unión con la zapata
LP [m] =	0.5	Longitud de la puntera
LT [m] =	3.6	Longitud del talón
BZ [m] =	11.7	Ancho total de la zapata
HZ [m] =	1.25	Canto de la zapata

Aleta izquierda

La [m] =	3.5	Longitud de la aleta a partir de la cara exterior del murete
Ca [m] =	0.5	canto de la aleta en el extremo del voladizo
Lv [m] =	3.5	Longitud de la aleta a partir del final del muro en vuelta
ba [m] =	0.3	canto superior de la aleta /muro en vuelta
p (1H:pV) =	1.00E+10	pendiente de la aleta /muro en vuelta
Camax [m] =	2.833	Canto máximo de la aleta

Aleta derecha

La [m] =	3.5	Longitud de la aleta a partir de la cara exterior del murete
Ca [m] =	0.5	canto de la aleta en el extremo del voladizo
Lv [m] =	3.5	Longitud de la aleta a partir del final del muro en vuelta
ba [m] =	0.3	canto superior de la aleta /muro en vuelta
p (1H:pV)	1.00E+10	pendiente de la aleta /muro en vuelta
Camax [m] =	2.833	Canto máximo de la aleta

2. Algunos datos auxiliares

B, apoy [m] =	1.1	Ancho de la zona de apoyo
B,tot sup [m] =	1.7	Ancho máximo superior
B,cuña [m] =	0.8	Ancho del triángulo de la ménsula de apoyo de LT
B zona,desc[m] =	0.5	Zona a descontar o sumar en zona superior de estribo
B tot zap [m] =	5	Ancho total de la zapata
B zap - B tal [m]	1.4	Ancho de la zapata menos longitud del talón
H tot est [m] =	6.434	Altura total del estribo
Hmuro+Hzap [m]	7.684	Altura de estribo + canto de la zapata

Aleta izq

Long Muro vuel [	-0.6	exc MV [m] =	1.1
e medio MV [m] =	0.30		
e medio rect, sup =			

Aleta der

Long Muro vuel [	-0.6	exc MV [m] =	1.1
e medio MV [m] =	0.30		

3. Datos del terreno

gamma [kN/m3]	20	densidad del terreno	ka =	0.333
fi [°] =	30	ángulo de rozamiento interno	mu =	0.577
sc [kn/m2] =	10			

4. Cálculo del peso propio

Elemento	Peso [kN]	exc, puntero	M [kNm],punt puntera	M [kNm] cdg zap	
Muro	1597.189	1.050	1677.048	2315.924	HM*BM*(EC+Entrega)*25
Murete	80.732	1.750	141.280	60.549	BT*ANCHO TAB*HT*25
Muro resp.	-215.819	1.500	-323.728	-215.819	
	0.000	1.400	0.000	0.000	
Apoyo LT	60.600	2.050	124.230	27.270	
- zona triang	80.800	1.667	134.667	67.334	
- zona a + o -	79.448	1.650	131.088	67.530	
muro en vuelta, iz	-28.953	1.1	-31.848	-40.534	
muro en vuelta,d	-28.953	1.100	-31.848	-40.534	
aleta izq (1)	13.125	3.350	43.969	-11.156	
aleta izq (2)	30.625	2.767	84.729	-8.167	
aleta der (1)	13.125	3.350	43.969	-11.156	
aleta der (2)	30.625	2.767	84.729	-8.167	
zapata-pp tierras	1828.125	2.500	4570.313	0.000	
TOTAL	3540.668		6648.598	2203.074	
Sin zap	1712.543		2078.285		

5. Cálculo del empuje de tierras, respecto de la base de la zapata

	Peso [kN]	Emp act	z	M, emp [kNm]	exc, cdg,zap	Mom P v [kNm]	Mom tot [kNm]	Mom puntera
tierras	5420.002	2105.909	2.561	5393.936	0.700	-3794.001	1599.935	17344.005
sc	385.200	274.064	3.842	1052.955	0.700	-269.640	783.315	1232.640
TOTAL	5805.202	2379.974		6446.891		-4063.641	2383.250	18576.645
	385.200							

6. Cálculo del empuje de tierras en arranques del muro

	Peso [kN]	Emp act	z	M, emp [kNm]	Mom tot [kNm]
tierras	5420.002	1476.478	2.145	3166.554	3166.554
sc	385.200	229.481	3.217	738.239	738.239
TOTAL	5805.202	1705.959		3904.793	3904.793

7. Cargas Transmitidas por el tablero (servicio)

Envolvente	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]	My, N [kNm]	My,base mur [kNm]	My,base zap [kNm]	Mz,base mur [kNm]	Mz,base zap [kNm]
N min	-266.240	-0.550	-2.670	0.000	123.030	3993.600	-278.048	3815.297	1260.154	1267.029
N max	-132.070	-0.370	15.050	0.000	-20.920	1981.050	750.879	2986.089	229.284	233.909
Vy min	-188.300	-1.600	-2.500	0.000	-89.440	2824.500	-229.850	2657.550	981.248	1001.248
Vy max	-154.170	1.490	15.020	0.000	62.330	2312.550	738.201	3315.586	704.177	722.802
Vz min	-258.120	-0.600	-3.040	0.000	123.650	3871.800	-294.071	3668.789	1269.068	1276.568
Vz max	-142.390	0.540	15.440	0.000	-12.400	2135.850	766.888	3166.933	153.311	160.061
My min	-258.120	-0.600	-3.040	0.000	123.650	3871.800	-294.071	3668.789	1269.068	1276.568
My max	-142.390	0.540	15.440	0.000	-12.400	2135.850	766.888	3166.933	153.311	160.061
Mz min	-237.710	-1.120	-2.610	0.000	-225.390	3565.650	-260.526	3391.354	2314.694	2328.694
Mz max	-210.020	0.530	14.890	0.000	192.090	3150.300	703.219	4144.654	1949.668	1956.293

8. Cargas Transmitidas por el Tablero ELU

Envolvente	Nd [t]	Vyd [t]	Vzd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]	My, N [kNm]	My,base mur [kNm]	My,base zap [kNm]	Mz,base mur [kNm]	Mz,base zap [kNm]
N min	-370.920	-0.840	-4.670	0.000	187.110	5563.800	-438.948	5251.937	1916.695	1927.195
N max	-123.360	-0.570	21.360	0.000	-25.590	1850.400	1097.741	3276.821	286.840	293.965
Vy min	-179.720	-2.410	-4.360	0.000	-127.970	2695.800	-326.521	2404.639	1410.515	1440.640
Vy max	-230.810	2.230	21.240	0.000	95.650	3462.150	1037.502	4880.557	1077.544	1105.419
Vz min	-358.750	-0.900	-5.230	0.000	188.030	5381.250	-463.259	5031.991	1929.152	1940.402
Vz max	-138.840	0.800	21.930	0.000	-12.810	2082.600	1120.940	3547.085	171.524	181.524
My min	-358.750	-0.900	-5.230	0.000	188.030	5381.250	-463.259	5031.991	1929.152	1940.402
My max	-138.840	0.800	21.930	0.000	-12.810	2082.600	1120.940	3547.085	171.524	181.524
Mz min	-328.130	-1.690	-4.580	0.000	-335.530	4921.950	-412.667	4616.098	3447.033	3468.158
Mz max	-240.280	0.780	21.110	0.000	293.940	3604.200	1025.711	5013.926	2981.738	2991.488

9. Comprobación de tensiones

Area [m2] =	58.5
Wy [m3] =	48.750
Wz [m3] =	114.075

Envolvente	N,k [kN]	My,k [kNm]	Mz,k [kNm]	smáx [kN/m2]	smin [kN/m2]	s,adm [kN/m2]	s,media
N min	12008.270	8401.621	1260.154	388.657	21.882	350.000	205.270
N max	10666.570	7572.412	229.284	339.676	24.993	350.000	182.335
Vy min	11228.870	7243.873	981.248	349.141	34.752	350.000	191.946
Vy max	10887.570	7901.909	704.177	354.376	17.849	350.000	186.112
Vz min	11927.070	8255.112	1269.068	384.342	23.421	350.000	203.882
Vz max	10769.770	7753.256	153.311	344.484	23.714	350.000	184.099
My min	11927.070	8255.112	1269.068	384.342	23.421	350.000	203.882
My max	10769.770	7753.256	153.311	344.484	23.714	350.000	184.099
Mz min	11722.970	7977.677	2314.694	384.328	16.457	350.000	200.393
Mz max	11446.070	8730.977	1949.668	391.847	-0.529	350.000	195.659
			max /min	391.847	-0.529	437.5 ok	205.270 ok

10. Ley de tensiones en la zapata ELU - Dimensionamiento de zapata

fc [MPa] =	25				
fyd [kN/cm2] =	43.48		0.95		
Area [m2] =	58.500	Lp [m] =	0.725	Luz de la puntera	
Wy [m3] =	48.750	Lt [m] =	3.735		
Wz [m3] =	114.075	Md,tierras[kNm/m]	1344.577	Md,zap [kN	294.26

							Puntera				Talón			
Envolvente	N,d [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]	smáx [kN/m2]	smin [kN/m2]	s,p [kN/m2]	R1d [kN/m]	Z1 [m]	Td [kN/m]	s,p [kN/m2]	Z1 [m]	R2d [kN/m]	Md [kNm/m]
N min	17196.905	11800.961	1927.195	552.929	34.999	454.523	478.54	0.460	124.545	421.893	1.340	853.25	495.175
N max	14721.305	9825.845	293.965	455.779	47.514	378.209	396.14	0.460	102.814	352.488	1.393	747.00	598.351
Vy min	15284.905	8953.663	1440.640	457.574	64.987	382.983	399.26	0.461	103.359	358.250	1.436	790.39	503.703
Vy max	15795.805	11429.581	1105.419	514.157	25.871	421.383	444.38	0.459	115.758	390.621	1.322	777.80	610.333
Vz min	17075.205	11581.014	1940.402	546.453	37.315	449.717	473.18	0.460	123.108	417.641	1.347	849.63	494.293
Vz max	14876.105	10096.109	181.524	462.983	45.601	383.681	402.17	0.460	104.417	357.386	1.386	752.58	595.855
My min	17075.205	11581.014	1940.402	546.453	37.315	449.717	473.18	0.460	123.108	417.641	1.347	849.63	494.293
My max	14876.105	10096.109	181.524	462.983	45.601	383.681	402.17	0.460	104.417	357.386	1.386	752.58	595.855
Mz min	16769.005	11165.121	3468.158	546.080	27.219	447.497	471.95	0.459	122.943	414.808	1.322	825.49	547.824
Mz max	15890.505	11562.950	2991.488	535.045	8.220	434.948	460.75	0.459	120.309	401.758	1.270	765.63	666.513
			max /min	552.929	8.220				124.545				666.513

As[cm2/m] =	3.114	U0 [kN] =	17000
Amin,m[cm2/	19.167	Mlim [kNm] =	13770
		As [cm2/m] =	12.991

11. Dimensionamiento Arranque de muro

As [cm2/m] = 19.167

Amin,m [cm2/ 19.167
As [cm2/m] = 19.167

Canto muro = 0.9

Envolvente	Md [kNm/m]
N min	506.378
N max	649.994
Vy min	516.885
Vy max	644.364
Vz min	504.106
Vz max	652.162
My min	504.106
My max	652.162
Mz min	508.834
Mz max	643.262
Md, max [kNm/m]	652.162
U0 [kN/m] =	12041.67
Mlim [kNm/m] =	6908.90625
As [cm2/m] =	18.248

12. Dimensionamiento murete

	Emp act [kN/m]	exc [m]	Md [kNm/m]
Tierras	2.133	0.267	0.853
sc	2.667	0.400	1.600
Md, tot =	2.453		
U0 [kN/m] =	3541.667		
Mlim [kNm/m] =	597.656		
As [cm2/m] =	0.226		

13. Deslizamiento

	Ve [kN]	Vv [kN]	gamma d
N min	6932.998	2333.29	2.97
N max	6158.365	2593.58	2.37
Vy min	6483.009	2336.50	2.77
Vy max	6285.959	2592.47	2.42
Vz min	6886.117	2327.69	2.96
Vz max	6217.947	2599.29	2.39
My min	6886.117	2327.69	2.96
My max	6217.947	2599.29	2.39
Mz min	6768.279	2334.23	2.90
Mz max	6608.410	2591.09	2.55
mínimo gammad =			2.37

14. Vuelco

	Me [kN]	Mv [kN]	gamma d
N min	28153.883	6268.59	4.49
N max	26678.013	7451.93	3.58
Vy min	27296.543	6279.94	4.35
Vy max	26921.113	7449.93	3.61
Vz min	28064.563	6243.88	4.49
Vz max	26791.533	7477.97	3.58
My min	28064.563	6243.88	4.49
My max	26791.533	7477.97	3.58
Mz min	27840.053	6272.59	4.44
Mz max	27535.463	7441.24	3.70
mínimo gammav =			3.58

Dimensionamiento de Estribos cerrados

L.A.V. Lérida-Martorell. P.S. 3
Estribo 1

1. Datos

HM [m] =	5.428	Altura muro frontal (altura total menos altura del murete)
BM [m] =	10.7	Ancho del Muro Frontal
EC [m] =	0.5	Excentricidad de las cargas transmitidas por el tablero
Entrega [m] =	0.6	Entrega del tablero en el estribo
BT [m] =	0.3	Canto del murete
BL [m] =	0.3	Ancho de la zona de apoyo de la losa de transición
HL1 [m] =	0.8	Altura del murete en trasdós (Espesor del paquete de firme + 30 cm)
HL2 [m] =	0.8	Canto de la ménsula de apoyo de la losa de transición
theta [°] =	45	Ángulo de la cara inferior de la ménsula respecto de la horizontal (0 SI NO HAY MENSULA -> NO PONER 90°)
HT [m] =	1.008	Altura del murete
ancho tab =	10.7	Ancho total del estribo
BS [m] =	-0.2	Canto del muro de respaldo al terminar la ménsula
BI [m] =	-0.2	Canto del muro de respaldo en la unión con la zapata
LP [m] =	0.5	Longitud de la puntera
LT [m] =	7.15	Longitud del talón
BZ [m] =	11.7	Ancho total de la zapata
HZ [m] =	1.25	Canto de la zapata

Aleta izquierda

La [m] =	11.65	Longitud de la aleta a partir de la cara exterior del murete
Ca [m] =	0.5	canto de la aleta en el extremo del voladizo
Lv [m] =	5	Longitud de la aleta a partir del final del muro en vuelta
ba [m] =	0.5	canto superior de la aleta /muro en vuelta
p (1H:pV) =	1.00E+10	pendiente de la aleta /muro en vuelta
Camax [m] =	3.833	Canto máximo de la aleta

Aleta derecha

La [m] =	3.5	Longitud de la aleta a partir de la cara exterior del murete
Ca [m] =	0.5	canto de la aleta en el extremo del voladizo
Lv [m] =	3.5	Longitud de la aleta a partir del final del muro en vuelta
ba [m] =	0.3	canto superior de la aleta /muro en vuelta
p (1H:pV)	1.00E+10	pendiente de la aleta /muro en vuelta
Camax [m] =	2.833	Canto máximo de la aleta

2. Algunos datos auxiliares

B, apoy [m] =	1.1	Ancho de la zona de apoyo	
B,tot sup [m] =	1.7	Ancho máximo superior	
B,cuña [m] =	0.8	Ancho del triángulo de la ménsula de apoyo de LT	
B zona,desc[m] =	0.5	Zona a descontar o sumar en zona superior de estribo	
B tot zap [m] =	8.55	Ancho total de la zapata	
B zap - B tal [m]	1.4	Ancho de la zapata menos longitud del talón	
H tot est [m] =	6.434	Altura total del estribo	
Hmuro+Hzap [m]	7.684	Altura de estribo + canto de la zapata	

Aleta izq

Long Muro vuel [	6.05	exc MV [m] =	4.425
e medio MV [m] =	0.50		
e medio rect, sup =			

Aleta der

Long Muro vuel [	-0.6	exc MV [m] =	1.1
e medio MV [m] =	0.50		

3. Datos del terreno

gamma [kN/m3]	20	densidad del terreno	ka =	0.333
fi [°] =	30	ángulo de rozamiento interno	mu =	0.577
sc [kn/m2] =	10			

4. Cálculo del peso propio

Elemento	Peso [kN]	exc, puntero	M [kNm],pun puntera	M [kNm] cdg zap	
Muro	1597.189	1.050	1677.048	5150.935	HM*BM*(EC+Entrega)*25
Murete	80.732	1.750	141.280	203.847	BT*ANCHO TAB*HT*25
Muro resp.	-215.819	1.500	-323.728	-598.897	
	0.000	1.400	0.000	0.000	
Apoyo LT	59.400	2.050	121.770	132.165	
- zona triang	79.200	1.667	132.000	206.581	
- zona a + o -	79.448	1.650	131.088	208.550	
muro en vuelta, iz	486.571	4.425	2153.078	-72.986	
muro en vuelta,d	-48.255	1.100	-53.081	-153.210	
aleta izq (1)	31.250	10.750	335.938	-202.344	
aleta izq (2)	104.167	9.917	1032.986	-587.674	
aleta der (1)	13.125	3.350	43.969	12.141	
aleta der (2)	30.625	2.767	84.729	46.193	
zapata-pp tierras	3126.094	4.275	13364.051	0.000	
TOTAL	5423.726		18841.129	4345.300	
Sin zap	2297.632		5477.078		

5. Cálculo del empuje de tierras, respecto de la base de la zapata

	Peso [kN]	Emp act	z	M, emp [kNm]	exc, cdg,zap	Mom P v [kNm]	Mom tot [kNm]	Mom puntera
tierras	10764.725	2105.909	2.561	5393.936	0.700	-7535.308	-2141.372	53554.509
sc	765.050	274.064	3.842	1052.955	0.700	-535.535	517.420	3806.124
TOTAL	11529.775	2379.974		6446.891		-8070.843	-1623.952	57360.633
	765.050							

6. Cálculo del empuje de tierras en arranques del muro

	Peso [kN]	Emp act	z	M, emp [kNm]	Mom tot [kNm]
tierras	10764.725	1476.478	2.145	3166.554	3166.554
sc	765.050	229.481	3.217	738.239	738.239
TOTAL	11529.775	1705.959		3904.793	3904.793

7. Cargas Transmitidas por el tablero (servicio)

Envolvente	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]	My, N [kNm]	My,base mur [kNm]	My,base zap [kNm]	Mz,base mur [kNm]	Mz,base zap [kNm]
N min	-266.240	-0.550	-2.670	0.000	123.030	8719.360	-278.048	8541.057	1260.154	1267.029
N max	-132.070	-0.370	15.050	0.000	-20.920	4325.293	750.879	5330.332	229.284	233.909
Vy min	-188.300	-1.600	-2.500	0.000	-89.440	6166.825	-229.850	5999.875	981.248	1001.248
Vy max	-154.170	1.490	15.020	0.000	62.330	5049.068	738.201	6052.103	704.177	722.802
Vz min	-258.120	-0.600	-3.040	0.000	123.650	8453.430	-294.071	8250.419	1269.068	1276.568
Vz max	-142.390	0.540	15.440	0.000	-12.400	4663.273	766.888	5694.356	153.311	160.061
My min	-258.120	-0.600	-3.040	0.000	123.650	8453.430	-294.071	8250.419	1269.068	1276.568
My max	-142.390	0.540	15.440	0.000	-12.400	4663.273	766.888	5694.356	153.311	160.061
Mz min	-237.710	-1.120	-2.610	0.000	-225.390	7785.003	-260.526	7610.707	2314.694	2328.694
Mz max	-210.020	0.530	14.890	0.000	192.090	6878.155	703.219	7872.509	1949.668	1956.293

8. Cargas Transmitidas por el Tablero ELU

Envolvente	Nd [t]	Vyd [t]	Vzd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]	My, N [kNm]	My,base mur [kNm]	My,base zap [kNm]	Mz,base mur [kNm]	Mz,base zap [kNm]
N min	-370.920	-0.840	-4.670	0.000	187.110	12147.630	-438.948	11835.767	1916.695	1927.195
N max	-123.360	-0.570	21.360	0.000	-25.590	4040.040	1097.741	5466.461	286.840	293.965
Vy min	-179.720	-2.410	-4.360	0.000	-127.970	5885.830	-326.521	5594.669	1410.515	1440.640
Vy max	-230.810	2.230	21.240	0.000	95.650	7559.028	1037.502	8977.435	1077.544	1105.419
Vz min	-358.750	-0.900	-5.230	0.000	188.030	11749.063	-463.259	11399.803	1929.152	1940.402
Vz max	-138.840	0.800	21.930	0.000	-12.810	4547.010	1120.940	6011.495	171.524	181.524
My min	-358.750	-0.900	-5.230	0.000	188.030	11749.063	-463.259	11399.803	1929.152	1940.402
My max	-138.840	0.800	21.930	0.000	-12.810	4547.010	1120.940	6011.495	171.524	181.524
Mz min	-328.130	-1.690	-4.580	0.000	-335.530	10746.258	-412.667	10440.405	3447.033	3468.158
Mz max	-240.280	0.780	21.110	0.000	293.940	7869.170	1025.711	9278.896	2981.738	2991.488

9. Comprobación de tensiones

Area [m2] =	100.035
Wy [m3] =	142.550
Wz [m3] =	195.068

Envolvente	N,k [kN]	My,k [kNm]	Mz,k [kNm]	smáx [kN/m2]	smin [kN/m2]	s,adm [kN/m2]	s,media
N min	19815.902	11262.406	1260.154	281.557	110.624	350.000	196.090
N max	18274.202	8051.680	229.284	240.337	125.019	350.000	182.678
Vy min	18838.502	8721.223	981.248	254.510	122.089	350.000	188.299
Vy max	18495.202	8773.451	704.177	250.044	119.731	350.000	184.887
Vz min	19534.702	10971.767	1269.068	278.752	111.805	350.000	195.279
Vz max	18377.402	8415.704	153.311	243.533	123.887	350.000	183.710
My min	19534.702	10971.767	1269.068	278.752	111.805	350.000	195.279
My max	18377.402	8415.704	153.311	243.533	123.887	350.000	183.710
Mz min	19330.602	10332.055	2314.694	277.585	108.892	350.000	193.238
Mz max	19053.702	10593.858	1949.668	274.762	106.159	350.000	190.470
			max /min	281.557	106.159	437.5 ok	196.090 ok

10. Ley de tensiones en la zapata ELU - Dimensionamiento de zapata

fc [MPa] =	25				
fyd [kN/cm2] =	43.48		0.95		
Area [m2] =	100.035	Lp [m] =	0.725	Luz de la puntera	
Wy [m3] =	142.550	Lt [m] =	7.285		
Wz [m3] =	195.068	Md,tierras[kNm/m]	5120.145	Md,zap [kN	1119.47

						Puntera				Talón			
Envolvente	N,d [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]	smáx [kN/m2]	smin [kN/m2]	s,p [kN/m2]	R1d [kN/m]	Z1 [m]	Td [kN/m]	s,p [kN/m2]	Z1 [m]	R2d [kN/m]	Md [kNm/m]
N min	28325.893	15265.995	1927.195	400.132	166.188	374.138	367.78	0.470	92.058	365.519	3.187	1936.74	66.594
N max	25850.293	8896.688	293.965	322.331	194.494	308.127	299.47	0.471	74.446	303.417	3.377	1813.64	115.147
Vy min	26413.893	9024.897	1440.640	334.742	193.351	319.032	310.54	0.471	77.272	313.823	3.354	1847.38	43.334
Vy max	26924.793	12407.662	1105.419	361.861	176.446	341.260	333.98	0.470	83.378	334.429	3.267	1860.86	160.124
Vz min	28204.193	14830.031	1940.402	395.925	167.962	370.595	364.10	0.470	91.107	362.197	3.198	1931.10	64.596
Vz max	26005.093	9441.723	181.524	327.125	192.795	312.199	303.68	0.471	75.532	307.250	3.365	1821.42	111.303
My min	28204.193	14830.031	1940.402	395.925	167.962	370.595	364.10	0.470	91.107	362.197	3.198	1931.10	64.596
My max	26005.093	9441.723	181.524	327.125	192.795	312.199	303.68	0.471	75.532	307.250	3.365	1821.42	111.303
Mz min	27897.993	13870.633	3468.158	393.965	163.799	368.391	362.12	0.470	90.640	359.911	3.188	1907.62	158.447
Mz max	27019.493	12709.123	2991.488	374.592	165.609	351.371	344.83	0.470	86.230	343.672	3.218	1855.06	270.073
			max /min	400.132	163.799				92.058				270.073
								As[cm2/m] =	2.301			U0 [kN] =	17000
								Amin,m[cm2/	19.167			Mlim [kNm] =	13770
												As [cm2/m] =	5.211

11. Dimensionamiento Arranque de muro

As [cm2/m] = 19.167

Amin,m [cm2/ 19.167
As [cm2/m] = 19.167

Canto muro = 0.9

Envolvente	Md [kNm/m]
N min	506.378
N max	649.994
Vy min	516.885
Vy max	644.364
Vz min	504.106
Vz max	652.162
My min	504.106
My max	652.162
Mz min	508.834
Mz max	643.262

Md, max [kNm/m] 652.162
U0 [kN/m] = 12041.67
Mlim [kNm/m] = 6908.90625
As [cm2/m] = 16.243

12. Dimensionamiento murete

	Emp act [kN/m]	exc [m]	Md [kNm/m]
Tierras	2.133	0.267	0.853
sc	2.667	0.400	1.600

Md, tot = 2.453
U0 [kN/m] = 3541.667
Mlim [kNm/m] = 597.656
As [cm2/m] = 0.226

13. Deslizamiento

	Ve [kN]	Vv [kN]	gamma d
N min	11325.278	2333.29	4.85
N max	10550.645	2593.58	4.07
Vy min	10875.290	2336.50	4.65
Vy max	10678.240	2592.47	4.12
Vz min	11278.397	2327.69	4.85
Vz max	10610.228	2599.29	4.08
My min	11278.397	2327.69	4.85
My max	10610.228	2599.29	4.08
Mz min	11160.560	2334.23	4.78
Mz max	11000.691	2591.09	4.25

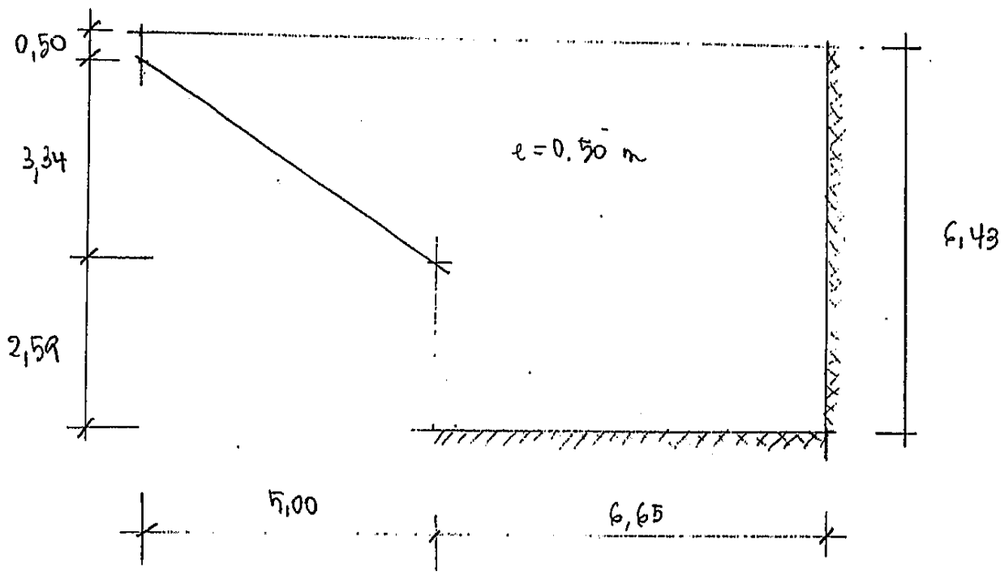
mínimo gammad = 4.07

14. Vuelco

	Me [kN]	Mv [kN]	gamma d
N min	79130.401	6268.59	12.62
N max	77654.531	7451.93	10.42
Vy min	78273.061	6279.94	12.46
Vy max	77897.631	7449.93	10.46
Vz min	79041.081	6243.88	12.66
Vz max	77768.051	7477.97	10.40
My min	79041.081	6243.88	12.66
My max	77768.051	7477.97	10.40
Mz min	78816.571	6272.59	12.57
Mz max	78511.981	7441.24	10.55

mínimo gammav = 10.40

ESTRIBO 1. ALETA DERECHA



CARGAS

- Sobrecarga 10 kN/m²

$$k_a = \frac{1-\operatorname{sen}\varphi}{1+\operatorname{sen}\varphi} = 0.333 \quad (\varphi = 30°)$$

$$E_h = k_a \, sc = 3{,}33 \text{ kN/m}^2$$

- Empuje activo tierras

$$e = k_a \cdot h$$

L.A.V. Lérida-Martorell.

Paso superior 3. Estribo 1. Muro en vuelta y aleta derechos

Empuje de tierras s/aleta

z (m)	Ea (KN/m²)
6.43	42.82
6.00	39.95
5.57	37.07
5.13	34.19
4.70	31.32
4.27	28.44
3.84	25.56
3.41	22.68
2.97	19.81
2.54	16.93
2.12	14.15
1.71	11.37
1.29	8.59
0.87	5.81
0.45	3.03
0.23	1.53
0.00	0.03

Dimensionamiento armadura aleta derecha

a) Cuantías mínimas

- Mecánica

e = 0,50 m

$$A_{smin,mec} = 0,04 \times \frac{A_c f_{cd}}{f_{yd}} = 0.04 \times \frac{0.50 \times 1.0 \times 25/1.5}{500/1.15} = 7,70 \text{ cm}^2/\text{m}$$

- Geométrica

- horizontal

$$A_{smin,g} = \frac{1}{2} 3,2 \times 10^{-3} \times 100 \times 50 = 8,00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \phi 12 \text{ a } 0.10$$

- vertical

$$A_{smin,g} = 0,9 \times 10^{-3} \times 100 \times 50 = 4,50 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \phi 12 \text{ a } 0.20.$$

b) Armadura horizontal

- Junto a muro: $M_d = 426,5$ mkN/m

$$A_s = \frac{1.15 \times 426,5}{0,9 \times 0,45 \times 50} = 24.2 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow \phi 25 \text{ a } 0.20.$$

- Resto muro: $M_d = 250$ mkN/m.

$$A_s = \frac{1,15 \times 250}{0,9 \times 0,45 \times 50} = 14,2 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow \phi 20 \text{ a } 0.20$$

c) Armadura vertical

- Zona final muro en vuelta

$$M_d = 781 \text{ mkN/m}$$

$$A_s = \frac{1,15 \times 781}{0,9 \times 0,45 \times 50} = 44,4 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow \phi 25 \text{ a } 0,10$$

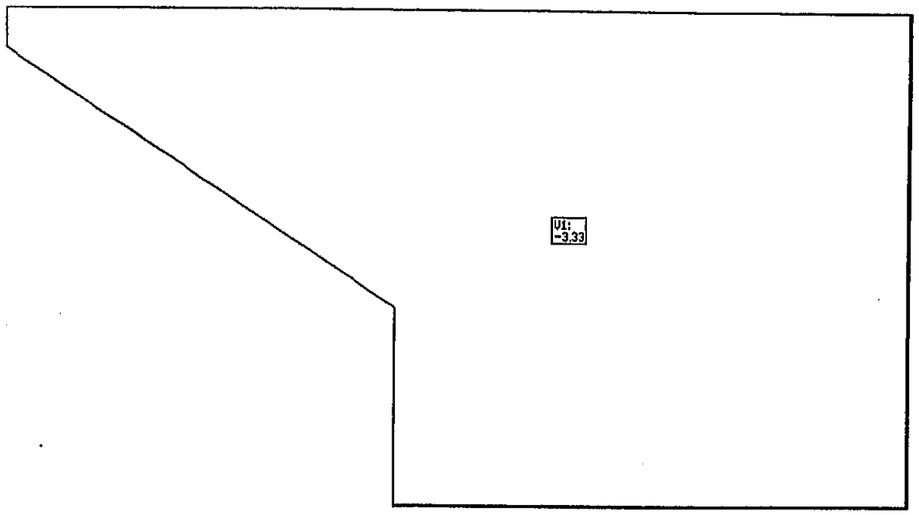
- Resto muro en vuelta

$$M_d = 150 \text{ mkN/m}$$

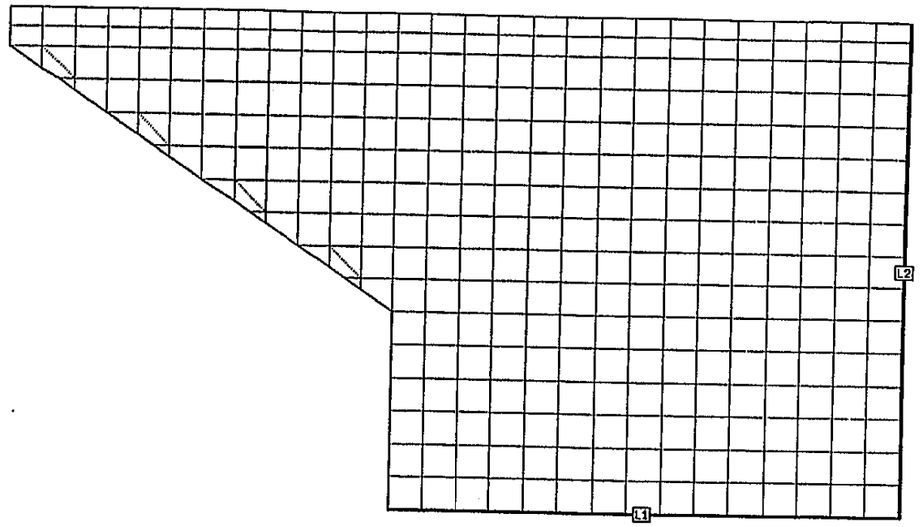
$$A_s = \frac{1,15 \times 150}{0,9 \times 0,45 \times 50} = 8,52 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow \phi 16 \text{ a } 0.20$$

A continuación se adjuntan los listados del modelo de elementos finitos tipo placa empleado en el cálculo del muro y de la aleta derecha del E.1.

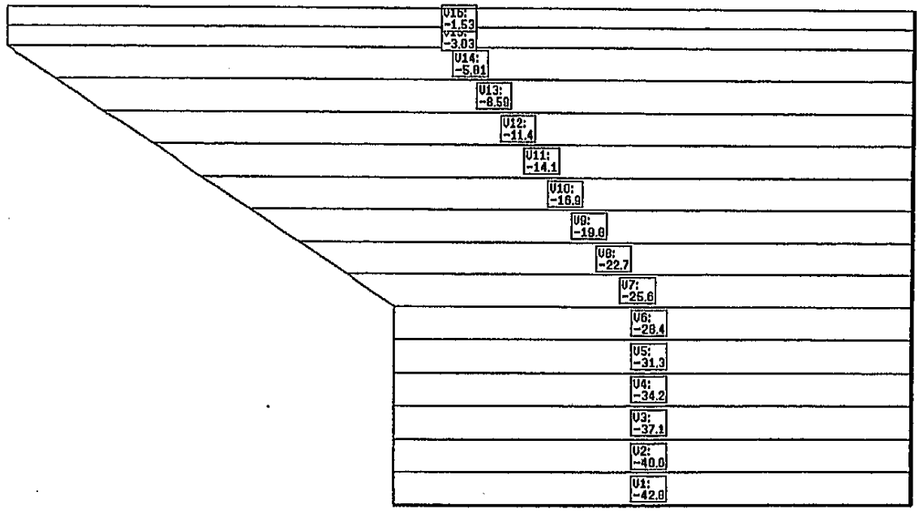
Escala 1 : 76.0
Hipótesis 001: "Empuje sc 10 kN/m2" (Suma cargas= -178.52 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]
- Apoyo puntual o líneal



Escala 1 : 76.0
Malla (ID=A)
-



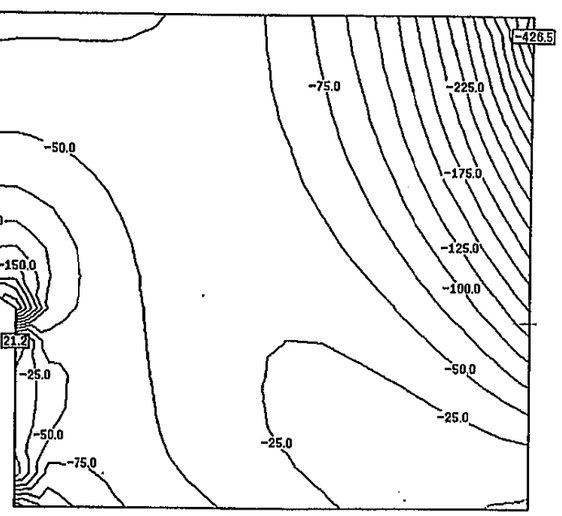
Escala 1 : 76.0
Hipótesis 002: "Empuje activo tierras" (Suma cargas= -1073.22 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]
- Apoyo puntual o líneal



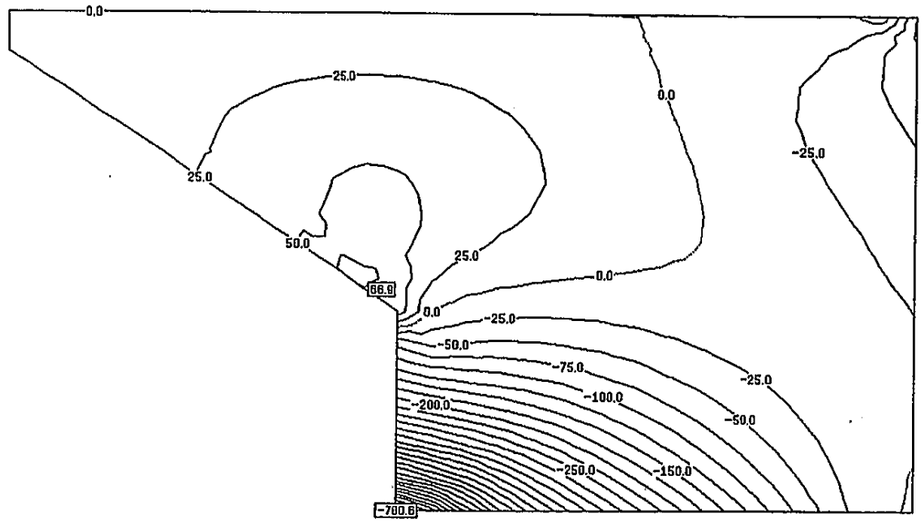
COMBINACION DE HIP.: (A02)

Hip.	Fac.	Título
1	1.500	'Empuje sc 10 kN/m2'
2	1.500	'Empuje activo tierras'

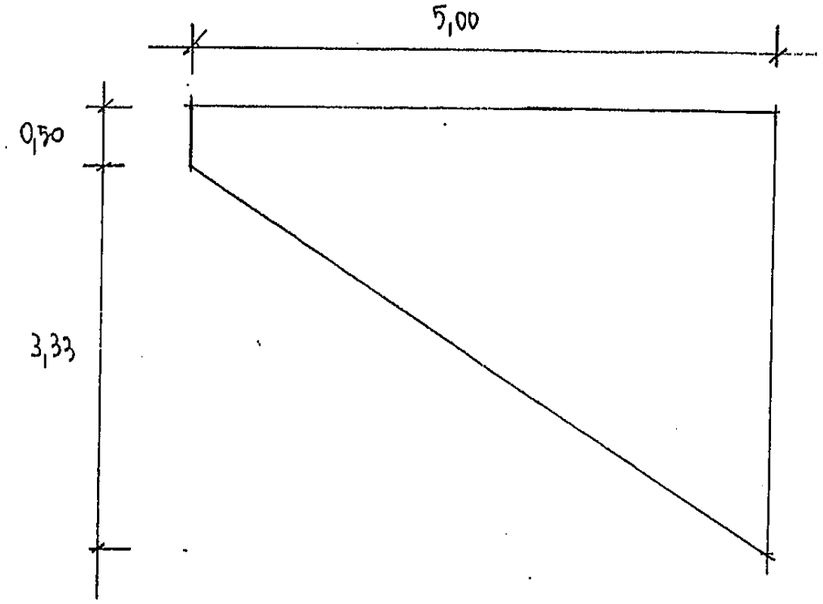
Escala 1 : 76.0
Momentos placa [kNm/m] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
- Momentos MX [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados



Escala 1 : 76.0
Momentos placa [kNm/m] (A02)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados



Dimensionamiento voladizo. Aletas Estribo 1



Cargas / esfuerzos :

a) Peso propio

$$M_{pp_1} = 5{,}00^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50 \times \frac{1}{2} \times 25 = 78{,}13 \text{ mkN}$$

$$M_{pp_2} = \frac{1}{2} \cdot 5{,}00 \times 3{,}33 \times 0{,}50 \times 25 \times \frac{1}{3} \times 5{,}00 = 173{,}5 \text{ mkN}$$

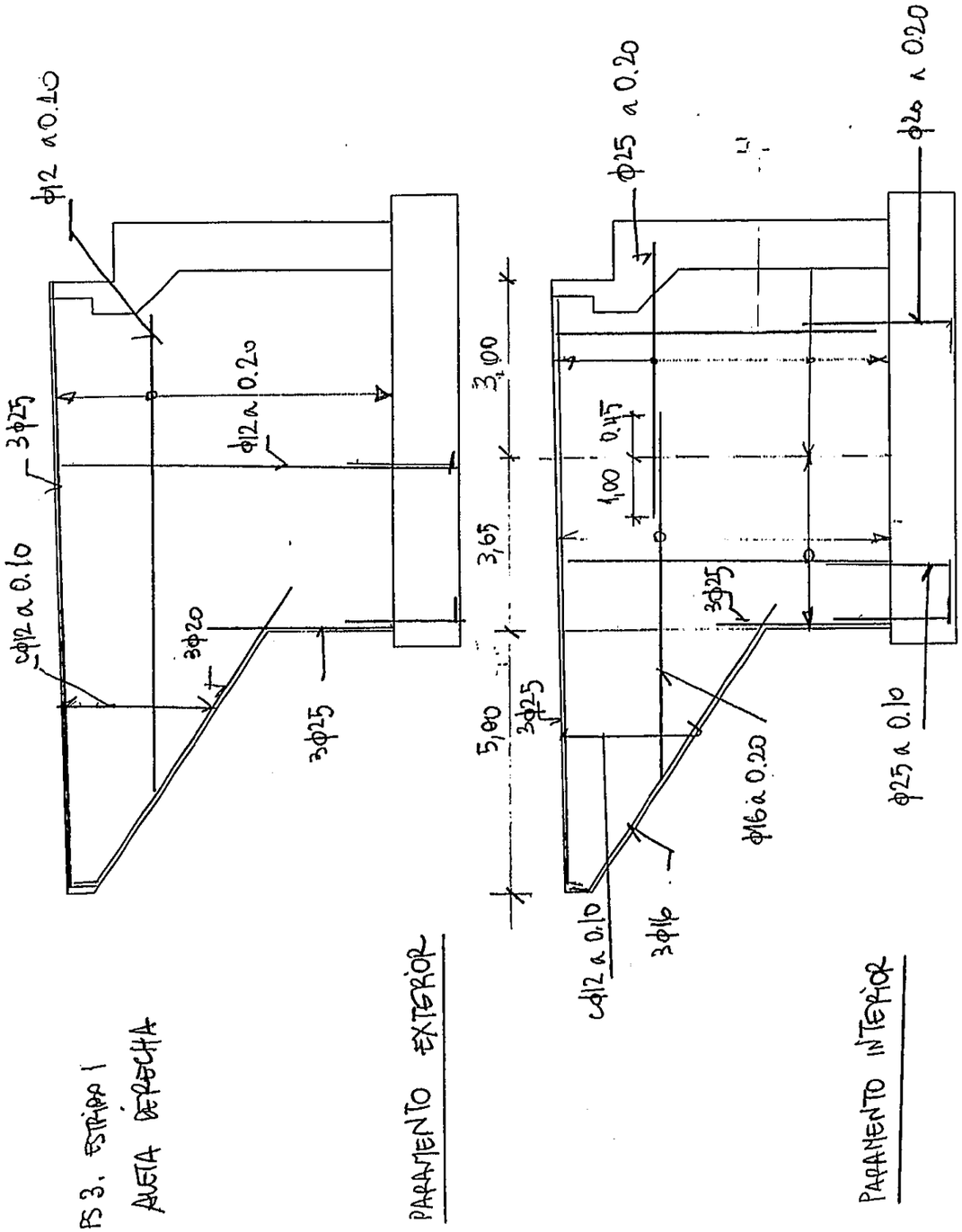
b) Carga puntual, carro (Q)

$$Q = 100 \text{ kN}, \quad M_Q = 100 \times 5{,}0 = 500 \text{ mkN}$$

c) Momento de cálculo

$$M_d = 1{,}35 \times (78{,}2 + 173{,}5) + 1{,}5 \times 500 = 1090 \text{ mkN}$$

d) $$A_s = \frac{1{,}15 \times 1090}{0{,}9 \times 3{,}78 \times 50} = 7{,}37 \text{ cm}^2 \longrightarrow 3\phi 25$$



Aleta Izquierda

1) Cuantías mínimas

- Mecánica

$e = 0{,}30$ m

$$A_{s\min,mec} = 0{,}04 \times \frac{A_c f_{cd}}{f_{yd}} = 0{,}04 \times \frac{0.30 \times 1{,}0 \times 25/1.5}{500/1.15} = 4{,}60 \text{ cm}^2/\text{m}$$

- Geométrica

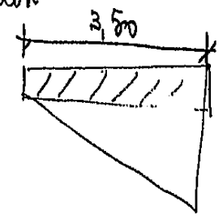
- horizontal

$$A_{s\min,g} = \frac{1}{2} 3{,}2 \times 10^{-3} \times 100 \times 30 = 4{,}80 \text{ cm}^2/\text{m}$$

- Vertical

$$A_{s\min,g} = 0{,}9 \times 10^{-3} \times 100 \times 30 = 2{,}70 \text{ cm}^2/\text{m}$$

b) Comprobación

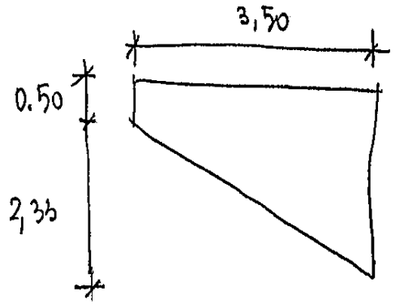


$$q = 3{,}33 \text{ kN/m}^2 + 0{,}50 \times 0{,}33 \times 20 = 6{,}66 \text{ kN/m}^2$$

$$M_d = 1{,}50 \times \frac{3{,}50^2}{2} 6{,}66 = 61{,}2 \text{ mkN/m}$$

$$A_s = \frac{1{,}15 \times 61{,}2}{0{,}9 \times 0{,}25 \times 50} = 6{,}25 \text{ cm}^2/\text{m} \rightsquigarrow \phi 12 \text{ a } 0{,}10$$

c) Dimensionamiento Voladizo



Cargas / esfuerzos:

- Peso propio

$M_{pp_1} = 3,50^2 \times 0,30 \times 0,50 \times \frac{1}{2} \times 25 = 23,0$ mkN

$M_{pp_2} = \frac{1}{2}\ 3,50 \times 2,33 \times 0,50 \times 25 \times \frac{1}{3} \times 3,50 = 59,5$ mkN

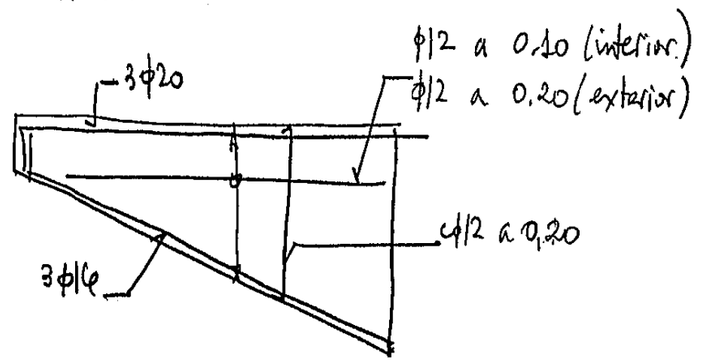
- Carga puntual carro (Q)

$Q = 100$ kN, $M_Q = 100 \times 3,50 = 350$ mkN

- Momento de cálculo, $M_d = 1,35 \times (23 + 59,5) + 1,50 \times 350 = 636.5$ mkN

- Armadura, $A_S = \frac{1,15 \times 636,5}{0,9 \times 2,783 \times 50} = 5,85\ cm^2 \longrightarrow 3\phi 20$

d) Propuesta de armado



Dimensionamiento de Estribos cerrados

L.A.V. Lérida-Martorell. P.S. 3
Estribo 2

1. Datos

HM [m] =	4.892	Altura muro frontal (altura total menos altura del murete)
BM [m] =	10.7	Ancho del Muro Frontal
EC [m] =	0.5	Excentricidad de las cargas transmitidas por el tablero
Entrega [m] =	0.8	Entrega del tablero en el estribo
BT [m] =	0.3	Canto del murete
BL [m] =	0.3	Ancho de la zona de apoyo de la losa de transición
HL1 [m] =	0.8	Altura del murete en trasdós (Espesor del paquete de firme + 30 cm)
HL2 [m] =	0	Canto de la ménsula de apoyo de la losa de transición
theta [°] =	0	Ángulo de la cara inferior de la ménsula respecto de la horizontal (0 SI NO HAY MENSULA -> NO PONER 90°)
HT [m] =	1.19	Altura del murete
ancho tab =	10.7	Ancho total del estribo
BS [m] =	-0.2	Canto del muro de respaldo al terminar la ménsula
BI [m] =	-0.2	Canto del muro de respaldo en la unión con la zapata
LP [m] =	0.5	Longitud de la puntera
LT [m] =	3.6	Longitud del talón
BZ [m] =	11.7	Ancho total de la zapata
HZ [m] =	1.25	Canto de la zapata

Aleta Izquierda

La [m] =	6.7	Longitud de la aleta a partir de la cara exterior del murete
Ca [m] =	0.5	canto de la aleta en el extremo del voladizo
Lv [m] =	3.6	Longitud de la aleta a partir del final del muro en vuelta
ba [m] =	0.4	canto superior de la aleta /muro en vuelta
p (1H:pV) =	1.00E+10	pendiente de la aleta /muro en vuelta
Camax [m] =	2.300	Canto máximo de la aleta

Aleta derecha

La [m] =	6.7	Longitud de la aleta a partir de la cara exterior del murete
Ca [m] =	0.5	canto de la aleta en el extremo del voladizo
Lv [m] =	3.6	Longitud de la aleta a partir del final del muro en vuelta
ba [m] =	0.4	canto superior de la aleta /muro en vuelta
p (1H:pV)	1.00E+10	pendiente de la aleta /muro en vuelta
Camax [m] =	2.300	Canto máximo de la aleta

2. Algunos datos auxiliares

B, apoy [m] =	1.1	Ancho de la zona de apoyo
B,tot sup [m] =	1.7	Ancho máximo superior
B,cuña [m] =	0.8	Ancho del triángulo de la ménsula de apoyo de LT
B zona,desc[m] =	0.5	Zona a descontar o sumar en zona superior de estribo
B tot zap [m] =	5	Ancho total de la zapata
B zap - B tal [m]	1.4	Ancho de la zapata menos longitud del talón
H tot est [m] =	6.082	Altura total del estribo
Hmuro+Hzap [m]	7.332	Altura de estribo + canto de la zapata

Aleta izq

Long Muro vuel [	2.5	exc MV [m] =	2.65
e medio MV [m] =	0.40		
e medio rect, sup =			

Aleta der

Long Muro vuel [	2.5	exc MV [m] =	2.65
e medio MV [m] =	0.40		

3. Datos del terreno

gamma [kN/m3]	20	densidad del terreno	ka =	0.333
fi [°] =	30	ángulo de rozamiento interno	mu =	0.577
sc [kn/m2] =	10			

4. Cálculo del peso propio

Elemento	Peso [kN]	exc, puntero	M [kNm],pun puntera	M [kNm] cdg zap	
Muro	1439.471	1.050	1511.445	2087.233	HM*BM*(EC+Entrega)*25
Murete	95.498	1.750	167.121	71.623	BT*ANCHO TAB*HT*25
Muro resp.	-282.587	1.500	-423.881	-282.587	
	0.000	1.400	0.000	0.000	
Apoyo LT	0.000	2.050	0.000	0.000	
- zona triang	0.000	1.667	0.000	0.000	
- zona a + o -	52.163	1.350	70.419	59.987	Nota: modificado
muro en vuelta, iz	152.050	2.65	402.933	-22.808	
muro en vuelta,d	152.050	2.650	402.933	-22.808	
aleta izq (1)	18.000	6.500	117.000	-72.000	
aleta izq (2)	32.400	5.900	191.160	-110.160	
aleta der (1)	18.000	6.500	117.000	-72.000	
aleta der (2)	32.400	5.900	191.160	-110.160	
zapata-pp tierras	1828.125	2.500	4570.313	0.000	
TOTAL	3537.569		7317.602	1526.321	
Sin zap	1709.444		2747.289		

5. Cálculo del empuje de tierras, respecto de la base de la zapata

	Peso [kN]	Emp act	z	M, emp [kNm]	exc, cdg,zap	Mom P v [kNm]	Mom tot [kNm]	Mom puntera
tierras	5123.477	1917.387	2.444	4686.095	0.700	-3586.434	1099.661	16395.126
sc	385.200	261.509	3.666	958.694	0.700	-269.640	689.054	1232.640
TOTAL	5508.677	2178.897		5644.789		-3856.074	1788.715	17627.766
	385.200							

6. Cálculo del empuje de tierras en arranques del muro

	Peso [kN]	Emp act	z	M, emp [kNm]	Mom tot [kNm]
tierras	5123.477	1319.343	2.027	2674.749	2674.749
sc	385.200	216.926	3.041	659.672	659.672
TOTAL	5508.677	1536.269		3334.420	3334.420

7. Cargas Transmitidas por el tablero (servicio)

Envolvente	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]	My, N [kNm]	My,base mur [kNm]	My,base zap [kNm]	Mz,base mur [kNm]	Mz,base zap [kNm]
N min	-266.250	0.290	2.600	0.000	142.280	3993.750	-260.317	3834.058	1436.987	1440.612
N max	-133.100	0.100	-14.540	0.000	-3.710	1996.500	644.747	2889.547	41.992	43.242
Vy min	-188.250	-1.100	-2.980	0.000	-84.770	2823.750	51.657	3006.782	901.512	915.262
Vy max	-159.750	1.230	-8.830	0.000	83.480	2396.250	352.089	2938.589	894.972	910.347
Vz min	-141.270	0.120	-14.980	0.000	-1.590	2119.050	662.187	3039.122	21.770	23.270
Vz max	-207.800	0.680	2.950	0.000	20.250	3117.000	-248.214	2935.811	235.766	244.266
My min	-141.270	0.120	-14.980	0.000	-1.590	2119.050	662.187	3039.122	21.770	23.270
My max	-207.800	0.680	2.950	0.000	20.250	3117.000	-248.214	2935.811	235.766	244.266
Mz min	-225.770	-0.320	2.130	0.000	-207.310	3386.550	-217.085	3255.725	2088.754	2092.754
Mz max	-228.270	0.450	-14.060	0.000	206.000	3424.050	573.680	4287.615	2082.014	2087.639

8. Cargas Transmitidas por el Tablero ELU

Envolvente	Nd [t]	Vyd [t]	Vzd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]	My, N [kNm]	My,base mur [kNm]	My,base zap [kNm]	Mz,base mur [kNm]	Mz,base zap [kNm]
N min	-370.940	0.430	4.570	0.000	213.560	5564.100	-409.034	5283.411	2156.636	2162.011
N max	-124.930	0.150	-20.580	0.000	-5.260	1873.950	944.309	3137.974	59.938	61.813
Vy min	-253.940	-1.650	-3.800	0.000	-127.010	3809.100	58.926	4042.496	1350.818	1371.443
Vy max	-164.910	1.840	-12.020	0.000	125.520	2473.650	505.563	3211.918	1345.213	1368.213
Vz min	-211.430	0.180	-21.250	0.000	-2.190	3171.450	933.835	4476.625	30.706	32.956
Vz max	-209.030	1.020	5.080	0.000	30.630	3135.450	-353.029	2823.436	356.198	368.948
My min	-211.430	0.180	-21.250	0.000	-2.190	3171.450	933.835	4476.625	30.706	32.956
My max	-209.030	1.020	5.080	0.000	30.630	3135.450	-353.029	2823.436	356.198	368.948
Mz min	-338.180	-0.490	4.420	0.000	-310.770	5072.700	-385.316	4801.224	3131.671	3137.796
Mz max	-239.730	0.680	-20.430	0.000	309.270	3595.950	879.571	4850.761	3125.966	3134.466

9. Comprobación de tensiones

Area [m2] =	58.5
Wy [m3] =	48.750
Wz [m3] =	114.075

Envolvente	N,k [kN]	My,k [kNm]	Mz,k [kNm]	smáx [kN/m2]	smin [kN/m2]	s,adm [kN/m2]	s,media
N min	11708.746	7149.094	1438.987	359.394	40.905	350.000	200.150
N max	10377.246	6204.583	41.992	305.030	49.747	350.000	177.389
Vy min	10928.746	6321.818	901.512	324.397	49.235	350.000	186.816
Vy max	10643.746	6253.625	894.972	318.069	45.819	350.000	181.944
Vz min	10458.946	6354.158	21.770	309.318	48.253	350.000	178.785
Vz max	11124.246	6250.847	235.766	320.447	59.869	350.000	190.158
My min	10458.946	6354.158	21.770	309.318	48.253	350.000	178.785
My max	11124.246	6250.847	235.766	320.447	59.869	350.000	190.158
Mz min	11303.946	6570.761	2088.754	346.325	40.135	350.000	193.230
Mz max	11328.946	7602.651	2082.014	367.860	19.454	350.000	193.657
			max/min	367.860	19.454	497.5 ok	200.150 ok

10. Ley de tensiones en la zapata ELU - Dimensionamiento de zapata

fc [MPa] =	25				
fyd [kN/cm2] =	43.48		0.95		
Area [m2] =	58.500	Lp [m] =	0.725	Luz de la puntera	
Wy [m3] =	48.750	Lt [m] =	3.735		
Wz [m3] =	114.075	Md,tierras[kNm/m]	1271.016	Md,zap [kN	294.26

						Puntera				Talón				
Envolvente	N,d [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]	smáx [kN/m2]	smin [kN/m2]	s,p [kN/m2]	R1d [kN/m]	Z1 [m]	Td [kN/m]	s,p [kN/m2]	Z1 [m]	R2d [kN/m]	Md [kNm/m]
N min	16748.133	10027.016	2162.011	510.928	61.658	425.567	444.83	0.461	115.322	397.263	1.412	857.03	354.915
N max	14288.033	7881.579	61.813	406.455	82.025	344.813	356.85	0.462	92.009	324.374	1.496	758.95	429.676
Vy min	15578.133	8786.102	1371.443	458.543	74.043	385.488	400.91	0.461	103.650	361.264	1.457	812.94	381.021
Vy max	14687.833	7955.524	1368.213	426.258	75.890	359.688	373.32	0.462	96.410	337.615	1.473	772.22	427.418
Vz min	15153.033	9220.231	32.956	448.448	69.604	376.468	391.84	0.461	101.345	352.601	1.450	788.47	421.804
Vz max	15129.033	7567.042	368.948	417.072	100.160	356.858	367.62	0.463	94.542	336.893	1.530	816.20	316.237
My min	15153.033	9220.231	32.956	448.448	69.604	376.468	391.84	0.461	101.345	352.601	1.450	788.47	421.804
My max	15129.033	7567.042	368.948	417.072	100.160	356.858	367.62	0.463	94.542	336.893	1.530	816.20	316.237
Mz min	16420.533	9544.829	3137.796	503.991	57.395	419.138	438.49	0.460	113.729	391.002	1.404	837.38	389.293
Mz max	15436.033	9594.366	3134.466	488.149	39.579	402.920	423.26	0.460	110.024	374.660	1.364	773.59	510.134
			max /min	510.928	39.579				115.322				510.134

As[cm2/m] =	2.883
Amin,m[cm2/	19.167

U0 [kN] =	17000
Mlim [kNm] =	13770
As [cm2/m] =	9.903

11. Dimensionamiento Arranque de muro

As [cm2/m] = 19.167

Amin,m [cm2/ 19.167
As [cm2/m] = 19.167

Canto muro = 0.9

Envolvente	Md [kNm/m]
N min	429.215
N max	555.695
Vy min	472.949
Vy max	514.691
Vz min	554.716
Vz max	434.449
My min	554.716
My max	434.449
Mz min	431.431
Mz max	549.645

Md, max [kNm/m]	555.695
U0 [kN/m] =	12041.67
Mlim [kNm/m] =	6908.90625
As [cm2/m] =	15.488

12. Dimensionamiento murete

	Emp act [kN/m]	exc [m]	Md [kNm/m]
Tierras	2.133	0.267	0.853
sc	2.667	0.400	1.600

Md, tot =	2.453
U0 [kN/m] =	3541.667
Mlim [kNm/m] =	597.656
As [cm2/m] =	0.626

13. Deslizamiento

	Ve [kN]	Vv [kN]	gamma d
N min	6760.067	2224.60	3.04
N max	5991.323	1973.10	3.04
Vy min	6309.732	2140.96	2.95
Vy max	6145.187	2058.78	2.98
Vz min	6038.492	1966.40	3.07
Vz max	6422.604	2229.72	2.88
My min	6038.492	1966.40	3.07
My max	6422.604	2229.72	2.88
Mz min	6526.355	2223.10	2.94
Mz max	6540.788	1974.61	3.31

mínimo gammad = 2.88

14. Vuelco

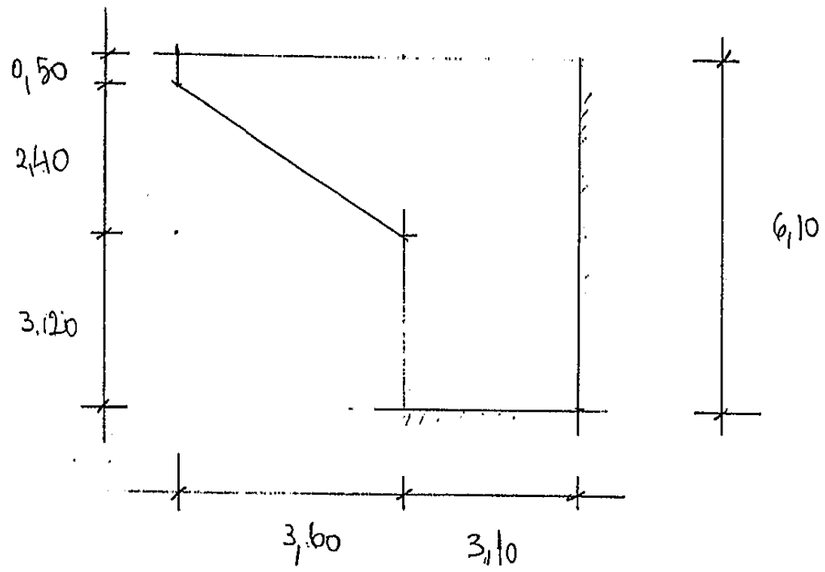
	Me [kN]	Mv [kN]	gamma d
N min	27874.117	5485.10	5.08
N max	26409.467	6537.84	4.04
Vy min	27016.117	5827.82	4.64
Vy max	26702.617	6187.13	4.32
Vz min	26499.337	6564.86	4.04
Vz max	27231.167	5463.60	4.98
My min	26499.337	6564.86	4.04
My max	27231.167	5463.60	4.98
Mz min	27428.837	5513.96	4.97
Mz max	27456.337	6508.35	4.22

mínimo gammav = 4.04

Proyecto: L.A.V. Lérida - Martorell PS 3 Estribo 2

FHECOR
Ingenieros Consultores

ESTRIBO 2. ALETAS



CARGAS.

- Sobrecarga 10 kN/m²

$$K_a = \frac{1-\operatorname{sen}\varphi}{1+\operatorname{sen}\varphi} = 0.333 \quad (\varphi = 30°)$$

$$E_h = K_a \cdot sc = 3{,}33 \text{ kN/m}^2$$

- Empuje activo triangular

$$E_h = h \cdot K_a$$

Fecha: ..... Referencia: ..... Hoja N°: ..... De: .....

L.A.V. Lérida-Martorell.

Paso superior 3. Estribo 2.

Empuje de tierras s/aleta

z (m)	Ea (KN/m²)
6.10	40.63
5.78	38.49
5.46	36.36
5.14	34.23
4.82	32.10
4.50	29.97
4.18	27.84
3.86	25.71
3.54	23.58
3.20	21.30
2.90	19.31
2.60	17.31
2.30	15.31
2.00	13.31
1.70	11.31
1.40	9.32
1.10	7.32
0.80	5.32
0.55	3.66
0.30	1.99
0.00	0.00

Dimensionamiento armadura aletas

a) Cuantías mínimas

- Mecánica

e = 0.40 m

$$A_{s\,min,mec} = 0{,}04 \frac{A_c f_{cd}}{f_{yd}} = 0.04 \times \frac{0{,}40 \times 1{,}0 \times 25/1{,}5}{500/1{,}15} = 6{,}13\ cm^2/m$$

- Geométrica

. Horizontal

$$A_{s\,min,g} = \frac{1}{2} 3{,}2 \times 10^{-3} \times 100 \times 40 = 6{,}40\ cm^2/m$$

. Vertical

$$A_{s\,min,g} = 0{,}9 \times 10^{-3}\ 100 \times 40 = 3{,}60\ cm^2/m$$

b) Armadura horizontal

$$M_d = 192{,}5\ mkN/m$$

$$A_s = \frac{1.15 \times 192{,}5}{0{,}9 \times 0.35 \times 50} = 14{,}1\ cm^2/m \qquad \phi 20\ a\ 0.20$$

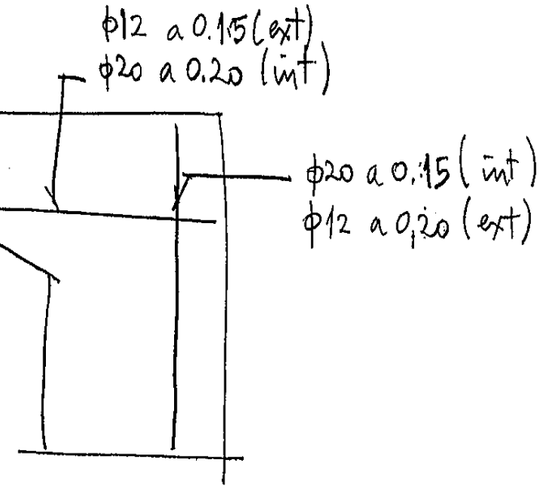
c) Armadura vertical

$$M_d = 250{,}3\ mkN/m$$

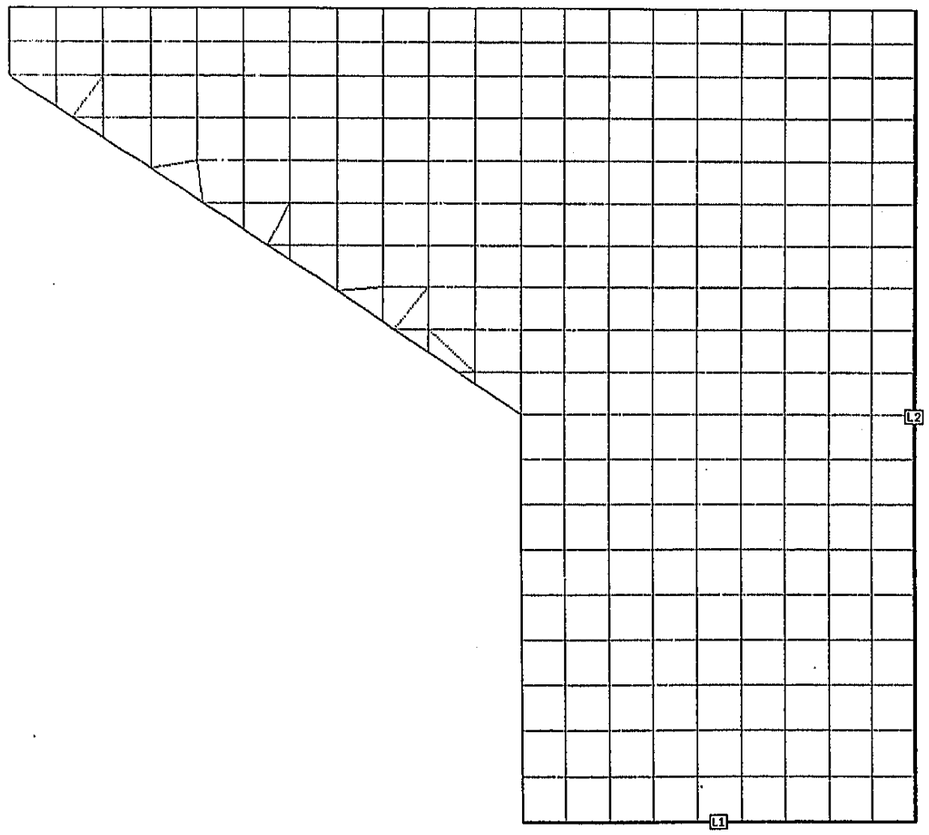
$$A_s = \frac{1{,}15 \times 250{,}3}{0{,}9 \times 0{,}35 \times 50} = 18{,}3\ cm^2/m \qquad \phi 20\ a\ 0{,}15$$

A continuación se adjuntan los listados del modelo de elementos finitos tipo placa empleado en el cálculo de las aletas del E.2 de la estructura P.S. 3

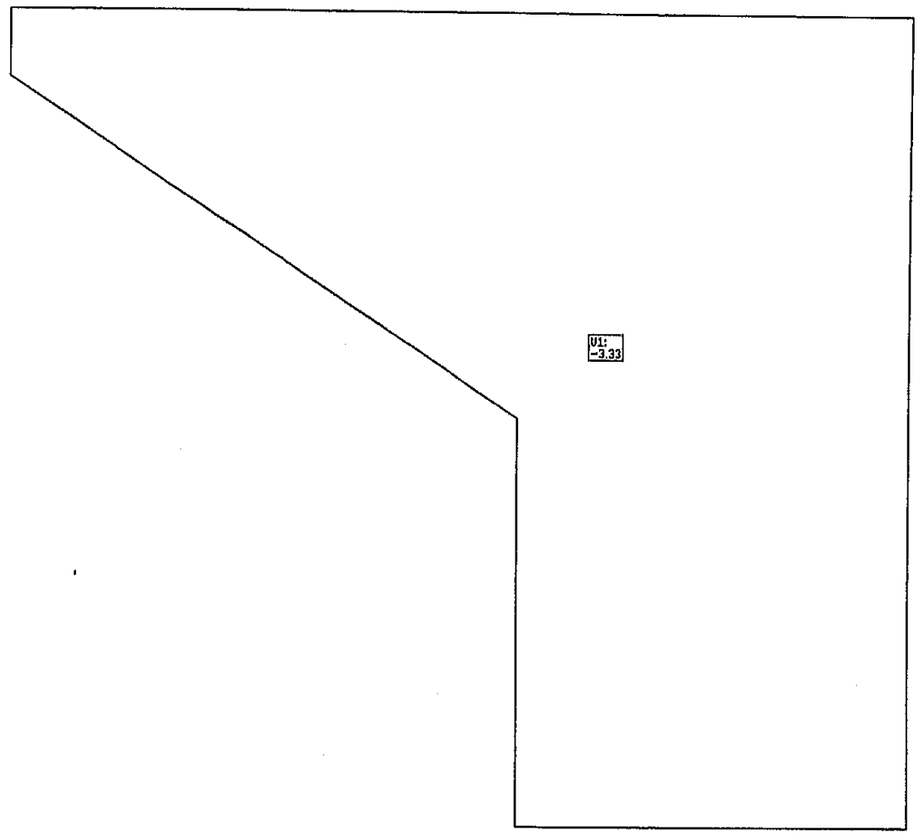
PROPUESTA DE ARMADO



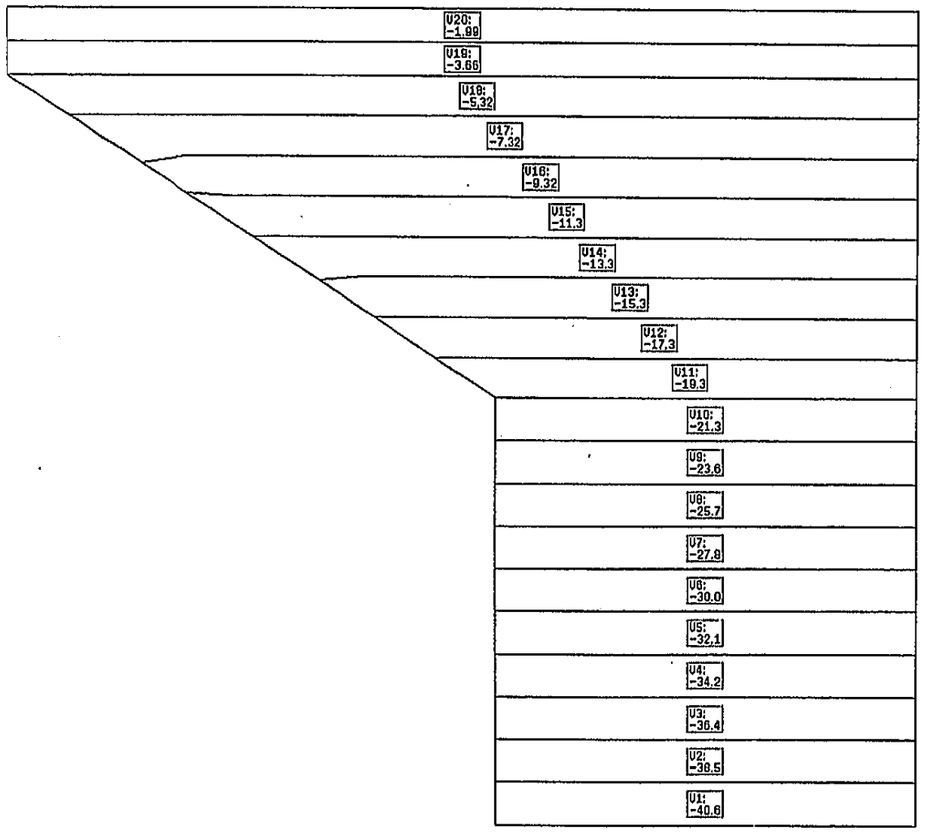
Escala 1 : 43.7
Malla (ID=A)
-



Escala 1 : 43.7
Hipótesis 001: "Empuje sc 10 kN/m2" (Suma cargas= -81.24 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



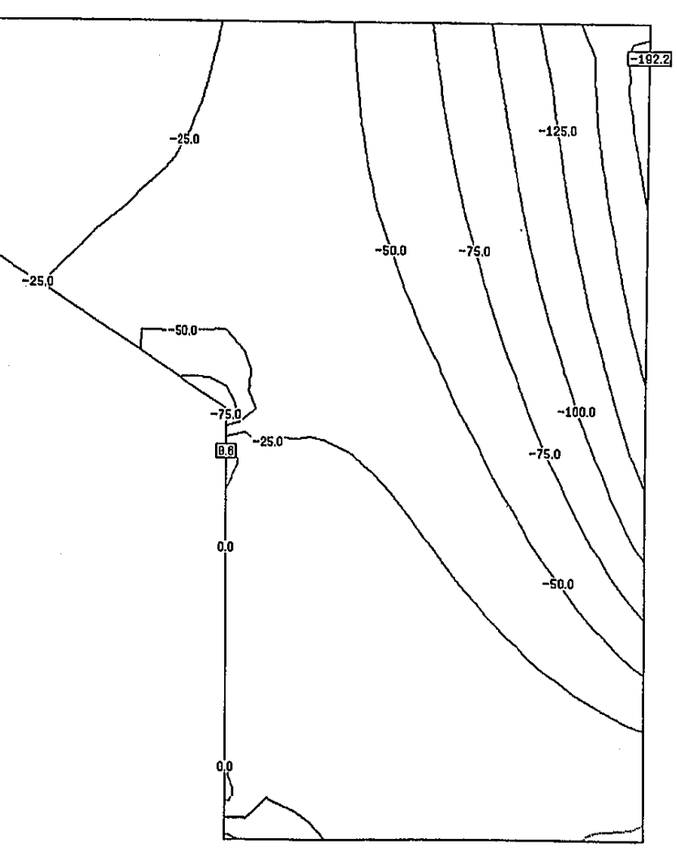
Escala 1 : 43.7
Hipótesis 002: "Empuje activo tierras" (Suma cargas= -450.65 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



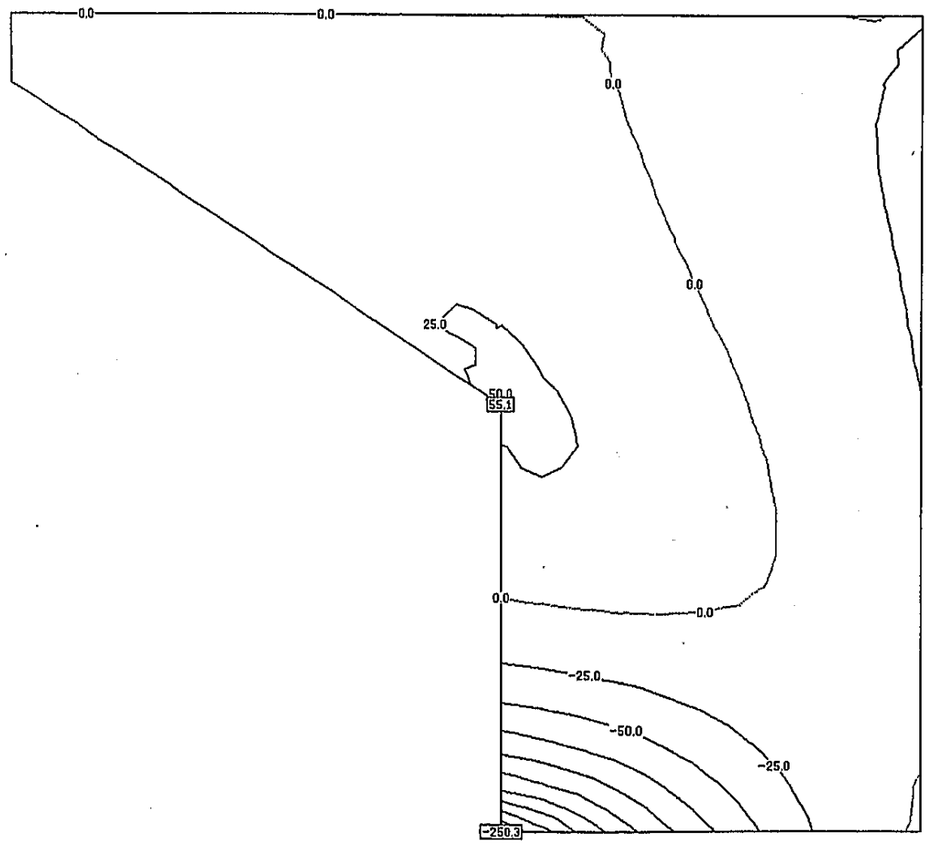
COMBINACION DE HIP.: (B01)

Hip.	Fac.	Título
1	1.500	'Empuje sc 10 kN/m2'
2	1.500	'Empuje activo tierras'

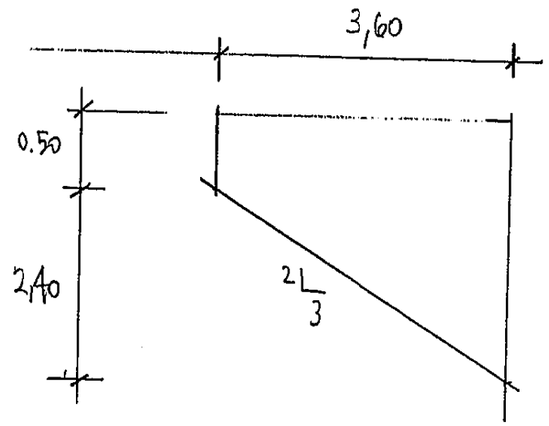
Escala 1 : 43.7
Momentos placa [kNm/m] (B01)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
- Momentos MX [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados



Escala 1 : 43.7
Momentos placa [kNm/m] (B01)
Comb.Hip.: 1 1.5 2 1.5
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados



Dimensionamiento roladito. Aletas Estribo E·2



Cargas - Esfuerzos

a) Peso propio

$M_{pp_1} = 3{,}60^2 \times 0.50 \times 0.40 \times \frac{1}{2} 25 = 32{,}4$ m.kN

$M_{pp_2} = \frac{1}{2} 3{,}60 \times 2{,}40 \times 0.40 \times 25 \times \frac{1}{3} \times 3{,}60 = 52{,}0$ m.kN

b) Carga puntual, carro (Q)

$Q = 100$ kN, $\quad M_Q = 100 \times 3{,}60 = 360{,}0$ m·kN

c) Momento de cálculo

$M_d = 1{,}35 \times (32{,}4 + 52{,}0) + 1{,}5 \times 360 = 655$ m·kN

d) $A_s = \dfrac{1{,}15 \times 655}{0{,}90 \times 2{,}30 \times 50} = 7{,}30$ cm^2 $\rightarrow$ 3φ20

3.6.12 Prueba de carga

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN CENTRO DE VANO

LEYENDA: dz: desplazamiento vertical en el eje del tablero (cdv)
rx: rotación según el eje global x
ry: rotación según el eje global y
Az: Azimut de eje de la estructura en el pto considerado
P4: Ancho inferior del cajón
dz,bi: desplazamiento vertical borde izquierdo del cajón
dz,bd: desplazamiento vertical borde derecho del cajón

hip	vano	dz [mm]	rx [1E-3]	ry [1E-3]	Az [g]	P4 [m]	dz,bi [mm]	dz,bd [mm]
1	1	-6.60	0.09	0.01	19.02	4.00	-6.52	-6.68
	2	4.95	-0.00	-0.02	16.18	4.00	4.92	4.98
	3	-6.59	-0.08	0.02	15.20	4.00	-6.59	-6.59
2	1	1.41	0.04	-0.02	19.02	4.00	1.40	1.43
	2	-5.82	-0.04	0.03	16.18	4.00	-5.78	-5.85
	3	-2.86	-0.16	0.04	15.20	4.00	-2.86	-2.86
3	1	3.65	0.10	-0.06	19.02	4.00	3.61	3.70
	2	-12.97	0.03	0.03	16.18	4.00	-12.89	-13.05
	3	3.43	-0.11	0.03	15.20	4.00	3.43	3.43
4	1	0.69	0.02	-0.01	19.02	4.00	0.69	0.70
	2	-6.17	-0.18	-0.76	16.18	4.00	-7.73	-4.62
	3	1.60	-0.06	-0.03	15.20	4.00	1.51	1.69

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 1: Máximo Flector en vanos 1 y 3

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	40.12	45	3.81	2	0.01	1
	9.50	-26.86	96	-0.05	0	248.16	70
	9.50	-26.86	96	-1.16	3	248.16	70
	19.00	-52.86	48	-3.15	2	-116.89	34
2	19.00	7.52	7	-1.35	1	-82.96	22
	31.75	-0.01	0	0.05	0	-80.77	92
	31.75	-0.01	0	0.38	1	-80.77	92
	44.50	-7.54	7	1.16	1	-83.23	22
3	44.50	52.86	48	0.13	0	-116.96	34
	54.00	26.87	133	-0.12	0	248.10	70
	54.00	26.87	133	0.00	0	248.10	70
	63.50	-40.11	45	-0.09	0	0.00	0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 2: Máximo Flector en apoyo P-2

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	-4.32	5	-0.69	0	-0.00	0
	9.50	-4.33	15	-0.23	1	-41.10	33
	9.50	-4.33	15	-0.05	0	-41.10	33
	19.00	-4.33	4	1.06	1	-82.19	24
2	19.00	20.72	18	0.68	0	-96.32	25
	31.75	20.73	145	0.18	1	168.01	42
	31.75	20.73	145	-0.51	2	168.01	42
	44.50	-46.25	40	-0.85	0	-251.86	66
3	44.50	42.64	39	-0.21	0	-243.25	70
	54.00	16.64	82	-0.08	0	144.94	41
	54.00	16.64	82	-0.01	0	144.94	41
	63.50	-24.34	27	-0.06	0	0.00	0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 3: Máximo Flector en vano 2

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	-11.29	13	-1.78	1	-0.01	1
	9.50	-11.30	40	-0.57	2	-107.37	86
	9.50	-11.30	40	-0.09	0	-107.37	86
	19.00	-11.30	10	2.79	2	-214.68	62
2	19.00	74.04	64	1.99	1	-259.23	68
	31.75	7.08	50	0.04	0	284.01	71
	31.75	7.08	50	-1.12	3	284.01	71
	44.50	-59.87	52	-2.30	1	-242.84	64
3	44.50	10.53	10	-0.37	0	-200.01	58
	54.00	10.53	52	0.04	0	-100.00	80
	54.00	10.53	52	-0.01	0	-100.00	80
	63.50	10.52	12	0.02	0	-0.00	0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 4: Máximo Torsor

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	-2.23	3	-0.10	0	-0.00	0
	9.50	-2.22	8	0.16	0	-21.13	17
	9.50	-2.22	8	0.26	1	-21.13	17
	19.00	-43.22	40	-61.22	33	-160.71	46
2	19.00	66.28	57	-151.41	71	-178.92	47
	31.75	6.80	48	-9.35	29	147.74	37
	31.75	6.80	48	-9.96	31	147.70	37
	44.50	-26.68	23	69.92	33	-112.08	29
3	44.50	4.90	4	4.67	3	-93.17	27
	54.00	4.90	24	4.87	12	-46.57	37
	54.00	4.90	24	4.85	12	-46.58	37
	63.50	4.90	6	4.87	2	0.00	0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.1)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 3.

JUSTIFICACION PRECIO PARTIDA ALZADA DE LA PRUEBA DE CARGA

Concepto	Número	Precio [pts/hora]	No. horas [horas]	Parcial [pts]	Total [pts]
Camiones	6	4500	8	216000	
Mano de obra					
Ingeniero Sup.	1	8000	8	64000	
Topógrafo	1	4500	8	36000	
Peón	1	1500	8	12000	
Equipo					
Nivel Alta Prec.	1	3500	8	28000	356000

Paso Superior 4

INDICE

3.
3.1 BASES DE CALCULO
3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas
3.1.2 Caracteristicas de los materiales
3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados
3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados
3.2 REPLANTEO
3.3 CALCULO DEL TABLERO
3.3.1 Modelo
3.3.2 Acciones consideradas
3.3.3 Combinación de hipótesis
3.3.4 Hipótesis individuales y envolventes
3.3.5 Comprobación en servicio
3.3.6 Comprobación ELU
3.3.7 Cálculo Transversal
3.3.8 Cálculos locales
3.4 SUBESTRUCTURA
3.4.1 Calculo de Acciones
3.4.2 Calculo de apoyos y juntas
3.4.3 Calculo de pilas
3.4.4 Calculo de estribos
3.5 PRUEBA DE CARGA
3.6 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS
3.6.1 Replanteo. Datos del Trazado
3.6.2 Replanteo de la estructura
3.6.3 Modelo de calculo. Analisis global del tablero
3.6.4 Listado de Hipotesis individuales
3.6.5 Tablero. Estado limite de fisuracion.
3.6.6 Tablero. Estado limite ultimo. Analisis Longitudinal
3.6.7 Tablero. Estado límite último. Análisis Transversal
3.6.8 Aparatos de apoyo
3.6.9 Pilas
3.6.10 Cimentacion de Pilas
3.6.11 Estribos
3.6.12 Prueba de carga

3.1. BASES DE CALCULO

3.1 BASES DE CALCULO

3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas

Para el proyecto de esta estructura se han respetado las prescripciones y recomendaciones de los siguientes documentos:

- Instruccion del Hormigon estructural EHE.
- Instrucción de acciones en puente de carreteras, IAP.

3.1.2 Caracteristicas de los materiales

Los materiales empleados en el tablero de la estructura son:

- Hormigón HA-30/B/20/IIa
  - Control: Estadistico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en el alzado de las pilas son:

- Hormigón HA-30/B/20/IIa
  - Control: Estadistico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en el alzado de estribos y en cimentaciones:

- Hormigón HA-25/25/B/IIa
  - Control: Estadistico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados

El nivel de control de calidad adoptado en toda la estructura es intenso: A continuación se dan los valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ_f segun la EHE:

- Tipo de carga Permanente: γ_G =1.35
- Pretensado: γ_P =1.00
- Permanente de valor no constante: γ_{G^*} =1.50
- Variable: γ_Q =1.50

3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados

Para el cálculo de toda la estructura se han utilizado los siguientes programas de ordenador, cuya descripción se incluye en el Anejo de "Documentación de programas de ordenador utilizados":

- Replanteo: Con los datos de trazado, el encaje proyectado y la geometria de la sección se calcula el replanteo de la estructura, usando el programa LST0.
- Modelo general de la estructura: Se genera un modelo de elementos finitos tipo barra con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. Este modelo se genera automáticamente a partir de los datos de replanteo utilizando el preprocesador LST1.
- Cálculo del tablero: Se realiza el cálculo con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. A continuación el postprocesador LST2 calcula las armaduras y efectúa las comprobaciones necesarias.
- Cálculo de las pilas y apoyos: Se realiza el cálculo con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. A continuación el postprocesador LST3 calcula en teoria de 1er y 2o orden las armaduras necesarias y comprueba las dimensiones y altura neta de los aparatos de apoyo.
- Cálculo de Estribos: Los estribos se han dimensionado y comprobado mediante una hoja de cálculo, a partir de los esfuerzos de servicio y de estado límite último transmitidos por el tablero y que se obtienen del modelo general de cálculo de la estructura.

Para el dimensionamiento de los fustes se ha utilizado el programa FAGUS2, desarrollado por CUBUS AG.

Para el dimensionamiento de las aletas se ha elaborado un modelo de elementos finitos tipo placa, utilizando el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG.

3.2. REPLANTEO

3.2 REPLANTEO

Para el replanteo de la estructura se ha partido de los datos de trazado.

Con estos datos y el encaje proyectado, así como con la geometría de la sección, se ha procedido al cálculo del replanteo de la estructura, usando el program LST0.

Este programa genera varios ejes auxiliares, paralelos a los ejes de trazado, de las vías superior e inferior, así como a los bordes de la estructura, tanto en planta como en alzado. Esto permite determinar, en coordenadas, todos los puntos necesarios para la definición de la estructura. Los listados completos de replanteo obtenidos se incluyen en el apartado 3.6 de "Resultados del Cálculo.Listados".

Éstos incluyen:

- Datos de trazado.(ver 3.6.1) Se incluye un listado de puntos singulares del trazado de la vía inferior y de la vía superior. Igualmente se calcula el punto de intersección de los ejes superior e inferior.

- Replanteo de la estructura.(ver 3.6.2) Bajo este epígrafe, se incluye:

  * Definición en planta del eje del tablero (10 secciones por vano), inclyendo las coordenadas x, y del eje, la cota de la estructura en estos puntos, el azimut y la orientación de las secciones (este dato permite definir la posición de los bordes en el caso de estructuras esviadas).

  * Cota de los bordes del tablero (10 secciones por vano).

  * Cotas de la cara superior de los neoprenos y de la sección superior de las pilas.

  * Cotas y posición en planta del murete de guarda y del extremo de las aletas de los estribos.

  * Coordenadas de los puntos de intersección del eje de la estructura y de los ejes de apoyo. Para situar los apoyos, el criterio seguido es centrar pilas y estribos respecto del centro de la cara inferior de la sección. Ello supone que, en estructuras con, peralte, el centro de pilas y estribos, no coincide con el punto central del tablero de la sección correspondiente.

A continuación se incluyen los resultados más significativos del replanteo de la estructura:

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

REPLANTEO DEL TABLERO RESPECTO DEL EJE DEL PUENTE

P.	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]	z0 [m]	z1 [m]	z2 [m]
1	185.995	350611.269	4564103.431	53.779	110.078	110.001	110.001
2	187.345	350612.278	4564104.327	53.779	110.101	110.024	110.024
3	188.695	350613.288	4564105.223	53.779	110.122	110.045	110.045
4	190.045	350614.297	4564106.120	53.779	110.142	110.065	110.065
5	191.395	350615.307	4564107.016	53.779	110.160	110.083	110.083
6	192.745	350616.316	4564107.912	53.779	110.176	110.099	110.099
7	194.095	350617.326	4564108.809	53.779	110.191	110.114	110.114
8	195.445	350618.336	4564109.705	53.779	110.204	110.127	110.127
9	196.795	350619.345	4564110.601	53.779	110.215	110.138	110.138
10	198.145	350620.355	4564111.497	53.779	110.225	110.148	110.148
11	199.495	350621.364	4564112.394	53.779	110.233	110.156	110.156
12	201.195	350622.635	4564113.522	53.779	110.240	110.163	110.163
13	202.895	350623.907	4564114.651	53.779	110.245	110.168	110.168
14	204.595	350625.178	4564115.780	53.779	110.248	110.171	110.171
15	206.295	350626.449	4564116.908	53.779	110.248	110.171	110.171
16	207.995	350627.721	4564118.037	53.779	110.245	110.168	110.168
17	209.695	350628.992	4564119.166	53.779	110.239	110.162	110.162
18	211.395	350630.263	4564120.294	53.779	110.231	110.154	110.154
19	213.095	350631.534	4564121.423	53.779	110.221	110.144	110.144
20	214.795	350632.806	4564122.551	53.779	110.207	110.130	110.130
21	216.495	350634.077	4564123.680	53.779	110.191	110.114	110.114
22	217.845	350635.087	4564124.576	53.779	110.177	110.100	110.100
23	219.195	350636.096	4564125.473	53.779	110.161	110.084	110.084
24	220.545	350637.106	4564126.369	53.779	110.143	110.066	110.066
25	221.895	350638.115	4564127.265	53.779	110.123	110.046	110.046
26	223.245	350639.125	4564128.162	53.779	110.102	110.025	110.025
27	224.595	350640.134	4564129.058	53.779	110.079	110.002	110.002
28	225.945	350641.144	4564129.954	53.779	110.055	109.978	109.978
29	227.295	350642.153	4564130.850	53.779	110.029	109.952	109.952
30	228.645	350643.163	4564131.747	53.779	110.001	109.924	109.924
31	229.995	350644.172	4564132.643	53.779	109.971	109.894	109.894

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

REPLANTEO EN PLANTA DEL EJE DEL PUENTE

LEYENDA: Pk -> Pk, respecto del eje de referencia, de la intersección de la sección correspondiente con dicho eje
Az -> Azimut del eje del puente (no coincide necesariamente con el Azimut del eje de referencia
Or -> Orientación = Azimut de la sección
Ancho_esv -> Ancho esviado del puente según la dirección definida por Or

Eje de referencia: Paso Superior 4

**REPLANTEO_EN_PLANTA

Sec	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [g]	Or [g]	Ancho_esv [m]
1	185.995	350611.269	4564103.431	53.7790	-46.2210	7.700
2	187.345	350612.278	4564104.327	53.7790	-46.2210	7.700
3	188.695	350613.288	4564105.223	53.7790	-46.2210	7.700
4	190.045	350614.297	4564106.120	53.7790	-46.2210	7.700
5	191.395	350615.307	4564107.016	53.7790	-46.2210	7.700
6	192.745	350616.316	4564107.912	53.7790	-46.2210	7.700
7	194.095	350617.326	4564108.809	53.7790	-46.2210	7.700
8	195.445	350618.336	4564109.705	53.7790	-46.2210	7.700
9	196.795	350619.345	4564110.601	53.7790	-46.2210	7.700
10	198.145	350620.355	4564111.497	53.7790	-46.2210	7.700
11	199.495	350621.364	4564112.394	53.7790	-46.2210	7.700
12	201.195	350622.635	4564113.522	53.7790	-46.2210	7.700
13	202.895	350623.907	4564114.651	53.7790	-46.2210	7.700
14	204.595	350625.178	4564115.780	53.7790	-46.2210	7.700
15	206.295	350626.449	4564116.908	53.7790	-46.2210	7.700
16	207.995	350627.721	4564118.037	53.7790	-46.2210	7.700
17	209.695	350628.992	4564119.166	53.7790	-46.2210	7.700
18	211.395	350630.263	4564120.294	53.7790	-46.2210	7.700
19	213.095	350631.534	4564121.423	53.7790	-46.2210	7.700
20	214.795	350632.806	4564122.551	53.7790	-46.2210	7.700
21	216.495	350634.077	4564123.680	53.7790	-46.2210	7.700
22	217.845	350635.087	4564124.576	53.7790	-46.2210	7.700
23	219.195	350636.096	4564125.473	53.7790	-46.2210	7.700
24	220.545	350637.106	4564126.369	53.7790	-46.2210	7.700
25	221.895	350638.115	4564127.265	53.7790	-46.2210	7.700
26	223.245	350639.125	4564128.162	53.7790	-46.2210	7.700
27	224.595	350640.134	4564129.058	53.7790	-46.2210	7.700
28	225.945	350641.144	4564129.954	53.7790	-46.2210	7.700
29	227.295	350642.153	4564130.850	53.7790	-46.2210	7.700
30	228.645	350643.163	4564131.747	53.7790	-46.2210	7.700
31	229.995	350644.172	4564132.643	53.7790	-46.2210	7.700

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

REPLANTEO DE LOS APOYOS

Pk [m]	Apoyo	#Neop	ZNeopS [m]	ZNMB [m]	ZAP [m]
185.995	1	1	109.051	109.019	108.944
		2	109.051	109.019	108.944
199.495	2	1	109.206	109.206	109.206
216.495	3	1	109.164	109.164	109.164
229.995	4	1	108.944	108.912	108.836
		2	108.944	108.912	108.836

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

REPLANTEO DE ALETAS

Est	b.	d [m]	Pk [m]	z_eje [m]	per [%]	z_aleta [m]	x [m]	y [m]	Long_aleta [m]
1	izq	-0.60	185.395	110.138	-2.00	109.991	350608.264	4564105.912	
	der	-0.60	185.395	110.138	-2.00	109.991	350613.376	4564100.153	
	izq	-3.10	182.893	110.089	-2.00	109.942	350606.394	4564104.252	
	der	-3.10	182.893	110.089	-2.00	109.942	350611.507	4564098.494	
	izq	2.50							
	der	2.50							
2	izq	0.60	230.595	110.028	-2.00	109.881	350642.065	4564135.920	
	der	0.60	230.594	110.028	-2.00	109.881	350647.177	4564130.162	
	izq	6.15	236.145	109.886	-2.00	109.739	350646.215	4564139.605	
	der	6.15	236.145	109.886	-2.00	109.739	350651.328	4564133.847	
	izq	5.55							
	der	5.55							

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

REPLANTEO EJE DE PILAS Y ESTRIBOS

Apoyo	Pk. [m]	sobreespesor [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]
E-1	185.995	0.077	350611.269	4564103.431	-46.2210
P-1	199.495	0.077	350621.364	4564112.394	-46.2210
P-2	216.495	0.077	350634.077	4564123.680	-46.2210
E-2	229.995	0.077	350644.172	4564132.643	-46.2210

3.3. CALCULO DEL TABLERO

3.3 CALCULO DEL TABLERO

3.3.1 Modelo

Para el cálculo de la estructura, se ha utilizado un modelo de elementos finitos tipo barra, generado con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG.

El modelo se genera a partir de los datos del replanteo, representando el eje de cada barra, el centro de gravedad de la sección del tablero o de las pilas. La discretización respone a los siguientes criterios:

- Diez barras por vano. En cada barra, se define la rigidez correspondiente a la sección de inicio y a la sección final.

- Una barra por pila. Esta barra se puede rotar para tener en cuenta un posible esviaje de los apoyos. Iguamente en cabeza de la pila es posible introducir una articulación flexible para tener en cuenta aparatos de apoyo. En este caso las pilas se empotran en el tablero, por lo que no son de aplicación los criterios anteriores.

- Los estribos se modelizan mediante barras de gran rigidez, imponiendo en cabeza las condiciones de articulación correspondientes a la rigidez de los neoprenos utilizados.

Este modelo se genera automáticamente a partir de los datos del replanteo y los datos adicionales necesarios utilizando el preprocesador LST1.

Sobre este modelo, se aplican las cargas definidas en el apartado 3.3.2 "Acciones Consideradas"

Para el cálculo, debido a la limitaciones del programa STATIK2 en lo referente al número máximo de hipótesis (lo cual puede ser condicionante para estructuras de muchos vanos), se lleva a cabo utilizando cuatro modelos distintos:

- Modelo para el cálculo del proceso constructivo y cálculos a tiempo cero.
- Modelo para el análisis del tablero a tiempo infinito.
- Modelo para el análisis de las pilas, los aparatos de apoyo y las cimentaciones.
- Modelo para la prueba de carga.

El cálculo llevado a cabo mediante estos modelos es elástico y lineal. Como módulo de deformación se ha tomado el propuesto por la EHE, lo cual supone 285768 kg/cm^2, para el tablero y alzado de pilas, y 272600 kg/cm^2 para estribos y cimentaciones.

Para la prueba de carga se genera un modelo que tiene en cuenta la fisuración. Este aspecto es importante, al tratarse de una estructura armada.

A continuación, se incluye la definición del modelo utilizado.(características brutas de la sección).

```
*****************************
*     DATOS - ESTRUCTURA    *
*****************************

Titulo proy.:  L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

Unidades     :   M , T
.SK 3
.TP 12
D A T O S  D E  N U D O S:(  35 Nudo  )          Apoyo          Especial
.TK 3
                X           Y           Z        V     R
 Nudo       [ M]        [ M]        [ M]       XYZ   XYZ
-------------------------------------------------------------------------
    1     0.00000     0.00000    99.53100                    rotado
    2     1.00900     0.89600    99.63900
    3     2.01900     1.79200    99.63900
    4     3.02800     2.68900    99.63900
    5     4.03800     3.58500    99.63900
    6     5.04700     4.48100    99.63900
    7     6.05700     5.37800    99.63900
    8     7.06700     6.27400    99.63900
    9     8.07600     7.17000    99.63900
   10     9.08600     8.06600    99.63900
   11    10.09500     8.96300    99.62000                    rotado
   12    11.36600    10.09100    99.63900
   13    12.63800    11.22000    99.63900
   14    13.90900    12.34900    99.63900
   15    15.18000    13.47700    99.63900
   16    16.45200    14.60600    99.63900
   17    17.72300    15.73500    99.63900
   18    18.99400    16.86300    99.63900
   19    20.26500    17.99200    99.63900
   20    21.53700    19.12000    99.63900
   21    22.80800    20.24900    99.62000                    rotado
   22    23.81800    21.14500    99.63900
   23    24.82700    22.04200    99.63900
   24    25.83700    22.93800    99.63900
   25    26.84600    23.83400    99.63900
   26    27.85600    24.73100    99.63900
   27    28.86500    25.62700    99.63900
   28    29.87500    26.52300    99.63900
   29    30.88400    27.41900    99.63900
   30    31.89400    28.31600    99.63900
   31    32.90300    29.21200    99.53100                    rotado
 1002    10.09500     8.96300    88.22000        BBB   BBB
 1003    22.80800    20.24900    88.27000        BBB   BBB
 2001     0.00000     0.00000    98.53100        BBB   BBB
 2002    32.90300    29.21200    98.53100        BBB   BBB
.TK 0
.SK 3
.TP 12
NUDOS CON SISTEMA DE COORDENADAS ROTADAS:
.TK 3
             K1          K2          K3
Nudo         X1          Y1          Z1          X2          Y2          Z2
-------------------------------------------------------------------------------
   1   1.01E+00    8.96E-01    0.00E+00    1.01E+00    1.79E+00    0.00E+00
  11   1.01E+00    8.96E-01    0.00E+00    1.01E+00    1.79E+00    0.00E+00
  21   1.27E+00    1.13E+00    0.00E+00    1.27E+00    2.26E+00    0.00E+00
  31   1.01E+00    8.96E-01    0.00E+00    1.01E+00    1.79E+00    0.00E+00
```

```
 D A T O S   B A R R A S :     ( 34 Barras)
.TK 3
      Incidencias  Long.Barras  Nombre-sec.       Articulaciones Especial
 Barra Inicio Fin        [ M]  (Cant.var)        Inicio Fin
-------------------------------------------------------------------------
    1     1    2     1.35372  Canto variable
    2     2    3     1.35015  Canto variable
    3     3    4     1.35007  Canto variable
    4     4    5     1.35015  Canto variable
    5     5    6     1.34941  Canto variable
    6     6    7     1.35082  Canto variable
    7     7    8     1.35015  Canto variable
    8     8    9     1.34941  Canto variable
    9     9   10     1.35015  Canto variable
   10    10   11     1.35020  Canto variable
   11    11   12     1.69947  Canto variable
   12    12   13     1.70077  Canto variable
   13    13   14     1.70002  Canto variable
   14    14   15     1.69936  Canto variable
   15    15   16     1.70077  Canto variable
   16    16   17     1.70002  Canto variable
   17    17   18     1.69936  Canto variable
   18    18   19     1.70002  Canto variable
   19    19   20     1.70011  Canto variable
   20    20   21     1.70013  Canto variable
   21    21   22     1.35029  Canto variable
   22    22   23     1.35007  Canto variable
   23    23   24     1.35015  Canto variable
   24    24   25     1.34941  Canto variable
   25    25   26     1.35082  Canto variable
   26    26   27     1.34941  Canto variable
   27    27   28     1.35015  Canto variable
   28    28   29     1.34941  Canto variable
   29    29   30     1.35082  Canto variable
   30    30   31     1.35372  Canto variable
 1002*   11 1002    11.40000  Canto variable                    Ori
 1003*   21 1003    11.35001  Canto variable                    Ori
 2001*    1 2001     1.00000  %Q0065          -SS**- ------     Ori
 2002*   31 2002     1.00000  %Q0066          -SS**- ------     Ori
.TK 0

Las barras marcadas con "*" son verticales. Sus ejes locales son
tales que la dirección 'y' resulta coincidente con la global siempre
y cuando no se haya rotado con la instruction 'O_ORIENTACION'.

Secciones marcadas con "*" (p.ej.*HEB200) están rotadas
por 90 grados (contra reloj)
.SK 3
.TP 8
ORIENTANCION BARRAS Y CANT.VAR:
.TK 3
      Cantos variables                  Orientación barras
 Barra Inicio-sec      Fin-sec        x/n1/Angulo     y/n2       z
-------------------------------------------------------------------
    1  %Q0001         %Q0002
    2  %Q0003         %Q0004
    3  %Q0005         %Q0006
    4  %Q0007         %Q0008
    5  %Q0009         %Q0010
    6  %Q0011         %Q0012
    7  %Q0013         %Q0014
    8  %Q0015         %Q0016
    9  %Q0017         %Q0018
   10  %Q0019         %Q0020
   11  %Q0021         %Q0022
   12  %Q0023         %Q0024
   13  %Q0025         %Q0026
   14  %Q0027         %Q0028
   15  %Q0029         %Q0030
   16  %Q0031         %Q0032
   17  %Q0033         %Q0034
   18  %Q0035         %Q0036
   19  %Q0037         %Q0038
   20  %Q0039         %Q0040
   21  %Q0041         %Q0042
   22  %Q0043         %Q0044
   23  %Q0045         %Q0046
   24  %Q0047         %Q0048
   25  %Q0049         %Q0050
   26  %Q0051         %Q0052
   27  %Q0053         %Q0054
   28  %Q0055         %Q0056
   29  %Q0057         %Q0058
   30  %Q0059         %Q0060
 1002  %Q0061         %Q0062          -41.6000
 1003  %Q0063         %Q0064          -41.6000
 2001                                 -41.6000
 2002                                 -41.6000
.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 4
CARACTERISTICAS DE SEC.  Ax  [M2]     Iy  [M4]     Iz  [M4]  Phi[grados]
                         Ix  [M4]     Fy  [M2]     Fz  [M2]
Nombre Sec.              zi  [M1]     zs  [M1]     yi  [M1]     yd  [M1]
-------------------------------------------------------------------------
.TP 4
.TP 4
%Q0001                 6.8000E+00  5.2000E-01  2.9000E+01        0.00
                       1.8000E+00       Undef       Undef
                          -0.4810      0.4690      -3.8500      3.8500
.TP 4
%Q0002                 3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00        0.00
                       5.1000E-01       Undef       Undef
                          -0.5890      0.3610      -3.8500      3.8500
.TP 4
%Q0003                 3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00        0.00
                       5.1000E-01       Undef       Undef
                          -0.5890      0.3610      -3.8500      3.8500
.TP 4
%Q0004                 3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00        0.00
                       5.1000E-01       Undef       Undef
                          -0.5890      0.3610      -3.8500      3.8500
.TP 4
%Q0005                 3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00        0.00
                       5.1000E-01       Undef       Undef
                          -0.5890      0.3610      -3.8500      3.8500
.TP 4
%Q0006                 3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00        0.00
                       5.1000E-01       Undef       Undef
                          -0.5890      0.3610      -3.8500      3.8500
.TP 4
%Q0007                 3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00        0.00
                       5.1000E-01       Undef       Undef
                          -0.5890      0.3610      -3.8500      3.8500
.TP 4
%Q0008                 3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00        0.00
                       5.1000E-01       Undef       Undef
                          -0.5890      0.3610      -3.8500      3.8500
.TP 4
%Q0009                 3.1000E+00  2.9000E-01  8.7000E+00        0.00
                       5.1000E-01       Undef       Undef
```

	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0010	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0011	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0012	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0013	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0014	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0015	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0016	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0017	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0018	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0019	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0020	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0021	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0022	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0023	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	

	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0024	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0025	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0026	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0027	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0028	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0029	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0030	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0031	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0032	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0033	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0034	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0035	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0036	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0037	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	

	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0038	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0039	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0040	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0041	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0042	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0043	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0044	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0045	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0046	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0047	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0048	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0049	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0050	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0051	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	

	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0052	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0053	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0054	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0055	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0056	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0057	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0058	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0059	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0060	6.8000E+00	5.2000E-01	2.9000E+01	0.00
	1.8000E+00	Undef	Undef	
	-0.4810	0.4690	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0061	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0062	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0063	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0064	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0065	1.0000E+01	1.0000E+01	1.0000E+02	0.00
	1.0000E+01	Undef	Undef	

```
                                Undef        Undef        Undef        Undef

.TP 4
%Q0066                     1.0000E+01   1.0000E+01   1.0000E+02         0.00
                           1.0000E+01        Undef        Undef
                                Undef        Undef        Undef        Undef

.TK 0
.SK 3
.TP 8
MATERIALES:
.TK 3
                          E-Módulo     G-Módulo
 Barra (hasta barra)     [ T/ M2]     [ T/ M2]
-------------------------------------------------------------------------------
    1 ..   30         2.9779E+06   1.2408E+06
 1002 .. 1003         2.7264E+06   1.1360E+06
 2001 .. 2002         2.9779E+06   1.2408E+06
.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 5
RIGIDEZ DE ARTICULACIONES ("-" sin art.; "*"=con art.)
 Barra Ini.-art-sx   I-art-sy   I-art-sz   I-art-rx   I-art-ry   I-art-rz
       Fin-art-sx    F-art-sy   F-art-sz   F-art-rx   F-art-ry   F-art-rz
             [T/M]       [T/M]      [T/M]  [TM/ARC]   [TM/ARC]   [TM/ARC]
-------------------------------------------------------------------------------
 2001            -  6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                 -          -          -          -          -          -
 2002            -  6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                 -          -          -          -          -          -
.TK 0


STS-cálculo ok
Max free mem:109kB
```

PHECOR ■Ingenieros Consultores
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.
**CARACT_GENERALES
3 31 10
CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES DEL TABLERO

Sec.	x [m]	h [m]	A [m2]	zg [m]	Iy [m4]	Wys [m3]	Wyi [m3]	Ix [m4]	Iz [m4]
**CARACT_GEOM									
1	-0.00	0.95	6.761	-0.4685	0.5175	1.1045	1.0747	1.8005	28.6512
2	1.35	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
3	2.70	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
4	4.05	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
5	5.40	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
6	6.75	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
7	8.10	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
8	9.45	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
9	10.80	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
10	12.15	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
11	13.50	0.95	3.920	-0.3800	0.3137	0.8255	0.5503	0.8102	9.2217
12	15.20	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
13	16.90	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
14	18.60	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
15	20.30	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
16	22.00	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
17	23.70	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
18	25.40	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
19	27.10	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
20	28.80	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
21	30.50	0.95	3.920	-0.3800	0.3137	0.8255	0.5503	0.8102	9.2217
22	31.85	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
23	33.20	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
24	34.55	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
25	35.90	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
26	37.25	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
27	38.60	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
28	39.95	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
29	41.30	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
30	42.65	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
31	44.00	0.95	6.761	-0.4685	0.5175	1.1045	1.0747	1.8005	28.6512

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES TIPO DE LAS PILAS

tipo	A [m2]	Iy [m4]	Iz [m4]	Ix [m4]
**CARACT_GEOM_PILAS				
1	0.79	0.0491	0.0491	0.0982

FHECOR Ingenieros Consultores - Programa LST1-V3
Preprocesador para el Cβlculo de Puentes

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

ESPESORES MINIMOS PAREDES

LEYENDA - x: absisa del puente
- esup: Espesor mφnimo de la losa superior
- einf: espesor mφnimo de la losa inferior
- ealma: espesor mφnimo del alma
- htot: canto total de la sección
- Bcor: ancho de alma a considerar a efectos de cortante
- Btor: ancho medio a efectos de torsión
- hemin: mφnimo espesor de la seccion heuca eficaz
- hemax: mβximo espesor de la seccion heuca eficaz
(no incluye limitación por mβximo espesor real)

sección	x [m]	esup [m]	einf [m]	ealma [m]	htot [m]	Bcor [m]	Btor [m]	hemin [m]	hemax [m]
1	-0.00	0.950	0.950	7.000	0.950	7.000	7.000	0.158	0.418
2	1.35	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
3	2.70	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
4	4.05	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
5	5.40	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
6	6.75	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
7	8.10	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
8	9.45	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
9	10.80	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
10	12.15	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
11	13.50	0.950	0.950	2.800	0.950	2.800	3.275	0.158	0.359
12	15.20	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
13	16.90	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
14	18.60	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
15	20.30	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
16	22.00	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
17	23.70	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
18	25.40	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
19	27.10	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
20	28.80	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
21	30.50	0.950	0.950	2.800	0.950	2.800	3.275	0.158	0.359
22	31.85	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
23	33.20	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
24	34.55	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
25	35.90	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
26	37.25	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
27	38.60	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
28	39.95	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
29	41.30	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
30	42.65	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
31	44.00	0.950	0.950	7.000	0.950	7.000	7.000	0.158	0.418

3.3.2 Acciones consideradas

Las cargas consideradas en el cálculo son las siguientes:

- Peso propio. Para el peso propio del hormigón se ha tomado una densidad de 2.5 t/m^3. Dado que el área de tablero es de 3.072 m^2 la carga, por metro lineal, debida al peso propio del tablero es de 3.68 t/m. El recrecido para conseguir el bombeo se considera como carga muerta. El peso propio de las pilas resulta ser 3.927 t/m.

- Carga muerta. Como carga muerta,además del recrecido necesario para materializar el bombeo, se han considerado 7 cm de pavimento en el cálculo con una densidad de 2.4 t/m^3. El programa utilizado considera que esta carga se reparte en todo en ancho del tablero. Por último se considera el peso de las aceras, barandillas, vallas antivandálicas y barrera rígida. La acera pesa (0.20x1.20+(0.50x0.65x0.20-0.50x.325x0.10))x2.5 =0.72 t/m.

El peso considerado para tener en cuenta las barreras, barandillas y barras es de 0.30 t/m a cada lado de la estructura. El peso del conjunto de la carga muerta se considera con su valor característico, cuando es favorable y afectado por un coeficiente de 1.5 cuando su valor es desvaforable.

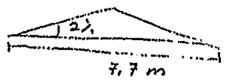
- Sobrecarga repartida de 400 kg/m^2
- Vehículo pesado de 60 t.
- Variación de temperatura axil de 18.82ºC, deducida de acuerdo con la IAP.
- Gradiente térmico de 12.23ºC, deducido de acuerdo con la IAP.
- Deformación reológica del tablero de 350 microdeformaciones, que corresponden íntegramente a la retracción ya que al no haber pretensado no existe fluencia.
- Fuerza de frenado. El valor de la fuerza de frenado viene condicionado por el mínimo que establece la IAP, correpondiente a 14 t.
- Viento transvesal en tablero correpondiente a 225 kg/m2, de acuerdo con la IAP.
- Viento longitudinal y transversal en pilas correspondiente a 276 kg/m2, de acuerdo con la IAP
- Empuje de tierras sobre estribos. Se ha considerado el empuje activo, de acuerdo con las recomendaciones del informe geotécnico, con una densidad del terreno de 2.0 t/m^2 y un ángulo de rozamiento interno de 30º.
- Descenso de apoyos. El informe geotécnico predice unos asientos de 0.70 cm. Se han realizado los cálculos con un asiento diferencial de 1.10 cm. Al tratarse de una estructura armada, y ser la relación entre inercias brutas y fisuradas de 4 a 1, el puente calculado para un asiento diferencial de 1.10 cm, aguanta perfectamente asientos de 4 x 1.10 = 4.40 cm.

3.3.3 Combinación de hipótesis

A continuación, se incluyen los listados de las diferentes combinaciones utilizadas para la comprobación del tablero del Paso Superior, tanto en servicio como en rotura. Los coeficientes de mayoración y de combinación adoptados corresponden a los indicados en la Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.

Cargas:

- Peralte: $2{,}4 \times \left(\frac{2}{100} \times 3{,}85 \times 3{,}85\right) \cdot \frac{1}{2} = 0{,}35574\ t/m \times 2 = 0{,}71148\ t/m$

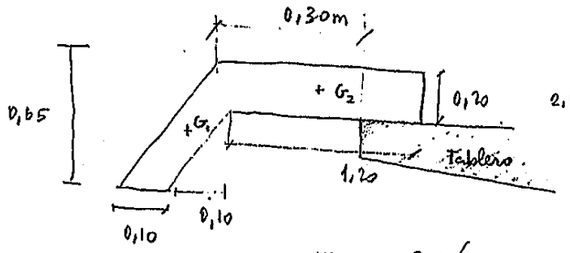


$= 0{,}71148 / 7{,}7 = 0{,}0924\ t/m^2$

- Pavimento calzada: $2{,}4 \times 0{,}07 \quad 0{,}168\ t/m^2$

$0{,}0924 + 0{,}168 = 0{,}2604\ t/m^2$

- Barandillas $0{,}10\ t/m + 0{,}10\ t/m$ excentricidad $e = 3{,}85 + 0{,}10 = 3{,}95\ m$
- Bionda $0{,}10\ t/m$ excentricidad $e' = 3{,}95 - 1{,}20 = 2{,}75\ m$
- Importa acera prej $0{,}72\ t/m$ excentricidad $e'' = 3{,}668$



$2{,}5\left(1{,}20 \times 0{,}20 + (0{,}5 \cdot 0{,}65 - 0{,}20 - 0{,}5 \cdot 0{,}325 \cdot 0{,}10)\right)$
$= 0{,}72\ t/m$

$W_{g_1} = 2{,}5(0{,}50 \cdot 0{,}65 \cdot 0{,}20 - 0{,}5 \cdot 0{,}325 \cdot 0{,}10) = 0{,}122$

$W_{g_2} = 2{,}5\ (1{,}20 \times 0{,}20) = 0{,}6\ t/m$

$$x_G = \frac{-0{,}10 \times 0{,}122 + 0{,}6 \times 0{,}6}{0{,}6 + 0{,}122} = 0{,}482\ m$$

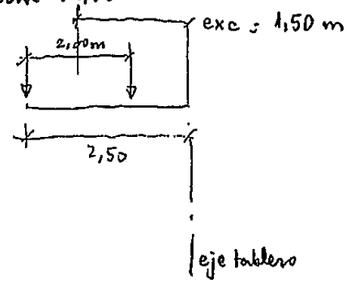
$cm = 0{,}10 + 0{,}10 + 0{,}10 + 0{,}72 = 1{,}02\ t/m$

$$\text{excentricidad} = \frac{0{,}10 \times 3{,}95 + 0{,}10 \times 3{,}95 + 0{,}10 \times 2{,}75 + 0{,}72 \times 3{,}668}{1{,}02}$$

$e = 3{,}633\ m.$

sc. uniftc rep - $0{,}4\ t/m^2$

carro 60 t exc = suponiendo una calzada de 6,00 m dividida en 2,50 carril + 0,50 m acera



Retracción

$\varepsilon_{cs}(t,t_s) = \varepsilon_{cs_0}\,\beta_s(t-t_s) = 350\,\mu\varepsilon$

$\varepsilon_{cs_0} = \varepsilon_s \cdot \beta_{HR} = 1{,}018 \times 420 \cdot 10^{-6} = 427{,}71\,\mu\varepsilon$

$\varepsilon_s = (570 - 5 f_{ck}) \cdot 10^{-6} = 570 - 5 \cdot 30 = 420 \cdot 10^{-6} = 420\,\mu\varepsilon$

$HR = 70\ \%$

$\beta_{HR} = 1{,}55\left(1 - \left(\frac{HR}{100}\right)^3\right) = 1{,}01835$

$\beta_s(t-t_s) = \sqrt{\frac{t-t_s}{0{,}035 e^2 + (t-t_s)}} = 0{,}82167$

$e = \frac{2A_c}{u} = \frac{2 \times 3{,}072}{16{,}57} = 0{,}37079 = 370{,}79\ mm$

$t - t_s = 10\,000$

$\varepsilon_{cs} = 350\,\mu\varepsilon$

Fecha ..... Referencia ..... Hoja N° ..... De .....

VIENTO						
viento de referencia	v_{ref}	*28.00*				
Factor topografía	C_t	*1.10*				
Periodo de retorno	T	*100.00*	El usuario puede cambiar el periodo de retorno si lo desea			
Factor de riesgo	C_r	**1.04**				
z (del suelo hasta el paramento superior)	*6.7*	z/z_0	z_{min}/z_0	Máximo	**134**	
z_{min}	*4*	**134.00**	**80**	zona	rural tipo II	
z_0	*0.05*					
coeficiente k_z	*0.19*	Mirar en la tabla 1 de la IAP				
Factor de altura	C_z	**0.93**				
Factor de ráfaga	C_g	**1.52**				
Viento de cálculo	v_c	**45.15**				
Coeficiente de arrastre	C_D	**1.72**	Ver figura 4 de la IAP		$1.3<C_d<2.4$	
Área expuesta	A	**129.80**				
Presión básica de cálculo	$(1/2\,\rho\,v_c^2)$	**1273.89**	(en N/m^2)			
Se consideran dos direcciones de viento al menos.						
Empuje transversal sobre tableros de alma llena						
Altura equivalente	h_{eq}	*2.95*				
Anchura total del tablero	B	*7.70*				
Longitud del tablero	L	*44.00*				
Viento Transversal	F	**6452.27**	(en N/m) de longitud de tablero			
		283899.72	(en N)			
		2187.21	(en N/m^2)		Ojo comparar con el método simplificado que está siempre del lado de la seguridad 2,25 kN/m^2	
Empuje Longitudinal						
Viento Longitudinal sobre el tablero	F	**1613.07**	(en N/m)			
Empuje Vertical						
Empuje Vertical sobre el tablero	F		(en N/m)			
Empuje del viento sobre pilas						
Altura de pilas	H	6.00				
Diámetro de pilas	D	*1.00*				
Extra verificación en caso de pilas circulares	$D * v_c$	45.15	> ó < a 6 m^2/s			
Coeficiente de arrastre	C_D	*0.70*	Ver Figura 4 de la IAP		en el cálculo simplificado se toma $C_D = 2.2$	
Empuje del viento sobre pilas	Ep (radial)	**891.72**	(en N/m) de longitud de pila		2,76 kN/m^2	
		891.72	(en N/m^2)			

$\frac{1}{1{,}20}$

Acciones Térmicas.

⊞ Variación Uniforme de Temperatura. (a efectos de axil)

$\Delta T = K z^a h^b s^c$

$h = 0,95\ m$ $\qquad h_{min} < h < h_{max}$ $\qquad 0,60m \qquad 1,50m$

$s = 1$

Zona IV. $z = 4$ (Figura 7 IAP)

Losa aligerada hormigón

$K = 24,91 \qquad a = 0,292 \qquad b = -0,172 \qquad c = 0$

$\Delta T = 24,91 \times 4^{0,292} \times 0,95^{-0,172} \cdot 1^{0} = 37,67\ °C$

⊞ Gradiente Térmico vertical positivo del tablero.

[losa aligerada de Hormigón.]

$\Delta T_{si} = (K_1\ K_3\ K_4)\ \Delta T_{sz,ref}$

$K_1 = 0,85 \quad ; \quad h = 0,90$
$K_1 = 0,78 \quad ; \quad h = 1,20$

$h = 0,95$
$K_1 = 0,838$

$\frac{0,95-0,90}{K_1 - 0,85} = \frac{1,20-0,90}{0,78-0,85}$

$K_3 = 1,08 \quad ; \quad h = 0,90$
$K_3 = 1,06 \quad ; \quad h = 1,20$

$h = 0,95$
$K_3 = 1,0767$

$\frac{0,95-0,90}{K_3 - 1,08} = \frac{1,20-0,90}{1,06-1,08}$

$K_4 = 1,133 \quad h = 0,90 \quad e = 5,00\ cm$
$K_4 = 1,09 \quad h = 0,90 \quad e = 7,50\ cm$

$e = 7\ cm \quad K_4 = 1,138$

$\frac{7,0-5}{K_4 - 1,133} = \frac{7,50-5}{1,09-1,33}$

$K_4 = 1,43 \quad h = 1,20\ m \quad e = 5,00\ cm$
$K_4 = 1,18 \quad h = 1,20\ m \quad e = 7,50\ cm$

$e = 7,00 \qquad \frac{7-5}{K_4 - 1,43} = \frac{7,5-5}{1,18-1,43}$

$K_4 = 1,23$

$K_4 = 1,138 \quad e = 7\ cm \quad h = 0,90 \quad h = 0,95$
$K_4 = 1,23 \quad e = 7\ cm \quad h = 1,20 \quad K_4 = 1,1533$

$\frac{0,95-0,90}{K_4 - 1,138} = \frac{1,20-0,9}{1,23-1,13}$

$\Delta T_{sz,ref} = 11,75\ °C$ (ver página 9 - IAP, entre 11,75 - 12 °C.

$\Delta T_{si} = 0,858 \times 1,0767 \times 1,1533 \times 11,75 = 12,23\ °C.$

⊞ Gradiente térmico vertical inverso o negativo del tablero.

con pavimento bituminoso. $\Delta T_{si} = 0.$

⊞ Gradiente térmico transversal del tablero.

No se calcula, a pesar de estar orientada este-oeste. (Azimut 83,54)

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DATOS REFERENTES A LAS COMBINACIONES DE HIPOTESIS

NOTAS: - En el descenso de apoyos se considera una reducción del 60% por relajación del hormigón Eeff = Ec/(1+chi*fi)
- Se consideran un 15% de pérdidas diferidas de pretensado
- Archivo de Configuración utilizado: LSTIAP.CPA

A. ESTADO LIMITE DE SERVICIO A TIEMPO CERO

Envolvente ELS t=0

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.50
	carro	0.00	0.50
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	1.00
2	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.50
	descenso de apoyos	0.00	1.00

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

B. ESTADO LIMITE DE SERVICIO A INFINITO

Envolvente cargas permanentes o cuasipermanentes

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	0.40

Envolvente ELS a tiempo infinito

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.50
	carro	0.00	0.50
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.50
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

C. ESTADO LIMITE ULTIMO TABLERO

Envolvente ELU tablero

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	1.50
	carro	0.00	1.50
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	descenso de apoyos	0.00	0.60
2	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	0.90
	carro	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	1.50
	descenso de apoyos	0.00	0.60

3.3.4 Hipótesis individuales y envolventes

Los listados de hipótesis individuales se incluyen en el apartado 3.6.4 y las envolventes en el apartado 3.6.6.

3.3.5 Comprobación en servicio

FISURACIÓN

En los listados que se presentan en el apartado 6.5, se incluye el cálculo de la armadura necesaria para cumplir con los límites de fisuración. Como máxima abertura de fisura, se considera 0.20 mm para la combinación cuasipermenente y 0.30 mm para la combinación frecuente. El programa, calcula, en función del diámetro los cm^2 de armadura necesarios para que se cumpla la limitación correspondiente.

A continuación se presenta un resumen de estas comprobaciones:

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 4.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS CARGAS PERMAMENTES

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.00	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	107.11	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	66.37	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	107.12	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	66.37	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	180.35	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	81.89	94.42	110.04	132.31
3d	108.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	180.35	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	81.89	94.42	110.04	132.31
3d	108.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	227.20	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.53	160.43
4i	128.93	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.48	55.62	65.05	76.89	93.64
4i	227.20	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.53	160.43
4i	128.93	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.48	55.62	65.05	76.89	93.64
5d	248.76	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.83	144.98	172.26
5d	127.94	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.27
				46.18	55.03	64.38	76.18	84.63
5d	248.76	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.83	144.98	172.26
5d	127.95	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.27
				46.18	55.03	64.38	76.18	84.63
6i	239.21	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.71	140.43	167.31
6i	105.47	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	239.21	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.71	140.43	167.31
6i	105.47	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	197.91	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.95	102.96	119.62	143.43
7d	61.45	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.50	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.19	0.25
				44.59	53.59	62.71	74.21	90.46
8i	-4.07	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.50	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.19	0.25
				44.59	53.59	62.67	74.21	90.46
8i	-4.07	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-98.93	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-98.94	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-64.12	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-226.43	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.19	114.83	134.46	160.15	195.84
10i	-64.13	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-226.44	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.19	114.83	134.46	160.15	195.84
11d	-180.36	184.50	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-385.36	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	185.74	211.80	250.43
11d	-186.18	184.50	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				55.88	67.10	78.59	93.09	113.69
11d	-399.93	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	191.85	217.16	258.48
12i	-42.04	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-193.75	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.23	0.31
				75.90	92.60	109.47	130.90	160.91
12i	-42.04	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-193.75	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.23	0.31
				75.92	92.60	109.47	130.90	160.94
13d	76.44	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-39.03	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	76.44	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-39.02	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	172.38	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.39	90.27	105.51	127.13
14i	53.07	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	172.39	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.39	90.27	105.51	127.13
14i	53.07	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	235.03	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.53	119.94	138.28	163.99
15d	109.43	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	235.03	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.53	119.94	138.28	163.99
15d	109.43	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
16i	249.98	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13

				x.xx	111.52	126.40	145.54	172.80
16i	131.71	109.72	0.20	0.07	0.10	0.13	0.17	0.23
				47.92	57.28	66.86	79.05	96.09
16i	249.98	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.52	126.40	145.54	172.80
16i	131.71	109.72	0.20	0.07	0.10	0.13	0.17	0.23
				47.92	57.28	66.86	79.05	96.09
17d	235.01	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.56	119.94	138.28	163.99
17d	109.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	235.01	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.56	119.94	138.28	163.99
17d	109.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	172.33	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.76	90.30	105.43	127.51
18i	53.02	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	172.33	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.76	90.30	105.43	127.51
18i	53.02	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	76.37	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-39.11	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	76.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-39.12	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-42.08	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-193.80	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.81	92.55	109.50	130.85	161.10
20i	-42.09	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-193.80	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.81	92.55	109.50	130.85	161.10
21d	-186.30	184.50	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				55.91	67.11	78.64	93.11	113.75
21d	-400.08	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	190.72	221.23	258.70
21d	-180.48	184.50	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-385.50	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	185.74	212.75	251.24
22i	-64.23	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-226.56	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.04	114.50	134.84	160.08	195.89
22i	-64.22	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-226.56	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.04	114.50	134.84	160.08	195.89
23d	39.26	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-99.05	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	39.27	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-99.04	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.45	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.18	0.25
				44.60	53.51	62.69	74.31	90.37
24i	-4.11	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.45	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.18	0.25
				44.60	53.51	62.69	74.31	90.37
24i	-4.11	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	197.83	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.88	102.93	119.67	143.38
25d	61.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	197.83	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.88	102.93	119.67	143.38
25d	61.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	239.14	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.75	140.40	166.86
26i	105.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	239.14	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.75	140.40	166.86
26i	105.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	248.70	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	110.97	125.87	144.98	173.16
27d	127.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.93	55.05	64.36	76.02	92.71
27d	248.71	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	110.97	125.87	144.98	173.16
27d	127.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.93	55.05	64.36	76.02	92.71
28i	227.16	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.47	134.53	160.43
28i	128.89	109.72	0.20	0.06	0.10	0.14	0.18	0.24
				50.76	55.65	64.96	76.89	93.72
28i	227.15	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.31	116.47	134.53	160.43
28i	128.89	109.72	0.20	0.06	0.10	0.14	0.18	0.24
				50.76	55.65	64.96	76.89	93.72
29d	180.37	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.32	94.42	110.04	132.38
29d	108.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	180.36	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.32	94.42	110.04	132.38
29d	108.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	107.12	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	66.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	107.11	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	66.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.00	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 4.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS A TIEMPO INFINITO

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.01	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.00	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	128.48	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.21	42.83	50.52	60.18	73.87
2i	63.04	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	128.49	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.28	42.83	50.51	60.20	73.87
2i	63.04	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	214.23	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.13	84.44	98.98	119.42
3d	101.75	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	214.22	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.03	73.13	84.44	98.98	119.42
3d	101.75	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	271.81	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.56	102.54	119.17	143.13
4i	118.94	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.42	38.74	45.42	54.27	66.76
4i	271.79	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.56	102.55	119.17	143.13
4i	118.95	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.42	38.74	45.42	54.31	66.76
5d	303.96	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.17	111.94	129.59	154.86
5d	114.64	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.61	36.21	42.93	51.39	63.25
5d	303.95	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.17	111.94	129.59	154.86
5d	114.64	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.61	36.21	42.93	51.39	63.25
6i	296.12	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.08	109.92	127.09	152.67
6i	88.84	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	296.12	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.08	109.92	127.09	152.67
6i	88.84	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	246.75	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.57	94.88	110.97	132.70
7d	41.49	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	246.75	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.57	94.88	110.97	132.70
7d	41.49	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	157.39	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.36	54.41	63.60	75.28	91.76
8i	-27.34	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	157.39	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.36	54.41	63.60	75.28	91.73
8i	-27.35	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	72.35	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-125.53	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	72.35	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-125.54	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-27.00	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-258.44	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.80	102.79	121.11	144.36	177.08
10i	-27.01	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-258.45	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.72	102.79	121.17	144.32	177.14
11d	-139.12	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-431.18	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	134.91	153.32	177.02	210.89
11d	-147.25	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-450.38	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	139.94	159.04	183.33	217.98
12i	-3.12	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-221.10	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.33
				70.51	86.28	102.21	122.44	150.86
12i	-3.11	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-221.09	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.33
				70.51	86.48	102.21	122.44	150.92
13d	115.37	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				29.88	36.61	43.30	51.88	63.89
13d	-59.31	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	115.37	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				29.88	36.59	43.30	51.92	63.89
13d	-59.30	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	211.31	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.23	72.23	83.48	98.54	118.20
14i	35.54	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	211.31	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.23	72.23	83.48	98.54	118.20
14i	35.54	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	286.56	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	94.09	106.94	124.04	148.41
15d	94.33	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	286.56	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	94.09	106.94	124.04	148.41
15d	94.33	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
16i	309.15	109.72	0.30	x.xx	0.08	0.08	0.10	0.14
				x.xx	70.51	113.47	131.31	156.67

16i	119.04	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.47	38.44	45.49	54.36	66.87
16i	309.14	109.72	0.30	x.xx	0.08	0.08	0.10	0.14
				x.xx	70.51	113.47	131.31	156.67
16i	119.04	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.47	38.44	45.49	54.36	66.87
17d	286.53	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	94.09	106.94	124.04	148.41
17d	94.30	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	286.53	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	94.09	106.94	124.04	148.41
17d	94.30	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	211.26	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.24	72.22	83.50	98.54	118.08
18i	35.49	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	211.25	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.24	72.22	83.50	98.55	118.08
18i	35.49	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	115.30	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.27	0.35
				29.86	36.56	43.32	51.86	63.79
19d	-59.40	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	115.29	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.27	0.35
				29.85	36.56	43.32	51.86	63.79
19d	-59.41	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-3.16	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-221.14	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.33
				70.50	86.30	102.40	122.38	150.88
20i	-3.16	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-221.15	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.33
				70.50	86.30	102.40	122.38	150.88
21d	-147.37	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-450.55	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	140.45	159.07	183.29	218.60
21d	-139.23	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-431.33	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	134.88	153.39	176.98	210.92
22i	-27.10	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-258.57	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.77	102.82	121.07	144.40	177.22
22i	-27.10	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-258.57	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.77	102.82	121.07	144.40	177.22
23d	72.26	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-125.66	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	72.26	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-125.65	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	157.34	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.35	54.30	63.61	75.23	91.75
24i	-27.40	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	157.34	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.36	54.50	63.61	75.23	91.75
24i	-27.39	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	246.66	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.17
				x.xx	90.24	94.90	110.32	132.96
25d	41.42	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	246.67	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.56	94.90	110.32	132.96
25d	41.42	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	296.05	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.09	109.42	127.03	151.17
26i	88.78	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	296.05	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.09	109.42	127.09	151.17
26i	88.78	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	303.90	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.13	111.92	129.54	154.67
27d	114.59	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.54	35.54	43.22	51.37	63.25
27d	303.91	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.13	111.92	129.54	154.67
27d	114.59	109.72	0.30	0.11	0.16	0.21	0.27	0.36
				29.54	35.54	42.61	51.37	63.25
28i	271.75	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.56	102.55	119.12	143.13
28i	118.91	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.39	38.35	45.37	54.28	66.89
28i	271.74	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.56	102.55	119.12	143.13
28i	118.92	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.39	38.35	45.37	54.28	66.89
29d	214.26	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.12	84.44	98.93	119.48
29d	101.74	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	214.26	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.12	84.44	98.93	119.48
29d	101.74	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	128.51	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.25	42.83	50.51	59.83	73.84
30i	63.03	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	128.50	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.28	42.83	50.51	60.20	73.87
30i	63.03	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.01	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.00	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

DEFORMACIONES

Se da a continuación el listado de las flechas debidas a la carga permanente calculadas con el modelo general de la estrucura con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG, considerando las inercas fisuradas de las secciones.

Estos valores permiten determinar la contraflecha que debe darse a la estructura para compensar el efecto de las cargas permanentes.

DY: Desplazamiento según el eje transversal a la estructura
DZ: Desplazamiento vertical

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	ABSCISAS [m]	DY [m]	DZ [m]	COMENTARIOS
Tablero				
1	0.00	2.01E-08	-1.95E-06	Estribo 1
2	1.35	-1.64E-05	-0.003287	
3	2.70	-1.65E-05	-0.006071	
4	4.05	-1.65E-05	-0.007961	
5	5.40	-1.65E-05	-0.008765	
6	6.75	-1.65E-05	-0.008461	
7	8.10	-1.65E-05	-0.007191	
8	9.45	-1.65E-05	-0.005275	
9	10.80	-1.65E-05	-0.003194	
10	12.15	-1.65E-05	-0.001519	
11	13.50	5.47E-08	-0.000947	Pila 1
12	15.20	1.35E-07	-0.002506	
13	16.90	1.13E-07	-0.005533	
14	18.60	9.06E-08	-0.008752	
15	20.30	6.86E-08	-0.011131	
16	22.00	4.66E-08	-0.011998	
17	23.70	2.46E-08	-0.011130	
18	25.40	2.68E-09	-0.008750	
19	27.10	-1.93E-08	-0.005530	
20	28.80	-4.12E-08	-0.002503	
21	30.50	4.99E-08	-0.000942	Pila 2
22	31.85	1.66E-05	-0.001514	
23	33.20	1.66E-05	-0.003190	
24	34.55	1.66E-05	-0.005272	
25	35.90	1.66E-05	-0.007187	
26	37.25	1.66E-05	-0.008457	
27	38.60	1.65E-05	-0.008762	
28	39.95	1.65E-05	-0.007958	
29	41.30	1.65E-05	-0.006070	
30	42.65	1.65E-05	-0.003286	
31	44.00	-3.88E-08	-1.95E-06	Estribo 2
Pilas				
1002	13.50	-1.30E-23	-2.27E-18	Cimentación Pila1
1003	30.50	1.32E-23	-2.27E-18	Cimentación Pila 2
Estribos				
2001	0.00	-1.27E-21	-6.43E-19	Cimentación Estribo 1
2002	44.00	1.27E-21	-6.43E-19	Cimentación Estribo 2

3.3.6 Comprobación ELU

En estado límite último se calcula la armadura longitudinal necesaria para resistir los momentos solicitantes.

Por otra parte, se dimensiona las secciones a torsión y a cortante, comprobando la interacción entre ambas solicitaciones, de acuerdo con la EHE.

Igualmente, se presenta un cuadro resumen, en el que se calcula la armadura longitudinal necesaria, en las caras superior e inferior de la losa, como suma de las necesarias por flexión y por torsión. El sumar estas dos cantidades queda del lado de la seguridad.

Además se incluyen en este apartado:

- gráficos de interacción cortante-torsión
- gráficos de momentos
- armadura por cortante
- armadura por torsión

ESFUERZOS DE CALCULO Y COMPROBACION TABLERO

LEYENDA:
- !: Md/Mu>1
- *: Vd>Vu1
- **: Td>Tu1
- A: Td>5Tc (ACI)
- +: Vd/Vu1+Td/Tu1>1
- mc: Armadura mínima por cortante
- mt: Armadura mínima por torsión
- i: Seccion por la izquierda
- d: Seccion por la derecha
- x.xx: Seccion armada

Vano	x [m]	Mdmax(+) [tm] / N con [t] / Vdmax [t] / Vd [t]	Mdmin(-) [tm] / N con [t] / Td [tm] / Tdmax [tm]	Mu(+) [tm] / Vu1 [t] / A90 [cm2/m] / Tu1 [tm]	Mu(-) [tm] / Vcu [t] / Abl90cer [cm2/m] / Tc(ACI) [tm] / At (EH) [cm2/m] / At(ACI) [cm2/m]	Mdmax/Mu / Vd/Vu1+Td/Tu1 / Abl45 [cm2/m] / Al (EH) [cm2] / Al(ACI) [cm2]	Mdmin/Mu / As_max [cm2] / As_min [cm2]
1	0.00d	0.02	-0.02	-7.44	-5.63	x.xx	x.xx
		15.87	11.69			0.00	0.00
		218.90	-126.55	4410.00	481.17	0.23	
				77.78mc	25.93mc	36.66mc	
		182.95	202.34	719.19	206.79	0.32	
					4.45	70.68	
					0.00	0.00	
1	1.35i	241.92	50.25	-5.91	-0.91	x.xx	x.xx
		12.62	1.89			62.67	0.00
		149.12	-81.55	851.76	92.93	0.43	
				16.52	5.51	7.79	
		109.50	170.92	315.00	99.68	0.67	
					8.14	68.77	
					4.41	36.40	
	d	241.94	50.24	-5.91	-0.91	x.xx	x.xx
		0.68	0.27			62.67	0.00
		149.65	-81.94	851.76	92.93	0.44	
				16.67	5.56	7.86	
		129.77	171.23	315.00	98.47	0.70	
					8.15	68.90	
					4.51	37.18	
1	2.70i	401.75	76.13	-0.25	-0.16	x.xx	x.xx
		0.68	0.27			102.40	0.00
		111.40	101.51	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		101.43	165.24	315.00	99.93	0.64	
					7.87	66.49	
					4.04	33.37	
	d	401.73	76.12	-0.25	-0.16	x.xx	x.xx
		0.68	0.27			102.40	0.00
		111.40	101.10	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		101.42	-165.33	315.00	99.93	0.64	
					7.87	66.53	
					4.05	33.41	
1	4.05i	518.62	80.51	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			132.88	0.00
		79.94	101.10	851.76	92.93	0.41	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		73.08	-159.34	315.00	101.22	0.59	
					7.59	64.12	
					3.60	29.70	
	d	518.58	80.52	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			132.88	0.00
		79.94	101.65	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		73.08	159.36	315.00	101.22	0.59	
					7.59	64.12	
					3.60	29.71	
1	5.40i	600.75	63.40	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			154.45	0.00
		-32.10	-7.73	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		16.84	127.23	315.00	102.77	0.42	
					6.06	51.19	
					1.51	12.50	
	d	600.73	63.41	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			154.45	0.00
		-32.10	-7.87	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-3.06	127.05	315.00	102.91	0.41	
					6.05	51.12	
					1.50	12.33	
1	6.75i	604.44	24.80	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			155.42	0.00
		-61.28	-7.87	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-31.39	121.06	315.00	102.36	0.42	
					5.76	48.71	
					1.16	9.55	
	d	604.44	24.80	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			155.42	0.00
		-68.08	-11.38	851.76	92.93	0.12	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-31.39	121.04	315.00	102.36	0.42	
					5.76	48.70	
					1.16	9.54	
1	8.10i	525.13	-35.37	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			134.57	8.94
		-99.56	-11.38	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-59.75	115.04	315.00	100.75	0.44	
					5.48	46.29	
					0.88	7.30	
	d	525.12	-35.38	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			134.57	8.94
		-99.56	-11.20	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-39.85	115.22	315.00	101.94	0.41	
					5.49	46.36	
					0.82	6.79	
1	9.45i	367.36	-117.02	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			93.55	29.75
		-161.02	33.80	851.76	92.93	0.30	
				20.01	6.67	9.43	
		-68.19	109.23	315.00	99.83	0.43	
					5.20	43.95	
					0.58	4.80	
	d	367.35	-117.03	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			93.55	29.75
		-161.02	33.73	851.76	92.93	0.30	
				20.01	6.67	9.43	
		-88.09	109.11	315.00	97.91	0.45	
					5.20	43.90	
					0.69	5.72	

1	10.80i	254.27	-246.85	-0.21	-0.14	x.xx	x.xx
		0.59	0.24			64.42	63.66
		-192.47	33.73	851.76	92.93	0.33	
				29.26	9.75	13.79	
		-129.24	95.16	315.00	90.37	0.45	
					4.53	38.29	
					0.30	2.45	
	d	254.27	-246.85	-0.21	-0.14	x.xx	x.xx
		0.59	0.24			64.42	63.66
		-192.47	33.68	851.76	92.93	0.33	
				29.26	9.75	13.79	
		-109.34	95.15	315.00	93.46	0.43	
					4.53	38.29	
					0.10	0.86	
1	12.15i	138.21	-441.81	-0.16	-0.02	x.xx	x.xx
		0.43	0.03			34.86	116.66
		-223.93	33.68	851.76	92.93	0.37	
				38.51	12.84	18.15	
		-137.69	101.15	315.00	90.33	0.48	
					4.82	40.70	
					0.67	5.53	
	d	138.22	-441.85	-0.16	-0.02	x.xx	x.xx
		1.73	2.54			34.86	116.66
		-223.90	34.32	851.76	92.93	0.37	
				38.50	12.83	18.15	
		-157.57	100.85	315.00	87.20	0.51	
					4.80	40.58	
					0.85	6.97	
1	13.50i	42.14	-713.76	-0.37	-2.49	x.xx	x.xx
		1.02	4.23			10.67	196.03
		-285.08	60.55	1764.00	192.47	0.35	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		-187.74	106.84	327.64	84.12	0.43	
					5.15	43.54	
					1.41	11.61	
	d	31.74	-753.42	-0.84	-5.32	x.xx	x.xx
		2.21	9.33			8.17	208.67
		293.97	-96.67	1764.00	192.47	0.46	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		271.01	-148.00	327.64	82.94	0.61	
					7.14	60.31	
					4.03	33.24	
2	1.70i	170.53	-378.55	-1.66	-1.73	x.xx	x.xx
		4.38	3.04			43.44	99.57
		222.08	-51.67	851.76	92.93	0.42	
				37.96	12.65	17.90	
		196.61	-111.68	315.00	84.07	0.59	
					5.32	44.94	
					1.71	14.11	
	d	170.54	-378.53	-1.66	-1.73	x.xx	x.xx
		3.26	1.05			43.44	99.57
		222.14	-51.27	851.76	92.93	0.42	
				37.98	12.66	17.90	
		196.68	-111.23	315.00	83.94	0.58	
					5.30	44.76	
					1.69	13.94	
2	3.40i	316.16	-139.00	-1.63	-0.61	x.xx	x.xx
		4.51	1.03			80.63	35.52
		176.10	-67.56	851.76	92.93	0.42	
				24.45	8.15	11.52	
		160.98	-103.68	315.00	87.36	0.52	
					4.94	41.72	
					1.01	8.34	
	d	316.16	-138.99	-1.63	-0.61	x.xx	x.xx
		4.51	1.03			80.63	35.52
		176.10	-67.60	851.76	92.93	0.42	
				24.45	8.15	11.52	
		143.12	-103.73	315.00	90.04	0.50	
					4.94	41.74	
					0.85	6.99	

2	5.10i	464.59	-31.19	-2.39	-2.39	x.xx	x.xx
		6.63	4.05			119.24	8.44
		136.49	-67.60	851.76	92.93	0.37	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		107.44	-96.18	315.00	93.92	0.43	
					4.58	38.70	
					0.14	1.16	
	d	464.60	-31.19	-2.39	-2.39	x.xx	x.xx
		6.63	4.05			119.24	8.44
		136.48	-67.44	851.76	92.93	0.37	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		107.43	96.12	315.00	93.91	0.43	
					4.58	38.68	
					0.14	1.13	
2	6.80i	613.46	37.50	-2.98	-2.39	x.xx	x.xx
		8.26	4.05			158.40	0.00
		96.88	-67.44	851.76	92.93	0.33	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		71.76	88.58	315.00	97.88	0.37	
					4.22	35.64	
					0.00	0.00	
	d	613.46	37.50	-2.98	-2.39	x.xx	x.xx
		8.26	4.05			158.40	0.00
		96.88	-67.47	851.76	92.93	0.33	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		60.05	88.55	315.00	99.31	0.35	
					4.22	35.63	
					0.00	0.00	
2	8.50i	663.47	72.12	-2.98	-2.39	x.xx	x.xx
		8.26	4.05			171.63	0.00
		27.26	-22.47	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-17.54	52.27	315.00	101.99	0.19	
					2.49	21.03	
					0.00	0.00	
	d	663.46	72.12	-2.98	-2.39	x.xx	x.xx
		8.26	4.05			171.61	0.00
		-27.30	-22.68	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		0.31	-52.42	315.00	102.91	0.17	
					2.50	21.09	
					0.00	0.00	
2	10.20i	613.42	37.47	-2.98	-2.39	x.xx	x.xx
		8.26	4.05			158.40	0.00
		-96.91	-67.69	851.76	92.93	0.33	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-71.79	-88.73	315.00	97.89	0.37	
					4.23	35.70	
					0.00	0.00	
	d	613.43	37.47	-2.98	-2.39	x.xx	x.xx
		8.26	4.05			158.40	0.00
		-96.92	-67.49	851.76	92.93	0.33	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-60.07	88.56	315.00	99.30	0.35	
					4.22	35.63	
					0.00	0.00	
2	11.90i	464.52	-31.25	-2.39	-2.39	x.xx	x.xx
		6.63	4.05			119.22	8.46
		-136.51	-67.49	851.76	92.93	0.37	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-84.05	96.11	315.00	97.11	0.40	
					4.58	38.67	
					0.00	0.00	
	d	464.51	-31.25	-2.39	-2.39	x.xx	x.xx
		6.63	4.05			119.22	8.46
		-136.52	-67.60	851.76	92.93	0.37	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-107.46	-96.21	315.00	93.92	0.43	
					4.58	38.71	
					0.14	1.17	

2	13.60i	316.08	-139.12	-1.63	-0.61	x.xx	x.xx
		4.51	1.03			80.61	35.56
		-176.13	-67.60	851.76	92.93	0.42	
				24.45	8.15	11.53	
		-143.15	-103.76	315.00	90.05	0.50	
					4.94	41.75	
					0.85	7.01	
	d	316.08	-139.14	-1.63	-0.61	x.xx	x.xx
		4.51	1.03			80.61	35.56
		-176.13	-67.61	851.76	92.93	0.42	
				24.45	8.15	11.53	
		-161.01	-103.72	315.00	87.36	0.52	
					4.94	41.73	
					1.01	8.36	
2	15.30i	170.49	-378.62	-1.18	-0.62	x.xx	x.xx
		3.26	1.05			43.31	99.33
		-222.16	-51.28	851.76	92.93	0.42	
				37.99	12.66	17.91	
		-196.70	-111.27	315.00	83.95	0.58	
					5.30	44.77	
					1.69	13.96	
	d	170.50	-378.62	-1.18	-0.62	x.xx	x.xx
		4.38	3.03			43.31	99.33
		-222.09	-51.43	851.76	92.93	0.42	
				37.96	12.65	17.90	
		-196.63	111.76	315.00	84.08	0.59	
					5.32	44.97	
					1.71	14.14	
2	17.00i	31.62	-753.70	-0.80	-5.50	x.xx	x.xx
		2.21	9.33			8.13	208.81
		-294.00	-96.43	1764.00	192.47	0.46	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		-271.04	148.08	327.64	82.96	0.61	
					7.14	60.34	
					4.03	33.28	
	d	42.03	-714.00	-0.39	-2.41	x.xx	x.xx
		1.02	4.22			10.65	196.08
		285.10	59.89	1764.00	192.47	0.34	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		187.61	-106.69	327.64	84.10	0.43	
					5.14	43.47	
					1.40	11.54	
3	1.35i	138.11	-442.02	-0.65	-1.44	x.xx	x.xx
		1.72	2.52			34.95	117.06
		223.91	33.58	851.76	92.93	0.37	
				38.50	12.83	18.15	
		157.44	-100.69	315.00	87.19	0.50	
					4.79	40.52	
					0.84	6.90	
	d	138.10	-442.04	-0.65	-1.44	x.xx	x.xx
		0.42	0.01			34.95	117.06
		223.94	33.76	851.76	92.93	0.37	
				38.51	12.84	18.15	
		157.60	101.19	315.00	87.28	0.51	
					4.82	40.72	
					0.86	7.11	
3	2.70i	254.16	-247.06	-0.21	-0.16	x.xx	x.xx
		0.58	0.27			64.40	63.73
		192.48	33.76	851.76	92.93	0.33	
				29.26	9.75	13.79	
		129.25	95.20	315.00	90.38	0.45	
					4.53	38.31	
					0.30	2.46	
	d	254.17	-247.03	-0.21	-0.16	x.xx	x.xx
		0.58	0.26			64.40	63.73
		192.48	33.64	851.76	92.93	0.33	
				29.26	9.75	13.79	
		129.11	-95.10	315.00	90.38	0.45	
					4.53	38.27	
					0.29	2.41	

3	4.05i	367.30	-117.09	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			93.53	29.76
		161.02	33.64	851.76	92.93	0.30	
				20.01	6.67	9.43	
		37.75	109.11	315.00	101.94	0.39	
					5.20	43.90	
					0.44	3.66	
	d	367.30	-117.08	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			93.53	29.76
		161.02	33.58	851.76	92.93	0.30	
				20.01	6.67	9.43	
		68.20	-109.08	315.00	99.82	0.43	
					5.19	43.89	
					0.57	4.73	
3	5.40i	525.00	-35.47	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			134.53	8.97
		99.57	-11.42	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		39.87	-115.07	315.00	101.93	0.41	
					5.48	46.30	
					0.81	6.71	
	d	525.01	-35.47	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			134.53	8.97
		99.57	-11.44	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		39.87	-115.10	315.00	101.94	0.41	
					5.48	46.31	
					0.82	6.73	
3	6.75i	604.34	24.72	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			155.38	0.00
		68.09	-11.44	851.76	92.93	0.12	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		11.51	-121.09	315.00	102.84	0.40	
					5.77	48.72	
					1.13	9.33	
	d	604.34	24.72	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			155.38	0.00
		61.31	-7.94	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		11.51	-121.07	315.00	102.84	0.40	
					5.77	48.72	
					1.13	9.31	
3	8.10i	600.66	63.34	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			154.43	0.00
		32.13	-7.93	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-16.82	-127.06	315.00	102.77	0.42	
					6.05	51.13	
					1.50	12.41	
	d	600.68	63.34	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			154.43	0.00
		32.13	-7.79	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-16.82	127.14	315.00	102.77	0.42	
					6.05	51.16	
					1.51	12.45	
3	9.45i	518.53	80.47	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			132.84	0.00
		-79.92	101.59	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-73.06	159.30	315.00	101.22	0.59	
					7.59	64.10	
					3.60	29.68	
	d	518.50	80.48	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			132.84	0.00
		-79.92	101.33	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-73.06	-159.13	315.00	101.21	0.59	
					7.58	64.03	
					3.59	29.59	

3	10.80i	401.85	76.12	-0.25	-0.18	x.xx	x.xx
		0.68	0.30			102.43	0.00
		-111.37	101.33	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-101.39	-165.13	315.00	99.93	0.64	
					7.86	66.45	
					4.04	33.32	
	d	401.85	76.12	-0.25	-0.18	x.xx	x.xx
		0.68	0.30			102.43	0.00
		-111.37	101.31	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-101.39	-165.15	315.00	99.93	0.64	
					7.86	66.45	
					4.04	33.33	
3	12.15i	242.00	50.23	-0.25	-0.18	x.xx	x.xx
		0.68	0.30			61.29	0.00
		-149.63	-82.17	851.76	92.93	0.44	
				16.67	5.56	7.86	
		-129.75	-171.15	315.00	98.46	0.70	
					8.15	68.87	
					4.50	37.14	
	d	241.99	50.23	-0.25	-0.18	x.xx	x.xx
		12.62	1.87			61.29	0.00
		-149.10	-81.65	851.76	92.93	0.43	
				16.51	5.50	7.78	
		-129.26	-170.91	315.00	98.48	0.69	
					8.14	68.77	
					4.49	37.01	
3	13.50i	0.02	-0.02	-6.09	-7.18	x.xx	x.xx
		16.88	12.19			0.00	0.00
		-218.87	-126.65	4410.00	481.17	0.23	
				77.78mc	25.93mc	36.66mc	
		-202.71	-202.34	719.19	204.11	0.33	
					4.45	70.68	
					0.00	0.00	

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

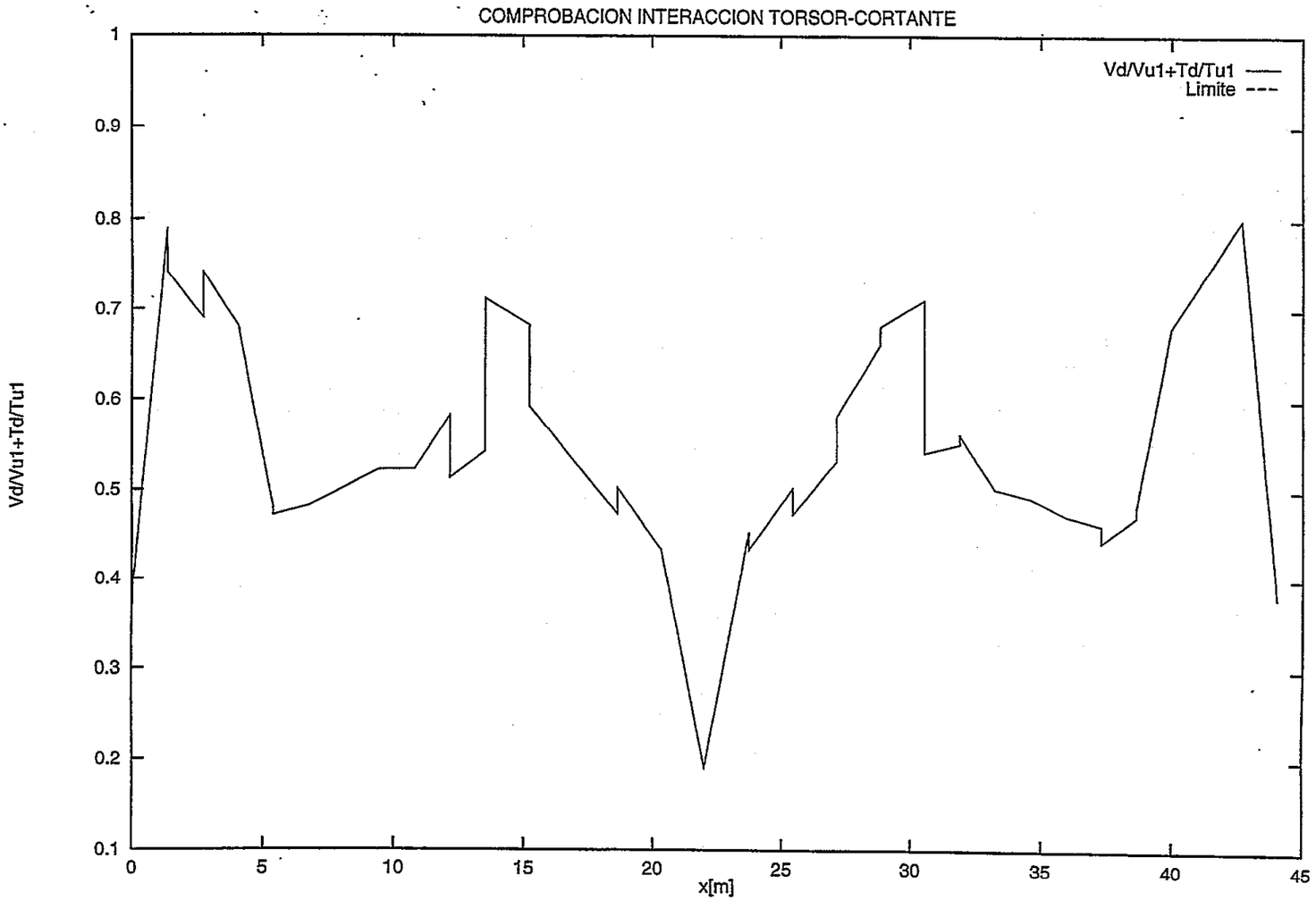
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

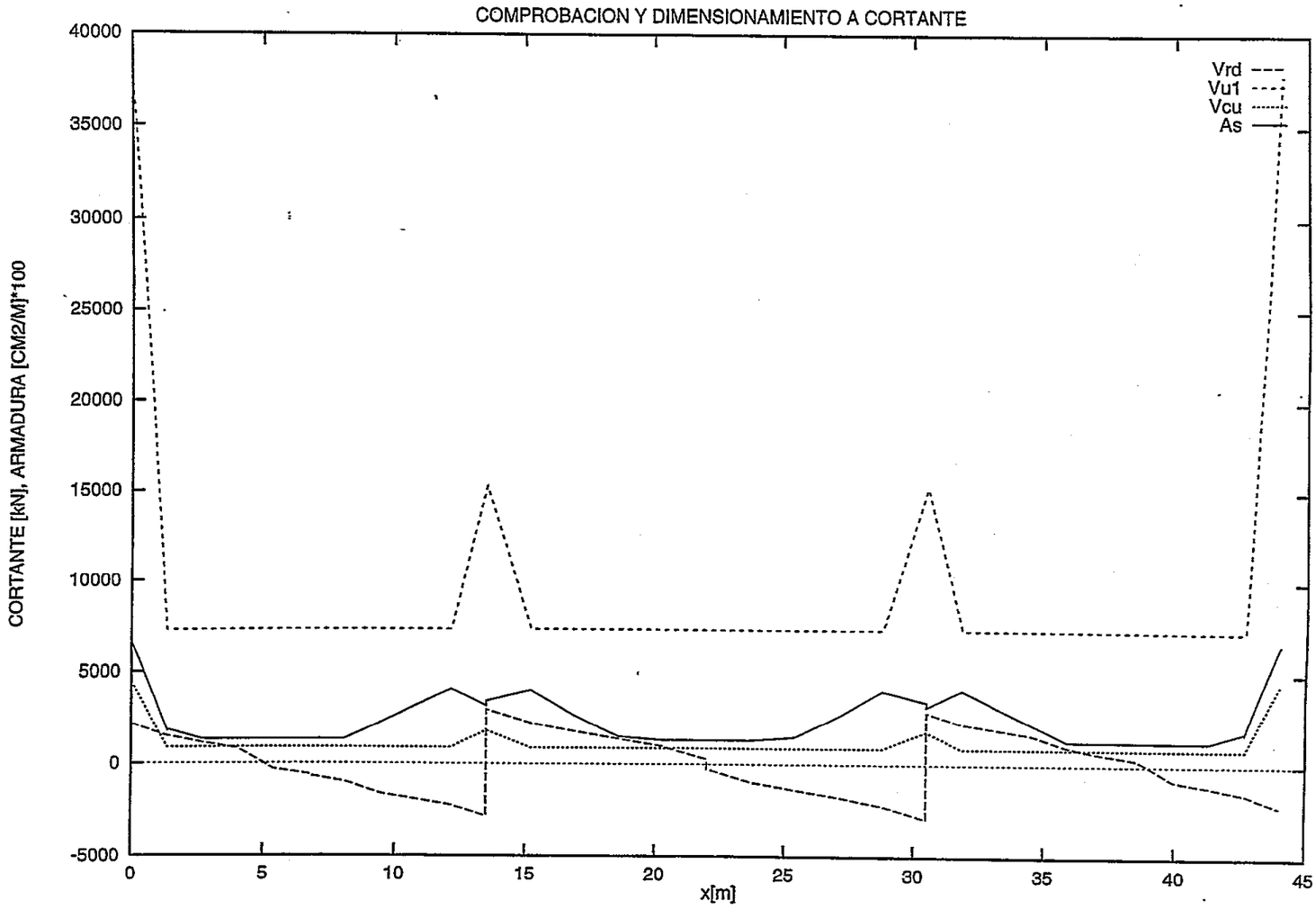
ARMADURAS ESTRICTAS PARA COMPROBACION DE FISURACION Y FLECHAS

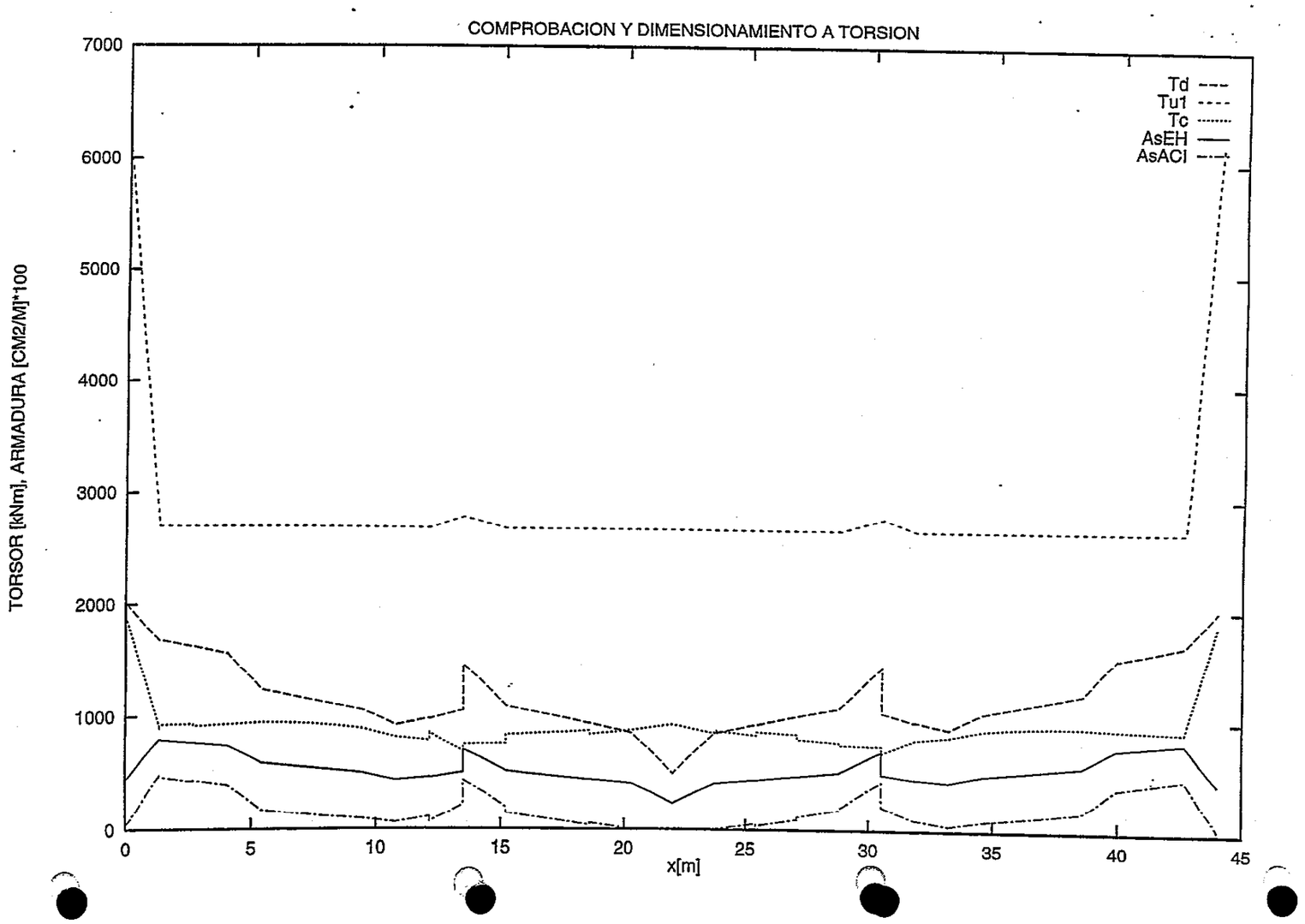
LEYENDA: As,flex -> Armadura por flexión en cara superior
Ai,flex -> Armadura por flexión en cara inferior
As,tor -> Armadura por torsión en cara superior
Ai,tor -> Armadura por torsión en cara inferior

sec.	x [m]	As,flex [cm²]	Ai,flex [cm²]	As,tor [cm²]	Ai,tor [cm²]	As,tot [cm²]	Ai,tot [cm²]
**ARMADURAS ESTRICTAS							
1d	0.00	0.00	0.00	31.12	31.12	31.12	31.12
2i	1.35	0.00	62.67	28.49	22.79	28.49	85.46
d	1.35	0.00	62.67	28.54	22.83	28.54	85.50
3i	2.70	0.00	102.40	27.54	22.03	27.54	124.43
d	2.70	0.00	102.40	27.55	22.04	27.55	124.44
4i	4.05	0.00	132.88	26.56	21.25	26.56	154.12
d	4.05	0.00	132.88	26.56	21.25	26.56	154.12
5i	5.40	0.00	154.45	21.20	16.96	21.20	171.41
d	5.40	0.00	154.45	21.18	16.94	21.18	171.39
6i	6.75	0.00	155.42	20.18	16.14	20.18	171.56
d	6.75	0.00	155.42	20.17	16.14	20.17	171.56
7i	8.10	8.94	134.57	19.17	15.34	28.11	149.91
d	8.10	8.94	134.57	19.20	15.36	28.14	149.94
8i	9.45	29.75	93.55	18.20	14.56	47.95	108.11
d	9.45	29.75	93.55	18.18	14.55	47.93	108.09
9i	10.80	63.66	64.42	15.86	12.69	79.52	77.11
d	10.80	63.66	64.42	15.86	12.69	79.52	77.11
10i	12.15	116.66	34.86	16.86	13.49	133.52	48.34
d	12.15	116.66	34.86	16.81	13.45	133.47	48.30
11i	13.50	196.03	10.67	18.03	14.43	214.06	25.10
d	13.50	208.67	10.67	24.98	19.98	233.65	30.66
12i	15.20	99.57	43.44	18.61	14.89	118.19	58.33
d	15.20	99.57	43.44	18.54	14.83	118.11	58.27
13i	16.90	35.52	80.63	17.28	13.82	52.80	94.46
d	16.90	35.52	80.63	17.29	13.83	52.81	94.46
14i	18.60	8.44	119.24	16.03	12.82	24.47	132.06
d	18.60	8.44	119.24	16.02	12.82	24.46	132.05
15i	20.30	0.00	158.40	14.76	11.81	14.76	170.21
d	20.30	0.00	158.40	14.76	11.81	14.76	170.20
16i	22.00	0.00	171.63	8.71	6.97	8.71	178.60
d	22.00	0.00	171.63	8.74	6.99	8.74	178.62
17i	23.70	0.00	158.40	14.79	11.83	14.79	170.23
d	23.70	0.00	158.40	14.76	11.81	14.76	170.20
18i	25.40	8.46	119.22	16.02	12.81	24.48	132.03
d	25.40	8.46	119.22	16.04	12.83	24.49	132.05
19i	27.10	35.56	80.61	17.29	13.83	52.86	94.45
d	27.10	35.56	80.61	17.29	13.83	52.85	94.44
20i	28.80	99.33	43.31	18.55	14.84	117.87	58.14
d	28.80	99.33	43.31	18.63	14.90	117.95	58.21
21i	30.50	208.81	8.13	24.99	19.99	233.80	28.13
d	30.50	208.81	10.65	18.01	14.41	226.81	25.06
22i	31.85	117.06	34.95	16.78	13.43	133.85	48.38
d	31.85	117.06	34.95	16.86	13.49	133.93	48.44
23i	33.20	63.73	64.40	15.87	12.69	79.60	77.09
d	33.20	63.73	64.40	15.85	12.68	79.58	77.08
24i	34.55	29.76	93.53	18.18	14.55	47.95	108.07
d	34.55	29.76	93.53	18.18	14.54	47.94	108.07
25i	35.90	8.97	134.53	19.18	15.34	28.15	149.88
d	35.90	8.97	134.53	19.18	15.35	28.16	149.88
26i	37.25	0.00	155.38	20.18	16.15	20.18	171.53
d	37.25	0.00	155.38	20.18	16.14	20.18	171.52
27i	38.60	0.00	154.43	21.18	16.94	21.18	171.37

d	38.60	0.00	154.43	21.19	16.95	21.19	171.38
28i	39.95	0.00	132.84	26.55	21.24	26.55	154.08
d	39.95	0.00	132.84	26.52	21.22	26.52	154.05
29i	41.30	0.00	102.43	27.52	22.02	27.52	124.45
d	41.30	0.00	102.43	27.52	22.02	27.52	124.45
30i	42.65	0.00	61.29	28.52	22.82	28.52	84.11
d	42.65	0.00	61.29	28.49	22.79	28.49	84.08
31i	44.00	0.00	0.00	31.12	31.12	31.12	31.12


COMPROBACION INTERACCION TORSOR-CORTANTE
Vd/Vu1+Td/Tu1
Limite
Vd/Vu1+Td/Tu1
x[m]
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45


COMPROBACION Y DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE
CORTANTE [kN], ARMADURA [CM2/M]*100
x[m]
Vrd
Vu1
Vcu
As
40000
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
-5000
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45


COMPROBACION Y DIMENSIONAMIENTO A TORSION
TORSOR [kNm], ARMADURA [CM2/M]*100
x[m]
Td
Tu1
Tc
AsEH
AsACI
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45

3.3.7 Cálculo Transversal

El modelo transversal utilizado es una viga empotrada en las almas de la losa. Con este modelo se calcula la armadura de los voladizos, y a su vez se comprueba que cumple con la armadura de cosido ala-alma.

Las cargas ya se especificaron en el apartado 3.3.2. Las combinaciones de acciones se indicaron en el apartado 3.3.3 para el tablero.

Las envolventes de hipótesis se presentan en el apartado 3.3.4.

DIMENSIONAMIENTO DE LOS VOLADIZOS

Para el dimensionamiento de los voladizos, se considera el peso propio, la carga muerta, la sobrecarga repartida y el carro. Para el carro, se considera un reparto a 45º.

El resultado de este análisis se incluye en el apartado 3.6.7.

Se da a continuación un resumen del dimensionamiento de los voladizos:

RIOSTRAS DE PILAS Y ESTRIBOS

Para el dimensionamiento de las riostras de las pilas y los estribos, se han seguido los siguientes criterios:

- Se considera que la carga viaja, longitudinalmente, por la zona del nucleo de la seccion. Esta se define como el ancho inferior de la seccion mas la mitad de la zona correspondiente a los paramentos inclinados.

- Se aplica sobre el ancho anterior una carga igual al axil transmitido a la pila o al estribo dividido por el midmo ancho. En el caso de tener apoyo doble, a la carga anterior se le resta el efecto del carro, que se considera de forma separada. Si el apoyo es único, como en el caso de las pilas que tienen un solo fuste, al no tener éste suficiente capacidad a torsión, se considera que la excentricidad del carro se transmite al próximo apoyo doble, que es, en este caso, el estribo.

A continuación se incluye el cálculo de las riostras de acuerdo con estos criterios.

3.3.8 Cálculos locales

El dimensionamiento de la armadura bajo apoyos se realiza mediante un modelo de bielas y tirantes, de acuerdo con el artículo 60.3 de "Cargas concentradas sobre macizos" de la nueva Instrucción del Hormigón Estructural.

La tracción máxima que se produce es el 25% de la carga vertical que entra en el macizo. Así pues:

As=(0.30xNd)/(2000 kg/cm^2|.

Se considera una tensión admisible en la armadura de 2000 kg/cm^2

COMPROBACIÓN DE VOLADIZO

- cargas que actúan

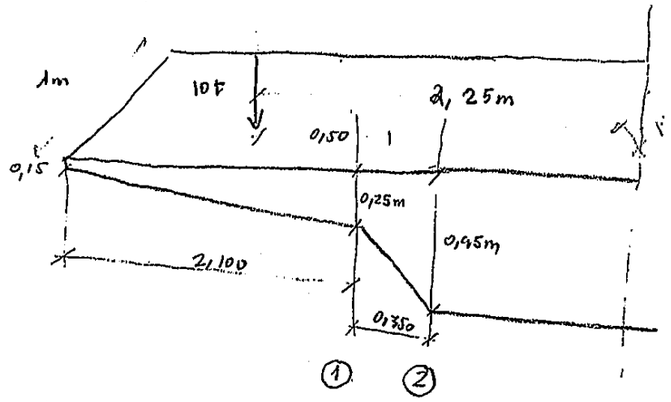
$Pp = (0,15 + 0,15 + 0,100) \times \frac{1}{2} \times 2,100 \times 2,5 = 1,05\ t/m = 1,05\ t/m^2$ $e_1 = 2,100\ m$ $e_2 = 2,45\ m$

cm : pavimento + peralte $(0,168 + 0,0923) \times 1,5 = 0,40\ t/m^2$ $e_1 = 2,100\ m$ $e_2 = 2,45\ m$

carga puntual lineal $(0,10 + 0,10 + 0,10 + 0,72)\ 1,5 =$ $= 1,53\ t/m$ $e_1 = 1,533m$ $e_2 = 1,183m$

sc : repartida $0,40\ t/m^2$ $e_1 = 2,100$ $e_2 = 2,45\ m$

puntual $10\ t$ $e_1 = 0,50\ m$ $e_2 = 0,85\ m$



$M_d^{(1)} = 1,35 \times 1,05 \times 2,100^2/2 + 1,35 \times 0,40 \times 2,100^2/2 + 1,35 \times 1,53 \times 1,533m +$

$1,50 \times 0,40 \times 2,100^2/2 + 1,50 \times 10 \times 0,50 = -16,31\ t.m$

$A_s^1 = \frac{16,31}{5,1/1,15 \times 0,9 \times 0,20} = 20,43\ cm^2$

$M_d^{(2)} = -22,90\ t.m$

$A_s^2 = \frac{22,90}{5,1/1,15 \times 0,9 \times 0,9} = 6,37\ cm^2$

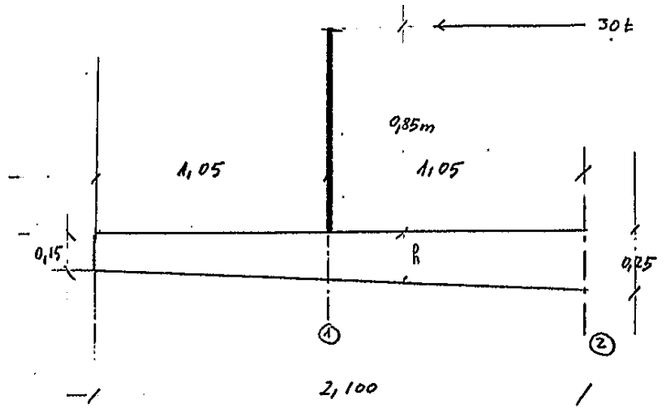
Comprobación de mínimos

$2,8/1000 \times 0,95 = 26,60\ cm^2 = \phi 20$ a $0,10$ vale

Armadura superior $\phi 20$ a $0,10$

inferior $\phi 12$ a $0,20$.

COMPROBACIÓN CONTRA BARRERA DE SEGURIDAD.



carga repartida en 3,00 m.
carga accidental $\gamma_a = 1,00$.

Armadura original de voladizo: $\phi 20$ a 0,10.

Sección (1)

$$M_a = \frac{30}{3,00}\left(0,85 + \frac{0,25}{2}\right) = 9,75 \text{ t.m.}$$

$$M_d = 20,04$$

$$M_{tot} = 9,75 + \frac{20,04}{1,5} - 0,4 \times \frac{1,05^2}{2} = 23 \text{ t.m}$$

$$A_s = \frac{23 \times 1,15}{0,9 \times 0,20 \times 5,1} = 28,68 \text{ cm}^2 \quad \text{vale con } \phi 20 \text{ a } 0,10.$$

Sección (2)

$$h = 0,15 + \frac{0,15}{2,100} \times 1,05 = 0,225 \text{ m}$$

$$d = 0,225 - 0,05 = 0,175 \text{ m}$$

$$M_a = \frac{30}{3,00}\left(0,85 + \frac{0,225}{2}\right) = 9,625 \text{ t.m}$$

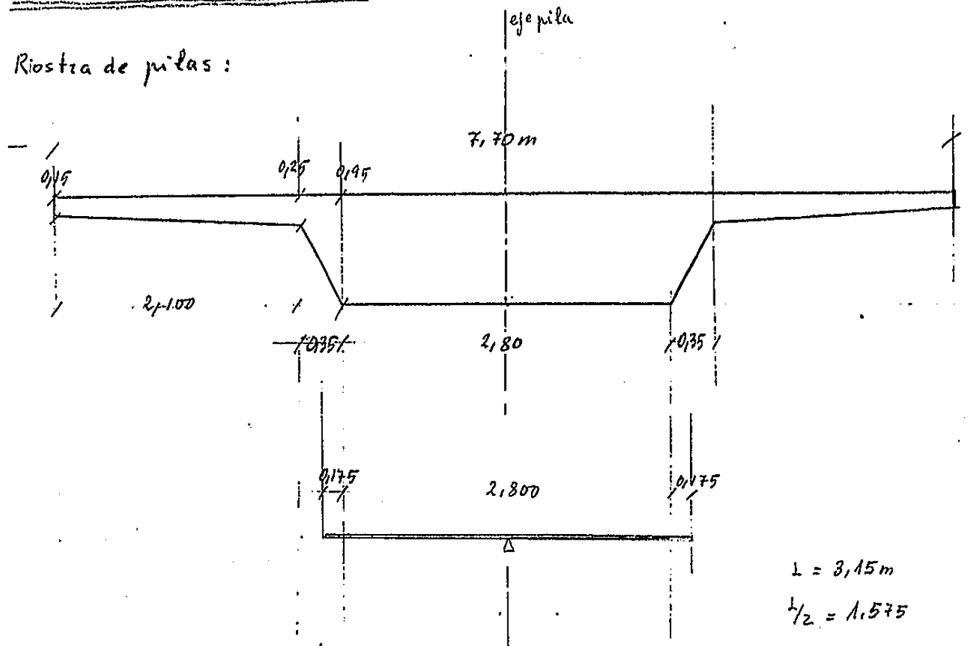
$$A_s = \frac{9,625}{0,9 \times 0,175} \times \frac{1,15}{5,1} = 13,78 \text{ cm}^2 < \phi 20 \text{ a } 0,10 \text{ vale.}$$

Proyecto nº .....

FHECOR ■
Ingenieros Consultores

COMPROBACIÓN DE RIOSTRAS

Riostra de pilas :



L = 3,15 m

L/2 = 1,575

Nd = 535,20 ton Mayorado

qd = 535,20 / (2,8 + 0,35) = 170 ton / m

$M_d^- = 170 \times \frac{(3,15/2)^2}{2} = 210,85$ t.m

Vd = 535,20 / 2 = 267,60 t

Fecha ■..... Referencia ■..... Hoja Nº ■..... De ■.....

Unidades a definir

Comentarios: Cuidado si la viga riostra presenta un sólo apoyo de neopreno, no se tiene suficiente resistencia a torsión, y el carro en la riostra se considera sin excentricidad. En cambio si tiene dos apoyos a la carga qd se le restará el efecto del carro, que se considera de forma separada.

Materiales a definir:

Hormigón: $f_{ck} := 3000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_c := 1.50$ $f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ $f_{cd} = 2 \cdot 10^3 \cdot \frac{ton}{m^2}$

Acero: $f_y := 51000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_s := 1.15$ $f_{yd} := \frac{f_y}{\gamma_s}$ $f_{yd} = 4.435 \cdot 10^4 \cdot \frac{ton}{m^2}$

DIMENSIONAMIENTO DE RIOSTRAS: Armadura estricta

$exc_{carro} := 0 \cdot m$ se pone exc.carro=0.m en el caso de un solo apoyo de la viga riostra

$f := if(exc_{carro} \neq 0 \cdot m, 1 \cdot ton, 0 \cdot ton)$

$ancho_{vigariostra} := 2.00 \cdot m$ $canto_{vigariostra} := 0.95 \cdot m$ $recubrimiento := 0.05 \cdot m$

$ancho_{inflab} := 2.8000 \cdot m$ $ancho_{lat} := 0.350 \cdot m$ $canto_{útil} := canto_{vigariostra} - recubrimiento$

$Longitud_{modelovigariostra} := ancho_{inflab} + ancho_{lat}$ $Longitud_{modelovigariostra} = 3.15 \cdot m$

Axil de cálculo en pilas

$N_d := 535.20 \cdot ton$

Carga repartida en modelo de viga riostra

$q_d := \frac{N_d - 1.5 \cdot 60 \cdot f}{Longitud_{modelovigariostra}}$ $q_d = 169.905 \cdot \frac{ton}{m}$

1.- FLEXIÓN

Momentos a definir

$M_{d.neg} := 210.850 \cdot ton \cdot m$

$M_{d.pos} := 0.000 \cdot ton \cdot m$

Cálculo de Armadura longitudinal de la viga riostra:

$u_0 := 0.85 \cdot f_{cd} \cdot ancho_{vigariostra} \cdot canto_{útil}$ $u_0 = 3.06 \cdot 10^3 \cdot ton$

$M_{lim} := 0.375 \cdot u_0 \cdot canto_{útil}$ $M_{lim} = 1.033 \cdot 10^3 \cdot ton \cdot m$

$A_{s.pos} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.pos}}{u_0 \cdot canto_{útil}}}\right)$ $A_{s.pos} = 0 \cdot cm^2$

$A_{s.neg} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.neg}}{u_0 \cdot canto_{útil}}}\right)$ $A_{s.neg} = 55.021 \cdot cm^2$ 14 φ 25

2.- CORTANTE

Cortante de cálculo:

$V_d := 267.60 \cdot ton$

Dimensionamiento:

$V_{cu} := 5 \cdot \sqrt{\frac{f_{cd}}{\frac{ton}{10} \cdot m^2}} \cdot \frac{ton}{m^2} \cdot ancho_{vigariostra} \cdot canto_{útil}$ $V_{cu} = 127.279 \cdot ton$

$A_{\alpha 1} := \frac{V_d - V_{cu}}{0.9 \cdot canto_{útil}} \cdot \frac{1}{f_{yd}}$ $A_{\alpha 1} = 39.063 \cdot \frac{cm^2}{m}$

Armadura de cuelgue:

$A_{\alpha 2} := \frac{q_d}{f_{yd}}$ $A_{\alpha 2} = 38.312 \cdot \frac{cm^2}{m}$

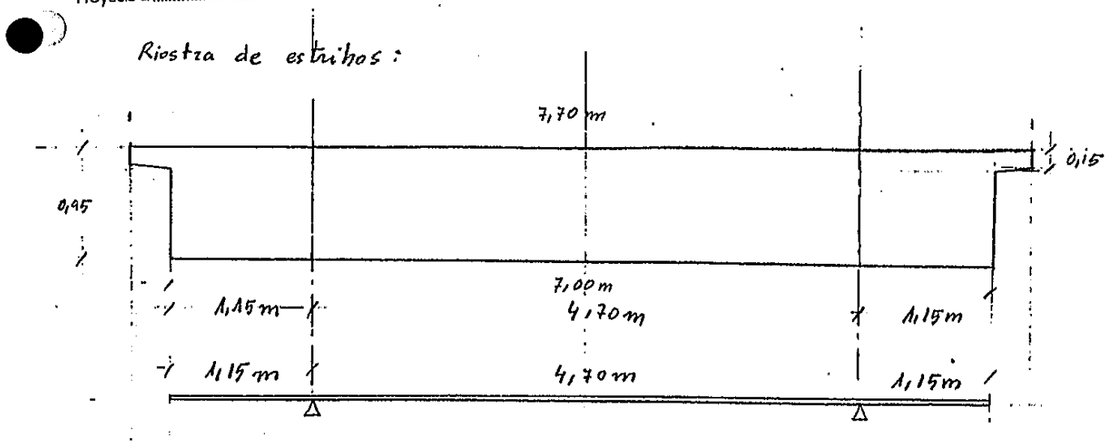
Armadura total de cortante: $A_\alpha := A_{\alpha 1} + A_{\alpha 2}$ $A_\alpha = 77.375 \cdot \frac{cm^2}{m}$ ≈ 1,17 x 77,40 cm²/m

3c φ16 a 0,10

FHECOR ■
Ingenieros Consultores

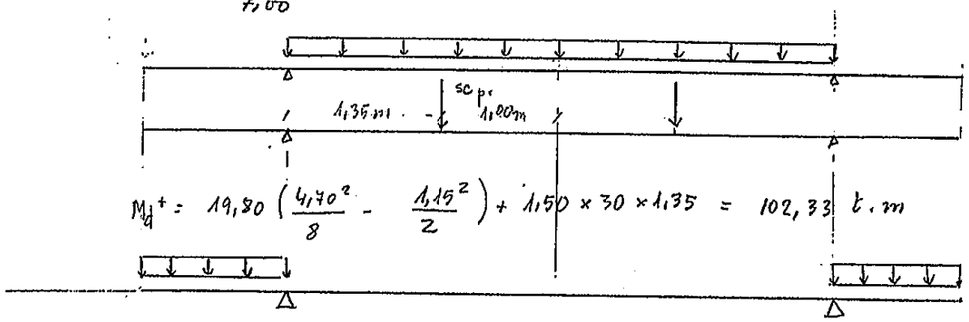
Proyecto ■.....

Riostra de estribos:



$N_d = 228{,}35$

$$q_d = \frac{228{,}35 - 1{,}50 \times 60}{7{,}00} = 19{,}80 \text{ t/m}$$



$$M_d^+ = 19{,}80\left(\frac{4{,}70^2}{8} - \frac{1{,}15^2}{2}\right) + 1{,}50 \times 30 \times 1{,}35 = 102{,}33 \text{ t.m}$$

$$M_d^- = 19{,}80 \times \frac{1{,}15^2}{2} + 0 = 13{,}10 \text{ t.m}$$

$$V_d = 19{,}80 \cdot \frac{1}{2}(4{,}70 + 1{,}15 + 1{,}15) - 19{,}80(0{,}90 + 1{,}15) + 1{,}5 \times 30$$

(a 1 canto útil)

$$= 74 \text{ ton}$$

Fecha ■..... Referencia ■..... Hoja Nº ■..... De ■.....

Unidades a definir

Comentarios: Cuidado si la viga riostra presenta un sólo apoyo de neopreno, no se tiene suficiente resistencia a torsión, y el carro en la riostra se considera sin excentricidad. En cambio si tiene dos apoyos a la carga qd se le restará el efecto del carro, que se considera de forma separada.

Materiales a definir:

Hormigón: $f_{ck} := 3000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_c := 1.50$ $f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ $f_{cd} = 2 \cdot 10^3 \cdot \frac{ton}{m^2}$

Acero: $f_y := 51000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_s := 1.15$ $f_{yd} := \frac{f_y}{\gamma_s}$ $f_{yd} = 4.435 \cdot 10^4 \cdot \frac{ton}{m^2}$

DIMENSIONAMIENTO DE RIOSTRAS: Armadura estricta

$exc_{carro} := 1 \cdot m$ se pone exc.carro=0.m en el caso de un solo apoyo de la viga riostra

$f := if(exc_{carro} \neq 0 \cdot m, 1 \cdot ton, 0 \cdot ton)$

$ancho_{vigariostra} := 1.00 \cdot m$ $canto_{vigariostra} := 0.95 \cdot m$ $recubrimiento := 0.05 \cdot m$

$ancho_{inflab} := 7.0000 \cdot m$ $ancho_{lat} := 0.000 \cdot m$ $canto_{útil} := canto_{vigariostra} - recubrimiento$

$Longitud_{modelovigariostra} := ancho_{inflab} + ancho_{lat}$ $Longitud_{modelovigariostra} = 7 \cdot m$

Axil de cálculo en estribos

$N_d := 228.35 \cdot ton$

Carga repartida en modelo de viga riostra

$$q_d := \frac{N_d - 1.5 \cdot 60 \cdot f}{Longitud_{modelovigariostra}} \qquad q_d = 19.764 \cdot \frac{ton}{m}$$

1.- FLEXIÓN

Momentos a definir

$M_{d.neg} := 13.10 \cdot ton \cdot m$

$M_{d.pos} := 102.33 \cdot ton \cdot m$

Cálculo de Armadura longitudinal de la viga riostra:

$u_0 := 0.85 \cdot f_{cd} \cdot ancho_{vigariostra} \cdot canto_{útil}$ $u_0 = 1.53 \cdot 10^3 \cdot ton$

$M_{lim} := 0.375 \cdot u_0 \cdot canto_{útil}$ $M_{lim} = 516.375 \cdot ton \cdot m$

$$A_{s.pos} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.pos}}{u_0 \cdot canto_{útil}}}\right) \qquad A_{s.pos} = 26.669 \cdot cm^2$$

$$A_{s.neg} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.neg}}{u_0 \cdot canto_{útil}}}\right) \qquad A_{s.neg} = 3.298 \cdot cm^2$$

2.- CORTANTE

Cortante de cálculo:

$V_d := 74.00 \cdot ton$

Dimensionamiento:

$$V_{cu} := 5 \cdot \sqrt{\frac{f_{cd}}{ton/10} \cdot m^2} \cdot \frac{ton}{m^2} \cdot ancho_{vigariostra} \cdot canto_{útil} \qquad V_{cu} = 63.64 \cdot ton$$

$$A_{\alpha 1} := \frac{V_d - V_{cu}}{0.9 \cdot canto_{útil}} \cdot \frac{1}{f_{yd}} \qquad A_{\alpha 1} = 2.884 \cdot \frac{cm^2}{m}$$

Armadura de cuelgue:

$$A_{\alpha 2} := \frac{q_d}{f_{yd}} \qquad A_{\alpha 2} = 4.457 \cdot \frac{cm^2}{m}$$

Armadura total de cortante: $A_\alpha := A_{\alpha 1} + A_{\alpha 2}$ $A_\alpha = 7.341 \cdot \frac{cm^2}{m}$

3.4. SUBESTRUCTURA

3.4 SUBESTRUCTURA

3.4.1 Calculo de Acciones

Las acciones consideradas para el cálculo de la subestructura se presentaron en el apartado 3.2.

A continuacion, se incluyen los listados de las diferentes combinaciones utilizadas para la comprobación de la subestrucutura del Paso Superior, tanto en servicio como en rotura. Los coeficientes de mayoración y de combinación adoptados corresponden a los indicados en la "Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera". Se dan pues los siguientes listados:

- Envolvente para cimentación

- Envolvente estado límite último pilas

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
                y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.


A. ENVOLVENTE PARA CIMENTACION

Envolvente cimentación
```

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	1.00
	carro	0.00	1.00
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.60
	carro	0.00	0.60
	temp. uniforme	0.00	1.00
	gradiente temperatura	0.00	1.00
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	0.60
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
3	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	1.00
	viento transversal	0.00	1.00
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

B. ENVOLVENTE ESTADO LIMITE ULTIMO PILAS

Envolvente ELU pilas

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	1.50
	carro	0.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	reológicas	0.00	1.50
	frenado	0.00	1.50
	viento longitudinal	0.00	0.45
	viento transversal	0.00	0.45
	descenso de apoyos	0.00	0.60
2	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	0.90
	carro	0.00	0.90
	temp. uniforme	0.00	1.50
	gradiente temperatura	0.00	1.50
	reológicas	0.00	1.50
	frenado	0.00	0.90
	viento longitudinal	0.00	0.45
	viento transversal	0.00	0.45
	descenso de apoyos	0.00	0.60
3	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	temp. uniforme	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	reológicas	0.00	1.50
	viento longitudinal	0.00	1.50
	viento transversal	0.00	1.50
	descenso de apoyos	0.00	0.60

3.4.2 Calculo de apoyos y juntas

APARATOS DE APOYO

Sólo se disponen aparatos de apoyo en los estribos. Éstos corresponden a neoprenos zunchados antideslizantes de 200x400x44(24).

La comprobación de los apoyos consiste en comprobar que la máxima tensión en los apoyos es menor de 150 kg/cm^2 y que el desplazamiento máximo es menor del 70% de la altura neta del neopreno. Los apoyos se disponen antideslizantes debido a que la tensión mínima en los mismos es menor de 50 kg/cm^2.

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

A. ENVOLVENTE PARA NEOPRENOS

Envolvente neoprenos

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	1.00
	carro	0.00	1.00
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.60
	carro	0.00	0.60
	temp. uniforme	0.00	1.00
	gradiente temperatura	0.00	1.00
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	0.60
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
3	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	1.00
	viento transversal	0.00	1.00
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

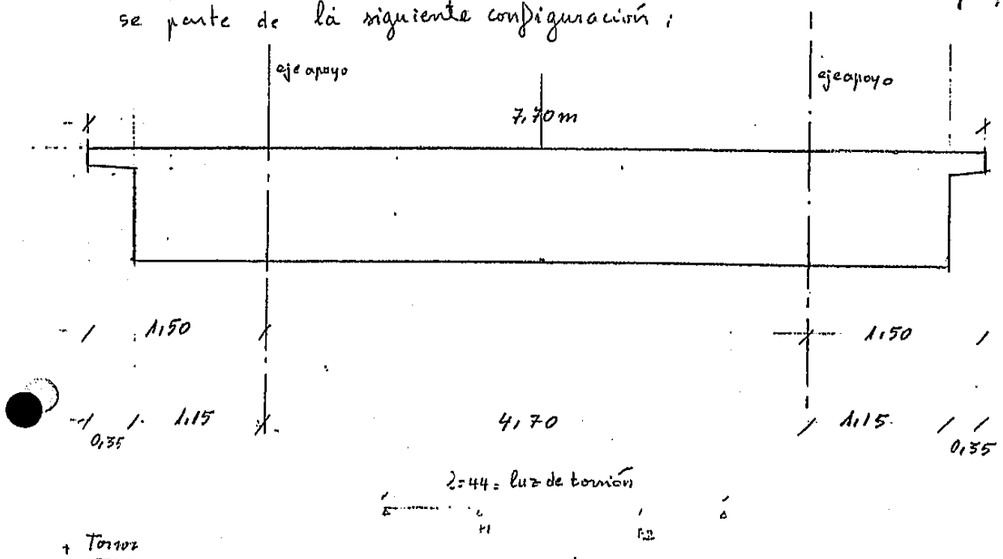
COMPROBACION NEOPRENOS

LEYENDA
!: reacción negativa
+: tensión en el apoyo superior a 150 kg/cm2
*: tensión en el apoyo inferior a 50 kg/cm2
**: (solo neop) desplazamiento no admisible (ϕ/h>0.7)

apoyo	nº neop	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	ϕ/h_neta
E-1	1	-20.03 *	-123.77	0.67
	2	-43.07 *	-124.07	
P-1	1	-100.00	-100.00	-----
P-2	1	-100.00	-100.00	-----
E-2	1	-35.81 *	-131.27	0.67
	2	-26.73 *	-116.48	

DIMENSIONAMIENTO DE NEOPRENOS cálculo en servicio

Las pilas están empotradas al tablero, los estribos tienen dos apoyos, se parte de la siguiente configuración:



+ Torsor

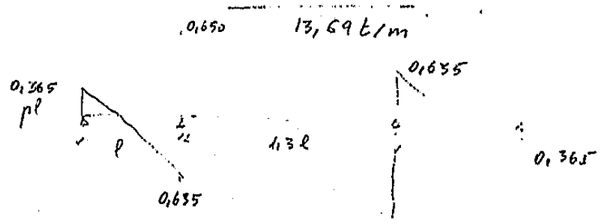
$T = 0,4\ t/m^2 \times \frac{7,70}{2} \times \frac{44}{2} \times \frac{7,70}{4} + 60 \times 1,150 = 155,22\ t.m$

$R = \frac{T}{brazo} = \frac{T}{4,70} = \frac{155,22}{4,70} = 33,03\ t.$

+ Axil

$pp = 2,5 \times 3,07 = 7,68\ t/m$

$cm = 6,06762\ t/m$



$R = 0,365 \times 7,68 \times 13,50 = 38\ ton$

$R = 0,365 \times 6,06 \times 13,50 = 29,898\ t$

$sc = 0,4 \times 7,7 = 3,08\ t/m$

$R = 0,365 \times 3,08 \times 13,50 = 15,20\ t$

A cada neopreno van: $\frac{38 + 30,00 + 15,20 + 60\ ton}{2} = 72\ ton.$

Neoprenos:

σ_m = tensión vertical media = $\frac{P}{a \cdot b} < 150\ kg/cm^2$

$P = 33\ ton + 72,00\ t = 105,00\ ton.$ Area 200x400

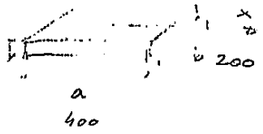
$\frac{105}{Área} = 150.10^{-3}$. $Área = \frac{110}{150.10^{-3}} = 700,00\ cm^2$

Ningún apoyo puede deslizar entre las caras de la viga y el estribo que lo limita. Para ello deben cumplirse las condiciones:

$\sigma_m = \frac{P}{A'} > 50\ kg/cm^2$ $A' = (a-u) \cdot b$

En caso de no cumplir esta última condición, se dispondrá de un apoyo antideslizante

u = desplazamiento de los neoprenos t



JUNTA DE DILATACIÓN

La junta de dilatación como dispositivo que permite los movimientos relativos entre la propía estructura y los estribos se dimensiona para cubrir la discontinuidad entre el murete de guarda y los estribos.

El dato fundamental que se necesita para el diseño y la elección de la junta es el movimiento que debe absorber. Para el juego de la junta se ha tomado el valor de: 1.25x((Acort)+(Alarg)) es decir 1.25x((reológicas+Temp+frenado)+(Temp+frenado))

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

apoyo	dir	pret. [cm]	reol. [cm]	temp. [cm]	frenado [cm]	total [cm]
E-1	long	0.000	0.770	-0.418	0.415	1.603
	trans	0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000
P-1	long	0.000	0.298	-0.162	0.415	0.874
	trans	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P-2	long	0.000	-0.296	0.160	0.415	0.871
	trans	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000
E-2	long	0.000	-0.768	0.417	0.415	1.600
	trans	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000

3.4.3 Calculo de pilas

CALCULO DE LAS PILAS

Las pilas están formadas por un fuste circular de 1.00 metro de diámetro.

Para el dimensionamiento de las pilas se ha utilizado el programa LST3. Este programa permite el dimensionamiento a flexión compuesta esviada de secciones genéricas. Igualmente, el programa tiene en cuenta los efectos de segundo orden mediante el método de la excentricidad adicional, incluido en la EHE. La longitud de pandeo, se ha tomado igual a la longitud real, teniendo en cuenta que se trata de un pilar biempotrado traslacional.

CIMENTACION DE PILAS

La cimentación de las pilas se ha comprobado mediante el programa LSTC. Este programa tiene en cuenta los efectos de segundo orden en cimentación mediante el mÉtodo de la excentricidad adicional incluido en la EHE.

Al igual que para el cálculo de las pilas, se ha considerado una longitud de pandeo igual a la altura real.

Se han comprobado la tensiÓn de punta, la tensión media, así como el vuelco y el deslizamiento.

Como tensión admisible, se ha tomado 4.5 kg/cm^2, de acuerdo con las recomendaciones del informe geotécnico.

La armadura de la zapata, se ha determinado de acuerdo con la EHE, considerando que el terreno transmite a la zapata una tensión igual a 1.25 veces la tensión admisible. Se ha considerado un coeficiente de mayoración de 1.5.

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DIMENSIONAMIENTO VALORES PESIMOS

LEYENDA m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

pila	sec	fi_nom (máx) [mm]	A_tot (máx) [cm2]
1	1	12.64	35.12
	2	12.64	35.12
	3	13.37	39.32
2	1	12.64	35.12
	2	12.64	35.12
	3	12.80	36.00

FHECOR ■ Ingenieros Consultores

Programa LST3 - Posprocesador para el c lculo de pilas de viaductos

con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 4.

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 4.

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE (ARMADURA POR FUSTE)

LEYENDA !: Vd>Vu1
m: armadura m¡nima

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]	Vu1 [t]	Vcu [t]	As [cm2/m]
1	1	Vy min	12.86	6.47	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	12.86	6.80	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	7.57	14.92	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	4.17	16.07	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	12.86	4.25	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	12.86	3.92	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	7.57	16.34	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	4.17	17.49	493.63	58.18	8.25 m
2	1	Vy min	13.01	6.48	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	13.01	6.82	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	7.53	16.58	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	3.54	14.72	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	13.01	11.18	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	13.01	11.51	493.63	58.18	8.25 m

3	Vz min	7.53	17.99	493.63	58.18	8.25 m
3	Vz max	3.54	16.13	493.63	58.18	8.25 m

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTC - Cálculo de Cimentaciones
(V. 3.0)

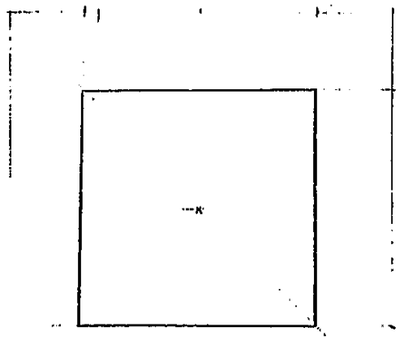
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.. E-4.

COMPROBACION DE TENSIONES EN LAS ZAPATAS

LEYENDA: A,B = dimensiones de la zapata
Tipo de zapata -> 0=hexagonal, 1= rectangular
σmax = tensión máxima en el terreno (punta)
σmin = tensión mínima en el terreno
σmed = tensión media
β= ángulo que forma el eje neutro con el eje Y de la zapata
ymax = distancia del cdg de la zapata a la fibra más comprimida
ymin = distancia del cdg de la zapata a la fibra más traccionada
f.n. = distancia de la fibra neutra a la fibra más comprimida
σadm = tensión admisible del terreno
γd = coeficiente de seguridad frente al deslizamiento
γv = coeficiente de seguridad frente al vuelco
* = tensión de punta > 1.25* σadm
! = tensión media > σadm
= coef. de seguridad frente al deslizamiento < 1.5
@ = coef. de seguridad frente al vuelco < 1.5

Pila	hip	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	My [mt]	Mz [mt]	A [m]	B [m]
		β [°]	ymax [m]	ymin [m]	f.n. [m]	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	σmed [kp/cm2]
		σadm [kp/cm2]	γd	γv				
Tipo de zapata: 1								
1	1	-399.57	5.40	-11.98	-106.54	-54.57	4.00	4.00
		207.12	2.69	-2.69	7.14	4.01	0.99	2.50
		4.00	12.16	8.99				
	2	-293.49	-2.67	12.40	-106.67	-35.14	4.00	4.00
		198.23	2.53	-2.53	6.02	3.16	0.51	1.83
		4.00	9.26	6.60				
	3	-318.01	-9.16	-7.89	-72.70	-97.33	4.00	4.00
		233.24	2.80	-2.80	6.29	3.58	0.39	1.99
		4.00	10.52	7.33				
	4	-259.51	9.16	8.04	-74.24	-92.66	4.00	4.00
		231.30	2.81	-2.81	5.73	3.19	0.06	1.62
		4.00	8.52	6.14				
	5	-432.72	-0.10	-4.79	-63.95	-40.61	4.00	4.00
		212.42	2.76	-2.76	10.37	3.69	1.72	2.70
		4.00	36.13	15.77				
	6	-250.83	2.79	0.91	-28.31	-40.58	4.00	4.00
		235.10	2.78	-2.78	9.58	2.21	0.92	1.57
		4.00	34.19	14.12				
Tipo de zapata: 1								
2	1	-353.34	0.16	-12.76	-113.49	-35.77	4.00	4.00
		197.49	2.51	-2.51	6.47	3.61	0.81	2.21
		4.00	11.08	7.45				
	2	-347.04	-2.59	11.75	-100.72	-48.11	4.00	4.00
		205.53	2.67	-2.67	6.81	3.57	0.77	2.17
		4.00	11.54	8.29				
	3	-277.85	-9.16	-7.59	-75.40	-94.15	4.00	4.00
		231.31	2.81	-2.81	5.88	3.33	0.14	1.74
		4.00	9.34	6.48				
4		-299.65	9.16	7.43	-70.01	-95.89	4.00	4.00
		233.87	2.79	-2.79	6.17	3.43	0.32	1.87
		4.00	10.16	7.05				
5		-432.58	0.16	2.98	-56.05	-40.29	4.00	4.00
		215.71	2.79	-2.79	11.12	3.61	1.80	2.70
		4.00	57.98	17.49				
6		-251.14	-2.76	-0.82	-27.76	-37.49	4.00	4.00
		233.49	2.80	-2.80	9.95	2.18	0.96	1.57
		4.00	34.89	15.06				

Dimensionamiento de Zapatas de pilas



Esfuerzos de 1er orden en ELS

$$\sigma_{med} = \frac{N}{A} = \frac{382{,}21}{A} \leq 40\ t/m^2$$

$$A \geq 13{,}40\ m^2$$

$A = 4\,m \times 4\,m$

$$1/W_z = \frac{2}{\frac{1}{12}4 \cdot 4^3} = 0{,}09375\,m^{-3} = 1/W_y \qquad W_y = W_z = 10{,}67\ m^3$$

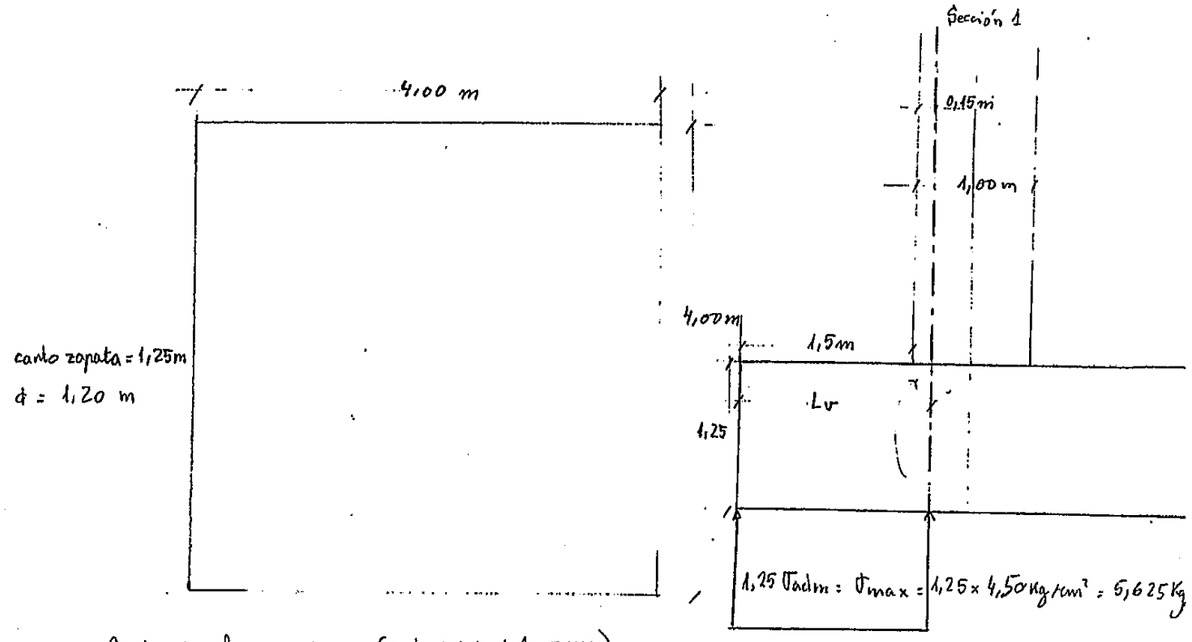
$$\sigma_{max} = \frac{N}{A} + \frac{M_{yd}}{W_y} + \frac{M_{zd}}{W_z} \leq 1{,}25\ \sigma_{adm} = 50\ t/m^2$$

$$\sigma_{min} = \frac{N}{A} - \frac{M_{yd}}{W_y} - \frac{M_{zd}}{W_z}$$

Para cada envolvente

$M_{y\,min}$ =	σ_{max} = 31,54 t/m²	σ_{min} = 9 t/m²
$M_{y\,max}$:	26,13 t/m²	3,91 t/m²
$M_{z,min}$ =	27,95 t/m²	2,56 t/m²
$M_{z,max}$ =	28,05 t/m²	-0,40 t/m²
N_{min} =	30,87 t/m²	16,90 t/m²
N_{max}	17,13 t/m²	6,96 t/m²

DIMENSIONAMIENTO DE LAS ZAPATAS DE PILAS



Canto de la zapata : (art. 59.4.1.1 EHE)

Para que sea rígida vuelo max $< 2h$; $h > \frac{1{,}50}{2} = 0{,}75\,m$. Además para estar del lado de la seguridad :

$$\text{vuelo}_{max} < 1{,}50\,h \;;\; h > \frac{1{,}50}{1{,}50} = 1{,}00\,m.$$

Se dispondrá de un canto de $h = 1{,}25\,m$.

· Sección de referencia S_1 - Armaduras Estrictas .

$$L_V = 1{,}5 + 0{,}15 \times 1{,}00 = 1{,}65\,m$$

$$M_d = 1{,}5 \times \left(1{,}25 \times 45\ t/m^2\right) \times \frac{1{,}65^2}{2} = 114{,}86\ t.m = 1148{,}60\ kN.m/m$$

$$U_o = 0{,}85\, f_{cd} \cdot d \cdot b = 0{,}85 \times \frac{25000}{1{,}50} \times 1{,}20 \times 1{,}00 = 17000\ kN/m$$

$$M_{lim} = 0{,}375 \times U_o \times d = 0{,}375 \times 17000 \times 1{,}20 = 7650\ kN.m$$

$M_d < M_{lim}$

$$U_{s_1} = U_o \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_o d}}\right) = 17000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1148{,}60}{17000 \times 1{,}20}}\right) = 985{,}75\ kN/m$$

$A_s = \frac{U_{s1}}{f_{yd}} = \frac{985,75}{40\ kN/cm^2} = 24,64\ cm^2/m$ $\quad f_{yd} \not\leq 400\ N/mm^2 = 40\ kN/cm^2$

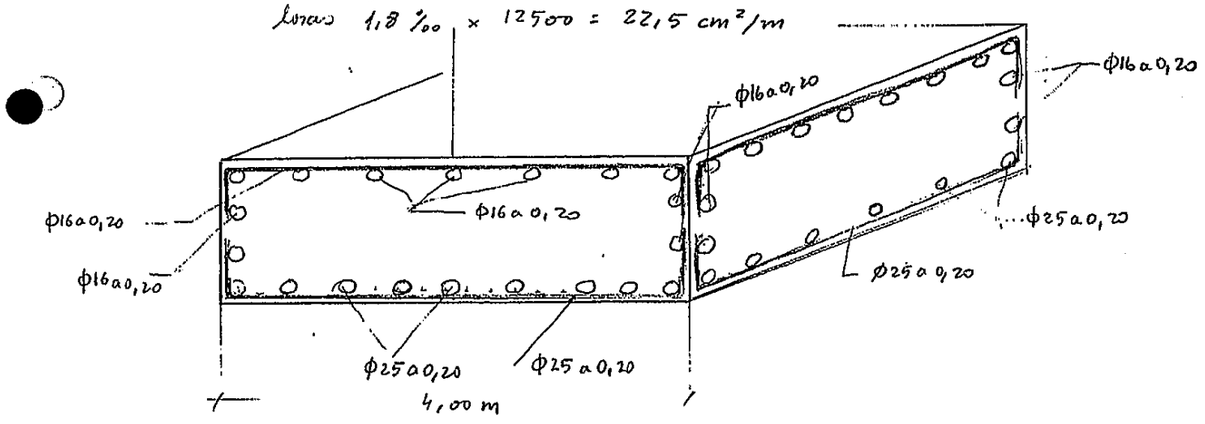
$\phi 25$ a 0,20 en ambas direcciones perpendiculares (pilar circular & zapata cuadrada)

- Armadura Mínima -

Sección : $100 \times 125 = 12500\ cm^2$

- Armaduras geométricas mínimas

Losas $1,8\ ‰ \times 12500 = 22,5\ cm^2/m$



3.4.4 Calculo de estribos

Los estribos se han dimensionado y comprobado mediante una hoja de cálculo, a partir de los esfuerzos de servicio y de estado límite último transmitidos por el tablero y que se obtienen del modelo de cálculo de la estructura.

Se han comprobado las tensiones teniendo en cuenta todas las cargas actuantes, incuyendo el peso y el empuje de las tierras, el peso propio del estribo, la acción de una sobrecarga de 1 t/m^2 actuando sobre el trasdós, así como las cargas transmitidas por el tablero.

Se comprueba el estribo frente al deslizamiento y vuelco. Debe notarse que en esta morfología el empuje de tierras y la sobrecarga de 1 t/m actúan en todo el ancho del estribo, y en su caso en la zapata, mientras que en los fustes la intensidad del empuje total se reduce mucho, ya que aquí la presión de las tierras sólo afecta al ancho de los fustes, más una cierta zona a cada lado de los mismos. A estos efectos se ha considerado para evaluar la acción de las tierras sobre los fustes, un ancho virtual igual a tres veces el ancho de cada fuste. Los fustes están biempotrados en el cargadero y en la zapata, a efectos de pandeo se ha considerado su longitud afectada de un coeficiente igual a dos por motivos de seguridad.

La tensión admisible del tereno es de 3.50 kg/cm^2.

Para el dimensionamiento de las aletas se ha elaborado un modelo de elementos finitos tipo placa, utilizando el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG. La aleta se supone empotrada en el cargadero. Sobre la aleta, y perpendicularmente a su plano, actua el empuje debido a las tierras y el empuje debido a la sobrecarga de 1 t/m^2.

La hoja de cálculo así como los listados de cálculo de los estribos se adjunta en el apartado 3.6.11.

3.5. PRUEBA DE CARGA

3.5 PRUEBA DE CARGA

El cálculo de las flechas obtenidas en la prueba de carga se realiza con el mismo esquema estructural utilizado para el cálculo en servicio y en estado límite último del tablero.

CARACTERÍSTICAS Y DISPOSICIÓN DE LOS CAMIONES

El camión propuesto tiene 33.50 toneladas de peso total y 3 ejes, con los siguientes pesos por eje:

- eje trasero: 130.00 KN
- eje intermedio: 130.00 KN
- eje delantero: 75.00 KN

En planta el camión tiene unas dimensiones de 8.30 metros de largo por 2.45 metros de ancho. Las separaciones entre ejes y las distancias de los ejes extremos a los bordes del camión son las siguientes:

- distancia del eje trasero al borde del camión: 1.60 m
- distancia del eje trasero al intermedio: 1.35 m
- distancia del eje delantero al anterior: 3.85 m
- distancia del eje delantero al borde del camión: 1.50 m

Se han estudiado 4 posiciones diferentes de camiones que se indican en los listados siguientes.

```
 FHECOR ■ Ingenieros Consultores

Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga

                (versi¢n 3.0)


L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.


DATOS DE LA PRUEBA DE CARGA

LEYENDA: posici¢n -> normal    = el cami¢n avanza seg£n el sentido de los P.K.
                  -> invertido = el cami¢n avanza en el sentido contrario
                                 al avance de los P.K.
         Exc = excentricidad del eje del cami¢n respecto del eje del puente
               Exc>0 -> Cami¢n situado a la derecha seg£n avance de P.K.
               Exc<0 -> Cami¢n situado a la izquierda seg£n avance de P.K.
ÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ
Hip      Camion   Posici¢n    Distancia al origen    Exc.
                                      [m]             [m]
ÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄÄ

  1        1      normal          1.00           -1.50
           2      normal          1.00            1.50
           3      normal         21.20           -1.50
           4      normal         21.20            1.50

  2        1      normal          2.60           -1.50
           2      normal          2.60            1.50
           3      normal         33.10           -1.50
           4      normal         33.10            1.50

  3        1      normal         13.65           -1.50
           2      normal         13.65            1.50
           3      normal         22.05           -1.50
           4      normal         22.05            1.50

  4        1      invertido       2.60           -1.25
           2      invertido      13.50           -1.25
           3      invertido      22.50           -1.25
           4      invertido      33.10           -1.25
```

MEDIDAS Y ENSAYOS A REALIZAR

Se medirá la flecha en el centro de cada vano en cada fase de la prueba de carga, así como el descenso que hubiere en los apoyos como consecuencia de la deformabilidad de los neoprenos y posibles descensos del terreno. La flecha de comparación se obtendrá restando a la flecha en centro de vano la media de los descensos medidos en los apoyos contiguos.

El módulo de elasticidad teórico utilizado para el cálculo de deformación ha sido:
E_c=285760 MPa

RESULTADOS

Los listados que indican las relaciones entre los esfuerzos obtenidos con cada hipótesis de prueba de carga estudiada y los esfuerzos obtenidos con las sobrecargas de la instrucción, así como los desplazamientos (flechas) en el centro de cada vano del puente para las citadas hipótesis de carga se incluyen en el apartado 3.6.12.

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN CENTRO DE VANO. SECCIONES FISURADAS.

LEYENDA: dz: desplazamiento vertical en el eje del tablero (cdv)
rx: rotaci¢n seg£n el eje global x
ry: rotaci¢n seg£n el eje global y
Az: Azimut de eje de la estructura en el pto considerado
P4: Ancho inferior del caj¢n
dz,bi: desplazamiento vertical borde izquierdo del caj¢n
dz,bd: desplazamiento vertical borde derecho del caj¢n

hip	vano	dz [mm]	rx [1E-3]	ry [1E-3]	Az [g]	P4 [m]	dz,bi [mm]	dz,bd [mm]
1	1	-4.93	0.40	-0.45	53.78	2.80	-4.93	-4.92
	2	-9.73	-0.44	0.50	53.78	2.80	-9.73	-9.73
	3	4.04	-0.11	0.12	53.78	2.80	4.04	4.05
2	1	-11.51	0.24	-0.27	53.78	2.80	-11.51	-11.51
	2	9.27	0.01	-0.02	53.78	2.80	9.27	9.27
	3	-11.04	0.01	-0.02	53.78	2.80	-11.04	-11.04
3	1	7.07	0.19	-0.21	53.78	2.80	7.07	7.07
	2	-19.94	-0.07	0.07	53.78	2.80	-19.94	-19.94
	3	6.93	-0.18	0.21	53.78	2.80	6.93	6.93
4	1	-2.23	-0.49	-0.59	53.78	2.80	-3.29	-1.16
	2	-4.69	-1.11	-1.06	53.78	2.80	-6.84	-2.55
	3	-2.47	-0.78	-0.28	53.78	2.80	-3.56	-1.39

3.6. RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS

3.6 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS

3.6.1 Replanteo. Datos del Trazado

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN PLANTA

Pk	Long.	x1 x2 xc	y1 y2 yc	Az1 Az2	R	A_ant A_post
[m]	[m]	[m]	[m]	[g]	[m]	[m]
Eje sup no. 1: Paso Superior 4						
0.000	0.000	350437.436	4564085.556	118.4457	0.00	
47.710	47.710	350483.157	4564071.925	118.4457		
47.710	0.000	350483.157	4564071.925	118.4457	-130.00	0.00
179.762	132.053	350606.608	4564099.293	53.7777		0.00
		350520.299	4564196.506			
179.762	0.000	350606.608	4564099.293	53.7777	0.00	
237.796	58.033	350650.006	4564137.822	53.7790		
237.796	0.000	350650.006	4564137.822	53.7790	75.00	0.00
347.615	109.819	350750.272	4564137.213	146.9953		0.00
		350699.799	4564081.736			
347.615	0.000	350750.272	4564137.213	146.9953	0.00	
440.157	92.542	350818.723	4564074.935	146.9961		
440.157	0.000	350818.723	4564074.935	146.9961	-130.00	0.00
516.748	76.591	350886.904	4564042.534	109.4886		0.00
		350906.209	4564171.092			
516.748	0.000	350886.904	4564042.534	109.4886	0.00	
545.462	28.713	350915.299	4564038.270	109.4890		

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 4.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN PLANTA

Pk	Long.	x1 x2 xc	y1 y2 yc	Az1 Az2	R	A_ant A_post
[m]	[m]	[m]	[m]	[g]	[m]	[m]
Eje inf no. 1: Lleida 13-1						
600000.000	0.000	348593.740	4568147.612	184.5527	-7250.00	1826.20
600992.862	992.862	348897.441	4567203.154	175.8344		1826.20
		355631.357	4569889.578			
601452.862	460.000	349076.880	4566779.618	173.8148	0.00	
602038.154	585.292	349310.889	4566243.142	173.8148		
602498.154	460.000	349499.244	4565823.496	171.7952	-7250.00	1826.20
606923.939	4425.785	352463.874	4562630.102	132.9326		1560.77
		356049.276	4568931.482			
606993.939	70.000	352524.892	4562595.800	132.2539	-6000.00	0.00
608240.050	1246.111	353669.214	4562108.207	119.0322		1833.03
		355436.358	4567842.071			

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 4.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN ALZADO

N°	Pk Cota	TE TS	Cota TE Cota TS	pE[%] pS[%]	Long Flecha	Kv Theta[%]
Eje sup no. 1: Paso Superior 4						
1	0.000 102.750	0.000	102.750	-2.3989		
2	20.000 102.270	-0.006 40.006	102.750 103.295	-2.4000 5.1211	40.012 -0.376	532.000 7.5211
3	210.000 112.000	148.992 271.008	108.876 108.357	5.1211 -5.9714	122.017 1.692	-1100.000 -11.0924
4	500.000 94.683	454.996 545.004	97.370 94.046	-5.9714 -1.4163	90.008 -0.512	1976.000 4.5551
5	545.400 94.040	545.400	94.040	-1.4163		

Peraltes:

Peralte Izq Tramo	Pk	Per[%]	Peralte Der Tramo	Pk	Per[%]
1	0.000	-2.000	1	0.000	-2.000
2	660.000	-2.000	2	660.000	-2.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN ALZADO

N°	Pk / Cota	TE / TS	Cota TE / Cota TS	pE[%] / pS[%]	Long / Flecha	Kv / Theta[%]
Eje inf no. 1: Lleida 13-1						
1	599560.236					
	190.722	599560.236	190.722	-1.9999		
2	600237.133	599899.669	183.934	-1.9999	674.928	45000.000
	177.185	600574.597	175.498	-0.5000	-1.265	1.4998
3	601256.490	600806.490	174.338	-0.5000	900.001	-45000.000
	172.088	601706.490	160.838	-2.5000	2.250	-2.0000
4	603429.630	603186.625	123.834	-2.5000	486.011	45000.000
	117.759	603672.635	114.308	-1.4200	-0.656	1.0800
5	605669.138	605101.056	94.025	-1.4200	1136.164	45000.000
	85.958	606237.220	92.234	1.1048	-3.586	2.5248
6	607910.522	607706.943	108.472	1.1048	407.158	-45000.000
	110.721	608114.101	111.128	0.2000	0.460	-0.9048
7	610951.314	610641.118	116.183	0.2000	620.392	-45000.000
	116.803	611261.510	113.147	-1.1786	1.069	-1.3786
8	612096.962	612096.962	103.300	-1.1786		
	103.300					

Peraltes:

Peralte Izq Tramo	Pk	Per[%]	Peralte Der Tramo	Pk	Per[%]
1	600000.000	0.000	1	600000.000	0.000
2	700000.000	0.000	2	700000.000	0.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

LISTADO DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

LEYENDA: * -> no está definido el peralte en este P.K
pdte -> pendiente del eje
per_i-> peralte izquierdo asociado al eje
per_d-> peralte derecho asociado al eje

N°	Pk [m]	Cota [m]	pdte [%]	per_i [%]	per_d [%]
Eje no. 1: Paso Superior 4					
1	0.000	102.750	-2.399	-2.000	-2.000
2	5.000	102.654	-1.459	-2.000	-2.000
3	10.000	102.604	-0.519	-2.000	-2.000
4	15.000	102.602	0.421	-2.000	-2.000
5	20.000	102.646	1.361	-2.000	-2.000
6	25.000	102.738	2.300	-2.000	-2.000
7	30.000	102.876	3.240	-2.000	-2.000
8	35.000	103.062	4.180	-2.000	-2.000
9	40.000	103.294	5.120	-2.000	-2.000
10	45.000	103.550	5.121	-2.000	-2.000
11	50.000	103.806	5.121	-2.000	-2.000
12	55.000	104.062	5.121	-2.000	-2.000
13	60.000	104.318	5.121	-2.000	-2.000
14	65.000	104.574	5.121	-2.000	-2.000
15	70.000	104.831	5.121	-2.000	-2.000
16	75.000	105.087	5.121	-2.000	-2.000
17	80.000	105.343	5.121	-2.000	-2.000
18	85.000	105.599	5.121	-2.000	-2.000
19	90.000	105.855	5.121	-2.000	-2.000
20	95.000	106.111	5.121	-2.000	-2.000
21	100.000	106.367	5.121	-2.000	-2.000
22	105.000	106.623	5.121	-2.000	-2.000
23	110.000	106.879	5.121	-2.000	-2.000
24	115.000	107.135	5.121	-2.000	-2.000
25	120.000	107.391	5.121	-2.000	-2.000
26	125.000	107.647	5.121	-2.000	-2.000
27	130.000	107.903	5.121	-2.000	-2.000
28	135.000	108.159	5.121	-2.000	-2.000
29	140.000	108.415	5.121	-2.000	-2.000
30	145.000	108.671	5.121	-2.000	-2.000
31	150.000	108.927	5.029	-2.000	-2.000
32	155.000	109.167	4.575	-2.000	-2.000
33	160.000	109.384	4.120	-2.000	-2.000
34	165.000	109.579	3.666	-2.000	-2.000
35	170.000	109.751	3.211	-2.000	-2.000
36	175.000	109.900	2.757	-2.000	-2.000
37	180.000	110.027	2.302	-2.000	-2.000
38	185.000	110.130	1.848	-2.000	-2.000
39	190.000	110.211	1.393	-2.000	-2.000
40	195.000	110.270	0.938	-2.000	-2.000
41	200.000	110.305	0.484	-2.000	-2.000
42	205.000	110.318	0.029	-2.000	-2.000
43	210.000	110.308	-0.425	-2.000	-2.000
44	215.000	110.276	-0.880	-2.000	-2.000
45	220.000	110.220	-1.334	-2.000	-2.000
46	225.000	110.142	-1.789	-2.000	-2.000
47	230.000	110.041	-2.243	-2.000	-2.000
48	235.000	109.918	-2.698	-2.000	-2.000
49	240.000	109.772	-3.152	-2.000	-2.000
50	245.000	109.603	-3.607	-2.000	-2.000
51	250.000	109.411	-4.062	-2.000	-2.000

52	255.000	109.196	-4.516	-2.000	-2.000
53	260.000	108.959	-4.971	-2.000	-2.000
54	265.000	108.699	-5.425	-2.000	-2.000
55	270.000	108.417	-5.880	-2.000	-2.000
56	275.000	108.119	-5.971	-2.000	-2.000
57	280.000	107.820	-5.971	-2.000	-2.000
58	285.000	107.521	-5.971	-2.000	-2.000
59	290.000	107.223	-5.971	-2.000	-2.000
60	295.000	106.924	-5.971	-2.000	-2.000
61	300.000	106.626	-5.971	-2.000	-2.000
62	305.000	106.327	-5.971	-2.000	-2.000
63	310.000	106.029	-5.971	-2.000	-2.000
64	315.000	105.730	-5.971	-2.000	-2.000
65	320.000	105.431	-5.971	-2.000	-2.000
66	325.000	105.133	-5.971	-2.000	-2.000
67	330.000	104.834	-5.971	-2.000	-2.000
68	335.000	104.536	-5.971	-2.000	-2.000
69	340.000	104.237	-5.971	-2.000	-2.000
70	345.000	103.939	-5.971	-2.000	-2.000
71	350.000	103.640	-5.971	-2.000	-2.000
72	355.000	103.341	-5.971	-2.000	-2.000
73	360.000	103.043	-5.971	-2.000	-2.000
74	365.000	102.744	-5.971	-2.000	-2.000
75	370.000	102.446	-5.971	-2.000	-2.000
76	375.000	102.147	-5.971	-2.000	-2.000
77	380.000	101.849	-5.971	-2.000	-2.000
78	385.000	101.550	-5.971	-2.000	-2.000
79	390.000	101.252	-5.971	-2.000	-2.000
80	395.000	100.953	-5.971	-2.000	-2.000
81	400.000	100.654	-5.971	-2.000	-2.000
82	405.000	100.356	-5.971	-2.000	-2.000
83	410.000	100.057	-5.971	-2.000	-2.000
84	415.000	99.759	-5.971	-2.000	-2.000
85	420.000	99.460	-5.971	-2.000	-2.000
86	425.000	99.162	-5.971	-2.000	-2.000
87	430.000	98.863	-5.971	-2.000	-2.000
88	435.000	98.564	-5.971	-2.000	-2.000
89	440.000	98.266	-5.971	-2.000	-2.000
90	445.000	97.967	-5.971	-2.000	-2.000
91	450.000	97.669	-5.971	-2.000	-2.000
92	455.000	97.370	-5.971	-2.000	-2.000
93	460.000	97.078	-5.718	-2.000	-2.000
94	465.000	96.798	-5.465	-2.000	-2.000
95	470.000	96.531	-5.212	-2.000	-2.000
96	475.000	96.277	-4.959	-2.000	-2.000
97	480.000	96.035	-4.706	-2.000	-2.000
98	485.000	95.807	-4.453	-2.000	-2.000
99	490.000	95.590	-4.200	-2.000	-2.000
100	495.000	95.387	-3.947	-2.000	-2.000
101	500.000	95.195	-3.694	-2.000	-2.000
102	505.000	95.017	-3.441	-2.000	-2.000
103	510.000	94.851	-3.188	-2.000	-2.000
104	515.000	94.698	-2.935	-2.000	-2.000
105	520.000	94.558	-2.682	-2.000	-2.000
106	525.000	94.430	-2.429	-2.000	-2.000
107	530.000	94.315	-2.176	-2.000	-2.000
108	535.000	94.213	-1.923	-2.000	-2.000
109	540.000	94.123	-1.670	-2.000	-2.000
110	545.000	94.046	-1.417	-2.000	-2.000

3.6.2 Replanteo de la estructura

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

REPLANTEO EN PLANTA DEL EJE DEL PUENTE

LEYENDA: Pk -> Pk, respecto del eje de referencia, de la intersección
de la sección correspondiente con dicho eje
Az -> Azimut del eje del puente (no coincide necesariamente
con el Azimut del eje de referencia
Or -> Orientación = Azimut de la sección
Ancho_esv -> Ancho esviado del puente según la dirección
definida por Or

Eje de referencia: Paso Superior 4

**REPLANTEO_EN_PLANTA

Sec	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [g]	Or [g]	Ancho_esv [m]
1	185.995	350611.269	4564103.431	53.7790	-46.2210	7.700
2	187.345	350612.278	4564104.327	53.7790	-46.2210	7.700
3	188.695	350613.288	4564105.223	53.7790	-46.2210	7.700
4	190.045	350614.297	4564106.120	53.7790	-46.2210	7.700
5	191.395	350615.307	4564107.016	53.7790	-46.2210	7.700
6	192.745	350616.316	4564107.912	53.7790	-46.2210	7.700
7	194.095	350617.326	4564108.809	53.7790	-46.2210	7.700
8	195.445	350618.336	4564109.705	53.7790	-46.2210	7.700
9	196.795	350619.345	4564110.601	53.7790	-46.2210	7.700
10	198.145	350620.355	4564111.497	53.7790	-46.2210	7.700
11	199.495	350621.364	4564112.394	53.7790	-46.2210	7.700
12	201.195	350622.635	4564113.522	53.7790	-46.2210	7.700
13	202.895	350623.907	4564114.651	53.7790	-46.2210	7.700
14	204.595	350625.178	4564115.780	53.7790	-46.2210	7.700
15	206.295	350626.449	4564116.908	53.7790	-46.2210	7.700
16	207.995	350627.721	4564118.037	53.7790	-46.2210	7.700
17	209.695	350628.992	4564119.166	53.7790	-46.2210	7.700
18	211.395	350630.263	4564120.294	53.7790	-46.2210	7.700
19	213.095	350631.534	4564121.423	53.7790	-46.2210	7.700
20	214.795	350632.806	4564122.551	53.7790	-46.2210	7.700
21	216.495	350634.077	4564123.680	53.7790	-46.2210	7.700
22	217.845	350635.087	4564124.576	53.7790	-46.2210	7.700
23	219.195	350636.096	4564125.473	53.7790	-46.2210	7.700
24	220.545	350637.106	4564126.369	53.7790	-46.2210	7.700
25	221.895	350638.115	4564127.265	53.7790	-46.2210	7.700
26	223.245	350639.125	4564128.162	53.7790	-46.2210	7.700
27	224.595	350640.134	4564129.058	53.7790	-46.2210	7.700
28	225.945	350641.144	4564129.954	53.7790	-46.2210	7.700
29	227.295	350642.153	4564130.850	53.7790	-46.2210	7.700
30	228.645	350643.163	4564131.747	53.7790	-46.2210	7.700
31	229.995	350644.172	4564132.643	53.7790	-46.2210	7.700

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

REPLANTEO DEL TABLERO RESPECTO DEL EJE DEL PUENTE

P.	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]	z0 [m]	z1 [m]	z2 [m]
1	185.995	350611.269	4564103.431	53.779	110.078	110.001	110.001
2	187.345	350612.278	4564104.327	53.779	110.101	110.024	110.024
3	188.695	350613.288	4564105.223	53.779	110.122	110.045	110.045
4	190.045	350614.297	4564106.120	53.779	110.142	110.065	110.065
5	191.395	350615.307	4564107.016	53.779	110.160	110.083	110.083
6	192.745	350616.316	4564107.912	53.779	110.176	110.099	110.099
7	194.095	350617.326	4564108.809	53.779	110.191	110.114	110.114
8	195.445	350618.336	4564109.705	53.779	110.204	110.127	110.127
9	196.795	350619.345	4564110.601	53.779	110.215	110.138	110.138
10	198.145	350620.355	4564111.497	53.779	110.225	110.148	110.148
11	199.495	350621.364	4564112.394	53.779	110.233	110.156	110.156
12	201.195	350622.635	4564113.522	53.779	110.240	110.163	110.163
13	202.895	350623.907	4564114.651	53.779	110.245	110.168	110.168
14	204.595	350625.178	4564115.780	53.779	110.248	110.171	110.171
15	206.295	350626.449	4564116.908	53.779	110.248	110.171	110.171
16	207.995	350627.721	4564118.037	53.779	110.245	110.168	110.168
17	209.695	350628.992	4564119.166	53.779	110.239	110.162	110.162
18	211.395	350630.263	4564120.294	53.779	110.231	110.154	110.154
19	213.095	350631.534	4564121.423	53.779	110.221	110.144	110.144
20	214.795	350632.806	4564122.551	53.779	110.207	110.130	110.130
21	216.495	350634.077	4564123.680	53.779	110.191	110.114	110.114
22	217.845	350635.087	4564124.576	53.779	110.177	110.100	110.100
23	219.195	350636.096	4564125.473	53.779	110.161	110.084	110.084
24	220.545	350637.106	4564126.369	53.779	110.143	110.066	110.066
25	221.895	350638.115	4564127.265	53.779	110.123	110.046	110.046
26	223.245	350639.125	4564128.162	53.779	110.102	110.025	110.025
27	224.595	350640.134	4564129.058	53.779	110.079	110.002	110.002
28	225.945	350641.144	4564129.954	53.779	110.055	109.978	109.978
29	227.295	350642.153	4564130.850	53.779	110.029	109.952	109.952
30	228.645	350643.163	4564131.747	53.779	110.001	109.924	109.924
31	229.995	350644.172	4564132.643	53.779	109.971	109.894	109.894

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DEFINICION DE LAS SECCIONES

Punto	Pk [m]	D1 [m]	D2 [m]	D3 [m]	D4 [m]	C [m]
1	185.995	3.500	3.500	3.500	3.850	0.950
2	187.345	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
3	188.695	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
4	190.045	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
5	191.395	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
6	192.745	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
7	194.095	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
8	195.445	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
9	196.795	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
10	198.145	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
11	199.495	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
12	201.195	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
13	202.895	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
14	204.595	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
15	206.295	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
16	207.995	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
17	209.695	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
18	211.395	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
19	213.095	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
20	214.795	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
21	216.495	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
22	217.845	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
23	219.195	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
24	220.545	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
25	221.895	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
26	223.245	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
27	224.595	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
28	225.945	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
29	227.295	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
30	228.645	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
31	229.995	3.500	3.500	3.500	3.850	0.950

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

REPLANTEO DE LOS APOYOS

Pk [m]	Apoyo	#Neop	ZNeopS [m]	ZNMB [m]	ZAP [m]
185.995	1	1	109.051	109.019	108.944
		2	109.051	109.019	108.944
199.495	2	1	109.206	109.206	109.206
216.495	3	1	109.164	109.164	109.164
229.995	4	1	108.944	108.912	108.836
		2	108.944	108.912	108.836

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

REPLANTEO EJE DE PILAS Y ESTRIBOS

Apoyo	Pk. [m]	sobreespesor [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]
E-1	185.995	0.077	350611.269	4564103.431	-46.2210
P-1	199.495	0.077	350621.364	4564112.394	-46.2210
P-2	216.495	0.077	350634.077	4564123.680	-46.2210
E-2	229.995	0.077	350644.172	4564132.643	-46.2210

3.6.3 Modelo de calculo. Analisis global del tablero

```
*****************************
*     DATOS - ESTRUCTURA    *
*****************************

Titulo proy.:  L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

Unidades    :   M , T
.SK 3
.TP 12
D A T O S  D E  N U D O S:(  35 Nudo  )          Apoyo         Especial
.TK 3
                    X           Y           Z        V     R
 Nudo           [ M]        [ M]        [ M]      XYZ   XYZ
-------------------------------------------------------------------------
    1        0.00000     0.00000    99.53100                      rotado
    2        1.00900     0.89600    99.63900
    3        2.01900     1.79200    99.63900
    4        3.02800     2.68900    99.63900
    5        4.03800     3.58500    99.63900
    6        5.04700     4.48100    99.63900
    7        6.05700     5.37800    99.63900
    8        7.06700     6.27400    99.63900
    9        8.07600     7.17000    99.63900
   10        9.08600     8.06600    99.63900
   11       10.09500     8.96300    99.62000                      rotado
   12       11.36600    10.09100    99.63900
   13       12.63800    11.22000    99.63900
   14       13.90900    12.34900    99.63900
   15       15.18000    13.47700    99.63900
   16       16.45200    14.60600    99.63900
   17       17.72300    15.73500    99.63900
   18       18.99400    16.86300    99.63900
   19       20.26500    17.99200    99.63900
   20       21.53700    19.12000    99.63900
   21       22.80800    20.24900    99.62000                      rotado
   22       23.81800    21.14500    99.63900
   23       24.82700    22.04200    99.63900
   24       25.83700    22.93800    99.63900
   25       26.84600    23.83400    99.63900
   26       27.85600    24.73100    99.63900
   27       28.86500    25.62700    99.63900
   28       29.87500    26.52300    99.63900.
   29       30.88400    27.41900    99.63900
   30       31.89400    28.31600    99.63900
   31       32.90300    29.21200    99.53100                      rotado
 1002       10.09500     8.96300    88.22000      BBB   BBB
 1003       22.80800    20.24900    88.27000      BBB   BBB
 2001        0.00000     0.00000    98.53100      BBB   BBB
 2002       32.90300    29.21200    98.53100      BBB   BBB
```

NUDOS CON SISTEMA DE COORDENADAS ROTADAS:
.TK 3

Nudo	K1 X1	K2 Y1	K3 Z1	X2	Y2	Z2
1	1.01E+00	8.96E-01	0.00E+00	1.01E+00	1.79E+00	0.00E+00
11	1.01E+00	8.96E-01	0.00E+00	1.01E+00	1.79E+00	0.00E+00
21	1.27E+00	1.13E+00	0.00E+00	1.27E+00	2.26E+00	0.00E+00
31	1.01E+00	8.96E-01	0.00E+00	1.01E+00	1.79E+00	0.00E+00

.TK 0
.SK 4
.TP 8
D A T O S B A R R A S : (34 Barras)
.TK 3

Barra	Incidencias Inicio	Fin	Long.Barras [M]	Nombre-sec. (Cant.var)	Articulaciones Especial Inicio	Fin	
1	1	2	1.35372	Canto variable			
2	2	3	1.35015	Canto variable			
3	3	4	1.35007	Canto variable			
4	4	5	1.35015	Canto variable			
5	5	6	1.34941	Canto variable			
6	6	7	1.35082	Canto variable			
7	7	8	1.35015	Canto variable			
8	8	9	1.34941	Canto variable			
9	9	10	1.35015	Canto variable			
10	10	11	1.35020	Canto variable			
11	11	12	1.69947	Canto variable			
12	12	13	1.70077	Canto variable			
13	13	14	1.70002	Canto variable			
14	14	15	1.69936	Canto variable			
15	15	16	1.70077	Canto variable			
16	16	17	1.70002	Canto variable			
17	17	18	1.69936	Canto variable			
18	18	19	1.70002	Canto variable			
19	19	20	1.70011	Canto variable			
20	20	21	1.70013	Canto variable			
21	21	22	1.35029	Canto variable			
22	22	23	1.35007	Canto variable			
23	23	24	1.35015	Canto variable			
24	24	25	1.34941	Canto variable			
25	25	26	1.35082	Canto variable			
26	26	27	1.34941	Canto variable			
27	27	28	1.35015	Canto variable			
28	28	29	1.34941	Canto variable			
29	29	30	1.35082	Canto variable			
30	30	31	1.35372	Canto variable			
1002*	11	1002	11.40000	Canto variable			Ori
1003*	21	1003	11.35001	Canto variable			Ori
2001*	1	2001	1.00000	%Q0065	-SS**- ------		Ori
2002*	31	2002	1.00000	%Q0066	-SS**- ------		Ori

.TK 0

Las barras marcadas con "*" son verticales. Sus ejes locales son
tales que la dirección 'y' resulta coincidente con la global siempre
y cuando no se haya rotado con la instrución 'O_ORIENTACION'.

Secciones marcadas con "*" (p.ej.*HEB200) están rotadas
por 90 grados (contra reloj)
.SK 3
.TP 8
ORIENTANCION BARRAS Y CANT.VAR:
.TK 3

Barra	Cantos variables Inicio-sec	Fin-sec	Orientación barras x/n1/Angulo	y/n2	z
1	%Q0001	%Q0002			
2	%Q0003	%Q0004			
3	%Q0005	%Q0006			
4	%Q0007	%Q0008			
5	%Q0009	%Q0010			
6	%Q0011	%Q0012			
7	%Q0013	%Q0014			
8	%Q0015	%Q0016			
9	%Q0017	%Q0018			
10	%Q0019	%Q0020			
11	%Q0021	%Q0022			
12	%Q0023	%Q0024			
13	%Q0025	%Q0026			
14	%Q0027	%Q0028			
15	%Q0029	%Q0030			
16	%Q0031	%Q0032			
17	%Q0033	%Q0034			
18	%Q0035	%Q0036			
19	%Q0037	%Q0038			
20	%Q0039	%Q0040			
21	%Q0041	%Q0042			
22	%Q0043	%Q0044			
23	%Q0045	%Q0046			
24	%Q0047	%Q0048			
25	%Q0049	%Q0050			
26	%Q0051	%Q0052			
27	%Q0053	%Q0054			
28	%Q0055	%Q0056			
29	%Q0057	%Q0058			
30	%Q0059	%Q0060			
1002	%Q0061	%Q0062	-41.6000		
1003	%Q0063	%Q0064	-41.6000		
2001			-41.6000		
2002			-41.6000		

.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 4

CARACTERISTICAS DE SEC. Nombre Sec.	Ax [M2] Ix [M4] zi [M1]	Iy [M4] Fy [M2] zs [M1]	Iz [M4] Fz [M2] yi [M1]	Phi[grados] yd [M1]
.TP 4				
.TP 4				
%Q0001	6.8000E+00	5.2000E-01	2.9000E+01	0.00
	1.8000E+00	Undef	Undef	
	-0.4810	0.4690	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0002	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0003	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0004	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0005	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0006	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500

.TP 4
%Q0007 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0008 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0009 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0010 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0011 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0012 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0013 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0014 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0015 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0016 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0017 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0018 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0019 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0020 3.9000E+00 3.1000E-01 9.2000E+00 0.00
8.1000E-01 Undef Undef
-0.5700 0.3800 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0021 3.9000E+00 3.1000E-01 9.2000E+00 0.00
8.1000E-01 Undef Undef
-0.5700 0.3800 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0022 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0023 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0024 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0025 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0026 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0027 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0028 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0029 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0030 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0031 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0032 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0033 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4
%Q0034 3.1000E+00 2.9000E-01 8.7000E+00 0.00
5.1000E-01 Undef Undef
-0.5890 0.3610 -3.8500 3.8500

.TP 4				
%Q0035	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0036	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0037	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0038	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0039	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0040	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0041	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0042	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0043	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0044	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0045	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0046	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0047	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0048	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500

.TP 4				
%Q0049	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0050	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0051	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0052	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0053	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0054	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0055	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0056	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0057	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0058	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0059	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0060	6.8000E+00	5.2000E-01	2.9000E+01	0.00
	1.8000E+00	Undef	Undef	
	-0.4810	0.4690	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0061	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0062	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef

```
.TP 4
%Q0063                  7.9000E-01   4.9000E-02   4.9000E-02         0.00
                        9.8000E-02        Undef        Undef
                             Undef        Undef        Undef        Undef

.TP 4
%Q0064                  7.9000E-01   4.9000E-02   4.9000E-02         0.00
                        9.8000E-02        Undef        Undef
                             Undef        Undef        Undef        Undef

.TP 4
%Q0065                  1.0000E+01   1.0000E+01   1.0000E+02         0.00
                        1.0000E+01        Undef        Undef
                             Undef        Undef        Undef        Undef

.TP 4
%Q0066                  1.0000E+01   1.0000E+01   1.0000E+02         0.00
                        1.0000E+01        Undef        Undef
                             Undef        Undef        Undef        Undef

.TK 0
.SK 3
.TP 8
MATERIALES:
.TK 3
                          E-Módulo     G-Módulo
 Barra (hasta barra)    [ T/ M2]     [ T/ M2]
-------------------------------------------------------------------------
    1 ..   30         2.9779E+06   1.2408E+06
 1002 .. 1003         2.7264E+06   1.1360E+06
 2001 .. 2002         2.9779E+06   1.2408E+06
.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 5
RIGIDEZ DE ARTICULACIONES ("-" sin art.; "*"=con art.)
 Barra Ini.-art-sx   I-art-sy   I-art-sz   I-art-rx   I-art-ry   I-art-rz
       Fin-art-sx    F-art-sy   F-art-sz   F-art-rx   F-art-ry   F-art-rz
                     [T/M]      [T/M]      [TM/ARC]   [TM/ARC]   [TM/ARC]
-------------------------------------------------------------------------
 2001            -  6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                 -          -          -          -          -          -
 2002            -  6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                 -          -          -          -          -          -
.TK 0
```

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DATOS PROCESO CONSTRUCTIVO

No. Fases: 1

Fase	fecha horm. [días]	barras nuevas
1	0.00	1..30 1001..1003 2001..2002

Fase	fecha tesado [días]	familia tesada (%Ft)
1	14.00	

Fase	barras act	Edad al tesar (j) [días]	fckj/fck28
1	1.. 30	14.00	0.82
	1001..1003	14.00	0.82
	2001..2002	14.00	0.82

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DATOS SECCIONES TIPO TABLERO:

Tipo	2 [m]	3 [m]	4 [m]	5 [m]	6 [m]	7 [m]	8 [m]
1	7.00	7.00	7.00	0.15	0.02	0.78	0.00
2	3.50	2.80	2.80	0.15	0.10	0.70	0.00

SITUACION DE SECCIONES TIPO DEL TABLERO:

No. de Situaciones de Secciones Tipo: 6

Cota [m]	Sección Tipo:
0.00	1
0.50	1
0.50	2
43.50	2
43.50	1
44.00	1

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DATOS SECCIONES TIPO PILAS:

Tipo	geom.	rect circ poli	b ϕ xe [m]	h ye [m]	b0 ϕ xi [m]	h0 yi [m]	n_fustes	sep_fustes [m]
0	circ.		1.00	0.00	0.00	0.00	1	0.00

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DATOS ARMADURAS SECCIONES TIPO PILAS:

Tipo	geom.	rect circ poli	nb_h_ext nb_tot_ext nb_lad_ext	nb_b_ext	nb_h_int nb_tot_int nb_lad_int	nb_b_int
0	circ.		24			

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DATOS PILAS:

apoyo	altura [m]	abscisa [m]	tipo sec
E- 1	0.00		
P- 1	10.83	0.00	1
		10.83	1
P- 2	10.78	0.00	1
		10.78	1
E- 2	0.00		

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DATOS ALIGERAMIENTOS TIPO:

No. de Aligeramientos Tipo: 1

Aligeramiento Tipo 1 No. de Huecos: 3

Hueco	Tipo	x [m]	y [m]	L o R [m]	l [m]	h [m]
	0	-0.95	-0.45	0.60	0.00	0.00
	0	0.00	-0.45	0.60	0.00	0.00
	0	0.95	-0.45	0.60	0.00	0.00

DATOS TRAMOS ALIGERADOS

Tramo	Cota Inicial [m]	Cota final [m]	Tipo Alig. Inicial	Tipo Alig. final
1	0.50	12.50	1	1
2	14.50	29.50	1	1
3	31.50	43.50	1	1

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

GEOMETRIA APOYOS

Apoyo	Esv. [g]	NNeop Neop#	Hapoy [mm] XNeop [m]	Aapoy [mm]	Bapoy [mm]	tipo_ap	hneta [mm]
E- 1	100.000	2	44.00	200.00	400.00	0	24.00
		1	1.50				
		2	6.20				
P- 1	100.000	1	63.00	200.00	400.00	1	45.00
		1	3.85				
P- 2	100.000	1	63.00	200.00	400.00	1	45.00
		1	3.85				
E- 2	100.000	2	44.00	200.00	400.00	0	24.00
		1	1.50				
		2	6.20				

ANCHO RIOSTRAS

Ancho Riostra Estribos [m]	Ancho Riostra Pilas [m]
1.0	2.0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

GEOMETRIA APOYOS PROVISIONALES PARA SUSTITUCION DE NEOPRENOS

Apoyo	NNeop Neop#	tipo XNeop [m]
E-1	2	0
	1	1.50
	2	6.20
P- 2	1	6
	1	3.85
P- 3	1	6
	1	3.85
E-2	2	0
	1	1.50
	2	6.20

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

PARAMETROS DEL COMPORTAMIENTO DIFERIDO

Def. reológicas [1E+6]
350

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE PONDERACION

gammaf_tab	gammaf_pilas		
fck28_tab	fck28_pilas	fck28_cim	GammaC
fyk	Es	GammaS	
fpk	Ep	GammaP	
[kg/cm2]	[kg/cm2]		
1.50	1.50		
300.00	300.00	250.00	1.50
5100.00	2100000.00	1.15	
17100.00	2000000.00	1.10	

Recubrimiento [cm]: 5.0

3.6.4 Listado de Hipotesis individuales

A continuación se adjuntan los esfuerzos y reacciones debidas a las hipótesis individuales. Igualmente se incluye la envolvente de esfuerzos producida por el conjunto de la sobrecarga (repartida+vehículo). Estos listados deben permitir la comprobación de los cálculos por personas ajenas al proyecto.

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

CARGAS CONSIDERADAS

sc [t/m2]	Carro [t]
0.40	60.00

Vano	ECMax [m] cmr [t/m2]	ECMin [m] cml1 [t/m]	exc1 [m]	cml2 [t/m]	exc2 [m]	cml3 [t/m]	exc3 [m]
1	-1.50	1.50					
	0.26	1.02	-3.67	0.00	0.00	1.02	3.67
2	-1.50	1.50					
	0.26	1.02	-3.67	0.00	0.00	1.02	3.67
3	-1.50	1.50					
	0.26	1.02	-3.67	0.00	0.00	1.02	3.67

Cargas Térmicas

Inc(t) unif [grad cent]	Grad(t) [grad cent]
18.82	12.23

Cargas de Viento

w s/ tablero [kp/m2]	w s/pil l [kp/m2]	w s/pil t [kp/m2]	h peto 1 [m]	h peto 2 [m]
225.00	276.00	276.00	2.00	0.50

Asiento Diferencial Considerado [cm]: 1.1

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Peso propio fase n° 1 del pc

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.27	0.24	157.24	-0.91	1.03	-0.00
P-2	-0.27	-0.24	157.16	0.91	-1.02	-0.00
E-1	0.03	0.03	45.11	-0.04	0.02	0.00
E-2	-0.03	-0.03	45.11	0.01	-0.04	0.00
SUMA	0.00	-0.00	404.62	-0.03	-0.02	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-3.64	0.00	44.97	0.02	0.00	-0.00
6.75	-0.04	0.00	-13.49	0.00	88.32	0.01
13.50	-0.98	0.00	-67.15	0.11	-179.93	0.01
13.50	-1.15	-0.00	67.56	-0.02	-182.64	0.01
22.00	-0.40	-0.00	-0.01	-0.04	98.24	0.01
30.50	-1.15	-0.00	-67.57	0.04	-182.72	0.01
30.50	-0.98	-0.00	67.16	-0.07	-180.00	0.01
37.25	-0.04	-0.00	13.49	-0.01	88.28	0.00
44.00	-3.64	-0.00	-44.96	-0.01	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-134.73	0.00	-0.36	0.00	2.71	-0.01
	inf	-157.24	0.00	-0.36	0.00	-1.37	0.00
2	sup	-134.74	-0.00	0.36	0.00	-2.72	-0.00
	inf	-157.16	-0.00	0.36	0.00	1.37	-0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Peso propio estructura final

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.27	0.24	157.24	-0.91	1.03	-0.00
P-2	-0.27	-0.24	157.16	0.91	-1.02	-0.00
E-1	0.03	0.03	45.11	-0.04	0.02	0.00
E-2	-0.03	-0.03	45.11	0.01	-0.04	0.00
SUMA	0.00	-0.00	404.62	-0.03	-0.02	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-3.64	0.00	44.97	0.02	0.00	-0.00
6.75	-0.04	0.00	-13.49	0.00	88.32	0.01
13.50	-0.98	0.00	-67.15	0.11	-179.93	0.01
13.50	-1.15	-0.00	67.56	-0.02	-182.64	0.01
22.00	-0.40	-0.00	-0.01	-0.04	98.24	0.01
30.50	-1.15	-0.00	-67.57	0.04	-182.72	0.01
30.50	-0.98	-0.00	67.16	-0.07	-180.00	0.01
37.25	-0.04	-0.00	13.49	-0.01	88.28	0.00
44.00	-3.64	-0.00	-44.96	-0.01	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-134.73	0.00	-0.36	0.00	2.71	-0.01
	inf	-157.24	0.00	-0.36	0.00	-1.37	0.00
2	sup	-134.74	-0.00	0.36	0.00	-2.72	-0.00
	inf	-157.16	-0.00	0.36	0.00	1.37	-0.00

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para My

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-4.68	-1.58	56.49	-134.85	-0.01	10.77
	max	-4.68	1.59	56.49	134.86	0.01	-10.79
6.75	min	0.01	-1.35	-8.21	-30.21	-55.42	-9.16
	max	-0.39	0.89	-17.84	7.55	189.70	6.07
13.50	min	-1.42	0.89	-62.08	-22.48	-152.75	11.80
	max	0.51	0.42	1.34	8.02	18.27	5.74
13.50	min	-3.73	-0.01	58.37	45.18	-168.18	17.76
	max	1.98	-0.40	-6.97	-10.13	27.45	-5.31
22.00	min	2.52	-0.40	-4.76	-10.06	-42.23	-8.86
	max	-3.69	-0.00	-10.00	14.94	197.21	-18.26
30.50	min	-3.73	-0.00	-58.38	-45.16	-168.25	17.76
	max	1.98	0.40	6.97	10.12	27.45	-5.29
30.50	min	-1.43	-0.90	62.09	22.52	-152.79	11.83
	max	0.51	-0.40	-1.34	-8.04	18.25	5.71
37.25	min	0.03	-1.36	8.21	-30.22	-55.43	9.16
	max	-0.40	-0.91	-2.16	-37.59	189.69	6.08
44.00	min	-4.68	-1.56	-56.48	-134.87	-0.01	-10.76
	max	-4.68	1.58	-56.47	134.84	0.01	10.78

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-63.40	-1.30	2.91	-0.14	-23.14	12.32
		max	-64.39	-1.36	-3.71	0.07	28.12	14.74
1	inf	min	-64.39	-1.36	-3.71	0.07	-14.12	-0.72
		max	-63.40	-1.30	2.91	-0.14	10.06	-2.50
2	sup	min	-64.40	1.36	3.72	0.07	-28.13	-14.75
		max	-63.40	1.30	-2.92	-0.14	23.15	-12.33
2	inf	min	-63.40	1.30	-2.92	-0.14	-10.02	2.46
		max	-64.39	-1.36	3.72	-0.07	14.07	-0.67

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para Vz

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	0.67	-1.34	-8.18	-30.26	-0.00	2.41
	max	-5.56	-0.26	67.26	-84.39	-0.01	6.75
6.75	min	-0.55	-0.89	-21.31	-7.60	166.26	-6.06
	max	-0.06	-1.60	6.21	-50.17	41.88	-10.71
13.50	min	-1.53	-1.58	-80.69	40.16	-118.78	-21.27
	max	0.51	0.42	1.34	8.02	18.27	5.74
13.50	min	1.99	0.40	-6.97	10.14	27.45	5.32
	max	-2.65	0.65	82.65	-64.40	-126.90	-23.21
22.00	min	-3.08	-0.01	-12.23	-15.06	186.92	18.27
	max	-0.34	-0.65	7.96	-25.86	14.97	-18.13
30.50	min	-2.65	0.66	-82.66	-64.37	-126.98	23.28
	max	1.98	0.40	6.97	10.12	27.45	-5.29
30.50	min	0.51	0.42	-1.34	8.04	18.25	-5.71
	max	-1.53	-1.59	80.69	40.06	-118.86	21.35
37.25	min	-0.06	1.59	-6.21	50.16	41.89	-10.74
	max	-0.33	0.26	16.79	-5.28	76.86	0.64
44.00	min	-5.56	-0.26	-67.25	-84.41	-0.01	-6.75
	max	0.68	-1.34	8.18	-30.27	-0.00	-2.41

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-64.39	-1.36	-3.71	0.07	28.12	14.74
		max	-63.40	-1.30	2.91	-0.14	-23.14	12.32
1	inf	min	-64.39	-1.36	-3.71	0.07	-14.12	-0.72
		max	-63.40	-1.30	2.91	-0.14	10.06	-2.50
2	sup	min	-63.40	1.30	-2.92	-0.14	23.15	-12.33
		max	-64.40	1.36	3.72	0.07	-28.13	-14.75
2	inf	min	-63.40	1.30	-2.92	-0.14	-10.02	2.46
		max	-64.40	1.36	3.72	0.07	14.07	0.66

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para Mx

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-4.68	-1.58	56.49	-134.85	-0.01	10.77
	max	-4.68	1.59	56.49	134.86	0.01	-10.79
6.75	min	-0.23	-2.95	3.15	-80.67	56.30	-19.46
	max	-0.23	2.93	3.15	80.68	56.33	19.48
13.50	min	-0.08	-2.28	-15.79	-70.91	-72.87	-32.20
	max	-0.09	2.28	-15.79	71.02	-72.76	32.22
13.50	min	-1.79	0.31	67.34	-98.62	-82.12	-30.12
	max	-1.78	-0.31	67.34	98.62	-82.14	30.14
22.00	min	-1.72	-0.99	-5.73	-34.86	74.54	18.09
	max	-0.34	0.99	-5.73	34.83	14.98	-18.08
30.50	min	-1.79	0.31	-67.35	-98.61	-82.21	30.17
	max	-1.78	-0.30	-67.35	98.64	-82.14	-30.17
30.50	min	-0.08	-2.28	15.79	-70.99	-72.83	32.25
	max	-0.08	2.28	15.79	70.93	-72.88	-32.24
37.25	min	-0.23	-2.95	-3.15	-80.68	56.29	19.52
	max	-0.23	2.93	-3.15	80.66	56.31	-19.50
44.00	min	-4.68	-1.56	-56.48	-134.87	-0.01	-10.76
	max	-4.68	1.58	-56.47	134.84	0.01	10.78

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-23.13	0.21	0.46	-0.53	-2.88	-7.11
		max	-23.13	-0.21	0.46	0.53	-2.88	7.10
1	inf	min	-23.13	0.21	0.46	-0.53	2.40	-4.71
		max	-23.13	-0.21	0.46	0.53	2.40	4.71
2	sup	min	-23.13	-0.21	-0.46	-0.53	2.88	7.11
		max	-23.13	0.21	-0.46	0.53	2.87	-7.11
2	inf	min	-23.13	-0.21	-0.46	-0.53	-2.39	4.76
		max	-23.13	0.21	-0.46	0.53	-2.39	-4.76

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Temperatura uniforme

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	1.18	1.05	-0.45	-6.18	6.96	-0.00
P-2	-1.18	-1.05	-0.45	6.19	-6.97	-0.00
E-1	2.08	1.85	0.45	-1.85	2.08	0.00
E-2	-2.08	-1.84	0.45	1.84	-2.08	0.00
SUMA	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-2.81	0.02	0.23	0.00	-0.00	-0.02
6.75	-2.79	-0.01	0.45	-0.00	2.75	0.01
13.50	-2.78	-0.01	0.49	-0.00	5.85	-0.01
13.50	-4.36	-0.00	-0.05	-0.00	-2.80	-0.00
22.00	-4.36	-0.00	-0.00	0.00	-2.88	0.00
30.50	-4.36	-0.00	0.05	0.00	-2.80	-0.00
30.50	-2.77	-0.00	-0.49	0.00	5.85	-0.00
37.25	-2.78	-0.01	-0.45	-0.00	2.75	0.00
44.00	-2.80	-0.01	-0.23	-0.00	0.00	-0.02

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.45	-0.00	-1.58	0.00	8.65	0.00
	inf	0.45	-0.00	-1.58	0.00	-9.31	-0.00
2	sup	0.45	-0.00	1.58	0.00	-8.66	0.00
	inf	0.45	-0.00	1.58	0.00	9.32	-0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Gradiente de temperatura

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.76	0.67	-10.18	-2.57	2.89	0.00
P-2	-0.76	-0.68	-10.18	2.56	-2.88	0.00
E-1	-0.02	-0.02	10.18	0.02	-0.02	0.00
E-2	0.03	0.02	10.18	-0.02	0.02	0.00
SUMA	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.01	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-0.78	0.00	10.15	-0.00	0.00	0.00
6.75	0.03	-0.00	10.18	-0.01	68.74	-0.00
13.50	0.17	-0.00	10.18	-0.09	137.49	-0.00
13.50	-0.98	0.00	-0.01	0.02	129.78	-0.00
22.00	-0.98	-0.00	0.00	-0.03	129.76	0.00
30.50	-0.98	-0.00	0.01	-0.03	129.78	0.00
30.50	0.18	-0.00	-10.18	0.05	137.49	0.00
37.25	0.03	-0.00	-10.18	-0.01	68.74	0.00
44.00	-0.78	-0.00	-10.15	-0.00	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	10.18	-0.00	-1.01	-0.00	7.71	0.00
	inf	10.18	-0.00	-1.01	-0.00	-3.87	-0.00
2	sup	10.18	0.00	1.02	-0.00	-7.71	-0.00
	inf	10.18	0.00	1.02	-0.00	3.85	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Reológicas

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-2.17	-1.93	0.83	11.39	-12.83	-0.00
P-2	2.18	1.94	0.83	-11.40	12.84	-0.00
E-1	-3.84	-3.41	-0.83	3.41	-3.84	0.00
E-2	3.83	3.40	-0.83	-3.40	3.83	0.00
SUMA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	5.18	-0.08	-0.42	-0.00	0.00	0.07
6.75	5.13	-0.00	-0.83	0.00	-5.06	0.00
13.50	5.12	0.01	-0.90	0.01	-10.78	0.01
13.50	8.04	0.00	0.09	0.00	5.16	0.00
22.00	8.04	0.00	0.00	-0.00	5.32	-0.00
30.50	8.04	0.00	-0.09	-0.00	5.17	-0.00
30.50	5.11	0.01	0.90	-0.00	-10.78	-0.00
37.25	5.12	-0.01	0.83	0.00	-5.07	0.01
44.00	5.16	-0.00	0.42	0.00	-0.00	0.02

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-0.83	0.00	2.90	0.00	-15.94	-0.00
	inf	-0.83	0.00	2.90	0.00	17.15	0.00
2	sup	-0.83	0.00	-2.92	0.00	15.95	-0.00
	inf	-0.83	0.00	-2.92	0.00	-17.17	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Frenado

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-3.14	-2.79	-0.98	16.26	-18.32	-0.00
P-2	-3.18	-2.83	0.98	16.40	-18.47	-0.00
E-1	-2.07	-1.84	-0.43	1.84	-2.07	0.00
E-2	-2.07	-1.84	0.44	1.84	-2.07	0.00
SUMA	-10.46	-9.29	0.00	36.34	-40.93	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	2.79	-0.04	-0.21	-0.00	-0.00	0.04
6.75	0.62	0.01	-0.40	0.00	-4.47	-0.00
13.50	-1.53	-0.01	-0.38	0.01	-9.17	0.00
13.50	2.69	0.01	-1.36	0.00	14.24	0.00
22.00	-0.03	0.00	-1.38	0.00	-0.03	-0.00
30.50	-2.74	0.00	-1.36	0.00	-14.30	0.01
30.50	1.53	-0.02	-0.39	0.00	9.29	0.00
37.25	-0.62	0.00	-0.41	-0.00	4.53	-0.00
44.00	-2.79	0.01	-0.22	0.00	0.00	-0.01

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.98	-0.00	4.20	0.00	-23.41	0.00
	inf	0.98	-0.00	4.20	0.00	24.50	-0.00
2	sup	-0.98	-0.00	4.25	0.00	-23.60	0.00
	inf	-0.98	-0.00	4.25	0.00	24.70	-0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Viento longitudinal

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-3.81	-3.38	-0.70	15.57	-17.53	-0.00
P-2	-3.84	-3.41	0.69	15.66	-17.64	-0.00
E-1	-1.72	-1.52	-0.52	1.52	-1.72	0.00
E-2	-1.72	-1.52	0.53	1.52	-1.72	0.00
SUMA	-11.08	-9.84	0.00	34.27	-38.60	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	2.33	-0.02	-0.34	-0.00	-0.00	0.02
6.75	0.99	0.00	-0.50	0.00	-3.17	-0.00
13.50	-0.33	-0.00	-0.50	0.00	-6.55	0.01
13.50	1.64	0.01	-1.18	0.00	10.14	-0.00
22.00	-0.03	-0.01	-1.20	0.00	-0.03	0.01
30.50	-1.69	0.00	-1.18	0.00	-10.20	0.00
30.50	0.33	-0.02	-0.51	0.00	6.67	0.01
37.25	-0.98	-0.00	-0.51	-0.00	3.22	0.00
44.00	-2.33	0.00	-0.35	0.00	0.00	-0.01

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.70	-0.00	1.95	0.00	-16.69	0.00
	inf	0.70	-0.00	5.09	0.00	23.44	-0.00
2	sup	-0.69	-0.00	2.00	0.00	-16.87	0.00
	inf	-0.69	-0.00	5.13	0.00	23.59	-0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Viento transversal

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	5.69	-6.41	0.00	44.47	39.49	-0.19
P-2	5.76	-6.49	-0.00	44.79	39.77	0.21
E-1	5.62	-6.33	-0.00	43.62	38.73	0.00
E-2	5.60	-6.31	0.00	43.68	38.78	0.00
SUMA	22.67	-25.54	-0.00	176.57	156.76	0.03

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-0.00	-8.45	-0.00	-49.71	-0.00	3.96
6.75	0.00	-3.25	-0.00	-45.78	-0.01	-39.41
13.50	-0.00	2.10	-0.00	-41.91	-0.03	-44.03
13.50	-0.00	-6.50	0.00	-4.75	-0.01	-43.32
22.00	0.00	0.05	0.00	-0.09	-0.00	-71.14
30.50	-0.00	6.62	0.00	4.57	0.01	-42.80
30.50	-0.00	-2.09	-0.00	42.03	-0.01	-43.61
37.25	0.00	3.11	-0.00	45.89	0.01	-39.11
44.00	-0.01	8.23	-0.00	49.81	0.00	3.83

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-0.00	8.57	0.00	0.19	-0.00	-38.26
	inf	-0.00	8.57	0.00	0.19	0.00	59.47
2	sup	0.00	8.67	0.00	-0.21	0.00	-38.54
	inf	0.00	8.67	0.00	-0.21	0.00	59.90

LISTADO ENVOLVENTES

ENVOLVENTE : Envolvente dda para N

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-1.51	0.00	11.40	-0.01	0.00	-0.00
	max	1.03	-0.00	-6.34	0.01	-0.00	0.00
6.75	min	-0.60	0.00	11.48	-0.02	77.42	-0.00
	max	0.52	-0.00	-6.40	0.01	-43.14	0.00
13.50	min	-0.44	-0.01	11.49	-0.10	154.93	-0.01
	max	0.43	-0.00	-6.41	0.06	-86.36	0.00
13.50	min	-1.62	0.00	14.86	-0.01	-102.97	0.00
	max	1.40	-0.00	5.34	-0.01	-68.71	0.00
22.00	min	-1.46	0.00	-14.88	-0.00	23.45	-0.00
	max	1.46	0.00	5.32	0.00	-23.46	-0.00
30.50	min	-1.63	-0.00	-14.86	0.03	-102.98	-0.00
	max	1.52	0.00	5.30	-0.01	21.73	0.00
30.50	min	-0.43	-0.01	-11.49	0.06	154.93	0.00
	max	0.44	0.00	6.41	-0.03	-86.36	-0.00
37.25	min	-0.59	-0.00	-11.48	-0.01	77.42	0.00
	max	0.53	-0.00	6.40	0.01	-43.14	-0.00
44.00	min	-1.51	0.00	-11.40	-0.01	0.00	-0.00
	max	1.04	0.00	6.34	0.01	-0.00	0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-21.28	0.00	-1.98	-0.00	16.61	-0.00
		max	26.36	-0.00	-0.86	-0.00	4.97	0.00
1	inf	min	-21.28	0.00	-1.98	-0.00	-5.97	0.00
		max	26.36	-0.00	-0.86	-0.00	-4.86	-0.00
2	sup	min	-21.28	-0.00	1.99	-0.00	-16.62	0.00
		max	26.36	0.00	0.87	0.00	-4.97	-0.00
2	inf	min	-21.28	-0.00	1.99	-0.00	5.94	0.00
		max	26.36	0.00	0.87	0.00	4.85	-0.00

ENVOLVENTE : Envolvente dda para My

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	1.03	-0.00	-6.34	0.01	-0.00	0.00
	max	0.20	0.00	-6.17	0.00	0.00	-0.00
6.75	min	0.52	-0.00	-6.40	0.01	-43.14	0.00
	max	-0.60	0.00	11.48	-0.02	77.42	-0.00
13.50	min	0.43	-0.00	-6.41	0.06	-86.36	0.00
	max	-0.44	-0.01	11.49	-0.10	154.93	-0.01
13.50	min	-1.62	0.00	14.86	-0.01	-102.97	0.00
	max	-1.29	-0.00	-14.89	0.02	149.96	-0.00
22.00	min	1.46	0.00	5.32	0.00	-23.46	-0.00
	max	-1.46	-0.00	14.88	-0.01	23.47	0.00
30.50	min	-1.63	-0.00	-14.86	0.03	-102.98	-0.00
	max	-1.29	-0.00	14.90	-0.04	149.96	0.00
30.50	min	0.44	0.00	6.41	-0.03	-86.36	-0.00
	max	-0.43	-0.01	-11.49	0.06	154.93	0.00
37.25	min	0.53	-0.00	6.40	0.01	-43.14	-0.00
	max	-0.59	-0.00	-11.48	-0.01	77.42	0.00
44.00	min	1.04	0.00	6.34	0.01	-0.00	0.00
	max	-1.51	0.00	-11.40	-0.01	0.00	-0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-11.48	0.00	1.75	0.00	-14.47	-0.00
		max	-21.28	0.00	-1.98	-0.00	16.61	-0.00
1	inf	min	-21.28	0.00	-1.98	-0.00	-5.97	0.00
		max	-11.48	0.00	1.75	0.00	5.54	0.00
2	sup	min	-21.28	-0.00	1.99	-0.00	-16.62	0.00
		max	6.40	0.00	-1.09	0.00	7.12	-0.00
2	inf	min	6.40	0.00	-1.09	0.00	-5.28	0.00
		max	-21.28	-0.00	1.99	-0.00	5.94	0.00

ENVOLVENTE : Envolvente dda para Vz

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	1.03	-0.00	-6.34	0.01	-0.00	0.00
	max	-1.51	0.00	11.40	-0.01	0.00	-0.00
6.75	min	0.52	-0.00	-6.40	0.01	-43.14	0.00
	max	-0.60	0.00	11.48	-0.02	77.42	-0.00
13.50	min	0.43	-0.00	-6.41	0.06	-86.36	0.00
	max	-0.44	-0.01	11.49	-0.10	154.93	-0.01
13.50	min	-1.29	-0.00	-14.89	0.02	149.96	-0.00
	max	-1.62	0.00	14.86	-0.01	-102.97	0.00
22.00	min	-1.46	0.00	-14.88	-0.00	23.45	-0.00
	max	-1.46	-0.00	14.88	-0.01	23.47	0.00
30.50	min	-1.63	-0.00	-14.86	0.03	-102.98	-0.00
	max	-1.29	-0.00	14.90	-0.04	149.96	0.00
30.50	min	-0.43	-0.01	-11.49	0.06	154.93	0.00
	max	0.44	0.00	6.41	-0.03	-86.36	-0.00
37.25	min	-0.59	-0.00	-11.48	-0.01	77.42	0.00
	max	0.53	-0.00	6.40	0.01	-43.14	-0.00
44.00	min	-1.51	0.00	-11.40	-0.01	0.00	-0.00
	max	1.04	0.00	6.34	0.01	-0.00	0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-21.28	0.00	-1.98	-0.00	16.61	-0.00
		max	-11.48	0.00	1.75	0.00	-14.47	-0.00
1	inf	min	-21.28	0.00	-1.98	-0.00	-5.97	0.00
		max	-11.48	0.00	1.75	0.00	5.54	0.00
2	sup	min	6.40	0.00	-1.09	0.00	7.12	-0.00
		max	-21.28	-0.00	1.99	-0.00	-16.62	0.00
2	inf	min	6.40	0.00	-1.09	0.00	-5.28	0.00
		max	-21.28	-0.00	1.99	-0.00	5.94	0.00

3.6.5 Tablero. Estado limite de fisuracion

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS CARGAS PERMAMENTES

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.00	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	107.11	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	66.37	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	107.12	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	66.37	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	180.35	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	81.89	94.42	110.04	132.31
3d	108.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	180.35	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	81.89	94.42	110.04	132.31
3d	108.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	227.20	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.53	160.43
4i	128.93	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.48	55.62	65.05	76.89	93.64
4i	227.20	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.53	160.43
4i	128.93	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.48	55.62	65.05	76.89	93.64
5d	248.76	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.83	144.98	172.26
5d	127.94	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.27
				46.18	55.03	64.38	76.18	84.63
5d	248.76	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.83	144.98	172.26
5d	127.95	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.27
				46.18	55.03	64.38	76.18	84.63
6i	239.21	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.71	140.43	167.31
6i	105.47	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	239.21	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.71	140.43	167.31
6i	105.47	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	197.91	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.95	102.96	119.62	143.43
7d	61.45	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	197.91	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.95	102.96	119.62	143.43
7d	61.45	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.50	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.19	0.25
				44.59	53.59	62.71	74.21	90.46
8i	-4.07	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.50	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.19	0.25
				44.59	53.59	62.67	74.21	90.46
8i	-4.07	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-98.93	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-98.94	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-64.12	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-226.43	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.19	114.83	134.46	160.15	195.84
10i	-64.13	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-226.44	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.19	114.83	134.46	160.15	195.84
11d	-180.36	184.50	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-385.36	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	185.74	211.80	250.43
11d	-186.18	184.50	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				55.88	67.10	78.59	93.09	113.69
11d	-399.93	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	191.85	217.16	258.48
12i	-42.04	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-193.75	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.23	0.31
				75.90	92.60	109.47	130.90	160.91
12i	-42.04	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-193.75	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.23	0.31
				75.92	92.60	109.47	130.90	160.94
13d	76.44	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-39.03	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	76.44	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-39.02	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	172.38	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.39	90.27	105.51	127.13
14i	53.07	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	172.39	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.39	90.27	105.51	127.13
14i	53.07	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	235.03	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.53	119.94	138.28	163.99
15d	109.43	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	235.03	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14

				x.xx	105.53	119.94	138.28	163.99
15d	109.43	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
16i	249.98	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.52	126.40	145.54	172.80
16i	131.71	109.72	0.20	0.07	0.10	0.13	0.17	0.23
				47.92	57.28	66.86	79.05	96.09
16i	249.98	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.52	126.40	145.54	172.80
16i	131.71	109.72	0.20	0.07	0.10	0.13	0.17	0.23
				47.92	57.28	66.86	79.05	96.09
17d	235.01	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.56	119.94	138.28	163.99
17d	109.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	235.01	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.56	119.94	138.28	163.99
17d	109.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	172.33	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.76	90.30	105.43	127.51
18i	53.02	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	172.33	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.76	90.30	105.43	127.51
18i	53.02	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	76.37	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-39.11	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	76.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-39.12	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-42.08	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-193.80	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.81	92.55	109.50	130.85	161.10
20i	-42.09	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-193.80	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.81	92.55	109.50	130.85	161.10
21d	-186.30	184.50	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				55.91	67.11	78.64	93.11	113.75
21d	-400.08	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	190.72	221.23	258.70
21d	-180.48	184.50	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-385.50	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	185.74	212.75	251.24
22i	-64.23	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-226.56	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.04	114.50	134.84	160.08	195.89
22i	-64.22	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-226.56	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.04	114.50	134.84	160.08	195.89
23d	39.26	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-99.05	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	39.27	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-99.04	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.45	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.18	0.25
				44.60	53.51	62.69	74.31	90.37
24i	-4.11	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.45	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.18	0.25
				44.60	53.51	62.69	74.31	90.37
24i	-4.11	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	197.83	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.88	102.93	119.67	143.38
25d	61.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	197.83	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.88	102.93	119.67	143.38
25d	61.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	239.14	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.75	140.40	166.86
26i	105.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	239.14	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.75	140.40	166.86
26i	105.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	248.70	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	110.97	125.87	144.98	173.16
27d	127.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.93	55.05	64.36	76.02	92.71
27d	248.71	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	110.97	125.87	144.98	173.16
27d	127.90	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.93	55.05	64.36	76.02	92.71
28i	227.16	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.47	134.53	160.43
28i	128.89	109.72	0.20	0.06	0.10	0.14	0.18	0.24
				50.76	55.65	64.96	76.89	93.72
28i	227.15	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.31	116.47	134.53	160.43
28i	128.89	109.72	0.20	0.06	0.10	0.14	0.18	0.24
				50.76	55.65	64.96	76.89	93.72
29d	180.37	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.32	94.42	110.04	132.38
29d	108.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	180.36	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.32	94.42	110.04	132.38
29d	108.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	107.12	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	66.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	107.11	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	66.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.00	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 4.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS A TIEMPO INFINITO

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.01	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.00	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	128.48	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.21	42.83	50.52	60.18	73.87
2i	63.04	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	128.49	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.28	42.83	50.51	60.20	73.87
2i	63.04	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	214.23	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.13	84.44	98.98	119.42
3d	101.75	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	214.22	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.03	73.13	84.44	98.98	119.42
3d	101.75	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	271.81	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.56	102.54	119.17	143.13
4i	118.94	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.42	38.74	45.42	54.27	66.76
4i	271.79	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.56	102.55	119.17	143.13
4i	118.95	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.42	38.74	45.42	54.31	66.76
5d	303.96	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.17	111.94	129.59	154.86
5d	114.64	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.61	36.21	42.93	51.39	63.25
5d	303.95	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.17	111.94	129.59	154.86
5d	114.64	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.61	36.21	42.93	51.39	63.25
6i	296.12	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.08	109.92	127.09	152.67
6i	88.84	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	296.12	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.08	109.92	127.09	152.67
6i	88.84	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	246.75	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.57	94.88	110.97	132.70
7d	41.49	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

7d	246.75	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.57	94.88	110.97	132.70
7d	41.49	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	157.39	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.36	54.41	63.60	75.28	91.76
8i	-27.34	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	157.39	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.36	54.41	63.60	75.28	91.73
8i	-27.35	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	72.35	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-125.53	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	72.35	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-125.54	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-27.00	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-258.44	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.80	102.79	121.11	144.36	177.08
10i	-27.01	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-258.45	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.72	102.79	121.17	144.32	177.14
11d	-139.12	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-431.18	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	134.91	153.32	177.02	210.89
11d	-147.25	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-450.38	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	139.94	159.04	183.33	217.98
12i	-3.12	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-221.10	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.33
				70.51	86.28	102.21	122.44	150.86
12i	-3.11	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-221.09	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.33
				70.51	86.48	102.21	122.44	150.92
13d	115.37	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				29.88	36.61	43.30	51.88	63.89
13d	-59.31	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	115.37	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				29.88	36.59	43.30	51.92	63.89
13d	-59.30	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	211.31	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.23	72.23	83.48	98.54	118.20
14i	35.54	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	211.31	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.23	72.23	83.48	98.54	118.20
14i	35.54	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	286.56	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	94.09	106.94	124.04	148.41
15d	94.33	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	286.56	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	94.09	106.94	124.04	148.41
15d	94.33	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
16i	309.15	109.72	0.30	x.xx	0.08	0.08	0.10	0.14
				x.xx	70.51	113.47	131.31	156.67
16i	119.04	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.47	38.44	45.49	54.36	66.87
16i	309.14	109.72	0.30	x.xx	0.08	0.08	0.10	0.14
				x.xx	70.51	113.47	131.31	156.67
16i	119.04	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.47	38.44	45.49	54.36	66.87
17d	286.53	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	94.09	106.94	124.04	148.41
17d	94.30	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	286.53	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	94.09	106.94	124.04	148.41
17d	94.30	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	211.26	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.24	72.22	83.50	98.54	118.08
18i	35.49	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	211.25	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.24	72.22	83.50	98.55	118.08
18i	35.49	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	115.30	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.27	0.35
				29.86	36.56	43.32	51.86	63.79
19d	-59.40	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	115.29	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.27	0.35
				29.85	36.56	43.32	51.86	63.79
19d	-59.41	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-3.16	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-221.14	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.33
				70.50	86.30	102.40	122.38	150.88
20i	-3.16	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-221.15	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.33
				70.50	86.30	102.40	122.38	150.88
21d	-147.37	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-450.55	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	140.45	159.07	183.29	218.60
21d	-139.23	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-431.33	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	134.88	153.39	176.98	210.92
22i	-27.10	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-258.57	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.77	102.82	121.07	144.40	177.22
22i	-27.10	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-258.57	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.77	102.82	121.07	144.40	177.22
23d	72.26	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-125.66	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	72.26	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-125.65	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	157.34	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.35	54.30	63.61	75.23	91.75
24i	-27.40	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	157.34	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.36	54.50	63.61	75.23	91.75
24i	-27.39	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

25d	246.66	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.17
				x.xx	90.24	94.90	110.32	132.96
25d	41.42	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	246.67	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.56	94.90	110.32	132.96
25d	41.42	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	296.05	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.09	109.42	127.03	151.17
26i	88.78	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	296.05	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.09	109.42	127.09	151.17
26i	88.78	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	303.90	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.13	111.92	129.54	154.67
27d	114.59	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.54	35.54	43.22	51.37	63.25
27d	303.91	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.13	111.92	129.54	154.67
27d	114.59	109.72	0.30	0.11	0.16	0.21	0.27	0.36
				29.54	35.54	42.61	51.37	63.25
28i	271.75	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.56	102.55	119.12	143.13
28i	118.91	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.39	38.35	45.37	54.28	66.89
28i	271.74	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.56	102.55	119.12	143.13
28i	118.92	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.39	38.35	45.37	54.28	66.89
29d	214.26	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.12	84.44	98.93	119.48
29d	101.74	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	214.26	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.06	73.12	84.44	98.93	119.48
29d	101.74	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	128.51	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.25	42.83	50.51	59.83	73.84
30i	63.03	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	128.50	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.28	42.83	50.51	60.20	73.87
30i	63.03	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.01	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.00	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

3.6.6 Tablero. Estado limite ultimo. Analisis Longitudinal

ENVOLVENTE DE ESFUERZOS ESTADO LIMITE ULTIMO

Factores de Ponderación Considerados:

- Coeficiente de minoracion acc. perm. favorables : 0.90
- Coeficiente de mayoración de acc. desfavorables : 1.50

1. Momentos Flectores Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x [m]		Mfmax Mfmin [tm]	Qcon Qcon [t]	Mtcon Mtcon [tm]	Ncon Ncon [t]
1	0.00	der	0.02	192.20	202.33	-15.87
			-0.02	146.25	-202.25	-11.69
1	1.35	izq	241.92	149.12	81.63	-12.62
			50.25	27.08	-45.37	-1.89
		der	241.94	149.65	-81.94	-0.68
			50.24	27.15	45.40	0.27
1	2.70	izq	401.75	88.19	-36.94	-0.68
			76.13	11.21	45.40	0.27
		der	401.73	88.19	36.84	-0.68
			76.12	11.21	-45.35	0.27
1	4.05	izq	518.62	79.94	101.10	-1.02
			80.51	-4.72	-45.35	0.27
		der	518.58	79.93	-101.09	-1.02
			80.52	-4.72	45.41	0.27
1	5.40	izq	600.75	18.47	-56.09	-1.02
			63.40	-20.65	45.41	0.27
		der	600.73	18.47	56.35	-1.02
			63.41	-20.65	-45.29	0.27
1	6.75	izq	604.44	-12.97	56.35	-1.02
			24.80	-36.57	-45.29	0.27
		der	604.44	-42.97	11.31	-1.02
			24.80	-36.57	-45.30	0.27
1	8.10	izq	525.13	-74.45	11.31	-1.02
			-35.37	-52.51	-45.30	0.27
		der	525.12	-74.45	11.60	-1.02
			-35.38	-52.51	45.36	0.27
1	9.45	izq	367.36	-135.92	-33.40	-1.02
			-117.02	-68.44	45.36	0.27
		der	367.35	-135.92	33.69	-1.02
			-117.03	-68.44	-45.26	0.27
1	10.80	izq	254.27	-72.07	18.17	-0.59
			-246.85	-124.11	-45.23	0.24
		der	254.27	-72.07	-18.01	-0.59
			-246.85	-124.10	45.32	0.24
1	12.15	izq	138.21	-92.39	8.98	-0.43
			-441.81	-178.25	45.33	-0.03
		der	138.22	-92.38	9.07	-1.73
			-441.85	-178.23	-44.52	-2.54
1	13.50	izq	42.14	-78.04	7.20	-1.02
			-713.76	-257.18	-33.41	-4.23
		der	31.74	86.75	-9.11	-2.21
			-753.42	257.54	67.70	-9.33
2	1.70	izq	170.53	100.11	-30.94	-4.38
			-378.55	177.86	14.81	-3.04
		der	170.54	100.15	-30.73	-3.26
			-378.53	177.88	15.02	-1.05
2	3.40	izq	316.16	76.22	-3.73	-4.51
			-139.00	114.69	15.03	1.03
		der	316.16	76.22	-3.85	-4.51

			-138.99	114.69	-15.13	1.03
2	5.10	izq	464.59	91.00	40.36	-6.63
			-31.19	50.45	-15.11	4.05
		der	464.60	91.01	-40.43	-6.63
			-31.19	50.45	15.09	4.05
2	6.80	izq	613.46	75.69	-67.43	-8.26
			37.50	30.39	15.09	4.05
		der	613.46	75.69	-67.46	-8.26
			37.50	30.39	15.08	4.05
2	8.50	izq	663.47	23.91	-22.46	-8.26
			72.12	-10.35	15.09	4.05
		der	663.46	-6.10	22.28	-8.26
			72.12	-10.35	-15.14	4.05
2	10.20	izq	613.42	-75.71	67.28	-8.26
			37.47	-30.41	-15.14	4.05
		der	613.43	-75.72	-67.46	-8.26
			37.47	-30.41	15.08	4.05
2	11.90	izq	464.52	-91.03	-40.45	-6.63
			-31.25	-50.46	15.08	4.05
		der	464.51	-91.03	40.35	-6.63
			-31.25	-50.46	-15.11	4.05
2	13.60	izq	316.08	-76.23	-3.86	-4.51
			-139.12	-114.71	-15.13	1.03
		der	316.08	-76.23	-3.60	-4.51
			-139.14	-114.71	14.96	1.03
2	15.30	izq	170.49	-100.16	-30.60	-3.26
			-378.62	-177.89	14.96	-1.05
		der	170.50	-100.11	30.95	-4.38
			-378.62	-177.87	-14.73	-3.03
2	17.00	izq	31.62	-86.77	9.10	-2.21
			-753.70	-257.58	-67.62	-9.33
		der	42.03	78.05	-7.23	-1.02
			-714.00	257.20	33.58	-4.22
3	1.35	izq	138.11	92.38	-9.10	-1.72
			-442.02	178.25	44.70	-2.52
		der	138.10	92.40	-9.00	-0.42
			-442.04	178.27	-45.16	-0.01
3	2.70	izq	254.16	72.08	18.00	-0.58
			-247.06	124.12	-45.15	0.27
		der	254.17	72.08	-18.05	-0.58
			-247.03	124.12	45.26	0.26
3	4.05	izq	367.30	135.92	-33.53	-1.02
			-117.09	68.45	45.27	0.30
		der	367.30	135.92	33.55	-1.02
			-117.08	68.45	-45.35	0.30
3	5.40	izq	525.00	74.47	-11.45	-1.02
			-35.47	52.52	-45.35	0.30
		der	525.01	74.47	-11.48	-1.02
			-35.47	52.52	-45.34	0.30
3	6.75	izq	604.34	42.99	-11.48	-1.02
			24.72	36.58	-45.34	0.30
		der	604.34	12.99	-56.44	-1.02
			24.72	36.58	-45.34	0.30
3	8.10	izq	600.66	-18.45	-56.44	-1.02
			63.34	20.66	-45.34	0.30
		der	600.68	-18.45	-56.14	-1.02
			63.34	20.66	45.36	0.30
3	9.45	izq	518.53	-79.92	-101.14	-1.02
			80.47	4.73	45.36	0.30
		der	518.50	-79.92	101.33	-1.02
			80.48	4.73	-45.35	0.30
3	10.80	izq	401.85	-88.15	37.04	-0.68
			76.12	-11.19	-45.35	0.30
		der	401.85	-88.15	37.02	-0.68
			76.12	-11.19	-45.35	0.30
3	12.15	izq	242.00	-149.62	82.02	-0.68
			50.23	-27.13	-45.35	0.30
		der	241.99	-149.09	81.53	-12.62
			50.23	-27.07	-45.43	-1.87
3	13.50	izq	0.02	-202.71	202.22	-16.88
			-0.02	-146.33	-202.32	-12.19

2. Momentos Torsores Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x		Mtmax Mtmin [tm]	Mfcon Mfcon [tm]	Qcon Qcon [t]	Ncon Ncon [t]
1	0.00	der	202.34	0.02	182.95	-14.66
			-202.26	-0.01	166.03	-13.92
1	1.35	izq	170.92	171.22	109.50	-9.12
			-170.85	156.52	104.04	-9.29
		der	171.23	197.92	129.77	-1.00
			-171.00	129.98	84.70	-0.81
1	2.70	izq	165.24	353.99	101.43	-1.00
			-165.00	231.48	65.65	-0.81
		der	164.96	231.20	65.51	-0.32
			-165.33	353.94	101.42	-1.00
1	4.05	izq	158.96	306.78	46.46	-0.32
			-159.34	471.73	73.08	-1.00
		der	159.36	471.80	73.08	-1.00
			-158.93	307.24	46.60	-0.81
1	5.40	izq	127.23	400.71	16.84	-0.76
			-126.87	206.68	-0.35	-0.58
		der	127.05	293.42	-3.06	-0.12
			-126.99	313.25	19.40	-0.73
1	6.75	izq	121.06	270.18	-31.39	-0.12
			-121.00	326.58	0.36	-0.73
		der	121.04	270.18	-31.39	-0.12
			-121.02	326.57	0.36	-0.73
1	8.10	izq	115.04	208.63	-59.75	-0.12
			-115.02	314.19	-18.70	-0.73
		der	115.22	369.64	-39.85	-0.76
			-114.91	154.30	-38.45	-0.58
1	9.45	izq	109.23	296.70	-68.19	-0.76
			-108.91	89.53	-57.50	-0.58
		der	109.11	108.82	-88.09	-0.12
			-108.99	276.10	-37.75	-0.73
1	10.80	izq	95.16	-167.50	-129.24	0.43
			-95.02	73.96	-69.60	-0.18
		der	95.15	47.22	-109.34	-0.22
			-95.06	-139.27	-89.35	-0.03
1	12.15	izq	101.15	-119.54	-137.69	-0.22
			-101.06	-272.77	-108.41	-0.03
		der	100.85	-361.08	-157.57	-1.79
			-100.34	-32.94	-88.65	-1.43
1	13.50	izq	106.84	-593.78	-187.74	-2.22
			-106.34	-166.10	-109.05	-1.72
		der	147.93	-194.05	194.05	-6.08
			-148.00	-624.33	271.01	-6.41
2	1.70	izq	111.57	-10.41	131.94	-7.42
			-111.68	-320.51	196.61	-7.61
		der	111.14	-10.39	132.02	-5.95
			-111.23	-320.50	196.68	-5.42
2	3.40	izq	103.59	193.72	108.02	-5.95
			-103.68	-16.36	160.98	-5.42
		der	103.56	-12.98	120.14	-3.31
			-103.73	191.44	143.12	-6.30
2	5.10	izq	96.01	170.86	96.15	-3.31
			-96.18	404.41	107.44	-6.30
		der	96.12	404.43	107.43	-6.30
			-96.03	170.86	96.15	-3.31
2	6.80	izq	88.58	556.67	71.76	-6.30
			-88.49	313.88	72.18	-3.31
		der	88.55	479.40	60.05	-5.95
			-88.51	391.16	83.88	-3.67

2	8.50	izq	52.27	392.21	-17.54	-4.95
			-52.26	245.16	-5.42	-0.59
		der	52.18	157.93	-11.80	-0.24
			-52.42	479.44	0.31	-5.30
2	10.20	izq	88.39	313.85	-72.19	-3.31
			-88.73	556.64	-71.79	-6.30
		der	88.56	479.36	-60.07	-5.95
			-88.52	391.13	-83.91	-3.67
2	11.90	izq	96.11	356.90	-84.05	-5.95
			-96.06	218.23	-119.58	-3.67
		der	96.00	170.79	-96.17	-3.31
			-96.21	404.33	-107.46	-6.30
2	13.60	izq	103.55	-13.08	-120.16	-3.31
			-103.76	191.31	-143.15	-6.30
		der	103.66	193.57	-108.04	-5.95
			-103.72	-16.46	-161.01	-5.42
2	15.30	izq	111.21	-10.49	-132.03	-5.95
			-111.27	-320.52	-196.70	-5.42
		der	111.76	-320.56	-196.63	-7.61
			-111.54	-10.48	-131.96	-7.42
2	17.00	izq	148.08	-624.55	-271.04	-6.41
			-147.90	-194.26	-194.07	-6.08
		der	106.37	-166.21	109.05	-1.70
			-106.69	-592.16	187.61	-2.70
3	1.35	izq	100.38	-33.04	88.65	-1.42
			-100.69	-359.63	157.44	-2.28
		der	101.19	-361.28	157.60	0.44
			-101.09	-33.07	88.67	-0.17
3	2.70	izq	95.20	-167.65	129.25	0.44
			-95.10	73.77	69.62	-0.17
		der	95.10	73.82	69.62	-0.17
			-95.10	-166.18	129.11	-0.06
3	4.05	izq	109.11	276.00	37.75	-0.73
			-109.01	110.06	87.95	-0.62
		der	108.99	88.13	57.64	-0.09
			-109.08	296.63	68.20	-0.76
3	5.40	izq	114.98	153.06	38.60	-0.09
			-115.07	369.53	39.87	-0.76
		der	114.97	153.07	38.60	-0.09
			-115.10	369.53	39.87	-0.76
3	6.75	izq	120.97	192.34	19.54	-0.09
			-121.09	404.23	11.51	-0.76
		der	120.98	192.34	19.54	-0.09
			-121.07	404.24	11.51	-0.76
3	8.10	izq	126.97	205.86	0.50	-0.09
			-127.06	400.66	-16.82	-0.76
		der	127.14	400.63	-16.82	-0.76
			-126.93	206.61	0.36	-0.59
3	9.45	izq	159.30	471.73	-73.06	-0.99
			-158.97	307.21	-46.59	-0.82
		der	159.09	306.64	-46.45	-0.32
			-159.13	471.76	-73.06	-0.99
3	10.80	izq	165.08	231.12	-65.49	-0.32
			-165.13	354.06	-101.39	-0.99
		der	165.07	231.13	-65.49	-0.32
			-165.15	354.05	-101.39	-0.99
3	12.15	izq	171.06	129.79	-84.55	-0.32
			-171.15	197.94	-129.75	-0.99
		der	170.85	129.77	-84.26	-7.07
			-170.91	197.94	-129.26	-11.34
3	13.50	izq	202.24	0.02	-146.22	-11.69
			-202.34	-0.01	-202.71	-16.88

3. Cortantes Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x		Qmax Qmin	Mtcon Mtcon	Mfcon Mfcon	Ncon Ncon
	[m]		[t]	[tm]	[tm]	[t]
1	0.00	der	218.90	-126.55	-0.01	-18.20
			49.24	-45.37	-0.00	-3.67
1	1.35	izq	149.12	-81.55	241.89	-12.62
			27.08	-45.37	50.25	-1.89
		der	149.65	-81.94	241.94	-0.68
			27.14	-45.27	50.27	0.27
1	2.70	izq	111.40	101.51	389.36	-1.02
			11.21	-45.27	76.17	0.27
		der	111.40	101.10	389.47	-1.02
			11.21	-45.35	76.12	0.27
1	4.05	izq	79.94	101.10	518.62	-1.02
			-13.60	-8.02	224.46	0.03
		der	79.94	101.65	518.52	-1.02
			-13.60	-7.78	224.47	0.03
1	5.40	izq	24.62	-44.98	348.19	-0.59
			-32.10	-7.73	282.85	-0.00
		der	24.62	-45.15	348.17	-0.59
			-32.10	-7.87	282.84	-0.00
1	6.75	izq	7.33	-45.15	321.06	-0.43
			-61.28	-7.87	300.94	-0.27
		der	7.33	-45.17	321.06	-0.42
			-68.08	-11.38	435.08	-0.61
1	8.10	izq	-8.60	-45.17	320.20	-0.42
			-99.56	-11.38	321.87	-0.61
		der	-8.60	45.32	320.19	-0.42
			-99.56	-11.20	321.87	-0.61
1	9.45	izq	-24.54	45.32	297.82	-0.42
			-161.02	33.80	130.21	-0.61
		der	-24.54	-45.14	297.83	-0.42
			-161.02	33.73	130.22	-0.61
1	10.80	izq	-44.83	7.31	206.82	0.07
			-192.47	33.73	-108.27	-0.61
		der	-44.83	7.41	206.81	0.07
			-192.47	33.68	-108.30	-0.61
1	12.15	izq	-60.76	7.41	135.53	0.07
			-223.93	33.68	-389.39	-0.61
		der	-60.76	7.20	135.54	-0.78
			-223.90	34.32	-389.37	-3.76
1	13.50	izq	-78.04	7.20	42.14	-1.02
			-285.08	60.55	-662.81	-4.39
		der	293.97	-96.67	-691.49	-7.71
			82.57	15.21	-29.65	-0.43
2	1.70	izq	222.08	-51.67	-264.14	-6.90
			60.82	15.21	91.71	-0.19
		der	222.14	-51.27	-147.34	-5.31
			60.82	15.08	-25.07	1.38
2	3.40	izq	176.10	-67.56	98.01	-7.34
			40.75	15.08	61.30	1.38
		der	176.10	-67.60	98.00	-7.34
			40.75	15.06	61.31	1.38
2	5.10	izq	136.49	-67.60	363.69	-7.34
			19.24	-38.85	188.84	-1.99
		der	136.48	-67.44	363.73	-7.34
			19.24	-38.77	188.86	-1.99
2	6.80	izq	96.88	-67.44	562.01	-7.34
			-0.81	-38.77	204.52	-1.99
		der	96.88	-67.47	562.01	-7.34
			-0.81	-38.78	204.52	-1.99
2	8.50	izq	27.26	-22.47	471.47	-4.91
			-20.89	-38.77	362.67	-4.42
		der	20.85	-38.89	302.87	-2.88
			-27.30	-22.68	531.23	-6.45
2	10.20	izq	0.79	-38.89	321.27	-2.88
			-96.91	-67.69	445.15	-6.45
		der	0.79	-38.75	321.28	-2.88
			-96.92	-67.49	445.18	-6.45
2	11.90	izq	-19.26	-38.75	305.59	-2.88

			-136.51	-67.49	246.84	-6.45
		der	-19.26	-38.88	305.57	-2.88
			-136.52	-67.60	246.80	-6.45
2	13.60	izq	-40.77	15.02	178.02	0.49
			-176.13	-67.60	-18.94	-6.45
		der	-40.77	15.17	178.01	0.49
			-176.13	-67.61	-18.90	-6.45
2	15.30	izq	-60.83	15.17	91.65	0.49
			-222.16	-51.28	-264.19	-4.42
		der	-60.83	15.19	91.65	-0.19
			-222.09	-51.43	-264.25	-6.90
2	17.00	izq	-82.59	15.19	-29.78	-0.43
			-294.00	-96.43	-691.80	-7.71
		der	285.10	59.89	-663.10	-4.38
			78.05	7.24	42.02	-1.02
3	1.35	izq	223.91	33.58	-389.60	-3.75
			60.77	7.24	135.43	-0.78
		der	223.94	33.76	-389.55	-0.60
			60.77	7.16	135.45	0.08
3	2.70	izq	192.48	33.76	-108.46	-0.60
			44.84	7.16	206.73	0.08
		der	192.48	33.64	-108.48	-0.60
			44.84	7.38	206.73	0.08
3	4.05	izq	161.02	33.64	130.15	-0.60
			24.54	45.25	297.75	-0.42
		der	161.02	33.58	130.17	-0.60
			24.54	45.11	297.78	-0.42
3	5.40	izq	99.57	-11.42	321.74	-0.60
			8.61	45.11	320.14	-0.42
		der	99.57	-11.44	321.75	-0.60
			8.61	45.09	320.15	-0.42
3	6.75	izq	68.09	-11.44	434.98	-0.60
			-7.32	45.09	321.02	-0.42
		der	61.31	-7.94	300.89	-0.27
			-7.33	45.11	321.01	-0.42
3	8.10	izq	32.13	-7.93	282.83	0.01
			-24.61	45.10	348.12	-0.58
		der	32.13	-7.79	282.83	0.01
			-24.61	45.27	348.10	-0.58
3	9.45	izq	13.63	-7.82	224.51	0.04
			-79.92	101.59	518.46	-1.02
		der	13.63	-7.93	224.51	0.04
			-79.92	101.33	518.50	-1.02
3	10.80	izq	-11.19	-45.35	76.12	0.30
			-111.37	101.33	389.44	-1.02
		der	-11.19	-45.35	76.12	0.30
			-111.37	101.31	389.44	-1.02
3	12.15	izq	-27.13	-45.35	50.23	0.30
			-149.63	-82.17	241.98	-0.68
		der	-27.07	-45.43	50.23	-1.87
			-149.10	-81.65	241.97	-12.62
3	13.50	izq	-49.23	-45.43	-0.00	-3.64
			-218.87	-126.65	-0.01	-18.20

ESFUERZOS DE CALCULO Y COMPROBACION TABLERO

LEYENDA:
!: Md/Mu>1
*: Vd>Vu1

**: Td>Tu1
A: Td>5Tc (ACI)
+: Vd/Vu1+Td/Tu1>1
mc: Armadura mínima por cortante
mt: Armadura mínima por torsión
i: Seccion por la izquierda
d: Seccion por la derecha
x.xx: Seccion armada

Vano	x [m]	Mdmax(+) [tm] N con [t] Vdmax [t] Vd [t]	Mdmin(-) [tm] N con [t] Td [tm] Tdmax [tm]	Mu(+) [tm] Vu1 [t] A90 [cm2/m] Tu1 [tm]	Mu(-) [tm] Vcu [t] Ab190cer [cm2/m] Tc(ACI) [tm] At (EH) [cm2/m] At(ACI) [cm2/m]	Mdmax/Mu Vd/Vu1+Td/Tu1 Ab145 [cm2/m] Vd/Vu1+Td/Tu1 Al (EH) [cm2] Al(ACI) [cm2]	Mdmin/Mu As_max [cm2]	As_min [cm2]
1	0.00d	0.02	-0.02	-7.44	-5.63	x.xx	x.xx	
		15.87	11.69			0.00	0.00	
		218.90	-126.55	4410.00	481.17	0.23		
				77.78mc	25.93mc	36.66mc		
		182.95	202.34	719.19	206.79	0.32		
					4.45	70.68		
					0.00	0.00		
1	1.35i	241.92	50.25	-5.91	-0.91	x.xx	x.xx	
		12.62	1.89			62.67	0.00	
		149.12	-81.55	851.76	92.93	0.43		
				16.52	5.51	7.79		
		109.50	170.92	315.00	99.68	0.67		
					8.14	68.77		
					4.41	36.40		
	d	241.94	50.24	-5.91	-0.91	x.xx	x.xx	
		0.68	0.27			62.67	0.00	
		149.65	-81.94	851.76	92.93	0.44		
				16.67	5.56	7.86		
		129.77	171.23	315.00	98.47	0.70		
					8.15	68.90		
					4.51	37.18		
1	2.70i	401.75	76.13	-0.25	-0.16	x.xx	x.xx	
		0.68	0.27			102.40	0.00	
		111.40	101.51	851.76	92.93	0.45		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		101.43	165.24	315.00	99.93	0.64		
					7.87	66.49		
					4.04	33.37		
	d	401.73	76.12	-0.25	-0.16	x.xx	x.xx	
		0.68	0.27			102.40	0.00	
		111.40	101.10	851.76	92.93	0.45		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		101.42	-165.33	315.00	99.93	0.64		
					7.87	66.53		
					4.05	33.41		
1	4.05i	518.62	80.51	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx	
		1.02	0.27			132.88	0.00	
		79.94	101.10	851.76	92.93	0.41		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		73.08	-159.34	315.00	101.22	0.59		
					7.59	64.12		
					3.60	29.70		
	d	518.58	80.52	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx	
		1.02	0.27			132.88	0.00	
		79.94	101.65	851.76	92.93	0.42		

				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		73.08	159.36	315.00	101.22	0.59	
					7.59	64.12	
					3.60	29.71	
1	5.40i	600.75	63.40	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			154.45	0.00
		-32.10	-7.73	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		16.84	127.23	315.00	102.77	0.42	
					6.06	51.19	
					1.51	12.50	
	d	600.73	63.41	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			154.45	0.00
		-32.10	-7.87	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-3.06	127.05	315.00	102.91	0.41	
					6.05	51.12	
					1.50	12.33	
1	6.75i	604.44	24.80	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			155.42	0.00
		-61.28	-7.87	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-31.39	121.06	315.00	102.36	0.42	
					5.76	48.71	
					1.16	9.55	
	d	604.44	24.80	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			155.42	0.00
		-68.08	-11.38	851.76	92.93	0.12	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-31.39	121.04	315.00	102.36	0.42	
					5.76	48.70	
					1.16	9.54	
1	8.10i	525.13	-35.37	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			134.57	8.94
		-99.56	-11.38	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-59.75	115.04	315.00	100.75	0.44	
					5.48	46.29	
					0.88	7.30	
	d	525.12	-35.38	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			134.57	8.94
		-99.56	-11.20	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-39.85	115.22	315.00	101.94	0.41	
					5.49	46.36	
					0.82	6.79	
1	9.45i	367.36	-117.02	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			93.55	29.75
		-161.02	33.80	851.76	92.93	0.30	
				20.01	6.67	9.43	
		-68.19	109.23	315.00	99.83	0.43	
					5.20	43.95	
					0.58	4.80	
	d	367.35	-117.03	-0.37	-0.16	x.xx	x.xx
		1.02	0.27			93.55	29.75
		-161.02	33.73	851.76	92.93	0.30	
				20.01	6.67	9.43	
		-88.09	109.11	315.00	97.91	0.45	
					5.20	43.90	
					0.69	5.72	
1	10.80i	254.27	-246.85	-0.21	-0.14	x.xx	x.xx
		0.59	0.24			64.42	63.66
		-192.47	33.73	851.76	92.93	0.33	
				29.26	9.75	13.79	
		-129.24	95.16	315.00	90.37	0.45	
					4.53	38.29	
					0.30	2.45	
	d	254.27	-246.85	-0.21	-0.14	x.xx	x.xx
		0.59	0.24			64.42	63.66
		-192.47	33.68	851.76	92.93	0.33	
					29.26	9.75	13.79
		-109.34	95.15	315.00	93.46	0.43	
					4.53	38.29	
					0.10	0.86	
1	12.15i	138.21	-441.81	-0.16	-0.02	x.xx	x.xx
		0.43	0.03			34.86	116.66
		-223.93	33.68	851.76	92.93	0.37	
				38.51	12.84	18.15	
		-137.69	101.15	315.00	90.33	0.48	
					4.82	40.70	
					0.67	5.53	
	d	138.22	-441.85	-0.16	-0.02	x.xx	x.xx
		1.73	2.54			34.86	116.66
		-223.90	34.32	851.76	92.93	0.37	
				38.50	12.83	18.15	
		-157.57	100.85	315.00	87.20	0.51	
					4.80	40.58	
					0.85	6.97	
1	13.50i	42.14	-713.76	-0.37	-2.49	x.xx	x.xx
		1.02	4.23			10.67	196.03
		-285.08	60.55	1764.00	192.47	0.35	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		-187.74	106.84	327.64	84.12	0.43	
					5.15	43.54	
					1.41	11.61	
	d	31.74	-753.42	-0.84	-5.32	x.xx	x.xx
		2.21	9.33			8.17	208.67
		293.97	-96.67	1764.00	192.47	0.46	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		271.01	-148.00	327.64	82.94	0.61	
					7.14	60.31	
					4.03	33.24	
2	1.70i	170.53	-378.55	-1.66	-1.73	x.xx	x.xx
		4.38	3.04			43.44	99.57
		222.08	-51.67	851.76	92.93	0.42	
				37.96	12.65	17.90	
		196.61	-111.68	315.00	84.07	0.59	
					5.32	44.94	
					1.71	14.11	
	d	170.54	-378.53	-1.66	-1.73	x.xx	x.xx
		3.26	1.05			43.44	99.57
		222.14	-51.27	851.76	92.93	0.42	
				37.98	12.66	17.90	
		196.68	-111.23	315.00	83.94	0.58	
					5.30	44.76	
					1.69	13.94	
2	3.40i	316.16	-139.00	-1.63	-0.61	x.xx	x.xx
		4.51	1.03			80.63	35.52
		176.10	-67.56	851.76	92.93	0.42	
				24.45	8.15	11.52	
		160.98	-103.68	315.00	87.36	0.52	
					4.94	41.72	
					1.01	8.34	
	d	316.16	-138.99	-1.63	-0.61	x.xx	x.xx
		4.51	1.03			80.63	35.52
		176.10	-67.60	851.76	92.93	0.42	
				24.45	8.15	11.52	
		143.12	-103.73	315.00	90.04	0.50	
					4.94	41.74	
					0.85	6.99	
2	5.10i	464.59	-31.19	-2.39	-2.39	x.xx	x.xx
		6.63	4.05			119.24	8.44
		136.49	-67.60	851.76	92.93	0.37	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		107.44	-96.18	315.00	93.92	0.43	
					4.58	38.70	
					0.14	1.16	
	d	464.60	-31.19	-2.39	-2.39	x.xx	x.xx
		6.63	4.05			119.24	8.44
		136.48	-67.44	851.76	92.93	0.37	

				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		107.43	96.12	315.00	93.91	0.43	
					4.58	38.68	
					0.14	1.13	
2	6.80i	613.46	37.50	-2.98	-2.39	x.xx	x.xx
		8.26	4.05			158.40	0.00
		96.88	-67.44	851.76	92.93	0.33	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		71.76	88.58	315.00	97.88	0.37	
					4.22	35.64	
					0.00	0.00	
	d	613.46	37.50	-2.98	-2.39	x.xx	x.xx
		8.26	4.05			158.40	0.00
		96.88	-67.47	851.76	92.93	0.33	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		60.05	88.55	315.00	99.31	0.35	
					4.22	35.63	
					0.00	0.00	
2	8.50i	663.47	72.12	-2.98	-2.39	x.xx	x.xx
		8.26	4.05			171.63	0.00
		27.26	-22.47	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-17.54	52.27	315.00	101.99	0.19	
					2.49	21.03	
					0.00	0.00	
	d	663.46	72.12	-2.98	-2.39	x.xx	x.xx
		8.26	4.05			171.61	0.00
		-27.30	-22.68	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		0.31	-52.42	315.00	102.91	0.17	
					2.50	21.09	
					0.00	0.00	
2	10.20i	613.42	37.47	-2.98	-2.39	x.xx	x.xx
		8.26	4.05			158.40	0.00
		-96.91	-67.69	851.76	92.93	0.33	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-71.79	-88.73	315.00	97.89	0.37	
					4.23	35.70	
					0.00	0.00	
	d	613.43	37.47	-2.98	-2.39	x.xx	x.xx
		8.26	4.05			158.40	0.00
		-96.92	-67.49	851.76	92.93	0.33	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-60.07	88.56	315.00	99.30	0.35	
					4.22	35.63	
					0.00	0.00	
2	11.90i	464.52	-31.25	-2.39	-2.39	x.xx	x.xx
		6.63	4.05			119.22	8.46
		-136.51	-67.49	851.76	92.93	0.37	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-84.05	96.11	315.00	97.11	0.40	
					4.58	38.67	
					0.00	0.00	
	d	464.51	-31.25	-2.39	-2.39	x.xx	x.xx
		6.63	4.05			119.22	8.46
		-136.52	-67.60	851.76	92.93	0.37	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-107.46	-96.21	315.00	93.92	0.43	
					4.58	38.71	
					0.14	1.17	
2	13.60i	316.08	-139.12	-1.63	-0.61	x.xx	x.xx
		4.51	1.03			80.61	35.56
		-176.13	-67.60	851.76	92.93	0.42	
				24.45	8.15	11.53	
		-143.15	-103.76	315.00	90.05	0.50	
					4.94	41.75	
					0.85	7.01	
	d	316.08	-139.14	-1.63	-0.61	x.xx	x.xx
		4.51	1.03			80.61	35.56
		-176.13	-67.61	851.76	92.93	0.42	
				24.45	8.15	11.53	
		-161.01	-103.72	315.00	87.36	0.52	
					4.94	41.73	
					1.01	8.36	
2	15.30i	170.49	-378.62	-1.18	-0.62	x.xx	x.xx
		3.26	1.05			43.31	99.33
		-222.16	-51.28	851.76	92.93	0.42	
				37.99	12.66	17.91	
		-196.70	-111.27	315.00	83.95	0.58	
					5.30	44.77	
					1.69	13.96	
	d	170.50	-378.62	-1.18	-0.62	x.xx	x.xx
		4.38	3.03			43.31	99.33
		-222.09	-51.43	851.76	92.93	0.42	
				37.96	12.65	17.90	
		-196.63	111.76	315.00	84.08	0.59	
					5.32	44.97	
					1.71	14.14	
2	17.00i	31.62	-753.70	-0.80	-5.50	x.xx	x.xx
		2.21	9.33			8.13	208.81
		-294.00	-96.43	1764.00	192.47	0.46	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		-271.04	148.08	327.64	82.96	0.61	
					7.14	60.34	
					4.03	33.28	
	d	42.03	-714.00	-0.39	-2.41	x.xx	x.xx
		1.02	4.22			10.65	196.08
		285.10	59.89	1764.00	192.47	0.34	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		187.61	-106.69	327.64	84.10	0.43	
					5.14	43.47	
					1.40	11.54	
3	1.35i	138.11	-442.02	-0.65	-1.44	x.xx	x.xx
		1.72	2.52			34.95	117.06
		223.91	33.58	851.76	92.93	0.37	
				38.50	12.83	18.15	
		157.44	-100.69	315.00	87.19	0.50	
					4.79	40.52	
					0.84	6.90	
	d	138.10	-442.04	-0.65	-1.44	x.xx	x.xx
		0.42	0.01			34.95	117.06
		223.94	33.76	851.76	92.93	0.37	
				38.51	12.84	18.15	
		157.60	101.19	315.00	87.28	0.51	
					4.82	40.72	
					0.86	7.11	
3	2.70i	254.16	-247.06	-0.21	-0.16	x.xx	x.xx
		0.58	0.27			64.40	63.73
		192.48	33.76	851.76	92.93	0.33	
				29.26	9.75	13.79	
		129.25	95.20	315.00	90.38	0.45	
					4.53	38.31	
					0.30	2.46	
	d	254.17	-247.03	-0.21	-0.16	x.xx	x.xx
		0.58	0.26			64.40	63.73
		192.48	33.64	851.76	92.93	0.33	
				29.26	9.75	13.79	
		129.11	-95.10	315.00	90.38	0.45	
					4.53	38.27	
					0.29	2.41	
3	4.05i	367.30	-117.09	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			93.53	29.76
		161.02	33.64	851.76	92.93	0.30	
				20.01	6.67	9.43	
		37.75	109.11	315.00	101.94	0.39	
					5.20	43.90	
					0.44	3.66	
	d	367.30	-117.08	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			93.53	29.76
		161.02	33.58	851.76	92.93	0.30	

				20.01	6.67	9.43	
		68.20	-109.08	315.00	99.82	0.43	
					5.19	43.89	
					0.57	4.73	
3	5.40i	525.00	-35.47	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			134.53	8.97
		99.57	-11.42	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		39.87	-115.07	315.00	101.93	0.41	
					5.48	46.30	
					0.81	6.71	
	d	525.01	-35.47	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			134.53	8.97
		99.57	-11.44	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		39.87	-115.10	315.00	101.94	0.41	
					5.48	46.31	
					0.82	6.73	
3	6.75i	604.34	24.72	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			155.38	0.00
		68.09	-11.44	851.76	92.93	0.12	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		11.51	-121.09	315.00	102.84	0.40	
					5.77	48.72	
					1.13	9.33	
	d	604.34	24.72	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			155.38	0.00
		61.31	-7.94	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		11.51	-121.07	315.00	102.84	0.40	
					5.77	48.72	
					1.13	9.31	
3	8.10i	600.66	63.34	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			154.43	0.00
		32.13	-7.93	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-16.82	-127.06	315.00	102.77	0.42	
					6.05	51.13	
					1.50	12.41	
	d	600.68	63.34	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			154.43	0.00
		32.13	-7.79	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-16.82	127.14	315.00	102.77	0.42	
					6.05	51.16	
					1.51	12.45	
3	9.45i	518.53	80.47	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			132.84	0.00
		-79.92	101.59	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-73.06	159.30	315.00	101.22	0.59	
					7.59	64.10	
					3.60	29.68	
	d	518.50	80.48	-0.37	-0.18	x.xx	x.xx
		1.02	0.30			132.84	0.00
		-79.92	101.33	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-73.06	-159.13	315.00	101.21	0.59	
					7.58	64.03	
					3.59	29.59	
3	10.80i	401.85	76.12	-0.25	-0.18	x.xx	x.xx
		0.68	0.30			102.43	0.00
		-111.37	101.33	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-101.39	-165.13	315.00	99.93	0.64	
					7.86	66.45	
					4.04	33.32	
	d	401.85	76.12	-0.25	-0.18	x.xx	x.xx
		0.68	0.30			102.43	0.00
		-111.37	101.31	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-101.39	-165.15	315.00	99.93	0.64	
					7.86	66.45	
					4.04	33.33	
3	12.15i	242.00	50.23	-0.25	-0.18	x.xx	x.xx
		0.68	0.30			61.29	0.00
		-149.63	-82.17	851.76	92.93	0.44	
				16.67	5.56	7.86	
		-129.75	-171.15	315.00	98.46	0.70	
					8.15	68.87	
					4.50	37.14	
	d	241.99	50.23	-0.25	-0.18	x.xx	x.xx
		12.62	1.87			61.29	0.00
		-149.10	-81.65	851.76	92.93	0.43	
				16.51	5.50	7.78	
		-129.26	-170.91	315.00	98.48	0.69	
					8.14	68.77	
					4.49	37.01	
3	13.50i	0.02	-0.02	-6.09	-7.18	x.xx	x.xx
		16.88	12.19			0.00	0.00
		-218.87	-126.65	4410.00	481.17	0.23	
				77.78mc	25.93mc	36.66mc	
		-202.71	-202.34	719.19	204.11	0.33	
					4.45	70.68	
					0.00	0.00	

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

ARMADURAS ESTRICTAS PARA COMPROBACION DE FISURACION Y FLECHAS

LEYENDA: As,flex -> Armadura por flexión en cara superior
Ai,flex -> Armadura por flexión en cara inferior
As,tor -> Armadura por torsión en cara superior
Ai,tor -> Armadura por torsión en cara inferior

sec.	x [m]	As,flex [cm²]	Ai,flex [cm²]	As,tor [cm²]	Ai,tor [cm²]	As,tot [cm²]	Ai,tot [cm²]
**ARMADURAS ESTRICTAS							
1d	0.00	0.00	0.00	31.12	31.12	31.12	31.12
2i	1.35	0.00	62.67	28.49	22.79	28.49	85.46
d	1.35	0.00	62.67	28.54	22.83	28.54	85.50
3i	2.70	0.00	102.40	27.54	22.03	27.54	124.43
d	2.70	0.00	102.40	27.55	22.04	27.55	124.44
4i	4.05	0.00	132.88	26.56	21.25	26.56	154.12
d	4.05	0.00	132.88	26.56	21.25	26.56	154.12
5i	5.40	0.00	154.45	21.20	16.96	21.20	171.41
d	5.40	0.00	154.45	21.18	16.94	21.18	171.39
6i	6.75	0.00	155.42	20.18	16.14	20.18	171.56
d	6.75	0.00	155.42	20.17	16.14	20.17	171.56
7i	8.10	8.94	134.57	19.17	15.34	28.11	149.91
d	8.10	8.94	134.57	19.20	15.36	28.14	149.94
8i	9.45	29.75	93.55	18.20	14.56	47.95	108.11
d	9.45	29.75	93.55	18.18	14.55	47.93	108.09
9i	10.80	63.66	64.42	15.86	12.69	79.52	77.11
d	10.80	63.66	64.42	15.86	12.69	79.52	77.11
10i	12.15	116.66	34.86	16.86	13.49	133.52	48.34
d	12.15	116.66	34.86	16.81	13.45	133.47	48.30
11i	13.50	196.03	10.67	18.03	14.43	214.06	25.10
d	13.50	208.67	10.67	24.98	19.98	233.65	30.66
12i	15.20	99.57	43.44	18.61	14.89	118.19	58.33
d	15.20	99.57	43.44	18.54	14.83	118.11	58.27
13i	16.90	35.52	80.63	17.28	13.82	52.80	94.46
d	16.90	35.52	80.63	17.29	13.83	52.81	94.46
14i	18.60	8.44	119.24	16.03	12.82	24.47	132.06
d	18.60	8.44	119.24	16.02	12.82	24.46	132.05
15i	20.30	0.00	158.40	14.76	11.81	14.76	170.21
d	20.30	0.00	158.40	14.76	11.81	14.76	170.20
16i	22.00	0.00	171.63	8.71	6.97	8.71	178.60
d	22.00	0.00	171.63	8.74	6.99	8.74	178.62
17i	23.70	0.00	158.40	14.79	11.83	14.79	170.23
d	23.70	0.00	158.40	14.76	11.81	14.76	170.20
18i	25.40	8.46	119.22	16.02	12.81	24.48	132.03
d	25.40	8.46	119.22	16.04	12.83	24.49	132.05
19i	27.10	35.56	80.61	17.29	13.83	52.86	94.45
d	27.10	35.56	80.61	17.29	13.83	52.85	94.44
20i	28.80	99.33	43.31	18.55	14.84	117.87	58.14
d	28.80	99.33	43.31	18.63	14.90	117.95	58.21
21i	30.50	208.81	8.13	24.99	19.99	233.80	28.13
d	30.50	208.81	10.65	18.01	14.41	226.81	25.06
22i	31.85	117.06	34.95	16.78	13.43	133.85	48.38
d	31.85	117.06	34.95	16.86	13.49	133.93	48.44
23i	33.20	63.73	64.40	15.87	12.69	79.60	77.09
d	33.20	63.73	64.40	15.85	12.68	79.58	77.08
24i	34.55	29.76	93.53	18.18	14.55	47.95	108.07
d	34.55	29.76	93.53	18.18	14.54	47.94	108.07
25i	35.90	8.97	134.53	19.18	15.34	28.15	149.88
d	35.90	8.97	134.53	19.18	15.35	28.16	149.88
26i	37.25	0.00	155.38	20.18	16.15	20.18	171.53
d	37.25	0.00	155.38	20.18	16.14	20.18	171.52
27i	38.60	0.00	154.43	21.18	16.94	21.18	171.37
d	38.60	0.00	154.43	21.19	16.95	21.19	171.38
28i	39.95	0.00	132.84	26.55	21.24	26.55	154.08
d	39.95	0.00	132.84	26.52	21.22	26.52	154.05
29i	41.30	0.00	102.43	27.52	22.02	27.52	124.45
d	41.30	0.00	102.43	27.52	22.02	27.52	124.45
30i	42.65	0.00	61.29	28.52	22.82	28.52	84.11
d	42.65	0.00	61.29	28.49	22.79	28.49	84.08
31i	44.00	0.00	0.00	31.12	31.12	31.12	31.12

3.6.7 Tablero. Estado límite último. Análisis Transversal

ESFUERZOS DE CALCULO Y ARMADURA VOLADIZOS

LEYENDA:
* : Vu1<Vd
mg: Armadura mínima geométrica en flexión
mf: Armadura mínima por ductilidad en flexión
mc: Armadura mínima por cortante

Vano	x (m)	Sec	Md (tm) / Vd (t)	Asup (cm2) / Vu1 (t)	Ainf (cm2) / A90 (cm2/m)	Ab190 (cm2/m)	Ab145 (cm2/m)
1	1.35	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-13.72	26.60mg	0.00		
			26.31	540.00	0.00	0.00	0.00
1	2.70	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-15.19	26.60mg	0.00		
			19.64	540.00	0.00	0.00	0.00
1	4.05	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-17.47	26.60mg	0.00		
			17.82	540.00	0.00	0.00	0.00
1	5.40	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-20.52	26.60mg	0.00		
			17.67	540.00	0.00	0.00	0.00
1	6.75	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-23.50	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
1	8.10	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-26.45	26.60mg	0.00		
			17.77	540.00	0.00	0.00	0.00
1	9.45	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-29.42	26.60mg	0.00		
			17.96	540.00	0.00	0.00	0.00
1	10.80	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-32.61	26.60mg	0.00		
			24.60	540.00	0.00	0.00	0.00
1	12.15	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.05	26.60mg	0.00		
			24.52	540.00	0.00	0.00	0.00
2	1.70	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	3.40	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	5.10	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	6.80	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	8.50	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	10.20	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	11.90	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	13.60	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	15.30	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
3	1.35	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.05	26.60mg	0.00		
			24.52	540.00	0.00	0.00	0.00
3	2.70	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-32.61	26.60mg	0.00		

			24.60	540.00	0.00	0.00	0.00
3	4.05	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-29.42	26.60mg	0.00		
			17.96	540.00	0.00	0.00	0.00
3	5.40	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-26.45	26.60mg	0.00		
			17.77	540.00	0.00	0.00	0.00
3	6.75	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-23.50	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
3	8.10	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-20.52	26.60mg	0.00		
			17.67	540.00	0.00	0.00	0.00
3	9.45	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-17.47	26.60mg	0.00		
			17.82	540.00	0.00	0.00	0.00
3	10.80	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-15.19	26.60mg	0.00		
			19.64	540.00	0.00	0.00	0.00
3	12.15	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-13.72	26.60mg	0.00		
			26.31	540.00	0.00	0.00	0.00

3.6.8. Aparatos de apoyo

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

CARGAS EN NEOPRENOS

apoyo	env	n° neop	Nk [t]
E-1	Mz min	1	-99.02
	Mz min	2	-34.46
	Mz max	1	-34.72
	Mz max	2	-99.25
E-1	N min	1	-63.65
	N min	2	-93.91
	N max	1	-16.02
	N max	2	-40.16
P-1	Mz min	1	-332.41
	Mz max	1	-269.14
P-1	N min	1	-361.19
	N max	1	-178.54
P-2	Mz min	1	-304.72
	Mz max	1	-296.52
P-2	N min	1	-361.02
	N max	1	-178.86
E-2	Mz min	1	-105.02
	Mz min	2	-40.46
	Mz max	1	-28.65
	Mz max	2	-93.18
E-2	N min	1	-93.88
	N min	2	-63.62
	N max	1	-35.82
	N max	2	-21.38

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

apoyo	dir	pret. [cm]	reol. [cm]	temp. [cm]	frenado [cm]	total [cm]
E-1	long	0.000	0.770	-0.418	0.415	1.603
	trans	0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000
P-1	long	0.000	0.298	-0.162	0.415	0.874
	trans	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P-2	long	0.000	-0.296	0.160	0.415	0.871
	trans	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000
E-2	long	0.000	-0.768	0.417	0.415	1.600
	trans	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

COMPROBACION NEOPRENOS

LEYENDA
!: reacción negativa
+: tensión en el apoyo superior a 150 kg/cm2
*: tensión en el apoyo inferior a 50 kg/cm2
**: (solo neop) desplazamiento no admisible (ϕ/h>0.7)

apoyo	n° neop	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	ϕ/h_neta
E-1	1	-20.03 *	-123.77	0.67
	2	-43.07 *	-124.07	
P-1	1	-100.00	-100.00	-----
P-2	1	-100.00	-100.00	-----
E-2	1	-35.81 *	-131.27	0.67
	2	-26.73 *	-116.48	

3.6.9 Pilas

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE ULTIMO: 1. TENSIONES NORMALES

pila	sec	env	Nd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	My min	-259.32	-99.13	-20.28
	1	My max	-456.73	99.83	52.85
	2	My min	-271.47	-8.65	-6.07
	2	My max	-471.04	15.90	19.24
	3	My min	-487.12	-78.32	-33.45
	3	My max	-263.94	92.80	31.81
1	1	Mz min	-463.30	38.41	-74.85
	1	Mz max	-302.00	-9.81	74.79
	2	Mz min	-476.43	7.31	-29.70
	2	Mz max	-315.32	7.42	29.67
	3	Mz min	-199.50	18.30	-89.20
	3	Mz max	-367.19	-7.94	89.21
1	1	N min	-506.46	43.63	18.41
	1	N max	-166.10	-1.85	13.97
	2	N min	-521.65	9.55	19.24
	2	N max	-177.36	2.88	-7.91
	3	N min	-536.85	-28.57	20.07
	3	N max	-188.62	11.65	-29.79
2	1	My min	-378.20	-96.71	25.94
	1	My max	-331.04	102.58	16.90
	2	My min	-392.46	-14.34	-11.38
	2	My max	-343.12	9.68	18.48
	3	My min	-353.46	-93.56	-33.85
	3	My max	-408.46	78.37	31.49
2	1	Mz min	-421.75	66.57	-73.54
	1	Mz max	-343.07	-56.54	73.52
	2	Mz min	-434.83	-0.79	-28.96
	2	Mz max	-356.33	-2.45	28.95
	3	Mz min	-336.44	49.97	-89.85
	3	Mz max	-224.20	-67.28	89.85
2	1	N min	-506.21	-24.66	-16.92
	1	N max	-166.57	1.47	-17.77
	2	N min	-521.34	-3.79	-18.49
	2	N max	-177.77	-2.93	4.52
	3	N min	-536.47	21.07	-20.06
	3	N max	-188.98	-11.32	26.80

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

ESFUERZOS EN FUSTES

pila	sec	fuste	env	Nd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	1	My min	-259.32	-99.13	-20.28
	1	1	My max	-456.73	99.83	52.85
	2	1	My min	-271.47	-8.65	-6.07
	2	1	My max	-471.04	15.90	19.24
	3	1	My min	-487.12	-78.32	-33.45
	3	1	My max	-263.94	92.80	31.81
1	1	1	Mz min	-463.30	38.41	-74.85
	1	1	Mz max	-302.00	-9.81	74.79
	2	1	Mz min	-476.43	7.31	-29.70
	2	1	Mz max	-315.32	7.42	29.67
	3	1	Mz min	-199.50	18.30	-89.20
	3	1	Mz max	-367.19	-7.94	89.21
1	1	1	N min	-506.46	43.63	18.41
	1	1	N max	-166.10	-1.85	13.97
	2	1	N min	-521.65	9.55	19.24
	2	1	N max	-177.36	2.88	-7.91
	3	1	N min	-536.85	-28.57	20.07
	3	1	N max	-188.62	11.65	-29.79
2	1	1	My min	-378.20	-96.71	25.94
	1	1	My max	-331.04	102.58	16.90
	2	1	My min	-392.46	-14.34	-11.38
	2	1	My max	-343.12	9.68	18.48
	3	1	My min	-353.46	-93.56	-33.85
	3	1	My max	-408.46	78.37	31.49
2	1	1	Mz min	-421.75	66.57	-73.54
	1	1	Mz max	-343.07	-56.54	73.52
	2	1	Mz min	-434.83	-0.79	-28.96
	2	1	Mz max	-356.33	-2.45	28.95
	3	1	Mz min	-336.44	49.97	-89.85
	3	1	Mz max	-224.20	-67.28	89.85
2	1	1	N min	-506.21	-24.66	-16.92
	1	1	N max	-166.57	1.47	-17.77
	2	1	N min	-521.34	-3.79	-18.49
	2	1	N max	-177.77	-2.93	4.52
	3	1	N min	-536.47	21.07	-20.06
	3	1	N max	-188.98	-11.32	26.80

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DIMENSIONAMIENTO FUSTES

LEYENDA m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

pila	sec	fuste	env	Nd [t]	Myd_eq [mt]	Mzd_eq [mt]	fi_nom [mm]	A_tot [cm2]
1	1	1	My min	-259.43	-132.87	0.00	12.64	35.12 m
	1	2	1	My min	-270.95	-32.51	0.00	12.64	35.12 m
		2	1	My max	-470.49	-61.61	0.00	12.64	35.12 m
	1	3	1	My min	-485.79	-130.62	0.00	12.64	35.12 m
		3	1	My max	-252.70	-125.78	0.00	12.64	35.12 m
	1	1	1	Mz min	-305.24	-121.63	0.00	12.64	35.12 m
	1	2	1	Mz min	-316.76	-58.57	0.00	12.64	35.12 m
		2	1	Mz max	-474.75	-70.55	0.00	12.64	35.12 m
	1	3	1	Mz min	-363.45	-139.81	0.00	12.64	35.12 m
		3	1	Mz max	-201.73	-132.79	0.00	13.37	39.32
	1	1	1	N min	-506.37	-87.81	0.00	12.64	35.12 m
	1	2	1	N min	-520.93	-62.50	0.00	12.64	35.12 m
		2	1	N max	-177.93	-21.98	0.00	12.64	35.12 m
	1	3	1	N min	-535.51	-73.71	0.00	12.64	35.12 m
		3	1	N max	-188.72	-49.63	0.00	12.64	35.12 m
	2	1	1	My min	-377.85	-135.58	0.00	12.64	35.12 m
	2	2	1	My min	-391.70	-46.83	0.00	12.64	35.12 m
		2	1	My max	-342.73	-47.60	0.00	12.64	35.12 m
	2	3	1	My min	-342.49	-132.51	0.00	12.64	35.12 m
		3	1	My max	-406.99	-123.57	0.00	12.64	35.12 m
	2	1	1	Mz min	-460.71	-136.71	0.00	12.64	35.12 m
	2	2	1	Mz min	-463.69	-65.76	0.00	12.64	35.12 m
		2	1	Mz max	-327.42	-57.04	0.00	12.64	35.12 m
	2	3	1	Mz min	-229.24	-134.36	0.00	12.80	36.00
		3	1	Mz max	-335.91	-136.39	0.00	12.64	35.12 m
	2	1	1	N min	-506.16	-64.58	0.00	12.64	35.12 m
	2	2	1	N min	-520.73	-61.30	0.00	12.64	35.12 m
		2	1	N max	-178.39	-21.00	0.00	12.64	35.12 m
	2	3	1	N min	-535.30	-64.89	0.00	12.64	35.12 m
		3	1	N max	-189.18	-44.76	0.00	12.64	35.12 m

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Postprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DIMENSIONAMIENTO VALORES PESIMOS

LEYENDA m: armadura mínima (Ac00fyd=0.100Ac00fcd)
=====: Ancc00fyd > Ac00fcd

pila	sec	Ai_nec (m2s) [cm]	A_tot (m2s) [cm2]
1	1	12.64	35.12
	2	12.64	35.12
	3	12.64	39.32
2	1	12.64	35.12
	2	12.64	35.12
	3	12.64	36.00

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Postprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE ULTIMO: 2.CONTANTE

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]
0	Vy min		-13.74	-7.21
	0	Vy max	13.74	7.84
	0	Vz min	0.10	-16.51
	0	Vz max	-4.45	18.06
1	1	Vy min	-13.74	-7.21
	1	Vy max	13.74	7.84
	1	Vz min	8.10	-16.51
	1	Vz max	-4.45	18.06
	2	Vy min	-13.74	-9.47
	2	Vy max	13.74	10.10
	2	Vz min	8.10	-17.19
	2	Vz max	-4.45	18.74
	3	Vy min	-13.74	-11.73
	3	Vy max	13.74	12.36
	3	Vz min	8.10	-17.87
	3	Vz max	-4.45	19.42
	0	Vy min	-13.74	-7.84
	0	Vy max	13.74	7.21
	0	Vz min	0.23	-18.48
	0	Vz max	-3.88	16.16
	1	Vy min	-13.74	-7.84
	1	Vy max	13.74	7.21
	1	Vz min	0.23	-18.48
	1	Vz max	-3.88	16.16
	2	Vy min	-13.74	-10.10
	2	Vy max	13.74	9.47
	2	Vz min	0.23	-19.16
	2	Vz max	-3.88	16.84
	3	Vy min	-13.74	-12.36
	3	Vy max	13.74	11.73
	3	Vz min	0.23	19.84
	3	Vz max	-3.88	17.52

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Postprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE (ARMADURA POR FUSTE)

LEYENDA 1: Vd<Vu1
m: armadura mínima

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]	Vu1 [t]	Vcu [t]	Aa [cm2/m]
1	1	Vy min	13.74	7.21	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	13.74	7.84	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	8.10	16.51	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	4.45	18.06	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	13.74	11.73	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	13.74	12.36	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	8.10	17.87	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	4.45	19.42	493.63	58.18	8.25 m
2	1	Vy min	13.74	7.84	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	13.74	7.21	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	0.23	18.48	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	3.88	16.16	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	13.74	12.36	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	13.74	11.73	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	0.23	19.84	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	3.88	17.52	493.63	58.18	8.25 m

3.6.10 Cimentacion de Pilas

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

ESFUERZOS DE PRIMER ORDEN EN LA CIMENTACION. ELS

pila	sec	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	My min	-350.55	-5.05	-10.95	-52.46	-22.30
	3	My max	-251.27	2.55	11.38	61.17	21.21
	3	Mz min	-208.31	-8.57	2.65	11.51	-59.47
	3	Mz max	-270.59	8.58	-2.68	-5.54	59.48
	3	N min	-383.70	0.10	-4.76	-19.29	13.38
	3	N max	-201.05	-2.56	1.08	7.07	-19.86
2	3	My min	-310.93	-5.02	-11.81	-61.68	-22.57
	3	My max	-298.10	2.36	10.82	52.49	20.99
	3	Mz min	-250.08	-8.67	7.07	33.55	-59.90
	3	Mz max	-224.75	8.67	-8.54	-44.16	59.90
	3	N min	-383.44	-0.18	3.22	14.29	-13.37
	3	N max	-201.27	2.62	-1.04	-6.86	17.87

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

ESFUERZOS DE PRIMER ORDEN EN CIMENTACION. REPARTO ENTRE FUSTES. ELS

pila	sec	fus	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	1	My min	-350.55	-5.05	-10.95	-52.46	-22.30
	3	1	My max	-251.27	2.55	11.38	61.17	21.21
	3	1	Mz min	-208.31	-8.57	2.65	11.51	-59.47
	3	1	Mz max	-270.59	8.58	-2.68	-5.54	59.48
	3	1	N min	-383.70	0.10	-4.76	-19.29	13.38
	3	1	N max	-201.05	-2.56	1.08	7.07	-19.86
2	3	1	My min	-310.93	-5.02	-11.81	-61.68	-22.57
	3	1	My max	-298.10	2.36	10.82	52.49	20.99
	3	1	Mz min	-250.08	-8.67	7.07	33.55	-59.90
	3	1	Mz max	-224.75	8.67	-8.54	-44.16	59.90
	3	1	N min	-383.44	-0.18	3.22	14.29	-13.37
	3	1	N max	-201.27	2.62	-1.04	-6.86	17.87

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

ESFUERZOS DE SEGUNDO ORDEN EN CIMENTACION. ELS

pila	sec	fus	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	1	My min	-350.55	-5.05	-10.95	-92.57	-50.16
	3	1	My max	-251.27	2.55	11.38	-89.92	-42.16
	3	1	Mz min	-208.31	-8.57	2.65	-35.34	-80.21
	3	1	Mz max	-270.59	8.58	-2.68	-36.50	-85.60
	3	1	N min	-383.70	0.10	-4.76	-63.19	-41.01
	3	1	N max	-201.05	-2.56	1.08	-30.08	-37.08
2	3	1	My min	-310.93	-5.02	-11.81	-96.94	-47.61
	3	1	My max	-298.10	2.36	10.82	-86.29	-44.88
	3	1	Mz min	-250.08	-8.67	7.07	-61.91	-84.08
	3	1	Mz max	-224.75	8.67	-8.54	-69.64	-81.90
	3	1	N min	-383.44	-0.18	3.22	-57.76	-40.73
	3	1	N max	-201.27	2.62	-1.04	-29.68	-34.64

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTC - Cálculo de Cimentaciones
(V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.. E-4.

COMPROBACION CANTO DE LA ZAPATA

LEYENDA: A,B = dimensiones de la zapata en planta
Tipo de zapata -> 0=hexagonal, 1= rectangular
H = canto de la zapata
a_pila = dimensión del fuste en la dir perpend al eje pte
b_pila = dimensión del fuste en la dir paralela al eje pte
tipo_p -> tipo de superficie de punzonamiento
γmax = tensión tangencial máxima en el perímetro de punz
γadm = tensión tangencial admisible
! = γmax > γadm

Pila	hip	fuste	N [t]	My [mt]	Mz [mt]	A [m]	B [m]	H [m]
			a_pila [m]	b_pila [m]	tipo_p	γmax [kp/cm2]	γadm [kp/cm2]	
Tipo de zapata: 1								
1	1	1	-487.12	-72.67	123.38	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	7.52	14.33	
	2	1	-263.94	-55.16	123.00	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	4.63	14.33	
	3	1	-199.50	-109.95	35.18	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	3.63	14.33	
	4	1	-367.19	-125.11	49.96	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	5.93	14.33	
	5	1	-536.85	-59.15	69.95	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	7.61	14.33	
	6	1	-188.62	-47.19	33.23	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	2.96	14.33	
Tipo de zapata: 1								
2	1	1	-353.46	-63.69	128.14	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	5.84	14.33	
	2	1	-408.46	-64.73	124.68	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	6.50	14.33	
	3	1	-336.44	-122.80	80.44	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	5.76	14.33	
	4	1	-224.20	-112.73	92.70	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	4.40	14.33	
	5	1	-536.47	-58.75	60.06	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	7.52	14.33	
	6	1	-188.98	-43.80	32.75	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	2.93	14.33	

3.6.11 Estribos

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

ESFUERZOS EN ESTRIBOS ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Estribo	sec	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	1	N min	-157.56	-2.34	-5.55	-0.00	71.10
	1	N max	-56.18	4.33	10.53	0.00	56.74
	1	Vy min	-72.94	-8.47	0.76	0.00	-49.90
	1	Vy max	-75.66	8.47	4.23	0.00	49.84
	1	Vz min	-151.02	-2.74	-5.73	-0.00	-101.08
	1	Vz max	-65.07	3.32	10.76	0.00	30.01
	1	My min	-151.02	-2.74	-5.73	-0.00	-101.08
	1	My max	-65.07	3.32	10.76	0.00	30.01
	1	Mz min	-133.48	-4.09	-5.11	-0.00	-151.72
	1	Mz max	-133.98	4.09	9.86	0.00	151.65
2	1	N min	-157.49	2.33	5.55	0.00	-71.11
	1	N max	-57.20	-3.45	-10.30	-0.00	-33.92
	1	Vy min	-86.18	-8.43	-0.34	-0.00	-50.00
	1	Vy max	-62.40	8.43	-4.64	-0.00	49.96
	1	Vz min	-65.03	-2.56	-10.68	-0.00	-16.36
	1	Vz max	-103.70	4.19	5.79	0.00	63.66
	1	My min	-65.03	-2.56	-10.68	-0.00	-16.36
	1	My max	-103.70	4.19	5.79	0.00	63.66
	1	Mz min	-145.48	-4.08	-1.38	-0.00	-151.72
	1	Mz max	-121.83	4.08	-3.36	-0.00	151.65

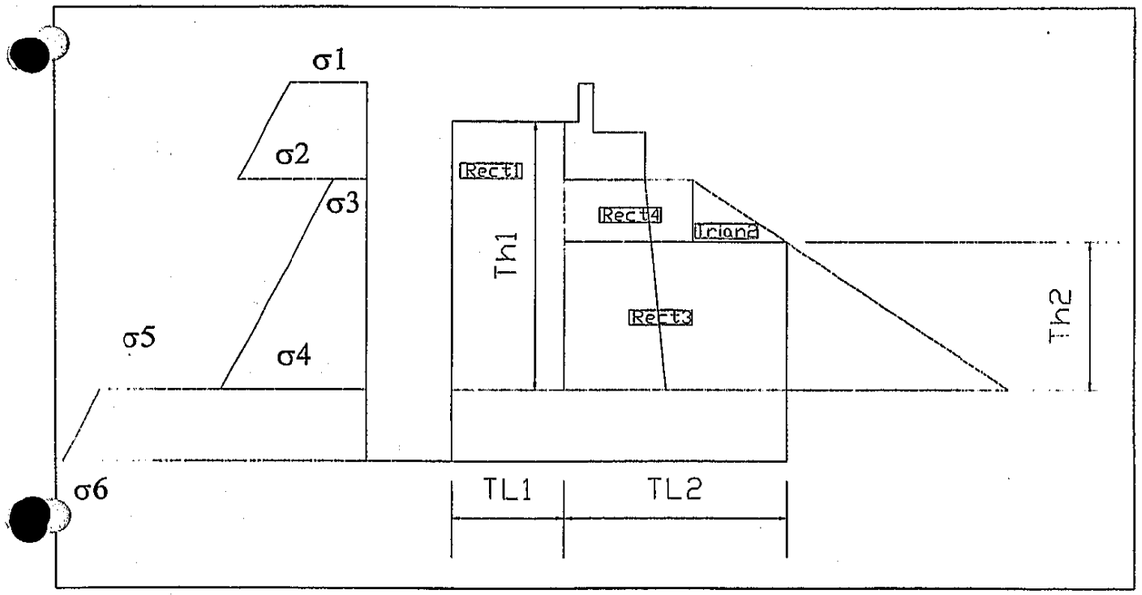
FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

ESFUERZOS EN ESTRIBOS ESTADO LIMITE ULTIMO

Estribo	sec	env	Nd [t]	Vyd [t]	Vzd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	N min	-225.07	-3.51	-8.32	-0.00	106.65
	1	N max	-51.51	6.50	15.82	0.00	85.12
	1	Vy min	-98.15	-12.71	1.15	0.00	-74.84
	1	Vy max	-80.72	12.71	6.38	0.00	74.78
	1	Vz min	-215.27	-4.12	-8.59	-0.00	-151.62
	1	Vz max	-64.83	4.98	16.17	0.00	45.03
	1	My min	-215.27	-4.12	-8.59	-0.00	-151.62
	1	My max	-64.83	4.98	16.17	0.00	45.03
	1	Mz min	-188.96	-6.14	-7.66	-0.00	-227.57
	1	Mz max	-168.20	6.13	14.82	0.00	227.48
2	1	N min	-224.98	3.49	8.31	0.00	-106.66
	1	N max	-53.03	-5.18	-15.48	-0.00	-50.86
	1	Vy min	-118.01	-12.65	-0.53	-0.00	-75.00
	1	Vy max	-60.83	12.65	-7.00	-0.00	74.94
	1	Vz min	-64.78	-3.84	-16.05	-0.00	-24.53
	1	Vz max	-144.28	6.28	8.67	0.00	95.49
	1	My min	-64.78	-3.84	-16.05	-0.00	-24.53
	1	My max	-144.28	6.28	8.67	0.00	95.49
	1	Mz min	-206.96	-6.12	-2.08	-0.00	-227.57
	1	Mz max	-149.98	6.12	-5.07	-0.00	227.48

Cálculo de estribos abiertos



Cálculo de estribos abiertos

1. DATOS GEOMETRICOS

esviaje =	***0.00***	° ' +	***sep fustes (proy recta)=***	***4.70*** ' +
gammat =	***2.00***	***t/m3***		
sc =	***1.00***	***t/m2***		
Ka =	***0.33***			

a. aletas

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
valores en metros			Se tiene en cuenta que hay 2 aletas		
Al = long aleta	***2.50***		1.88	2.25	4.23
Ae = espesor aleta	***0.30***		2.56	1.94	4.97
Aa = canto mín aleta	***0.50***				
Alt = pdte aleta	***1.25***	suma = xH/1V	4.44		9.19

b. cargadero

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
valores en metros					
Cm = canto murete	***0.30***	murete	10.28	0.85	8.78
Cbl = luz murete	***1.054***	resto	32.73	2.15	70.49
Cc = canto cargadero	***1.00***				
Cb = ancho cargadero	***1.70***				
Ce = exc. neopreno	***0.50***				
Ca = ancho puente	***7.70***				
Cal = apoyo losa trans.	***0.30***	suma=	43.00		79.27

c. losa de transición

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
			Se tiene en cuenta la tierra sobre la losa		
Ll = longitud losa	***5.00***	losa	13.13	1.15	15.15
Lh = canto losa	***0.30***	tierras	26.39	1.15	30.45
La =	7.00	*			
Let =	0.75	* suma	39.52		45.60

d. fustes

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
			Peso de un fuste		
Fal = ancho sup fustes	1.70	*	28.94	0.45	13.14
Fe = espesor fustes	***0.75***		7.73	-0.70	-5.40
Fh = altura fustes	***9.08***				
Fa2 = canto inferior fustes	2.61				
Fal = pdte cara de tierras	***1E+30***				
Fa2 = pte cara exterior	***0.10***	* suma	36.67		7.74

e. zapata

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
Za = ancho zapata	***7.45***		212.55		
Zb = largo zapata	***7.61***				
Zh = canto zapata	***1.50***				

f. tierras

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
banqueta	1	Banqueta por delante del cargadero			
Pdte tierras (XH:1V)	1.5	Pendiente de tierras			
Tl1 =	2.50	* rect 1	386.66	2.55	987.52
Tl2 =	5.11	* triang 2	28.80	-3.00	-86.44
Th1 =	10.38	* rect 3	568.89	-1.25	-711.11
Th2 =	7.47	*rect 4	64.58	-0.05	-2.97
		* suma	1048.93		187.00

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona Tramo VI Lérida-Martorell
Paso 4
Estribo 1

Cálculo de estribos abiertos

2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES

a. esfuerzos de peso propio

			N [t] por fuste	My [mt]	Mz [mt]
n_fust = número de fustes	***2***	+			
peso propio			80.15	74.77	0

b. esfuerzos debidos al empuje de tierras

	Vy [t]	Vz [t]	exc [m]	My [mt]	Mz [mt]
sigma 1 =	2.54	0.00	2.61	10.11	-26.38	0.00
sigma 2 =	12.98	0.00	5.36	9.76	-52.34	0.00
sigma 3 =	7.59		34.44	4.54	-156.35	0.00
sigma 4 =	34.55		61.22	3.03	-185.28	0.00
suma =		0.00	103.62		-420.34	0.00
En ejes principales de la zapata						
sigma 5 =	57.20		85.81	0.75	64.35	
sigma 6 =	64.58		5.53	0.50	2.77	
suma =			91.34		67.12	

c. esfuerzos debidos a cargas transmitidas por el tablero

Dimensiones del neopreno

b [m] =	***0.20***	+
a [m] =	***0.40***	+
h neta [m] =	***0.024***	+

		delta [m] desplazam	*N[t]*	Vz [t]	My[mt]	*Mz [mt]*
Axil maximo (no mayorado)	+	***0.01562***	***101.05***	5.21	-41.97	***0***
Axil mínimo (no mayorado)	+	nombreP.DES	***16.25***	5.21	-50.79	***0***
			nombreP.ES2	Vy[t]		
Viento	+			**1.00**	0	10.08

RESUMEN HIPOTESIS

Hip	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	Mz[mt]
1	181.20	108.83	1.00	387.55	10.08
2	96.40	108.83	1.00	396.37	10.08

HIPOTESIS MAYORADAS

1	271.80	163.25	1.50	581.32	15.12
2	144.60	163.25	1.50	594.55	15.12

CONSIDERACION DEL PANDEO (METODO DE LA EXCENTRICIDAD ADICIONAL)

iy [m] =	0.22	radio de giro de las armaduras ver EHE art 43.5.2
alfa =	***2.00***	+
esbeltez =	83.88	

hip	e0	e_a	e_tot	My_eq[mt]
1	0.06	0.265	0.32	87.14
2	0.10	0.294	0.40	57.64

HIPOTESIS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES
con estas hipótesis se dimensiona en el FAGUS

1	271.80	163.25	1.50	581.32	87.14
2	144.60	163.25	1.50	594.55	57.64

Cálculo de estribos abiertos

3. DIMENSIONAMIENTO DEL CABEZAL

a. Dimensionamiento a torsión

b [m] =	1.7	he [m] =	0.17	
h [m] =	1	Ae [m2] =	1.28	
c0 [m] = recubrimiento	*0.05*	Tu1 [mt]=	127.78	
b /12[m] =	0.14	Td [mt] =	65.72	Rueda del carro s/ aleta
		At =	6.12	

b. Dimensionamiento a flexión

Voladizos

P [t] =	12.22	Md [mt] =	-45.58	
cr[t] =	10.72	Uc [t] =	2691.67	
Lvol [m]=	1.50	Us2 [t] =	48.49	
Mom por Tor =	0.00	Al [cm2] =	10.93	armadura longitudinal superior

central

Md- [mt] =	-23.08	Md [mt]=	-32.85	
		Uc [t] =	2691.67	
		Us2 [t] =	34.84	
		Al [cm2] =	7.86	armadura longitudinal inferior

c. Dimensionamiento a cortante

Voladizos

Vd [t] =	42.44	Vcu [t] =	104.25	
At[cm2/m] =	13.49	19.62	armadura cercos en cm^2 / m	

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona Tramo VI Lérida-Martorell
Paso 4
Estribo 1

Cálculo de estribos abiertos

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

a. esfuerzos característicos de los hastes

Hip	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	Mz[mt]
	1	181.20	108.83	1.00	387.55	58.09
	2	96.40	108.83	1.00	396.37	38.43

b. esfuerzos característicos de la zapata

	nombreP.EES N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	*Mz[mt]*
Nmax (no mayorado)	***157.09*** ↳			16.34	***71.15*** ↳
T max (no mayorado)	***137.94*** ↳			14.35	***150.78*** ↳
peso estribo	160.30				0.00
peso zap	212.55				
peso tierras desplazadas	-153.03				
tierras	1048.93			187.00	
				-67.12	
				-775.10	116.18
tierras		217.66	2.00	-326.49	3.00

c. hipótesis para dimensionamiento de la zapata

	N [t]	My [mt]	Mz [mt]	ez [m]	ey [m]
Nmax	1425.83	965.37	190.33	0.68	0.13
T max	1406.68	967.37	269.96	0.69	0.19

Método Jiménez Montoya	ez/Zb	ey/Za	lambda	sigma punta
p 476	0,09	0.02	**0.70**	35.94
	0.09	0.03	**0.67**	37.04

			Area nec	A/(Za-ez)	a +cz
Area [m2] =	56.6796				
Wy [m3] =	71.87	Anec axil cent	40.74	5.57	6.25
Wz [m3] =	70.38		40.19	5.94	6.63

	sigma max	sigma min		
Nmax	41.29	9.02	deben ser menores que σ *1.25	43.75
T max	42.11	7.52		
Nmax eje pte	38.59	11.72		
Tmax eje pte	38.28	11.36		

sigma media = 25.16

Dimensionamiento canto zapata
(Se supone a priori que se trata de una zapata flexible)

d. Canto mínimo por condición de cortante

sigma_adm =	***35 t/m2*** ↳	
sigma media puntera - pp zapata	34.84 t/m2	
vy [m] =	1.00	
vz [m] =	2.50	

sección paralela al eje del puente

	canto mínimo		debe ser >2	
dmin [m] =	0.48	v/h =	1.90	para ser flexible
Vcu [t/m] =	27.43			art. 59 de la EHE
Vd [t/m] =	27.43			

seccion pependicular al eje del puente

dmin [m] =	1.19	v/h =	2.02
Vcu [t/m] =	68.57		
Vd [t/m] =	68.57		

Cálculo de estribos abiertos

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona Tramo VI Lérida-Martorell
Paso 4
Estribo 1

Cálculo de estribos abiertos

e. Canto mínimo por condición de punzonamiento

a =	514.14	delta =	1933.86
b =	950.98		
c =	-1378.75		
d1 [m] =	0.96	v/h max =	2.62

Vd [t] =	1163.27
Vpu [t] =	1163.27

f. Dimensionamiento a flexión

d [m] =	1.45	
Uc [t/m] =	1933.33	
momentos de los voladizos		
Mdz [mt/m] =	32.34	
Us1 [t/m] =	22.46	
As [cm2/m] =	5.06	armadura transversal inferior
Mdy[mt/m] =	218.41	
Us1 [t/m] =	158.25	
As [cm2/m] =	35.68	armadura longitudinal inferior
momentos internos		
luz =	4.175	
Mdz =	81.52	
Us1 [t/m] =	57.22	
As [cm2/m] =	12.90	armadura transversal superior
momento armadura de talón		
Mdy =	153.66	
Us1 [t/m] =	109.63	
As [cm2/m] =	24.72	armadura longitudinal superior

g. Comprobación de la estabilidad

coeficientes de seguridad

Mvy [mt] =	965.37	Me/Mv =	5.54
Mey [mt] =	5351.01		
Mvz [mt] =	190.33	Me/Mv =	27.53
Mez [mt] =	5239.88		

h. Comprobación del deslizamiento

Vd [t] =	309.01	Ve/Vd =	1.82
Ve [t] =	562.67		

Estribo 1.

Dimensionamiento Armadura Pantalla

1) Armadura longitudinal

- Esfuerzos de cálculo

N_d (t)	M_y (t.m)	M_z (t.m)
-271,80	581,32	87,14
-144,80	594,55	57,64

- Sección de cálculo.

2,61 x 0,75 recubrimiento 5 cm.

- cuantías Mínimas

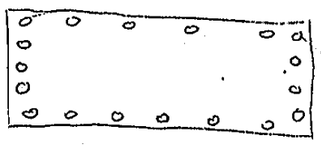
Mecánicas $A_{s,min} = 4.10^{-3} \times A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 4,10^{-3} \times 0,75 \times 2,61 \times \frac{25,0}{5100} \times \frac{1,15}{1,50}$

$= 2,94 \text{ cm}^2$

$A_{s,min} = 0,05 \frac{N_d}{f_{yed}} = 0,05 \times \frac{300}{4000} \cdot 10^3 = 3,75 \text{ cm}^2$

Geométricas $A_{s,min_g} = 4.10^{-3} \times A_c = 4.10^{-3} \times 0,75 \times 2,70 = 81 \text{ cm}^2$.

- Estribos



$\phi 25$ a 0,10

5 $\phi 25$

vale

$A_s = 196,35 \text{ cm}^2$

2) Armaduras Transversales

$V_{d\,z}(t) = 187,25 \text{ t}$

$V_{dy}(t) = 2,0 \text{ t}$

$A_{s,min} = 0,02 \times \frac{f_{cd} \cdot b_o}{f_{yk,d}} = \frac{0,02 \times 25/1,50 \times 0,75}{500/1,15} \cdot 10^4 = 5,75 \text{ cm}^2/\text{m}$

$V_{cu} = \left[0,10\ \xi\ (100\ \rho_l\ f_{ck})^{1/3} - 0,15\ \sigma'_{cd}\right] b_o \cdot d \cdot \beta$

$\rho_l = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{170,70 \cdot 10^{-4}}{(2,61 - 0,05)\,0,75} = 5,24 \cdot 10^{-3}$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1,2769$

$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

$b_o = 0,75 = 750 \text{ mm}$

$d = 2,61 - 0,05 = 2610 \text{ mm}$

$\beta = 1$; $\theta = 45$

$V_{cu} = \left(0,10 \times 1,2769\ (100 \times 5,24 \cdot 10^{-3} \times 25)^{1/3}\right) \times 750 \times (2610 - 50)$

$= 577,89 \text{ kN}$

$A_s = \frac{V_d - V_{cu}}{0,9 \cdot d\, f_{yd}} = \frac{1872,50 - 577,89}{0,90 \cdot (2,610 - 0,050) \times 50/1,15} = 12,93 \text{ cm}^2/\text{m}$

$12,93 \times 1,15 = 14,86 \text{ cm}^2/\text{m}$; se puede disponer de $\phi 12$ a 0,15.

Dimensionamiento de las zapatas.

Zapata de 7,70 x 8,10 x 1,60.

. Cuantías Mínimas

. Mecánica $A_{s,min} = 0{,}04 \times A_c \times \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0{,}04 \times \frac{1{,}50 \times 1{,}00 \times 25/1{,}50}{500/1{,}15}$

$= 23\ cm^2/m$ - $\phi 25$ a $0{,}20$.

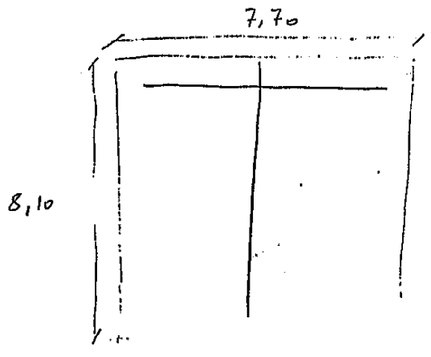
. Geométricas $A_{s,ming} = 1{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1}{2} \times 1{,}50 \times 100 = 13{,}50\ cm^2/m$

Transversal $\equiv 13{,}50\ cm^2/m$

Longitudinal $\equiv 13{,}50\ cm^2/m$ -

. Armadura Estricta.

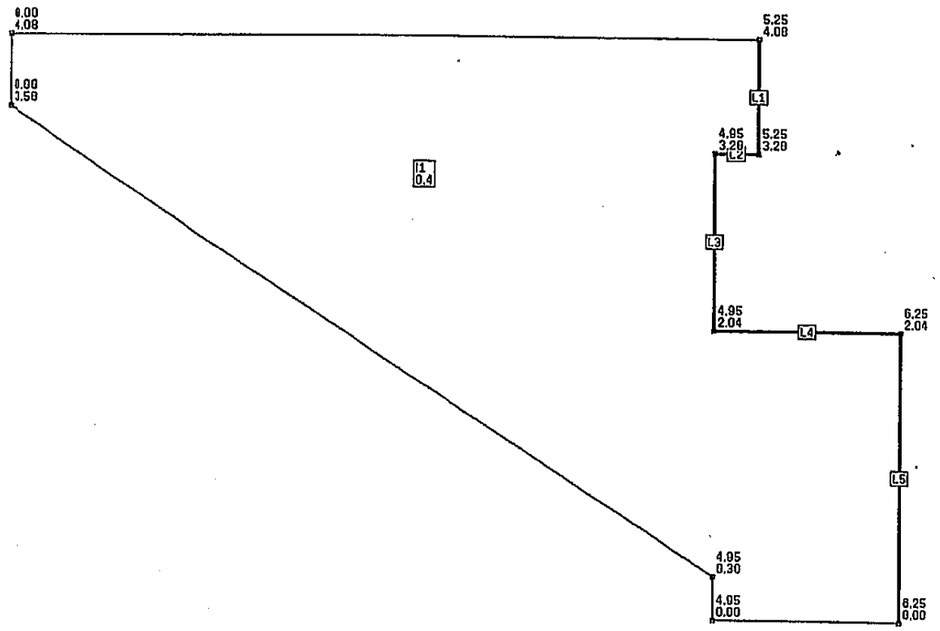
Transversal inferior	5,06 cm^2/m	ϕ 25 a 0,20
longitudinal inferior	35,68 cm^2/m	ϕ25 a 0,10
Transversal superior	12,90 cm^2/m	ϕ25 a 0,20
Longitudinal superior	24,72 cm^2/m.	ϕ20 a 0,10



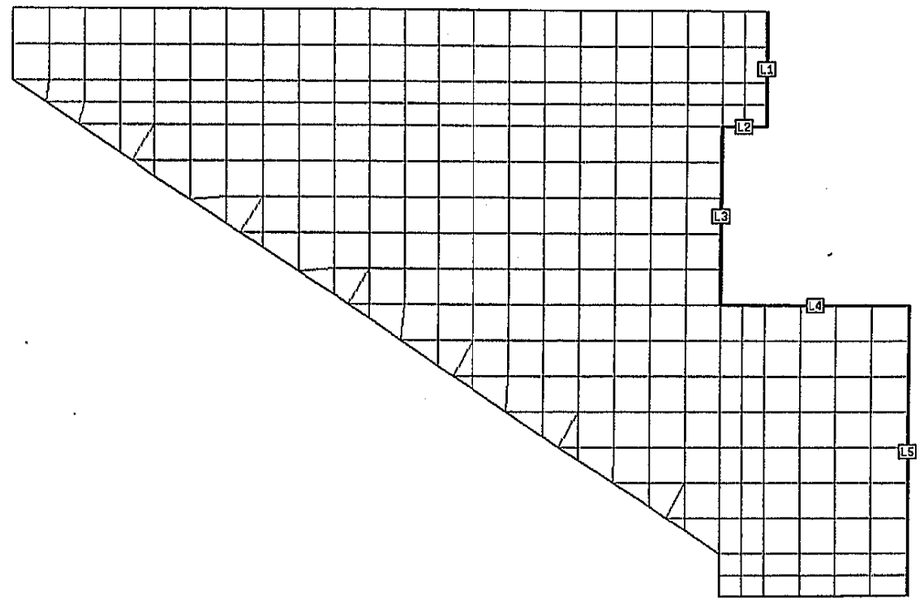
ϕ20 a 0,10 sup.
ϕ25 a 0,20 inf

ϕ 20 a 0,10 sup.
ϕ 25 a 0,10 inf

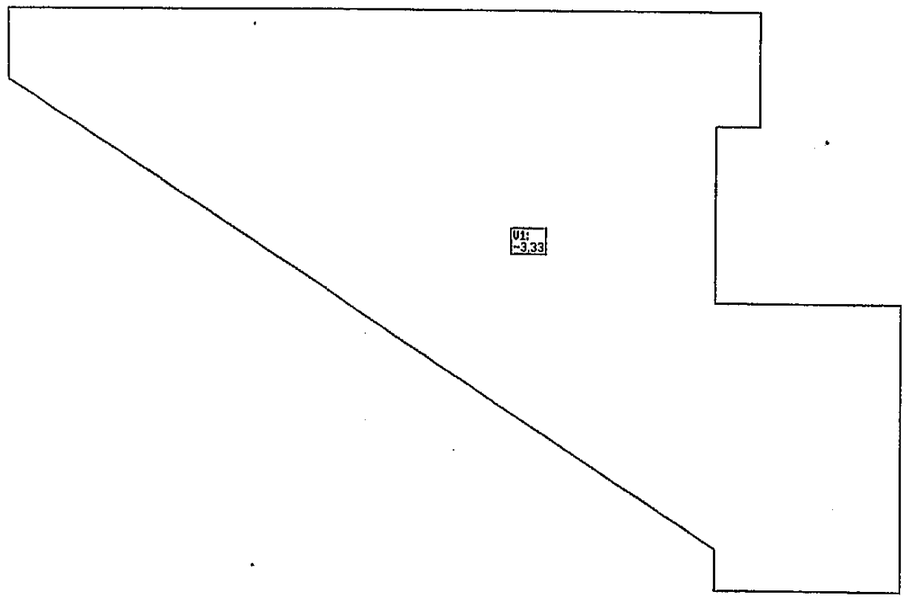
Escala 1 : 41.0
Geometrie (ID=B)
- Apoyo puntual o líneal
- ID zona material y canto [m]
- Coord. conrorno en [m]



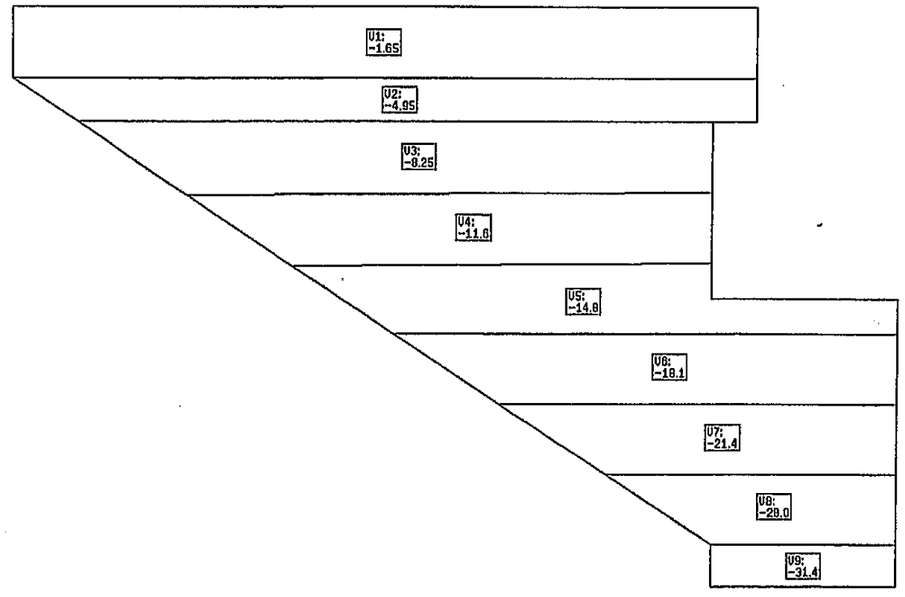
Escala 1 : 40.7
Malla (ID=A)
-



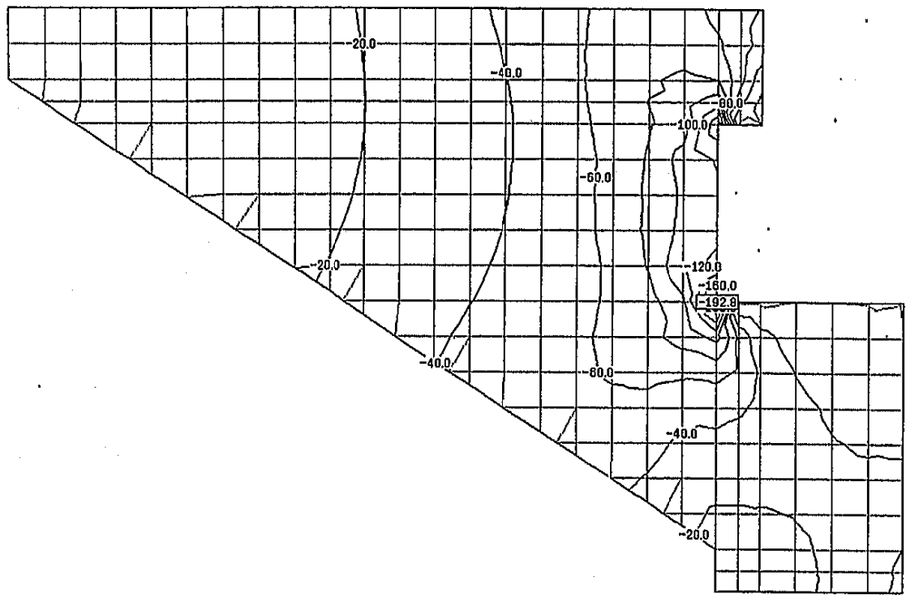
Escala 1 : 40.7
Hipótesis 001: "Sobrecarga de 10 kN/m2" (Suma cargas= -44.91 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



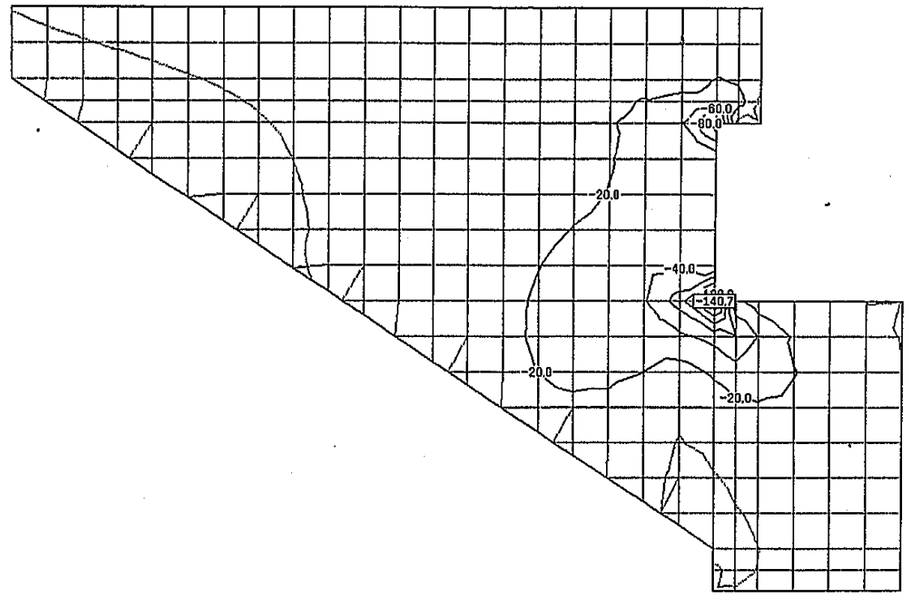
Escala 1 : 40.7
Hipótesis 002: "Empuje de tierras" (Suma cargas= -161.87 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



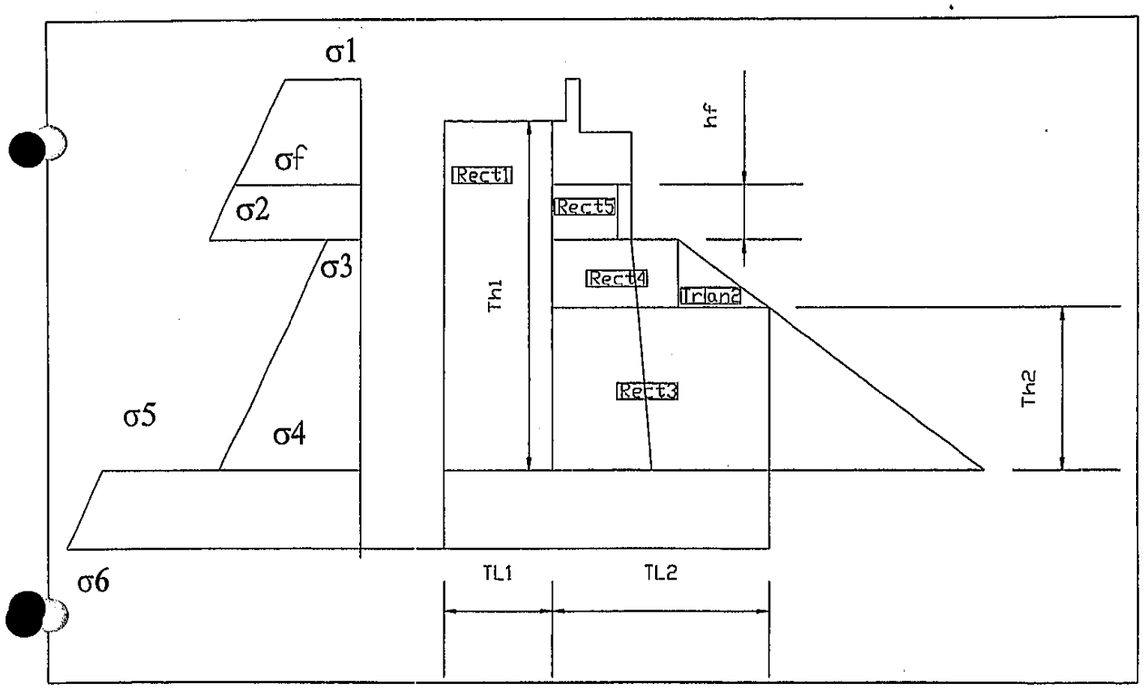
Escala 1 : 40.7
Momentos de armadura [kNm/m] "Combinación de hipotesis" (B02)
Carga: S1 1.5 U2 1.5
-
- Momentos de armadura MX- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



Escala 1 : 40.7
Momentos de armadura [kNm/m] "Combinación de hipotesis" (B02)
Carga: S1 1.5 U2 1.5
-
- Momentos de armadura MY- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



Cálculo de estribos semi-abiertos



Cálculo de estribos semi-abiertos

1. DATOS GEOMETRICOS

esviaje =	***0.00*** ° '+	*sep fustes (proy recta)=*	***4.70*** '+	
gammat =	***2.00*** *t/m3*			
sc =	***1.00*** *t/m2*			
Ka =	***0.33***			

a. aletas

valores en metros		Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]	
		Se tiene en cuenta que hay 2 aletas			
Al = long aleta	***5.55***	5.55	3.94	21.87	parte rect
Ae = espesor aleta	***0.40***	20.54	3.02	61.91	parte triang
Aa = canto min aleta	***0.50***				
Ah = pdte aleta	***1.50*** suma =	26.09		83.78	
	xH/1V				

b. cargadero

valores en metros		Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]	
Cm = canto murete	***0.30*** murete	10.28	0.72	7.35	
Ch1 = luz murete	***1.05*** resto	32.73	0.32	10.31	
Ch2 = canto cargadero	***1.00***				
Cb = ancho cargadero	***1.70***				
Ce = exc. neopreno	***0.50***				
Ca = ancho puente	***7.70***				
Cal = apoyo losa trans.	***0.30***				
h.f = Altura de faldón	***2.04***	21.01	-0.34	-7.04	
ef = Espesor faldón	***0.40*** suma=	64.01		10.62	

c. losa de transición

		Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]	
		Se tiene en cuenta la tierra sobre la losa			
Lt = longitud losa	***5.00*** losa	12.75	1.02	12.94	
Ch = canto losa	***0.30*** tierras	25.64	1.02	26.02	
La =	6.80 *				
Let =	0.75 * suma	38.39		38.96	

d. fustes

		Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
Fa1 = ancho sup fustes	1.70 *	26.46	0.32	8.33
Fe = espesor fustes	***0.75***	3.70	-0.75	-2.75
Fh = altura fustes	***8.30***			
Fa2 = canto inferior fustes	2.33			

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona Tramo VI Lérida-Martorell
Paso 4
Estribo 2

Cálculo de estribos semi-abiertos

Fv1 = pdte cara de tierras	*1E+30*			
Fv2 = pte cara exterior	***0.10*** * suma	30.15	5.58	

lo de estribos semi-abiertos

c. zapata

		Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
Za = ancho zapata	*7.45*	156.68		
Zb = largo zapata	*6.73*			
Zh = canto zapata	*1.25*			

Tierras

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
banqueta	**1**	Banqueta por delante del cargadero			
Pdte tierras (XH:1V)	**1.5**	Pendiente de tierras			
Tl1 =	2.20	* rect 1	304.85	2.27	690.49
Tl2 =	4.53	* triang 2	16.63	-2.15	-35.68
Th1 =	9.30	* rect 3	340.18	-1.10	-374.20
Th2 =	5.04	*rect 4	49.08	-0.19	-9.08
		*rect 5	51.67	-0.32	-16.28
		* suma	762.43		255.26

2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES

a. esfuerzos de peso propio

n_fust = número de fustes	*2* '+	N [t]	My [mt]	Mz [mt]
peso propio		94.40	72.26	0

b. esfuerzos debidos al empuje de tierras

	Vy [t] (valores por fuste)	Vz [t]	exc [m]	My [mt]	Mz [mt]
sigma 1 =	2.54	0.00	5.20	8.31	-43.21	0.00
sigma 2 =	23.35	0.00	21.29	7.62	-162.36	0.00
sigma 3 =	13.64		42.71	3.13	-133.67	0.00
sigma 4 =	32.24		29.10	2.09	-60.72	0.00
suma =		0.00	98.30		-399.96	0.00
En ejes principales de la zapata						
sigma 5 =	53.37		66.71	0.63	41.69	
sigma 6 =	59.52		3.84	0.42	1.60	
suma =			70.55		43.30	

Torsor en cargadero por empuje s/ faldón	Vz,vol [t]	Vz,int [t]	exc [m]	T,vol [mt]	Td,int [mt]

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona Tramo VI Lérida-Martorell
Paso 4
Estribo 2

Cálculo de estribos semi-abiertos

sigma,f =	12.98	5.16	8.08	1.52	7.84	12.28
		2.06	3.23	1.86	6.65	6.00
					T max [mt]	18.29

c. esfuerzos debidos a cargas transmitidas por el tablero

Dimensiones del neopreno

b [m] =	*0.20* '+					
a [m] =	*0.40* '+					
h neta [m] =	*0.024* '+					
		delta [m] desplazam	*N[t]*	Vz [t]	My[mt]	*Mz [mt]*
Axil maximo (no mayorado)	'+	*0.01562*	*101.05*	5.21	-51.96	*0*
Axil mínimo (no mayorado)	'+	nombreP.DES	*16.25*	5.21	-48.99	*0*
			nombreP.ES2	Vy[t]		
Viento	'+			**1.00**	0	9.30

RESUMEN HIPOTESIS

Hip	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	Mz[mt]
1	195.45	103.51	1.00	379.66	9.30
2	110.65	103.51	1.00	376.69	9.30

Cálculo de estribos semi-abiertos

HIPOTESIS MAYORADAS

1	293.17	155.26	1.50	569.49	13.95
2	165.97	155.26	1.50	565.04	13.95

CONSIDERACION DEL PANDEO (METODO DE LA EXCENTRICIDAD ADICIONAL)

iy [m] =	0.22
alfa =	***2.00*** '+
esbeltez =	76.67

hip	e0	e_a	e_tot	My_eq[mt]
1	0.05	0.216	0.26	77.14
2	0.08	0.237	0.32	53.34

HIPOTESIS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES
Con estas hipótesis se dimensiona en el FAGUS

1	293.17	155.26	1.50	569.49	77.14
2	165.97	155.26	1.50	565.04	53.34

3. DIMENSIONAMIENTO DEL CABEZAL

a. Dimensionamiento a torsión

b [m] =	1.7	he [m] =	0.17
h [m] =	1	Ae [m2] =	1.28
c0 [m] = recubrimiento	***0.05***	Tu1 [mt]=	127.78
b /12[m] =	0.14	Td [mt] =	189.15 Rueda del carro s/ aleta
		At =	17.62

b. Dimensionamiento a flexión

Voladizos

[t] =	23.04	Md [mt] =	-74.29
cr[t] =	13.30	Uc [t] =	2691.67

Cálculo de estribos semi-abiertos

Lvol [m]=	1.50	Us2 [t] =	79.58	
Mom por Tor =	0.00	Al [cm2] =	17.95	armadura longitudinal superior

Parte central

Md- [mt] =	-51.79	Md [mt]=	-29.19	
		Uc [t] =	2691.67	
		Us2 [t] =	30.93	
		Al [cm2] =	6.98	armadura longitudinal inferior

c. Dimensionamiento a cortante

Voladizos

Vd [t] =	64.49	Vcu [t] =	104.25
At[cm2/m] =	13.49	31.12	armadura cercos

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

a. esfuerzos según ejes de los fustes

Hip	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	Mz[mt]
1	195.45	103.51	1.00	379.66	51.43
2	110.65	103.51	1.00	376.69	35.56

b. esfuerzos según ejes de la zapata

	nombreP.EES				
	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	***Mz[mt]***
Nmax (no mayorado)	***157.09*** '+			-5.50	***71.15*** '+
T max (no mayorado)	***137.94*** '+			-4.83	***150.78*** '+
peso estribo	188.79				0.00
peso zap	156.68				
peso tierras desplazadas	-112.81				
tierras	762.43			255.26	
				-43.30	
				-759.32	102.86
tierras		207.01	2.00	-258.76	2.50

c. Hipótesis para dimensionamiento de la zapata

	N [t]	My [mt]	Mz [mt]	ez [m]	ey [m]
Nmax	1152.18	811.62	176.51	0.70	0.15
T max	1133.03	810.95	256.14	0.72	0,23

lo de estribos semi-abiertos

Método Jiménez Montoya	ez/Zb	ey/Za	lambda	sigma punta
p 476	0.10	0.02	**0.70**	32.83
	0.11	0.03	**0.67**	33.73

			Area nec	A/(Za-ez)	a +ez	
Area [m2] =	50.1385					
Wy [m3] =	56.24		Anec axil cent	32.92	4.51	5.22
Wz [m3] =	62.26			32.37	4.81	5.52

	sigma max	sigma min		
Nmax	40.25	5.71	deben ser menores que σ *1.25	43.75
T max	41.13	4.06		
Nmax eje pte	37.41	8.55		
Tmax eje pte	37.02	8.18		

sigma media = 22.98

Dimensionamiento canto zapata
(Se supone a priori que se trata de una zapata flexible)

d Canto mínimo por condición de cortante

sigma_adm =	***35***	***t/m2*** '+
sigma media puntera -	34.29	t/m2
pp zapata		

vy [m] =	1.00
vz [m] =	2.20

sección paralela al eje del puente

	canto minimo		debe ser >2
dmin [m] =	0.47	v/h =	1.92
Vcu [t/m] =	27.20		
/m] =	27.20		

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona Tramo VI Lérida-Martorell
Paso 4
Estribo 2

Cálculo de estribos semi-abiertos

seccion pependicular al eje del puente

dmin [m] =	1.04	v/h =	2.02
Vcu [t/m] =	59.84		
Vd [t/m] =	59.84		

e Canto mínimo por condición de punzonamiento

a =	513.31	delta =	1794.19
b =	869.70		
c =	-1199.44		

d1 [m] =	0.90	v/h max =	2.44

Vd [t] =	1015.08
Vpu [t] =	1015.08

f Dimensionamiento a flexión

d [m] =	1.20	
Uc [t/m] =	1600.00	
momentos de los voladizos		
Mdz [mt/m] =	31.83	
Us1 [t/m] =	26.79	
As [cm2/m] =	6.04	armadura transversal inferior
Mdy[mt/m] =	167.15	
Us1 [t/m] =	147.26	
As [cm2/m] =	33.21	armadura longitudinal inferior
momentos internos		
luz =	4.175	
Mdz =	80.23	
Us1 [t/m] =	68.59	
As [cm2/m] =	15.47	armadura transversal superior
momento armadura de talón		
Mdy =	105.91	
Us1 [t/m] =	91.33	
As [cm2/m] =	20.59	armadura longitudinal superior

g Comprobación de la estabilidad

Paso 4
Estribo 2

Cálculo de estribos semi-abiertos

Mvy [mt] =	811.62	Me/Mv =	4.70
Mey [mt] =	3812.64		
Mvz [mt] =	176.51	Me/Mv =	23.91
Mez [mt] =	4220.53		

1: Comprobación del deslizamiento

Vd [t] =	277.57	Ve/Vd =	1.63
Ve [t] =	453.21		

Dimensionamiento de los fustes

1) Armadura Longitudinal

· Esfuerzos de cálculo

N_d (t)	M_y (t.m)	M_z (t.m)
-243,17	569,50	77,14
-165,97	565,04	53,34

· sección de cálculo.

2,33 x 0,75 recubrimiento

· Armaduras mínimas:

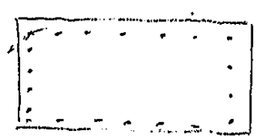
Mecánica $A_{s_1} = 0,05 \times \frac{N_d}{f_{yd}} = 0,050 \times \frac{300}{4000} = 37,5 \text{ cm}^2$

$A_{s_2} = 0,040 \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} A_c = 0,040 \times \frac{250/1,5}{5100/1,15} \times 0,75 \times 2,33$

$= 26,27 \text{ cm}^2$

Geométrica $A_s = 4.10^{-3} \times 75 \times 233 = 69,90 \text{ cm}^2$

· Armadura estricta.



$A_s = 178,68 \text{ cm}^2$

2) Armadura Transversal.

· Esfuerzos de cálculo.

$V_z(t) = 155,26 \text{ t}$.

$V_y(t) = 2,0 \text{ t}$.

$V_{cu} = [0,10 \xi (100 \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} - 0,15 \sigma'_{cd}] b_o \cdot d \cdot \beta$

$d = 2330 - 50 = 2280 \text{ mm}$

$b_o = 0,75 \text{ m} = 750 \text{ mm}$

$\beta = 1$, $\theta = 45$.

$\rho_l = \frac{A_s}{b_o \cdot d} \geq 0,02 = \frac{178,70.10^{-4}}{2,28.0,75} = 1,04.10^{-2}$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{2280}} = 1,2962$

$V_{cu} = (0,10 \times 1,2962 (100 \times 1,04.10^{-2} \times 25)^{1/3} - 0,15 \times 0) 750 . 2280$

$= 656,64 \text{ kN}$

$A_s = \frac{V_d - V_{cu}}{0,90 d . f_{yd}} = \frac{1552,60 - 656,64}{0,90 (2,330 - 0,050) 400 \times 10} = 10,91 \text{ cm}^2/\text{m}$

$A_s \simeq$ φ12 a 0,15 cerco.

Dimensionamiento de las aletas

Según el modelo de elementos finitos siguiente:

Hipótesis de cálculo:

H1. Sobrecarga de 10 kN/m²

H2. Empuje de tierras

Dirección horizontal

$M_d = 192,80 \text{ kN/m} \cdot \text{m} = 19,30 \text{ t.m/m}$

$A_s = \frac{19,30}{0,90\,(0,40-0,05)} \cdot \frac{1,15}{51000} = 13,81 \text{ cm}^2/\text{m}$ — $\phi 20$ a 0,20 interior; $\phi 12$ a 0,20 exterior.

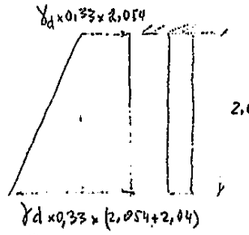
Dirección vertical

$M_d = 140,70 \text{ kN.m/m} = 14,10 \text{ t.m/m}$

$A_s = \frac{14,10}{0,90\,(0,40-0,050)} \cdot \frac{1,15}{51000} = 11,61 \text{ cm}^2/\text{m}$ — 1 c $\phi 20$ a 0,20 interior y exterior.

Dimensionamiento del Faldón

El modelo de cálculo es una ménsula empotrada en el cargadero tanto en sentido de la cara frontal como en la cara lateral.



CARA FRONTAL

- Hipótesis de empuje de tierras

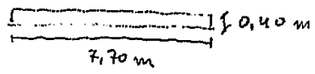
$$E = \frac{1}{2}\left(2,00 \times 0,33 \times 2,054 + 2,00 \times 0,33 \times (2,054+2,04)\right)(2,04)$$

$$= 4,1388 \text{ t/m} = 2,7655 + 1,3733$$

$$M_d = 1,50 \times \left(E_1 \times 2,04/2 + E_2 \times 2,04 \times 2/3\right)$$

$$= 1,50\left(2,7655 \times 2,04/2 + 1,3733 \times 2/3\right) = 7,03 \text{ t.m/m}$$

sección de cálculo



- Hipótesis de sobrecarga

$$E = 0,33 \times 1,00 \times (2,054+2,04) = 1,35 \text{ t/m}$$

$$M_d = 1,50 \times 1,35 \times 2,04/2 = 2,07 \text{ t.m/m}$$

$$M_d \text{ total} = 9,10 \text{ t.m/m}$$

$$A_s = \frac{9,10}{0,90(0,40-0,050)} \cdot \frac{1,15}{51000} = 6,51 \text{ cm}^2/\text{m} \qquad \phi 16 \text{ a } 0,20$$

CARA LATERAL la misma, tenemos el mismo canto

Armaduras Mínimas

. Mecánicas $0,04 \times A_c \times \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \times 0,40 \times 1,00 \times \frac{250/1,50}{5100/1,15} = 6,0$

. Geométricas Armadura horizontal $3,2 \times 0,50 \cdot 10^{-3} \times 0,40 \times 1,00 = 6,40 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\phi 16$ a

vertical $0,90 \times 0,50 \cdot 10^{-3} \times 0,40 \times 1,00 = 1,80 \text{ cm}^2/\text{m}$

Se debe pinchar la armadura del faldón, la horizontal, en las aletas.

Dimensionamiento de la zapata

Mínimas Armaduras

$1,8 \cdot 10^{-3} \times A_c = 1,8 \cdot 10^{-3} \times 1,25 \times 1,00 = 22,5 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\phi 25 \text{ a } 0,20$

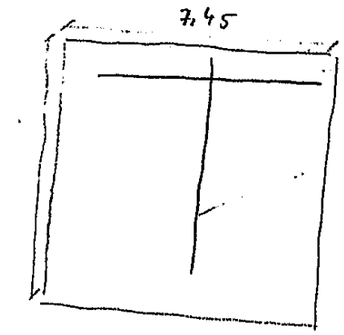
Estribos

Transversal inferior : $6,04 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\phi 25 \text{ a } 0,20$

long. inferior : $33,21 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\phi 25 \text{ a } 0,10$

Trans sup = $15,47 \text{ cm}^2/\text{m}$ = $\phi 25 \text{ a } 0,20$

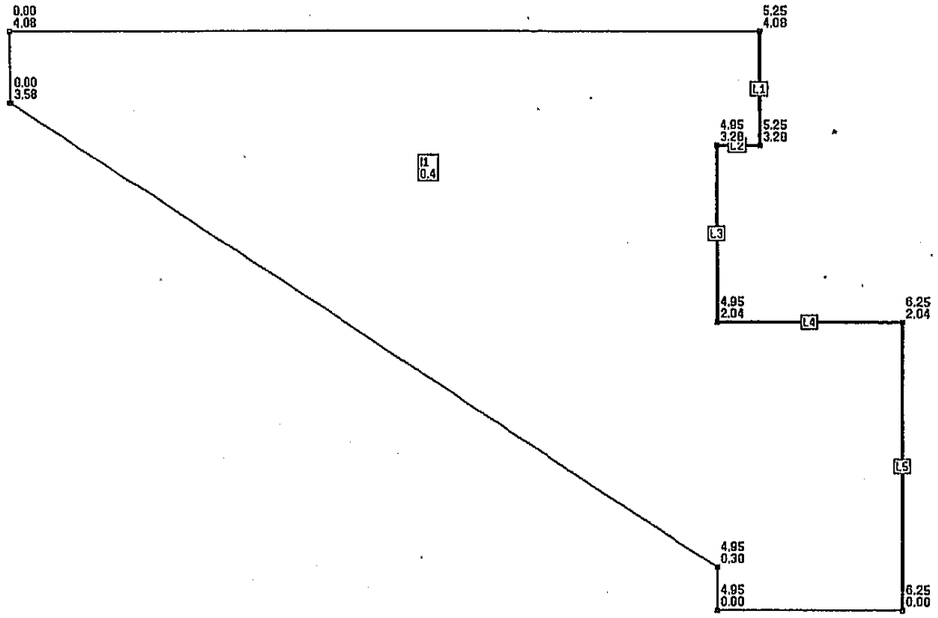
long sup = 20,59 $\phi 25 \text{ a } 0,20$



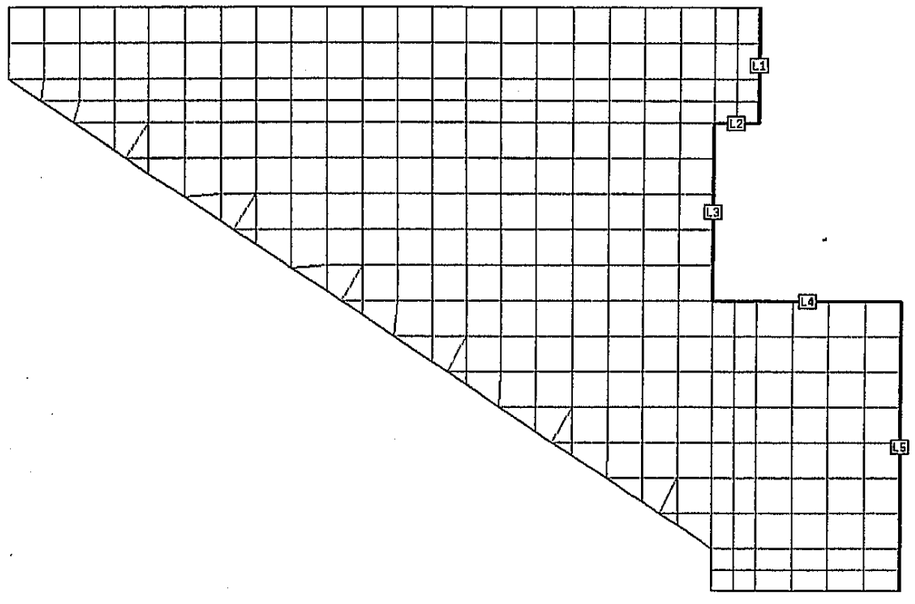
$\phi 25 \text{ a } 0,20$ inf
$\phi 25 \text{ a } 0,20$ sup

$\phi 25 \text{ a } 0,10$ inf
$\phi 25 \text{ a } 0,20$ sup

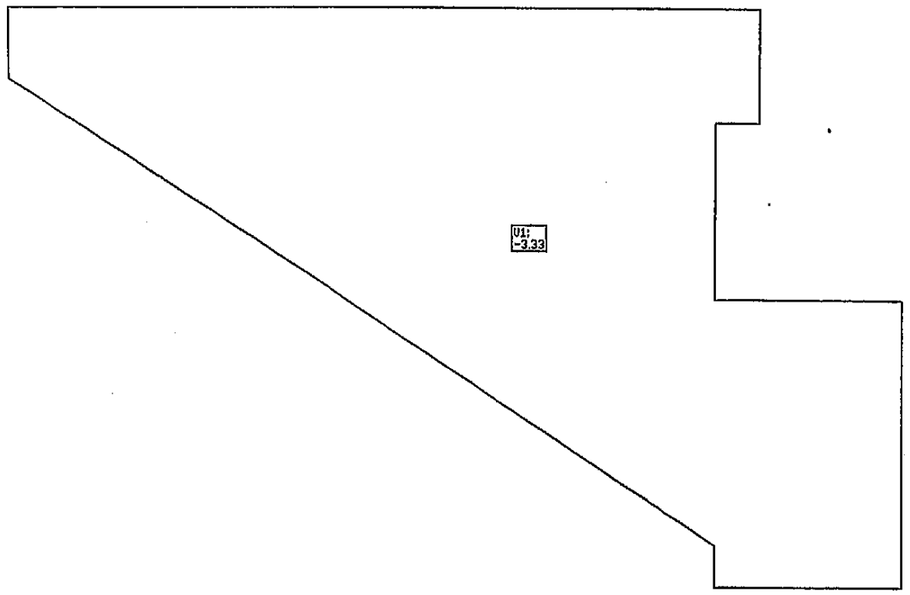
Escala 1 : 41.0
Geometrie (ID=B)
- Apoyo puntual o líneal
- ID zona material y canto [m]
- Coord. conrorno en [m]



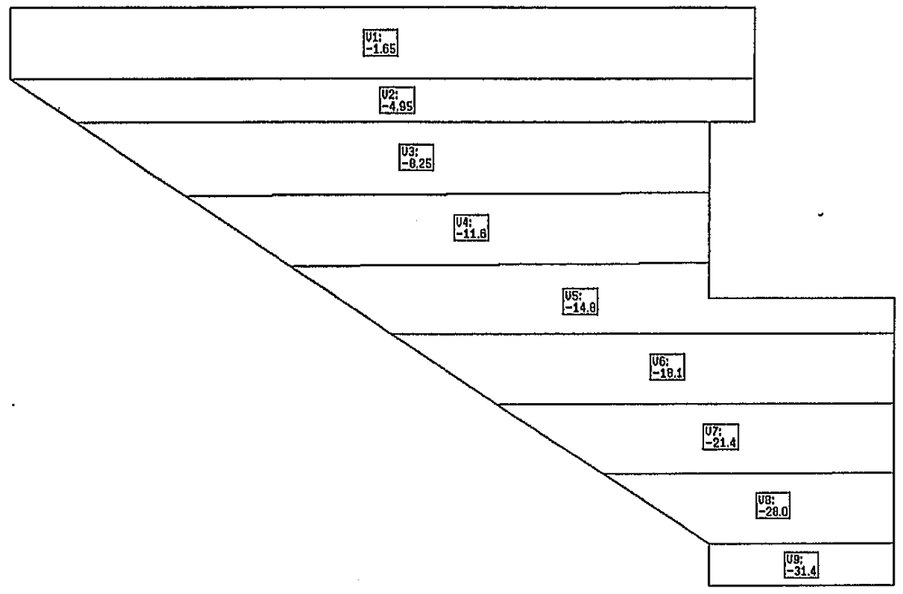
Escala 1 : 40.7
Malla (ID=A)
-



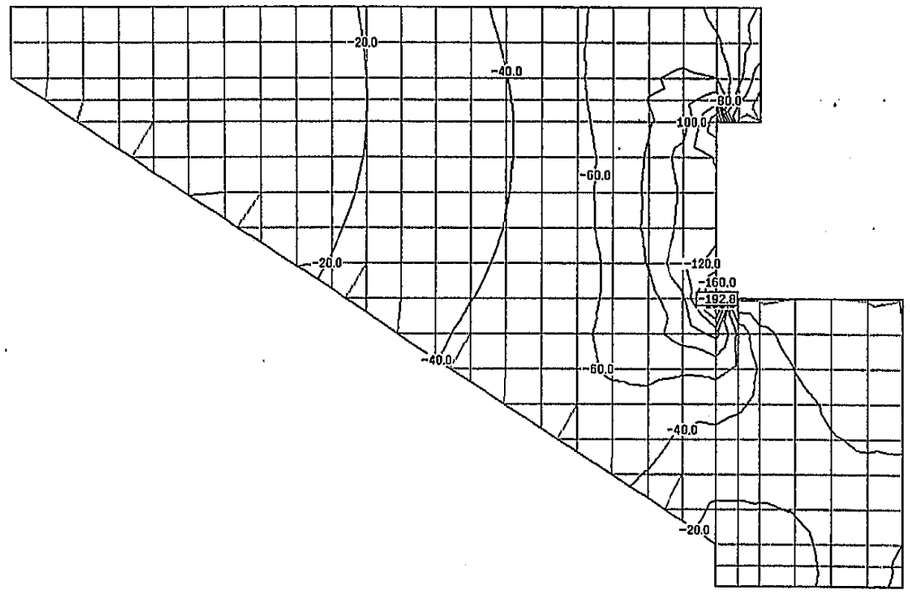
Escala 1 : 40.7
Hipótesis 001: "Sobrecarga de 10 kN/m2" (Suma cargas= -44.91 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



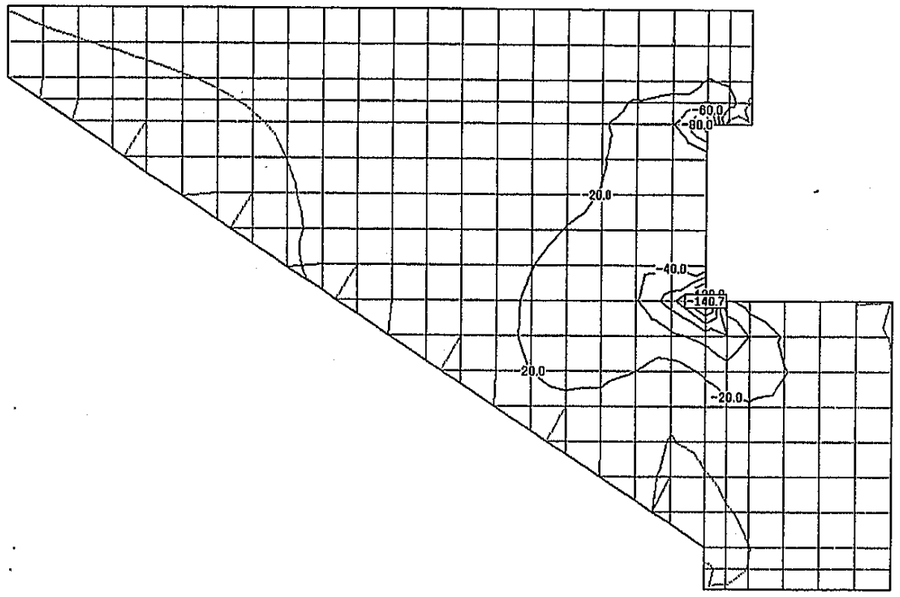
Escala 1 : 40.7
Hipótesis 002: "Empuje de tierras" (Suma cargas= -161.87 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



Escala 1 : 40.7
Momentos de armadura [kNm/m] "Combinación de hipotesis" (B02)
Carga: S1 1.5 U2 1.5
-
- Momentos de armadura MX- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



Escala 1 : 40.7
Momentos de armadura [kNm/m] "Combinación de hipotesis" (B02)
Carga: S1 1.5 U2 1.5
-
- Momentos de armadura MY- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



3.6.12 Prueba de carga

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN CENTRO DE VANO. SECCIONES FISURADAS.

LEYENDA: dz: desplazamiento vertical en el eje del tablero (cdv)
rx: rotaci¢n seg£n el eje global x
ry: rotaci¢n seg£n el eje global y
Az: Azimut de eje de la estructura en el pto considerado
P4: Ancho inferior del caj¢n
dz,bi: desplazamiento vertical borde izquierdo del caj¢n
dz,bd: desplazamiento vertical borde derecho del caj¢n

hip	vano	dz [mm]	rx [1E-3]	ry [1E-3]	Az [g]	P4 [m]	dz,bi [mm]	dz,bd [mm]
1	1	-4.93	0.40	-0.45	53.78	2.80	-4.93	-4.92
	2	-9.73	-0.44	0.50	53.78	2.80	-9.73	-9.73
	3	4.04	-0.11	0.12	53.78	2.80	4.04	4.05
2	1	-11.51	0.24	-0.27	53.78	2.80	-11.51	-11.51
	2	9.27	0.01	-0.02	53.78	2.80	9.27	9.27
	3	-11.04	0.01	-0.02	53.78	2.80	-11.04	-11.04
3	1	7.07	0.19	-0.21	53.78	2.80	7.07	7.07
	2	-19.94	-0.07	0.07	53.78	2.80	-19.94	-19.94
	3	6.93	-0.18	0.21	53.78	2.80	6.93	6.93
4	1	-2.23	-0.49	-0.59	53.78	2.80	-3.29	-1.16
	2	-4.69	-1.11	-1.06	53.78	2.80	-6.84	-2.55
	3	-2.47	-0.78	-0.28	53.78	2.80	-3.56	-1.39

FHECOR■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 1: M ximo Flector en apoyo P-1

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	36.70	55	0.00	0	0.00	0
	6.75	-15.14	71	-0.00	0	67.82	36
	6.75	-15.14	71	-0.01	0	67.82	36
	13.50	-30.13	37	0.08	0	-119.95	79
2	13.50	26.26	32	-0.02	0	-125.23	74
	22.00	26.27	215	-0.00	0	98.08	50
	22.00	26.27	215	-0.04	0	98.08	50
	30.50	-40.71	49	0.02	0	-81.65	49
3	30.50	4.97	6	-0.03	0	-67.05	44
	37.25	4.97	30	0.01	0	-33.49	60
	37.25	4.97	30	0.00	0	-33.49	60
	44.00	4.92	7	0.00	0	-0.00	0

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 2: Máximo Flector en vanos 1 y 3

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	33.02	49	-0.00	0	0.00	0
	6.75	-18.87	89	-0.01	0	125.90	66
	6.75	-18.87	89	-0.01	0	125.90	66
	13.50	-33.87	42	0.04	0	-63.05	41
2	13.50	-0.36	0	-0.01	0	-41.06	24
	22.00	-0.40	3	-0.01	0	-44.36	105
	22.00	-0.40	3	0.01	0	-44.36	105
	30.50	-0.43	1	0.01	0	-47.78	28
3	30.50	43.02	53	-0.03	0	-70.48	46
	37.25	-8.98	53	-0.02	0	122.17	64
	37.25	-8.98	53	-0.02	0	122.16	64
	44.00	-23.90	36	-0.01	0	0.00	0

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 3: M ximo Flector en vano 2

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	-8.09	12	0.01	0	-0.00	0
	6.75	-8.12	38	0.02	0	-54.79	99
	6.75	-8.12	38	0.02	0	-54.79	99
	13.50	-8.12	10	0.08	0	-109.60	72
2	13.50	74.01	90	-0.01	0	-140.01	83
	22.00	7.05	58	0.01	0	149.93	76
	22.00	7.05	58	-0.05	0	149.93	76
	30.50	-59.90	72	0.03	0	-136.17	81
3	30.50	7.88	10	-0.05	0	-106.36	70
	37.25	7.88	47	0.01	0	-53.18	96
	37.25	7.88	47	0.00	0	-53.18	96
	44.00	7.86	12	-0.00	0	-0.00	0

PHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 4: M ximo Torsor

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	8.22	12	-58.82	44	-0.01	1
	6.75	0.75	4	-49.42	61	35.78	19
	6.75	0.75	4	-49.42	61	35.78	19
	13.50	-25.25	31	-16.54	23	-86.01	56
2	13.50	29.70	36	-38.05	39	-88.80	53
	22.00	-3.79	31	4.12	12	46.74	24
	22.00	-3.79	31	4.11	12	46.75	24
	30.50	-37.28	45	46.30	47	-85.67	51
3	30.50	20.73	26	23.64	33	-82.43	54
	37.25	13.23	79	33.38	41	37.59	20
	37.25	13.23	79	33.38	41	37.59	20
	44.00	-12.73	19	65.88	49	0.01	1

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 4.

JUSTIFICACION PRECIO PARTIDA ALZADA DE LA PRUEBA DE CARGA

Concepto	Número	Precio [pts/hora]	No. horas [horas]	Parcial [pts]	Total [pts]
Camiones	4	4500	8	144000	
Mano de obra					
Ingeniero Sup.	1	8000	8	64000	
Topógrafo	1	4500	8	36000	
Peón	1	1500	8	12000	
Equipo					
Nivel Alta Prec.	1	3500	8	28000	284000

Paso Superior 5

INDICE

3.1 BASES DE CALCULO.
3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas.
3.1.2 Caracteristicas de los materiales.
3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados.
3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados
3.2 REPLANTEO
3.3 CALCULO DEL TABLERO.
3.3.1 Modelo
3.3.2 Acciones consideradas
3.3.3 Combinación de hipótesis.
3.3.4 Hipótesis individuales y envolventes
3.3.5 Comprobación en servicio.
3.3.6 Comprobación ELU.
3.3.7 Cálculo Transversal
3.3.8 Cálculos locales
3.4 SUBESTRUCTURA
3.4.1 Calculo de Acciones
3.4.2 Calculo de apoyos y juntas
3.4.3 Calculo de pilas
3.4.4 Calculo de estribos.
3.5 PRUEBA DE CARGA
3.6 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS
3.6.1 Replanteo. Datos del Trazado
3.6.2 Replanteo de la estructura
3.6.3 Listado de Hipotesis individuales
3.6.4 Tablero. Estado limite de fisuracion.
3.6.5 Tablero. Estado limite ultimo. Analisis Longitudinal
3.6.6 Tablero. Estado límite último. Análisis Transversal
3.6.7 Aparatos de apoyo
3.6.8 Pilas
3.6.9 Cimentacion de Pilas
3.6.10 Estribos
3.6.11 Prueba de carga .

1. BASES DE CALCULO

3.1 BASES DE CALCULO

3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas

Para el proyecto de esta estructura se han respetado las prescripciones y recomendaciones de los siguientes documentos:

- Instruccion del Hormigon estructural EHE.
- Instrucción de acciones en puente de carreteras, IAP.
- Instrucciones INECO para la elaboración de proyecto para la LAV Lérida-Martorell.

3.1.2 Caracteristicas de los materiales

Los materiales empleados en el tablero de la estructura son:

- Hormigón HA-30/B/20/IIa
  - Control: Estadistico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en el alzado de las pilas son:

- Hormigón HA-30/B/20/IIa
  - Control: Estadistico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en el alzado de estribos y en cimentaciones:

- Hormigón HA-25/25/B/IIa
  - Control: Estadistico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados

El nivel de control de calidad adoptado en toda la estructura es intenso: A continuación se dan los valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ_f segun la EHE:

- Tipo de carga Permanente: γ_G =1.35
- Pretensado: γ_P =1.00
- Permanente de valor no constante: γ_{G^*} =1.50
- Variable: γ_Q =1.50

3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados

Para el cálculo de toda la estructura se han utilizado los siguientes programas de ordenador, cuya descripción se incluye en el Anejo de "Documentación de programas de ordenador utilizados":

Replanteo: Con los datos de trazado, el encaje proyectado y la geometria de la sección se calcula el replanteo de la estructura, usando el programa LST0.

Modelo general de la estructura: Se genera un modelo de elementos finitos tipo barra con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. Este modelo se genera automáticamente a partir de los datos de replanteo utilizando el preprocesador LST1.

Cálculo del tablero: Se realiza el cálculo con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. A continuación el postprocesador LST2 calcula las armaduras y efectúa las comprobaciones necesarias.

Cálculo de las pilas y apoyos: Se realiza el cálculo con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. A continuación el postprocesador LST3 calcula en teoria de 1er y 2o orden las armaduras necesarias y comprueba las dimensiones y altura neta de los aparatos de apoyo.

Cálculo de Estribos: Los estribos se han dimensionado y comprobado mediante una hoja de cálculo, a partir de los esfuerzos de servicio y de estado límite último transmitidos por el tablero y que se obtienen del modelo general de cálculo de la estructura.

Para el dimensionamiento de los fustes se ha utilizado el programa FAGUS2, desarrollado por CUBUS AG.

Para el dimensionamiento de las aletas se ha elaborado un modelo de elementos finitos tipo placa, utilizando el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG.

2. REPLANTEO

3.2 REPLANTEO

Para el replanteo de la estructura se ha partido de los datos de trazado.

Con estos datos y el encaje proyectado, así como con la geometría de la sección, se ha procedido al cálculo del replanteo de la estructura, usando el program LST0.

Este programa genera varios ejes auxiliares, paralelos a los ejes de trazado, de las vías superior e inferior, así como a los bordes de la estructura, tanto en planta como en alzado. Esto permite determinar, en coordenadas, todos los puntos necesarios para la definición de la estructura. Los listados completos de replanteo obtenidos se incluyen en el apartado de "Resultados del Cálculo.Listados".

Éstos incluyen:

- Datos de trazado.(ver 6.1) Se incluye un listado de puntos singulares del trazado de la vía inferior y de la vía superior. Igualmente se calcula el punto de intersección de los ejes superior e inferior.

- Replanteo de la estructura.(ver 6.2) Bajo este epígrafe, se incluye:

  * Definición en planta del eje del tablero (10 secciones por vano), incluyendo las coordenadas x, y del eje, la cota de la estructura en estos puntos, el azimut y la orientación de las secciones (este dato permite definir la posición de los bordes en el caso de estructuras esviadas).

  * Cota de los bordes del tablero (10 secciones por vano).

  * Cotas de la cara superior de los neoprenos y de la sección superior de las pilas.

  * Cotas y posición en planta del murete de guarda y del extremo de las aletas de los estribos.

  * Coordenadas de los puntos de intersección del eje de la estructura y de los ejes de apoyo. Para situar los apoyos, el criterio seguido es centrar pilas y estribos respecto del centro de la cara inferior de la sección. Ello supone que, en estructuras con, peralte, el centro de pilas y estribos, no coincide con el punto central del tablero de la sección correspondiente.

A continuación se incluyen los resultados más significativos del replanteo de la estructura:

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

REPLANTEO DEL TABLERO RESPECTO DEL EJE DEL PUENTE

P.	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]	z0 [m]	z1 [m]	z2 [m]
1	289.662	351098.354	4563605.097	47.675	100.994	100.917	100.917
2	291.012	351099.274	4563606.086	47.675	101.004	100.927	100.927
3	292.362	351100.193	4563607.075	47.675	101.014	100.937	100.937
4	293.712	351101.112	4563608.063	47.675	101.021	100.944	100.944
5	295.062	351102.031	4563609.052	47.675	101.027	100.950	100.950
6	296.412	351102.950	4563610.041	47.675	101.031	100.954	100.954
7	297.762	351103.869	4563611.030	47.675	101.033	100.956	100.956
8	299.112	351104.788	4563612.019	47.675	101.034	100.957	100.957
9	300.462	351105.707	4563613.007	47.675	101.033	100.956	100.956
10	301.812	351106.626	4563613.996	47.675	101.031	100.954	100.954
11	303.162	351107.546	4563614.985	47.675	101.027	100.950	100.950
12	304.862	351108.703	4563616.230	47.675	101.019	100.942	100.942
13	306.562	351109.860	4563617.475	47.675	101.009	100.932	100.932
14	308.262	351111.018	4563618.720	47.675	100.996	100.919	100.919
15	309.962	351112.175	4563619.966	47.675	100.980	100.903	100.903
16	311.662	351113.333	4563621.211	47.675	100.962	100.885	100.885
17	313.362	351114.490	4563622.456	47.675	100.942	100.865	100.865
18	315.062	351115.647	4563623.701	47.675	100.918	100.841	100.841
19	316.762	351116.805	4563624.946	47.675	100.892	100.815	100.815
20	318.462	351117.962	4563626.191	47.675	100.864	100.787	100.787
21	320.162	351119.119	4563627.437	47.675	100.832	100.755	100.755
22	321.512	351120.039	4563628.425	47.675	100.806	100.729	100.729
23	322.862	351120.958	4563629.414	47.675	100.777	100.700	100.700
24	324.212	351121.877	4563630.403	47.675	100.747	100.670	100.670
25	325.562	351122.796	4563631.392	47.675	100.716	100.639	100.639
26	326.912	351123.715	4563632.381	47.675	100.682	100.605	100.605
27	328.262	351124.634	4563633.369	47.675	100.647	100.570	100.570
28	329.612	351125.553	4563634.358	47.675	100.611	100.534	100.534
29	330.962	351126.472	4563635.347	47.675	100.572	100.495	100.495
30	332.312	351127.391	4563636.336	47.675	100.532	100.455	100.455
31	333.662	351128.311	4563637.325	47.675	100.491	100.414	100.414

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

REPLANTEO EN PLANTA DEL EJE DEL PUENTE

LEYENDA: Pk -> Pk, respecto del eje de referencia, de la intersección
de la sección correspondiente con dicho eje
Az -> Azimut del eje del puente (no coincide necesariamente
con el Azimut del eje de referencia
Or -> Orientación = Azimut de la sección
Ancho_esv -> Ancho esviado del puente según la dirección
definida por Or

Eje de referencia: Paso Superior 5

**REPLANTEO_EN_PLANTA

Sec	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [g]	Or [g]	Ancho_esv [m]
1	289.662	351098.354	4563605.097	47.6753	-52.3247	7.700
2	291.012	351099.274	4563606.086	47.6753	-52.3247	7.700
3	292.362	351100.193	4563607.075	47.6753	-52.3247	7.700
4	293.712	351101.112	4563608.063	47.6753	-52.3247	7.700
5	295.062	351102.031	4563609.052	47.6753	-52.3247	7.700
6	296.412	351102.950	4563610.041	47.6753	-52.3247	7.700
7	297.762	351103.869	4563611.030	47.6753	-52.3247	7.700
8	299.112	351104.788	4563612.019	47.6753	-52.3247	7.700
9	300.462	351105.707	4563613.007	47.6753	-52.3247	7.700
10	301.812	351106.626	4563613.996	47.6753	-52.3247	7.700
11	303.162	351107.546	4563614.985	47.6753	-52.3247	7.700
12	304.862	351108.703	4563616.230	47.6753	-52.3247	7.700
13	306.562	351109.860	4563617.475	47.6753	-52.3247	7.700
14	308.262	351111.018	4563618.720	47.6753	-52.3247	7.700
15	309.962	351112.175	4563619.966	47.6753	-52.3247	7.700
16	311.662	351113.333	4563621.211	47.6753	-52.3247	7.700
17	313.362	351114.490	4563622.456	47.6753	-52.3247	7.700
18	315.062	351115.647	4563623.701	47.6753	-52.3247	7.700
19	316.762	351116.805	4563624.946	47.6753	-52.3247	7.700
20	318.462	351117.962	4563626.191	47.6753	-52.3247	7.700
21	320.162	351119.119	4563627.437	47.6753	-52.3247	7.700
22	321.512	351120.039	4563628.425	47.6753	-52.3247	7.700
23	322.862	351120.958	4563629.414	47.6753	-52.3247	7.700
24	324.212	351121.877	4563630.403	47.6753	-52.3247	7.700
25	325.562	351122.796	4563631.392	47.6753	-52.3247	7.700
26	326.912	351123.715	4563632.381	47.6753	-52.3247	7.700
27	328.262	351124.634	4563633.369	47.6753	-52.3247	7.700
28	329.612	351125.553	4563634.358	47.6753	-52.3247	7.700
29	330.962	351126.472	4563635.347	47.6753	-52.3247	7.700
30	332.312	351127.391	4563636.336	47.6753	-52.3247	7.700
31	333.662	351128.311	4563637.325	47.6753	-52.3247	7.700

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

REPLANTEO DE LOS APOYOS

Pk [m]	Apoyo	#Neop	ZNeopS [m]	ZNMB [m]	ZAP [m]
289.662	1	1	99.967	99.936	99.862
		2	99.967	99.936	99.862
303.162	2	1	100.000	99.970	99.876
320.162	3	1	99.805	99.773	99.678
333.662	4	1	99.464	99.431	99.354
		2	99.464	99.431	99.354

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

REPLANTEO DE ALETAS

Est	b.	d [m]	Pk [m]	z_eje [m]	per [%]	z_aleta [m]	x [m]	y [m]	Long_aleta [m]
1	izq	-0.60	289.062	101.058	-2.00	100.911	351095.126	4563607.279	
	der	-0.60	289.062	101.058	-2.00	100.911	351100.766	4563602.036	
	izq	-3.10	286.561	101.033	-2.00	100.886	351093.424	4563605.447	
	der	-3.10	286.561	101.033	-2.00	100.886	351099.064	4563600.205	
	izq								2.50
	der								2.50
2	izq	0.60	334.262	100.542	-2.00	100.395	351125.899	4563640.385	
	der	0.60	334.261	100.542	-2.00	100.395	351131.539	4563635.143	
	izq	3.10	336.761	100.459	-2.00	100.312	351127.601	4563642.216	
	der	3.10	336.761	100.459	-2.00	100.312	351133.241	4563636.974	
	izq								2.50
	der								2.50

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

REPLANTEO EJE DE PILAS Y ESTRIBOS

Apoyo	Pk. [m]	sobreespesor [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]
E-1	289.662	0.077	351098.354	4563605.097	-52.3247
P-1	303.162	0.077	351107.546	4563614.985	-52.3247
P-2	320.162	0.077	351119.119	4563627.437	-52.3247
E-2	333.662	0.077	351128.311	4563637.325	-52.3247

3. CALCULO DEL TABLERO

3.3 CALCULO DEL TABLERO

3.3.1 Modelo

Para el cálculo de la estructura, se ha utilizado un modelo de elementos finitos tipo barra, generado con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG.

El modelo se genera a partir de los datos del replanteo, representando el eje de cada barra, el centro de gravedad de la sección del tablero o de las pilas. La discretización respone a los siguientes criterios:

- Diez barras por vano. En cada barra, se define la rigidez correspondiente a la sección de inicio y a la sección final.

- Una barra por pila. Esta barra se puede rotar para tener en cuenta un posible esviaje de los apoyos. Iguamente en cabeza de la pila es posible introducir una articulación flexible para tener en cuenta aparatos de apoyo. En este caso las pilas se empotran en el tablero, por lo que no son de aplicación los criterios anteriores.

- Los estribos se modelizan mediante barras de gran rigidez, imponiendo en cabeza las condiciones de articulación correspondientes a la rigidez de los neoprenos utilizados.

Este modelo se genera automáticamente a partir de los datos del replanteo y los datos adicionales necesarios utilizando el preprocesador LST1.

Sobre este modelo, se aplican las cargas definidas en el apartado 3.2 "Acciones Consideradas"

Para el cálculo, debido a la limitaciones del programa STATIK2 en lo referente al número máximo de hipótesis (lo cual puede ser condicionante para estructuras de muchos vanos), se lleva a cabo utilizando cuatro modelos distintos:

- Modelo para el cálculo del proceso constructivo y cálculos a tiempo cero.
- Modelo para el análisis del tablero a tiempo infinito.
- Modelo para el análisis de las pilas, los aparatos de apoyo y las cimentaciones.
- Modelo para la prueba de carga.

El cálculo llevado a cabo mediante estos modelos es elástico y lineal. Como módulo de deformación se ha tomado el propuesto por la EHE, lo cual supone 285768 kg/cm^2, para el tablero y alzado de pilas, y 272600 kg/cm^2 para estribos y cimentaciones.

Para la prueba de carga se genera un modelo que tiene en cuenta la fisuración. Este aspecto es importante, al tratarse de una estructura armada.

A continuación, se incluye la definición del modelo utilizado.(características brutas de la sección).

La estructura proyectada tiene 3 vanos con unas luces de 13.50, 17.00 y 13.50 metros. La tipología escogida es la de una losa armada.

```
.SK 5
.TP 15

*****************************
*     DATOS - ESTRUCTURA    *
*****************************

Titulo proy.:  L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

Unidades     :   M , T
.SK 3
.TP 12
D A T O S  D E  N U D O S:(  35 Nudo  )          Apoyo          Especial
.TK 3
                X           Y           Z        V     R
 Nudo       [ M]        [ M]        [ M]       XYZ   XYZ
-------------------------------------------------------------------------
    1     0.00000     0.00000    99.53100                        rotado
    2     0.92000     0.98900    99.63900
    3     1.83900     1.97800    99.63900
    4     2.75800     2.96600    99.63900
    5     3.67700     3.95500    99.63900
    6     4.59600     4.94400    99.63900
    7     5.51500     5.93300    99.63900
    8     6.43400     6.92200    99.63900
    9     7.35300     7.91000    99.63900
   10     8.27200     8.89900    99.63900
   11     9.19200     9.88800    99.62000                        rotado
   12    10.34900    11.13300    99.63900
   13    11.50600    12.37800    99.63900
   14    12.66400    13.62300    99.63900
   15    13.82100    14.86900    99.63900
   16    14.97900    16.11400    99.63900
   17    16.13600    17.35900    99.63900
   18    17.29300    18.60400    99.63900
   19    18.45100    19.84900    99.63900
   20    19.60800    21.09400    99.63900
   21    20.76500    22.34000    99.62000                        rotado
   22    21.68500    23.32800    99.63900
   23    22.60400    24.31700    99.63900
   24    23.52300    25.30600    99.63900
   25    24.44200    26.29500    99.63900
   26    25.36100    27.28400    99.63900
   27    26.28000    28.27200    99.63900
   28    27.19900    29.26100    99.63900
   29    28.11800    30.25000    99.63900
   30    29.03700    31.23900    99.63900
   31    29.95700    32.22800    99.53100                        rotado
 1002     9.19200     9.88800    87.43000      BBB   BBB
 1003    20.76500    22.34000    87.64000      BBB   BBB
 2001     0.00000     0.00000    98.53100      BBB   BBB
 2002    29.95700    32.22800    98.53100      BBB   BBB
```

.TK 0
.SK 3
.TP 12
NUDOS CON SISTEMA DE COORDENADAS ROTADAS:
.TK 3

Nudo	K1 X1	K2 Y1	K3 Z1	X2	Y2	Z2
1	9.20E-01	9.89E-01	0.00E+00	9.20E-01	1.98E+00	0.00E+00
11	9.20E-01	9.89E-01	0.00E+00	9.20E-01	1.98E+00	0.00E+00
21	1.16E+00	1.25E+00	0.00E+00	1.16E+00	2.49E+00	0.00E+00
31	9.20E-01	9.89E-01	0.00E+00	9.20E-01	1.98E+00	0.00E+00

.TK 0
.SK 4
.TP 8
D A T O S B A R R A S : (34 Barras)
.TK 3

Barra	Incidencias Inicio	Fin	Long.Barras [M]	Nombre-sec. (Cant.var)		Articulaciones Especial Inicio	Fin
1	1	2	1.35506	Canto variable			
2	2	3	1.35007	Canto variable			
3	3	4	1.34933	Canto variable			
4	4	5	1.35007	Canto variable			
5	5	6	1.35007	Canto variable			
6	6	7	1.35007	Canto variable			
7	7	8	1.35007	Canto variable			
8	8	9	1.34934	Canto variable			
9	9	10	1.35007	Canto variable			
10	10	11	1.35088	Canto variable			
11	11	12	1.69972	Canto variable			
12	12	13	1.69961	Canto variable			
13	13	14	1.70029	Canto variable			
14	14	15	1.70034	Canto variable			
15	15	16	1.70029	Canto variable			
16	16	17	1.69961	Canto variable			
17	17	18	1.69961	Canto variable			
18	18	19	1.70029	Canto variable			
19	19	20	1.69961	Canto variable			
20	20	21	1.70045	Canto variable			
21	21	22	1.35015	Canto variable			
22	22	23	1.35007	Canto variable			
23	23	24	1.35007	Canto variable			
24	24	25	1.35007	Canto variable			
25	25	26	1.35007	Canto variable			
26	26	27	1.34933	Canto variable			
27	27	28	1.35007	Canto variable			
28	28	29	1.35007	Canto variable			
29	29	30	1.35007	Canto variable			
30	30	31	1.35506	Canto variable			
1002*	11	1002	12.19000	Canto variable			Ori
1003*	21	1003	11.98000	Canto variable			Ori
2001*	1	2001	1.00000	%Q0065	-SS**- ------		Ori
2002*	31	2002	1.00000	%Q0066	-SS**- ------		Ori

.TK 0

Las barras marcadas con "*" son verticales. Sus ejes locales son
tales que la dirección 'y' resulta coincidente con la global siempre
y cuando no se haya rotado con la instruction 'O_ORIENTACION'.

Secciones marcadas con "*" (p.ej.*HEB200) están rotadas
por 90 grados (contra reloj)
.SK 3
.TP 8
ORIENTANCION BARRAS Y CANT.VAR:
.TK 3

Barra	Cantos variables Inicio-sec	Fin-sec	Orientación barras x/n1/Angulo	y/n2	z
1	%Q0001	%Q0002			
2	%Q0003	%Q0004			
3	%Q0005	%Q0006			
4	%Q0007	%Q0008			
5	%Q0009	%Q0010			
6	%Q0011	%Q0012			
7	%Q0013	%Q0014			
8	%Q0015	%Q0016			
9	%Q0017	%Q0018			
10	%Q0019	%Q0020			
11	%Q0021	%Q0022			
12	%Q0023	%Q0024			
13	%Q0025	%Q0026			
14	%Q0027	%Q0028			
15	%Q0029	%Q0030			
16	%Q0031	%Q0032			
17	%Q0033	%Q0034			
18	%Q0035	%Q0036			
19	%Q0037	%Q0038			
20	%Q0039	%Q0040			
21	%Q0041	%Q0042			
22	%Q0043	%Q0044			
23	%Q0045	%Q0046			
24	%Q0047	%Q0048			
25	%Q0049	%Q0050			
26	%Q0051	%Q0052			
27	%Q0053	%Q0054			
28	%Q0055	%Q0056			
29	%Q0057	%Q0058			
30	%Q0059	%Q0060			
1002	%Q0061	%Q0062	-47.0900		
1003	%Q0063	%Q0064	-47.0900		
2001			-47.0900		
2002			-47.0900		

.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 4

CARACTERISTICAS DE SEC.	Ax [M2]	Iy [M4]	Iz [M4]	Phi[grados]
	Ix [M4]	Fy [M2]	Fz [M2]	
Nombre Sec.	zi [M1]	zs [M1]	yi [M1]	yd [M1]
.TP 4				
.TP 4				
%Q0001	6.8000E+00	5.2000E-01	2.9000E+01	0.00
	1.8000E+00	Undef	Undef	
	-0.4810	0.4690	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0002	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0003	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0004	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0005	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0006	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0007	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0008	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0009	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0010	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0011	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0012	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0013	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0014	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0015	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0016	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0017	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0018	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0019	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0020	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0021	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0022	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0023	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0024	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0025	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0026	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				

%Q0027	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0028	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0029	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0030	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0031	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0032	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0033	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0034	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0035	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0036	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0037	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0038	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0039	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0040	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0041	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0042	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0043	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0044	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0045	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0046	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0047	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0048	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0049	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0050	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0051	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0052	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0053	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0054	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				

```
%Q0055          3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                   -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0056          3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                   -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0057          3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                   -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0058          3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                   -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0059          3.1000E+00   2.9000E-01   8.7000E+00        0.00
                5.1000E-01        Undef        Undef
                   -0.5890       0.3610      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0060          6.8000E+00   5.2000E-01   2.9000E+01        0.00
                1.8000E+00        Undef        Undef
                   -0.4810       0.4690      -3.8500      3.8500

.TP 4
%Q0061          7.9000E-01   4.9000E-02   4.9000E-02        0.00
                9.8000E-02        Undef        Undef
                     Undef        Undef        Undef       Undef

.TP 4
%Q0062          7.9000E-01   4.9000E-02   4.9000E-02        0.00
                9.8000E-02        Undef        Undef
                     Undef        Undef        Undef       Undef

.TP 4
%Q0063          7.9000E-01   4.9000E-02   4.9000E-02        0.00
                9.8000E-02        Undef        Undef
                     Undef        Undef        Undef       Undef

.TP 4
%Q0064          7.9000E-01   4.9000E-02   4.9000E-02        0.00
                9.8000E-02        Undef        Undef
                     Undef        Undef        Undef       Undef

.TP 4
%Q0065          1.0000E+01   1.0000E+01   1.0000E+02        0.00
                1.0000E+01        Undef        Undef
                     Undef        Undef        Undef       Undef

.TP 4
%Q0066          1.0000E+01   1.0000E+01   1.0000E+02        0.00
                1.0000E+01        Undef        Undef
                     Undef        Undef        Undef       Undef

.TK 0
.SK 3
.TP 8
MATERIALES:
.TK 3
                          E-Módulo     G-Módulo
 Barra (hasta barra)    [ T/ M2]     [ T/ M2]
-------------------------------------------------------------------
    1 ..   30        3.5546E+06   1.4811E+06
 1002 .. 1003        3.0042E+06   1.2517E+06
 2001 .. 2002        3.5546E+06   1.4811E+06
```

```
.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 5
RIGIDEZ DE ARTICULACIONES ("-" sin art.; "*"=con art.)
 Barra Ini.-art-sx   I-art-sy   I-art-sz   I-art-rx   I-art-ry   I-art-rz
       Fin-art-sx    F-art-sy   F-art-sz   F-art-rx   F-art-ry   F-art-rz
              [T/M]       [T/M]      [T/M]    [TM/ARC]   [TM/ARC]   [TM/ARC]
-------------------------------------------------------------------------
 2001           - 6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                -          -          -          -          -          -
 2002           - 6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                -          -          -          -          -          -
.TK 0


STS-cálculo ok
Max free mem:109kB
```

FHECOR ■Ingenieros Consultores
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.
**CARACT_GENERALES
3 31 10
CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES DEL TABLERO

Sec.	x [m]	h [m]	A [m2]	zg [m]	Iy [m4]	Wys [m3]	Wyi [m3]	Ix [m4]	Iz [m4]
**CARACT_GEOM									
1	0.00	0.95	6.761	-0.4685	0.5175	1.1045	1.0747	1.8005	28.6512
2	1.35	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
3	2.70	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
4	4.05	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
5	5.40	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
6	6.75	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
7	8.10	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
8	9.45	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
9	10.80	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
10	12.15	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
11	13.50	0.95	3.920	-0.3800	0.3137	0.8255	0.5503	0.8102	9.2217
12	15.20	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
13	16.90	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
14	18.60	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
15	20.30	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
16	22.00	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
17	23.70	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
18	25.40	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
19	27.10	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
20	28.80	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
21	30.50	0.95	3.920	-0.3800	0.3137	0.8255	0.5503	0.8102	9.2217
22	31.85	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
23	33.20	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
24	34.55	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
25	35.90	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
26	37.25	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
27	38.60	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
28	39.95	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
29	41.30	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
30	42.65	0.95	3.072	-0.3607	0.2893	0.8021	0.4908	0.5110	8.6923
31	44.00	0.95	6.761	-0.4685	0.5175	1.1045	1.0747	1.8005	28.6512

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES TIPO DE LAS PILAS

tipo	A [m2]	Iy [m4]	Iz [m4]	Ix [m4]
**CARACT_GEOM_PILAS				
1	0.79	0.0491	0.0491	0.0982

FHECOR Ingenieros Consultores - Programa LST1-V3
Preprocesador para el Cβlculo de Puentes

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

ESPESORES MINIMOS PAREDES

LEYENDA - x: absisa del puente
- esup: Espesor mϕnimo de la losa superior
- einf: espesor mϕnimo de la losa inferior
- ealma: espesor mϕnimo del alma
- htot: canto total de la sección
- Bcor: ancho de alma a considerar a efectos de cortante
- Btor: ancho medio a efectos de torsión
- hemin: mϕnimo espesor de la seccion heuca eficaz
- hemax: mβximo espesor de la seccion heuca eficaz
(no incluye limitación por mβximo espesor real)

sección	x [m]	esup [m]	einf [m]	ealma [m]	htot [m]	Bcor [m]	Btor [m]	hemin [m]	hemax [m]
1	0.00	0.950	0.950	7.000	0.950	7.000	7.000	0.158	0.418
2	1.35	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
3	2.70	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
4	4.05	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
5	5.40	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
6	6.75	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
7	8.10	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
8	9.45	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
9	10.80	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
10	12.15	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
11	13.50	0.950	0.950	2.800	0.950	2.800	3.275	0.158	0.359
12	15.20	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
13	16.90	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
14	18.60	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
15	20.30	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
16	22.00	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
17	23.70	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
18	25.40	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
19	27.10	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
20	28.80	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
21	30.50	0.950	0.950	2.800	0.950	2.800	3.275	0.158	0.359
22	31.85	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
23	33.20	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
24	34.55	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
25	35.90	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
26	37.25	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
27	38.60	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
28	39.95	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
29	41.30	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
30	42.65	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
31	44.00	0.950	0.950	7.000	0.950	7.000	7.000	0.158	0.418

3.3.2 Acciones consideradas

Las cargas consideradas en el cálculo son las siguientes:

- Peso propio. Para el peso propio del hormigón se ha tomado una densidad de 2.5 t/m^3. Dado que el área de tablero es de 3.072 m^2 la carga, por metro lineal, debida al peso propio del tablero es de 3.68 t/m. El recrecido para conseguir el bombeo se considera como carga muerta. El peso propio de las pilas resulta ser 3.927 t/m.

- Carga muerta. Como carga muerta,además del recrecido necesario para materializar el bombeo, se han considerado 7 cm de pavimento en el cálculo con una densidad de 2.4 t/m^3. El programa utilizado considera que esta carga se reparte en todo en ancho del tablero. Por último se considera el peso de las aceras, barandillas, vallas antivandálicas y barrera rígida. La acera pesa (0.20x1.20+(0.50x0.65x0.20-0.50x.325x0.10))x2.5 =0.72 t/m. El peso considerado para tener en cuenta las barreras, barandillas y barras es de 0.30 t/m a cada lado de la estructura. El peso del conjunto de la carga muerta se considera con su valor característico, cuando es favorable y afectado por un coeficiente de 1.5 cuando su valor es desvaforable.

- Sobrecarga repartida de 400 kg/m^2

- Vehículo pesado de 60 t.

- Variación de temperatura axil de 18.82ºC, deducida de acuerdo con la IAP.

- Gradiente térmico de 12.23ºC, deducido de acuerdo con la IAP.

- Deformación reológica del tablero de 350 microdeformaciones, que corresponden íntegramente a la retracción ya que al no haber pretensado no existe fluencia.

- Fuerza de frenado. El valor de la fuerza de frenado viene condicionado por el mínimo que establece la IAP, correpondiente a 14 t.

- Viento transvesal en tablero correpondiente a 225 kg/m2, de acuerdo con la IAP.

- Viento longitudinal y transversal en pilas correspondiente a 276 kg/m2, de acuerdo con la IAP

- Empuje de tierras sobre estribos. Se ha considerado el empuje activo, de acuerdo con las recomendaciones del informe geotÚcnico, con una densidad del terreno de 2.0 t/m^2 y un ángulo de rozamiento interno de 30º.

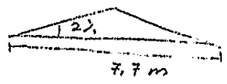
- Descenso de apoyos. El informe geotécnico predice unos asientos de 0.70 cm. Se han realizado los cálculos con una asiento diferencial de 1.10 cm. Al tratarse de una estructura armada, existe una relación entre las inercias brutas y las fisuradas del orden de 4. La estructura dimensionada para un asiento diferncial de 1.10 cm aguanta perfectamente asientos de 4 x 1.10 = 4.40 cm.

3.3.3 Combinación de hipótesis

A continuación, se incluyen los listados de las diferentes combinaciones utilizadas para la comprobación del tablero del Paso Superior, tanto en servicio como en rotura. Los coeficientes de mayoración y de combinación adoptados corresponden a los indicados en la Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.

Cargas:

- Peralte: $2{,}4 \times \left(\frac{2}{100} \times 3{,}85 \times 3{,}85\right) \cdot \frac{1}{2} = 0{,}35574\ t/m \times 2$



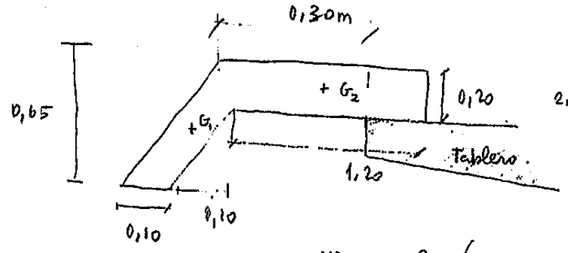
$= 0{,}71148\ t/m$

$= 0{,}71148 / 7{,}7 = 0{,}0924\ t/m^2$

- Pavimento calzada: $2{,}4 \times 0{,}07 \quad 0{,}168\ t/m^2$

$0{,}0924 + 0{,}168 = 0{,}2604\ t/m^2$

- Barandillas $0{,}10\ t/m + 0{,}10\ t/m$ excentricidad $e = 3{,}85 + 0{,}10 = 3{,}95\ m$
- Bionda $0{,}10\ t/m$ excentricidad $e' = 3{,}95 - 1{,}20 = 2{,}75\ m$
- Imposta acera prej $0{,}72\ t/m$ excentricidad $e'' = 5{,}668$



$2{,}5\left(1{,}20 \times 0{,}20 + (0{,}5 \cdot 0{,}65 - 0{,}20 - 0{,}5 \cdot 0{,}325 \cdot 0{,}10)\right)$

$= 0{,}72\ t/m$

$Wg_1 = 2{,}5(0{,}50 \cdot 0{,}65 \cdot 0{,}20 - 0{,}5 \cdot 0{,}325 \cdot 0{,}10) = 0{,}122$

$Wg_2 = 2{,}5\ (1{,}20 \times 0{,}20) = 0{,}6\ t/m$

$$X_G = \frac{-0{,}10 \times 0{,}122 + 0{,}6 \times 0{,}6}{0{,}6 + 0{,}122} = 0{,}482\ m$$

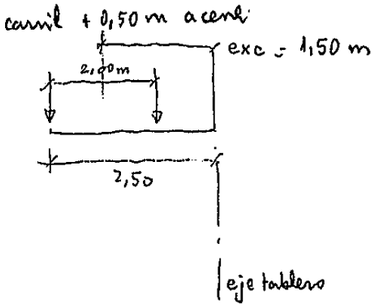
$cm = 0{,}10 + 0{,}10 + 0{,}10 + 0{,}72 = 1{,}02\ t/m$

$$\text{excentricidad} = \frac{0{,}10 \times 3{,}95 + 0{,}10 \times 3{,}95 + 0{,}10 \times 2{,}75 + 0{,}72 \times 3{,}668}{1{,}02}$$

$e = 3{,}635\ m.$

sc. uniftes rep - $0{,}4\ t/m^2$

carro 60t exc = suponiendo una calzada de 6,00 m dividida en 2,50 carril + 0,50 m acera



Retracción

$\varepsilon_{cs}(t,t_s) = \varepsilon_{cs_0}\,\beta_s(t-t_s) = 350\,\mu\varepsilon$

$\varepsilon_{cs_0} = \varepsilon_s \cdot \beta_{HR} = 1{,}018 \times 420 \cdot 10^{-6} = 427{,}71\,\mu\varepsilon$

$\varepsilon_s = (570 - 5 f_{ck}) \cdot 10^{-6} = 570 - 5 \cdot 30 = 420 \cdot 10^{-6} = 420\,\mu\varepsilon$

$HR = 70\ \%$

$\beta_{HR} = 1{,}55\left(1 - \left(\frac{HR}{100}\right)^3\right) = 1{,}01835$

$\beta_s(t-t_s) = \sqrt{\frac{t-t_s}{0{,}035 e^2 + (t-t_s)}} = 0{,}82167$

$e = \frac{2A_c}{u} = \frac{2 \times 3{,}072}{16{,}57} = 0{,}37079 = 370{,}79\,mm$

$t - t_s = 10\,000$

$\varepsilon_{cs} = 350\,\mu\varepsilon$

Fecha ..... Referencia ..... Hoja Nº ..... De .....

VIENTO						
viento de referencia	v_{ref}	*28.00*				
Factor topografía	C_t	*1.10*				
Periodo de retorno	T	*100.00*	El usuario puede cambiar el periodo de retorno si lo desea			
Factor de riesgo	C_r	**1.04**				
z (del suelo hasta el paramento superior)	*6.7*	z/z_0	z_{min}/z_0	Máximo	**134**	
z_{min}	*4*	**134.00**	**80**	zona	rural tipo II	
z_0	*0.05*					
coeficiente k_z	*0.19*	Mirar en la tabla 1 de la IAP				
Factor de altura	C_z	**0.93**				
Factor de ráfaga	C_g	**1.52**				
Viento de cálculo	v_c	**45.15**				
Coeficiente de arrastre	C_D	**1.72**	Ver figura 4 de la IAP			$1.3<C_d<2.4$
Área expuesta	A	**129.80**				
Presión básica de cálculo	$(1/2\,\rho\ v_c^2)$	**1273.89**	(en N/m^2)			
Se consideran dos direcciones de viento al menos.						
Empuje transversal sobre tableros de alma llena						
Altura equivalente	h_{aq}	*2.95*				
Anchura total del tablero	B	*7.70*				
Longitud del tablero	L	*44.00*				
Viento Transversal	F	**6452.27**	(en N/m) de longitud de tablero			
		283899.72	(en N)			
		2187.21	(en N/m^2)			Ojo comparar con el método simplificado que está siempre del lado de la seguridad 2,25 kN/m²
Empuje Longitudinal						
Viento Longitudinal sobre el tablero	F	**1613.07**	(en N/m)			
Empuje Vertical						
Empuje Vertical sobre el tablero	F		(en N/m)			
Empuje del viento sobre pilas						
Altura de pilas	H	6.00				
Diámetro de pilas	D	*1.00*				
Extra verificación en caso de pilas circulares	$D * v_c$	**45.15**	> ó < a 6 m^2/s			
Coeficiente de arrastre	C_D	*0.70*	Ver Figura 4 de la IAP			en el cálculo simplificado se toma $C_D = 2.2$
Empuje del viento sobre pilas	Ep (radial)	**891.72**	(en N/m) de longitud de pila			2,76 kN/m²
		891.72	(en N/m^2)			

$\frac{1}{1{,}20}$

Acciones Térmicas.

⊞ Variación Uniforme de Temperatura. (a efectos de movil)

$\Delta T = K z^a h^b s^c$

$h = 0,95\ m$ $\qquad h_{min} < h < h_{max}$ $\qquad 0,60m \qquad 1,50m$

$s = 1$

Zona IV. $z = 4$ (Figura 7 IAP)

Losa aligerada hormigón

$K = 24,91 \qquad a = 0,292 \qquad b = -0,172 \qquad c = 0$

$\Delta T = 24,91 \times 4^{0,292} \times 0,95^{-0,172} \cdot 1^{0} = 37,67\ °C$

⊞ Gradiente Térmico vertical positivo del tablero.

[losa aligerada de Hormigón.]

$\Delta T_{si} = (K_1\ K_3\ K_4)\ \Delta T_{si,ref}$

$K_1 = 0,85$; $h = 0,90$ | $h = 0,95$ $\qquad \frac{0,95-0,90}{K_1 - 0,85} = \frac{1,20-0,90}{0,78-0,85}$

$K_1 = 0,78$; $h = 1,20$ | $K_1 = 0,838$

$K_3 = 1,08$; $h = 0,90$ | $h = 0,95$ $\qquad \frac{0,95-0,90}{K_3 - 1,08} = \frac{1,20-0,90}{1,06-1,08}$

$K_3 = 1,06$; $h = 1,20$ | $K_3 = 1,0767$

$K_4 = 1,133$ $\quad h = 0,90$ $\quad e = 5,00cm$ $\quad e = 7cm$ $\quad \frac{7,0-5}{K_4 - 1,133} = \frac{7,50-5}{1,09-1,33}$

$K_4 = 1,09$ $\quad h = 0,90$ $\quad e = 7,50cm$ | $K_4 = 1,138$

$K_4 = 1,143$ $\quad h = 1,20\ m$ $\quad e = 5,00\ cm$ | $e = 7,00$

$K_4 = 1,18$ $\quad h = 1,20m$ $\quad e = 7,50\ cm$ | $K_4 = 1,23$ $\qquad \frac{7-5}{K_4 - 1,143} = \frac{7,5-5}{1,18-1,43}$

$K_4 = 1,138$ $\quad e = 7\ cm$ $\quad h = 0,90$ $\quad h = 0,95$

$K_4 = 1,23$ $\quad e = 7cm$ $\quad h = 1,20$ | $K_4 = 1,1533$ $\qquad \frac{0,95-0,90}{K_4 - 1,138} = \frac{1,20-0,90}{1,23-1,138}$

$\Delta T_{si,ref} = 11,75\ °C$ (ver página 9 - IAP, entre 11,75 - 12 : °C.

$\Delta T_{si} = 0,838 \times 1,0767 \times 1,1533 \times 11,75 = 12,23\ °C.$

⊞ Gradiente térmico vertical inverso o negativo del tablero.

con pavimento bituminoso. $\Delta T_{si} = 0$.

⊞ Gradiente térmico transversal del tablero.

No se calcula, a pesar de estar orientada este-oeste. (Azimut 83,54)

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

DATOS REFERENTES A LAS COMBINACIONES DE HIPOTESIS

NOTAS: - En el descenso de apoyos se considera una reducción del 60% por relajación del hormigón Eeff = Ec/(1+chi*fi)
- Se consideran un 15% de pérdidas diferidas de pretensado
- Archivo de Configuración utilizado: LSTIAP.CPA

A. ESTADO LIMITE DE SERVICIO A TIEMPO CERO

Envolvente ELS t=0

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.50
	carro	0.00	0.50
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	1.00
2	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.50
	descenso de apoyos	0.00	1.00

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

B. ESTADO LIMITE DE SERVICIO A INFINITO

Envolvente cargas permanentes o cuasipermanentes

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	0.40

Envolvente ELS a tiempo infinito

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.50
	carro	0.00	0.50
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.50
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

C. ESTADO LIMITE ULTIMO TABLERO

Envolvente ELU tablero

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	1.50
	carro	0.00	1.50
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	descenso de apoyos	0.00	0.60
2	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	0.90
	carro	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	1.50
	descenso de apoyos	0.00	0.60

3.3.4 Hipótesis individuales y envolventes

Los listados de hipótesis individuales se incluyen en el apartado 6.4 y las envolventes en el apartado 6.6.

3.3.5 Comprobación en servicio

FISURACIÓN

En los listados que se presentan en el apartado 6.5, se incluye el cálculo de la armadura necesaria para cumplir con los límites de fisuración. Como máxima abertura de fisura, se considera 0.20 mm para la combinación cuasipermenente y 0.30 mm para la combinación frecuente. El programa, calcula, en función del diámetro los cm^2 de armadura necesarios para que se cumpla la limitación correspondiente.

A continuación se presenta un resumen de estas comprobaciones:

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS CARGAS PERMAMENTES

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.01	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	102.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	69.55	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	102.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	69.56	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	170.69	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.36	89.42	104.23	125.92
3d	114.71	109.72	0.20	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				38.51	46.60	54.90	65.13	79.67
3d	170.70	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.36	89.42	104.23	125.92
3d	114.71	109.72	0.20	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				38.51	46.60	54.90	65.13	79.67
4i	212.69	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.21	109.80	127.27	152.15
4i	138.35	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				51.25	61.10	71.07	83.80	101.78
4i	212.68	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.21	109.80	127.27	152.15
4i	138.35	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				51.25	61.10	71.07	83.80	101.78
5d	229.38	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	103.35	117.53	135.43	161.69
5d	140.51	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				52.35	62.41	72.43	85.32	103.54
5d	229.38	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	103.35	117.53	135.43	161.69
5d	140.51	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				52.35	62.41	72.43	85.32	103.54
6i	214.96	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	97.23	111.06	128.49	153.47
6i	121.16	109.72	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				42.25	50.85	59.62	70.62	86.40
6i	214.96	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	97.23	111.06	128.49	153.47
6i	121.16	109.72	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				42.25	50.85	59.62	70.62	86.40
7d	168.82	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	76.67	88.44	103.66	124.65
7d	80.30	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	168.82	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	76.67	88.44	103.66	124.65
7d	80.29	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	91.56	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	17.93	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	91.56	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	17.92	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	0.42	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-73.68	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	0.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-73.68	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-108.07	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-197.87	179.25	0.20	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				78.53	95.58	112.93	134.81	165.75
10i	-108.08	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-197.88	179.25	0.20	0.09	0.13	0.17	0.23	0.31
				78.53	95.65	112.93	134.81	165.03
11d	-229.45	184.50	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.14	0.18
				x.xx	94.14	107.96	126.20	152.55
11d	-353.19	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.09	0.12
				x.xx	x.xx	171.14	196.49	233.26
11d	-233.61	184.50	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	95.30	110.30	129.07	155.70
11d	-361.55	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.09	0.12
				x.xx	x.xx	174.92	200.72	238.47
12i	-80.18	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-164.64	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-80.17	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-164.63	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	47.30	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-19.21	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	47.31	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-19.20	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	152.48	109.72	0.20	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.94	68.33	79.51	93.32	112.94
14i	68.73	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	152.48	109.72	0.20	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.94	68.33	79.50	93.32	112.91
14i	68.73	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	224.14	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	101.03	115.09	133.16	158.84
15d	121.84	109.72	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				42.65	51.31	60.15	71.25	86.99
15d	224.14	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	101.03	115.09	133.16	158.84
15d	121.85	109.72	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				42.65	51.31	60.10	71.25	86.99

16i	248.05	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	110.65	125.58	144.56	171.90
16i	140.84	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				52.48	62.44	72.64	85.39	103.85
16i	248.05	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	110.65	125.58	144.56	171.90
16i	140.84	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				52.48	62.44	72.64	85.39	103.85
17d	224.01	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	101.08	114.95	132.96	158.68
17d	121.73	109.72	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				42.47	51.23	60.02	71.12	86.82
17d	224.01	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	101.08	114.95	132.96	158.68
17d	121.73	109.72	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				42.47	51.23	60.02	71.12	86.82
18i	152.25	109.72	0.20	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.91	68.53	79.37	93.41	112.71
18i	68.53	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	152.25	109.72	0.20	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.91	68.53	79.37	93.41	112.71
18i	68.53	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	47.00	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-19.54	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	47.00	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-19.55	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-80.56	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-165.09	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-80.57	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-165.10	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-234.16	184.50	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	95.80	110.57	129.44	156.29
21d	-362.23	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.09	0.12
				x.xx	x.xx	175.24	201.20	238.28
21d	-229.98	184.50	0.20	x.xx	0.08	0.10	0.14	0.18
				x.xx	93.52	108.13	126.54	153.02
21d	-353.83	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.09	0.12
				x.xx	x.xx	171.33	197.00	239.21
22i	-108.62	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-198.53	179.25	0.20	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				78.92	96.21	113.49	135.49	166.57
22i	-108.62	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-198.52	179.25	0.20	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				78.94	96.21	113.49	135.49	166.47
23d	-0.08	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-74.24	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-0.08	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-74.24	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	91.13	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	17.54	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	91.13	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	17.54	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	168.45	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	76.57	88.18	103.20	124.40
25d	79.96	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	168.45	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	76.57	88.18	103.20	124.40
25d	79.97	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	214.65	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	97.07	110.74	128.52	153.37
26i	120.88	109.72	0.20	0.08	0.11	0.15	0.20	0.26
				42.09	50.83	59.38	70.44	85.80
26i	214.66	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	97.07	110.74	128.52	153.37
26i	120.88	109.72	0.20	0.08	0.11	0.15	0.20	0.26
				42.09	50.83	59.38	70.44	85.80
27d	229.14	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.08	0.10	0.14
				x.xx	103.14	117.28	135.49	161.58
27d	140.28	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				52.24	62.09	72.40	85.17	103.39
27d	229.14	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.08	0.10	0.14
				x.xx	103.14	117.28	135.49	161.58
27d	140.29	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.17	0.22
				52.24	62.22	72.40	82.23	103.37
28i	212.51	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.24	109.86	127.33	152.01
28i	138.20	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				51.14	61.02	70.92	84.43	101.69
28i	212.51	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.24	109.86	127.33	152.01
28i	138.20	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				51.14	61.02	70.92	84.43	101.69
29d	170.59	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	77.55	89.23	104.41	125.89
29d	114.61	109.72	0.20	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				38.52	46.49	54.69	65.00	79.60
29d	170.59	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	77.55	89.23	104.41	125.89
29d	114.60	109.72	0.20	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				38.52	46.49	54.69	65.00	79.60
30i	102.32	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	69.50	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	102.32	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	69.50	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.01	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS A TIEMPO INFINITO

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.03	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.02	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	123.80	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.24	0.32
				33.41	40.69	48.05	57.36	70.43
2i	66.17	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	123.79	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.24	0.32
				33.39	40.69	48.05	57.37	70.43
2i	66.18	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	204.66	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.20
				59.22	70.03	81.23	95.17	115.19
3d	107.95	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	204.67	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.20
				59.22	70.03	81.23	95.17	115.20
3d	107.95	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	257.49	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.16
				x.xx	85.61	98.24	114.35	137.34
4i	128.22	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.31
				35.16	42.72	50.35	60.12	73.61
4i	257.48	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.16
				x.xx	85.61	98.22	114.50	137.34
4i	128.22	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.31
				35.15	42.72	50.35	60.04	73.61
5d	284.85	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.03	106.36	123.45	147.83
5d	127.00	109.72	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				34.68	42.14	49.73	59.29	72.74
5d	284.85	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.03	106.36	123.45	147.83
5d	127.00	109.72	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				34.68	42.14	49.73	59.29	72.74
6i	272.22	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.69	99.31	119.34	143.05
6i	104.27	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	272.22	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.69	99.31	119.34	143.05
6i	104.27	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	218.07	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				63.20	74.26	85.68	100.49	121.12
7d	60.03	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	218.07	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				63.20	74.26	85.68	100.49	121.12
7d	60.03	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.86	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.23	0.31
				34.23	41.22	49.17	58.67	71.96
8i	-5.72	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.86	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.23	0.31
				34.23	41.65	49.17	58.67	71.96
8i	-5.73	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.62	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-100.70	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.61	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-100.70	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-63.97	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-230.14	179.25	0.30	0.10	0.14	0.18	0.24	0.32
				74.12	90.51	107.14	128.05	157.57
10i	-63.98	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-230.15	179.25	0.30	0.10	0.14	0.18	0.24	0.32
				74.12	90.51	107.14	128.10	157.57
11d	-180.45	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-398.56	184.50	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	125.75	143.35	166.05	198.54
11d	-187.04	184.50	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				43.10	52.32	61.77	73.80	90.64
11d	-411.58	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	130.28	147.41	170.36	203.44
12i	-33.61	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-191.88	179.25	0.30	0.12	0.18	0.23	0.30	0.40
				57.61	71.15	84.81	101.99	126.21
12i	-33.61	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-191.87	179.25	0.30	0.12	0.18	0.23	0.30	0.40
				57.61	71.13	84.78	101.96	126.21
13d	93.87	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-39.58	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	93.87	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-39.57	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	199.04	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.65	68.42	79.35	93.08	112.45
14i	51.03	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	199.05	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				58.04	68.42	79.35	93.08	112.45
14i	51.03	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	276.09	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.16
				x.xx	90.74	103.80	120.60	144.30
15d	106.56	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	276.08	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.16
				x.xx	90.74	103.80	120.91	144.30
15d	106.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

16i	307.62	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.14
				x.xx	99.09	112.99	130.63	156.11
16i	127.98	109.72	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				35.06	42.59	50.26	59.90	73.43
16i	307.62	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.14
				x.xx	99.09	112.99	130.63	156.11
16i	127.98	109.72	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				35.06	42.59	50.26	59.90	73.43
17d	275.94	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.16
				x.xx	90.66	103.68	120.14	144.43
17d	106.45	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	275.94	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.16
				x.xx	90.66	103.68	120.14	144.43
17d	106.44	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	198.82	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.79	68.35	79.19	92.98	112.50
18i	50.83	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	198.82	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.79	68.35	79.19	92.98	112.50
18i	50.82	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	93.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-39.92	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	93.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-39.93	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-33.99	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-192.36	179.25	0.30	0.12	0.18	0.23	0.30	0.40
				57.84	71.45	85.13	102.36	126.67
20i	-34.00	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-192.37	179.25	0.30	0.12	0.18	0.23	0.30	0.40
				57.88	71.45	85.12	102.34	126.67
21d	-187.59	184.50	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				43.18	52.53	62.08	74.10	91.08
21d	-412.33	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	129.73	147.54	170.70	203.71
21d	-180.96	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-399.26	184.50	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	125.96	143.94	166.16	198.16
22i	-64.51	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-230.87	179.25	0.30	0.10	0.14	0.18	0.24	0.32
				74.42	90.82	107.92	128.56	158.20
22i	-64.51	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-230.84	179.25	0.30	0.10	0.14	0.18	0.24	0.32
				74.42	90.82	107.92	128.46	158.20
23d	39.13	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-101.29	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	39.14	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-101.29	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.44	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				33.81	41.45	48.95	58.36	71.67
24i	-6.13	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.44	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				33.81	41.45	48.93	58.36	71.67
24i	-6.13	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	217.68	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				63.03	74.04	85.75	100.21	120.94
25d	59.67	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	217.68	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				63.03	74.04	85.75	100.21	120.94
25d	59.68	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	271.89	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.58	102.52	119.10	142.85
26i	103.97	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	271.89	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.53	102.52	119.10	142.85
26i	103.97	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	284.60	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	92.99	106.31	123.33	147.61
27d	126.75	109.72	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				34.58	42.03	49.62	59.16	72.57
27d	284.60	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	92.99	106.31	123.33	147.61
27d	126.76	109.72	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				34.56	42.03	49.62	59.13	72.57
28i	257.31	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.16
				x.xx	85.54	98.18	114.30	137.21
28i	128.05	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.31
				35.08	42.61	50.29	59.97	73.54
28i	257.31	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.16
				x.xx	85.54	98.18	114.30	137.21
28i	128.05	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.31
				35.08	42.61	50.29	59.97	73.54
29d	204.57	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.20
				59.39	70.17	81.18	95.26	114.96
29d	107.84	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	204.57	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.20
				59.39	70.17	81.18	95.26	114.96
29d	107.84	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	123.77	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.24	0.32
				33.40	40.68	48.06	57.35	70.44
30i	66.12	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	123.78	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.24	0.32
				33.39	40.69	48.07	57.37	70.46
30i	66.11	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.03	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.02	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

DEFORMACIONES

Se da a continuación el listado de las flechas debidas a la carga permanente calculadas con el modelo general de la estructura con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG, considerando las inercias fisuradas de las secciones.

Estos valores permiten determinar la contraflecha que debe darse a la estructura para compensar el efecto de las cargas permanentes.

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [m]	DY [m]	DZ [m]	RX [rad]	RY [rad]	RZ [rad]
1	-7.47E-05	-1.58E-07	-1.26E-06	-5.75E-07	0.001686	-3.26E-07
2	7.06E-05	7.51E-05	-0.002228	-0.001140	0.001065	-5.76E-09
3	7.06E-05	7.51E-05	-0.004048	-0.000786	0.000747	-5.75E-09
4	7.06E-05	7.50E-05	-0.005084	-0.000308	0.000314	-5.74E-09
5	7.06E-05	7.50E-05	-0.005264	0.000128	-7.98E-05	-5.71E-09
6	7.06E-05	7.50E-05	-0.004747	0.000460	-0.000377	-5.69E-09
7	7.06E-05	7.50E-05	-0.003725	0.000684	-0.000574	-5.65E-09
8	7.06E-05	7.50E-05	-0.002453	0.000731	-0.000606	-5.61E-09
9	7.06E-05	7.50E-05	-0.001270	0.000607	-0.000480	-5.57E-09
10	7.06E-05	7.50E-05	-0.000462	0.000333	-0.000214	-5.52E-09
11	0.000105	7.25E-07	-0.000312	7.65E-05	0.000203	-9.28E-08
12	7.98E-05	8.45E-05	-0.001321	-0.000627	0.000698	-3.76E-09
13	7.98E-05	8.45E-05	-0.003319	-0.000937	0.001000	-3.69E-09
14	7.98E-05	8.45E-05	-0.005812	-0.001038	0.001109	-3.60E-09
15	7.98E-05	8.45E-05	-0.008256	-0.000865	0.000963	-3.52E-09
16	7.98E-05	8.45E-05	-0.009961	-0.000389	0.000534	-3.44E-09
17	7.98E-05	8.44E-05	-0.010248	0.000337	-0.000134	-3.36E-09
18	7.98E-05	8.44E-05	-0.008850	0.001004	-0.000761	-3.27E-09
19	7.98E-05	8.44E-05	-0.006247	0.001347	-0.001091	-3.18E-09
20	7.98E-05	8.44E-05	-0.003166	0.001419	-0.001172	-3.09E-09
21	0.000149	1.03E-06	-0.000240	9.66E-05	-0.001533	1.08E-07
22	8.45E-05	9.00E-05	0.001560	0.000896	-0.000712	-5.64E-09
23	8.45E-05	9.00E-05	0.002859	0.000632	-0.000480	-5.58E-09
24	8.45E-05	9.00E-05	0.003702	0.000382	-0.000263	-5.53E-09
25	8.45E-05	8.99E-05	0.004100	0.000136	-4.85E-05	-5.48E-09
26	8.45E-05	8.99E-05	0.004076	-8.54E-05	0.000143	-5.44E-09
27	8.45E-05	8.99E-05	0.003692	-0.000268	0.000299	-5.41E-09
28	8.45E-05	8.99E-05	0.003020	-0.000412	0.000418	-5.39E-09
29	8.45E-05	8.99E-05	0.002132	-0.000517	0.000502	-5.37E-09
30	8.45E-05	8.99E-05	0.001101	-0.000582	0.000548	-5.36E-09
31	3.55E-05	-1.41E-07	2.11E-07	-2.70E-07	0.000821	3.99E-07

3.3.6 Comprobación ELU

En estado límite último se calcula la armadura longitudinal necesaria para resistir los momentos solicitantes.

Por otra parte, se dimensiona las secciones a torsión y a cortante, comprobando la interacción entre ambas solicitaciones, de acuerdo con la EHE.

Igualmente, se presenta un cuadro resumen, en el que se calcula la armadura longitudinal necesaria, en las caras superior e inferior de la losa, como suma de las necesarias por flexión y por torsión. El sumar estas dos cantidades queda del lado de la seguridad.

Además se incluyen en este apartado:

gráficos de interacción cortante-torsión

gráficos de momentos

armadura por cortante

armadura por torsión

ESFUERZOS DE CALCULO Y COMPROBACION TABLERO

LEYENDA:
- !: Md/Mu>1
- *: Vd>Vu1
- **: Td>Tu1
- A: Td>5Tc (ACI)
- +: Vd/Vu1+Td/Tu1>1
- mc: Armadura mínima por cortante
- mt: Armadura mínima por torsión
- i: Seccion por la izquierda
- d: Seccion por la derecha
- x.xx: Seccion armada

Vano	x [m]	Mdmax(+) [tm] / N con [t] / Vdmax [t] / Vd [t]	Mdmin(-) [tm] / N con [t] / Td [tm] / Tdmax [tm]	Mu(+) [tm] / Vu1 [t] / A90 [cm2/m] / Tu1 [tm]	Mu(-) [tm] / Vcu [t] / Ab190cer [cm2/m] / Tc(ACI) [tm] / At (EH) [cm2/m] / At(ACI) [cm2/m]	Mdmax/Mu / Vd/Vu1+Td/Tu1 / Ab145 [cm2/m] / Vd/Vu1+Td/Tu1 / Al (EH) [cm2] / Al(ACI) [cm2]	Mdmin/Mu / As_max [cm2]	As_min [cm2]
1	0.00d	0.08	-0.07	-7.58	-5.88	x.xx	x.xx	
		16.18	12.21			0.00	0.00	
		214.79	126.92	4410.00	481.17	0.23		
				77.78mc	25.93mc	36.66mc		
		198.55	204.18	719.19	204.93	0.33		
					4.49	71.32		
					0.00	0.00		
1	1.35i	236.58	54.71	-5.58	-1.18	x.xx	x.xx	
		11.90	2.46			61.22	0.00	
		144.98	81.92	851.76	92.93	0.43		
				15.30	5.10	7.21		
		125.15	173.53	315.00	98.86	0.70		
					8.26	69.83		
					4.62	38.15		
	d	236.55	54.72	-5.58	-1.18	x.xx	x.xx	
		0.31	0.03			61.22	0.00	
		145.47	82.30	851.76	92.93	0.43		
				15.44	5.15	7.28		
		124.44	-173.80	315.00	98.92	0.70		
					8.28	69.93		
					4.64	38.26		
1	2.70i	390.69	85.05	-0.11	-0.02	x.xx	x.xx	
		0.31	0.03			99.52	0.00	
		107.31	-102.49	851.76	92.93	0.45		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		96.10	-167.80	315.00	100.30	0.65		
					7.99	67.52		
					4.18	34.49		
	d	390.71	85.04	-0.11	-0.02	x.xx	x.xx	
		0.31	0.03			99.52	0.00	
		107.31	-102.30	851.76	92.93	0.45		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		97.26	167.88	315.00	100.24	0.65		
					7.99	67.55		
					4.19	34.56		
1	4.05i	502.26	93.86	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx	
		0.59	0.03			128.55	0.00	
		75.87	-102.30	851.76	92.93	0.41		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		68.93	161.89	315.00	101.45	0.59		

					7.71	65.14	
					3.74	30.88	
		d	502.23	93.88	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
			0.59	0.04			128.55	0.00
			75.87	-102.55	851.76	92.93	0.41	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			68.93	-161.87	315.00	101.45	0.59	
						7.71	65.13	
						3.74	30.87	
1	5.40i		578.91	81.21	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
			0.59	0.04			148.65	0.00
			-28.59	7.60	851.76	92.93	0.06	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			12.67	-130.58	315.00	102.84	0.43	
						6.22	52.54	
						1.72	14.18	
		d	578.91	81.20	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
			0.59	0.03			148.65	0.00
			-28.59	7.60	851.76	92.93	0.06	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			12.67	-130.58	315.00	102.84	0.43	
						6.22	52.54	
						1.72	14.18	
1	6.75i		577.12	47.03	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
			0.59	0.03			148.19	0.00
			-57.70	7.57	851.76	92.93	0.09	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-15.67	-124.59	315.00	102.78	0.41	
						5.93	50.13	
						1.35	11.14	
		d	577.12	47.03	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
			0.59	0.03			148.19	0.00
			-64.40	12.33	851.76	92.93	0.11	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-15.67	-124.59	315.00	102.78	0.41	
						5.93	50.13	
						1.35	11.14	
1	8.10i		492.35	-8.66	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
			0.59	0.03			125.97	2.18
			-95.86	12.33	851.76	92.93	0.15	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-44.02	-118.59	315.00	101.79	0.43	
						5.65	47.72	
						1.04	8.58	
		d	492.35	-8.66	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
			0.59	0.04			125.97	2.18
			-95.86	12.33	851.76	92.93	0.15	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-44.02	-118.59	315.00	101.79	0.43	
						5.65	47.72	
						1.04	8.58	
1	9.45i		332.98	-85.85	-0.14	-0.02	x.xx	x.xx
			0.38	0.04			84.62	21.72
			-157.32	-32.67	851.76	92.93	0.29	
					18.93	6.31	8.92	
			-72.36	-112.60	315.00	99.66	0.44	
						5.36	45.31	
						0.80	6.61	
		d	332.98	-85.88	-0.14	-0.02	x.xx	x.xx
			0.38	0.04			84.62	21.72
			-157.32	-32.59	851.76	92.93	0.29	
					18.93	6.31	8.92	
			-41.95	112.56	315.00	101.78	0.41	
						5.36	45.29	
						0.67	5.51	
1	10.80i		221.27	-210.79	-0.08	-0.04	x.xx	x.xx
			0.23	0.07			55.97	54.12
			-188.76	-32.59	851.76	92.93	0.33	
					28.17	9.39	13.28	
			-125.69	-97.82	315.00	91.48	0.46	
						4.66	39.36	
						0.39	3.24	
		d	221.26	-210.77	-0.08	-0.04	x.xx	x.xx
			0.23	0.07			55.97	54.12
			-188.76	-32.55	851.76	92.93	0.32	
					28.17	9.39	13.28	
			-125.67	97.81	315.00	91.48	0.46	
						4.66	39.36	
						0.39	3.23	
1	12.15i		100.46	-400.19	-0.03	-0.18	x.xx	x.xx
			0.09	0.30			25.28	105.16
			-220.23	-32.55	851.76	92.93	0.36	
					37.42	12.47	17.64	
			-154.01	103.80	315.00	88.44	0.51	
						4.94	41.77	
						0.95	7.85	
		d	100.46	-400.22	-0.03	-0.18	x.xx	x.xx
			1.43	2.76			25.28	105.16
			-220.19	-32.94	851.76	92.93	0.36	
					37.41	12.47	17.63	
			-154.02	-103.38	315.00	88.34	0.51	
						4.92	41.60	
						0.93	7.68	
1	13.50i		-0.70	-663.85	-0.29	-2.56	x.xx	x.xx
			0.80	4.34			0.00	181.13
			-281.41	58.04	1764.00	192.47	0.34	
					31.11mc	10.37mc	14.67mc	
			-184.20	-109.38	327.64	85.28	0.44	
						5.27	44.57	
						1.49	12.31	
		d	-9.90	-694.35	-0.65	-4.33	x.xx	x.xx
			1.72	7.60			0.00	190.61
			285.85	95.92	1764.00	192.47	0.45	
					31.11mc	10.37mc	14.67mc	
			262.30	147.64	327.64	83.81	0.60	
						7.12	60.16	
						3.95	32.61	
2	1.70i		143.69	-334.65	-1.35	-1.25	x.xx	x.xx
			3.56	2.20			36.55	87.48
			213.95	50.92	851.76	92.93	0.41	
					35.57	11.86	16.77	
			187.99	112.05	315.00	85.38	0.58	
						5.34	45.09	
						1.65	13.63	
		d	143.70	-334.64	-1.35	-1.25	x.xx	x.xx
			2.35	0.30			36.55	87.48
			214.00	50.58	851.76	92.93	0.41	
					35.59	11.86	16.78	
			188.05	111.66	315.00	85.28	0.58	
						5.32	44.93	
						1.63	13.48	
2	3.40i		303.13	-109.79	-1.22	-0.84	x.xx	x.xx
			3.39	1.43			77.20	28.07
			168.08	67.59	851.76	92.93	0.41	
					22.09	7.36	10.41	
			152.37	104.12	315.00	88.75	0.51	
						4.96	41.90	
						0.95	7.85	
		d	303.14	-109.78	-1.22	-0.84	x.xx	x.xx
			3.39	1.43			77.20	28.07
			168.08	67.66	851.76	92.93	0.41	
					22.09	7.36	10.41	
			151.06	104.17	315.00	88.96	0.51	
						4.96	41.92	
						0.94	7.77	
2	5.10i		465.92	-8.86	-1.87	-1.57	x.xx	x.xx
			5.18	2.67			119.47	2.62
			128.46	67.66	851.76	92.93	0.37	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			115.36	96.62	315.00	92.82	0.44	

						4.60	38.88	
						0.24	1.94	
		d	465.94	-8.86	-1.87	-1.57	x.xx	x.xx
			5.18	2.67			119.47	2.62
			128.46	67.32	851.76	92.93	0.36	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			115.35	-96.60	315.00	92.82	0.44	
						4.60	38.87	
						0.23	1.93	
2	6.80i		613.91	54.92	-2.32	-1.57	x.xx	x.xx
			6.44	2.67			158.36	0.00
			88.83	67.32	851.76	92.93	0.32	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			79.66	-89.06	315.00	96.87	0.38	
						4.24	35.84	
						0.00	0.00	
		d	613.89	54.93	-2.32	-1.57	x.xx	x.xx
			6.45	2.67			158.36	0.00
			88.83	67.81	851.76	92.93	0.32	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			79.66	89.21	315.00	96.89	0.38	
						4.25	35.90	
						0.00	0.00	
2	8.50i		677.30	84.58	-2.33	-1.58	x.xx	x.xx
			6.45	2.68			175.14	0.00
			-19.36	22.80	851.76	92.93	0.10	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-9.73	53.65	315.00	102.64	0.18	
						2.55	21.59	
						0.00	0.00	
		d	677.31	84.58	-2.33	-1.58	x.xx	x.xx
			6.45	2.68			175.14	0.00
			-19.36	22.57	851.76	92.93	0.09	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-9.11	53.46	315.00	102.67	0.18	
						2.55	21.51	
						0.00	0.00	
2	10.20i		613.67	54.78	-2.33	-1.58	x.xx	x.xx
			6.45	2.68			158.30	0.00
			-88.97	67.57	851.76	92.93	0.32	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-81.10	88.99	315.00	96.66	0.38	
						4.24	35.81	
						0.00	0.00	
		d	613.67	54.78	-2.33	-1.58	x.xx	x.xx
			6.44	2.68			158.30	0.00
			-88.97	67.57	851.76	92.93	0.32	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-81.11	88.99	315.00	96.66	0.38	
						4.24	35.81	
						0.00	0.00	
2	11.90i		465.60	-9.10	-1.87	-1.58	x.xx	x.xx
			5.18	2.68			119.37	2.68
			-128.58	67.57	851.76	92.93	0.37	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-116.79	96.54	315.00	92.59	0.44	
						4.60	38.85	
						0.24	2.02	
		d	465.60	-9.10	-1.87	-1.58	x.xx	x.xx
			5.18	2.67			119.37	2.68
			-128.58	67.69	851.76	92.93	0.37	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-115.48	96.69	315.00	92.81	0.44	
						4.60	38.91	
						0.24	1.98	
2	13.60i		302.78	-110.28	-1.22	-0.85	x.xx	x.xx
			3.39	1.44			77.10	28.18
			-168.20	67.69	851.76	92.93	0.41	
					22.12	7.37	10.43	
			-151.17	104.24	315.00	88.96	0.51	
						4.96	41.94	
						0.95	7.81	
		d	302.78	-110.30	-1.22	-0.85	x.xx	x.xx
			3.39	1.44			77.10	28.18
			-168.20	67.68	851.76	92.93	0.41	
					22.12	7.37	10.43	
			-153.10	104.19	315.00	88.66	0.51	
						4.96	41.92	
						0.96	7.94	
2	15.30i		143.28	-335.38	-0.85	-0.18	x.xx	x.xx
			2.35	0.30			36.33	87.42
			-214.11	50.65	851.76	92.93	0.41	
					35.62	11.87	16.79	
			-188.78	111.73	315.00	85.19	0.58	
						5.32	44.96	
						1.64	13.56	
		d	143.28	-335.40	-0.85	-0.18	x.xx	x.xx
			3.56	2.19			36.33	87.42
			-214.07	51.07	851.76	92.93	0.41	
					35.61	11.87	16.79	
			-188.73	112.23	315.00	85.32	0.58	
						5.34	45.16	
						1.67	13.75	
2	17.00i		-10.46	-695.55	-0.62	-4.47	x.xx	x.xx
			1.72	7.59			0.00	191.01
			-285.98	96.07	1764.00	192.47	0.46	
					31.11mc	10.37mc	14.67mc	
			-263.04	147.77	327.64	83.76	0.60	
						7.13	60.21	
						3.96	32.71	
		d	-1.20	-664.94	-0.30	-2.47	x.xx	x.xx
			0.79	4.33			0.00	181.42
			281.49	-58.71	1764.00	192.47	0.34	
					31.11mc	10.37mc	14.67mc	
			184.27	-109.69	327.64	85.35	0.44	
						5.29	44.70	
						1.51	12.44	
3	1.35i		99.89	-401.35	-0.54	-1.53	x.xx	x.xx
			1.42	2.69			25.26	105.81
			220.29	-33.33	851.76	92.93	0.36	
					37.44	12.48	17.65	
			154.11	-103.69	315.00	88.40	0.51	
						4.94	41.72	
						0.95	7.81	
		d	99.89	-401.29	-0.54	-1.53	x.xx	x.xx
			0.07	0.23			25.26	105.81
			220.32	-32.76	851.76	92.93	0.36	
					37.44	12.48	17.65	
			142.07	-103.92	315.00	90.24	0.50	
						4.95	41.82	
						0.85	6.99	
3	2.70i		220.71	-211.68	-0.08	-0.01	x.xx	x.xx
			0.22	0.01			55.82	54.33
			188.86	-32.76	851.76	92.93	0.33	
					28.20	9.40	13.29	
			113.73	-97.92	315.00	93.29	0.44	
						4.66	39.40	
						0.29	2.37	
		d	220.72	-211.67	-0.08	-0.01	x.xx	x.xx
			0.22	0.01			55.82	54.33
			188.86	-32.76	851.76	92.93	0.33	
					28.20	9.40	13.29	
			113.72	-97.92	315.00	93.29	0.44	
						4.66	39.40	
						0.29	2.37	
3	4.05i		332.37	-86.36	-0.13	-0.02	x.xx	x.xx
			0.37	0.04			84.45	21.85
			157.40	-32.76	851.76	92.93	0.29	
					18.95	6.32	8.93	
			72.44	-112.66	315.00	99.65	0.44	

					5.36	45.33		
					0.81	6.65		
		d	332.38	-86.36	-0.13	-0.02	x.xx	x.xx
			0.37	0.04			84.45	21.85
			157.40	-32.77	851.76	92.93	0.29	
					18.95	6.32	8.93	
			72.44	-112.66	315.00	99.65	0.44	
						5.36	45.33	
						0.81	6.65	
3	5.40i		491.77	-9.09	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			125.82	2.28
			95.94	12.24	851.76	92.93	0.15	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			44.09	-118.66	315.00	101.79	0.43	
						5.65	47.75	
						1.04	8.62	
		d	491.78	-9.09	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			125.82	2.28
			95.94	-12.61	851.76	92.93	0.15	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			44.09	-118.66	315.00	101.79	0.43	
						5.65	47.75	
						1.04	8.62	
3	6.75i		576.64	46.67	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			148.06	0.00
			64.47	-12.61	851.76	92.93	0.12	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			15.75	-124.65	315.00	102.78	0.41	
						5.94	50.16	
						1.35	11.17	
		d	576.65	46.65	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			148.06	0.00
			57.79	-7.65	851.76	92.93	0.09	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			27.80	-124.49	315.00	102.50	0.43	
						5.93	50.09	
						1.36	11.23	
3	8.10i		578.55	80.89	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			148.55	0.00
			28.69	-7.66	851.76	92.93	0.06	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-0.52	-130.48	315.00	102.91	0.41	
						6.21	52.50	
						1.71	14.08	
		d	578.55	80.91	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			148.55	0.00
			28.68	7.49	851.76	92.93	0.06	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-11.42	-130.65	315.00	102.85	0.43	
						6.22	52.57	
						1.72	14.20	
3	9.45i		501.99	93.66	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			128.49	0.00
			-75.78	-102.61	851.76	92.93	0.41	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-67.68	-161.92	315.00	101.50	0.59	
						7.71	65.15	
						3.74	30.87	
		d	501.99	93.66	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			128.49	0.00
			-75.78	-102.61	851.76	92.93	0.41	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-67.68	-161.92	315.00	101.50	0.59	
						7.71	65.15	
						3.74	30.87	
3	10.80i		390.63	84.91	-0.11	-0.02	x.xx	x.xx
			0.31	0.04			99.50	0.00
			-107.24	-102.61	851.76	92.93	0.45	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-96.02	-167.91	315.00	100.31	0.65	
						8.00	67.56	
						4.19	34.54	
		d	390.62	84.91	-0.11	-0.02	x.xx	x.xx
			0.31	0.04			99.50	0.00
			-107.24	-102.61	851.76	92.93	0.45	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-96.03	-167.91	315.00	100.31	0.65	
						8.00	67.56	
						4.19	34.54	
3	12.15i		236.59	54.65	-0.11	-0.02	x.xx	x.xx
			0.31	0.04			59.88	0.00
			-145.38	-82.52	851.76	92.93	0.43	
					15.42	5.14	7.27	
			-124.37	-173.91	315.00	98.92	0.70	
						8.28	69.98	
						4.64	38.31	
		d	236.62	54.64	-0.11	-0.02	x.xx	x.xx
			11.90	2.38			59.88	0.00
			-144.90	-81.88	851.76	92.93	0.43	
					15.27	5.09	7.20	
			-113.07	-173.54	315.00	99.57	0.68	
						8.26	69.83	
						4.58	37.80	
3	13.50i		0.08	-0.07	-5.79	-7.19	x.xx	x.xx
			16.05	12.20			0.00	0.00
			-214.71	-126.88	4410.00	481.17	0.23	
					77.78mc	25.93mc	36.66mc	
			-186.45	-204.14	719.19	206.55	0.33	
						4.48	71.31	
						0.00	0.00	

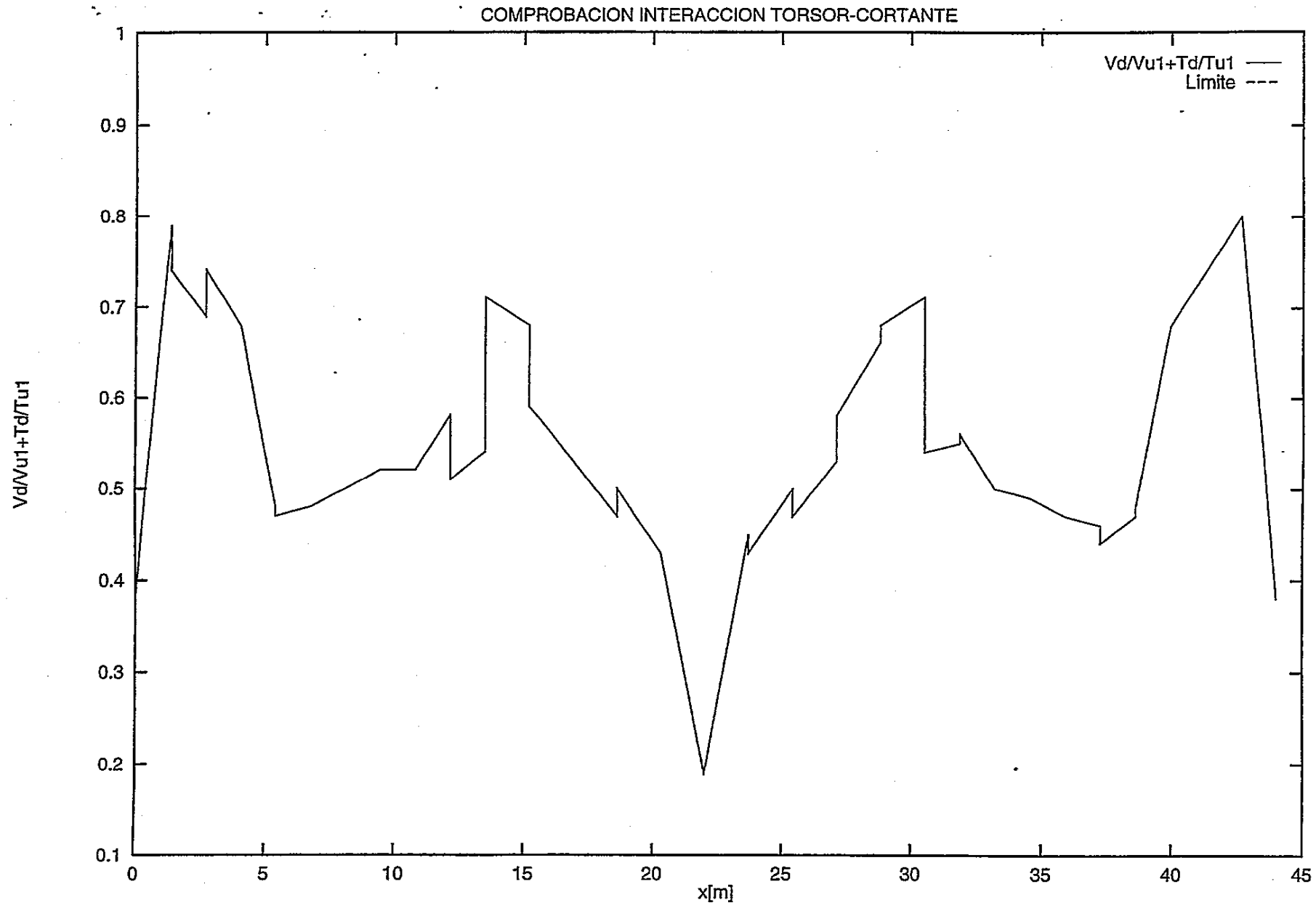
FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

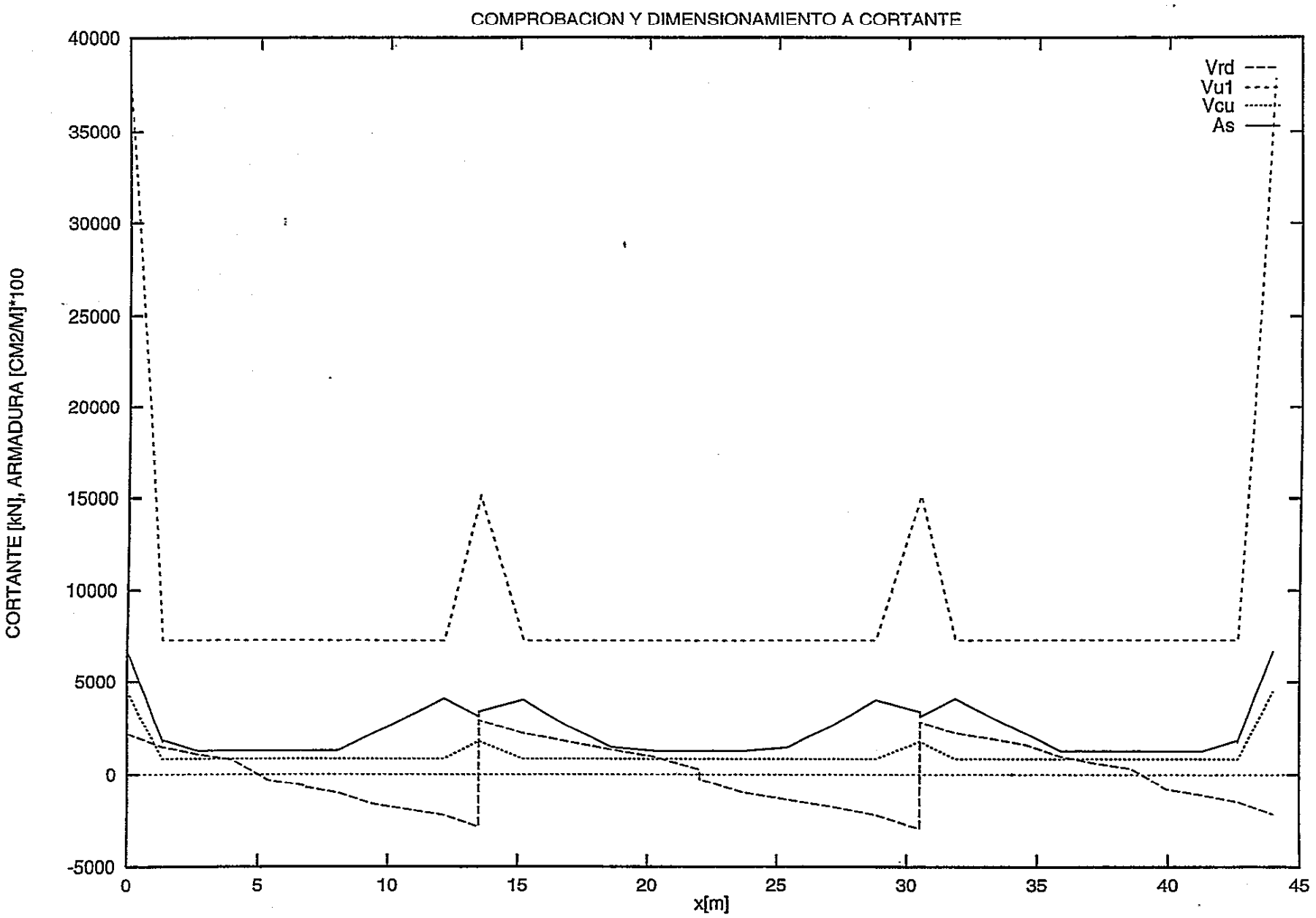
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

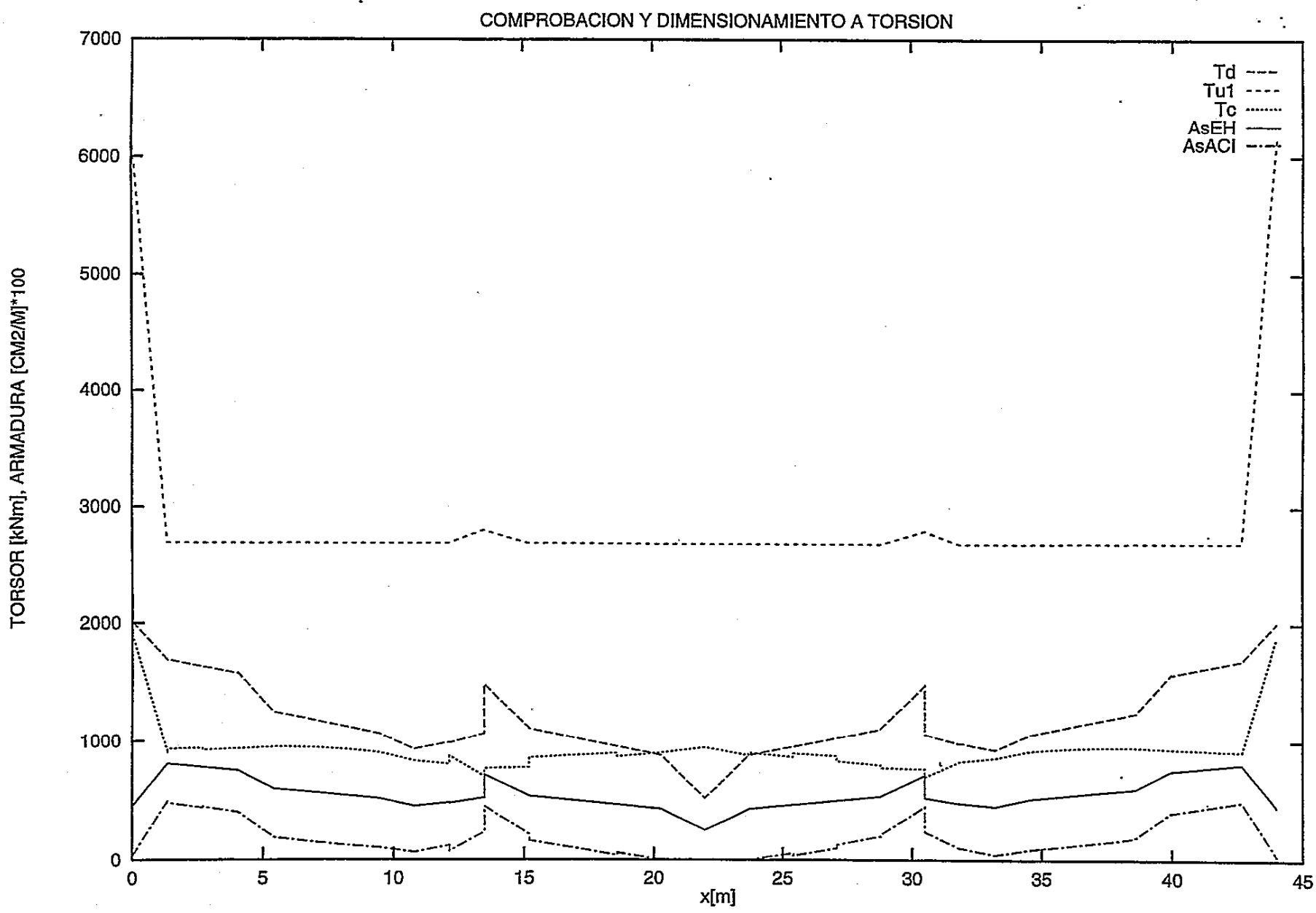
ARMADURAS ESTRICTAS PARA COMPROBACION DE FISURACION Y FLECHAS

LEYENDA: As,flex -> Armadura por flexión en cara superior
Ai,flex -> Armadura por flexión en cara inferior
As,tor -> Armadura por torsión en cara superior
Ai,tor -> Armadura por torsión en cara inferior

sec.	x [m]	As,flex [cm²]	Ai,flex [cm²]	As,tor [cm²]	Ai,tor [cm²]	As,tot [cm²]	Ai,tot [cm²]
**ARMADURAS ESTRICTAS							
1d	0.00	0.00	0.00	31.40	31.40	31.40	31.40
2i	1.35	0.00	61.22	28.92	23.14	28.92	84.35
d	1.35	0.00	61.22	28.97	23.17	28.97	84.39
3i	2.70	0.00	99.52	27.97	22.37	27.97	121.89
d	2.70	0.00	99.52	27.98	22.38	27.98	121.90
4i	4.05	0.00	128.55	26.98	21.59	26.98	150.13
d	4.05	0.00	128.55	26.98	21.58	26.98	150.13
5i	5.40	0.00	148.65	21.76	17.41	21.76	166.06
d	5.40	0.00	148.65	21.76	17.41	21.76	166.06
6i	6.75	0.00	148.19	20.76	16.61	20.76	164.80
d	6.75	0.00	148.19	20.76	16.61	20.76	164.80
7i	8.10	2.18	125.97	19.76	15.81	21.95	141.78
d	8.10	2.18	125.97	19.76	15.81	21.95	141.78
8i	9.45	21.72	84.62	18.77	15.01	40.48	99.63
d	9.45	21.72	84.62	18.76	15.01	40.48	99.63
9i	10.80	54.12	55.97	16.30	13.04	70.42	69.01
d	10.80	54.12	55.97	16.30	13.04	70.42	69.01
10i	12.15	105.16	25.28	17.30	13.84	122.46	39.12
d	12.15	105.16	25.28	17.23	13.78	122.39	39.07
11i	13.50	181.13	0.00	18.46	14.77	199.59	14.77
d	13.50	190.61	0.00	24.92	19.94	215.53	19.94
12i	15.20	87.48	36.55	18.67	14.94	106.16	51.49
d	15.20	87.48	36.55	18.61	14.89	106.09	51.44
13i	16.90	28.07	77.20	17.35	13.88	45.42	91.08
d	16.90	28.07	77.20	17.36	13.89	45.43	91.09
14i	18.60	2.62	119.47	16.10	12.88	18.73	132.35
d	18.60	2.62	119.47	16.10	12.88	18.72	132.35
15i	20.30	0.00	158.36	14.84	11.87	14.84	170.23
d	20.30	0.00	158.36	14.87	11.89	14.87	170.25
16i	22.00	0.00	175.14	8.94	7.15	8.94	182.30
d	22.00	0.00	175.14	8.91	7.13	8.91	182.27
17i	23.70	0.00	158.30	14.83	11.87	14.83	170.17
d	23.70	0.00	158.30	14.83	11.87	14.83	170.17
18i	25.40	2.68	119.37	16.09	12.87	18.77	132.24
d	25.40	2.68	119.37	16.11	12.89	18.79	132.26
19i	27.10	28.18	77.10	17.37	13.90	45.55	91.00
d	27.10	28.18	77.10	17.36	13.89	45.55	91.00
20i	28.80	87.42	36.33	18.62	14.90	106.04	51.22
d	28.80	87.42	36.33	18.71	14.96	106.13	51.29
21i	30.50	191.01	0.00	24.94	19.95	215.95	19.95
d	30.50	191.01	0.00	18.51	14.81	209.53	14.81
22i	31.85	105.81	25.26	17.28	13.83	123.09	39.09
d	31.85	105.81	25.26	17.32	13.86	123.13	39.12
23i	33.20	54.33	55.82	16.32	13.06	70.65	68.87
d	33.20	54.33	55.82	16.32	13.06	70.65	68.87
24i	34.55	21.85	84.45	18.78	15.02	40.63	99.47
d	34.55	21.85	84.45	18.78	15.02	40.63	99.47
25i	35.90	2.28	125.82	19.78	15.82	22.06	141.64
d	35.90	2.28	125.82	19.78	15.82	22.06	141.64
26i	37.25	0.00	148.06	20.78	16.62	20.78	164.68
d	37.25	0.00	148.06	20.75	16.60	20.75	164.66
27i	38.60	0.00	148.55	21.75	17.40	21.75	165.95
d	38.60	0.00	148.55	21.77	17.42	21.77	165.97
28i	39.95	0.00	128.49	26.99	21.59	26.99	150.08
d	39.95	0.00	128.49	26.99	21.59	26.99	150.08
29i	41.30	0.00	99.50	27.98	22.39	27.98	121.88
d	41.30	0.00	99.50	27.98	22.39	27.98	121.88
30i	42.65	0.00	59.88	28.98	23.19	28.98	83.07
d	42.65	0.00	59.88	28.92	23.14	28.92	83.02
31i	44.00	0.00	0.00	31.39	31.39	31.39	31.39


COMPROBACION INTERACCION TORSOR-CORTANTE
Vd/Vu1+Td/Tu1
Limite
Vd/Vu1+Td/Tu1
x[m]
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45


COMPROBACION Y DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE
CORTANTE [kN], ARMADURA [CM2/M]*100
x[m]
Vrd
Vu1
Vcu
As
40000
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
-5000
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45


COMPROBACION Y DIMENSIONAMIENTO A TORSION
TORSOR [kNm], ARMADURA [CM2/M]*100
x[m]
Td
Tu1
Tc
AsEH
AsACI
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45

3.3.7 Cálculo Transversal

MODELO DE CALCULO

El modelo transversal utilizado es una viga empotrada en las almas de la losa. Con este modelo se calcula la armadura de los voladizos, y a su vez se comprueba que cumple con la armadura de cosido ala-alma.

Las cargas ya se especificaron en el apartado 3.3.2. Las combinaciones de acciones se indicaron en el apartado 3.3.3 para el tablero.

Las envolventes de hipótesis se presentan en el apartado 3.3.4 y se listan en el apartado 3.6.2.

DIMENSIONAMIENTO DE LOS VOLADIZOS

Para el dimensionamiento de los voladizos, se considera el peso propio, la carga muerta, la sobrecarga repartida y el carro. Para el carro, se considera un reparto a 45º.

El resultado de este análisis se incluye en el apartado 3.6.7.

Se dan a continuación un resumen del dimensionamiento de los voladizos:

RIOSTRAS DE PILAS Y ESTRIBOS

Para el dimensionamiento de las riostras de las pilas y los estribos, se han seguido los siguientes criterios:

- Se considera que la carga viaja, longitudinalmente, por la zona del nucleo de la seccion. Esta se define como el ancho inferior de la seccion mas la mitad de la zona correspondiente a los paramentos inclinados.
- Se aplica sobre el ancho anterior una carga igual al axil transmitido a la pila o al estribo dividido por el mismo ancho. En el caso de tener apoyo doble, a la carga anterior se le resa el efecto del carro, que se considera de forma separada. Si el apoyo es único, como en el caso de las pilas que tienen un solo fuste, al no tener éste apacidad suficiente a torsión , se considera que la excentricidad del carro se transmite al próximo apoyo doble, que es, en este caso, el estribo.

A continuación se incluye el cálculo de las riostras de acuerdo con estos criterios:

3.3.8 Cálculos locales

El dimensionamiento de la armadura bajo apoyos se realiza mediante un modelo de bielas y tirantes, de acuerdo con el artículo 60.3 de "Cargas concentradas sobre macizos" de la nueva Instrucción del Hormigón Estructural.

La tracción máxima que se produce es el 25% de la carga vertical que entra en el macizo. Así pues:

$As=(0.30xNd)/(2000\ kg/cm^2)$.
Se considera una tensión admisible en la armadura de 2000 kg/cm^2 .

COMPROBACIÓN DE VOLADIZO

- cargas que actúan

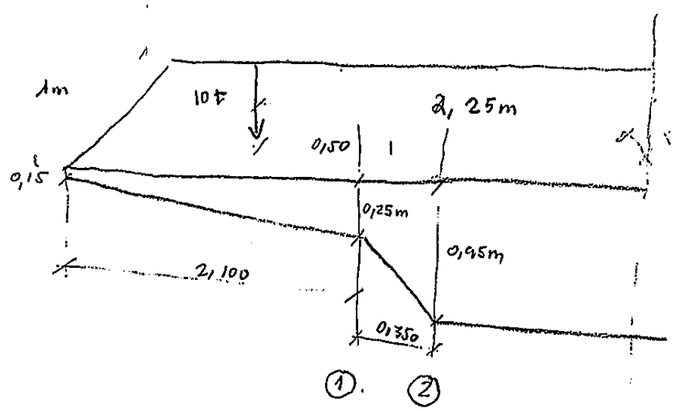
$pp = (0,15 + 0,15 + 0,100) \times \frac{1}{2} \times 2,100 \times 2,5 = 1,05\ t/m = 1,05\ t/m^2$ $e_1 = 2,100\ m$ $e_2 = 2,45\ m$

cm : pavimento + peralte $(0,168 + 0,0923) \times 1,5 = 0,40\ t/m^2$ $e_1 = 2,100\ m$ $e_2 = 2,45\ m$

carga muerta lineal $(0,10 + 0,10 + 0,10 + 0,72) 1,5 =$ $= 1,53\ t/m$ $e_1 = 1,533m$ $e_2 = 1,183m$

sc : repartida $0,40\ t/m^2$ $e_1 = 2,100$ $e_2 = 2,45m$

puntual $10\ t$ $e_1 = 0,50\ m$ $e_2 = 0,85\ m$



$M_d^{(1)} = 1,35 \times 1,05 \times 2,100^2/2 + 1,35 \times 0,40 \times 2,100^2/2 + 1,35 \times 1,53 \times 1,533m +$

$1,50 \times 0,40 \times 2,100^2/2 + 1,50 \times 10 \times 0,50 = -16,31\ t.m$

$A_s^1 = \frac{16,31}{5,1/1,15 \times 0,9 \times 0,20} = 20,43\ cm^2$

$M_d^{(2)} = -22,90\ t.m$

$A_s^2 = \frac{22,90}{5,1/1,15 \times 0,9 \times 0,9} = 6,37\ cm^2$

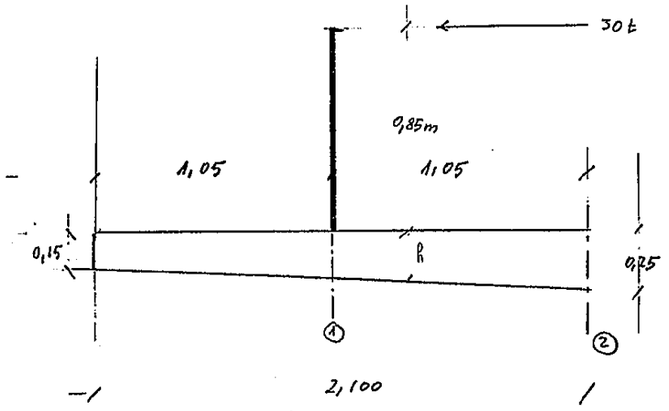
Comprobación de mínimos

$2,8/1000 \times 0,95 = 26,60\ cm^2 = \phi 20\ a\ 0,10\ vale$

Armadura superior $\phi 20$ a 0,10

inferior $\phi 12$ a 0,20.

COMPROBACIÓN CONTRA BARRERA DE SEGURIDAD.



carga repartida en 3,00 m.
carga accidental $\gamma_a = 1,00$.

Armadura original de voladizo: $\phi 20$ a 0,10.

Sección ①

$$M_a = \frac{30}{3,00}\left(0,85 + \frac{0,25}{2}\right) = 9,75 \text{ t.m.}$$

$$M_d = 20,04$$

$$M_{tot} = 9,75 + \frac{20,04}{1,5} - 0,4 \times \frac{1,05^2}{2} = 23 \text{ t.m}$$

$$A_s = \frac{23 \times 1,15}{0,9 \times 0,20 \times 5,1} = 28,68 \text{ cm}^2 \quad \text{vale con } \phi 20 \text{ a } 0,10.$$

Sección ②

$$h = 0,15 + \frac{0,15}{2,100} \times 1,05 = 0,225 \text{m}$$

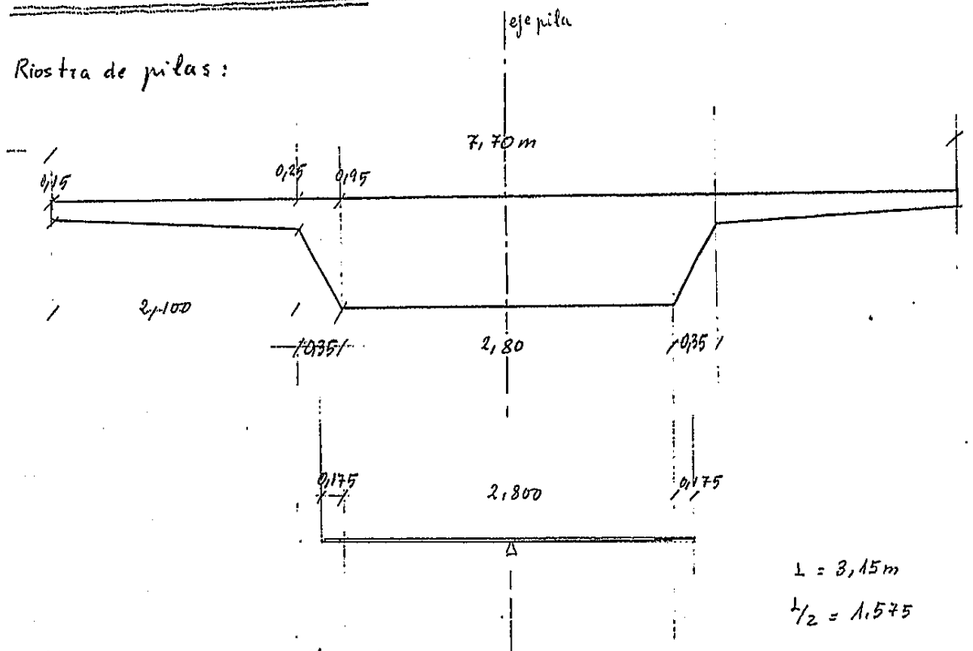
$$d = 0,225 - 0,05 = 0,175 \text{m}$$

$$M_a = \frac{30}{3,00}\left(0,75 + \frac{0,225}{2}\right) = 9,625 \text{ t.m}$$

$$A_s = \frac{9,625}{0,9 \times 0,175} \times \frac{1,15}{5,1} = 13,78 \text{ cm}^2 < \phi 20 \text{ a } 0,10 \text{ vale.}$$

COMPROBACIÓN DE RIOSTRAS

Riostra de pilas:



L = 3,15m

L/2 = 1,575

Nd = 535,20 ton Mayorado

qd = 535,20/(2,8 + 0,35) = 170 ton/m

$M_d^- = 170 \times \frac{(3,15/2)^2}{2} = 210,85$ t.m

Vd = 535,20/2 = 267,60 t

Unidades a definir

Comentarios: Cuidado si la viga riostra presenta un sólo apoyo de neopreno, no se tiene suficiente resistencia a torsión, y el carro en la riostra se considera sin excentricidad. En cambio si tiene dos apoyos a la carga qd se le restará el efecto del carro, que se considera de forma separada.

Materiales a definir:

Hormigón: $f_{ck} := 3000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_c := 1.50$ $f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ $f_{cd} = 2 \cdot 10^3 \cdot \frac{ton}{m^2}$

Acero: $f_y := 51000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_s := 1.15$ $f_{yd} := \frac{f_y}{\gamma_s}$ $f_{yd} = 4.435 \cdot 10^4 \cdot \frac{ton}{m^2}$

DIMENSIONAMIENTO DE RIOSTRAS: Armadura estricta

$exc_{carro} := 0 \cdot m$ se pone exc.carro=0,m en el caso de un solo apoyo de la viga riostra

$f := if(exc_{carro} \neq 0 \cdot m, 1 \cdot ton, 0 \cdot ton)$

$ancho_{vigariostra} := 2.00 \cdot m$ $canto_{vigariostra} := 0.95 \cdot m$ $recubrimiento := 0.05 \cdot m$

$ancho_{inflab} := 2.8000 \cdot m$ $ancho_{lat} := 0.350 \cdot m$ $canto_{útil} := canto_{vigariostra} - recubrimiento$

$Longitud_{modelovigariostra} := ancho_{inflab} + ancho_{lat}$ $Longitud_{modelovigariostra} = 3.15 \cdot m$

Axil de cálculo en pilas

$N_d := 535.20 \cdot ton$

Carga repartida en modelo de viga riostra

$q_d := \frac{N_d - 1.5 \cdot 60 \cdot f}{Longitud_{modelovigariostra}}$ $q_d = 169.905 \cdot \frac{ton}{m}$

1.- FLEXIÓN

Momentos a definir

$M_{d.neg} := 210.850 \cdot ton \cdot m$

$M_{d.pos} := 0.000 \cdot ton \cdot m$

Cálculo de Armadura longitudinal de la viga riostra:

$u_0 := 0.85 \cdot f_{cd} \cdot ancho_{vigariostra} \cdot canto_{útil}$ $u_0 = 3.06 \cdot 10^3 \cdot ton$

$M_{lim} := 0.375 \cdot u_0 \cdot canto_{útil}$ $M_{lim} = 1.033 \cdot 10^3 \cdot ton \cdot m$

$A_{s.pos} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.pos}}{u_0 \cdot canto_{útil}}}\right)$ $A_{s.pos} = 0 \cdot cm^2$

$A_{s.neg} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.neg}}{u_0 \cdot canto_{útil}}}\right)$ $A_{s.neg} = 55.021 \cdot cm^2$ 14 ϕ 25

2.- CORTANTE

Cortante de cálculo:

$V_d := 267.60 \cdot ton$

Dimensionamiento:

$V_{cu} := 5 \cdot \sqrt{\frac{f_{cd} \cdot m^2}{ton}} \cdot \frac{ton}{m^2} \cdot ancho_{vigariostra} \cdot canto_{útil}$ $V_{cu} = 127.279 \cdot ton$

$A_{\alpha 1} := \frac{V_d - V_{cu}}{0.9 \cdot canto_{útil}} \cdot \frac{1}{f_{yd}}$ $A_{\alpha 1} = 39.063 \cdot \frac{cm^2}{m}$

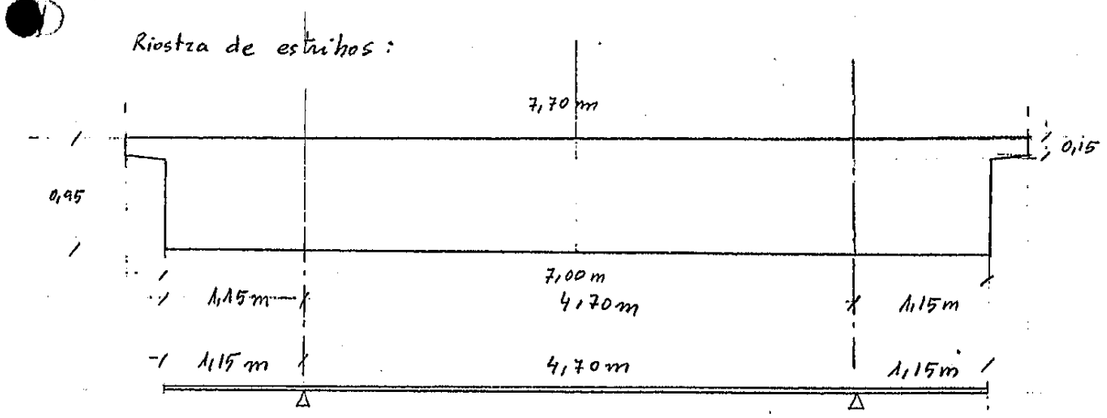
Armadura de cuelgue:

$A_{\alpha 2} := \frac{q_d}{f_{yd}}$ $A_{\alpha 2} = 38.312 \cdot \frac{cm^2}{m}$

Armadura total de cortante: $A_\alpha := A_{\alpha 1} + A_{\alpha 2}$ $A_\alpha = 77.375 \cdot \frac{cm^2}{m}$ ≈ 1,15 x 77,40 cm²/m

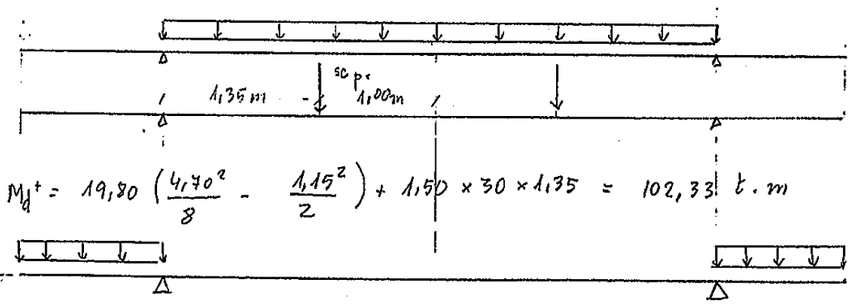
3c ϕ16 a 0,10

Riostra de estribos:



$N_d = 228,35$

$$q_d = \frac{228,35 - 1,50 \times 60}{7,00} = 19,80 \text{ t/m}$$



$$M_d^+ = 19,80\left(\frac{4,70^2}{8} - \frac{1,15^2}{2}\right) + 1,50 \times 30 \times 1,35 = 102,33 \text{ t.m}$$

$$M_d^- = 19,80 \times \frac{1,15^2}{2} + 0 = 13,10 \text{ t.m}$$

$$V_d = 19,80 \cdot \frac{1}{2}(4,70 + 1,15 + 1,15) - 19,80(0,90 + 1,15) + 1,5 \times 30$$

(a canto útil)

$$= 74 \text{ ton}$$

Unidades a definir

Comentarios: Cuidado si la viga riostra presenta un sólo apoyo de neopreno, no se tiene suficiente resistencia a torsión, y el carro en la riostra se considera sin excentricidad. En cambio si tiene dos apoyos a la carga qd se le restará el efecto del carro, que se considera de forma separada.

Materiales a definir:

Hormigón: $f_{ck} := 3000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_c := 1.50$ $f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ $f_{cd} = 2 \cdot 10^3 \cdot \frac{ton}{m^2}$

Acero: $f_y := 51000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_s := 1.15$ $f_{yd} := \frac{f_y}{\gamma_s}$ $f_{yd} = 4.435 \cdot 10^4 \cdot \frac{ton}{m^2}$

DIMENSIONAMIENTO DE RIOSTRAS: Armadura estricta

exc carro := 1 · m se pone exc.carro=0,m en el caso de un solo apoyo de la viga riostra

f := if(exc carro ≠ 0 · m, 1 · ton, 0 · ton)

ancho vigariostra := 1.00 · m canto vigariostra := 0.95 · m recubrimiento := 0.05 · m

ancho inflab := 7.0000 · m ancho lat := 0.000 · m canto útil := canto vigariostra − recubrimiento

Longitud modelovigariostra := ancho inflab + ancho lat Longitud modelovigariostra = 7 · m

Axil de cálculo en estribos

$N_d := 228.35 \cdot ton$

Carga repartida en modelo de viga riostra

$$q_d := \frac{N_d - 1.5 \cdot 60 \cdot f}{\text{Longitud modelovigariostra}} \qquad q_d = 19.764 \cdot \frac{ton}{m}$$

1.- FLEXIÓN

Momentos a definir

$M_{d.neg} := 13.10 \cdot ton \cdot m$

$M_{d.pos} := 102.33 \cdot ton \cdot m$

Cálculo de Armadura longitudinal de la viga riostra:

$u_0 := 0.85 \cdot f_{cd} \cdot \text{ancho vigariostra} \cdot \text{canto útil}$ $u_0 = 1.53 \cdot 10^3 \cdot ton$

$M_{lim} := 0.375 \cdot u_0 \cdot \text{canto útil}$ $M_{lim} = 516.375 \cdot ton \cdot m$

$$A_{s.pos} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.pos}}{u_0 \cdot \text{canto útil}}}\right) \qquad A_{s.pos} = 26.669 \cdot cm^2$$

$$A_{s.neg} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.neg}}{u_0 \cdot \text{canto útil}}}\right) \qquad A_{s.neg} = 3.298 \cdot cm^2$$

2.- CORTANTE

Cortante de cálculo:

$V_d := 74.00 \cdot ton$

Dimensionamiento:

$$V_{cu} := 5 \cdot \sqrt{\frac{f_{cd}}{\frac{ton}{m^2}}} \cdot \frac{ton}{m^2} \cdot \text{ancho vigariostra} \cdot \text{canto útil} \qquad V_{cu} = 63.64 \cdot ton$$

$$A_{\alpha 1} := \frac{V_d - V_{cu}}{0.9 \cdot \text{canto útil}} \cdot \frac{1}{f_{yd}} \qquad A_{\alpha 1} = 2.884 \cdot \frac{cm^2}{m}$$

Armadura de cuelgue:

$$A_{\alpha 2} := \frac{q_d}{f_{yd}} \qquad A_{\alpha 2} = 4.457 \cdot \frac{cm^2}{m}$$

Armadura total de cortante: $A_\alpha := A_{\alpha 1} + A_{\alpha 2}$ $A_\alpha = 7.341 \cdot \frac{cm^2}{m}$

4. SUBESTRUCTURA

3.4 SUBESTRUCTURA

3.4.1 Calculo de Acciones

Las acciones consideradas para el cálculo de la subestructura se presentaron en el apartado 3.3.2.

A continuacion, se incluyen los listados de las diferentes combinaciones utilizadas para la comprobación de la subestrucutura del Paso Superior, tanto en servicio como en rotura. Los coeficientes de mayoración y de combinación adoptados corresponden a los indicados en la "Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera". Se dan pues los siguientes listados:

- Envolvente para cimentación
- Envolvente estado límite último pilas

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

A. ENVOLVENTE PARA CIMENTACION

Envolvente cimentación

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	1.00
	carro	0.00	1.00
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.60
	carro	0.00	0.60
	temp. uniforme	0.00	1.00
	gradiente temperatura	0.00	1.00
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	0.60
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
3	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	1.00
	viento transversal	0.00	1.00
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

B. ENVOLVENTE ESTADO LIMITE ULTIMO PILAS

Envolvente ELU pilas

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	1.50
	carro	0.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	reológicas	0.00	1.50
	frenado	0.00	1.50
	viento longitudinal	0.00	0.45
	viento transversal	0.00	0.45
	descenso de apoyos	0.00	0.60
2	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	0.90
	carro	0.00	0.90
	temp. uniforme	0.00	1.50
	gradiente temperatura	0.00	1.50
	reológicas	0.00	1.50
	frenado	0.00	0.90
	viento longitudinal	0.00	0.45
	viento transversal	0.00	0.45
	descenso de apoyos	0.00	0.60
3	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	temp. uniforme	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	reológicas	0.00	1.50
	viento longitudinal	0.00	1.50
	viento transversal	0.00	1.50
	descenso de apoyos	0.00	0.60

3.4.2 Calculo de apoyos y juntas

APARATOS DE APOYO

Sólo se disponen aparatos de apoyo en los estribos. Éstos corresponden a neoprenos zunchados antideslizantes de 200x400x44(24).

La comprobación de los apoyos consiste en comprobar que la máxima tensión en los apoyos es menor de 150 kg/cm^2 y que el desplazamiento máximo es menor del 70% de la altura neta del neopreno. Los apoyos se disponen antideslizantes debido a que la tensión minima en los mismos es menor de 50 kg/cm^2.

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

A. ENVOLVENTE PARA NEOPRENOS

Envolvente neoprenos

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	1.00
	carro	0.00	1.00
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.60
	carro	0.00	0.60
	temp. uniforme	0.00	1.00
	gradiente temperatura	0.00	1.00
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	0.60
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
3	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	1.00
	viento transversal	0.00	1.00
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

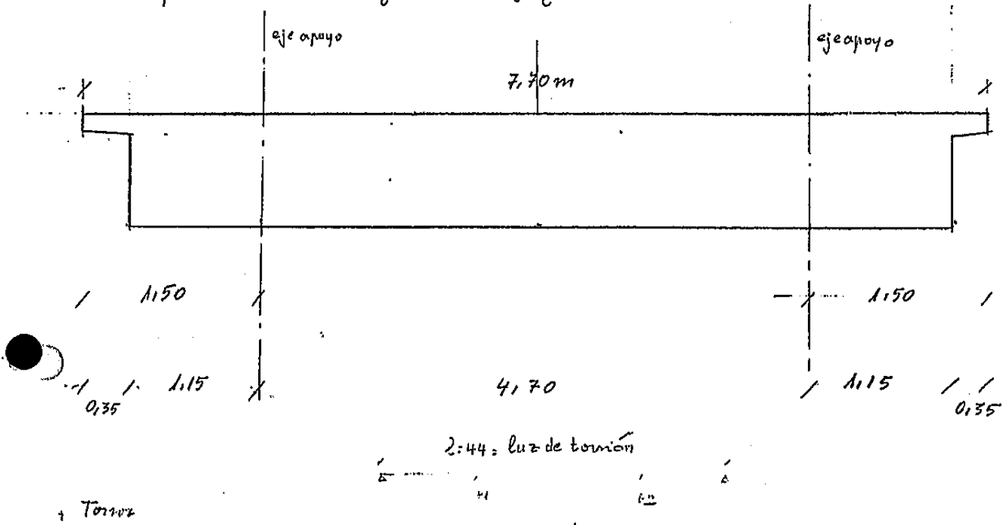
COMPROBACION NEOPRENOS

LEYENDA
!: reacción negativa
+: tensión en el apoyo superior a 150 kg/cm2
*: tensión en el apoyo inferior a 50 kg/cm2
**: (solo neop) desplazamiento no admisible (ϕ/h>0.7)

apoyo	n° neop	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	ϕ/h_neta
E-1	1	-37.36 *	-129.56	0.68
	2	-20.88 *	-119.06	
P-1	1	-100.00	-100.00	-----
P-2	1	-100.00	-100.00	-----
E-2	1	-27.68 *	-124.94	0.67
	2	-43.14 *	-123.60	

DIMENSIONAMIENTO DE NEOPRENOS cálculo en servicio

Las pilas están empotradas al tablero, los estribos tienen dos apoyos, se parte de la siguiente configuración:



+ Torsor

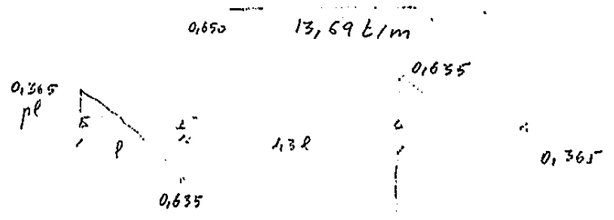
$T = 0,4\ t/m^2 \times \frac{7,70}{2} \times \frac{44}{2} \times \frac{7,70}{4} + 60 \times 1,150 = 155,22\ t.m$

$R = \frac{T}{brazo} = \frac{T}{4,70} = \frac{155,22}{4,70} = 33,03\ t.$

+ Axil

$pp = 2,5 \times 3,07 = 7,68\ t/m$

$cm = 6,06762\ t/m$



$R = 0,365 \times 7,68 \times 13,50 = 38\ ton$

$R = 0,365 \times 6,06 \times 13,50 = 29,898\ t$

$sc = 0,4 \times 7,7 = 3,08\ t/m$

$R = 0,365 \times 3,08 \times 13,50 = 15,20\ t$

A cada neopreno van: $\frac{38 + 30,00 + 15,20}{2} + 60\ ton = 72\ ton.$

Fecha ..... Referencia ..... Hoja N° ..... De .....

Neoprenos:

σ_m = tensión vertical media = $\frac{P}{ab} < 150\ kg/cm^2$

P = 33 ton + 72,00 t = 105,00 ton. Area 200x400

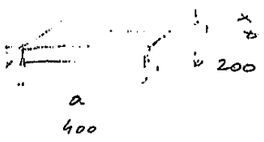
$\frac{105}{Área} = 150.10^{-3}$. $Área = \frac{110}{150.10^{-3}} = 700,00\ cm^2$

Ningún apoyo puede derivar entre las caras de la viga y el estribo que lo limita. Para ello deben cumplirse las condiciones:

$\sigma'_m = \frac{P}{A'} > 50\ kg/cm^2$ $A' = (a - u) \cdot b$

En caso de no cumplir esta última condición, se dispondrá de un apoyo antideslizante tipo

u = desplazamiento de los neoprenos t



JUNTA DE DILATACIÓN

La junta de dilatación como dispositivo que permite los movimientos relativos entre la propia estructura y los estribos se dimensiona para cubrir la discontinuidad entre el murete de guarda y los estribos.

El dato fundamental que se necesita para el diseño y la elección de la junta es el movimiento que debe absorber. Para el juego de la junta se ha tomado el valor de: 1.25x((Acort)+(Alarg)) es decir 1.25x((reológicas+Temp+frenado)+(Temp+frenado))

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

apoyo	dir	pret. [cm]	reol. [cm]	temp. [cm]	frenado [cm]	total [cm]
E-1	long	0.000	0.773	-0.420	0.434	1.627
	trans	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
P-1	long	0.000	0.301	-0.164	0.434	0.899
	trans	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P-2	long	0.000	-0.293	0.159	0.434	0.885
	trans	-0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000
E-2	long	0.000	-0.765	0.415	0.434	1.614
	trans	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.001

3.4.3 Calculo de pilas

CALCULO DE LAS PILAS

Las pilas están formadas por un fuste circular de 1.00 metro de diámetro.

Para el dimensionamiento de las pilas se ha utilizado el programa LST3.

Este programa permite el dimensionamiento a flexión compuesta esviada de secciones genéricas. Igualmente, el programa tiene en cuenta los efectos de segundo orden mediante el método de la excentricidad adicional, incluido en la EHE. La longitud de pandeo, se ha tomado igual a la longitud real, teniendo en cuenta que se trata de un pilar biempotrado traslacional.

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
     Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
                     con STATIK2 (V. 3.0)

     L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

     DIMENSIONAMIENTO VALORES PESIMOS


     LEYENDA      m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
                xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

     ------------------------------------------------------------------------
     pila     sec        fi_nom        A_tot
                         (máx)          (máx)
                          [mm]          [cm2]
     ------------------------------------------------------------------------
       1       1         13.63         35.02
               2         13.63         35.02
               3         14.51         39.71

       2       1         13.63         35.02
               2         13.63         35.02
               3         14.76         41.08
```

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE (ARMADURA POR FUSTE)

LEYENDA !: Vd>Vu1
m: armadura mínima

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]	Vu1 [t]	Vcu [t]	As [cm2/m]
1	1	Vy min	12.37	4.78	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	12.37	6.49	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	6.96	12.66	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	3.98	13.88	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	12.37	9.82	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	12.37	11.53	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	6.96	14.18	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	3.98	15.39	493.63	58.18	8.25 m
2	1	Vy min	12.95	6.88	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	12.96	5.12	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	0.70	14.72	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	4.27	12.88	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	12.95	11.84	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	12.96	10.08	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	0.70	16.20	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	4.27	14.37	493.63	58.18	8.25 m

CIMENTACION DE PILAS

La cimentación de las pilas se ha comprobado mediante el programa LSTC. Este programa tiene en cuenta los efectos de segundo orden en cimentación mediante el mÉtodo de la excentricidad adicional incluido en la EHE.

Al igual que para el cálculo de las pilas, se ha considerado una longitud de pandeo igual a la altura real.

Se han comprobado la tensiÓn de punta, la tensión media, así como el vuelco y el deslizamiento.

Como tensión admisible, se ha tomado 4.0 kg/cm^2, de acuerdo con las recomendaciones del informe geotécnico.

La armadura de la zapata, se ha determinado de acuerdo con la EHE, considerando que el terreno transmite a la zapata una tensión igual a 1.25 veces la tensión admisible. Se ha considerado un coeficiente de mayoración de 1.5.

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTC - Cálculo de Cimentaciones
(V. 3.0)

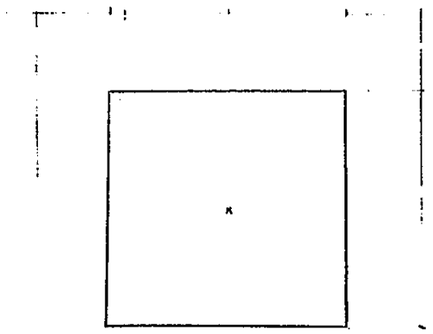
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.. E-5.

COMPROBACION DE TENSIONES EN LAS ZAPATAS

LEYENDA: A,B = dimensiones de la zapata
Tipo de zapata -> 0=hexagonal, 1= rectangular
σmax = tensión máxima en el terreno (punta)
σmin = tensión mínima en el terreno
σmed = tensión media
β= ángulo que forma el eje neutro con el eje Y de la zapata
ymax = distancia del cdg de la zapata a la fibra más comprimida
ymin = distancia del cdg de la zapata a la fibra más traccionada
f.n. = distancia de la fibra neutra a la fibra más comprimida
σadm = tensión admisible del terreno
γd = coeficiente de seguridad frente al deslizamiento
γv = coeficiente de seguridad frente al vuelco
* = tensión de punta > 1.25* σadm
! = tensión media > σadm
= coef. de seguridad frente al deslizamiento < 1.5
@ = coef. de seguridad frente al vuelco < 1.5

Pila	hip	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	My [mt]	Mz [mt]	A [m]	B [m]
		β [°]	ymax [m]	ymin [m]	f.n. [m]	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	σmed [kp/cm2]
		σadm [kp/cm2]	γd	γv				
Tipo de zapata: 1								
1	1	-399.57	5.40	-11.98	-106.54	-54.57	4.00	4.00
		207.12	2.69	-2.69	7.14	4.01	0.99	2.50
		4.00	12.16	8.99				
	2	-293.49	-2.67	12.40	-106.67	-35.14	4.00	4.00
		198.23	2.53	-2.53	6.02	3.16	0.51	1.83
		4.00	9.26	6.60				
	3	-318.01	-9.16	-7.89	-72.70	-97.33	4.00	4.00
		233.24	2.80	-2.80	6.29	3.58	0.39	1.99
		4.00	10.52	7.33				
	4	-259.51	9.16	8.04	-74.24	-92.66	4.00	4.00
		231.30	2.81	-2.81	5.73	3.19	0.06	1.62
		4.00	8.52	6.14				
	5	-432.72	-0.10	-4.79	-63.95	-40.61	4.00	4.00
		212.42	2.76	-2.76	10.37	3.69	1.72	2.70
		4.00	36.13	15.77				
	6	-250.83	2.79	0.91	-28.31	-40.58	4.00	4.00
		235.10	2.78	-2.78	9.58	2.21	0.92	1.57
		4.00	34.19	14.12				
Tipo de zapata: 1								
2	1	-353.34	0.16	-12.76	-113.49	-35.77	4.00	4.00
		197.49	2.51	-2.51	6.47	3.61	0.81	2.21
		4.00	11.08	7.45				
	2	-347.04	-2.59	11.75	-100.72	-48.11	4.00	4.00
		205.53	2.67	-2.67	6.81	3.57	0.77	2.17
		4.00	11.54	8.29				
	3	-277.85	-9.16	-7.59	-75.40	-94.15	4.00	4.00
		231.31	2.81	-2.81	5.88	3.33	0.14	1.74
		4.00	9.34	6.48				
	4	-299.65	9.16	7.43	-70.01	-95.89	4.00	4.00
		233.87	2.79	-2.79	6.17	3.43	0.32	1.87
		4.00	10.16	7.05				
	5	-432.58	0.16	2.98	-56.05	-40.29	4.00	4.00
		215.71	2.79	-2.79	11.12	3.61	1.80	.2.70
		4.00	57.98	17.49				
	6	-251.14	-2.76	-0.82	-27.76	-37.49	4.00	4.00
		233.49	2.80	-2.80	9.95	2.18	0.96	1.57
		4.00	34.89	15.06				

Dimensionamiento de Zapatas de pilas



Esfuerzos de 1er orden en ELS

$$\sigma_{med} = \frac{N}{A} = \frac{382{,}21}{A} \leq 40\ t/m^2$$

$$A \geq 13{,}40\ m^2$$

$$A = 4\,m \times 4\,m$$

$$1/W_z = \frac{2}{\frac{1}{12}4 \cdot 4^3} = 0{,}09375\,m^{-3} = 1/W_y \qquad W_y = W_z = 10{,}67\ m^3$$

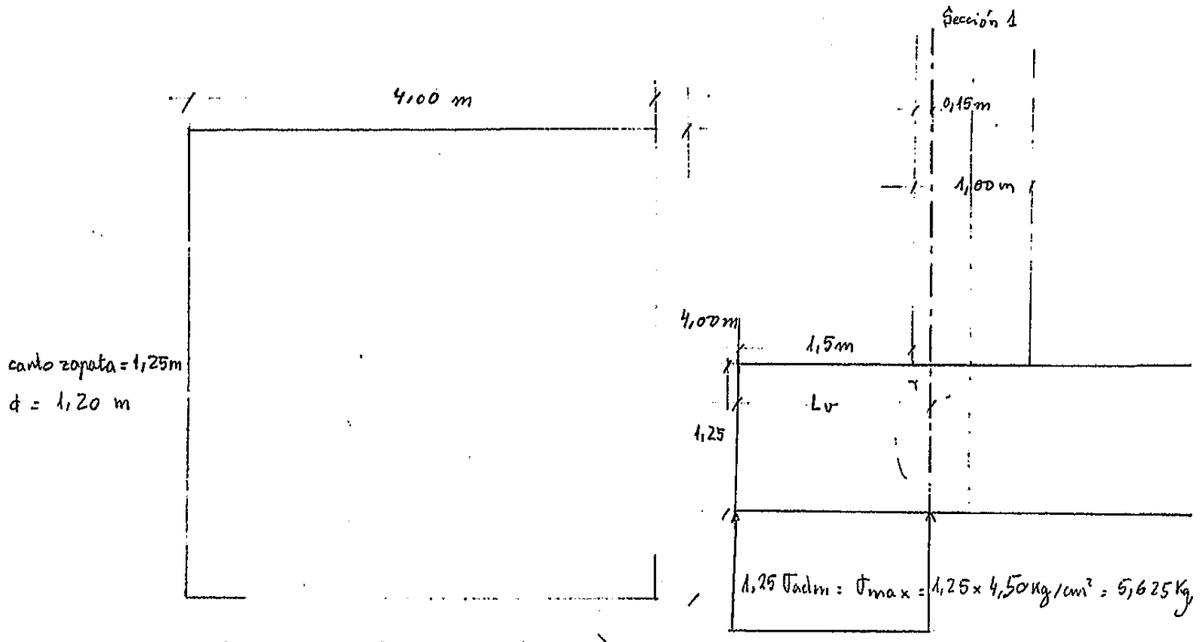
$$\sigma_{max} = \frac{N}{A} + \frac{M_{yd}}{W_y} + \frac{M_{zd}}{W_z} \leq 1{,}25\ \sigma_{adm} = 50\ t/m^2$$

$$\sigma_{min} = \frac{N}{A} - \frac{M_{yd}}{W_y} - \frac{M_{zd}}{W_z}$$

Para cada envolvente

$M_{y\,min}$ =	σ_{max} = 31,54 t/m²	σ_{min} = 9 t/m²
$M_{y\,max}$:	25,13 t/m²	3,91 t/m²
$M_{z,min}$ =	27,95 t/m²	2,56 t/m²
$M_{z,max}$ =	28,05 t/m²	-0,40 t/m²
N_{min} :	30,87 t/m²	16,90 t/m²
N_{max}	17,13 t/m²	6,96 t/m²

DIMENSIONAMIENTO DE LAS ZAPATAS DE PILAS



Canto de la zapata : (art. 59.4.1.1 EHE)

Para que sea rígida vuelo max < 2h ; $h > \frac{1{,}50}{2} = 0{,}75\,m$. Además para estar del lado de la seguridad :

vuelo max < 1,50 h ; $h > \frac{1{,}50}{1{,}50} = 1{,}00\,m$.

Se dispondrá de un canto de h = 1,25 m.

• Sección de referencia S_1 - Armaduras Estrictas :

$$L_V = 1{,}5 + 0{,}15 \times 1{,}00 = 1{,}65\,m$$

$$M_d = 1{,}5 \times \left(1{,}25 \times 45\ t/m^2\right) \times \frac{1{,}65^2}{2} = 114{,}86\ t.m = 1148{,}60\ kN.m/m$$

$$U_o = 0{,}85\ f_{cd} \cdot d \cdot b = 0{,}85 \times \frac{25000}{1{,}50} \times 1{,}20 \times 1{,}00 = 17000\ kN/m$$

$$M_{lim} = 0{,}375 \times U_o \times d = 0{,}375 \times 17000 \times 1{,}20 = 7650\ kN.m$$

$M_d < M_{lim}$

$$U_{s_1} = U_o \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_o d}}\right) = 17000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1148{,}60}{17000 \times 1{,}20}}\right) = 985{,}75\ kN/m$$

$A_s = \frac{U_{s1}}{f_{yd}} = \frac{985,75}{40\ kN/cm^2} = 24,64\ cm^2/m$ $\quad f_{yd} \not> 400\ N/mm^2 = 40\ KN/cm^2$

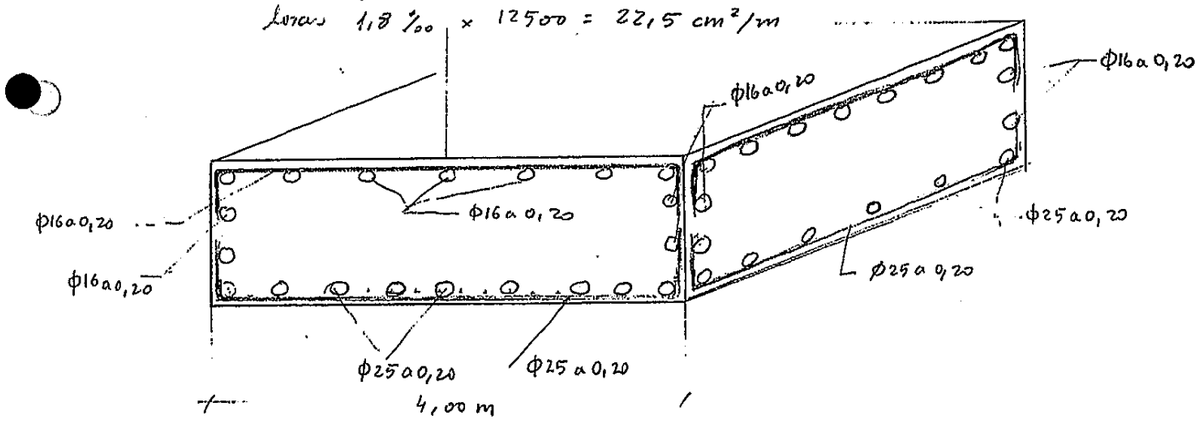
$\phi 25$ a 0,20 en ambas direcciones perpendiculares (pilar circular & zapata cuadrada)

- Armadura Mínima -

Sección : $100 \times 125 = 12500\ cm^2$

- Armaduras geométricas mínimas

Losas $1,8\ ‰ \times 12500 = 22,5\ cm^2/m$



3.4.4 Calculo de estribos

Los estribos se han dimensionado y comprobado mediante una hoja de cálculo, a partir de los esfuerzos de servicio y de estado límite último transmitidos por el tablero y que se obtienen del modelo de cálculo de la estructura.

Se han comprobado las tensiones teniendo en cuenta todas las cargas actuantes, incuyendo el peso y el empuje de las tierras, el peso propio del estribo, la acción de una sobrecarga de 1 t/m^2 actuando sobre el trasdós, así como las cargas transmitidas por el tablero.

Se comprueba el estribo frente al deslizamiento y vuelco. Debe notarse que èn esta morfología el empuje de tierras y la sobrecarga de 1 t/m actúan en todo el ancho del estribo, y en su caso en la zapata, mientras que en los fustes la intensidad del empuje total se reduce mucho, ya que aquí la presión de las tierras sólo afecta al ancho de los fustes, más una cierta zona a cada lado de los mismos. A estos efectos se ha considerado para evaluar la acción de las tierras sobre los fustes, un ancho virtual igual a tres veces el ancho de cada fuste. Los fustes están biempotrados en el cargadero y en la zapata, a efectos de pandeo se ha considerado su longitud afectada de un coeficiente igual a dos por motivos de seguridad.

Para el dimensionamiento de las aletas se ha elaborado un modelo de elementos finitos tipo placa, utilizando el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG. La aleta se supone empotrada en el cargadero. Sobre la aleta, y perpendicularmente a su plano, actua el empuje debido a las tierras y el empuje debido a la sobrecarga de 1 t/m^2.

5. PRUEBA DE CARGA

3.5 PRUEBA DE CARGA

CARACTERISTICAS Y DISPOSICION DE LOS CAMIONES

El cálculo de las flechas obtenidas en la prueba de carga se realiza con el mismo esquema estructural utilizado para el cálculo en servicio y en estado límite último del tablero.

%CARACTER_STICAS Y DISPOSICI_N DE LOS CAMIONES

El camión propuesto tiene 33.50 toneladas de peso total y 3 ejes, con los siguientes pesos por eje:

- eje trasero: 130.00 KN
- eje intermedio: 130.00 KN
- eje delantero: 75.00 KN

En planta el camión tiene unas dimensiones de 8.30 metros de largo por 2.45 metros de ancho. Las separaciones entre ejes y las distancias de los ejes extremos a los bordes del camión son las siguientes:

- distancia del eje trasero al borde del camión: 1.60 m
- distancia del eje trasero al intermedio: 1.35 m
- distancia del eje delantero al anterior: 3.85 m
- distancia del eje delantero al borde del camión: 1.50 m

Se han estudiado 4 posiciones diferentes de camiones que se indican en los listados siguientes.

```
FHECOR þ Ingenieros Consultores
Ú
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
³
                (versi¢n 3.0)
³
³
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.


DATOS DE LA PRUEBA DE CARGA

LEYENDA: posici¢n -> normal     = el cami¢n avanza seg£n el sentido de los P.K.
                 -> invertido = el cami¢n avanza en el sentido contrario
                                al avance de los P.K.
        Exc = excentricidad del eje del cami¢n respecto del eje del puente
              Exc>0 -> Cami¢n situado a la derecha seg£n avance de P.K.
              Exc<0 -> Cami¢n situado a la izquierda seg£n avance de P.K.
ßßß
```

MEDIDAS Y ENSAYOS A REALIZAR

Se medirá la flecha en el centro de cada vano en cada fase de la pruebade carga, así como el descenso que hubiere en los apoyos como consecuencia de la deformabilidad de los neeoprenos y posibles descensos medidos en los apoyos contiguos.

El módulo de elasticidad teiiórico utilizado para el cálculo de dformación ha sido:
E_c=285760 MPa

RESULTADOS

FHECOR þ Ingenieros Consultores

Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga

(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN CENTRO DE VANO. SECCIONES FISURADAS.

LEYENDA: dz: desplazamiento vertical en el eje del tablero (cdv)
rx: rotaci¢n seg£n el eje global x
ry: rotaci¢n seg£n el eje global y
Az: Azimut de eje de la estructura en el pto considerado
P4: Ancho inferior del caj¢n
dz,bi: desplazamiento vertical borde izquierdo del caj¢n
dz,bd: desplazamiento vertical borde derecho del caj¢n

hip	vano	dz [mm]	rx [1E-3]	ry [1E-3]	Az [g]	P4 [m]	dz,bi [mm]	dz,bd [mm]
1	1	-4.75	0.46	-0.38	47.68	2.80	-4.70	-4.80
	2	-9.96	-0.39	0.53	47.68	2.80	-9.78	-10.14
	3	4.08	-0.09	0.14	47.68	2.80	4.14	4.01
2	1	-11.46	0.27	-0.25	47.68	2.80	-11.46	-11.46
	2	9.21	0.02	-0.01	47.68	2.80	9.21	9.21
	3	-10.95	0.02	-0.02	47.68	2.80	-10.95	-10.95
3	1	7.03	0.20	-0.19	47.68	2.80	7.03	7.03
	2	-19.93	-0.07	0.07	47.68	2.80	-19.93	-19.93
	3	6.90	-0.20	0.19	47.68	2.80	6.90	6.90
4	1	-2.30	-0.43	-0.65	47.68	2.80	-3.37	-1.24
	2	-4.70	-1.00	-1.16	47.68	2.80	-6.85	-2.56
	3	-2.49	-0.75	-0.36	47.68	2.80	-3.58	-1.40

6. RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS

3.6 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS

3.6.1 Replanteo. Datos del Trazado

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN PLANTA

Pk	Long.	x1 x2 xc	y1 y2 yc	Az1 Az2	R	A_ant A_post
[m]	[m]	[m]	[m]	[g]	[m]	[m]
Eje sup no. 1: Paso Superior 5						
0.000	0.000	351091.578	4563325.157	8.3762	0.00	
26.000	26.000	351094.989	4563350.932	8.3762		
26.000	0.000	351094.989	4563350.932	8.3762	-200.00	0.00
85.233	59.233	351094.012	4563409.941	389.5188		0.00
		350896.718	4563377.171			
85.233	0.000	351094.012	4563409.941	389.5188	0.00	
212.193	126.960	351073.205	4563535.184	389.5194		
212.193	0.000	351073.205	4563535.184	389.5194	75.00	0.00
280.706	68.513	351092.257	4563598.537	47.6751		0.00
		351147.191	4563547.476			
280.706	0.000	351092.257	4563598.537	47.6751	0.00	
342.490	61.784	351134.321	4563643.791	47.6753		
342.490	0.000	351134.321	4563643.791	47.6753	-100.00	0.00
394.562	52.072	351158.484	4563689.254	14.5252		0.00
		351061.076	4563711.873			
394.562	0.000	351158.484	4563689.254	14.5252	0.00	
554.777	160.215	351194.723	4563845.317	14.5254		

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN PLANTA

Pk	Long.	x1 x2 xc	y1 y2 yc	Az1 Az2	R	A_ant A_post
[m]	[m]	[m]	[m]	[g]	[m]	[m]
Eje inf no. 1: Lleida 13-1						
600000.000	0.000	348593.740	4568147.612	184.5527	-7250.00	1826.20
600992.862	992.862	348897.441	4567203.154	175.8344		1826.20
		355631.357	4569889.578			
601452.862	460.000	349076.880	4566779.618	173.8148	0.00	
602038.154	585.292	349310.889	4566243.142	173.8148		
602498.154	460.000	349499.241	4565823.496	171.7952	-7250.00	1826.20
606923.941	4425.787	352463.874	4562630.102	132.9325		1560.77
		356049.272	4568931.484			
606993.941	70.000	352524.892	4562595.900	132.2539	-6000.00	0.00
608240.052	1246.111	353669.214	4562108.307	119.0322		1833.03
		355436.358	4567842.171			

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN ALZADO

Eje sup no. 1: Paso Superior 5

N°	Pk Cota	TE TS	Cota TE Cota TS	pE[%] pS[%]	Long Flecha	Kv Theta[%]
1	0.000 87.160	0.000	87.160	0.7000		
2	30.000 87.370	0.001 59.999	87.160 89.107	0.7000 5.7889	59.998 -0.382	1179.000 5.0889
3	300.000 103.000	235.411 364.589	99.261 99.154	5.7889 -5.9545	129.178 1.896	-1100.000 -11.7434
4	520.000 89.900	485.986 554.014	91.925 89.978	-5.9545 0.2299	68.029 -0.526	1100.000 6.1844
5	554.800 89.980	554.800	89.980	0.2299		

Peraltes:

Peralte Izq Tramo	Pk	Per[%]	Peralte Der Tramo	Pk	Per[%]
1	0.000	-2.000	1	0.000	-2.000
2	660.000	-2.000	2	660.000	-2.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN ALZADO

Eje inf no. 1: Lleida 13-1

N°	Pk Cota	TE TS	Cota TE Cota TS	pE[%] pS[%]	Long Flecha	Kv Theta[%]
1	599560.236 190.722	599560.236	190.722	-1.9999		
2	600237.133 177.185	599899.669 600574.597	183.934 175.498	-1.9999 -0.5000	674.928 -1.265	45000.000 1.4998
3	601256.490 172.088	600806.490 601706.490	174.338 160.838	-0.5000 -2.5000	900.001 2.250	-45000.000 -2.0000
4	603429.630 117.759	603186.625 603672.635	123.834 114.308	-2.5000 -1.4200	486.011 -0.656	45000.000 1.0800
5	605669.138 85.958	605101.056 606237.220	94.025 92.234	-1.4200 1.1048	1136.164 -3.586	45000.000 2.5248
6	607910.522 110.721	607706.943 608114.101	108.472 111.128	1.1048 0.2000	407.158 0.460	-45000.000 -0.9048
7	610951.314 116.803	610641.118 611261.510	116.183 113.147	0.2000 -1.1786	620.392 1.069	-45000.000 -1.3786
8	612096.962 103.300	612096.962	103.300	-1.1786		

Peraltes:

Peralte Izq Tramo	Pk	Per[%]	Peralte Der Tramo	Pk	Per[%]
1	600000.000	0.000	1	600000.000	0.000
2	700000.000	0.000	2	700000.000	0.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

LISTADO DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

LEYENDA: * -> no está definido el peralte en este P.K
pdte -> pendiente del eje
per_i-> peralte izquierdo asociado al eje
per_d-> peralte derecho asociado al eje

Eje no. 1: Paso Superior 5

Nº	Pk [m]	Cota [m]	pdte [%]	per_i [%]	per_d [%]
1	0.000	87.160	0.700	-2.000	-2.000
2	5.000	87.206	1.124	-2.000	-2.000
3	10.000	87.272	1.548	-2.000	-2.000
4	15.000	87.360	1.972	-2.000	-2.000
5	20.000	87.470	2.396	-2.000	-2.000
6	25.000	87.600	2.820	-2.000	-2.000
7	30.000	87.752	3.244	-2.000	-2.000
8	35.000	87.924	3.669	-2.000	-2.000
9	40.000	88.119	4.093	-2.000	-2.000
10	45.000	88.334	4.517	-2.000	-2.000
11	50.000	88.570	4.941	-2.000	-2.000
12	55.000	88.828	5.365	-2.000	-2.000
13	60.000	89.107	5.789	-2.000	-2.000
14	65.000	89.396	5.789	-2.000	-2.000
15	70.000	89.686	5.789	-2.000	-2.000
16	75.000	89.975	5.789	-2.000	-2.000
17	80.000	90.264	5.789	-2.000	-2.000
18	85.000	90.554	5.789	-2.000	-2.000
19	90.000	90.843	5.789	-2.000	-2.000
20	95.000	91.133	5.789	-2.000	-2.000
21	100.000	91.422	5.789	-2.000	-2.000
22	105.000	91.712	5.789	-2.000	-2.000
23	110.000	92.001	5.789	-2.000	-2.000
24	115.000	92.291	5.789	-2.000	-2.000
25	120.000	92.580	5.789	-2.000	-2.000
26	125.000	92.869	5.789	-2.000	-2.000
27	130.000	93.159	5.789	-2.000	-2.000
28	135.000	93.448	5.789	-2.000	-2.000
29	140.000	93.738	5.789	-2.000	-2.000
30	145.000	94.027	5.789	-2.000	-2.000
31	150.000	94.317	5.789	-2.000	-2.000
32	155.000	94.606	5.789	-2.000	-2.000
33	160.000	94.896	5.789	-2.000	-2.000
34	165.000	95.185	5.789	-2.000	-2.000
35	170.000	95.474	5.789	-2.000	-2.000
36	175.000	95.764	5.789	-2.000	-2.000
37	180.000	96.053	5.789	-2.000	-2.000
38	185.000	96.343	5.789	-2.000	-2.000
39	190.000	96.632	5.789	-2.000	-2.000
40	195.000	96.922	5.789	-2.000	-2.000
41	200.000	97.211	5.789	-2.000	-2.000
42	205.000	97.501	5.789	-2.000	-2.000
43	210.000	97.790	5.789	-2.000	-2.000
44	215.000	98.079	5.789	-2.000	-2.000
45	220.000	98.369	5.789	-2.000	-2.000
46	225.000	98.658	5.789	-2.000	-2.000
47	230.000	98.948	5.789	-2.000	-2.000
48	235.000	99.237	5.789	-2.000	-2.000
49	240.000	99.517	5.372	-2.000	-2.000
50	245.000	99.774	4.917	-2.000	-2.000
51	250.000	100.009	4.463	-2.000	-2.000
52	255.000	100.221	4.008	-2.000	-2.000
53	260.000	100.410	3.554	-2.000	-2.000
54	265.000	100.576	3.099	-2.000	-2.000
55	270.000	100.720	2.644	-2.000	-2.000
56	275.000	100.840	2.190	-2.000	-2.000
57	280.000	100.939	1.735	-2.000	-2.000
58	285.000	101.014	1.281	-2.000	-2.000
59	290.000	101.067	0.826	-2.000	-2.000
60	295.000	101.097	0.372	-2.000	-2.000
61	300.000	101.104	-0.083	-2.000	-2.000
62	305.000	101.088	-0.537	-2.000	-2.000
63	310.000	101.050	-0.992	-2.000	-2.000
64	315.000	100.989	-1.446	-2.000	-2.000
65	320.000	100.905	-1.901	-2.000	-2.000
66	325.000	100.799	-2.356	-2.000	-2.000
67	330.000	100.670	-2.810	-2.000	-2.000
68	335.000	100.518	-3.265	-2.000	-2.000
69	340.000	100.343	-3.719	-2.000	-2.000
70	345.000	100.146	-4.174	-2.000	-2.000
71	350.000	99.926	-4.628	-2.000	-2.000
72	355.000	99.683	-5.083	-2.000	-2.000
73	360.000	99.418	-5.537	-2.000	-2.000
74	365.000	99.130	-5.955	-2.000	-2.000
75	370.000	98.832	-5.955	-2.000	-2.000
76	375.000	98.534	-5.955	-2.000	-2.000
77	380.000	98.236	-5.955	-2.000	-2.000
78	385.000	97.939	-5.955	-2.000	-2.000
79	390.000	97.641	-5.955	-2.000	-2.000
80	395.000	97.343	-5.955	-2.000	-2.000
81	400.000	97.045	-5.955	-2.000	-2.000
82	405.000	96.748	-5.955	-2.000	-2.000
83	410.000	96.450	-5.955	-2.000	-2.000
84	415.000	96.152	-5.955	-2.000	-2.000
85	420.000	95.855	-5.955	-2.000	-2.000
86	425.000	95.557	-5.955	-2.000	-2.000
87	430.000	95.259	-5.955	-2.000	-2.000
88	435.000	94.961	-5.955	-2.000	-2.000
89	440.000	94.664	-5.955	-2.000	-2.000
90	445.000	94.366	-5.955	-2.000	-2.000
91	450.000	94.068	-5.955	-2.000	-2.000
92	455.000	93.770	-5.955	-2.000	-2.000
93	460.000	93.473	-5.955	-2.000	-2.000
94	465.000	93.175	-5.955	-2.000	-2.000
95	470.000	92.877	-5.955	-2.000	-2.000
96	475.000	92.580	-5.955	-2.000	-2.000
97	480.000	92.282	-5.955	-2.000	-2.000
98	485.000	91.984	-5.955	-2.000	-2.000
99	490.000	91.694	-5.590	-2.000	-2.000
100	495.000	91.426	-5.135	-2.000	-2.000
101	500.000	91.180	-4.681	-2.000	-2.000
102	505.000	90.958	-4.226	-2.000	-2.000
103	510.000	90.758	-3.771	-2.000	-2.000
104	515.000	90.580	-3.317	-2.000	-2.000
105	520.000	90.426	-2.862	-2.000	-2.000
106	525.000	90.294	-2.408	-2.000	-2.000
107	530.000	90.185	-1.953	-2.000	-2.000
108	535.000	90.099	-1.499	-2.000	-2.000
109	540.000	90.035	-1.044	-2.000	-2.000
110	545.000	89.994	-0.590	-2.000	-2.000
111	550.000	89.976	-0.135	-2.000	-2.000

3.6.2 Replanteo de la estructura

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

REPLANTEO EN PLANTA DEL EJE DEL PUENTE

LEYENDA: Pk -> Pk, respecto del eje de referencia, de la intersección
de la sección correspondiente con dicho eje
Az -> Azimut del eje del puente (no coincide necesariamente
con el Azimut del eje de referencia
Or -> Orientación = Azimut de la sección
Ancho_esv -> Ancho esviado del puente según la dirección
definida por Or

Eje de referencia: Paso Superior 5

**REPLANTEO_EN_PLANTA

Sec	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [g]	Or [g]	Ancho_esv [m]
1	289.662	351098.354	4563605.097	47.6753	-52.3247	7.700
2	291.012	351099.274	4563606.086	47.6753	-52.3247	7.700
3	292.362	351100.193	4563607.075	47.6753	-52.3247	7.700
4	293.712	351101.112	4563608.063	47.6753	-52.3247	7.700
5	295.062	351102.031	4563609.052	47.6753	-52.3247	7.700
6	296.412	351102.950	4563610.041	47.6753	-52.3247	7.700
7	297.762	351103.869	4563611.030	47.6753	-52.3247	7.700
8	299.112	351104.788	4563612.019	47.6753	-52.3247	7.700
9	300.462	351105.707	4563613.007	47.6753	-52.3247	7.700
10	301.812	351106.626	4563613.996	47.6753	-52.3247	7.700
11	303.162	351107.546	4563614.985	47.6753	-52.3247	7.700
12	304.862	351108.703	4563616.230	47.6753	-52.3247	7.700
13	306.562	351109.860	4563617.475	47.6753	-52.3247	7.700
14	308.262	351111.018	4563618.720	47.6753	-52.3247	7.700
15	309.962	351112.175	4563619.966	47.6753	-52.3247	7.700
16	311.662	351113.333	4563621.211	47.6753	-52.3247	7.700
17	313.362	351114.490	4563622.456	47.6753	-52.3247	7.700
18	315.062	351115.647	4563623.701	47.6753	-52.3247	7.700
19	316.762	351116.805	4563624.946	47.6753	-52.3247	7.700
20	318.462	351117.962	4563626.191	47.6753	-52.3247	7.700
21	320.162	351119.119	4563627.437	47.6753	-52.3247	7.700
22	321.512	351120.039	4563628.425	47.6753	-52.3247	7.700
23	322.862	351120.958	4563629.414	47.6753	-52.3247	7.700
24	324.212	351121.877	4563630.403	47.6753	-52.3247	7.700
25	325.562	351122.796	4563631.392	47.6753	-52.3247	7.700
26	326.912	351123.715	4563632.381	47.6753	-52.3247	7.700
27	328.262	351124.634	4563633.369	47.6753	-52.3247	7.700
28	329.612	351125.553	4563634.358	47.6753	-52.3247	7.700
29	330.962	351126.472	4563635.347	47.6753	-52.3247	7.700
30	332.312	351127.391	4563636.336	47.6753	-52.3247	7.700
31	333.662	351128.311	4563637.325	47.6753	-52.3247	7.700

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

REPLANTEO DEL TABLERO RESPECTO DEL EJE DEL PUENTE

P.	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]	z0 [m]	z1 [m]	z2 [m]
1	289.662	351098.354	4563605.097	47.675	100.994	100.917	100.917
2	291.012	351099.274	4563606.086	47.675	101.004	100.927	100.927
3	292.362	351100.193	4563607.075	47.675	101.014	100.937	100.937
4	293.712	351101.112	4563608.063	47.675	101.021	100.944	100.944
5	295.062	351102.031	4563609.052	47.675	101.027	100.950	100.950
6	296.412	351102.950	4563610.041	47.675	101.031	100.954	100.954
7	297.762	351103.869	4563611.030	47.675	101.033	100.956	100.956
8	299.112	351104.788	4563612.019	47.675	101.034	100.957	100.957
9	300.462	351105.707	4563613.007	47.675	101.033	100.956	100.956
10	301.812	351106.626	4563613.996	47.675	101.031	100.954	100.954
11	303.162	351107.546	4563614.985	47.675	101.027	100.950	100.950
12	304.862	351108.703	4563616.230	47.675	101.019	100.942	100.942
13	306.562	351109.860	4563617.475	47.675	101.009	100.932	100.932
14	308.262	351111.018	4563618.720	47.675	100.996	100.919	100.919
15	309.962	351112.175	4563619.966	47.675	100.980	100.903	100.903
16	311.662	351113.333	4563621.211	47.675	100.962	100.885	100.885
17	313.362	351114.490	4563622.456	47.675	100.942	100.865	100.865
18	315.062	351115.647	4563623.701	47.675	100.918	100.841	100.841
19	316.762	351116.805	4563624.946	47.675	100.892	100.815	100.815
20	318.462	351117.962	4563626.191	47.675	100.864	100.787	100.787
21	320.162	351119.119	4563627.437	47.675	100.832	100.755	100.755
22	321.512	351120.039	4563628.425	47.675	100.806	100.729	100.729
23	322.862	351120.958	4563629.414	47.675	100.777	100.700	100.700
24	324.212	351121.877	4563630.403	47.675	100.747	100.670	100.670
25	325.562	351122.796	4563631.392	47.675	100.716	100.639	100.639
26	326.912	351123.715	4563632.381	47.675	100.682	100.605	100.605
27	328.262	351124.634	4563633.369	47.675	100.647	100.570	100.570
28	329.612	351125.553	4563634.358	47.675	100.611	100.534	100.534
29	330.962	351126.472	4563635.347	47.675	100.572	100.495	100.495
30	332.312	351127.391	4563636.336	47.675	100.532	100.455	100.455
31	333.662	351128.311	4563637.325	47.675	100.491	100.414	100.414

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

DATOS ALIGERAMIENTOS TIPO:

No. de Aligeramientos Tipo: 1

Aligeramiento Tipo 1 No. de Huecos: 3

Hueco Tipo	x [m]	y [m]	L o R [m]	l [m]	h [m]
0	-0.95	-0.45	0.60	0.00	0.00
0	0.00	-0.45	0.60	0.00	0.00
0	0.95	-0.45	0.60	0.00	0.00

DATOS TRAMOS ALIGERADOS

Tramo	Cota Inicial [m]	Cota final [m]	Tipo Alig. Inicial	Tipo Alig. final
1	0.50	12.50	1	1
2	14.50	29.50	1	1
3	31.50	43.50	1	1

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

PRETENSADO EN ALZADO

LEYENDA: RP = recta-parabola
PP = parabola-parabola
PRP = parabola-recta-parabola
PC = parabola-cúbica
PR = parabola-recta

Fam / Tramo	x0 [m] / tipo	y0 [m] / L1 [m]	y0' / L2 [m]	A [cm²] / LT [m]	P1 [t] / yf [m]	P2 [t] / yf'

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

DATOS ARMADURAS SECCIONES TIPO PILAS:

Tipo	geom.	rect circ poli	nb_h_ext nb_tot_ext nb_lad_ext	nb_b_ext	nb_h_int nb_tot_int nb_lad_int	nb_b_int
0	circ.		24			

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

DATOS PILAS:

apoyo	altura [m]	abscisa [m]	tipo sec
E- 1	0.00		
P- 1	11.62	0.00	1
		11.62	1
P- 2	11.41	0.00	1
		11.41	1
E- 2	0.00		

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

GEOMETRIA APOYOS

Apoyo	Esv. [g]	NNeop Neop#	Hapoy [mm] XNeop [m]	Aapoy [mm]	Bapoy [mm]	tipo_ap	hneta [mm]
E- 1	100.000	2	44.00	200.00	400.00	0	24.00
		1	1.50				
		2	6.20				
P- 1	100.000	1	0.00	0.00	0.00	6	
		1	3.85				
P- 2	100.000	1	0.00	0.00	0.00	6	
		1	3.85				
E- 2	100.000	2	44.00	200.00	400.00	0	24.00
		1	1.50				
		2	6.20				

ANCHO RIOSTRAS

Ancho Riostra Estribos [m]	Ancho Riostra Pilas [m]
1.0	2.0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

GEOMETRIA APOYOS PROVISIONALES PARA SUSTITUCION DE NEOPRENOS

Apoyo	NNeop Neop#	tipo XNeop [m]
E-1	2	0
	1	1.50
	2	6.20
P- 2	1	6
	1	3.85
P- 3	1	6
	1	3.85
E-2	2	0
	1	1.50
	2	6.20

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

PARAMETROS DEL COMPORTAMIENTO DIFERIDO

Def. reológicas [1E+6]
350

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE PONDERACION

gammaf_tab fck28_tab fyk fpk [kg/cm2]	gammaf_pilas fck28_pilas Es Ep [kg/cm2]	fck28_cim GammaS GammaP	GammaC
1.50	1.50		
300.00	300.00	250.00	1.50
5100.00	2100000.00	1.15	
17100.00	2000000.00	1.10	

Recubrimiento [cm]: 5.0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 8.

CARGAS CONSIDERADAS

sc [t/m2]	Carro [t]
0.40	60.00

Vano	ECMax [m] cmr [t/m2]	ECMin [m] cml1 [t/m]	exc1 [m]	cml2 [t/m]	exc2 [m]	cml3 [t/m]	exc3 [m]
1	-1.50	1.50					
	0.26	1.02	-3.67	0.00	0.00	1.02	3.67
2	-1.50	1.50					
	0.26	1.02	-3.67	0.00	0.00	1.02	3.67
3	-1.50	1.50					
	0.26	1.02	-3.67	0.00	0.00	1.02	3.67

Cargas Térmicas

Inc(t) unif [grad cent]	Grad(t) [grad cent]
18.82	12.23

Cargas de Viento

w s/ tablero [kp/m2]	w s/pil l [kp/m2]	w s/pil t [kp/m2]	h peto 1 [m]	h peto 2 [m]
225.00	276.00	276.00	2.00	0.50

Asiento Diferencial Considerado [cm]: 0.1

3.6.3 **Listado de Hipotesis individuales**

A continuación se adjuntan los esfuerzos y reacciones debidas a las hipótesis individuales. Igualmente se incluye la envolvente de esfuerzos producida por el conjunto de la sobrecarga (repartida+vehículo). Estos listados deben permitir la comprobación de los cálculos por personas ajenas al proyecto.

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Peso propio fase nº 1 del pc

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.22	0.24	158.74	-0.97	0.90	0.00
P-2	-0.22	-0.24	158.39	0.96	-0.88	0.00
E-1	0.02	0.03	45.17	-0.04	0.01	0.00
E-2	-0.02	-0.02	45.15	0.00	-0.04	0.00
SUMA	0.00	-0.00	407.45	-0.05	-0.02	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-3.64	0.00	45.03	0.02	0.00	-0.00
6.75	-0.04	0.00	-13.44	-0.02	88.66	0.00
13.50	-0.98	0.00	-67.10	-0.04	-179.26	0.00
13.50	-1.11	0.00	67.54	0.04	-181.86	0.00
22.00	-0.36	0.00	-0.03	0.02	98.86	0.01
30.50	-1.11	0.00	-67.59	0.08	-182.25	0.02
30.50	-0.97	-0.00	67.13	-0.15	-179.63	0.02
37.25	-0.03	-0.00	13.47	-0.00	88.48	0.01
44.00	-3.63	-0.00	-45.00	-0.03	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-134.66	-0.00	-0.32	-0.00	2.60	0.01
	inf	-158.74	-0.00	-0.32	-0.00	-1.32	-0.01
2	sup	-134.73	0.00	0.33	-0.00	-2.62	-0.02
	inf	-158.39	0.00	0.33	-0.00	1.31	0.01

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Peso propio estructura final

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.22	0.24	158.74	-0.97	0.90	0.00
P-2	-0.22	-0.24	158.39	0.96	-0.88	0.00
E-1	0.02	0.03	45.17	-0.04	0.01	0.00
E-2	-0.02	-0.02	45.15	0.00	-0.04	0.00
SUMA	0.00	-0.00	407.45	-0.05	-0.02	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-3.64	0.00	45.03	0.02	0.00	-0.00
6.75	-0.04	0.00	-13.44	-0.02	88.66	0.00
13.50	-0.98	0.00	-67.10	-0.04	-179.26	0.00
13.50	-1.11	0.00	67.54	0.04	-181.86	0.00
22.00	-0.36	0.00	-0.03	0.02	98.86	0.01
30.50	-1.11	0.00	-67.59	0.08	-182.25	0.02
30.50	-0.97	-0.00	67.13	-0.15	-179.63	0.02
37.25	-0.03	-0.00	13.47	-0.00	88.48	0.01
44.00	-3.63	-0.00	-45.00	-0.03	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-134.66	-0.00	-0.32	-0.00	2.60	0.01
	inf	-158.74	-0.00	-0.32	-0.00	-1.32	-0.01
2	sup	-134.73	0.00	0.33	-0.00	-2.62	-0.02
	inf	-158.39	0.00	0.33	-0.00	1.31	0.01

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Carga muerta

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.11	0.12	68.66	-0.50	0.46	0.00
P-2	-0.11	-0.12	68.69	0.50	-0.46	0.00
E-1	0.01	0.01	20.45	-0.02	0.01	0.00
E-2	-0.01	-0.01	20.43	0.00	-0.02	0.00
SUMA	-0.00	0.00	178.24	-0.02	-0.01	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-1.65	0.00	20.38	0.01	0.00	-0.00
6.75	-0.02	0.00	-6.91	-0.01	45.64	0.00
13.50	-0.50	0.00	-34.24	-0.02	-93.27	0.00
13.50	-0.57	0.00	34.41	0.02	-94.62	0.00
22.00	-0.18	0.00	-0.01	0.01	51.59	0.01
30.50	-0.57	0.00	-34.43	0.04	-94.78	0.01
30.50	-0.50	-0.00	34.26	-0.08	-93.43	0.01
37.25	-0.02	-0.00	6.92	-0.00	45.56	0.00
44.00	-1.64	-0.00	-20.37	-0.01	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-68.66	-0.00	-0.17	-0.00	1.34	0.00
	inf	-68.66	-0.00	-0.17	-0.00	-0.68	-0.00
2	sup	-68.69	0.00	0.17	-0.00	-1.35	-0.01
	inf	-68.69	0.00	0.17	-0.00	0.67	0.00

LISTADO ENVOLVENTES

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para N

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-5.64	-0.24	66.92	-84.54	0.03	6.76
	max	0.77	1.22	-7.87	31.33	-0.01	-2.47
6.75	min	-0.48	0.79	-21.20	8.25	167.05	5.35
	max	0.44	0.39	1.38	8.44	9.36	2.61
13.50	min	-1.48	-1.40	-80.59	38.77	-117.50	-18.80
	max	0.46	-0.38	1.37	-8.35	18.67	-5.32
13.50	min	-3.72	-0.01	56.13	45.19	-137.54	15.89
	max	2.15	-0.34	-4.72	-10.41	-2.56	-4.93
22.00	min	-3.09	-0.00	-10.01	15.00	198.57	-16.39
	max	2.09	-0.35	-4.75	-10.35	-42.88	-7.98
30.50	min	-3.72	-0.01	-56.16	45.23	-137.71	-15.91
	max	2.14	-0.34	4.71	-10.42	-2.64	4.86
30.50	min	-1.48	-1.41	80.60	38.73	-117.69	19.00
	max	0.44	0.37	-1.37	8.39	18.61	-5.26
37.25	min	-0.50	-0.80	-1.89	-38.23	187.88	5.41
	max	0.43	0.39	1.72	8.43	-11.57	-2.57
44.00	min	-5.65	-0.23	-66.91	-84.55	0.03	-6.76
	max	0.81	1.25	7.88	31.30	-0.01	2.55

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-111.82	2.11	-1.41	0.19	11.38	-21.33
		max	8.34	-0.04	1.15	0.17	-8.00	1.93
1	inf	min	-111.82	2.11	-1.41	0.19	-5.83	4.40
		max	8.34	-0.04	1.15	0.17	5.97	1.45
2	sup	min	-111.86	-2.13	1.43	0.19	-11.40	21.34
		max	8.33	0.04	-1.16	0.17	8.00	-1.93
2	inf	min	-111.86	-2.13	1.43	0.19	5.75	-4.13
		max	8.33	0.04	-1.16	0.17	-5.94	-1.50

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para My

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-4.66	1.46	56.53	136.09	-0.05	-10.85
	max	-4.66	-1.48	56.53	-136.05	0.05	10.87
6.75	min	-0.01	-1.23	-8.34	-31.29	-56.30	-8.21
	max	-0.33	0.80	-17.68	8.25	190.84	5.35
13.50	min	-1.35	-0.79	-61.97	21.80	-151.22	-10.40
	max	0.46	-0.38	1.37	-8.35	18.67	-5.32
13.50	min	-3.23	-0.01	58.35	45.19	-166.76	15.89
	max	1.66	-0.34	-6.94	-10.42	26.66	-4.92
22.00	min	2.09	-0.35	-4.75	-10.35	-42.88	-7.98
	max	-3.09	-0.00	-10.01	15.00	198.57	-16.39
30.50	min	-3.23	0.01	-58.37	-45.12	-166.99	15.94
	max	1.66	0.35	6.93	10.43	26.62	-4.86
30.50	min	-1.35	-0.79	61.99	21.73	-151.41	10.51
	max	0.43	-0.37	-1.37	-8.34	18.63	5.25
37.25	min	0.04	1.22	8.35	31.25	-56.37	-8.23
	max	-0.36	-0.80	-2.31	-38.23	190.79	5.41
44.00	min	-4.66	1.49	-56.51	136.06	-0.05	10.94
	max	-4.66	-1.48	-56.52	-136.05	0.05	-10.94

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-63.20	-1.14	2.42	-0.12	-20.47	11.32
		max	-64.51	1.22	-3.08	-0.05	24.95	-13.67
1	inf	min	-64.51	1.22	-3.08	-0.05	-12.60	1.14
		max	-63.20	-1.14	2.42	-0.12	9.02	-2.55
2	sup	min	-64.54	-1.22	3.12	-0.05	-25.00	13.69
		max	-63.22	1.15	-2.45	-0.13	20.51	-11.34
2	inf	min	-63.22	1.15	-2.45	-0.13	-8.87	2.41
		max	-64.54	-1.22	3.12	-0.05	12.43	-0.94

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para Vz

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	0.66	1.22	-8.31	31.32	-0.01	-2.47
	max	-5.53	0.25	67.36	84.58	-0.03	-6.77
6.75	min	-0.48	0.79	-21.20	8.25	167.05	5.35
	max	-0.05	1.39	6.31	51.43	42.57	9.46
13.50	min	-1.48	-1.40	-80.59	38.77	-117.50	-18.80
	max	0.46	-0.38	1.37	-8.35	18.67	-5.32
13.50	min	1.66	-0.34	-6.94	-10.42	26.66	-4.92
	max	-2.37	-0.58	82.57	63.89	-125.36	20.52
22.00	min	-2.58	-0.00	-12.23	15.01	188.14	-16.39
	max	-0.29	0.56	8.00	26.34	15.23	16.33
30.50	min	-2.37	-0.57	-82.59	63.92	-125.56	-20.68
	max	1.66	-0.34	6.93	-10.43	26.61	4.85
30.50	min	0.43	-0.37	-1.37	-8.34	18.63	5.25
	max	-1.48	1.41	80.60	-38.90	-117.66	-18.96
37.25	min	-0.06	-1.41	-6.30	-51.43	42.51	9.56
	max	-0.28	0.24	16.76	-5.09	77.15	0.80
44.00	min	-5.55	-0.23	-67.35	-84.55	0.03	-6.76
	max	0.70	1.25	8.32	31.30	-0.01	2.55

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-64.51	1.22	-3.08	-0.05	24.95	-13.67
		max	-63.20	-1.14	2.42	-0.12	-20.47	11.32
1	inf	min	-64.51	1.22	-3.08	-0.05	-12.60	1.14
		max	-63.20	-1.14	2.42	-0.12	9.02	-2.55
2	sup	min	-63.22	1.15	-2.45	-0.13	20.51	-11.34
		max	-64.54	-1.22	3.12	-0.05	-25.00	13.69
2	inf	min	-63.22	1.15	-2.45	-0.13	-8.87	2.41
		max	-64.54	-1.22	3.12	-0.05	12.43	-0.94

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para Mx

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-4.66	-1.48	56.53	-136.05	0.05	10.87
	max	-4.66	1.46	56.53	136.09	-0.05	-10.85
6.75	min	-0.20	-2.60	3.25	-83.02	56.97	-17.29
	max	-0.20	2.60	3.25	82.98	57.00	17.29
13.50	min	-0.11	-2.02	-15.78	-72.85	-72.65	-28.92
	max	-0.11	2.06	-15.78	72.79	-72.73	28.94
13.50	min	-1.62	0.26	67.27	-98.35	-81.01	-26.83
	max	-1.62	-0.28	67.28	98.36	-81.01	26.85
22.00	min	-0.87	-0.85	-5.80	-35.59	45.27	25.26
	max	-0.87	0.84	-5.80	35.60	45.28	-25.25
30.50	min	-1.62	0.27	-67.29	-98.36	-81.21	26.98
	max	-1.62	-0.28	-67.29	98.39	-81.15	-26.96
30.50	min	-0.10	-2.03	15.79	-72.88	-72.76	29.05
	max	-0.10	2.04	15.79	72.72	-72.92	-29.04
37.25	min	-0.20	-2.62	-3.24	-82.99	56.94	17.40
	max	-0.20	2.63	-3.23	82.96	56.87	-17.39
44.00	min	-4.66	-1.48	-56.52	-136.05	0.05	-10.94
	max	-4.66	1.49	-56.51	136.06	-0.05	10.94

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-23.17	0.26	0.37	-0.46	-2.42	-6.90
		max	-23.16	-0.26	0.37	0.46	-2.43	6.89
1	inf	min	-23.17	0.26	0.37	-0.46	2.03	-3.71
		max	-23.16	-0.26	0.37	0.46	2.03	3.71
2	sup	min	-23.19	-0.25	-0.37	-0.47	2.42	6.91
		max	-23.18	0.25	-0.37	0.46	2.42	-6.92
2	inf	min	-23.19	-0.25	-0.37	-0.47	-2.02	3.88
		max	-23.18	0.25	-0.37	0.46	-2.02	-3.87

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Temperatura uniforme

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.99	1.07	-0.45	-6.71	6.23	0.00
P-2	-1.01	-1.09	-0.45	6.74	-6.26	-0.00
E-1	1.91	2.05	0.45	-2.05	1.91	0.00
E-2	-1.88	-2.03	0.45	2.03	-1.88	0.00
SUMA	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.01	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-2.83	-0.01	0.23	0.00	0.00	0.01
6.75	-2.80	0.02	0.45	-0.00	2.74	-0.01
13.50	-2.79	0.00	0.49	0.00	5.83	0.00
13.50	-4.25	0.00	-0.05	-0.00	-2.76	0.00
22.00	-4.25	-0.00	-0.00	-0.00	-2.85	0.00
30.50	-4.25	-0.00	0.05	0.00	-2.78	-0.01
30.50	-2.76	-0.00	-0.49	0.01	5.84	0.01
37.25	-2.77	-0.02	-0.45	0.00	2.74	0.01
44.00	-2.80	0.04	-0.23	0.00	0.00	0.02

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.45	-0.00	-1.46	-0.00	8.59	0.00
	inf	0.45	-0.00	-1.46	-0.00	-9.15	-0.00
2	sup	0.45	0.00	1.49	0.00	-8.62	-0.00
	inf	0.45	0.00	1.49	0.00	9.20	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Gradiente de temperatura

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.68	0.73	-12.10	-3.00	2.79	-0.00
P-2	-0.69	-0.74	-12.10	2.96	-2.75	-0.00
E-1	-0.02	-0.02	12.10	0.02	-0.02	0.00
E-2	0.03	0.03	12.10	-0.03	0.03	0.00
SUMA	0.00	0.00	-0.00	-0.05	0.05	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-0.94	0.00	12.06	0.00	0.00	-0.00
6.75	0.03	0.00	12.10	-0.01	81.68	0.00
13.50	0.20	0.00	12.10	0.06	163.35	0.00
13.50	-0.98	-0.00	-0.01	-0.02	155.23	0.00
22.00	-0.98	-0.00	0.00	-0.02	155.22	-0.00
30.50	-0.98	-0.00	0.01	-0.08	155.25	-0.00
30.50	0.21	0.00	-12.10	0.14	163.38	-0.01
37.25	0.04	0.00	-12.10	0.03	81.69	-0.00
44.00	-0.93	-0.00	-12.07	0.00	0.00	0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	12.10	0.00	-1.00	0.00	8.12	-0.00
	inf	12.10	0.00	-1.00	0.00	-4.10	0.00
2	sup	12.10	-0.00	1.02	0.00	-8.13	0.00
	inf	12.10	-0.00	1.02	0.00	4.04	-0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Reológicas

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-1.83	-1.96	0.83	12.35	-11.48	0.00
P-2	1.86	2.01	0.83	-12.41	11.53	0.00
E-1	-3.51	-3.78	-0.83	3.78	-3.51	0.00
E-2	3.47	3.73	-0.83	-3.74	3.47	0.00
SUMA	-0.00	0.00	0.00	-0.02	0.01	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	5.21	-0.06	-0.42	0.00	-0.00	0.04
6.75	5.16	-0.03	-0.83	0.00	-5.04	0.02
13.50	5.14	0.01	-0.90	-0.00	-10.74	0.00
13.50	7.84	0.00	0.09	0.00	5.09	-0.01
22.00	7.84	0.00	0.00	0.00	5.26	-0.00
30.50	7.84	0.00	-0.09	-0.00	5.13	0.01
30.50	5.08	0.01	0.90	-0.01	-10.76	-0.01
37.25	5.10	-0.00	0.83	-0.00	-5.06	-0.00
44.00	5.15	-0.03	0.42	-0.00	-0.00	0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-0.83	0.00	2.68	-0.00	-15.83	-0.00
	inf	-0.83	0.00	2.68	-0.00	16.86	0.00
2	sup	-0.83	-0.00	-2.74	-0.00	15.89	0.00
	inf	-0.83	-0.00	-2.74	-0.00	-16.94	-0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Frenado

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-2.72	-2.93	-1.03	18.20	-16.92	-0.00
P-2	-2.86	-3.08	0.99	18.82	-17.49	-0.00
E-1	-1.97	-2.12	-0.44	2.12	-1.97	0.00
E-2	-1.97	-2.12	0.48	2.12	-1.97	0.00
SUMA	-9.53	-10.25	-0.00	41.26	-38.35	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	2.92	-0.02	-0.21	0.00	-0.00	0.01
6.75	0.75	0.00	-0.41	0.00	-4.53	-0.00
13.50	-1.41	0.00	-0.39	-0.00	-9.31	-0.00
13.50	2.62	-0.01	-1.41	-0.00	14.59	0.00
22.00	-0.10	0.00	-1.43	0.00	-0.14	-0.00
30.50	-2.82	-0.00	-1.41	0.01	-14.86	-0.01
30.50	1.41	-0.01	-0.43	0.01	9.81	0.02
37.25	-0.75	0.00	-0.45	0.00	4.78	-0.00
44.00	-2.93	0.01	-0.25	-0.00	0.00	-0.01

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	1.03	0.00	4.00	0.00	-23.90	-0.00
	inf	1.03	0.00	4.00	0.00	24.85	0.00
2	sup	-0.99	0.00	4.20	0.00	-24.67	-0.00
	inf	-0.99	0.00	4.20	0.00	25.69	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Viento longitudinal

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-3.47	-3.73	-0.73	17.96	-16.70	-0.00
P-2	-3.56	-3.83	0.70	18.39	-17.09	-0.00
E-1	-1.66	-1.79	-0.53	1.79	-1.66	0.00
E-2	-1.66	-1.79	0.57	1.79	-1.66	0.00
SUMA	-10.35	-11.14	-0.00	39.93	-37.12	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	2.48	-0.01	-0.33	0.00	-0.00	0.00
6.75	1.13	0.01	-0.51	0.00	-3.19	-0.01
13.50	-0.18	0.02	-0.51	-0.00	-6.62	0.01
13.50	1.56	-0.00	-1.23	-0.00	10.40	-0.00
22.00	-0.10	0.01	-1.24	0.00	-0.13	-0.00
30.50	-1.76	-0.00	-1.23	0.00	-10.66	-0.01
30.50	0.19	-0.00	-0.55	0.01	7.11	0.01
37.25	-1.13	-0.00	-0.54	0.00	3.44	0.00
44.00	-2.48	0.02	-0.37	-0.00	0.00	0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.73	0.00	1.73	0.00	-17.01	-0.00
	inf	0.73	0.00	5.09	0.00	24.52	0.00
2	sup	-0.70	0.00	1.93	0.00	-17.77	-0.00
	inf	-0.70	0.00	5.23	0.00	25.11	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Viento transversal

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	6.04	-5.61	-0.00	40.80	43.90	-0.13
P-2	6.32	-5.88	0.00	41.98	45.17	0.23
E-1	6.38	-5.93	0.00	41.66	44.82	0.00
E-2	6.27	-5.83	-0.00	41.88	45.05	0.00
SUMA	25.01	-23.25	0.00	166.32	178.93	0.10

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	0.00	-8.81	0.00	-52.32	0.02	4.03
6.75	0.00	-3.52	0.00	-48.37	-0.00	-40.99
13.50	0.00	1.88	0.00	-44.46	0.03	-47.33
13.50	0.00	-6.44	-0.00	-5.06	0.01	-46.60
22.00	-0.00	0.17	-0.00	-0.37	-0.00	-73.66
30.50	-0.00	6.68	-0.00	4.31	-0.01	-44.57
30.50	0.00	-1.98	0.00	44.96	-0.05	-45.40
37.25	0.00	3.35	0.00	48.85	-0.02	-40.07
44.00	0.01	8.70	0.00	52.78	-0.02	4.50

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.00	8.25	-0.00	0.13	0.00	-40.58
	inf	0.00	8.25	-0.00	0.13	-0.00	59.93
2	sup	-0.00	8.63	-0.00	-0.23	0.00	-41.78
	inf	-0.00	8.63	-0.00	-0.23	-0.00	61.66

LISTADO ENVOLVENTES

ENVOLVENTE : Envolvente dda para N

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-0.15	0.00	1.23	0.00	0.00	-0.00
	max	0.10	-0.00	-0.69	-0.00	-0.00	0.00
6.75	min	-0.06	0.00	1.24	-0.00	8.35	0.00
	max	0.05	0.00	-0.70	0.00	-4.72	-0.00
13.50	min	-0.04	0.00	1.24	0.01	16.70	0.00
	max	0.04	-0.00	-0.70	-0.00	-9.44	-0.00
13.50	min	-0.15	-0.00	1.60	0.00	-11.04	-0.00
	max	0.13	0.00	0.58	0.00	-7.51	-0.00
22.00	min	-0.13	-0.00	-1.60	0.00	2.59	0.00
	max	0.13	0.00	0.58	0.00	-2.59	-0.00
30.50	min	-0.15	-0.00	-1.60	0.00	-11.04	0.00
	max	0.14	0.00	0.58	-0.00	2.32	0.00
30.50	min	-0.04	0.00	-1.24	0.02	16.70	-0.00
	max	0.04	-0.00	0.70	-0.01	-9.44	0.00
37.25	min	-0.05	0.00	-1.24	0.00	8.35	-0.00
	max	0.05	-0.00	0.70	-0.00	-4.72	0.00
44.00	min	-0.15	-0.00	-1.23	0.00	-0.00	-0.00
	max	0.11	-0.00	0.69	-0.00	-0.00	0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-2.30	-0.00	-0.18	0.00	1.60	0.00
		max	2.84	0.00	-0.08	-0.00	0.47	-0.00
1	inf	min	-2.30	-0.00	-0.18	0.00	-0.59	0.00
		max	2.84	0.00	-0.08	-0.00	-0.45	-0.00
2	sup	min	-2.30	0.00	0.18	0.00	-1.60	-0.00
		max	2.84	-0.00	0.08	0.00	-0.47	0.00
2	inf	min	-2.30	0.00	0.18	0.00	0.58	0.00
		max	2.84	-0.00	0.08	0.00	0.45	-0.00

ENVOLVENTE : Envolvente dda para My

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	0.10	-0.00	-0.69	-0.00	-0.00	0.00
	max	-0.15	0.00	1.23	0.00	0.00	-0.00
6.75	min	0.05	0.00	-0.70	0.00	-4.72	-0.00
	max	-0.06	0.00	1.24	-0.00	8.35	0.00
13.50	min	0.04	-0.00	-0.70	-0.00	-9.44	-0.00
	max	-0.04	0.00	1.24	0.01	16.70	0.00
13.50	min	-0.15	-0.00	1.60	0.00	-11.04	-0.00
	max	-0.11	0.00	-1.61	-0.00	16.23	0.00
22.00	min	0.13	0.00	0.58	0.00	-2.59	-0.00
	max	-0.13	-0.00	1.60	-0.00	2.59	-0.00
30.50	min	-0.15	-0.00	-1.60	0.00	-11.04	0.00
	max	-0.11	-0.00	1.61	-0.01	16.23	-0.00
30.50	min	0.04	-0.00	0.70	-0.01	-9.44	0.00
	max	-0.04	0.00	-1.24	0.02	16.70	-0.00
37.25	min	0.05	-0.00	0.70	-0.00	-4.72	0.00
	max	-0.05	0.00	-1,24	0.00	8.35	-0.00
44.00	min	0.11	-0.00	0.69	-0.00	-0.00	0.00
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-1.24	-0.00	0.16	-0.00	-1.39	0.00
		max	-2.30	-0.00	-0.18	0.00	1.60	0.00
1	inf	min	-2.30	-0.00	-0.18	0.00	-0.59	0.00
		max	-1.24	-0.00	0.16	-0.00	0.55	0.00
2	sup	min	-2.30	0.00	0.18	0.00	-1.60	-0.00
		max	0.70	-0.00	-0.10	-0.00	0.68	0.00
2	inf	min	0.70	-0.00	-0.10	-0.00	-0.50	-0.00
		max	-2.30	0.00	0.18	0.00	0.58	0.00

ENVOLVENTE : Envolvente dda para Vz

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	0.10	-0.00	-0.69	-0.00	-0.00	0.00
	max	-0.15	0.00	1.23	0.00	0.00	-0.00
6.75	min	0.05	0.00	-0.70	0.00	-4.72	-0.00
	max	-0.06	0.00	1.24	-0.00	8.35	0.00
13.50	min	0.04	-0.00	-0.70	-0.00	-9.44	-0.00
	max	-0.04	0.00	1.24	0.01	16.70	0.00
13.50	min	-0.11	0.00	-1.61	-0.00	16.23	0.00
	max	-0.15	-0.00	1.60	0.00	-11.04	-0.00
22.00	min	-0.13	-0.00	-1.60	0.00	2.59	0.00
	max	-0.13	-0.00	1.60	-0.00	2.59	-0.00
30.50	min	-0.15	-0.00	-1.60	0.00	-11.04	0.00
	max	-0.11	-0.00	1.61	-0.01	16.23	-0.00
30.50	min	-0.04	0.00	-1.24	0.02	16.70	-0.00
	max	0.04	-0.00	0.70	-0.01	-9.44	0.00
37.25	min	-0.05	0.00	-1.24	0.00	8.35	-0.00
	max	0.05	-0.00	0.70	-0.00	-4.72	0.00
44.00	min	-0.15	-0.00	-1.23	0.00	-0.00	-0.00
	max	0.11	-0.00	0.69	-0.00	-0.00	0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-2.30	-0.00	-0.18	0.00	1.60	0.00
		max	-1.24	-0.00	0.16	-0.00	-1.39	0.00
1	inf	min	-2.30	-0.00	-0.18	0.00	-0.59	0.00
		max	-1,24	-0.00	0.16	-0.00	0.55	0.00
2	sup	min	0.70	-0.00	-0.10	-0.00	0.68	0.00
		max	-2.30	0.00	0.18	0.00	-1.60	-0.00
2	inf	min	0.70	-0.00	-0.10	-0.00	-0.50	-0.00
		max	-2.30	0.00	0.18	0.00	0.58	0.00

3.6.4 Tablero. Estado limite de fisuracion

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS CARGAS PERMAMENTES

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.01	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	102.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	69.55	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	102.36	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	69.56	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	170.69	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.36	89.42	104.23	125.92
3d	114.71	109.72	0.20	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				38.51	46.60	54.90	65.13	79.67
3d	170.70	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.36	89.42	104.23	125.92
3d	114.71	109.72	0.20	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				38.51	46.60	54.90	65.13	79.67
4i	212.69	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.21	109.80	127.27	152.15
4i	138.35	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				51.25	61.10	71.07	83.80	101.78
4i	212.68	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.21	109.80	127.27	152.15
4i	138.35	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				51.25	61.10	71.07	83.80	101.78
5d	229.38	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	103.35	117.53	135.43	161.69
5d	140.51	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				52.35	62.41	72.43	85.32	103.54
5d	229.38	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	103.35	117.53	135.43	161.69
5d	140.51	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				52.35	62.41	72.43	85.32	103.54
6i	214.96	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	97.23	111.06	128.49	153.47
6i	121.16	109.72	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				42.25	50.85	59.62	70.62	86.40
6i	214.96	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	97.23	111.06	128.49	153.47
6i	121.16	109.72	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				42.25	50.85	59.62	70.62	86.40
7d	168.82	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	76.67	88.44	103.66	124.65
7d	80.30	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	168.82	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	76.67	88.44	103.66	124.65
7d	80.29	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	91.56	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	17.93	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	91.56	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	17.92	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	0.42	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-73.68	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	0.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-73.68	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-108.07	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-197.87	179.25	0.20	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				78.53	95.58	112.93	134.81	165.75
10i	-108.08	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-197.88	179.25	0.20	0.09	0.13	0.17	0.23	0.31
				78.53	95.65	112.93	134.81	165.03
11d	-229.45	184.50	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.14	0.18
				x.xx	94.14	107.96	126.20	152.55
11d	-353.19	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.09	0.12
				x.xx	x.xx	171.14	196.49	233.26
11d	-233.61	184.50	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	95.30	110.30	129.07	155.70
11d	-361.55	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.09	0.12
				x.xx	x.xx	174.92	200.72	238.47
12i	-80.18	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-164.64	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-80.17	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-164.63	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	47.30	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-19.21	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	47.31	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-19.20	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	152.48	109.72	0.20	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.94	68.33	79.51	93.32	112.94
14i	68.73	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	152.48	109.72	0.20	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.94	68.33	79.50	93.32	112.91
14i	68.73	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	224.14	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	101.03	115.09	133.16	158.84

15d	121.84	109.72	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				42.65	51.31	60.15	71.25	86.99
15d	224.14	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	101.03	115.09	133.16	158.84
15d	121.85	109.72	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				42.65	51.31	60.10	71.25	86.99
16i	248.05	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	110.65	125.58	144.56	171.90
16i	140.84	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				52.48	62.44	72.64	85.39	103.85
16i	248.05	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	110.65	125.58	144.56	171.90
16i	140.84	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				52.48	62.44	72.64	85.39	103.85
17d	224.01	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	101.08	114.95	132.96	158.68
17d	121.73	109.72	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				42.47	51.23	60.02	71.12	86.82
17d	224.01	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	101.08	114.95	132.96	158.68
17d	121.73	109.72	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				42.47	51.23	60.02	71.12	86.82
18i	152.25	109.72	0.20	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.91	68.53	79.37	93.41	112.71
18i	68.53	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	152.25	109.72	0.20	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.91	68.53	79.37	93.41	112.71
18i	68.53	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	47.00	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-19.54	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	47.00	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-19.55	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-80.56	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-165.09	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-80.57	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-165.10	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-234.16	184.50	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	95.80	110.57	129.44	156.29
21d	-362.23	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.09	0.12
				x.xx	x.xx	175.24	201.20	238.28
21d	-229.98	184.50	0.20	x.xx	0.08	0.10	0.14	0.18
				x.xx	93.52	108.13	126.54	153.02
21d	-353.83	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.09	0.12
				x.xx	x.xx	171.33	197.00	239.21
22i	-108.62	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-198.53	179.25	0.20	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				78.92	96.21	113.49	135.49	166.57
22i	-108.62	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-198.52	179.25	0.20	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				78.94	96.21	113.49	135.49	166.47
23d	-0.08	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-74.24	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-0.08	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-74.24	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	91.13	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	17.54	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	91.13	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	17.54	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	168.45	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	76.57	88.18	103.20	124.40
25d	79.96	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	168.45	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	76.57	88.18	103.20	124.40
25d	79.97	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	214.65	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	97.07	110.74	128.52	153.37
26i	120.88	109.72	0.20	0.08	0.11	0.15	0.20	0.26
				42.09	50.83	59.38	70.44	85.80
26i	214.66	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	97.07	110.74	128.52	153.37
26i	120.88	109.72	0.20	0.08	0.11	0.15	0.20	0.26
				42.09	50.83	59.38	70.44	85.80
27d	229.14	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.08	0.10	0.14
				x.xx	103.14	117.28	135.49	161.58
27d	140.28	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				52.24	62.09	72.40	85.17	103.39
27d	229.14	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.08	0.10	0.14
				x.xx	103.14	117.28	135.49	161.58
27d	140.29	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.17	0.22
				52.24	62.22	72.40	82.23	103.37
28i	212.51	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.24	109.86	127.33	152.01
28i	138.20	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				51.14	61.02	70.92	84.43	101.69
28i	212.51	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.24	109.86	127.33	152.01
28i	138.20	109.72	0.20	0.06	0.09	0.12	0.16	0.22
				51.14	61.02	70.92	84.43	101.69
29d	170.59	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	77.55	89.23	104.41	125.89
29d	114.61	109.72	0.20	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				38.52	46.49	54.69	65.00	79.60
29d	170.59	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	77.55	89.23	104.41	125.89
29d	114.60	109.72	0.20	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				38.52	46.49	54.69	65.00	79.60
30i	102.32	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	69.50	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	102.32	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	69.50	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.01	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS A TIEMPO INFINITO

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.03	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.02	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	123.80	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.24	0.32
				33.41	40.69	48.05	57.36	70.43
2i	66.17	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	123.79	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.24	0.32
				33.39	40.69	48.05	57.37	70.43
2i	66.18	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	204.66	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.20
				59.22	70.03	81.23	95.17	115.19
3d	107.95	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	204.67	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.20
				59.22	70.03	81.23	95.17	115.20
3d	107.95	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	257.49	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.16
				x.xx	85.61	98.24	114.35	137.34
4i	128.22	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.31
				35.16	42.72	50.35	60.12	73.61
4i	257.48	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.16
				x.xx	85.61	98.22	114.50	137.34
4i	128.22	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.31
				35.15	42.72	50.35	60.04	73.61
5d	284.85	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.03	106.36	123.45	147.83
5d	127.00	109.72	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				34.68	42.14	49.73	59.29	72.74
5d	284.85	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.03	106.36	123.45	147.83
5d	127.00	109.72	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				34.68	42.14	49.73	59.29	72.74
6i	272.22	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.69	99.31	119.34	143.05
6i	104.27	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	272.22	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.69	99.31	119.34	143.05
6i	104.27	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	218.07	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				63.20	74.26	85.68	100.49	121.12
7d	60.03	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	218.07	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				63.20	74.26	85.68	100.49	121.12
7d	60.03	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.86	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.23	0.31
				34.23	41.22	49.17	58.67	71.96
8i	-5.72	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.86	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.23	0.31
				34.23	41.65	49.17	58.67	71.96
8i	-5.73	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.62	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-100.70	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.61	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-100.70	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-63.97	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-230.14	179.25	0.30	0.10	0.14	0.18	0.24	0.32
				74.12	90.51	107.14	128.05	157.57
10i	-63.98	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-230.15	179.25	0.30	0.10	0.14	0.18	0.24	0.32
				74.12	90.51	107.14	128.10	157.57
11d	-180.45	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-398.56	184.50	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	125.75	143.35	166.05	198.54
11d	-187.04	184.50	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				43.10	52.32	61.77	73.80	90.64
11d	-411.58	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	130.28	147.41	170.36	203.44
12i	-33.61	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-191.88	179.25	0.30	0.12	0.18	0.23	0.30	0.40
				57.61	71.15	84.81	101.99	126.21
12i	-33.61	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-191.87	179.25	0.30	0.12	0.18	0.23	0.30	0.40
				57.61	71.13	84.78	101.96	126.21
13d	93.87	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-39.58	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	93.87	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-39.57	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	199.04	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.65	68.42	79.35	93.08	112.45
14i	51.03	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	199.05	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				58.04	68.42	79.35	93.08	112.45
14i	51.03	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	276.09	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.16
				x.xx	90.74	103.80	120.60	144.30
15d	106.56	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	276.08	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.16
				x.xx	90.74	103.80	120.91	144.30
15d	106.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

16i	307.62	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.14
				x.xx	99.09	112.99	130.63	156.11
16i	127.98	109.72	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				35.06	42.59	50.26	59.90	73.43
16i	307.62	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.14
				x.xx	99.09	112.99	130.63	156.11
16i	127.98	109.72	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				35.06	42.59	50.26	59.90	73.43
17d	275.94	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.16
				x.xx	90.66	103.68	120.14	144.43
17d	106.45	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	275.94	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.16
				x.xx	90.66	103.68	120.14	144.43
17d	106.44	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	198.82	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.79	68.35	79.19	92.98	112.50
18i	50.83	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	198.82	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
				57.79	68.35	79.19	92.98	112.50
18i	50.82	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	93.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-39.92	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	93.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-39.93	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-33.99	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-192.36	179.25	0.30	0.12	0.18	0.23	0.30	0.40
				57.84	71.45	85.13	102.36	126.67
20i	-34.00	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-192.37	179.25	0.30	0.12	0.18	0.23	0.30	0.40
				57.88	71.45	85.12	102.34	126.67
21d	-187.59	184.50	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				43.18	52.53	62.08	74.10	91.08
21d	-412.33	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	129.73	147.54	170.70	203.71
21d	-180.96	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-399.26	184.50	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	125.96	143.94	166.16	198.16
22i	-64.51	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-230.87	179.25	0.30	0.10	0.14	0.18	0.24	0.32
				74.42	90.82	107.92	128.56	158.20
22i	-64.51	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-230.84	179.25	0.30	0.10	0.14	0.18	0.24	0.32
				74.42	90.82	107.92	128.46	158.20
23d	39.13	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-101.29	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	39.14	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-101.29	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.44	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				33.81	41.45	48.95	58.36	71.67
24i	-6.13	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.44	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				33.81	41.45	48.93	58.36	71.67
24i	-6.13	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	217.68	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				63.03	74.04	85.75	100.21	120.94
25d	59.67	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	217.68	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				63.03	74.04	85.75	100.21	120.94
25d	59.68	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	271.89	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.58	102.52	119.10	142.85
26i	103.97	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	271.89	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.53	102.52	119.10	142.85
26i	103.97	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	284.60	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	92.99	106.31	123.33	147.61
27d	126.75	109.72	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				34.58	42.03	49.62	59.16	72.57
27d	284.60	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	92.99	106.31	123.33	147.61
27d	126.76	109.72	0.30	0.09	0.13	0.18	0.23	0.31
				34.56	42.03	49.62	59.13	72.57
28i	257.31	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.16
				x.xx	85.54	98.18	114.30	137.21
28i	128.05	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.31
				35.08	42.61	50.29	59.97	73.54
28i	257.31	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.16
				x.xx	85.54	98.18	114.30	137.21
28i	128.05	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.31
				35.08	42.61	50.29	59.97	73.54
29d	204.57	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.20
				59.39	70.17	81.18	95.26	114.96
29d	107.84	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	204.57	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.20
				59.39	70.17	81.18	95.26	114.96
29d	107.84	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	123.77	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.24	0.32
				33.40	40.68	48.06	57.35	70.44
30i	66.12	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	123.78	109.72	0.30	0.09	0.14	0.18	0.24	0.32
				33.39	40.69	48.07	57.37	70.46
30i	66.11	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.03	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.02	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

3.6.5 Tablero. Estado limite ultimo. Analisis Longitudinal

ENVOLVENTE DE ESFUERZOS ESTADO LIMITE ULTIMO

Factores de Ponderación Considerados:

- Coeficiente de minoracion acc. perm. favorables : 0.90
- Coeficiente de mayoración de acc. desfavorables : 1.50

1. Momentos Flectores Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x [m]		Mfmax / Mfmin [tm]	Qcon / Qcon [t]	Mtcon / Mtcon [tm]	Ncon / Ncon [t]
1	0.00	der	0.08	198.54	-204.03	-16.18
			-0.07	149.79	204.16	-12.21
1	1.35	izq	236.58	144.98	-81.76	-11.90
			54.71	30.33	47.01	-2.46
		der	236.55	145.47	82.30	-0.31
			54.72	30.43	-46.95	-0.03
1	2.70	izq	390.69	84.00	37.30	-0.31
			85.05	14.50	-46.95	-0.03
		der	390.71	84.00	-37.20	-0.31
			85.04	14.50	46.97	-0.03
1	4.05	izq	502.26	75.87	-102.30	-0.59
			93.86	-1.42	46.97	-0.03
		der	502.23	75.86	102.32	-0.59
			93.88	-1.42	-46.95	-0.04
1	5.40	izq	578.91	14.40	57.32	-0.59
			81.21	-17.35	-46.95	-0.04
		der	578.91	14.40	57.32	-0.59
			81.20	-17.35	-46.95	-0.03
1	6.75	izq	577.12	-17.06	57.32	-0.59
			47.03	-33.28	-46.95	-0.03
		der	577.12	-47.06	12.32	-0.59
			47.03	-33.28	-46.95	-0.03
1	8.10	izq	492.35	-78.52	12.32	-0.59
			-8.66	-49.21	-46.95	-0.03
		der	492.35	-78.52	12.32	-0.59
			-8.66	-49.21	-46.95	-0.04
1	9.45	izq	332.98	-105.13	19.44	-0.38
			-85.85	-65.14	-46.95	-0.04
		der	332.98	-105.13	-19.47	-0.38
			-85.88	-65.15	46.88	-0.04
1	10.80	izq	221.27	-75.13	-19.22	-0.23
			-210.79	-120.77	46.88	-0.07
		der	221.26	-75.13	-19.33	-0.23
			-210.77	-120.77	46.98	-0.07
1	12.15	izq	100.46	-95.50	7.68	-0.09
			-400.19	-174.82	46.97	-0.30
		der	100.46	-95.49	-7.89	-1.43
			-400.22	-174.80	46.44	-2.76
1	13.50	izq	-0.70	-81.22	-7.49	-0.80
			-663.85	-253.49	32.59	-4.34
		der	-9.90	94.73	-9.34	-1.72
			-694.35	249.52	67.88	-7.60
2	1.70	izq	143.69	108.01	30.52	-3.56
			-334.65	169.79	-15.26	-2.20
		der	143.70	108.04	30.32	-2.35
			-334.64	169.80	-15.43	-0.30
2	3.40	izq	303.13	84.12	3.33	-3.39
			-109.79	106.64	-15.44	1.43
		der	303.14	84.12	3.46	-3.39
			-109.78	106.64	15.62	1.43
2	5.10	izq	465.92	98.93	-40.30	-5.18
			-8.86	47.54	15.60	2.67
		der	465.94	98.94	40.30	-5.18
			-8.86	47.54	-15.51	2.67
2	6.80	izq	613.91	83.59	67.31	-6.44
			54.92	27.48	-15.51	2.67
		der	613.89	83.58	-67.16	-6.45
			54.93	27.48	15.65	2.67
2	8.50	izq	677.30	-14.11	22.84	-6.45
			84.58	-7.50	15.65	2.68
		der	677.31	-14.12	22.55	-6.45
			84.58	-7.50	-15.48	2.68
2	10.20	izq	613.67	-83.72	67.55	-6.45
			54.78	-27.56	-15.48	2.68
		der	613.67	-83.72	67.55	-6.44
			54.78	-27.56	-15.48	2.68
2	11.90	izq	465.60	-99.04	40.53	-5.18
			-9.10	-47.61	-15.48	2.68
		der	465.60	-99.04	-40.28	-5.18
			-9.10	-47.61	15.60	2.67
2	13.60	izq	302.78	-84.19	3.49	-3.39
			-110.28	-106.73	15.64	1.44
		der	302.78	-84.19	3.36	-3.39
			-110.30	-106.74	-15.40	1.44
2	15.30	izq	143.28	-108.10	30.35	-2.35
			-335.38	-169.91	-15.39	-0.30
		der	143.28	-108.07	30.49	-3.56
			-335.40	-169.90	-15.08	-2.19
2	17.00	izq	-10.46	-94.80	9.38	-1.72
			-695.55	-249.66	-67.49	-7.59
		der	-1.20	81.26	-7.52	-0.79
			-664.94	253.57	32.23	-4.33
3	1.35	izq	99.89	95.55	-7.95	-1.42
			-401.35	174.90	46.04	-2.69
		der	99.89	95.55	-7.84	-0.07
			-401.29	174.92	46.78	-0.23
3	2.70	izq	220.71	75.19	19.15	-0.22
			-211.68	120.86	46.81	0.01
		der	220.72	75.19	19.15	-0.22
			-211.67	120.85	46.81	0.01
3	4.05	izq	332.37	105.19	19.38	-0.37
			-86.36	65.20	46.85	0.04
		der	332.38	105.19	19.38	-0.37
			-86.36	65.20	46.85	0.04
3	5.40	izq	491.77	78.59	-12.61	-0.61
			-9.09	49.27	46.85	0.04
		der	491.78	78.59	-12.61	-0.61
			-9.09	49.27	46.85	0.04
3	6.75	izq	576.64	47.13	-12.61	-0.61
			46.67	33.33	-47.01	0.04
		der	576.65	17.13	-57.32	-0.61
			46.65	33.34	46.87	0.04
3	8.10	izq	578.55	-14.31	-57.32	-0.61
			80.89	17.42	46.87	0.04
		der	578.55	-14.31	57.23	-0.61
			80.91	17.41	-47.03	0.04
3	9.45	izq	501.99	-75.77	102.23	-0.61
			93.66	1.48	-47.03	0.04
		der	501.99	-75.78	102.23	-0.61
			93.66	1.48	-47.03	0.04
3	10.80	izq	390.63	-83.92	-37.52	-0.31
			84.91	-14.45	-47.03	0.04
		der	390.62	-83.92	-37.52	-0.31
			84.91	-14.45	-47.03	0.04
3	12.15	izq	236.59	-145.38	-82.52	-0.31
			54.65	-30.38	-47.03	0.04
		der	236.62	-144.90	-81.88	-11.90
			54.64	-30.28	46.91	-2.38
3	13.50	izq	0.08	-197.33	-204.14	-16.05

			-0.07	-149.72	204.05	-12.20

2. Momentos Torsores Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x [m]		Mtmax Mtmin [tm]	Mfcon Mfcon [tm]	Qcon Qcon [t]	Ncon Ncon [t]
1	0.00	der	204.18	-0.07	198.55	-16.18
			-204.05	0.08	149.78	-12.21
1	1.35	izq	173.53	192.55	125.15	-10.59
			-173.45	134.88	87.89	-7.54
		der	173.71	135.51	88.69	-0.52
			-173.80	191.03	124.44	-0.52
1	2.70	izq	167.72	242.39	69.64	-0.52
			-167.80	339.90	96.10	-0.52
		der	167.88	343.00	97.26	-0.58
			-167.67	241.10	69.16	-0.52
1	4.05	izq	161.89	455.11	68.93	-0.58
			-161.68	321.57	50.12	-0.52
		der	161.69	321.62	50.14	-0.56
			-161.87	455.17	68.93	-0.59
1	5.40	izq	130.44	225.71	3.17	-0.37
			-130.58	378.34	12.67	-0.39
		der	130.44	225.71	3.17	-0.37
			-130.58	378.35	12.67	-0.39
1	6.75	izq	124.44	217.14	-15.88	-0.37
			-124.59	376.32	-15.67	-0.39
		der	124.44	217.14	-15.88	-0.37
			-124.59	376.32	-15.67	-0.39
1	8.10	izq	118.45	182.84	-34.93	-0.37
			-118.59	336.03	-44.02	-0.39
		der	118.45	182.84	-34.93	-0.37
			-118.59	336.02	-44.02	-0.39
1	9.45	izq	112.45	122.83	-53.98	-0.37
			-112.60	257.47	-72.36	-0.39
		der	112.56	236.43	-41.95	-0.36
			-112.52	143.64	-84.41	-0.35
1	10.80	izq	97.79	27.18	-73.94	0.10
			-97.82	-129.15	-125.69	0.11
		der	97.81	-128.94	-125.67	0.07
			-97.78	27.22	-73.94	0.10
1	12.15	izq	103.80	-317.72	-154.01	0.07
			-103.78	-85.45	-92.98	0.10
		der	103.18	-85.51	-92.98	-1.20
			-103.38	-317.97	-154.02	-2.06
1	13.50	izq	109.18	-224.59	-113.39	-1.49
			-109.38	-545.99	-184.20	-2.48
		der	147.64	-563.60	262.30	-5.02
			-147.48	-248.54	201.89	-5.06
2	1.70	izq	112.05	-274.56	187.99	-5.88
			-111.87	-51.56	139.88	-6.06
		der	111.66	-274.55	188.05	-3.78
			-111.48	-51.55	139.94	-4.50
2	3.40	izq	104.12	14.73	152.37	-3.78
			-103.94	165.90	115.96	-4.50
		der	104.17	164.17	151.06	-4.82
			-103.91	16.44	117.88	-3.62
2	5.10	izq	96.62	390.66	115.36	-4.82
			-96.36	196.47	93.89	-3.62
		der	96.38	195.48	93.28	-3.46
			-96.60	390.65	115.35	-4.81
2	6.80	izq	88.83	333.69	69.29	-3.46
			-89.06	556.43	79.66	-4.81
		der	89.21	556.48	79.66	-4.82
			-88.70	333.65	69.28	-3.46
2	8.50	izq	53.65	492.42	-9.73	-3.99
			-53.27	171.75	-8.39	-0.90
		der	53.46	304.56	-9.11	-2.08
			-53.36	359.61	-7.77	-2.81
2	10.20	izq	88.99	411.27	-81.10	-3.78
			-88.91	478.51	-68.07	-4.50
		der	88.99	411.26	-81.11	-3.78
			-88.91	478.50	-68.07	-4.50
2	11.90	izq	96.54	243.10	-116.79	-3.78
			-96.46	342.44	-92.05	-4.50
		der	96.69	390.31	-115.48	-4.82
			-96.36	195.21	-93.36	-3.46
2	13.60	izq	104.24	163.63	-151.17	-4.82
			-103.91	16.08	-117.35	-3.46
		der	104.19	14.14	-153.10	-3.94
			-103.93	165.52	-116.04	-4.50
2	15.30	izq	111.73	-276.37	-188.78	-3.94
			-111.48	-52.07	-140.02	-4.50
		der	112.23	-276.34	-188.73	-6.05
			-111.84	-52.13	-139.96	-6.06
2	17.00	izq	147.77	-566.79	-263.04	-5.18
			-147.50	-249.38	-201.98	-5.06
		der	108.99	-225.38	113.44	-1.45
			-109.69	-546.97	184.27	-2.45
3	1.35	izq	103.00	-86.30	93.05	-1.16
			-103.69	-318.95	154.11	-2.03
		der	103.64	-232.35	105.08	0.12
			-103.92	-172.60	142.07	0.12
3	2.70	izq	97.65	-103.34	86.03	0.12
			-97.92	0.06	113.73	0.12
		der	97.65	-103.34	86.03	0.12
			-97.92	0.07	113.72	0.12
3	4.05	izq	112.34	122.27	54.04	-0.37
			-112.66	256.75	72.44	-0.37
		der	112.34	122.27	54.03	-0.37
			-112.66	256.75	72.44	-0.37
3	5.40	izq	118.34	182.36	34.99	-0.37
			-118.66	335.41	44.09	-0.37
		der	118.34	182.37	34.98	-0.37
			-118.66	335.41	44.09	-0.37
3	6.75	izq	124.33	216.74	15.94	-0.37
			-124.65	375.81	15.75	-0.37
		der	124.47	297.88	3.91	-0.35
			-124.49	294.51	27.80	-0.35
3	8.10	izq	130.46	290.31	-15.13	-0.35
			-130.48	312.91	-0.52	-0.35
		der	130.32	227.94	-3.57	-0.33
			-130.65	371.67	-11.42	-0.31
3	9.45	izq	161.60	323.34	-50.54	-0.54
			-161.92	450.21	-67.68	-0.52
		der	161.60	323.34	-50.54	-0.54
			-161.92	450.20	-67.68	-0.52
3	10.80	izq	167.60	242.25	-69.59	-0.54
			-167.91	339.70	-96.02	-0.52
		der	167.60	242.25	-69.59	-0.54
			-167.91	339.69	-96.03	-0.52
3	12.15	izq	173.59	135.44	-88.64	-0.54
			-173.91	190.93	-124.37	-0.52
		der	173.40	150.96	-99.84	-8.54
			-173.54	176.30	-113.07	-9.60
3	13.50	izq	204.06	-0.07	-161.74	-13.19
			-204.14	0.08	-186.45	-15.16

3. Cortantes Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x		Qmax Qmin	Mtcon Mtcon	Mfcon Mfcon	Ncon Ncon

	[m]		[t]	[tm]	[tm]	[t]
1	0.00	der	214.79	126.92	-0.04	-17.48
			52.52	47.01	-0.01	-4.23
1	1.35	izq	144.98	81.92	236.50	-11.90
			30.33	47.01	54.71	-2.46
		der	145.47	82.30	236.55	-0.31
			30.43	46.93	54.73	-0.04
1	2.70	izq	107.31	-102.49	378.62	-0.59
			14.50	46.93	85.06	-0.04
		der	107.31	-102.30	378.68	-0.59
			14.50	46.97	85.04	-0.03
1	4.05	izq	75.87	-102.30	502.26	-0.59
			-10.13	7.73	238.60	-0.22
		der	75.87	-102.55	502.21	-0.59
			-10.13	7.61	238.60	-0.22
1	5.40	izq	21.55	46.22	331.71	-0.23
			-28.59	7.60	301.90	-0.26
		der	21.55	46.22	331.71	-0.23
			-28.59	7.60	301.90	-0.26
1	6.75	izq	4.21	46.24	300.13	-0.09
			-57.70	7.57	325.27	-0.49
		der	4.21	46.24	300.13	-0.09
			-64.40	12.33	460.08	-0.77
1	8.10	izq	-11.72	46.24	295.07	-0.09
			-95.86	12.33	351.91	-0.77
		der	-11.72	46.24	295.07	-0.09
			-95.86	12.33	351.90	-0.77
1	9.45	izq	-27.65	46.24	268.49	-0.09
			-157.32	-32.67	165.26	-0.77
		der	-27.65	46.37	268.47	-0.09
			-157.32	-32.59	165.26	-0.77
1	10.80	izq	-48.01	-7.51	172.60	0.34
			-188.76	-32.59	-68.22	-0.77
		der	-48.01	-7.60	172.60	0.34
			-188.76	-32.55	-68.24	-0.77
1	12.15	izq	-63.93	-7.60	97.04	0.34
			-220.23	-32.55	-344.32	-0.77
		der	-63.93	-7.49	97.04	-0.55
			-220.19	-32.94	-344.31	-3.87
1	13.50	izq	-81.22	-7.49	-0.70	-0.80
			-281.41	58.04	-613.27	-4.53
		der	285.85	95.92	-632.24	-6.31
			90.57	-15.58	-87.04	-0.13
2	1.70	izq	213.95	50.92	-218.64	-5.50
			68.82	-15.58	47.93	0.11
		der	214.00	50.58	-78.94	-3.99
			68.81	-15.47	-91.75	1.76
2	3.40	izq	168.08	67.59	152.51	-5.68
			48.76	-15.47	8.15	1.76
		der	168.08	67.66	152.49	-5.68
			48.75	-15.47	8.16	1.75
2	5.10	izq	128.46	67.66	404.57	-5.68
			27.11	39.62	150.86	-1.06
		der	128.46	67.32	404.64	-5.68
			27.11	39.49	150.90	-1.06
2	6.80	izq	88.83	67.32	589.36	-5.68
			7.05	39.49	179.94	-1.06
		der	88.83	67.81	589.31	-5.68
			7.05	39.64	179.91	-1.06
2	8.50	izq	12.93	39.67	314.54	-1.94
			-19.36	22.80	521.95	-4.80
		der	12.93	39.53	314.56	-1.94
			-19.36	22.57	521.96	-4.80
2	10.20	izq	-7.13	39.53	319.49	-1.94
			-88.97	67.57	449.41	-4.80
		der	-7.13	39.53	319.48	-1.94
			-88.97	67.57	449.40	-4.80
2	11.90	izq	-27.18	39.53	290.33	-1.94
			-128.58	67.57	264.54	-4.80
		der	-27.18	39.66	290.31	-1.94
			-128.58	67.69	264.50	-4.80
2	13.60	izq	-48.82	-15.43	147.53	0.87
			-168.20	67.69	12.21	-4.80
		der	-48.82	-15.50	147.52	0.87
			-168.20	67.68	12.23	-4.80
2	15.30	izq	-68.88	-15.50	47.51	0.87
			-214.11	50.65	-219.42	-3.11
		der	-68.88	-15.61	47.50	0.10
			-214.07	51.07	-219.41	-5.50
2	17.00	izq	-90.65	-15.61	-87.65	-0.14
			-285.98	96.07	-633.40	-6.30
		der	281.49	-58.71	-614.32	-4.52
			81.26	-7.52	-1.20	-0.79
3	1.35	izq	220.29	-33.33	-345.42	-3.86
			63.98	-7.52	96.54	-0.55
		der	220.32	-32.76	-345.44	-0.77
			63.98	-7.68	96.53	0.36
3	2.70	izq	188.86	-32.76	-69.24	-0.77
			48.05	-7.68	172.16	0.36
		der	188.86	-32.76	-69.23	-0.76
			48.05	-7.68	172.16	0.36
3	4.05	izq	157.40	-32.76	164.50	-0.76
			27.69	-46.40	268.06	-0.07
		der	157.40	-32.77	164.50	-0.77
			27.69	-46.40	268.06	-0.07
3	5.40	izq	95.94	12.24	351.26	-0.77
			11.76	-46.40	294.69	-0.07
		der	95.94	-12.61	351.28	-0.76
			11.76	-46.40	294.70	-0.07
3	6.75	izq	64.47	-12.61	459.56	-0.76
			-4.17	-46.40	299.82	-0.07
		der	57.79	-7.65	324.82	-0.47
			-4.17	-46.25	299.84	-0.08
3	8.10	izq	28.69	-7.66	301.58	-0.23
			-21.49	-46.24	331.48	-0.22
		der	28.68	7.49	301.57	-0.22
			-21.50	-46.41	331.46	-0.22
3	9.45	izq	10.20	7.54	238.49	-0.20
			-75.78	-102.61	501.96	-0.61
		der	10.20	-7.77	238.49	-0.20
			-75.78	-102.61	501.96	-0.61
3	10.80	izq	-14.45	46.83	84.92	0.04
			-107.24	-102.61	378.42	-0.61
		der	-14.45	46.83	84.92	0.04
			-107.24	-102.61	378.41	-0.61
3	12.15	izq	-30.38	46.83	54.67	0.04
			-145.38	-82.52	236.59	-0.31
		der	-30.28	46.91	54.64	-2.38
			-144.90	-81.88	236.62	-11.90
3	13.50	izq	-52.47	46.91	-0.01	-4.15
			-214.71	-126.88	0.05	-17.48

ESFUERZOS DE CALCULO Y COMPROBACION TABLERO

LEYENDA:
- i: Md/Mu>1
- *: Vd>Vu1
- **: Td>Tu1
- A: Td>5Tc (ACI)
- +: Vd/Vu1+Td/Tu1>1
- mc: Armadura mínima por cortante
- mt: Armadura mínima por torsión
- i: Seccion por la izquierda
- d: Seccion por la derecha
- x.xx: Seccion armada

Vano	x [m]	Mdmax(+) [tm] / N con [t] / Vdmax [t] / Vd [t]	Mdmin(-) [tm] / N con [t] / Td [tm] / Tdmax [tm]	Mu(+) [tm] / Vu1 [t] / A90 [cm2/m] / Tu1 [tm]	Mu(-) [tm] / Vcu [t] / Ab190cer [cm2/m] / Tc(ACI) [tm] / At (EH) [cm2/m] / At(ACI) [cm2/m]	Mdmax/Mu / Vd/Vu1+Td/Tu1 / Ab145 [cm2/m] / Vd/Vu1+Td/Tu1 / Al (EH) [cm2] / Al(ACI) [cm2]	Mdmin/Mu / As_max [cm2] / As_min [cm2]
1	0.00d	0.08	-0.07	-7.58	-5.88	x.xx	x.xx
		16.18	12.21			0.00	0.00
		214.79	126.92	4410.00	481.17	0.23	
				77.78mc	25.93mc	36.66mc	
		198.55	204.18	719.19	204.93	0.33	
					4.49	71.32	
					0.00	0.00	
1	1.35i	236.58	54.71	-5.58	-1.18	x.xx	x.xx
		11.90	2.46			61.22	0.00
		144.98	81.92	851.76	92.93	0.43	
				15.30	5.10	7.21	
		125.15	173.53	315.00	98.86	0.70	
					8.26	69.83	
					4.62	38.15	
	d	236.55	54.72	-5.58	-1.18	x.xx	x.xx
		0.31	0.03			61.22	0.00
		145.47	82.30	851.76	92.93	0.43	
				15.44	5.15	7.28	
		124.44	-173.80	315.00	98.92	0.70	
					8.28	69.93	
					4.64	38.26	
1	2.70i	390.69	85.05	-0.11	-0.02	x.xx	x.xx
		0.31	0.03			99.52	0.00
		107.31	-102.49	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		96.10	-167.80	315.00	100.30	0.65	
					7.99	67.52	
					4.18	34.49	
	d	390.71	85.04	-0.11	-0.02	x.xx	x.xx
		0.31	0.03			99.52	0.00
		107.31	-102.30	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		97.26	167.88	315.00	100.24	0.65	
					7.99	67.55	
					4.19	34.56	
1	4.05i	502.26	93.86	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
		0.59	0.03			128.55	0.00
		75.87	-102.30	851.76	92.93	0.41	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		68.93	161.89	315.00	101.45	0.59	
					7.71	65.14	
					3.74	30.88	
	d	502.23	93.88	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
		0.59	0.04			128.55	0.00
		75.87	-102.55	851.76	92.93	0.41	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		68.93	-161.87	315.00	101.45	0.59	
					7.71	65.13	
					3.74	30.87	
1	5.40i	578.91	81.21	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
		0.59	0.04			148.65	0.00
		-28.59	7.60	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		12.67	-130.58	315.00	102.84	0.43	
					6.22	52.54	
					1.72	14.18	
	d	578.91	81.20	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
		0.59	0.03			148.65	0.00
		-28.59	7.60	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		12.67	-130.58	315.00	102.84	0.43	
					6.22	52.54	
					1.72	14.18	
1	6.75i	577.12	47.03	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
		0.59	0.03			148.19	0.00
		-57.70	7.57	851.76	92.93	0.09	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-15.67	-124.59	315.00	102.78	0.41	
					5.93	50.13	
					1.35	11.14	
	d	577.12	47.03	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
		0.59	0.03			148.19	0.00
		-64.40	12.33	851.76	92.93	0.11	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-15.67	-124.59	315.00	102.78	0.41	
					5.93	50.13	
					1.35	11.14	
1	8.10i	492.35	-8.66	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
		0.59	0.03			125.97	2.18
		-95.86	12.33	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-44.02	-118.59	315.00	101.79	0.43	
					5.65	47.72	
					1.04	8.58	
	d	492.35	-8.66	-0.21	-0.02	x.xx	x.xx
		0.59	0.04			125.97	2.18
		-95.86	12.33	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-44.02	-118.59	315.00	101.79	0.43	
					5.65	47.72	
					1.04	8.58	
1	9.45i	332.98	-85.85	-0.14	-0.02	x.xx	x.xx
		0.38	0.04			84.62	21.72
		-157.32	-32.67	851.76	92.93	0.29	
				18.93	6.31	8.92	
		-72.36	-112.60	315.00	99.66	0.44	
					5.36	45.31	
					0.80	6.61	
	d	332.98	-85.88	-0.14	-0.02	x.xx	x.xx
		0.38	0.04			84.62	21.72
		-157.32	-32.59	851.76	92.93	0.29	
				18.93	6.31	8.92	
		-41.95	112.56	315.00	101.78	0.41	
					5.36	45.29	
					0.67	5.51	
1	10.80i	221.27	-210.79	-0.08	-0.04	x.xx	x.xx
		0.23	0.07			55.97	54.12
		-188.76	-32.59	851.76	92.93	0.33	
				28.17	9.39	13.28	
		-125.69	-97.82	315.00	91.48	0.46	

					4.66	39.36		
					0.39	3.24		
		d	221.26	-210.77	-0.08	-0.04	x.xx	x.xx
			0.23	0.07			55.97	54.12
			-188.76	-32.55	851.76	92.93	0.32	
					28.17	9.39	13.28	
			-125.67	97.81	315.00	91.48	0.46	
						4.66	39.36	
						0.39	3.23	
1	12.15i		100.46	-400.19	-0.03	-0.18	x.xx	x.xx
			0.09	0.30			25.28	105.16
			-220.23	-32.55	851.76	92.93	0.36	
					37.42	12.47	17.64	
			-154.01	103.80	315.00	88.44	0.51	
						4.94	41.77	
						0.95	7.85	
		d	100.46	-400.22	-0.03	-0.18	x.xx	x.xx
			1.43	2.76			25.28	105.16
			-220.19	-32.94	851.76	92.93	0.36	
					37.41	12.47	17.63	
			-154.02	-103.38	315.00	88.34	0.51	
						4.92	41.60	
						0.93	7.68	
1	13.50i		-0.70	-663.85	-0.29	-2.56	x.xx	x.xx
			0.80	4.34			0.00	181.13
			-281.41	58.04	1764.00	192.47	0.34	
					31.11mc	10.37mc	14.67mc	
			-184.20	-109.38	327.64	85.28	0.44	
						5.27	44.57	
						1.49	12.31	
		d	-9.90	-694.35	-0.65	-4.33	x.xx	x.xx
			1.72	7.60			0.00	190.61
			285.85	95.92	1764.00	192.47	0.45	
					31.11mc	10.37mc	14.67mc	
			262.30	147.64	327.64	83.81	0.60	
						7.12	60.16	
						3.95	32.61	
2	1.70i		143.69	-334.65	-1.35	-1.25	x.xx	x.xx
			3.56	2.20			36.55	87.48
			213.95	50.92	851.76	92.93	0.41	
					35.57	11.86	16.77	
			187.99	112.05	315.00	85.38	0.58	
						5.34	45.09	
						1.65	13.63	
		d	143.70	-334.64	-1.35	-1.25	x.xx	x.xx
			2.35	0.30			36.55	87.48
			214.00	50.58	851.76	92.93	0.41	
					35.59	11.86	16.78	
			188.05	111.66	315.00	85.28	0.58	
						5.32	44.93	
						1.63	13.48	
2	3.40i		303.13	-109.79	-1.22	-0.84	x.xx	x.xx
			3.39	1.43			77.20	28.07
			168.08	67.59	851.76	92.93	0.41	
					22.09	7.36	10.41	
			152.37	104.12	315.00	88.75	0.51	
						4.96	41.90	
						0.95	7.85	
		d	303.14	-109.78	-1.22	-0.84	x.xx	x.xx
			3.39	1.43			77.20	28.07
			168.08	67.66	851.76	92.93	0.41	
					22.09	7.36	10.41	
			151.06	104.17	315.00	88.96	0.51	
						4.96	41.92	
						0.94	7.77	
2	5.10i		465.92	-8.86	-1.87	-1.57	x.xx	x.xx
			5.18	2.67			119.47	2.62
			128.46	67.66	851.76	92.93	0.37	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			115.36	96.62	315.00	92.82	0.44	
						4.60	38.88	
						0.24	1.94	
		d	465.94	-8.86	-1.87	-1.57	x.xx	x.xx
			5.18	2.67			119.47	2.62
			128.46	67.32	851.76	92.93	0.36	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			115.35	-96.60	315.00	92.82	0.44	
						4.60	38.87	
						0.23	1.93	
2	6.80i		613.91	54.92	-2.32	-1.57	x.xx	x.xx
			6.44	2.67			158.36	0.00
			88.83	67.32	851.76	92.93	0.32	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			79.66	-89.06	315.00	96.87	0.38	
						4.24	35.84	
						0.00	0.00	
		d	613.89	54.93	-2.32	-1.57	x.xx	x.xx
			6.45	2.67			158.36	0.00
			88.83	67.81	851.76	92.93	0.32	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			79.66	89.21	315.00	96.89	0.38	
						4.25	35.90	
						0.00	0.00	
2	8.50i		677.30	84.58	-2.33	-1.58	x.xx	x.xx
			6.45	2.68			175.14	0.00
			-19.36	22.80	851.76	92.93	0.10	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-9.73	53.65	315.00	102.64	0.18	
						2.55	21.59	
						0.00	0.00	
		d	677.31	84.58	-2.33	-1.58	x.xx	x.xx
			6.45	2.68			175.14	0.00
			-19.36	22.57	851.76	92.93	0.09	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-9.11	53.46	315.00	102.67	0.18	
						2.55	21.51	
						0.00	0.00	
2	10.20i		613.67	54.78	-2.33	-1.58	x.xx	x.xx
			6.45	2.68			158.30	0.00
			-88.97	67.57	851.76	92.93	0.32	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-81.10	88.99	315.00	96.66	0.38	
						4.24	35.81	
						0.00	0.00	
		d	613.67	54.78	-2.33	-1.58	x.xx	x.xx
			6.44	2.68			158.30	0.00
			-88.97	67.57	851.76	92.93	0.32	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-81.11	88.99	315.00	96.66	0.38	
						4.24	35.81	
						0.00	0.00	
2	11.90i		465.60	-9.10	-1.87	-1.58	x.xx	x.xx
			5.18	2.68			119.37	2.68
			-128.58	67.57	851.76	92.93	0.37	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-116.79	96.54	315.00	92.59	0.44	
						4.60	38.85	
						0.24	2.02	
		d	465.60	-9.10	-1.87	-1.58	x.xx	x.xx
			5.18	2.67			119.37	2.68
			-128.58	67.69	851.76	92.93	0.37	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-115.48	96.69	315.00	92.81	0.44	
						4.60	38.91	
						0.24	1.98	
2	13.60i		302.78	-110.28	-1.22	-0.85	x.xx	x.xx
			3.39	1.44			77.10	28.18
			-168.20	67.69	851.76	92.93	0.41	
					22.12	7.37	10.43	
			-151.17	104.24	315.00	88.96	0.51	

						4.96	41.94	
						0.95	7.81	
		d	302.78	-110.30	-1.22	-0.85	x.xx	x.xx
			3.39	1.44			77.10	28.18
			-168.20	67.68	851.76	92.93	0.41	
					22.12	7.37	10.43	
			-153.10	104.19	315.00	88.66	0.51	
						4.96	41.92	
						0.96	7.94	
2	15.30i		143.28	-335.38	-0.85	-0.18	x.xx	x.xx
			2.35	0.30			36.33	87.42
			-214.11	50.65	851.76	92.93	0.41	
					35.62	11.87	16.79	
			-188.78	111.73	315.00	85.19	0.58	
						5.32	44.96	
						1.64	13.56	
		d	143.28	-335.40	-0.85	-0.18	x.xx	x.xx
			3.56	2.19			36.33	87.42
			-214.07	51.07	851.76	92.93	0.41	
					35.61	11.87	16.79	
			-188.73	112.23	315.00	85.32	0.58	
						5.34	45.16	
						1.67	13.75	
2	17.00i		-10.46	-695.55	-0.62	-4.47	x.xx	x.xx
			1.72	7.59			0.00	191.01
			-285.98	96.07	1764.00	192.47	0.46	
					31.11mc	10.37mc	14.67mc	
			-263.04	147.77	327.64	83.76	0.60	
						7.13	60.21	
						3.96	32.71	
		d	-1.20	-664.94	-0.30	-2.47	x.xx	x.xx
			0.79	4.33			0.00	181.42
			281.49	-58.71	1764.00	192.47	0.34	
					31.11mc	10.37mc	14.67mc	
			184.27	-109.69	327.64	85.35	0.44	
						5.29	44.70	
						1.51	12.44	
3	1.35i		99.89	-401.35	-0.54	-1.53	x.xx	x.xx
			1.42	2.69			25.26	105.81
			220.29	-33.33	851.76	92.93	0.36	
					37.44	12.48	17.65	
			154.11	-103.69	315.00	88.40	0.51	
						4.94	41.72	
						0.95	7.81	
		d	99.89	-401.29	-0.54	-1.53	x.xx	x.xx
			0.07	0.23			25.26	105.81
			220.32	-32.76	851.76	92.93	0.36	
					37.44	12.48	17.65	
			142.07	-103.92	315.00	90.24	0.50	
						4.95	41.82	
						0.85	6.99	
3	2.70i		220.71	-211.68	-0.08	-0.01	x.xx	x.xx
			0.22	0.01			55.82	54.33
			188.86	-32.76	851.76	92.93	0.33	
					28.20	9.40	13.29	
			113.73	-97.92	315.00	93.29	0.44	
						4.66	39.40	
						0.29	2.37	
		d	220.72	-211.67	-0.08	-0.01	x.xx	x.xx
			0.22	0.01			55.82	54.33
			188.86	-32.76	851.76	92.93	0.33	
					28.20	9.40	13.29	
			113.72	-97.92	315.00	93.29	0.44	
						4.66	39.40	
						0.29	2.37	
3	4.05i		332.37	-86.36	-0.13	-0.02	x.xx	x.xx
			0.37	0.04			84.45	21.85
			157.40	-32.76	851.76	92.93	0.29	
					18.95	6.32	8.93	
			72.44	-112.66	315.00	99.65	0.44	

						5.36	45.33	
						0.81	6.65	
		d	332.38	-86.36	-0.13	-0.02	x.xx	x.xx
			0.37	0.04			84.45	21.85
			157.40	-32.77	851.76	92.93	0.29	
					18.95	6.32	8.93	
			72.44	-112.66	315.00	99.65	0.44	
						5.36	45.33	
						0.81	6.65	
3	5.40i		491.77	-9.09	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			125.82	2.28
			95.94	12.24	851.76	92.93	0.15	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			44.09	-118.66	315.00	101.79	0.43	
						5.65	47.75	
						1.04	8.62	
		d	491.78	-9.09	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			125.82	2.28
			95.94	-12.61	851.76	92.93	0.15	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			44.09	-118.66	315.00	101.79	0.43	
						5.65	47.75	
						1.04	8.62	
3	6.75i		576.64	46.67	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			148.06	0.00
			64.47	-12.61	851.76	92.93	0.12	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			15.75	-124.65	315.00	102.78	0.41	
						5.94	50.16	
						1.35	11.17	
		d	576.65	46.65	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			148.06	0.00
			57.79	-7.65	851.76	92.93	0.09	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			27.80	-124.49	315.00	102.50	0.43	
						5.93	50.09	
						1.36	11.23	
3	8.10i		578.55	80.89	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			148.55	0.00
			28.69	-7.66	851.76	92.93	0.06	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-0.52	-130.48	315.00	102.91	0.41	
						6.21	52.50	
						1.71	14.08	
		d	578.55	80.91	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			148.55	0.00
			28.68	7.49	851.76	92.93	0.06	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-11.42	-130.65	315.00	102.85	0.43	
						6.22	52.57	
						1.72	14.20	
3	9.45i		501.99	93.66	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			128.49	0.00
			-75.78	-102.61	851.76	92.93	0.41	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-67.68	-161.92	315.00	101.50	0.59	
						7.71	65.15	
						3.74	30.87	
		d	501.99	93.66	-0.22	-0.02	x.xx	x.xx
			0.61	0.04			128.49	0.00
			-75.78	-102.61	851.76	92.93	0.41	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-67.68	-161.92	315.00	101.50	0.59	
						7.71	65.15	
						3.74	30.87	
3	10.80i		390.63	84.91	-0.11	-0.02	x.xx	x.xx
			0.31	0.04			99.50	0.00
			-107.24	-102.61	851.76	92.93	0.45	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-96.02	-167.91	315.00	100.31	0.65	

					8.00	67.56	
					4.19	34.54	
		d	390.62	84.91	-0.11	-0.02	x.xx	x.xx
			0.31	0.04			99.50	0.00
			-107.24	-102.61	851.76	92.93	0.45	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-96.03	-167.91	315.00	100.31	0.65	
						8.00	67.56	
						4.19	34.54	
3	12.15i		236.59	54.65	-0.11	-0.02	x.xx	x.xx
			0.31	0.04			59.88	0.00
			-145.38	-82.52	851.76	92.93	0.43	
					15.42	5.14	7.27	
			-124.37	-173.91	315.00	98.92	0.70	
						8.28	69.98	
						4.64	38.31	
		d	236.62	54.64	-0.11	-0.02	x.xx	x.xx
			11.90	2.38			59.88	0.00
			-144.90	-81.88	851.76	92.93	0.43	
					15.27	5.09	7.20	
			-113.07	-173.54	315.00	99.57	0.68	
						8.26	69.83	
						4.58	37.80	
3	13.50i		0.08	-0.07	-5.79	-7.19	x.xx	x.xx
			16.05	12.20			0.00	0.00
			-214.71	-126.88	4410.00	481.17	0.23	
					77.78mc	25.93mc	36.66mc	
			-186.45	-204.14	719.19	206.55	0.33	
						4.48	71.31	
						0.00	0.00	

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.

ARMADURAS ESTRICTAS PARA COMPROBACION DE FISURACION Y FLECHAS

LEYENDA: As,flex -> Armadura por flexión en cara superior
Ai,flex -> Armadura por flexión en cara inferior
As,tor -> Armadura por torsión en cara superior
Ai,tor -> Armadura por torsión en cara inferior

sec.	x [m]	As,flex [cm²]	Ai,flex [cm²]	As,tor [cm²]	Ai,tor [cm²]	As,tot [cm²]	Ai,tot [cm²]
**ARMADURAS ESTRICTAS							
1d	0.00	0.00	0.00	31.40	31.40	31.40	31.40
2i	1.35	0.00	61.22	28.92	23.14	28.92	84.35
d	1.35	0.00	61.22	28.97	23.17	28.97	84.39
3i	2.70	0.00	99.52	27.97	22.37	27.97	121.89
d	2.70	0.00	99.52	27.98	22.38	27.98	121.90
4i	4.05	0.00	128.55	26.98	21.59	26.98	150.13
d	4.05	0.00	128.55	26.98	21.58	26.98	150.13
5i	5.40	0.00	148.65	21.76	17.41	21.76	166.06
d	5.40	0.00	148.65	21.76	17.41	21.76	166.06
6i	6.75	0.00	148.19	20.76	16.61	20.76	164.80
d	6.75	0.00	148.19	20.76	16.61	20.76	164.80
7i	8.10	2.18	125.97	19.76	15.81	21.95	141.78
d	8.10	2.18	125.97	19.76	15.81	21.95	141.78
8i	9.45	21.72	84.62	18.77	15.01	40.48	99.63
d	9.45	21.72	84.62	18.76	15.01	40.48	99.63
9i	10.80	54.12	55.97	16.30	13.04	70.42	69.01
d	10.80	54.12	55.97	16.30	13.04	70.42	69.01
10i	12.15	105.16	25.28	17.30	13.84	122.46	39.12
d	12.15	105.16	25.28	17.23	13.78	122.39	39.07
11i	13.50	181.13	0.00	18.46	14.77	199.59	14.77
d	13.50	190.61	0.00	24.92	19.94	215.53	19.94
12i	15.20	87.48	36.55	18.67	14.94	106.16	51.49
d	15.20	87.48	36.55	18.61	14.89	106.09	51.44
13i	16.90	28.07	77.20	17.35	13.88	45.42	91.08
d	16.90	28.07	77.20	17.36	13.89	45.43	91.09
14i	18.60	2.62	119.47	16.10	12.88	18.73	132.35
d	18.60	2.62	119.47	16.10	12.88	18.72	132.35
15i	20.30	0.00	158.36	14.84	11.87	14.84	170.23
d	20.30	0.00	158.36	14.87	11.89	14.87	170.25
16i	22.00	0.00	175.14	8.94	7.15	8.94	182.30
d	22.00	0.00	175.14	8.91	7.13	8.91	182.27
17i	23.70	0.00	158.30	14.83	11.87	14.83	170.17
d	23.70	0.00	158.30	14.83	11.87	14.83	170.17
18i	25.40	2.68	119.37	16.09	12.87	18.77	132.24
d	25.40	2.68	119.37	16.11	12.89	18.79	132.26
19i	27.10	28.18	77.10	17.37	13.90	45.55	91.00
d	27.10	28.18	77.10	17.36	13.89	45.55	91.00
20i	28.80	87.42	36.33	18.62	14.90	106.04	51.22
d	28.80	87.42	36.33	18.71	14.96	106.13	51.29
21i	30.50	191.01	0.00	24.94	19.95	215.95	19.95
d	30.50	191.01	0.00	18.51	14.81	209.53	14.81
22i	31.85	105.81	25.26	17.28	13.83	123.09	39.09
d	31.85	105.81	25.26	17.32	13.86	123.13	39.12
23i	33.20	54.33	55.82	16.32	13.06	70.65	68.87
d	33.20	54.33	55.82	16.32	13.06	70.65	68.87
24i	34.55	21.85	84.45	18.78	15.02	40.63	99.47
d	34.55	21.85	84.45	18.78	15.02	40.63	99.47
25i	35.90	2.28	125.82	19.78	15.82	22.06	141.64
d	35.90	2.28	125.82	19.78	15.82	22.06	141.64
26i	37.25	0.00	148.06	20.78	16.62	20.78	164.68
d	37.25	0.00	148.06	20.75	16.60	20.75	164.66

27i	38.60	0.00	148.55	21.75	17.40	21.75	165.95
d	38.60	0.00	148.55	21.77	17.42	21.77	165.97
28i	39.95	0.00	128.49	26.99	21.59	26.99	150.08
d	39.95	0.00	128.49	26.99	21.59	26.99	150.08
29i	41.30	0.00	99.50	27.98	22.39	27.98	121.88
d	41.30	0.00	99.50	27.98	22.39	27.98	121.88
30i	42.65	0.00	59.88	28.98	23.19	28.98	83.07
d	42.65	0.00	59.88	28.92	23.14	28.92	83.02
31i	44.00	0.00	0.00	31.39	31.39	31.39	31.39

3.6.6 **Tablero. Estado límite último. Análisis Transversal**

ESFUERZOS DE CALCULO Y ARMADURA VOLADIZOS

LEYENDA:
* : Vu1<Vd
mg: Armadura mínima geométrica en flexión
mf: Armadura mínima por ductilidad en flexión
mc: Armadura mínima por cortante

Vano	x (m)	Sec	Md (tm) / Vd (t)	Asup (cm2) / Vu1 (t)	Ainf (cm2) / A90 (cm2/m)	Ab190 (cm2/m)	Ab145 (cm2/m)
1	1.35	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-13.72	26.60mg	0.00		
			26.31	540.00	0.00	0.00	0.00
1	2.70	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-15.19	26.60mg	0.00		
			19.64	540.00	0.00	0.00	0.00
1	4.05	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-17.47	26.60mg	0.00		
			17.82	540.00	0.00	0.00	0.00
1	5.40	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-20.52	26.60mg	0.00		
			17.67	540.00	0.00	0.00	0.00
1	6.75	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-23.50	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
1	8.10	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-26.45	26.60mg	0.00		
			17.77	540.00	0.00	0.00	0.00
1	9.45	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-29.42	26.60mg	0.00		
			17.96	540.00	0.00	0.00	0.00
1	10.80	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-32.61	26.60mg	0.00		
			24.60	540.00	0.00	0.00	0.00

1 12.15	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-37.05	26.60mg	0.00		
		24.52	540.00	0.00	0.00	0.00
2 1.70	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-41.41	26.60mg	0.00		
		24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2 3.40	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-41.41	26.60mg	0.00		
		24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2 5.10	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-41.41	26.60mg	0.00		
		24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2 6.80	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-41.41	26.60mg	0.00		
		24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2 8.50	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-41.41	26.60mg	0.00		
		24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2 10.20	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-41.41	26.60mg	0.00		
		24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2 11.90	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-41.41	26.60mg	0.00		
		24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2 13.60	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-41.41	26.60mg	0.00		
		24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2 15.30	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-41.41	26.60mg	0.00		
		24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
3 1.35	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-37.05	26.60mg	0.00		
		24.52	540.00	0.00	0.00	0.00
3 2.70	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-32.61	26.60mg	0.00		
		24.60	540.00	0.00	0.00	0.00
3 4.05	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-29.42	26.60mg	0.00		
		17.96	540.00	0.00	0.00	0.00
3 5.40	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-26.45	26.60mg	0.00		
		17.77	540.00	0.00	0.00	0.00
3 6.75	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-23.50	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
3 8.10	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-20.52	26.60mg	0.00		
		17.67	540.00	0.00	0.00	0.00
3 9.45	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-17.47	26.60mg	0.00		
		17.82	540.00	0.00	0.00	0.00
3 10.80	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-15.19	26.60mg	0.00		
		19.64	540.00	0.00	0.00	0.00
3 12.15	1	-14.13	18.06	0.00		
		15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
	2	-20.65	26.60mg	0.00		
		17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
	3	-13.72	26.60mg	0.00		
		26.31	540.00	0.00	0.00	0.00

3.6.7 **Aparatos de apoyo**

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE DE SERVICIO

apoyo	sec	env	Nk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	1	Mz min	-141.90	0.00	-153.68
	1	Mz max	-125.13	-0.00	153.59
1	1	N min	-154.80	-0.00	-70.52
	1	N max	-58.50	0.00	-58.97
2	1	Mz min	-278.53	-34.43	-47.57
	1	Mz max	-323.30	45.95	47.59
2	1	N min	-353.43	22.88	-9.66
	1	N max	-185.94	-1.43	-10.04
3	1	Mz min	-323.16	-35.56	-47.16
	1	Mz max	-278.47	46.92	47.05
3	1	N min	-353.30	-12.39	8.39
	1	N max	-186.33	1.72	12.78
4	1	Mz min	-134.46	-0.00	-153.77
	1	Mz max	-132.35	-0.00	153.70
4	1	N min	-154.74	0.00	-102.10
	1	N max	-59.38	-0.00	35.46

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

CARGAS EN NEOPRENOS

apoyo	env	n° neop	Nk [t]
E-1	Mz min	1	-103.65
	Mz min	2	-38.25
	Mz max	1	-29.89
	Mz max	2	-95.25
E-1	N min	1	-92.40
	N min	2	-62.40
	N max	1	-41.80
	N max	2	-16.71
P-1	Mz min	1	-278.53
	Mz max	1	-323.30
P-1	N min	1	-353.43
	N max	1	-185.94
P-2	Mz min	1	-323.16
	Mz max	1	-278.47
P-2	N min	1	-353.30
	N max	1	-186.33
E-2	Mz min	1	-99.95
	Mz min	2	-34.51
	Mz max	1	-33.47
	Mz max	2	-98.88
E-2	N min	1	-99.09
	N min	2	-55.64
	N max	1	-22.15
	N max	2	-37.23

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

apoyo	dir	pret. [cm]	reol. [cm]	temp. [cm]	frenado [cm]	total [cm]
E-1	long	0.000	0.773	-0.420	0.434	1.627
	trans	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
P-1	long	0.000	0.301	-0.164	0.434	0.899
	trans	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P-2	long	0.000	-0.293	0.159	0.434	0.885
	trans	-0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000
E-2	long	0.000	-0.765	0.415	0.434	1.614
	trans	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.001

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

COMPROBACION NEOPRENOS

LEYENDA
!: reacción negativa
+: tensión en el apoyo superior a 150 kg/cm2
*: tensión en el apoyo inferior a 50 kg/cm2
**: (solo neop) desplazamiento no admisible (ϕ/h>0.7)

apoyo	nº neop	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	ϕ/h_neta
E-1	1	-37.36 *	-129.56	0.68
	2	-20.88 *	-119.06	
P-1	1	-100.00	-100.00	-----
P-2	1	-100.00	-100.00	-----
E-2	1	-27.68 *	-124.94	0.67
	2	-43.14 *	-123.60	

3.6.8 **Pilas**

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE ULTIMO: 1. TENSIONES NORMALES

pila	sec	env		Nd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	My	min	-252.87	-89.77	21.04
	1	My	max	-443.50	88.82	-51.02
	2	My	min	-265.92	-5.58	5.50
	2	My	max	-458.73	12.03	-17.28
	3	My	min	-476.00	-74.79	33.87
	3	My	max	-259.17	89.07	-22.93
1	1	Mz	min	-316.14	-53.62	-71.36
	1	Mz	max	-449.65	68.24	71.39
	2	Mz	min	-327.37	6.15	-26.60
	2	Mz	max	-466.71	4.73	26.60
	3	Mz	min	-352.67	-48.45	-89.91
	3	Mz	max	-217.80	64.95	89.89
1	1	N	min	-494.84	33.63	-14.49
	1	N	max	-177.25	-4.12	-15.07
	2	N	min	-511.09	6.18	-17.28
	2	N	max	-189.29	2.90	7.16
	3	N	min	-527.34	-25.89	-20.07
	3	N	max	-201.33	14.53	29.39
2	1	My	min	-365.36	-87.36	27.04
	1	My	max	-324.59	94.08	12.63
	2	My	min	-380.41	-10.84	10.42
	2	My	max	-337.34	6.54	7.87
	3	My	min	-348.25	-91.14	21.00
	3	My	max	-397.29	75.82	-31.37
2	1	Mz	min	-449.42	-52.66	-70.73
	1	Mz	max	-315.99	72.36	70.60
	2	Mz	min	-467.44	-0.41	-26.34
	2	Mz	max	-325.77	-0.44	26.29
	3	Mz	min	-215.09	-65.46	-92.49
	3	Mz	max	-355.31	49.41	92.51
2	1	N	min	-494.62	-17.89	12.60
	1	N	max	-177.78	4.56	19.19
	2	N	min	-510.59	-1.08	16.80
	2	N	max	-189.61	-3.04	-4.23
	3	N	min	-526.56	20.19	21.01
	3	N	max	-201.44	-15.09	-27.64

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

ESFUERZOS EN FUSTES

pila	sec	fuste	env	Nd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	1	My min	-252.87	-89.77	21.04
	1	1	My max	-443.50	88.82	-51.02
	2	1	My min	-265.92	-5.58	5.50
	2	1	My max	-458.73	12.03	-17.28
	3	1	My min	-476.00	-74.79	33.87
	3	1	My max	-259.17	89.07	-22.93
1	1	1	Mz min	-316.14	-53.62	-71.36
	1	1	Mz max	-449.65	68.24	71.39
	2	1	Mz min	-327.37	6.15	-26.60
	2	1	Mz max	-466.71	4.73	26.60
	3	1	Mz min	-352.67	-48.45	-89.91
	3	1	Mz max	-217.80	64.95	89.89
1	1	1	N min	-494.84	33.63	-14.49
	1	1	N max	-177.25	-4.12	-15.07
	2	1	N min	-511.09	6.18	-17.28
	2	1	N max	-189.29	2.90	7.16
	3	1	N min	-527.34	-25.89	-20.07
	3	1	N max	-201.33	14.53	29.39
2	1	1	My min	-365.36	-87.36	27.04
	1	1	My max	-324.59	94.08	12.63
	2	1	My min	-380.41	-10.84	10.42
	2	1	My max	-337.34	6.54	7.87
	3	1	My min	-348.25	-91.14	21.00
	3	1	My max	-397.29	75.82	-31.37
2	1	1	Mz min	-449.42	-52.66	-70.73
	1	1	Mz max	-315.99	72.36	70.60
	2	1	Mz min	-467.44	-0.41	-26.34
	2	1	Mz max	-325.77	-0.44	26.29
	3	1	Mz min	-215.09	-65.46	-92.49
	3	1	Mz max	-355.31	49.41	92.51
2	1	1	N min	-494.62	-17.89	12.60
	1	1	N max	-177.78	4.56	19.19
	2	1	N min	-510.59	-1.08	16.80
	2	1	N max	-189.61	-3.04	-4.23
	3	1	N min	-526.56	20.19	21.01
	3	1	N max	-201.44	-15.09	-27.64

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

ESFUERZOS EN FUSTES

pila	sec	fuste	env	Nd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	1	My min	-252.87	-89.77	21.04
	1	1	My max	-443.50	88.82	-51.02
	2	1	My min	-265.92	-5.58	5.50
	2	1	My max	-458.73	12.03	-17.28
	3	1	My min	-476.00	-74.79	33.87
	3	1	My max	-259.17	89.07	-22.93
1	1	1	Mz min	-316.14	-53.62	-71.36
	1	1	Mz max	-449.65	68.24	71.39
	2	1	Mz min	-327.37	6.15	-26.60
	2	1	Mz max	-466.71	4.73	26.60
	3	1	Mz min	-352.67	-48.45	-89.91
	3	1	Mz max	-217.80	64.95	89.89
1	1	1	N min	-494.84	33.63	-14.49
	1	1	N max	-177.25	-4.12	-15.07
	2	1	N min	-511.09	6.18	-17.28
	2	1	N max	-189.29	2.90	7.16
	3	1	N min	-527.34	-25.89	-20.07
	3	1	N max	-201.33	14.53	29.39
2	1	1	My min	-365.36	-87.36	27.04
	1	1	My max	-324.59	94.08	12.63
	2	1	My min	-380.41	-10.84	10.42
	2	1	My max	-337.34	6.54	7.87
	3	1	My min	-348.25	-91.14	21.00
	3	1	My max	-397.29	75.82	-31.37
2	1	1	Mz min	-449.42	-52.66	-70.73
	1	1	Mz max	-315.99	72.36	70.60
	2	1	Mz min	-467.44	-0.41	-26.34
	2	1	Mz max	-325.77	-0.44	26.29
	3	1	Mz min	-215.09	-65.46	-92.49
	3	1	Mz max	-355.31	49.41	92.51
2	1	1	N min	-494.62	-17.89	12.60
	1	1	N max	-177.78	4.56	19.19
	2	1	N min	-510.59	-1.08	16.80
	2	1	N max	-189.61	-3.04	-4.23
	3	1	N min	-526.56	20.19	21.01
	3	1	N max	-201.44	-15.09	-27.64

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

DIMENSIONAMIENTO FUSTES

LEYENDA m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

pila	sec	fuste	env	Nd [t]	Myd_eq [mt]	Mzd_eq [mt]	fi_nom [mm]	A_tot [cm2]
1	1	1	My min	-252.87	-121.31	0.00	13.63	35.02 m
1	2	1	My min	-265.92	-36.17	0.00	13.63	35.02 m
	2	1	My max	-458.73	-62.39	0.00	13.63	35.02 m
1	3	1	My min	-476.00	-132.24	0.00	13.63	35.02 m
	3	1	My max	-259.17	-121.74	0.00	13.63	35.02 m
1	1	1	Mz min	-316.14	-124.71	0.00	13.63	35.02 m
1	2	1	Mz min	-327.37	-58.02	0.00	13.63	35.02 m
	2	1	Mz max	-466.71	-68.16	0.00	13.63	35.02 m
1	3	1	Mz min	-352.67	-141.79	0.00	13.63	35.02 m
	3	1	Mz max	-217.80	-136.69	0.00	14.51	39.71
1	1	1	N min	-494.84	-82.12	0.00	13.63	35.02 m
1	2	1	N min	-511.09	-69.51	0.00	13.63	35.02 m
	2	1	N max	-189.29	-25.74	0.00	13.63	35.02 m
1	3	1	N min	-527.34	-79.81	0.00	13.63	35.02 m
	3	1	N max	-201.33	-53.82	0.00	13.63	35.02 m
2	1	1	My min	-365.36	-130.50	0.00	13.63	35.02 m
2	2	1	My min	-380.41	-50.64	0.00	13.63	35.02 m
	2	1	My max	-337.34	-44.91	0.00	13.63	35.02 m
2	3	1	My min	-348.25	-131.06	0.00	13.63	35.02 m
	3	1	My max	-397.29	-123.51	0.00	13.63	35.02 m
2	1	1	Mz min	-449.42	-134.75	0.00	13.63	35.02 m
2	2	1	Mz min	-467.44	-65.99	0.00	13.63	35.02 m
	2	1	Mz max	-325.77	-55.68	0.00	13.63	35.02 m
2	3	1	Mz min	-215.09	-138.00	0.00	14.76	41.08
	3	1	Mz max	-355.31	-143.58	0.00	13.63	35.02 m
2	1	1	N min	-494.62	-65.85	0.00	13.63	35.02 m
2	2	1	N min	-510.59	-67.97	0.00	13.63	35.02 m
	2	1	N max	-189.61	-25.24	0.00	13.63	35.02 m
2	3	1	N min	-526.56	-73.66	0.00	13.63	35.02 m
	3	1	N max	-201.44	-51.71	0.00	13.63	35.02 m

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

DIMENSIONAMIENTO VALORES PESIMOS

LEYENDA m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

pila	sec	fi_nom (máx) [mm]	A_tot (máx) [cm2]
1	1	13.63	35.02
	2	13.63	35.02
	3	14.51	39.71
2	1	13.63	35.02
	2	13.63	35.02
	3	14.76	41.08

FHECOR ■Ingenieros Consultores

Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE ULTIMO: 2.CORTANTE

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]
	0	Vy min	-12.37	-4.78
	0	Vy max	12.37	6.49
	0	Vz min	6.96	-12.66
	0	Vz max	-3.98	13.88
1	1	Vy min	-12.37	-4.78
	1	Vy max	12.37	6.49
	1	Vz min	6.96	-12.66
	1	Vz max	-3.98	13.88
	2	Vy min	-12.37	-7.30
	2	Vy max	12.37	9.01
	2	Vz min	6.96	-13.42
	2	Vz max	-3.98	14.63
	3	Vy min	-12.37	-9.82
	3	Vy max	12.37	11.53
	3	Vz min	6.96	-14.18
	3	Vz max	-3.98	15.39
	0	Vy min	-12.95	-6.88
	0	Vy max	12.96	5.12
	0	Vz min	0.70	-14.72
	0	Vz max	-4.27	12.88
2	1	Vy min	-12.95	-6.88
	1	Vy max	12.96	5.12
	1	Vz min	0.70	-14.72
	1	Vz max	-4.27	12.88
	2	Vy min	-12.95	-9.36
	2	Vy max	12.96	7.60
	2	Vz min	0.70	-15.46
	2	Vz max	-4.27	13.62
	3	Vy min	-12.95	-11.84
	3	Vy max	12.96	10.08
	3	Vz min	0.70	-16.20
	3	Vz max	-4.27	14.37

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE (ARMADURA POR FUSTE)

LEYENDA !: Vd>Vu1
m: armadura mínima

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]	Vu1 [t]	Vcu [t]	As [cm2/m]
1	1	Vy min	12.37	4.78	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	12.37	6.49	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	6.96	12.66	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	3.98	13.88	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	12.37	9.82	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	12.37	11.53	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	6.96	14.18	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	3.98	15.39	493.63	58.18	8.25 m
2	1	Vy min	12.95	6.88	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	12.96	5.12	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	0.70	14.72	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	4.27	12.88	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	12.95	11.84	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	12.96	10.08	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	0.70	16.20	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	4.27	14.37	493.63	58.18	8.25 m

3.6.9 **Cimentacion de Pilas**

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

ESFUERZOS DE PRIMER ORDEN EN LA CIMENTACION. ELS

pila	sec	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	My min	-343.28	4.64	-9.51	-50.09	22.58
	3	My max	-248.58	-2.54	10.01	58.71	-15.29
	3	Mz min	-261.06	-8.25	-6.56	-32.53	-59.94
	3	Mz max	-221.00	8.24	7.62	42.63	59.92
	3	N min	-377.50	-0.31	-3.82	-17.49	-13.38
	3	N max	-210.02	2.43	1.36	9.02	19.59
2	3	My min	-307.86	0.47	-10.64	-60.10	14.00
	3	My max	-290.78	-2.33	9.63	50.77	-20.91
	3	Mz min	-219.09	-8.63	-7.73	-42.98	-61.66
	3	Mz max	-262.79	8.64	6.78	33.17	61.68
	3	N min	-376.96	0.47	2.67	13.69	14.01
	3	N max	-209.99	-2.60	-1.42	-9.40	-18.42

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

ESFUERZOS DE PRIMER ORDEN EN CIMENTACION. REPARTO ENTRE FUSTES. ELS

pila	sec	fus	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	1	My min	-343.28	4.64	-9.51	-50.09	22.58
	3	1	My max	-248.58	-2.54	10.01	58.71	-15.29
	3	1	Mz min	-261.06	-8.25	-6.56	-32.53	-59.94
	3	1	Mz max	-221.00	8.24	7.62	42.63	59.92
	3	1	N min	-377.50	-0.31	-3.82	-17.49	-13.38
	3	1	N max	-210.02	2.43	1.36	9.02	19.59
2	3	1	My min	-307.86	0.47	-10.64	-60.10	14.00
	3	1	My max	-290.78	-2.33	9.63	50.77	-20.91
	3	1	Mz min	-219.09	-8.63	-7.73	-42.98	-61.66
	3	1	Mz max	-262.79	8.64	6.78	33.17	51.68
	3	1	N min	-376.96	0.47	2.67	13.69	14.01
	3	1	N max	-209.99	-2.60	-1.42	-9.40	-18.42

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

ESFUERZOS DE SEGUNDO ORDEN EN CIMENTACION. ELS

pila	sec	fus	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	1	My min	-343.28	4.64	-9.51	-94.37	-53.50
	3	1	My max	-248.58	-2.54	10.01	-90.78	-37.43
	3	1	Mz min	-261.06	-8.25	-6.56	-66.21	-88.51
	3	1	Mz max	-221.00	8.24	7.62	-71.14	-84.59
	3	1	N min	-377.50	-0.31	-3.82	-66.19	-44.10
	3	1	N max	-210.02	2.43	1.36	-36.11	-39.68
2	3	1	My min	-307.86	0.47	-10.64	-98.49	-39.20
	3	1	My max	-290.78	-2.33	9.63	-87.03	-46.63
	3	1	Mz min	-219.09	-8.63	-7.73	-70.30	-85.40
	3	1	Mz max	-262.79	8.64	6.78	-65.94	-89.55
	3	1	N min	-376.96	0.47	2.67	-60.69	-43.88
	3	1	N max	-209.99	-2.60	-1.42	-35.59	-37.63

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTC - Cálculo de Cimentaciones
               (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 5.. E-5.

COMPROBACION CANTO DE LA ZAPATA

LEYENDA: A,B    = dimensiones de la zapata en planta
         Tipo de zapata -> 0=hexagonal, 1= rectangular
         H      = canto de la zapata
         a_pila = dimensión del fuste en la dir perpend al eje pte
         b_pila = dimensión del fuste en la dir paralela al eje pte
         tipo_p -> tipo de superficie de punzonamiento
         γmax   = tensión tangencial máxima en el perímetro de punz
         γadm   = tensión tangencial admisible
         !      = γmax > γadm
```

Pila	hip	fuste	N [t] / a_pila [m]	My [mt] / b_pila [m]	Mz [mt] / tipo_p	A [m] / γmax [kp/cm2]	B [m] / γadm [kp/cm2]	H [m]
Tipo de zapata: 1								
1	1	1	-476.00	-78.26	125.30	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	7.44	14.33	
	2	1	-259.17	-48.01	123.21	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	4.52	14.33	
	3	1	-352.67	-129.82	85.13	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	6.06	14.33	
	4	1	-217.80	-115.78	93.64	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	4.35	14.33	
	5	1	-527.34	-64.38	72.07	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	7.55	14.33	
	6	1	-201.33	-50.52	41.05	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	3.20	14.33	
Tipo de zapata: 1								
2	1	1	-348.25	-51.44	129.26	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	5.68	14.33	
	2	1	-397.29	-67.74	126.28	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	6.40	14.33	
	3	1	-215.09	-117.24	89.41	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	4.30	14.33	
	4	1	-355.31	-131.38	94.54	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	6.17	14.33	
	5	1	-526.56	-63.99	62.89	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	7.47	14.33	
	6	1	-201.44	-47.83	40.68	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	3.18	14.33	

3.6.10 **Estribos**

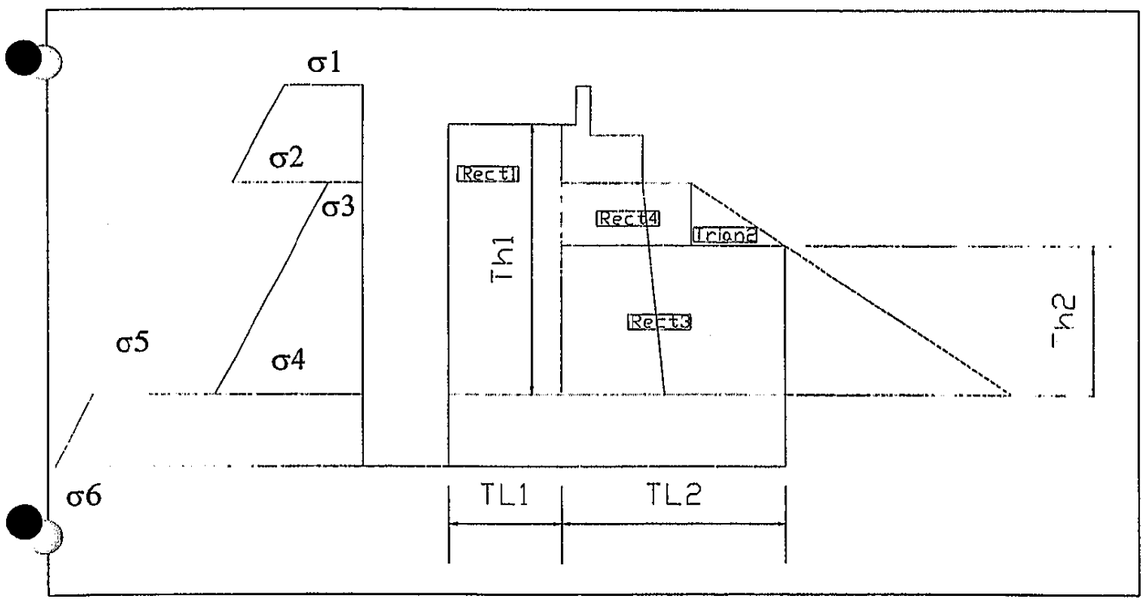
```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
               con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

ESFUERZOS EN ESTRIBOS ESTADO LIMITE DE SERVICIO
```

Estribo	sec	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	1	N min	-154.80	2.43	-5.49	-0.00	-70.52
	1	N max	-58.50	-4.20	10.52	0.00	-58.97
	1	Vy min	-82.51	-8.71	5.85	0.00	-52.52
	1	Vy max	-65.60	8.71	-0.80	-0.00	52.46
	1	Vz min	-144.02	2.80	-5.65	-0.00	101.91
	1	Vz max	-71.62	-3.34	10.73	0.00	-31.46
	1	My min	-144.02	2.80	-5.65	-0.00	101.91
	1	My max	-71.62	-3.34	10.73	0.00	-31.46
	1	Mz min	-141.90	-4.00	6.93	0.00	-153.68
	1	Mz max	-125.13	4.00	-2.09	-0.00	153.59
2	1	N min	-154.74	-2.76	5.47	0.00	-102.10
	1	N max	-59.38	3.41	-10.29	-0.00	35.46
	1	Vy min	-73.85	-8.57	-9.17	-0.00	-52.99
	1	Vy max	-74.17	8.56	4.15	0.00	52.91
	1	Vz min	-68.43	2.59	-10.62	-0.00	17.24
	1	Vz max	-99.83	-4.05	5.68	0.00	-65.94
	1	My min	-68.43	2.59	-10.62	-0.00	17.24
	1	My max	-99.83	-4.05	5.68	0.00	-65.94
	1	Mz min	-134.46	-3.97	-2.99	-0.00	-153.77
	1	Mz max	-132.35	3.96	-1.81	-0.00	153.70

Cálculo de estribos abiertos



Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona Tramo VI Lérida-Martorell
Paso 5
Estribo I

Cálculo de estribos abiertos

1. DATOS GEOMETRICOS

esviaje =	*0.00*	° ↳	*sep fustes (proy recta)=*	*4.70* ↳
gammat =	*2.00*	*t/m3*		
sc =	*1.00*	*t/m2*		
Ka =	*0.33*			

a. aletas

valores en metros			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
			Se tiene en cuenta que hay 2 aletas		
Al = long aleta	*2.50*		1.88	2.32	4.35
Ae = espesor aleta	*0.30*		2.56	2.00	5.13
Aa = canto min aleta	*0.50*				
Ah = pdte aleta	*1.25*	suma =	4.44		9.48
	xH/1V				

b. cargadero

valores en metros			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
Cm = canto murete	*0.30*	murete	10.28	0.92	9.43
Cl = luz murete	*1.054*	resto	32.73	2.22	72.59
Cc = canto cargadero	*1.00*				
Cb = ancho cargadero	*1.70*				
Ce = exc. neopreno	*0.50*				
Ca = ancho puente	*7.70*				
Cal = apoyo losa trans.	*0.30*	suma=	43.00		82.02

c. losa de transicion

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
			Se tiene en cuenta la tierra sobre la losa		
Ll = longitud losa	*5.00*	losa	13.13	1.22	15.99
Lh = canto losa	*0.30*	tierras	26.39	1.22	32.15
La =	7.00	*			
Let =	0.75	* suma	39.52		48.13

d. fustes

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
			Peso de un fuste		
Fal = ancho sup fustes	1.70	*	33.03	0.52	17.11
Fe = espesor fustes	*0.75*		10.07	-0.68	-6.82
Fh = altura fustes	*10.36*				
Fa2 = canto inferior fustes	2.74				
Fl = pdte cara de tierras	*1E+30*				
Fe = pte cara exterior	*0.10*	* suma	43.09		10.29

e. zapata

		Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
Za = ancho zapata	*8.20*	286.55		
Zb = largo zapata	*8.74*			
Zh = canto zapata	*1.60*			

f. tierras

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
banqueta	1	Banqueta por delante del cargadero			
Pdte tierras (XH:1V)	1.5	Pendiente de tierras			
Tl1 =	3.00	* rect 1	573.77	2.87	1645.63
Tl2 =	5.74	* triang 2	50.39	-3.36	-169.13
Th1 =	11.66	* rect 3	784.37	-1.50	-1176.56
Th2 =	8.34	*rect 4	89.63	0.02	1.62
		* suma	1498.17		301.57

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona Tramo VI Lérida-Martorell
Paso 5
Estribo I

Cálculo de estribos abiertos

2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES

a. esfuerzos de peso propio

			N [t] por fuste	My [mt]	Mz [mt]
n_fust = número de fustes	*2*	↳			
peso propio			86.57	80.11	0

b. esfuerzos debidos al empuje de tierras

	Vy [t]	Vz [t]	exc [m]	My [mt]	Mz [mt]
sigma 1 =	2.54	0.00	2.61	11.39	-29.72	0.00
sigma 2 =	12.98	0.00	5.36	11.05	-59.21	0.00
sigma 3 =	7.59		39.30	5.18	-203.61	0.00
sigma 4 =	38.36		79.72	3.45	-275.36	0.00
suma =		0.00	126.99		-567.91	0.00
En ejes principales de la zapata						
sigma 5 =	69.90		111.84	0.80	89.47	
sigma 6 =	78.56		6.93	0.53	3.69	
suma =			118.77		93.17	

c. esfuerzos debidos a cargas transmitidas por el tablero

Dimensiones del neopreno

b [m] =	*0.20*	↳
a [m] =	*0.40*	↳
h neta [m] =	*0.024*	↳

		delta [m] desplazam	*N[t]*	Vz [t]	My[mt]	*Mz [mt]*
Axil maximo (no mayorado)	↳	*0.01562*	*101.05*	5.21	-42.17	*0*
Axil mínimo (no mayorado)	↳	nombreP.DES	*16.25*	5.21	-56.43	*0*
			nombreP.ES2	Vy[t]		
Viento	↳			1.00	0	11.36

RESUMEN HIPOTESIS

Hip	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	Mz[mt]
1	187.62	132.20	1.00	529.97	11.36
2	102.82	132.20	1.00	544.22	11.36

HIPOTESIS MAYORADAS

1	281.43	198.30	1.50	794.95	17.04
2	154.23	198.30	1.50	816.33	17.04

CONSIDERACION DEL PANDEO (METODO DE LA EXCENTRICIDAD ADICIONAL)

iy [m] =	0.22	radio de giro de las armaduras ver EHE art 43.5.2
alfa =	*2.00*	↳
esbeltez =	95.72	

hip	e0	e_a	e_tot	My_eq[mt]
1	0.06	0.350	0.41	115.58
2	0.11	0.386	0.50	76.60

HIPOTESIS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES
con estas hipótesis se dimensiona en el FAGUS

1	281.43	198.30	1.50	794.95	115.58
2	154.23	198.30	1.50	816.33	76.60

Cálculo de estribos abiertos

3. DIMENSIONAMIENTO DEL CABEZAL

a. Dimensionamiento a torsión

b [m] =	1.7	he [m] =	0.17	
h [m] =	1	Ae [m2] =	1.28	
c0 [m] = recubrimiento	*0.05*	Tu1 [mt]=	127.78	
b /12[m] =	0.14	Td [mt] =	65.72	Rueda del carro s/ aleta
		At =	6.12	

b. Dimensionamiento a flexión

Voladizos

P [t] =	12.22	Md [mt] =	-45.58	
cr[t] =	10.72	Uc [t] =	2691.67	
Lvol [m]=	1.50	Us2 [t] =	48.49	
Mom por Tor =	0.00	Al [cm2] =	10.93	armadura longitudinal superior

e central

Md- [mt] =	-23.08	Md [mt]=	-32.85	
		Uc [t] =	2691.67	
		Us2 [t] =	34.84	
		Al [cm2] =	7.86	armadura longitudinal inferior

c. Dimensionamiento a cortante

Voladizos

Vd [t] =	42.44	Vcu [t] =	104.25	
At[cm2/m] =	13.49	19.62	armadura cercos en cm^2 / m	

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona Tramo VI Lérida-Martorell
Paso 5
Estribo 1

Cálculo de estribos abiertos

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

a. esfuerzos segun ejes de los fustes

Hip	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	Mz[mt]
	1	187.62	132.20	1.00	529.97	77.05
	2	102.82	132.20	1.00	544.22	51.07

b. esfuerzos segun ejes de la zapata

nombreP.EES

	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	*Mz[mt]*
Nmax (no mayorado)	*157.09* ↳			26.41	*71.15* ↳
T max (no mayorado)	*137.94* ↳			23.19	*150.78* ↳
peso estribo	173.15				0.00
peso zap	286.55				
peso tierras desplazadas	-206.31				
tierras	1498.17			301.57	
				-93.17	
				-1059.94	154.11
tierras		264.40	2.00	-423.04	3.20

c. hipótesis para dimensionamiento de la zapata

	N [t]	My [mt]	Mz [mt]	ez [m]	ey [m]
Nmax	1908.64	1248.17	228.46	0.65	0.12
T max	1889.49	1251.39	308.09	0.66	0.16

Método Jiménez Montoya	ez/Zb	ey/Za	lambda	sigma punta
p 476	0.07	0.01	**0.70**	38.06
	0.08	0.02	**0.67**	39.37

Area [m2] =	71.63684		Area nec	A/(Za-ez)	a +ez
Wy [m3] =	104.31	Anec axil cent	54.53	6.75	7.40
Wz [m3] =	97.90		53.99	7.16	7.82

	sigma max	sigma min		
Nmax	40.94	12.34	deben ser menores que σ *1.25	43.75
T max	41.52	11.23		
Nmax eje pte	38.61	14.68		
Tmax eje pte	38.37	14.38		

sigma media = 26.64

Dimensionamiento canto zapata
(Se supone a priori que se trata de una zapata flexible)

d. Canto mínimo por condición de cortante

sigma_adm =	*35 t/m2*	'+
sigma media puntera -	34.61 t/m2	
pp zapata		
vy [m] =	1.38	
vz [m] =	3.00	

sección paralela al eje del puente

	canto minimo		debe ser >2	
dmin [m] =	0.65	v/h =	1.96	para ser flexible
Vcu [t/m] =	37.59			art. 59 de la EHE
Vd [t/m] =	37.59			

seccion pependicular al eje del puente

dmin [m] =	1.42	v/h =	2.04
Vcu [t/m] =	82.01		
Vd [t/m] =	82.01		

ulo de estribos abiertos

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona Tramo VI Lérida-Martorell
Paso 5
Estribo 1

Cálculo de estribos abiertos

c. Canto mínimo por condición de punzonamiento

a =	513.79	delta =	2138.93
b =	986.09		
c =	-1752.96		
d1 [m] =	1.12	v/h max =	2.67

Vd [t] =	1484.57
Vpu [t] =	1484.57

f. Dimensionamiento a flexión

d [m] =	1.55	
Uc [t/m] =	2066.67	
momentos de los voladizos		
Mdz [mt/m] =	57.43	
Us1 [t/m] =	37.45	
As [cm2/m] =	8.45	armadura transversal inferior
Mdy[mt/m] =	301.91	
Us1 [t/m] =	206.98	
As [cm2/m] =	46.67	armadura longitudinal inferior
momentos internos		
luz =	4.175	
Mdz =	55.68	
Us1 [t/m] =	36.30	
As [cm2/m] =	8.18	armadura transversal superior
momento armadura de talón		
Mdy =	238.35	
Us1 [t/m] =	161.18	
As [cm2/m] =	36.34	armadura longitudinal superior

g. Comprobación de la estabilidad — coeficientes de seguridad

Mvy [mt] =	1248.17	Me/Mv =	6.61
Mey [mt] =	8253.46		
Mvz [mt] =	228.46	Me/Mv =	33.91
Mez [mt] =	7746.89		

h. Comprobación del deslizamiento

Vd [t] =	383.17	Ve/Vd =	1.97
Ve [t] =	755.79		

Dimensionamiento Armadura Fustes

1) Armadura Longitudinal.

- Esfuerzos de cálculo.

N_d (t)	M_{yd} (t.m)	M_{zd} (t.m)
-281,41	795,04	115,57
-154,21	816,42	76,60

Sección de cálculo.

2,74 x 0,75

Recubrimiento: 5 cm.



Cuantías Mínimas

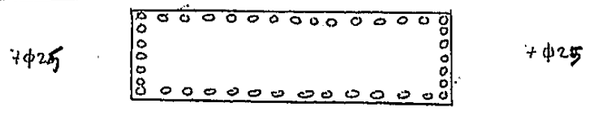
Mecánicas $A_{s,min} = \frac{4}{1000} \times A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{4}{1000} 0,75 \times 2,74 \times \frac{250}{5100} \cdot \frac{1,15}{1,50}$.

$= 3,10 \text{ cm}^2$

$A_{s,min} = 0,05 \cdot \frac{N_d}{f_{yd}} = 0,05 \times \frac{300}{1000} \cdot 10^3 = 3,75 \text{ cm}^2$

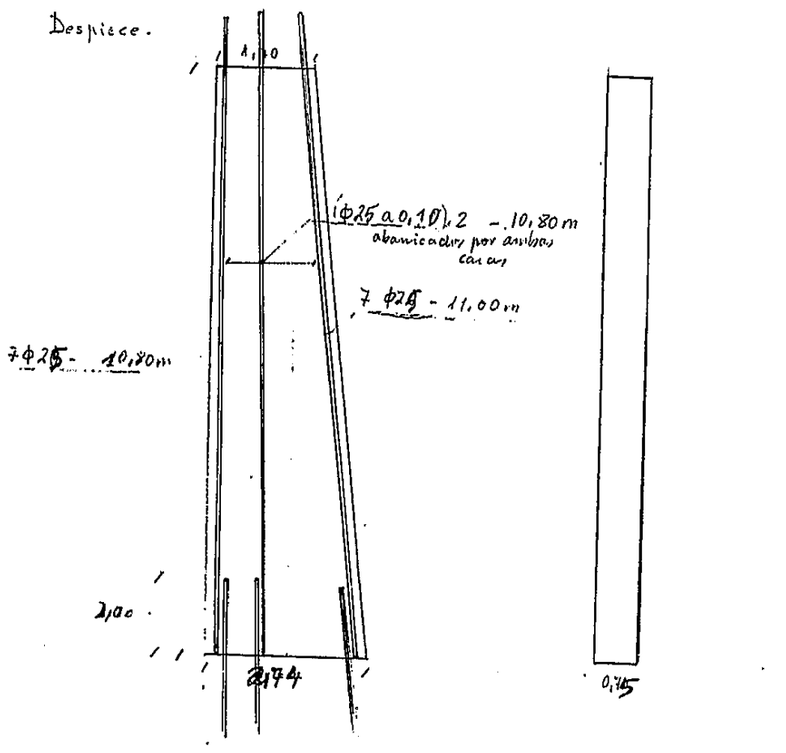
Geométricas $A_{s\,min,g} = \frac{4}{1000} \times A_c = \frac{4}{1000} \times 75 \times 274 = 82,20$

Estribos ..... $\phi 25$ a 0,10



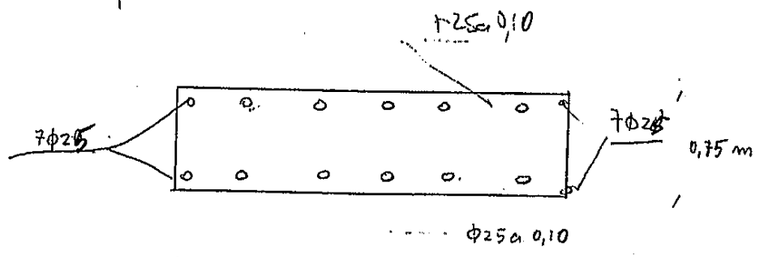
$\phi 25$ a 0,10

Despiece.



7φ25 + 7φ25 = 68,72 cm²

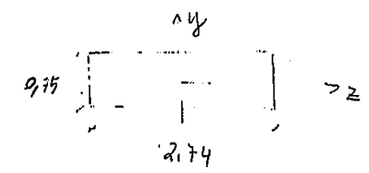
230 - 68,72 cm² = 161,30 cm²



2) Armadura transversal

$V_{dz} = 198,30\ t$

$V_{dy} = 2,0\ t$



$V_{cu} = [0,10\ \xi\ (100\ \rho_l\ f_{ck})^{1/3} - 0,15\ \sigma_{cd}]\ b_o \cdot d\ \beta$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{2740-50}} = 1,2726$

$\rho_l = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{2\text{ø}20,70\cdot 10^{-4}}{(2,74 - \ldots)\cdot 0,75} = 1,09 \cdot 10^{-2}$

$f_{ck} = 25\ MPa$

$b_o = 0,75\ m = 750\ mm$

$d = 2,74 - 0,05 = (2740\ mm - 50\ mm)$

$\beta = 1\ ;\ \theta = 45$

$V_{cu} = 0,10 \times 1,2726 \,(100 \times 1,0900 \cdot 10^{-2} \cdot 25)^{1/3} \times 750 \times (2740-50) = 772,70\ kN$

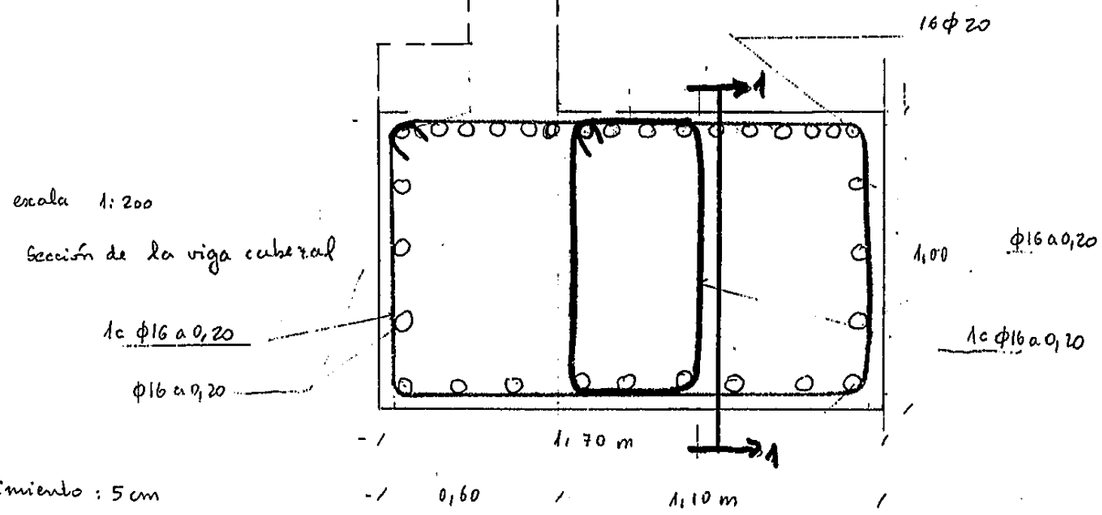
$A_s = \frac{Vd - V_{cu}}{0,9\ d\ f_{yd}} = \frac{2000 - 772,70}{0,9 \cdot (2,74-0,05)\frac{50}{1,15}} = \frac{1227,30}{105,26} = 11,70\ cm^2/m$ valle.

$A_{min} = \frac{0,02\ f_{cd} \cdot b_o}{f_{yd}} = \frac{0,02 \cdot \frac{25}{1,5} \times 0,75}{500/1,15} 10^4 = 5,75\ cm^2/m$

Se toma un 15% además de seguridad.

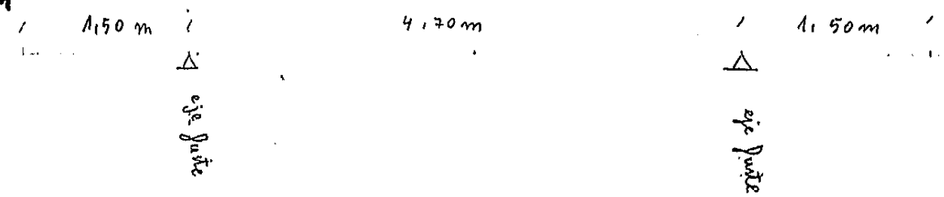
$1,15 \times 11,70\ cm^2/m = 13,50 cm^2/m$ — 1c Φ12 a 0,15

Dimensionamiento del cabezal



escala 1:500

Sección 1:1



La sección de la viga cabezal aquí dibujada corresponde a la sección de más arriba.

1.- Armadura transversal (torsión + cortante)

- $A_{estricta} = 6,00 + 13,49 = 19,98\ cm^2/m$; 2c φ16 a 0,20

La hoja de cálculo ya tiene en cuenta la armadura mínima:

- $A_{min} = \dfrac{0,02 \times 25/1,5 \times 1,0}{500/1,15}\ 10^4 = 7,67\ cm^2/m$.

La armadura transversal, cerco exterior debe cumplir la torsión: $6,09\ cm^2/m$
1c φ16 a 0,20

La armadura transversal interior es la que falta para cumplir los $20\ cm^2/m$.

2.- Armadura Longitudinal

- armadura longitudinal superior (torsión debida entre otras al empuje de tierras) $10,92\ cm^2 = 6\phi16$.
- armadura longitudinal inferior $7,86\ cm^2$, Amin
- armaduras mínimas

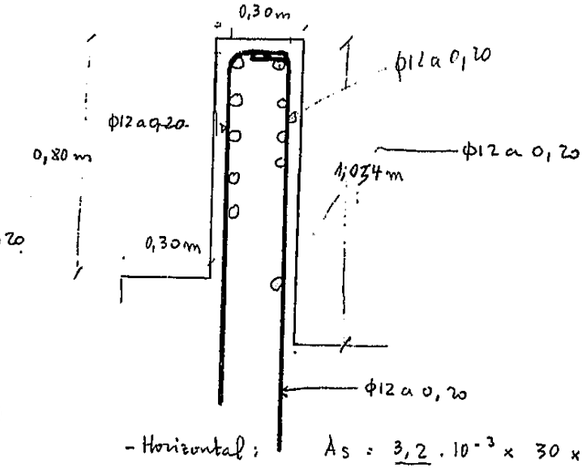
Mecánica $$A_{s,min} = 0,04 \times \frac{1,70 \times 1,00 \times 25/1,5}{500/1,15} \times 10^4 = 15,33\ cm^2/m$$

Geométrica $A_{s\,min} = 2,8 \cdot 10^{-3} \times 100 \times 170 = 47,6\ cm^2/m$

- Tracción : $16\ \phi20 = 50,27\ cm^2/m$
- Compresión : $\frac{1}{3} \cdot 50,27 = 9\ \phi16 = 16,80\ cm^2$

Se dispondrá armadura longitudinal superior $16\ \phi20$
armadura longitudinal inferior $9\ \phi16$.

Dimensionamiento del murete

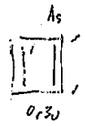


Cargas:

E = [illegible] x 1,034 x 0,3 x 2 = 0,35 t/m

M_d = 0,12 t.m/m mínimo.

= 0,12 x 7,7 = 0,91 t.m



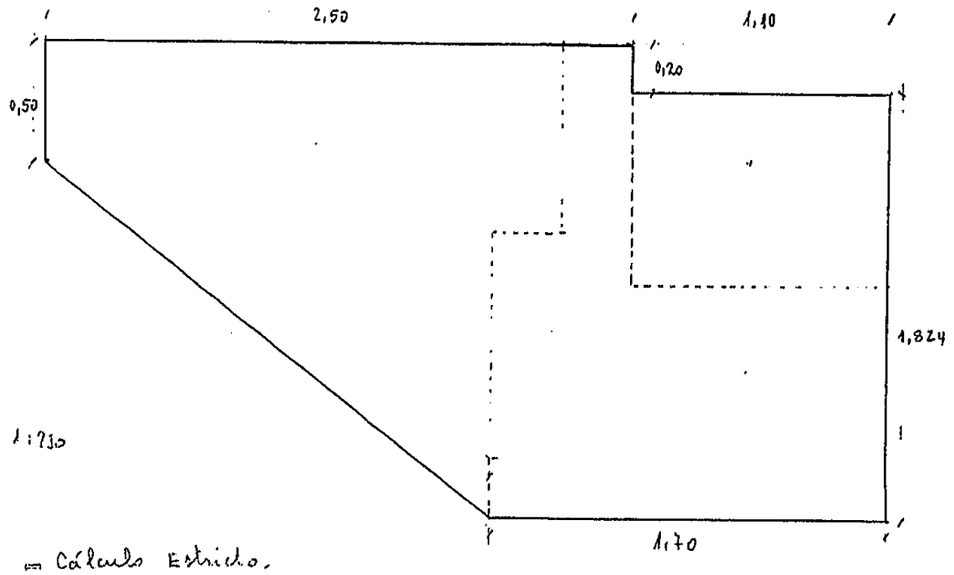
$A_s = \frac{0,91}{0,9 \cdot 0,25} \cdot \frac{1,15}{5000}$

$= 0,93 \text{ cm}^2/\text{m}$

- Horizontal: $A_s = \frac{3,2}{2} \cdot 10^{-3} \times 30 \times 100 = 4,80 \text{ cm}^2/\text{m}$; φ12 a 0,20

- Vertical: $A_s = 0,9 \cdot 10^{-3} \times 30 \times 100 = 2,70 \text{ cm}^2/\text{m}$; φ12 a 0,20

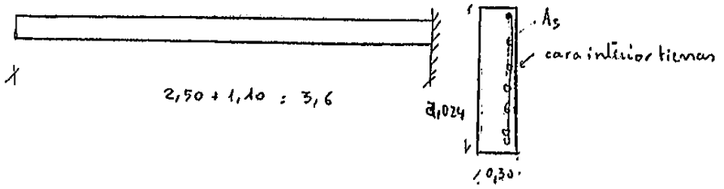
Dimensionamiento de las aletas



escala 1:750

- Cálculo Estribo.

El empuje de las tierras da un momento en el empotramiento, suponiendo una aleta aún más grande, perfectamente rectangular.



$M_{max} = \left(2,0 \times 2,024 \times 0,33 \times \frac{2,024}{2}\right) \times \frac{(2,50+1,10)^2}{2} = 8,76$ t.m

$A_{s,max} \simeq \frac{8,76}{0,9\,(2,024-0,05)} \cdot \frac{1,15}{50000} \cdot 10^4 = 1,13\ cm^2$ Se recurre a las mínimas

- Cuantías Mínimas

- Mecánica $A_{s,min} = 0,04\ A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \times \frac{0,30 \times 1,0 \times 25/1,5}{500/1,15} \cdot 10^4$

$= 4,60\ cm^2/m$

$= \phi 12\ a\ 0,20$

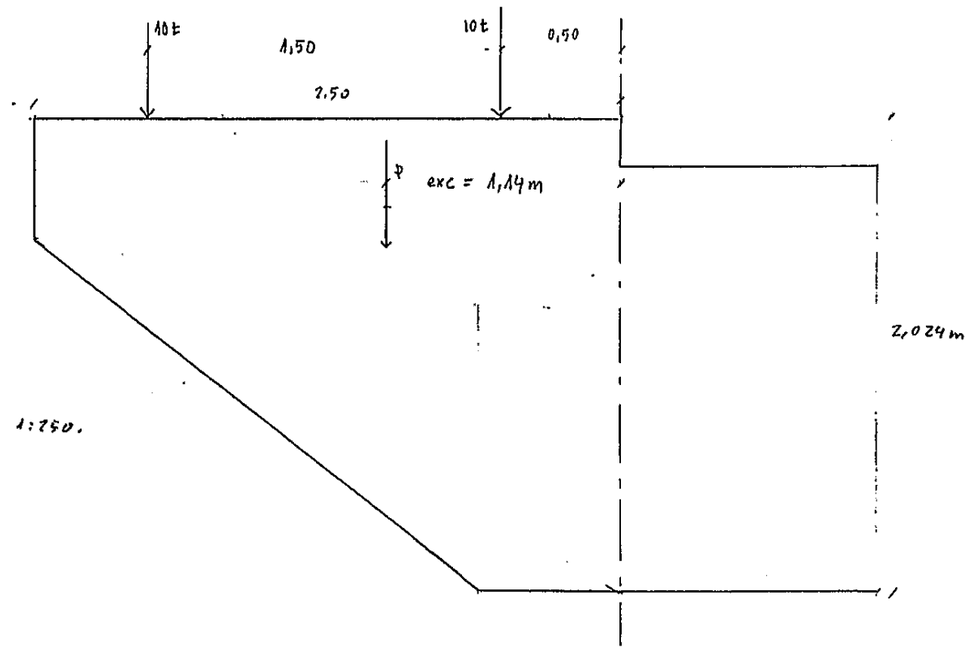
- Geométrica:

. Horizontal $A_{s,min\,g} = \frac{1}{2} \times 3,2 \cdot 10^{-3} \times 30 \times 100 = 4,80\ cm^2/m$

$\phi 12\ a\ 0,20$ exterior y $\phi 16\ a\ 0,20$ interior.

. Vertical $A_{s,min\,g} = 0,9 \times 10^{-3} \times 30 \times 100 = 2,70\ cm^2/m$

$\phi 12\ a\ 0,20$



escala 1:750.

o Se colocan $3\phi 16$ en cara superior

$$exc = \frac{2,50/2 \times 0,30 \times 2,50 \times 0,50 \times 2,5 + \frac{1}{2} \times 1,90 \times (2,024-0,50)\ 0,30 \cdot 2,5 \cdot \left(\frac{1,90}{3}+0,60\right)}{2,50 \times 0,50 \times 0,30 \times 2,5 + \frac{1}{2} \times 2,20\ (2,024-0,50) \cdot 0,30 \times 2,5}$$

$= 1,14m$

$P = 2,50 \times 0,50 \times 0,30 \times 2,5 + \frac{1}{2} \times 2,20\ (2,024-0,30)\ 0,30 \times 2,5 = 2,20$ t

$M_d = (1,14 \times 2,20) \times 1,35 + (10 \times 0,50 + 10 \times 2,0) \times 1,50 = 40,89$ t.m

$A_s = \frac{40,89}{\frac{51 \cdot 10^3}{1,15} \cdot 0,90 \times (2,024-0,05)} = 5,20\ cm^2 \equiv 3\phi 16$ en un espesor de 0,30 m.

o Se colocan $3\phi 12$ en la cara inferior.

Dimensionamiento de las zapatas.

Zapata de 8,20 × 8,74 × 1,60

- Cuantías Mínimas

. Mecánicas $A_{s\,min} = 0{,}04 \times A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0{,}04 \times \frac{1{,}60 \times 1{,}00 \times 25/1{,}50}{500/1{,}15}$

$= 24{,}53\ cm^2/m$ $\phi 25\ a\ 0{,}20$ o $\phi 20\ a\ 0{,}12$

. Geométrica $A_{s,min} = 1{,}8 \cdot 10^{-3} \times \frac{1}{2} \times 160 \times 100 = 14{,}40\ cm^2/m$

transversal $14{,}4\ cm^2/m$

longitudinal $14{,}4\ cm^2/m$.

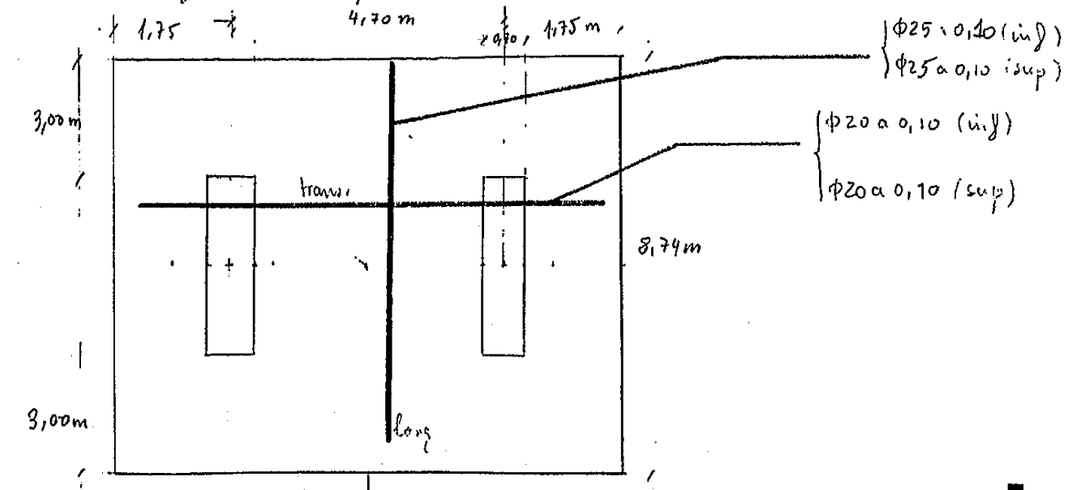
- Armadura estricta.

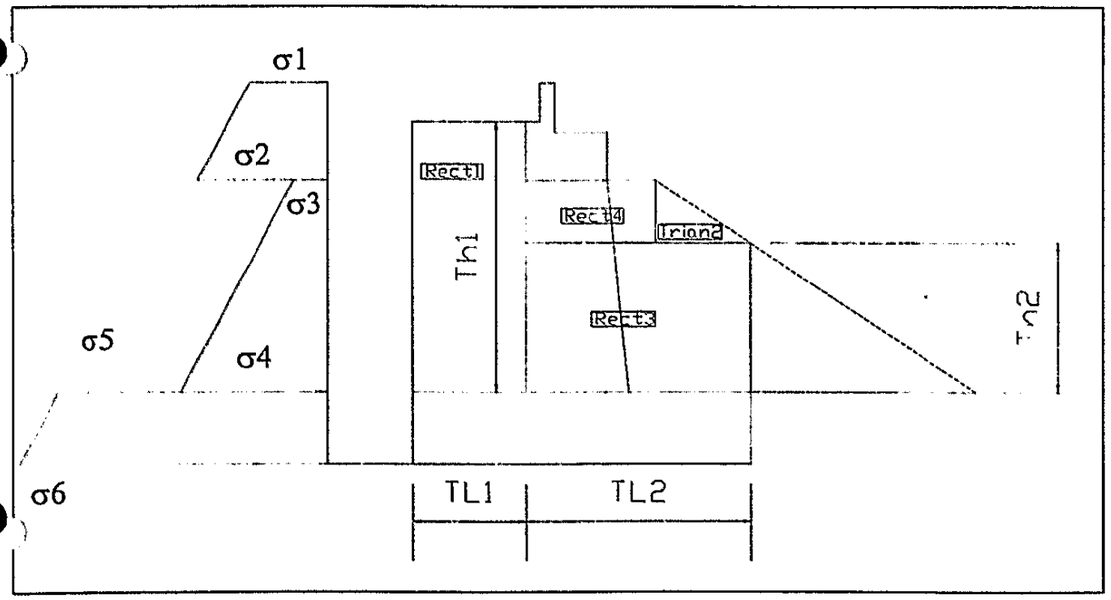
- Transversal inferior $A_s = 5{,}01\ cm^2/m \rightarrow \phi 20\ a\ 0{,}10$

- Longitudinal inferior $A_s = 46{,}49\ cm^2/m$, $\phi 25\ a\ 0{,}10$

- transversal superior $A_s = 11{,}97\ cm^2/m \rightarrow \phi 20\ a\ 0{,}10$

- Longitudinal superior $A_s = 34{,}76\ cm^2/m \rightarrow \phi 25\ a\ 0{,}10$




σ1
σ2
σ3
σ4
σ5
σ6
Rect1
Rect4
Rect3
Triang
Th1
Th2
TL1
TL2

Cálculo de estribos abiertos

1. DATOS GEOMETRICOS

esviaje =	*0.00*	° ↳	*sep fustes (proy recta)=*	*4.70* ↳
gammat =	*2.00*	*t/m3*		
sc =	*1.00*	*t/m2*		
Ka =	*0.33*			

a. aletas

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
valores en metros			Se tiene en cuenta que hay 2 aletas		
Al = long aleta	*2.50*		1.88	2.29	4.30
Ae = espesor aleta	*0.30*		2.56	1.98	5.07
Aa = canto min aleta	*0.50*				
Ah = pdte aleta	*1.25*	suma =	4.44		9.37
	xH/1V				

b. cargadero

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
valores en metros					
Cm = canto murete	*0.30*	murete	10.28	0.89	9.17
Ch1 = luz murete	*1.054*	resto	32.73	0.49	16.12
Cc = canto cargadero	*1.00*				
Cb = ancho cargadero	*1.70*				
Ce = exc. neopreno	*0.50*				
Ca = ancho puente	*7.70*				
Cal = apoyo losa trans.	*0.30*	suma=	43.00		25.30

c. losa de transición

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
			Se tiene en cuenta la tierra sobre la losa		
Ll = longitud losa	*5.00*	losa	13.13	1.19	15.65
Lh = canto losa	*0.30*	tierras	26.39	1.19	31.48
La =	7.00	*			
Let =	0.75	* suma	39.52		47.13

d. fustes

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
			Peso de un fuste		
Fa1 = ancho sup fustes	1.70	*	31.41	0.49	15.48
Fe = espesor fustes	*0.75*		9.10	-0.69	-6.24
Fh = altura fustes	*9.85*				
Fa2 = canto inferior fustes	2.69				
= pdte cara de tierras	*1E+30*				
pte cara exterior	*0.10*	* suma	40.51		9.23

e. zapata

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
Za = ancho zapata	*7.45*		258.82		
Zb = largo zapata	*8.69*				
Zh = canto zapata	*1.60*				

f. tierras

			Peso [t]	exc [m]	Mom [mt]
banqueta	1	Banqueta por delante del cargadero			
Pdte tierras (XH:1V)	1.5	Pendiente de tierras			
Tl1 =	3.00	* rect 1	498.58	2.84	1417.32
Tl2 =	5.69	* triang 2	44.27	-3.35	-148.18
Th1 =	11.15	* rect 3	666.16	-1.50	-999.23
Th2 =	7.86	*rect 4	80.07	-0.01	-0.58
		* suma	1289.07		269.32

Tren de Alta Velocidad. Madrid-Barcelona Tramo VI Lérida - Martorell
Paso 5
Estribo 2

Cálculo de estribos abiertos

2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES

a. esfuerzos de peso propio

			N [t] por fuste	My [mt]	Mz [mt]
n_fust = número de fustes	*2*	↳			
peso propio			83.99	50.13	0

b. esfuerzos debidos al empuje de tierras

	Vy [t]	Vz [t]	exc [m]	My [mt]	Mz [mt]
sigma 1 =	2.54	0.00	2.61	10.88	-28.40	0.00
sigma 2 =	12.98	0.00	5.36	10.54	-56.49	0.00
sigma 3 =	7.59		37.37	4.93	-184.14	0.00
sigma 4 =	36.85		72.10	3.28	-236.82	0.00
suma =		0.00	117.44		-505.84	0.00
En ejes principales de la zapata						
sigma 5 =	61.01		97.62	0.80	78.09	
sigma 6 =	68.88		6.29	0.53	3.36	
suma =			103.91		81.45	

c. esfuerzos debidos a cargas transmitidas por el tablero

Dimensiones del neopreno

b [m] =	*0.20*	↳
a [m] =	*0.40*	↳
h neta [m] =	*0.024*	↳

		delta [m] desplazam	*N[t]*	Vz [t]	My[mt]	*Mz [mt]*
Axil maximo (no mayorado)	↳	*0.01562*	*101.05*	5.21	-42.09	*0*
Axil mínimo (no mayorado)	↳	nombreP.DES	*16.25*	5.21	-54.19	*0*
			nombreP.ES2	Vy[t]		
Viento	↳			**1.00**	0	10.85

RESUMEN HIPOTESIS

Hip	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	Mz[mt]
1	185.04	122.65	1.00	497.80	10.85
2	100.24	122.65	1.00	509.90	10.85

HIPOTESIS MAYORADAS

1	277.56	183.97	1.50	746.70	16.28
2	150.36	183.97	1.50	764.86	16.28

CONSIDERACION DEL PANDEO (METODO DE LA EXCENTRICIDAD ADICIONAL)

iy [m] =	0.22	radio de giro de las armaduras ver EHE art 43.5.2
alfa =	*2.00*	↳
esbeltez =	91.03	

hip	e0	e_a	e_tot	My_eq[mt]
1	0.06	0.315	0.37	103.69
2	0.11	0.348	0.46	68.63

HIPOTESIS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES
con estas hipótesis se dimensiona en el FAGUS

1	277.56	183.97	1.50	746.70	103.69
2	150.36	183.97	1.50	764.86	68.63

Cálculo de estribos abiertos

3. DIMENSIONAMIENTO DEL CABEZAL

a. Dimensionamiento a torsión

b [m] =	1.7	hc [m] =	0.17	
h [m] =	1	Ae [m2] =	1.28	
c0 [m] = recubrimiento	*0.05*	Tu1 [mt]=	127.78	
b /12[m] =	0.14	Td [mt] =	65.72	Rueda del carro s/ aleta
		At =	6.12	

b. Dimensionamiento a flexion

Voladizos

P [t] =	12.22	Md [mt] =	-45.58	
cr[t] =	10.72	Uc [t] =	2691.67	
Lvol [m]=	1.50	Us2 [t] =	48.49	
Mom por Tor =	0.00	Al [cm2] =	10.93	armadura longitudinal superior

central

Md- [mt] =	-23.08	Md [mt]=	-32.85	
		Uc [t] =	2691.67	
		Us2 [t] =	34.84	
		Al [cm2] =	7.86	armadura longitudinal inferior

c. Dimensionamiento a cortante

Voladizos

Vd [t] =	42.44	Vcu [t] =	104.25	
At[cm2/m] =	13.49	19.62	armadura cercos	

Cálculo de estribos abiertos

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

a. esfuerzos segun ejes de los fustes

Hip	N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	Mz[mt]
	1 185.04	122.65	1.00	497.80	69.13
	2 100.24	122.65	1.00	509.90	45.75

b. esfuerzos segun ejes de la zapata

	nombreP.EE8 N[t]	Vz [t]	Vy [t]	My [mt]	*Mz[mt]*
Nmax (no mayorado)	*157.09*			22.42	*71.15*
T max (no mayorado)	*137.94*			19.68	*150.78*
peso estribo	167.98				0.00
peso zap	258.82				
peso tierras desplazadas	-186.35				
tierras	1289.07			269.32	
				-81.45	
				-995.61	138.25
tierras		245.29	2.00	-392.47	3.20

c. hipotesis para dimensionamiento de la zapata

	N [t]	My [mt]	Mz [mt]	ez [m]	ey [m]
Nmax	1686.62	1177.79	212.60	0.70	0.13
T max	1667.47	1180.52	292.23	0.71	0.18

Método Jiménez Montoya p 476	ez/Zb	ey/Za	lambda	sigma punta
	0.08	0.02	**0.70**	37.24
	0.08	0.02	**0.67**	38.46

			Area nec	A/(Za-ez)	a +ez	
Area [m2] =	64.70623					
Wy [m3] =	93.67	Anec axil cent	48.19	6.58		7.28
Wz [m3] =	80.34		47.64	7.07		7.77

	sigma max	sigma min		
Nmax	41.29	10.85	deben ser menores que σ *1.25	43.75
T max	42.01	9.53		
Nmax eje pte	38.64	13.49		
Tmax eje pte	38.37	13.17		

sigma media = 26.07

Dimensionamiento canto zapata
(Se supone a priori que se trata de una zapata flexible)

d. Canto minimo por condición de cortante

sigma_adm =	*.35*	*t/m2*
sigma media puntera - pp zapata	34.64	t/m2
vy [m] =	1.00	
vz [m] =	3.00	

sección paralela al eje del puente

	canto minimo		debe ser >2	
dmin [m] =	0.47	v/h =	1.91	para ser flexible
Vcu [t/m] =	27.35			art. 59 de la EHE
Vd [t/m] =	27.35			

seccion pependicular al eje del puente

dmin [m] =	1.42	v/h =	2.04
Vcu [t/m] =	82.04		
Vd [t/m] =	82.04		

Cálculo de estribos abiertos

a. Canto mínimo por condición de punzonamiento

a =	513.84	delta =	2045.64
b =	971.87		
c =	-1576.42		
d1 [m] =	1.04	v/h max =	2.87

Vd [t] =	1333.19
Vpu [t] =	1333.19

c. Dimensionamiento a flexión

d [m] =	1.55	
Uc [t/m] =	2066.67	
momentos de los voladizos		
Mdz [mt/m] =	32.15	
Usl [t/m] =	20.87	
As [cm2/m] =	4.71	armadura transversal inferior
Mdy[mt/m] =	300.83	
Usl [t/m] =	206.19	
As [cm2/m] =	46.49	armadura longitudinal inferior
momentos internos		
luz =	4.175	
Mdz =	81.06	
Usl [t/m] =	53.10	
As [cm2/m] =	11.97	armadura transversal superior
momento armadura de talón		
Mdy =	228.47	
Usl [t/m] =	154.17	
As [cm2/m] =	34.76	armadura longitudinal superior

e. Comprobación de la estabilidad — coeficientes de seguridad

Mvy [mt] =	1177.79	Me/Mv =	6.15
Mey [mt] =	7241.31		
Mvz [mt] =	212.60	Me/Mv =	29.22
Mez [mt] =	6211.31		

f. Comprobación del deslizamiento

Vd [t] =	349.21	Ve/Vd =	1.91
Ve [t] =	666.99		

Estribo 2.

Dimensionamiento Armadura Frontal

1) Armadura longitudinal.

- Esfuerzo de cálculo

N_d (t)	M_{yd} (t.m)	M_{zd} (t.m)
-273,51	705,53	103,89
-146,31	723,68	71,65

- Sección de cálculo.

2,69 x 0,75 , recubrimiento 5 cm.

- Cuantías Mínimas

Mecánicas $A_{s,min} = 4 \cdot 10^{-3} \times A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 4 \cdot 10^{-3} \times 0,71 \times 2,69 \times \frac{250}{5100} \cdot \frac{1,15}{1,50}$

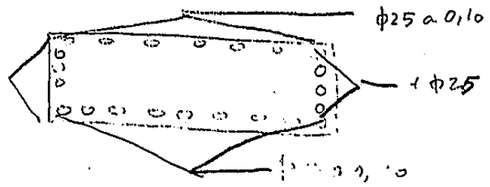
$= 3,03 \text{ cm}^2$

$A_{s,min} = 0,05 \frac{N_d}{f_{yd}} = 0,05 \cdot \frac{300}{4000} \cdot 10^3 = 3,75 \text{ cm}^2$

Geométricas $A_{s,min\,g} = 4 \cdot 10^{-3} \times A_c = 4 \cdot 10^{-3} \times 0,71 \times 2,69 = 80,7 \text{ cm}^2$

- Estribos

Sale una cuantía algo menor que el E1, pero para que sea el mismo armado posible se dispondrá de la misma armadura.



2) Armadura Transversal.

$V_{d2}(t) = 173,02 \text{ t}$

$V_{dy}(t) = 2,0 \text{ t}$

$A_{s,min} = 0,02 \frac{f_{cd} \cdot b_o}{f_{y,cd}} = \frac{0,02 \times 25/1,50 \times 0,75}{500/1,15} \cdot 10^4 = 5,75 \text{ cm}^2/\text{m}$

$V_{cu} = [0,10 \xi (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} - 0,1E] \sigma_{cd} b_o \cdot d$

$\rho_l = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{220,70 \cdot 10^{-4}}{(2,69 - 0,05)\,0,75} = 1,11 \cdot 10^{-2}$ $\quad \xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1,1275$

$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

$b_o = 0,75 = 750 \text{ mm}$

$d = 2,69 - 0,05 = 2640 \text{ mm}$

$\beta = 1$; $\theta = 45°$

$V_{cu} = 0,10 \times 1,275 (100 \times 1,11 \cdot 10^{-2} \cdot 25)^{1/3} \times 750 \times 2690 \cdot 10$

$= 764,44 \text{ kN}$

$A_s = \frac{V_d - V_{cu}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1730,2 - 764,44}{0,9 (2,69 - 0,05) \cdot \frac{50}{1,15}} = 9,35 \text{ cm}^2/\text{m}$ vale.

$9,35 \times 1,15 = 11 \text{ cm}^2/\text{m}$; se puede disponer de φ12 a 0,15.

Dimensionamiento de las zapatas.

Zapata de 7,45 x 8,20 x 1,50

· Cuantías Mínimas

· Mecánicas $A_{s,min} = 0,04 \times A_c \times \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \times \frac{1,50 \times 1,20 \times 10^4 / 1,50}{500 / 1,15} =$

$= 23,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ → Φ25 a 0,20

Geométricas $A_{s,min,g} = 1,8 \cdot 10^{-3} \times \frac{1}{2} \times 150 \times 100 = 13,50 \text{ cm}^2/\text{m}$

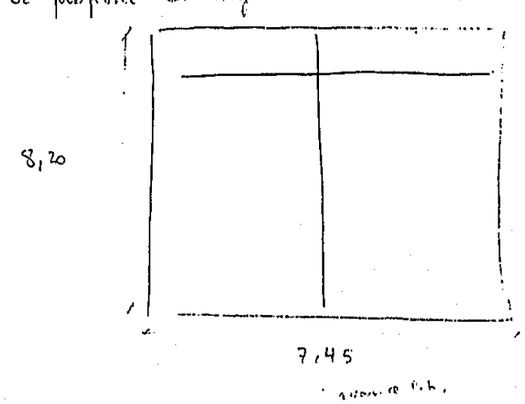
Transversal 23,50 cm²/m

Long. 13,50 cm²/m

· Armadura Estricta.

· Transversal inferior	5,37 cm²/m	Φ25 a 0,20
· Longitudinal inferior	44,16 cm²/m	Φ25 a 0,10
· Transversal superior	13,42 cm²/m	Φ25 a 0,10
· Longitudinal superior	31,56 cm²/m	Φ20 a 0,10

Se propone el siguiente armado:



Φ25 a 0,20 sup
Φ25 a 0,20 inf.

Φ20 a 0,10 sup
Φ25 a 0,10 inf.

Fecha ■ ..... Referencia ■ ..... Hoja N° ■ ..... De ■ .....

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

ESFUERZOS EN ESTRIBOS ESTADO LIMITE ULTIMO

Estribo	sec	env		Nd [t]	Vyd [t]	Vzd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	N	min	-220.93	3.64	-8.22	-0.00	-105.78
	1	N	max	-54.95	-6.30	15.80	0.00	-88.44
	1	Vy	min	-112.49	-13.06	8.78	0.00	-78.77
	1	Vy	max	-65.59	13.06	-1.17	-0.00	78.70
	1	Vz	min	-204.75	4.19	-8.46	-0.00	152.87
	1	Vz	max	-74.61	-5.00	16.12	0.00	-47.17
	1	My	min	-204.75	4.19	-8.46	-0.00	152.87
	1	My	max	-74.61	-5.00	16.12	0.00	-47.17
	1	Mz	min	-201.58	-6.00	10.40	0.00	-230.51
	1	Mz	max	-154.89	6.00	-3.11	-0.00	230.40
2	1	N	min	-220.84	-4.14	8.20	0.00	-153.15
	1	N	max	-56.28	5.11	-15.46	-0.00	53.20
	1	Vy	min	-99.51	-12.85	-13.76	-0.00	-79.48
	1	Vy	max	-78.46	12.84	6.20	0.00	79.38
	1	Vz	min	-69.85	3.88	-15.95	-0.00	25.88
	1	Vz	max	-138.48	-6.07	8.51	0.00	-98.91
	1	My	min	-69.85	3.88	-15.95	-0.00	25.88
	1	My	max	-138.48	-6.07	8.51	0.00	-98.91
	1	Mz	min	-190.43	-5.95	-4.49	-0.00	-230.65
	1	Mz	max	-165.74	5.94	-2.74	-0.00	230.57

3.6.11 **Prueba de carga**

FHECOR þ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN CENTRO DE VANO. SECCIONES FISURADAS.

LEYENDA: dz: desplazamiento vertical en el eje del tablero (cdv)
rx: rotaci¢n seg£n el eje global x
ry: rotaci¢n seg£n el eje global y
Az: Azimut de eje de la estructura en el pto considerado
P4: Ancho inferior del caj¢n
dz,bi: desplazamiento vertical borde izquierdo del caj¢n
dz,bd: desplazamiento vertical borde derecho del caj¢n

hip	vano	dz [mm]	rx [1E-3]	ry [1E-3]	Az [g]	P4 [m]	dz,bi [mm]	dz,bd [mm]
1	1	-4.75	0.46	-0.38	47.68	2.80	-4.70	-4.80
	2	-9.96	-0.39	0.53	47.68	2.80	-9.78	-10.14
	3	4.08	-0.09	0.14	47.68	2.80	4.14	4.01
2	1	-11.46	0.27	-0.25	47.68	2.80	-11.46	-11.46
	2	9.21	0.02	-0.01	47.68	2.80	9.21	9.21
	3	-10.95	0.02	-0.02	47.68	2.80	-10.95	-10.95
3	1	7.03	0.20	-0.19	47.68	2.80	7.03	7.03
	2	-19.93	-0.07	0.07	47.68	2.80	-19.93	-19.93
	3	6.90	-0.20	0.19	47.68	2.80	6.90	6.90
4	1	-2.30	-0.43	-0.65	47.68	2.80	-3.37	-1.24
	2	-4.70	-1.00	-1.16	47.68	2.80	-6.85	-2.56
	3	-2.49	-0.75	-0.36	47.68	2.80	-3.58	-1.40

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 1: M ximo Flector en apoyo P-1

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	37.21	55	2.41	2	0.00	0
	6.75	-14.63	69	2.37	3	66.05	35
	6.75	-14.63	69	2.37	3	66.05	35
	13.50	-29.62	37	2.33	3	-119.79	79
2	13.50	26.61	32	3.56	4	-125.04	75
	22.00	26.63	218	3.56	10	101.29	51
	22.00	26.63	218	3.52	10	101.30	51
	30.50	-40.35	49	-4.85	5	-82.16	49
3	30.50	5.03	6	-3.15	4	-67.76	45
	37.25	5.02	30	-3.12	4	-33.85	60
	37.25	5.02	30	-3.13	4	-33.85	60
	44.00	4.97	7	-3.13	2	0.00	0

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 2: M ximo Flector en vanos 1 y 3

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	33.62	50	0.02	0	0.00	0
	6.75	-18.27	86	-0.02	0	124.73	65
	6.75	-18.27	86	-0.02	0	124.73	65
	13.50	-33.27	41	-0.01	0	-61.69	41
2	13.50	-0.40	0	0.02	0	-40.87	25
	22.00	-0.43	4	-0.00	0	-44.47	104
	22.00	-0.43	4	0.02	0	-44.47	104
	30.50	-0.46	1	0.03	0	-48.18	29
3	30.50	43.47	54	-0.04	0	-69.82	46
	37.25	-8.53	51	-0.03	0	120.65	63
	37.25	-8.53	51	0.03	0	120.65	63
	44.00	-23.45	35	-0.01	0	0.00	0

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 3: M ximo Flector en vano 2

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	-8.10	12	-0.01	0	-0.00	0
	6.75	-8.13	38	0.00	0	-54.89	97
	6.75	-8.13	38	0.00	0	-54.89	97
	13.50	-8.13	10	-0.04	0	-109.78	73
2	13.50	74.78	91	0.01	0	-138.74	83
	22.00	7.82	64	0.07	0	151.00	76
	22.00	7.82	64	0.00	0	151.00	76
	30.50	-59.13	72	0.05	0	-135.29	81
3	30.50	7.92	10	-0.11	0	-106.86	71
	37.25	7.92	47	-0.00	0	-53.43	95
	37.25	7.92	47	-0.03	0	-53.43	95
	44.00	7.89	12	-0.02	0	-0.00	0

FHECOR ■ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 4: M ximo Torsor

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	8.71	13	-59.59	44	0.02	2
	6.75	1.24	6	-50.21	60	37.59	20
	6.75	1.24	6	-50.21	60	37.59	20
	13.50	-24.76	31	-17.39	24	-86.10	57
2	13.50	30.43	37	-38.87	40	-88.84	53
	22.00	-3.06	25	3.30	9	46.17	23
	22.00	-3.06	25	3.28	9	46.17	23
	30.50	-36.55	44	45.47	46	-86.76	52
3	30.50	21.31	26	22.83	31	-83.65	55
	37.25	13.82	82	32.60	39	38.84	20
	37.25	13.82	82	32.62	39	38.83	20
	44.00	-12.15	18	65.11	48	-0.02	2

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 5.

JUSTIFICACION PRECIO PARTIDA ALZADA DE LA PRUEBA DE CARGA

Concepto	Número	Precio [pts/hora]	No. horas [horas]	Parcial [pts]	Total [pts]
Camiones	4	4500	8	144000	
Mano de obra					
Ingeniero Sup.	1	8000	8	64000	
Topógrafo	1	4500	8	36000	
Peón	1	1500	8	12000	
Equipo					
Nivel Alta Prec.	1	3500	8	28000	284000

Paso Superior 6

INDICE

3.1 BASES DE CALCULO
3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas.
3.1.2 Caracteristicas de los materiales.
3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados.
3.1.4 Descrípción de programas de ordenador utilizados
3.2 REPLANTEO
3.3 CALCULO DEL TABLERO
3.3.1 Modelo
3.3.2 Acciones consideradas
3.3.3 Combinación de hipótesis
3.3.4 Hipótesis individuales y envolventes
3.3.5 Comprobación en servicio
3.3.6 Comprobación ELU
3.3.7 Cálculo Transversal
3.3.8 Cálculos locales
3.4 SUBESTRUCTURA
3.4.1 Calculo de Acciones
3.4.2 Calculo de apoyos y juntas
3.4.3 Calculo de pilas.
3.4.4 Calculo de estribos.
3.5 PRUEBA DE CARGA
3.6 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS
3.6.1 Replanteo. Datos del Trazado.
3.6.2 Replanteo de la estructura
3.6.3 Modelo de calculo. Analisis global del tablero
3.6.4 Listado de Hipotesis individuales
3.6.5 Tablero. Estado limite de fisuracion.
3.6.6 Tablero. Estado limite ultimo. Analisis Longitudinal
3.6.7 Tablero. Estado límite último. Análisis Transversal
3.6.8 Aparatos de apoyo.
3.6.9 Pilas
3.6.10 Cimentacion de Pilas
3.6.11 Estribos.
3.6.12 Prueba de carga

1. BASES DE CALCULO

3.1 BASES DE CALCULO

3.1.1 Instrucciones y Normas aplicadas

Para el proyecto de esta estructura se han respetado las prescripciones y recomendaciones de los siguientes documentos:

- Instruccion del Hormigon estructural EHE.
- Instrucción de acciones en puente de carreteras, IAP.

3.1.2 Caracteristicas de los materiales

Los materiales empleados en el tablero de la estructura son:

- Hormigón HA-30/B/20/IIa
  - Control: Estadistico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en el alzado de las pilas son:

- Hormigón HA-30/B/20/IIa
  - Control: Estadistico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

Los materiales empleados en el alzado de estribos y en cimentaciones:

- Hormigón HA-25/25/B/IIa
  - Control: Estadistico
  - Coeficiente de minoración: 1.50
- Acero Pasivo B 500 S
  - Control: Normal
  - Coeficiente de minoración: 1.15

3.1.3 Niveles de control de calidad adoptados

El nivel de control de calidad adoptado en toda la estructura es intenso: A continuación se dan los valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ_f segun la EHE:

- Tipo de carga Permanente: γ_G =1.35
- Pretensado: γ_P =1.00
- Permanente de valor no constante: γ_{G^*} =1.50
- Variable: γ_Q =1.50

3.1.4 Descripción de programas de ordenador utilizados

Para el cálculo de toda la estructura se han utilizado los siguientes programas de ordenador, cuya descripción se incluye en el Anejo de "Documentación de programas de ordenador utilizados":

Replanteo: Con los datos de trażado, el encaje proyectado y la geometria de la sección se calcula el replanteo de la estructura, usando el programa LST0.

Modelo general de la estructura: Se genera un modelo de elementos finitos tipo barra con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. Este modelo se genera automáticamente a partir de los datos de replanteo utilizando el preprocesador LST1.

Cálculo del tablero: Se realiza el cálculo con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. A continuación el postprocesador LST2 calcula las armaduras y efectúa las comprobaciones necesarias.

Cálculo de las pilas y apoyos: Se realiza el cálculo con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG. A continuación el postprocesador LST3 calcula en teoria de 1er y 2o orden las armaduras necesarias y comprueba las dimensiones y altura neta de los aparatos de apoyo.

Cálculo de Estribos: Los estribos se han dimensionado y comprobado mediante una hoja de cálculo, a partir de los esfuerzos de servicio y de estado límite último transmitidos por el tablero y que se obtienen del modelo general de cálculo de la estructura.

Para el dimensionamiento de los fustes se ha utilizado el programa FAGUS2, desarrollado por CUBUS AG.

Para el dimensionamiento de las aletas se ha elaborado un modelo de elementos finitos tipo placa, utilizando el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG.

2. REPLANTEO

3.2 REPLANTEO

Para el replanteo de la estructura se ha partido de los datos de trazado.

Con estos datos y el encaje proyectado, así como con la geometría de la sección, se ha procedido al cálculo del replanteo de la estructura, usando el program LST0.

Este programa genera varios ejes auxiliares, paralelos a los ejes de trazado, de las vías superior e inferior, así como a los bordes de la estructura, tanto en planta como en alzado. Esto permite determinar, en coordenadas, todos los puntos necesarios para la definición de la estructura. Los listados completos de replanteo obtenidos se incluyen en el apartado de "Resultados del Cálculo.Listados".

Éstos incluyen:

- Datos de trazado.(ver 6.1) Se incluye un listado de puntos singulares del trazado de la vía inferior y de la vía superior. Igualmente se calcula el punto de intersección de los ejes superior e inferior.

- Replanteo de la estructura.(ver 6.2) Bajo este epígrafe, se incluye:

  * Definición en planta del eje del tablero (10 secciones por vano), inclyendo las coordenadas x, y del eje, la cota de la estructura en estos puntos, el azimut y la orientación de las secciones (este dato permite definir la posición de los bordes en el caso de estructuras esviadas).

  * Cota de los bordes del tablero (10 secciones por vano).

  * Cotas de la cara superior de los neoprenos y de la sección superior de las pilas.

  * Cotas y posición en planta del murete de guarda y del extremo de las aletas de los estribos.

  * Coordenadas de los puntos de intersección del eje de la estructura y de los ejes de apoyo. Para situar los apoyos, el criterio seguido es centrar pilas y estribos respecto del centro de la cara inferior de la sección. Ello supone que, en estructuras con, peralte, el centro de pilas y estribos, no coincide con el punto central del tablero de la sección correspondiente.

A continuación se incluyen los resultados más significativos del replanteo de la estructura:

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

REPLANTEO DEL TABLERO RESPECTO DEL EJE DEL PUENTE

P.	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]	z0 [m]	z1 [m]	z2 [m]
1	193.403	352390.457	4562646.975	33.564	109.117	109.040	109.040
2	194.753	352391.136	4562648.142	33.564	109.120	109.043	109.043
3	196.103	352391.815	4562649.309	33.564	109.122	109.045	109.045
4	197.453	352392.494	4562650.475	33.564	109.125	109.048	109.048
5	198.803	352393.174	4562651.642	33.564	109.128	109.051	109.051
6	200.153	352393.853	4562652.809	33.564	109.130	109.053	109.053
7	201.503	352394.532	4562653.975	33.564	109.133	109.056	109.056
8	202.853	352395.211	4562655.142	33.564	109.136	109.059	109.059
9	204.203	352395.891	4562656.309	33.564	109.138	109.061	109.061
10	205.553	352396.570	4562657.475	33.564	109.141	109.064	109.064
11	206.903	352397.249	4562658.642	33.564	109.144	109.067	109.067
12	208.603	352398.104	4562660.111	33.564	109.147	109.070	109.070
13	210.303	352398.960	4562661.580	33.564	109.151	109.074	109.074
14	212.003	352399.815	4562663.049	33.564	109.154	109.077	109.077
15	213.703	352400.670	4562664.519	33.564	109.157	109.080	109.080
16	215.403	352401.526	4562665.988	33.564	109.161	109.084	109.084
17	217.103	352402.381	4562667.457	33.564	109.164	109.087	109.087
18	218.803	352403.236	4562668.926	33.564	109.168	109.091	109.091
19	220.503	352404.092	4562670.395	33.564	109.171	109.094	109.094
20	222.203	352404.947	4562671.864	33.564	109.174	109.097	109.097
21	223.903	352405.802	4562673.333	33.564	109.178	109.101	109.101
22	225.253	352406.482	4562674.500	33.564	109.181	109.104	109.104
23	226.603	352407.161	4562675.667	33.564	109.183	109.106	109.106
24	227.953	352407.840	4562676.833	33.564	109.186	109.109	109.109
25	229.303	352408.519	4562678.000	33.564	109.189	109.112	109.112
26	230.653	352409.199	4562679.167	33.564	109.191	109.114	109.114
27	232.003	352409.878	4562680.334	33.564	109.194	109.117	109.117
28	233.353	352410.557	4562681.500	33.564	109.197	109.120	109.120
29	234.703	352411.236	4562682.667	33.564	109.199	109.122	109.122
30	236.053	352411.916	4562683.834	33.564	109.202	109.125	109.125
31	237.403	352412.595	4562685.000	33.564	109.205	109.128	109.128

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

REPLANTEO EN PLANTA DEL EJE DEL PUENTE

LEYENDA: Pk -> Pk, respecto del eje de referencia, de la intersección
de la sección correspondiente con dicho eje
Az -> Azimut del eje del puente (no coincide necesariamente
con el Azimut del eje de referencia
Or -> Orientación = Azimut de la sección
Ancho_esv -> Ancho esviado del puente según la dirección
definida por Or

Sec	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [g]	Or [g]	Ancho_esv [m]
	Eje de referencia: Paso Superior 6					
**REPLANTEO_EN_PLANTA						
1	193.403	352390.457	4562646.975	33.5645	-66.4355	7.700
2	194.753	352391.136	4562648.142	33.5645	-66.4355	7.700
3	196.103	352391.815	4562649.309	33.5645	-66.4355	7.700
4	197.453	352392.494	4562650.475	33.5645	-66.4355	7.700
5	198.803	352393.174	4562651.642	33.5645	-66.4355	7.700
6	200.153	352393.853	4562652.809	33.5645	-66.4355	7.700
7	201.503	352394.532	4562653.975	33.5645	-66.4355	7.700
8	202.853	352395.211	4562655.142	33.5645	-66.4355	7.700
9	204.203	352395.891	4562656.309	33.5645	-66.4355	7.700
10	205.553	352396.570	4562657.475	33.5645	-66.4355	7.700
11	206.903	352397.249	4562658.642	33.5645	-66.4355	7.700
12	208.603	352398.104	4562660.111	33.5645	-66.4355	7.700
13	210.303	352398.960	4562661.580	33.5645	-66.4355	7.700
14	212.003	352399.815	4562663.049	33.5645	-66.4355	7.700
15	213.703	352400.670	4562664.519	33.5645	-66.4355	7.700
16	215.403	352401.526	4562665.988	33.5645	-66.4355	7.700
17	217.103	352402.381	4562667.457	33.5645	-66.4355	7.700
18	218.803	352403.236	4562668.926	33.5645	-66.4355	7.700
19	220.503	352404.092	4562670.395	33.5645	-66.4355	7.700
20	222.203	352404.947	4562671.864	33.5645	-66.4355	7.700
21	223.903	352405.802	4562673.333	33.5645	-66.4355	7.700
22	225.253	352406.482	4562674.500	33.5645	-66.4355	7.700
23	226.603	352407.161	4562675.667	33.5645	-66.4355	7.700
24	227.953	352407.840	4562676.833	33.5645	-66.4355	7.700
25	229.303	352408.519	4562678.000	33.5645	-66.4355	7.700
26	230.653	352409.199	4562679.167	33.5645	-66.4355	7.700
27	232.003	352409.878	4562680.334	33.5645	-66.4355	7.700
28	233.353	352410.557	4562681.500	33.5645	-66.4355	7.700
29	234.703	352411.236	4562682.667	33.5645	-66.4355	7.700
30	236.053	352411.916	4562683.834	33.5645	-66.4355	7.700
31	237.403	352412.595	4562685.000	33.5645	-66.4355	7.700

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

REPLANTEO DE LOS APOYOS

Pk [m]	Apoyo	#Neop	ZNeopS [m]	ZNMB [m]	ZAP [m]
193.403	1	1	108.090	108.060	107.986
206.903	2	1	108.117	108.087	107.994
223.903	3	1	108.151	108.121	108.028
237.403	4	1	108.178	108.148	108.074
		2	108.178	108.148	108.074

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

REPLANTEO DE ALETAS

Est b.	d [m]	Pk [m]	z_eje [m]	per [%]	z_aleta [m]	x [m]	y [m]	Long_aleta [m]
1 izq	-0.60	192.803	109.186	-2.00	109.039	352386.828	4562648.394	
der	-0.60	192.803	109.186	-2.00	109.039	352393.482	4562644.520	
izq	-8.90	184.550	109.169	-2.00	109.022	352382.657	4562641.218	
der	-8.90	184.450	109.169	-2.00	109.022	352389.312	4562637.343	
izq								8.30
der								8.30
2 izq	0.60	238.003	109.276	-2.00	109.129	352409.570	4562687.456	
der	0.60	238.004	109.276	-2.00	109.129	352416.224	4562683.582	
izq	8.90	246.304	109.293	-2.00	109.146	352413.746	4562694.629	
der	8.90	246.304	109.293	-2.00	109.146	352420.400	4562690.755	
izq								8.30
der								8.30

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

REPLANTEO EJE DE PILAS Y ESTRIBOS

Apoyo	Pk. [m]	sobreespesor [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]
E-1	193.403	0.077	352390.457	4562646.975	-66.4355
P-1	206.903	0.077	352397.249	4562658.642	-66.4355
P-2	223.903	0.077	352405.802	4562673.333	-66.4355
E-2	237.403	0.077	352412.595	4562685.000	-66.4355

3. CALCULO DEL TABLERO

3.3 CALCULO DEL TABLERO

3.3.1 Modelo

Para el cálculo de la estructura, se ha utilizado un modelo de elementos finitos tipo barra, generado con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG.

El modelo se genera a partir de los datos del replanteo, representando el eje de cada barra, el centro de gravedad de la sección del tablero o de las pilas. La discretización respone a los siguientes criterios:

- Diez barras por vano. En cada barra, se define la rigidez correspondiente a la sección de inicio y a la sección final.
- Una barra por pila. Esta barra se puede rotar para tener en cuenta un posible esviaje de los apoyos. Iguamente en cabeza de la pila es posible introducir una articulación flexible para tener en cuenta aparatos de apoyo. En este caso las pilas se empotran en el tablero, por lo que no son de aplicación los criterios anteriores.
- Los estribos se modelizan mediante barras de gran rigidez, imponiendo en cabeza las condiciones de articulación correspondientes a la rigidez de los neoprenos utilizados.

Este modelo se genera automáticamente a partir de los datos del replanteo y los datos adicionales necesarios utilizando el preprocesador LST1.

Sobre este modelo, se aplican las cargas definidas en el apartado 3.2 "Acciones Consideradas"

Para el cálculo, debido a la limitaciones del programa STATIK2 en lo referente al número máximo de hipótesis (lo cual puede ser condicionante para estructuras de muchos vanos), se lleva a cabo utilizando cuatro modelos distintos:

- Modelo para el cálculo del proceso constructivo y cálculos a tiempo cero.
- Modelo para el análisis del tablero a tiempo infinito.
- Modelo para el análisis de las pilas, los aparatos de apoyo y las cimentaciones.
- Modelo para la prueba de carga.

El cálculo llevado a cabo mediante estos modelos es elástico y lineal. Como módulo de deformación se ha tomado el propuesto por la EHE, lo cual supone 285768 kg/cm^2, para el tablero y alzado de pilas, y 272600 kg/cm^2 para estribos y cimentaciones.

Para la prueba de carga se genera un modelo que tiene en cuenta la fisuración. Este aspecto es importante, al tratarse de una estructura armada.

A continuación, se incluye la definición del modelo utilizado.(características brutas de la sección).

La estructura proyectada tiene 3 vanos con unas luces de 13.50, 17.00 y 13.50 metros. La tipología escogida es la de una losa armada.

```
*****************************
*     DATOS - ESTRUCTURA    *
*****************************

Titulo proy.:. L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

Unidades    :   M , T
.SK 3
.TP 12
D A T O S  D E  N U D O S:(  35 Nudo  )          Apoyo          Especial
.TK 3
                  X           Y           Z        V     R
 Nudo          [ M]        [ M]        [ M]      XYZ   XYZ
-------------------------------------------------------------------
    1       0.00000     0.00000    99.53100                    rotado
    2       0.67900     1.16700    99.63900
    3       1.35800     2.33400    99.63900
    4       2.03700     3.50000    99.63900
    5       2.71700     4.66700    99.63900
    6       3.39600     5.83400    99.63900
    7       4.07500     7.00000    99.63900
    8       4.75400     8.16700    99.63900
    9       5.43400     9.33400    99.63900
   10       6.11300    10.50000    99.63900
   11       6.79200    11.66700    99.62000                    rotado
   12       7.64700    13.13600    99.63900
   13       8.50300    14.60500    99.63900
   14       9.35800    16.07400    99.63900
   15      10.21300    17.54400    99.63900
   16      11.06900    19.01300    99.63900
   17      11.92400    20.48200    99.63900
   18      12.77900    21.95100    99.63900
   19      13.63500    23.42000    99.63900
   20      14.49000    24.88900    99.63900
   21      15.34500    26.35800    99.62000                    rotado
   22      16.02500    27.52500    99.63900
   23      16.70400    28.69200    99.63900
   24      17.38300    29.85800    99.63900
   25      18.06200    31.02500    99.63900
   26      18.74200    32.19200    99.63900
   27      19.42100    33.35900    99.63900
   28      20.10000    34.52500    99.63900
   29      20.77900    35.69200    99.63900
   30      21.45900    36.85900    99.63900
   31      22.13800    38.02500    99.53100                    rotado
 1002       6.79200    11.66700    87.43000   BBB   BBB
 1003      15.34500    26.35800    87.64000   BBB   BBB
 2001       0.00000     0.00000    98.53100   BBB   BBB
 2002      22.13800    38.02500    98.53100   BBB   BBB
```

.TK 0
.SK 3
.TP 12
NUDOS CON SISTEMA DE COORDENADAS ROTADAS:
.TK 3

Nudo	K1 X1	K2 Y1	K3 Z1	X2	Y2	Z2
1	6.79E-01	1.17E+00	0.00E+00	6.79E-01	2.33E+00	0.00E+00
11	6.79E-01	1.17E+00	0.00E+00	6.79E-01	2.33E+00	0.00E+00
21	8.55E-01	1.47E+00	0.00E+00	8.55E-01	2.94E+00	0.00E+00
31	6.79E-01	1.17E+00	0.00E+00	6.79E-01	2.33E+00	0.00E+00

.TK 0
.SK 4
.TP 8
D A T O S B A R R A S : (34 Barras)
.TK 3

Barra	Incidencias Inicio	Fin	Long.Barras [M]	Nombre-sec. (Cant.var)	Articulaciones Especial Inicio	Fin	
1	1	2	1.35447	Canto variable			
2	2	3	1.35016	Canto variable			
3	3	4	1.34929	Canto variable			
4	4	5	1.35066	Canto variable			
5	5	6	1.35016	Canto variable			
6	6	7	1.34929	Canto variable			
7	7	8	1.35016	Canto variable			
8	8	9	1.35066	Canto variable			
9	9	10	1.34930	Canto variable			
10	10	11	1.35029	Canto variable			
11	11	12	1.69981	Canto variable			
12	12	13	1.70021	Canto variable			
13	13	14	1.69970	Canto variable			
14	14	15	1.70057	Canto variable			
15	15	16	1.70020	Canto variable			
16	16	17	1.69970	Canto variable			
17	17	18	1.69970	Canto variable			
18	18	19	1.70020	Canto variable			
19	19	20	1.69970	Canto variable			
20	20	21	1.69981	Canto variable			
21	21	22	1.35080	Canto variable			
22	22	23	1.35016	Canto variable			
23	23	24	1.34929	Canto variable			
24	24	25	1.35016	Canto variable			
25	25	26	1.35066	Canto variable			
26	26	27	1.35016	Canto variable			
27	27	28	1.34930	Canto variable			
28	28	29	1.35016	Canto variable			
29	29	30	1.35066	Canto variable			
30	30	31	1.35361	Canto variable			
1002*	11	1002	12.19000	Canto variable			Ori
1003*	21	1003	11.98000	Canto variable			Ori
2001*	1	2001	1.00000	%Q0065	-SS**-	------	Ori
2002*	31	2002	1.00000	%Q0066	-SS**-	------	Ori

.TK 0

Las barras marcadas con "*" son verticales. Sus ejes locales son
tales que la dirección 'y' resulta coincidente con la global siempre
y cuando no se haya rotado con la instructión 'O_ORIENTACION'.

Secciones marcadas con "*" (p.ej.*HEB200) están rotadas
por 90 grados (contra reloj)
.SK 3
.TP 8
ORIENTANCION BARRAS Y CANT.VAR:
.TK 3

Barra	Cantos variables Inicio-sec	Fin-sec	Orientación barras x/n1/Angulo	y/n2	z
1	%Q0001	%Q0002			
2	%Q0003	%Q0004			
3	%Q0005	%Q0006			
4	%Q0007	%Q0008			
5	%Q0009	%Q0010			
6	%Q0011	%Q0012			
7	%Q0013	%Q0014			
8	%Q0015	%Q0016			
9	%Q0017	%Q0018			
10	%Q0019	%Q0020			
11	%Q0021	%Q0022			
12	%Q0023	%Q0024			
13	%Q0025	%Q0026			
14	%Q0027	%Q0028			
15	%Q0029	%Q0030			
16	%Q0031	%Q0032			
17	%Q0033	%Q0034			
18	%Q0035	%Q0036			
19	%Q0037	%Q0038			
20	%Q0039	%Q0040			
21	%Q0041	%Q0042			
22	%Q0043	%Q0044			
23	%Q0045	%Q0046			
24	%Q0047	%Q0048			
25	%Q0049	%Q0050			
26	%Q0051	%Q0052			
27	%Q0053	%Q0054			
28	%Q0055	%Q0056			
29	%Q0057	%Q0058			
30	%Q0059	%Q0060			
1002	%Q0061	%Q0062	-59.7900		
1003	%Q0063	%Q0064	-59.7900		
2001			-59.7900		
2002			-59.7900		

.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 4

CARACTERISTICAS DE SEC. / Nombre Sec.	Ax [M2] / Ix [M4] / zi [M1]	Iy [M4] / Fy [M2] / zs [M1]	Iz [M4] / Fz [M2] / yi [M1]	Phi [grados] / yd [M1]
.TP 4				
.TP 4				
%Q0001	6.8000E+00	5.2000E-01	2.9000E+01	0.00
	1.8000E+00	Undef	Undef	
	-0.4810	0.4690	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0002	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0003	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0004	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0005	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0006	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.85J0
.TP 4				
%Q0007	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0008	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0009	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0010	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0011	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0012	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				

%Q0013	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0014	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0015	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0016	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0017	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0018	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0019	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0020	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0021	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0022	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0023	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0024	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0025	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0026	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				

%Q0027	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0028	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0029	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0030	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0031	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0032	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0033	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0034	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0035	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0036	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0037	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0038	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0039	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0040	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				

%Q0041	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0042	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0043	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0044	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0045	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0046	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0047	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0048	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0049	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0050	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0051	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0052	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0053	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0054	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0055	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0056	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0057	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0058	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0059	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0060	6.8000E+00	5.2000E-01	2.9000E+01	0.00
	1.8000E+00	Undef	Undef	
	-0.4810	0.4690	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0061	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0062	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0063	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0064	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0065	1.0000E+01	1.0000E+01	1.0000E+02	0.00
	1.0000E+01	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0066	1.0000E+01	1.0000E+01	1.0000E+02	0.00
	1.0000E+01	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef

.TK 0
.SK 3
.TP 8
MATERIALES:
.TK 3

Barra (hasta barra)	E-Módulo [T/ M2]	G-Módulo [T/ M2]
1 .. 30	2.9779E+06	1.2408E+06
1002 .. 1003	2.7264E+06	1.1360E+06
2001 .. 2002	2.9779E+06	1.2408E+06

```
.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 5
RIGIDEZ DE ARTICULACIONES ("-" sin art.; "*"=con art.)
 Barra Ini.-art-sx   I-art-sy   I-art-sz   I-art-rx   I-art-ry   I-art-rz
       Fin-art-sx    F-art-sy   F-art-sz   F-art-rx   F-art-ry   F-art-rz
              [T/M]       [T/M]      [T/M]   [TM/ARC]   [TM/ARC]   [TM/ARC]
-------------------------------------------------------------------------
 2001            -  6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                 -          -          -          -          -          -
 2002            -  6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                 -          -          -          -          -          -
.TK 0


STS-cálculo ok
Max free mem:109kB
```

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.
**CARACT_GENERALES
     3        31        10
CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES DEL TABLERO

-------------------------------------------------------------------------------
Sec.   x    h       A       zg       Iy      Wys      Wyi       Ix       Iz
      [m]  [m]     [m2]     [m]     [m4]     [m3]     [m3]     [m4]     [m4]
-------------------------------------------------------------------------------

**CARACT_GEOM
  1  -0.00 0.95   6.761  -0.4685  0.5175   1.1045   1.0747   1.8005  28.6512
  2   1.35 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
  3   2.70 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
  4   4.05 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
  5   5.40 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
  6   6.75 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
  7   8.10 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
  8   9.45 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
  9  10.80 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 10  12.15 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 11  13.50 0.95   3.920  -0.3800  0.3137   0.8255   0.5503   0.8102   9.2217
 12  15.20 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 13  16.90 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 14  18.60 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 15  20.30 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 16  22.00 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 17  23.70 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 18  25.40 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 19  27.10 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 20  28.80 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 21  30.50 0.95   3.920  -0.3800  0.3137   0.8255   0.5503   0.8102   9.2217
 22  31.85 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 23  33.20 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 24  34.55 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 25  35.90 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 26  37.25 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 27  38.60 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 28  39.95 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 29  41.30 0.95.  3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 30  42.65 0.95   3.072  -0.3607  0.2893   0.8021   0.4908   0.5110   8.6923
 31  44.00 0.95   6.761  -0.4685  0.5175   1.1045   1.0747   1.8005  28.6512
CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES TIPO DE LAS PILAS

-------------------------------------------------------------------------------
tipo     A      Iy       Iz       Ix
        [m2]   [m4]     [m4]     [m4]
-------------------------------------------------------------------------------

**CARACT_GEOM_PILAS
  1    0.79  0.0491   0.0491  0.0982
```

FHECOR Ingenieros Consultores - Programa LST1-V3
Preprocesador para el Cβlculo de Puentes

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

ESPESORES MINIMOS PAREDES

LEYENDA - x: absisa del puente
- esup: Espesor mφnimo de la losa superior
- einf: espesor mφnimo de la losa inferior
- ealma: espesor mφnimo del alma
- htot: canto total de la sección
- Bcor: ancho de alma a considerar a efectos de cortante
- Btor: ancho medio a efectos de torsión
- hemin: mφnimo espesor de la seccion heuca eficaz
- hemax: mβximo espesor de la seccion heuca eficaz
(no incluye limitación por mβximo espesor real)

sección	x [m]	esup [m]	einf [m]	ealma [m]	htot [m]	Bcor [m]	Btor [m]	hemin [m]	hemax [m]
1	-0.00	0.950	0.950	7.000	0.950	7.000	7.000	0.158	0.418
2	1.35	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
3	2.70	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
4	4.05	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
5	5.40	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
6	6.75	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
7	8.10	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
8	9.45	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
9	10.80	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
10	12.15	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
11	13.50	0.950	0.950	2.800	0.950	2.800	3.275	0.158	0.359
12	15.20	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
13	16.90	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
14	18.60	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
15	20.30	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
16	22.00	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
17	23.70	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
18	25.40	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
19	27.10	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
20	28.80	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
21	30.50	0.950	0.950	2.800	0.950	2.800	3.275	0.158	0.359
22	31.85	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
23	33.20	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
24	34.55	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
25	35.90	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
26	37.25	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
27	38.60	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
28	39.95	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
29	41.30	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
30	42.65	0.150	0.200	0.326	0.950	1.352	3.275	0.158	0.359
31	44.00	0.950	0.950	7.000	0.950	7.000	7.000	0.158	0.418

3.3.2 Acciones consideradas

Las cargas consideradas en el cálculo son las siguientes:

- Peso propio. Para el peso propio del hormigón se ha tomado una densidad de 2.5 t/m^3. Dado que el área de tablero es de 3.072 m^2 la carga, por metro lineal, debida al peso propio del tablero es de 3.68 t/m. El recrecido para conseguir el bombeo se considera como carga muerta. El peso propio de las pilas resulta ser 3.927 t/m.

- Carga muerta. Como carga muerta,además del recrecido necesario para materializar el bombeo, se han considerado 7 cm de pavimento en el cálculo con una densidad de 2.4 t/m^3. El programa utilizado considera que esta carga se reparte en todo en ancho del tablero. Por último se considera el peso de las aceras, barandillas, vallas antivandálicas y barrera rígida. La acera pesa (0.20x1.20+(0.50x0.65x0.20-0.50x.325x0.10))x2.5 =0.72 t/m. El peso considerado para tener en cuenta las barreras, barandillas y barras es de 0.30 t/m a cada lado de la estructura. El peso del conjunto de la carga muerta se considera con su valor característico, cuando es favorable y afectado por un coeficiente de 1.5 cuando su valor es desvaforable.

- Sobrecarga repartida de 400 kg/m^2

- Vehículo pesado de 60 t.

- Variación de temperatura axil de 18.82ºC, deducida de acuerdo con la IAP.

- Gradiente térmico de 12.23ºC, deducido de acuerdo con la IAP.

- Deformación reológica del tablero de 350 microdeformaciones, que corresponden íntegramente a la retracción ya que al no haber pretensado no existe fluencia.

- Fuerza de frenado. El valor de la fuerza de frenado viene condicionado por el mínimo que establece la IAP, correpondiente a 14 t.

- Viento transvesal en tablero correpondiente a 225 kg/m2, de acuerdo con la IAP.

- Viento longitudinal y transversal en pilas correspondiente a 276 kg/m2, de acuerdo con la IAP

- Empuje de tierras sobre estribos. Se ha considerado el empuje activo, de acuerdo con las recomendaciones del informe geotÚcnico, con una densidad del terreno de 2.0 t/m^2 y un ángulo de rozamiento interno de 30º.

- Descenso de apoyos. El informe geotécnico predice unos asientos de 0.50 cm en pilas y de 1.10 cm en estribos. Al tratarse de una estructura armada, existe una relación entre las inercias brutas y fisuradas de las secciones de 4 a 1. La estructura dimensionada para un asiento diferencial de 1.10 cm aguanta perfectamente asientos de 4 x 1.10 = 4.40 cm

3.3.3 Combinación de hipótesis

A continuación, se incluyen los listados de las diferentes combinaciones utilizadas para la comprobación del tablero del Paso Superior, tanto en servicio como en rotura. Los coeficientes de mayoración y de combinación adoptados corresponden a los indicados en la Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
                y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 9.


DATOS REFERENTES A LAS COMBINACIONES DE HIPOTESIS


NOTAS: - En el descenso de apoyos se considera una reducción del 60% por
         relajación del hormigón Eeff = Ec/(1+chi*fi)
       - Se consideran un 15% de pérdidas diferidas de pretensado
       - Archivo de Configuración utilizado: LSTIAP.CPA

A. ESTADO LIMITE DE SERVICIO A TIEMPO CERO

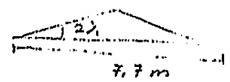
Envolvente ELS t=0
-------------------------------------------------------------------------------
Alternativa    Hipótesis                 G_fav          G_desf
-------------------------------------------------------------------------------

    1          peso propio               1.00           1.00
               carga muerta              1.00           1.50
               sc repartida              0.00           0.50
               carro                     0.00           0.50
               gradiente temperatura     0.00           0.20
               descenso de apoyos        0.00           1.00

    2          peso propio               1.00           1.00
               carga muerta              1.00           1.50
               sc repartida              0.00           0.20
               carro                     0.00           0.20
               gradiente temperatura     0.00           0.50
               descenso de apoyos        0.00           1.00
```

Cargas:

- Peralte: $2{,}4 \times \left(\frac{2}{100} \times 3{,}85 \times 3{,}85\right) \cdot \frac{1}{2} = 0{,}35574\ t/m \times 2$



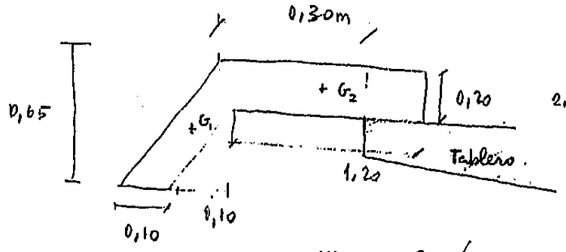
$= 0{,}71148\ t/m$

$= 0{,}71148 / 7{,}7 = 0{,}0924\ t/m^2$

- Pavimento calzada: $2{,}4 \times 0{,}07 \quad 0{,}168\ t/m^2$

$0{,}0924 + 0{,}168 = 0{,}2604\ t/m^2$

- Barandillas $0{,}10\ t/m + 0{,}10\ t/m$ excentricidad $e = 3{,}85 + 0{,}10 = 3{,}95\ m$
- Bionda $0{,}10\ t/m$ excentricidad $e' = 3{,}95 - 1{,}80 = 2{,}75\ m$
- Importa acera prej $0{,}72\ t/m$ Excentricidad $e'' = 5{,}668$



$2{,}5\left(1{,}20 \times 0{,}20 + (0{,}5 \cdot 0{,}65 \cdot 0{,}20 - 0{,}5 \cdot 0{,}325 \cdot 0{,}10)\right)$

$= 0{,}72\ t/m$

$W_{g_1} = 2{,}5\left(0{,}50 \cdot 0{,}65 \cdot 0{,}20 - 0{,}5 \cdot 0{,}325 \cdot 0{,}10\right) = 0{,}122$

$W_{g_2} = 2{,}5\ (1{,}20 \times 0{,}20) = 0{,}6\ t/m$

$$X_G = \frac{-0{,}10 \times 0{,}122 + 0{,}6 \times 0{,}6}{0{,}6 + 0{,}122} = 0{,}482\ m$$

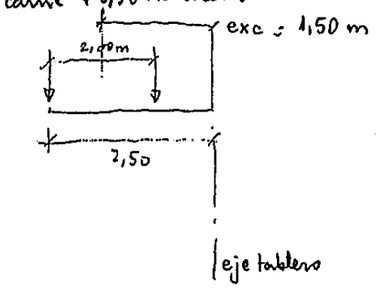
$cm = 0{,}10 + 0{,}10 + 0{,}10 + 0{,}72 = 1{,}02\ t/m$

$$\text{excentricidad} = \frac{0{,}10 \times 3{,}95 + 0{,}10 \times 3{,}95 + 0{,}10 \times 2{,}75 + 0{,}72 \times 3{,}668}{1{,}02}$$

$e = 3{,}633\ m.$

ac. unif^{da} rep - $0{,}4\ t/m^2$

carro $60\ t$ exc = suponiendo una calzada de 6,00 m dividida en 2,50 camil + 0,50 m acera



Retracción

$\varepsilon_{cs}(t,t_s) = \varepsilon_{cs_0}\ \beta_s(t-t_s) = 350\ \mu\varepsilon$

$\varepsilon_{cs_0} = \varepsilon_s \cdot \beta_{HR} = 1{,}018 \times 420 \cdot 10^{-6} = 427{,}71\ \mu\varepsilon$

$\varepsilon_s = (570 - 5 f_{ck}) \cdot 10^{-6} = 570 - 5 \cdot 30 = 420 \cdot 10^{-6} = 420\ \mu\varepsilon$

$HR = 70\ \%$

$\beta_{HR} = 1{,}55\left(1 - \left(\frac{HR}{100}\right)^3\right) = 1{,}01835$

$\beta_s(t-t_s) = \sqrt{\frac{t-t_s}{0{,}035 e^2 + (t-t_s)}} = 0{,}82167$

$e = \frac{2A_c}{u} = \frac{2 \times 3{,}072}{16{,}57} = 0{,}37079 = 370{,}79\ mm$

$t - t_s = 10000$

$\varepsilon_{cs} = 350\ \mu\varepsilon$

VIENTO					
viento de referencia	v_{ref}	*28.00*			
Factor topografía	C_t	*1.10*			
Periodo de retorno	T	*100.00*	El usuario puede cambiar el periodo de retorno si lo desea		
Factor de riesgo	C_r	**1.04**			
z (del suelo hasta el paramento superior)	*6.7*	z/z_0	z_{min}/z_0	Máximo	**134**
z_{min}	*4*	**134.00**	**80**	zona	rural tipo II
z_0	*0.05*				
coeficiente k_z	*0.19*	Mirar en la tabla 1 de la IAP			
Factor de altura	C_z	**0.93**			
Factor de ráfaga	C_g	**1.52**			
Viento de cálculo	v_c	**45.15**			
Coeficiente de arrastre	C_D	**1.72**	Ver figura 4 de la IAP		$1.3<C_d<2.4$
Área expuesta	A	**129.80**			
Presión básica de cálculo	(1/2 ρ v_c^2)	**1273.89**	(en N/m^2)		
Se consideran dos direcciones de viento al menos.					
Empuje transversal sobre tableros de alma llena					
Altura equivalente	h_{eq}	*2.95*			
Anchura total del tablero	B	*7.70*			
Longitud del tablero	L	*44.00*			
Viento Transversal	F	**6452.27**	(en N/m) de longitud de tablero		
		283899.72	(en N)		
		2187.21	(en N/m^2)		
Empuje Longitudinal					
Viento Longitudinal sobre el tablero	F	**1613.07**	(en N/m)		
Empuje Vertical					
Empuje Vertical sobre el tablero	F		(en N/m)		
Empuje del viento sobre pilas					
Altura de pilas	H	6.00			
Diámetro de pilas	D	*1.00*			
Extra verificación en caso de pilas circulares	D * v_c	**45.15**	> ó < a 6 m^2/s		
Coeficiente de arrastre	C_D	*0.70*	Ver Figura 4 de la IAP		
Empuje del viento sobre pilas	Ep (radial)	**891.72**	(en N/m) de longitud de pila		
		891.72	(en N/m^2)		

Ojo comparar con el método simplificado que está siempre del lado de la seguridad 2,25 kN/m^2

en el cálculo simplificado se toma $C_D = 2.2$ 2,76 kN/m^2

$\frac{1}{1{,}20}$

Acciones Térmicas.

⊞ Variación Uniforme de Temperatura. (a efectos de axil)

$\Delta T = K z^a h^b s^c$

$h = 0,95\ m$ $\qquad h_{min} < h < h_{max}$ $\quad 0,60m \quad 1,50m$

$s = 1$

Zona IV. $z = 4$ (Figura 7 IAP)

Losa aligerada Hormigón

$K = 24,91 \qquad a = 0,292 \qquad b = -0,172 \qquad c = 0$

$\Delta T = 24,91 \times 4^{0,292} \times 0,95^{-0,172} \times 1^{0} = 37,67\ °C$

⊞ Gradiente Térmico vertical positivo del tablero.

[losa aligerada de Hormigón.]

$\Delta T_{si} = (K_1\ K_3\ K_4)\ \Delta T_{sz,ref}$

$K_1 = 0,85$; $h = 0,90$

$K_1 = 0,78$; $h = 1,20$

$h = 0,95$ → $K_1 = 0,838$

$\frac{0,95-0,90}{K_1 - 0,85} = \frac{1,20-0,90}{0,78-0,85}$

$K_3 = 1,08$; $h = 0,90$

$K_3 = 1,06$; $h = 1,20$

$h = 0,95$ → $K_3 = 1,0767$

$\frac{0,95-0,90}{K_3 - 1,08} = \frac{1,20-0,90}{1,06-1,08}$

$K_4 = 1,33$ $\quad h = 0,90$ $\quad e = 5,00\ cm$; $e = 7\ cm$ $\quad \frac{7,0-5}{K_4 - 1,33} = \frac{7,50-5}{1,09-1,33}$

$K_4 = 1,09$ $\quad h = 0,90$ $\quad e = 7,50\ cm$ $\quad K_4 = 1,138$

$K_4 = 1,43$ $\quad h = 1,20\ m$ $\quad e = 5,00\ cm$ | $e = 7,00$

$K_4 = 1,18$ $\quad h = 1,20\ m$ $\quad e = 7,50\ cm$ | $K_4 = 1,23$

$\frac{7-5}{K_4 - 1,43} = \frac{7,5-5}{1,18-1,43}$

$K_4 = 1,138$ $\quad e = 7\ cm$ $\quad h = 0,90$ $\quad h = 0,95$

$K_4 = 1,23$ $\quad e = 7\ cm$ $\quad h = 1,20$ | $K_4 = 1,1533$

$\frac{0,95-0,90}{K_4 - 1,138} = \frac{1,20-0,9}{1,23-1,13}$

$\Delta T_{sz,ref} = 11,75\ °C$ (ver página 9 - 14P, entre 11,75 - 12 : °C.

$\Delta T_{sI} = 0,858 \times 1,0767 \times 1,1533 \times 11,75 = 12,23\ °C.$

⊞ Gradiente térmico vertical inverso o negativo del tablero.

con pavimento bituminoso. $\Delta T_{sI} = 0$.

⊞ Gradiente térmico transversal del tablero.

No se calcula, a pesar de estar orientada este-oeste. (Azimut 83,54)

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 9.

B. ESTADO LIMITE DE SERVICIO A INFINITO

Envolvente cargas permanentes o cuasipermanentes

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	0.40

Envolvente ELS a tiempo infinito

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.50
	carro	0.00	0.50
	gradiente temperatura	0.00	0.20
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	pretensado	0.77	0.94
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.20
	carro	0.00	0.20
	gradiente temperatura	0.00	0.50
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 9.

C. ESTADO LIMITE ULTIMO TABLERO

Envolvente ELU tablero

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	1.50
	carro	0.00	1.50
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	descenso de apoyos	0.00	0.60
2	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	0.90
	carro	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	1.50
	descenso de apoyos	0.00	0.60

3.3.4 Hipótesis individuales y envolventes

Los listados de hipótesis individuales se incluyen en el apartado 6.4 y las envolventes en el apartado 6.6.

3.3.5 Comprobación en servicio

FISURACIÓN

En los listados que se presentan en el apartado 6.5, se incluye el cálculo de la armadura necesaria para cumplir con los límites de fisuración. Como máxima abertura de fisura, se considera 0.20 mm para la combinación cuasipermenente y 0.30 mm para la combinación frecuente. El programa, calcula, en función del diámetro los cm^2 de armadura necesarios para que se cumpla la limitación correspondiente.

A continuación se presenta un resumen de estas comprobaciones:

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS CARGAS PERMAMENTES

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.01	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	107.21	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	66.43	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	107.22	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	66.43	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	180.48	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.13	94.45	110.08	133.56
3d	108.48	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	180.48	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.13	94.45	110.08	133.56
3d	108.48	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	227.35	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.37	115.43	134.68	160.17
4i	129.02	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.51	55.70	64.40	76.91	93.65
4i	227.35	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.37	115.43	134.68	160.17
4i	129.02	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.51	55.70	64.40	76.91	93.65
5d	248.97	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.07	125.79	144.77	172.32
5d	128.06	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.03	55.15	64.42	76.22	92.85
5d	248.97	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.07	125.79	144.77	172.32
5d	128.06	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.03	55.15	64.42	76.22	92.85
6i	239.45	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.39	122.13	140.50	167.26
6i	105.59	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	239.45	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.39	122.13	140.50	167.26
6i	105.59	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	198.24	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	90.05	103.34	119.81	143.55
7d	61.64	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	198.24	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	90.05	103.34	119.81	143.57
7d	61.64	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.89	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.18	0.25
				44.83	53.46	62.93	74.49	90.97
8i	-3.84	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.89	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.18	0.25
				44.83	53.46	62.93	74.49	90.97
8i	-3.84	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.64	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-98.71	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.64	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-98.72	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-63.80	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-226.05	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.01	114.55	134.48	160.00	195.48
10i	-63.80	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-226.06	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.01	114.55	134.50	160.00	195.48
11d	-180.07	184.50	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-384.73	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	185.31	211.98	250.63
11d	-185.65	184.50	0.20	0.07	0.11	0.14	0.19	0.25
				55.45	66.77	78.18	92.65	113.09
11d	-398.94	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	191.62	218.92	258.00
12i	-41.38	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-192.88	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.32
				75.35	91.91	108.76	129.97	159.98
12i	-41.37	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-192.87	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.32
				75.35	91.91	108.76	129.97	159.98
13d	77.08	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-38.34	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	77.08	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-38.34	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	173.09	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.74	90.70	105.88	127.77
14i	53.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	173.09	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.74	90.70	105.88	127.77
14i	53.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	235.74	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.74	120.20	138.76	165.25
15d	109.74	109.72	0.20	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.61	43.29	50.76	60.45	74.23
15d	235.74	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.74	120.20	138.76	165.25
15d	109.74	109.72	0.20	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.61	43.29	50.76	60.45	74.23
16i	250.64	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	112.15	126.78	145.85	173.22
16i	131.95	109.72	0.20	0.07	0.10	0.13	0.17	0.23
				48.07	57.64	67.01	79.15	96.28
16i	250.64	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	112.15	126.78	145.85	173.22
16i	131.95	109.72	0.20	0.07	0.10	0.13	0.17	0.23
				48.07	57.64	67.01	79.15	96.28
17d	235.60	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.69	120.09	138.91	165.17
17d	109.62	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	235.60	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.69	120.09	138.91	165.17
17d	109.62	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	172.84	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.59	90.49	105.73	127.31
18i	53.19	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	172.84	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.59	90.49	105.73	127.31
18i	53.19	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	76.72	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-38.76	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	76.71	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-38.76	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-41.81	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-193.39	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.96	92.33	109.19	130.45	160.49
20i	-41.81	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-193.40	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.96	92.33	109.19	130.45	160.49
21d	-186.18	184.50	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				55.88	67.10	78.59	93.09	113.69
21d	-399.60	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	191.78	219.04	265.47
21d	-180.56	184.50	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-385.33	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	185.17	211.80	250.43
22i	-64.21	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-226.54	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.04	114.50	134.84	160.08	195.93
22i	-64.21	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-226.53	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.04	114.50	135.13	160.08	195.93
23d	39.32	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-99.06	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	39.33	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-99.06	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.49	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.19	0.25
				44.63	53.60	62.67	74.18	90.50
24i	-4.19	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.49	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.19	0.25
				44.63	53.56	62.67	74.18	90.50
24i	-4.19	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS A TIEMPO INFINITO

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.02	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.02	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	128.61	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.29	42.89	50.57	60.29	74.00
2i	63.08	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	128.62	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.31	42.89	50.58	60.29	74.00
2i	63.08	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	214.40	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.09	73.17	84.53	99.01	119.57
3d	101.78	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	214.40	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.09	73.17	84.53	99.01	119.57
3d	101.79	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	272.03	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.66	102.62	119.22	142.93
4i	118.98	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.46	38.38	45.44	54.32	66.81
4i	272.04	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.66	102.60	119.22	142.91
4i	118.97	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.46	38.38	45.44	54.32	66.79
5d	304.29	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	97.65	112.05	129.71	154.91
5d	114.66	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.58	36.23	42.97	51.42	63.27
5d	304.28	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.25	111.99	129.65	154.91
5d	114.66	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.58	36.23	42.97	51.42	63.27
6i	296.50	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.17	109.73	127.11	152.08
6i	88.84	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	296.50	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.17	109.73	127.11	152.08
6i	88.85	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	247.26	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.76	95.09	110.83	133.22
7d	41.55	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	197.90	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.95	102.99	119.62	143.43
25d	61.34	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	197.91	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.95	102.99	119.62	143.43
25d	61.34	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	239.20	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.71	140.37	167.31
26i	105.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	239.20	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.71	140.43	167.31
26i	105.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	248.76	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.83	144.98	172.26
27d	127.88	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.93	55.05	64.36	76.08	92.71
27d	248.75	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.83	144.98	172.26
27d	127.89	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.93	55.05	64.36	76.08	92.71
28i	227.21	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.53	160.43
28i	128.89	109.72	0.20	0.06	0.10	0.14	0.18	0.24
				50.76	55.65	64.96	78.15	93.72
28i	227.21	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.53	160.43
28i	128.88	109.72	0.20	0.06	0.10	0.14	0.18	0.24
				50.76	55.65	64.96	78.15	93.72
29d	180.37	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.32	94.42	110.04	132.38
29d	108.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	180.37	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.32	94.42	110.04	132.38
29d	108.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	107.12	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	66.35	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	107.11	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	66.35	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.00	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.00	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

25d	246.90	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.64	94.95	110.68	133.08
25d	41.23	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	246.90	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.64	94.95	110.68	133.08
25d	41.23	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	296.24	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	95.98	109.70	127.17	151.94
26i	88.62	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	296.24	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	95.98	109.70	127.17	151.94
26i	88.62	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	304.05	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.15	111.83	127.87	154.79
27d	114.48	109.72	0.30	0.11	0.16	0.21	0.27	0.36
				29.49	36.13	42.88	51.29	63.18
27d	304.04	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.15	111.83	127.87	154.79
27d	114.48	109.72	0.30	0.11	0.16	0.21	0.27	0.36
				29.49	36.15	42.85	51.29	63.18
28i	271.88	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.58	102.52	119.10	142.87
28i	118.83	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.49	38.35	45.35	54.23	66.68
28i	271.88	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.58	102.52	119.10	142.87
28i	118.83	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.49	38.35	45.36	54.23	66.68
29d	214.29	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.02	73.11	84.52	98.96	119.48
29d	101.68	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	214.30	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.02	73.11	84.52	98.96	119.48
29d	101.68	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	128.52	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.27	42.86	50.48	59.83	73.86
30i	63.00	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	128.51	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.25	42.86	50.52	59.83	73.86
30i	63.00	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.01	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.00	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

DEFORMACIONES

Se da a continuación el listado de las flechas debidas a la carga permanente calculadas con el modelo general de la estructura con el programa STATIK2, desarrollado por CUBUS AG, considerando las inercias fisuradas de las secciones.

Estos valores permiten determinar la contraflecha que debe darse a la estructura para compensar el efecto de las cargas permanentes.

7d	247.26	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.75	95.09	110.83	133.22
7d	41.55	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	157.98	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.54	54.62	63.80	75.53	92.04
8i	-27.28	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	157.98	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.54	54.62	63.80	75.53	92.04
8i	-27.28	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	72.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-125.50	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	72.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-125.50	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-26.76	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-258.18	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.60	102.67	121.04	144.06	176.88
10i	-26.76	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-258.19	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.60	102.67	121.02	144.30	176.88
11d	-138.91	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-430.38	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	134.64	153.83	176.65	211.72
11d	-146.69	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-449.18	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	139.88	158.65	182.80	217.63
12i	-2.41	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-220.14	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				70.10	85.00	101.78	121.82	150.12
12i	-2.41	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-220.13	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				70.10	85.00	101.78	121.82	150.14
13d	116.04	109.72	0.30	0.10	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.23	36.96	43.73	52.30	64.48
13d	-58.64	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	116.04	109.72	0.30	0.10	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.23	36.96	43.81	52.30	64.48
13d	-58.63	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	212.05	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.46	72.43	83.71	98.54	118.59
14i	35.81	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	212.06	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.46	72.43	83.71	98.54	118.59
14i	35.81	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	287.46	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.78	107.15	124.19	148.68
15d	94.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	287.46	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.78	107.15	124.19	148.68
15d	94.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
16i	309.98	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	99.75	113.65	131.51	157.12
16i	119.19	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.52	38.52	45.57	54.46	67.00
16i	309.98	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	99.75	113.65	131.51	157.12
16i	119.19	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.52	38.52	45.57	54.46	67.00
17d	287.30	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.76	107.06	124.27	148.81
17d	94.44	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	287.30	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.76	107.06	124.27	148.81
17d	94.44	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	211.81	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.38	72.39	83.66	98.54	118.42
18i	35.59	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	211.81	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.38	72.39	83.66	98.54	118.42
18i	35.59	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	115.69	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.05	36.74	43.56	52.13	64.16
19d	-59.06	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	115.68	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.05	36.74	43.56	52.10	64.17
19d	-59.07	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-2.84	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-220.68	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.33
				70.27	86.09	102.05	122.18	150.57
20i	-2.84	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-220.69	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.33
				70.40	86.08	102.05	122.18	150.57
21d	-147.21	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-449.90	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	140.00	158.78	183.09	217.90
21d	-139.39	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-431.03	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	132.97	153.35	176.94	211.00
22i	-27.16	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-258.71	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.83	102.91	121.24	144.46	177.05
22i	-27.16	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-258.70	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.85	102.91	121.24	144.46	177.05
23d	72.26	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-125.88	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	72.26	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-125.87	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	157.55	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.42	54.48	63.69	75.35	91.81
24i	-27.65	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	157.55	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.42	54.48	63.69	75.37	91.81
24i	-27.65	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

DESPLAZAMIENTOS:

NUDOS	DX [m]	DY [m]	DZ [m]	RX [rad]	RY [rad]	RZ [rad]
1	-0.000288	7.41E-08	-1.95E-06	7.70E-07	0.002495	2.93E-09
2	-1.24E-05	-2.14E-05	-0.003298	-0.002006	0.001168	1.95E-09
3	-1.24E-05	-2.14E-05	-0.006090	-0.001530	0.000891	1.94E-09
4	-1.25E-05	-2.14E-05	-0.007987	-0.000879	0.000512	1.94E-09
5	-1.25E-05	-2.14E-05	-0.008800	-0.000158	9.23E-05	1.94E-09
6	-1.25E-05	-2.14E-05	-0.008503	0.000524	-0.000305	1.93E-09
7	-1.25E-05	-2.15E-05	-0.007241	0.001059	-0.000617	1.93E-09
8	-1.25E-05	-2.15E-05	-0.005332	0.001333	-0.000776	1.93E-09
9	-1.25E-05	-2.15E-05	-0.003254	0.001266	-0.000737	1.93E-09
10	-1.25E-05	-2.15E-05	-0.001584	0.000799	-0.000465	1.93E-09
11	-1.71E-05	2.16E-08	-0.001016	2.85E-07	0.000187	2.11E-10
12	8.45E-08	1.74E-07	-0.002579	-0.001289	0.000751	1.05E-09
13	6.67E-08	1.47E-07	-0.005607	-0.001682	0.000980	1.04E-09
14	4.89E-08	1.20E-07	-0.008827	-0.001501	0.000874	1.05E-09
15	3.11E-08	9.30E-08	-0.011206	-0.000861	0.000502	1.04E-09
16	1.34E-08	6.60E-08	-0.012070	1.73E-06	-7.81E-07	1.04E-09
17	-4.41E-09	3.89E-08	-0.011200	0.000865	-0.000503	1.04E-09
18	-2.22E-08	1.19E-08	-0.008817	0.001503	-0.000875	1.03E-09
19	-3.99E-08	-1.51E-08	-0.005593	0.001684	-0.000980	1.03E-09
20	-5.77E-08	-4.21E-08	-0.002562	0.001291	-0.000751	1.03E-09
21	1.72E-05	3.32E-08	-0.000998	2.05E-07	-0.000187	4.16E-10
22	1.26E-05	2.17E-05	-0.001566	-0.000799	0.000466	-1.94E-09
23	1.26E-05	2.16E-05	-0.003237	-0.001266	0.000738	-1.94E-09
24	1.26E-05	2.16E-05	-0.005314	-0.001333	0.000777	-1.94E-09
25	1.26E-05	2.16E-05	-0.007225	-0.001060	0.000618	-1.94E-09
26	1.25E-05	2.16E-05	-0.008490	-0.000524	0.000305	-1.94E-09
27	1.25E-05	2.16E-05	-0.008789	0.000157	-9.15E-05	-1.94E-09
28	1.25E-05	2.15E-05	-0.007979	0.000877	-0.000511	-1.95E-09
29	1.25E-05	2.15E-05	-0.006084	0.001529	-0.000890	-1.95E-09
30	1.25E-05	2.15E-05	-0.003293	0.002004	-0.001167	-1.95E-09
31	0.000288	2.45E-08	-1.95E-06	1.60E-07	-0.002493	-1.29E-09
1002	-9.20E-24	-1.58E-23	-2.29E-18	1.92E-22	-1.12E-22	0
1003	9.42E-24	1.63E-23	-2.28E-18	-1.95E-22	1.13E-22	0
2001	-9.66E-22	-1.66E-21	-6.43E-19	1.59E-21	-1.08E-21	0
2002	9.66E-22	1.66E-21	-6.43E-19	-1.61E-21	1.04E-21	0

3.3.6 Comprobación ELU

En estado límite último se calcula la armadura longitudinal necesaria para resistir los momentos solicitantes.

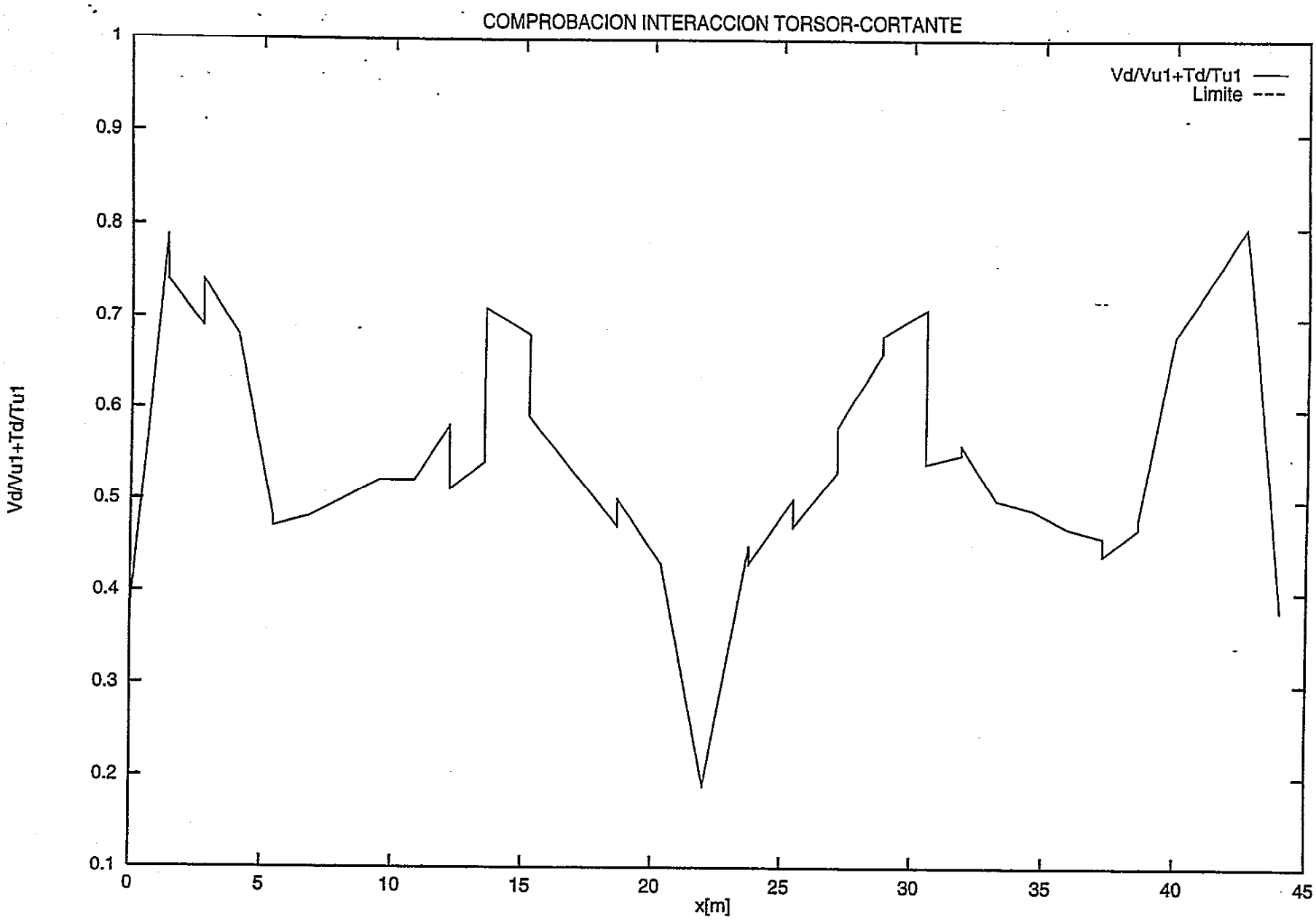
Por otra parte, se dimensiona las secciones a torsión y a cortante, comprobando la interacción entre ambas solicitaciones, de acuerdo con la EHE.

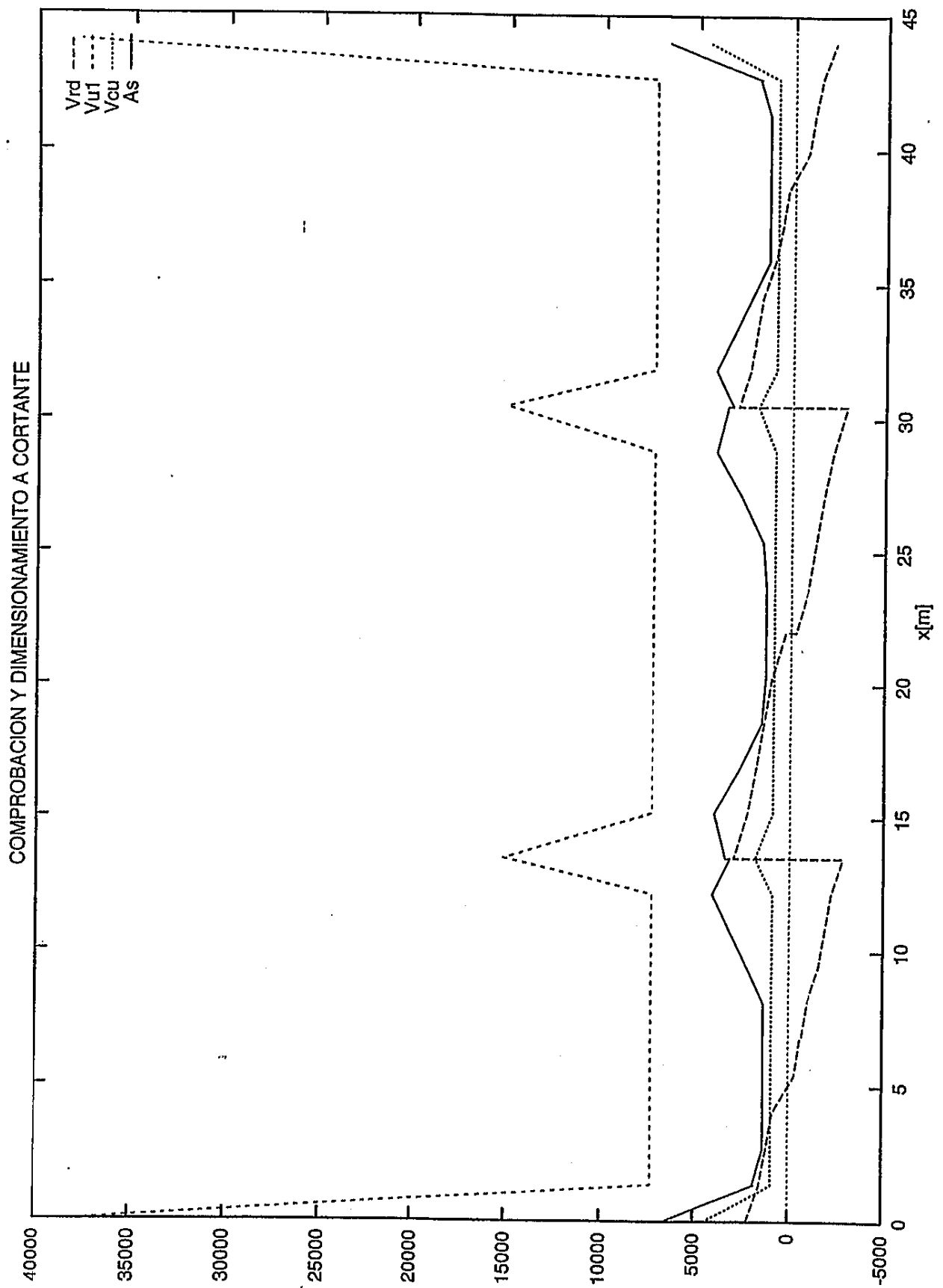
Igualmente, se presenta un cuadro resumen, en el que se calcula la armadura longitudinal necesaria, en las caras superior e inferior de la losa, como suma de las necesarias por flexión y por torsión. El sumar estas dos cantidades queda del lado de la seguridad.

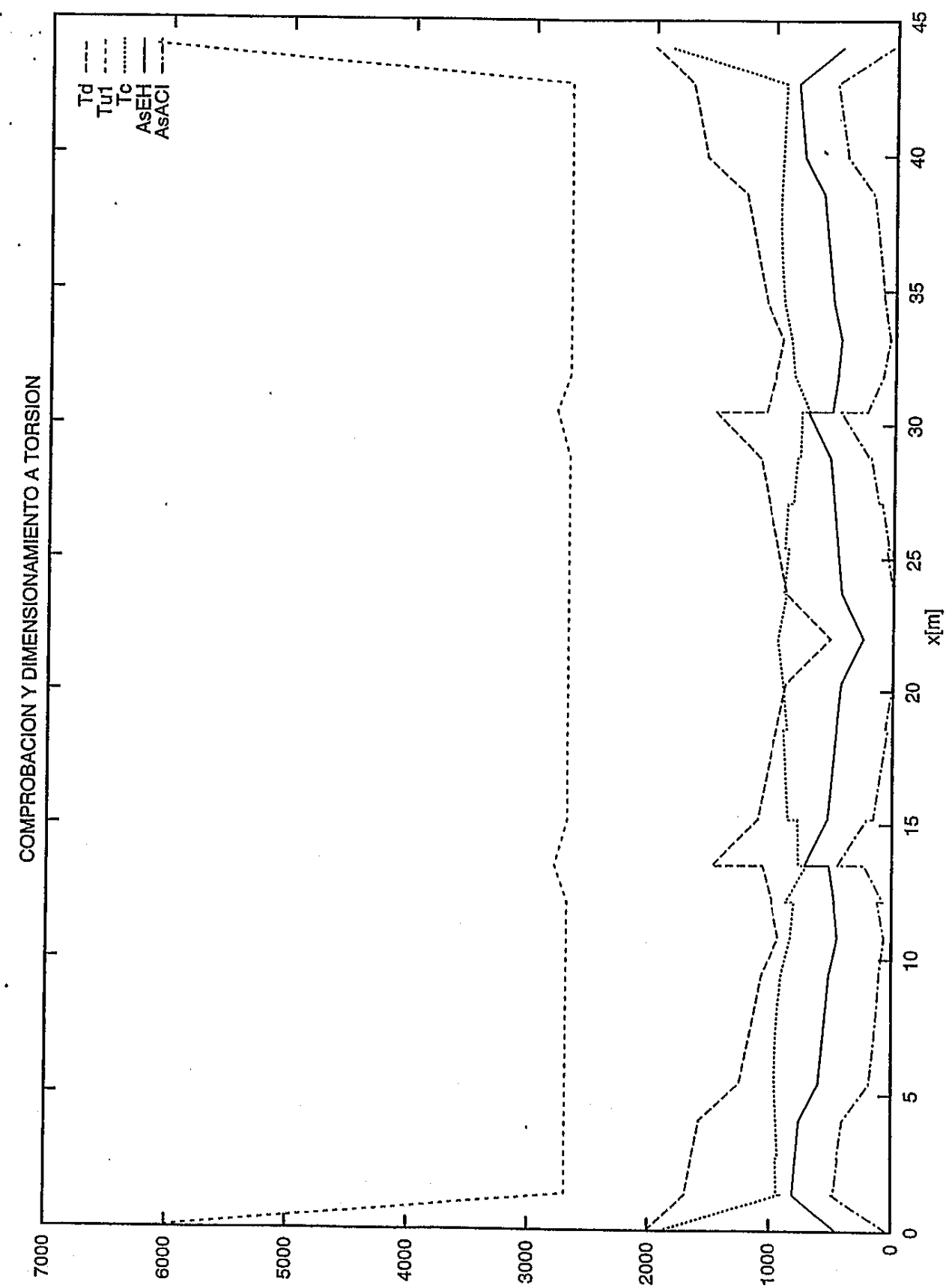
Además se incluyen en este apartado:

- gráficos de interacción cortante-torsión
- gráficos de momentos
- armadura por cortante
- armadura por torsión

Los listados completos de los esfuerzos de cálculo y la comprobación del tablero en ELU se incluyen en el apartado 3.6.6


COMPROBACION INTERACCION TORSOR-CORTANTE
Vd/Vu1+Td/Tu1
Limite
Vd/Vu1+Td/Tu1
x[m]
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45


COMPROBACION Y DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE
Vrd
Vu1
Vcu
As
CORTANTE [kN], ARMADURA [CM2/M]*100
x[m]
40000
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
-5000
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45


COMPROBACION Y DIMENSIONAMIENTO A TORSION
Td
Tu1
Tc
AsEH
AsACI
TORSOR [kNm], ARMADURA [CM2/M]*100
x[m]
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45

ESFUERZOS DE CALCULO Y COMPROBACION TABLERO

LEYENDA:
- 1: Md/Mu>1
- *: Vd>Vu1
- **: Td>Tu1
- A: Td>5Tc (ACI)
- +: Vd/Vu1+Td/Tu1>1
- mc: Armadura mínima por cortante
- mt: Armadura mínima por torsión
- i: Seccion por la izquierda
- d: Seccion por la derecha
- x.xx: Seccion armada

Vano	x [m]	Mdmax(+) [tm] / N con [t] / Vdmax [t] / Vd [t]	Mdmin(-) [tm] / N con [t] / Td [tm] / Tdmax [tm]	Mu(+) [tm] / Vu1 [t] / A90 [cm2/m] / Tu1 [tm]	Mu(-) [tm] / Vcu [t] / Ab190cer [cm2/m] / Tc(ACI) [tm] / At (EH) [cm2/m] / At(ACI) [cm2/m]	Mdmax/Mu / Vd/Vu1+Td/Tu1 / Ab145 [cm2/m] / Vd/Vu1+Td/Tu1 / Al (EH) [cm2] / Al(ACI) [cm2]	Mdmin/Mu As_max [cm2] / As_min [cm2]
1	0.00d	0.07	-0.06	-7.91	-5.87	x.xx	x.xx
		16.89	12.19			0.00	0.00
		218.99	-126.69	4410.00	481.17	0.23	
				77.78mc	25.93mc	36.66mc	
		202.78	-202.40	719.19	204.11	0.33	
					4.45	70.70	
					0.00	0.00	
1	1.35i	242.17	50.19	-5.91	-0.93	x.xx	x.xx
		12.61	1.93			62.74	0.00
		149.19	-81.69	851.76	92.93	0.43	
				16.54	5.51	7.80	
		129.35	-171.03	315.00	98.48	0.69	
					8.14	68.82	
					4.49	37.07	
	d	242.17	50.19	-5.91	-0.93	x.xx	x.xx
		0.68	0.23			62.74	0.00
		149.72	-82.19	851.76	92.93	0.44	
				16.69	5.56	7.87	
		129.84	-171.26	315.00	98.46	0.70	
					8.16	68.91	
					4.51	37.20	
1	2.70i	402.06	76.00	-0.25	-0.14	x.xx	x.xx
		0.68	0.23			102.49	0.00
		111.50	-101.52	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		101.50	-165.27	315.00	99.93	0.64	
					7.87	66.50	
					4.05	33.39	
	d	402.05	76.01	-0.25	-0.14	x.xx	x.xx
		0.68	0.23			102.49	0.00
		111.50	-101.38	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		101.49	165.30	315.00	99.93	0.64	
					7.87	66.51	
					4.05	33.40	
1	4.05i	519.05	80.31	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			132.97	0.00
		80.06	-101.38	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		73.16	159.31	315.00	101.21	0.59	
					7.59	64.10	
					3.60	29.69	
	d	519.09	80.30	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			132.97	0.00
		80.06	-101.24	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		73.16	159.44	315.00	101.21	0.59	
					7.59	64.16	
					3.61	29.75	
1	5.40i	601.44	63.09	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			154.62	0.00
		-32.07	-7.75	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		16.90	127.36	315.00	102.77	0.42	
					6.06	51.25	
					1.52	12.57	
	d	601.40	63.10	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			154.62	0.00
		-32.07	-7.94	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		16.90	-127.30	315.00	102.77	0.42	
					6.06	51.22	
					1.52	12.53	
1	6.75i	605.25	24.38	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			155.63	0.00
		-67.99	11.35	851.76	92.93	0.12	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-11.44	-121.30	315.00	102.84	0.40	
					5.78	48.81	
					1.14	9.43	
	d	605.25	24.39	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			155.63	0.00
		-67.99	11.52	851.76	92.93	0.12	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-11.44	121.26	315.00	102.84	0.40	
					5.77	48.79	
					1.14	9.41	
1	8.10i	526.17	-35.79	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			134.84	9.03
		-99.43	11.52	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-39.77	115.27	315.00	101.94	0.41	
					5.49	46.38	
					0.83	6.81	
	d	526.17	-35.80	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			134.84	9.03
		-99.43	11.40	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-39.77	-115.30	315.00	101.94	0.41	
					5.49	46.39	
					0.83	6.82	
1	9.45i	368.57	-117.52	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			93.85	29.88
		-160.89	-33.60	851.76	92.93	0.30	
				19.98	6.66	9.42	
		-68.11	-109.30	315.00	99.84	0.43	
					5.20	43.98	
					0.59	4.83	
	d	368.58	-117.53	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			93.85	29.88
		-160.90	-33.52	851.76	92.93	0.30	
				19.98	6.66	9.42	
		-68.11	109.33	315.00	99.84	0.43	
					5.21	43.99	
					0.59	4.85	

1	10.80i	254.66	-247.33	-0.21	-0.12	x.xx	x.xx
		0.59	0.20			64.54	63.79
		-192.37	-33.52	851.76	92.93	0.33	
				29.23	9.74	13.78	
		-109.34	95.23	315.00	93.48	0.43	
					4.53	38.32	
					0.11	0.90	
	d	254.65	-247.32	-0.21	-0.12	x.xx	x.xx
		0.59	0.19			64.54	63.79
		-192.37	-33.49	851.76	92.93	0.33	
				29.23	9.74	13.78	
		-109.34	95.21	315.00	93.47	0.43	
					4.53	38.31	
					0.11	0.89	
1	12.15i	138.47	-441.81	-0.16	-0.04	x.xx	x.xx
		0.43	0.07			34.93	116.68
		-223.81	-33.49	851.76	92.93	0.37	
				38.47	12.82	18.13	
		-137.66	101.20	315.00	90.34	0.48	
					4.82	40.72	
					0.67	5.55	
	d	138.47	-441.83	-0.16	-0.04	x.xx	x.xx
		1.73	2.58			34.93	116.68
		-223.78	-33.57	851.76	92.93	0.37	
				38.46	12.82	18.13	
		-157.33	100.73	315.00	87.21	0.50	
					4.80	40.53	
					0.84	6.91	
1	13.50i	42.16	-712.20	-0.37	-2.49	x.xx	x.xx
		1.03	4.23			10.67	195.57
		-284.98	60.12	1764.00	192.47	0.35	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		-187.50	106.72	327.64	84.12	0.43	
					5.15	43.49	
					1.40	11.55	
	d	32.09	-751.19	-0.80	-4.95	x.xx	x.xx
		2.10	8.69			8.25	207.91
		293.86	96.45	1764.00	192.47	0.46	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		270.92	147.90	327.64	82.93	0.60	
					7.13	60.27	
					4.02	33.19	
2	1.70i	171.52	-377.00	-1.54	-1.70	x.xx	x.xx
		4.06	2.98			43.65	99.13
		221.96	51.46	851.76	92.93	0.42	
				37.93	12.64	17.88	
		196.54	111.78	315.00	84.10	0.59	
					5.32	44.98	
					1.71	14.14	
	d	171.52	-376.99	-1.54	-1.70	x.xx	x.xx
		2.94	0.99			43.65	99.13
		222.02	51.00	851.76	92.93	0.42	
				37.94	12.65	17.89	
		196.61	-111.33	315.00	83.98	0.58	
					5.30	44.80	
					1.69	13.98	
2	3.40i	317.27	-138.11	-1.46	-0.51	x.xx	x.xx
		4.05	0.87			80.88	35.28
		176.02	67.45	851.76	92.93	0.42	
				24.42	8.14	11.51	
		160.91	-103.78	315.00	87.39	0.52	
					4.94	41.76	
					1.01	8.37	
	d	317.28	-138.10	-1.46	-0.51	x.xx	x.xx
		4.05	0.87			80.88	35.28
		176.01	67.40	851.76	92.93	0.42	
				24.42	8.14	11.51	
		143.08	-103.79	315.00	90.06	0.50	
					4.94	41.76	
					0.85	7.01	

2	5.10i	466.07	-31.16	-2.15	-2.11	x.xx	x.xx
		5.96	3.58			119.56	8.36
		136.41	67.40	851.76	92.93	0.37	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		107.40	-96.24	315.00	93.93	0.43	
					4.58	38.73	
					0.14	1.18	
	d	466.09	-31.17	-2.15	-2.11	x.xx	x.xx
		5.96	3.58			119.56	8.36
		136.41	67.29	851.76	92.93	0.37	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		107.40	-96.36	315.00	93.95	0.43	
					4.59	38.77	
					0.15	1.23	
2	6.80i	615.28	37.46	-2.68	-2.11	x.xx	x.xx
		7.42	3.58			158.82	0.00
		96.78	67.29	851.76	92.93	0.33	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		71.70	-88.81	315.00	97.91	0.37	
					4.23	35.74	
					0.00	0.00	
	d	615.28	37.46	-2.68	-2.11	x.xx	x.xx
		7.42	3.58			158.82	0.00
		96.78	67.74	851.76	92.93	0.33	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		71.70	88.86	315.00	97.91	0.37	
					4.23	35.76	
					0.00	0.00	
2	8.50i	665.18	71.94	-2.67	-2.12	x.xx	x.xx
		7.41	3.59			172.01	0.00
		27.19	22.67	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-17.62	52.79	315.00	102.00	0.19	
					2.51	21.24	
					0.00	0.00	
	d	665.17	71.94	-2.67	-2.12	x.xx	x.xx
		7.41	3.59			172.01	0.00
		-27.33	22.46	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		0.21	-52.66	315.00	102.91	0.17	
					2.51	21.19	
					0.00	0.00	
2	10.20i	615.03	37.31	-2.67	-2.12	x.xx	x.xx
		7.41	3.59			158.74	0.00
		-96.93	67.46	851.76	92.93	0.33	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-71.85	-88.72	315.00	97.88	0.37	
					4.22	35.70	
					0.00	0.00	
	d	615.03	37.30	-2.67	-2.12	x.xx	x.xx
		7.41	3.59			158.74	0.00
		-96.94	67.47	851.76	92.93	0.33	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-71.85	-88.72	315.00	97.88	0.37	
					4.22	35.70	
					0.00	0.00	
2	11.90i	465.72	-31.42	-2.15	-2.12	x.xx	x.xx
		5.96	3.59			119.47	8.42
		-136.54	67.47	851.76	92.93	0.37	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-107.53	-96.27	315.00	93.92	0.43	
					4.58	38.74	
					0.15	1.20	
	d	465.72	-31.42	-2.15	-2.12	x.xx	x.xx
		5.96	3.59			119.47	8.42
		-136.55	67.59	851.76	92.93	0.37	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-107.53	96.35	315.00	93.93	0.43	
					4.59	38.77	
					0.15	1.24	

2	13.60i	316.84	-138.72	-1.46	-0.51	x.xx	x.xx
		4.05	0.87			80.79	35.43
		-176.17	67.59	851.76	92.93	0.42	
				24.47	8.16	11.53	
		-143.23	103.90	315.00	90.06	0.50	
					4.95	41.81	
					0.86	7.07	
	d	316.83	-138.73	-1.46	-0.51	x.xx	x.xx
		4.05	0.87			80.79	35.43
		-176.17	67.60	851.76	92.93	0.42	
				24.47	8.16	11.53	
		-161.06	103.83	315.00	87.38	0.52	
					4.94	41.78	
					1.02	8.40	
2	15.30i	171.04	-377.83	-1.06	-0.58	x.xx	x.xx
		2.94	0.98			43.42	99.12
		-222.15	51.08	851.76	92.93	0.42	
				37.98	12.66	17.90	
		-196.74	111.38	315.00	83.97	0.58	
					5.30	44.82	
					1.70	14.00	
	d	171.04	-377.84	-1.06	-0.58	x.xx	x.xx
		4.06	2.97			43.42	99.12
		-222.09	51.45	851.76	92.93	0.42	
				37.96	12.65	17.90	
		-196.67	111.81	315.00	84.09	0.59	
					5.32	44.99	
					1.72	14.16	
2	17.00i	31.55	-752.34	-0.76	-5.12	x.xx	x.xx
		2.10	8.69			8.10	208.31
		-293.99	96.45	1764.00	192.47	0.46	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		-271.04	147.90	327.64	82.92	0.61	
					7.13	60.27	
					4.02	33.20	
	d	41.67	-713.22	-0.38	-2.40	x.xx	x.xx
		1.01	4.21			10.56	195.86
		285.06	-60.22	1764.00	192.47	0.35	
				31.11mc	10.37mc	14.67mc	
		187.75	-106.74	327.64	84.09	0.43	
					5.15	43.50	
					1.40	11.57	
3	1.35i	138.02	-442.65	-0.65	-1.42	x.xx	x.xx
		1.70	2.49			34.93	117.24
		223.85	33.52	851.76	92.93	0.37	
				38.48	12.83	18.14	
		157.58	-100.74	315.00	87.18	0.50	
					4.80	40.54	
					0.84	6.93	
	d	138.02	-442.63	-0.65	-1.42	x.xx	x.xx
		0.40	0.02			34.93	117.24
		223.88	33.55	851.76	92.93	0.37	
				38.49	12.83	18.14	
		137.72	-101.17	315.00	90.33	0.48	
					4.82	40.71	
					0.67	5.54	
3	2.70i	254.29	-247.90	-0.21	-0.17	x.xx	x.xx
		0.57	0.29			64.42	63.94
		192.42	33.55	851.76	92.93	0.33	
				29.24	9.75	13.79	
		109.38	-95.17	315.00	93.46	0.43	
					4.53	38.29	
					0.11	0.87	
	d	254.30	-247.89	-0.21	-0.17	x.xx	x.xx
		0.57	0.30			64.42	63.94
		192.42	-33.60	851.76	92.93	0.33	
				29.24	9.75	13.79	
		129.24	-95.18	315.00	90.38	0.45	
					4.53	38.30	
					0.30	2.45	

3	4.05i	367.92	-117.97	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			93.68	29.99
		160.97	-33.60	851.76	92.93	0.30	
				20.00	6.67	9.43	
		88.05	-109.21	315.00	97.92	0.45	
					5.20	43.94	
					0.70	5.77	
	d	367.94	-117.97	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			93.68	29.99
		160.97	33.46	851.76	92.93	0.30	
				20.00	6.67	9.43	
		68.19	-109.30	315.00	99.84	0.43	
					5.20	43.98	
					0.59	4.84	
3	5.40i	525.63	-36.18	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			134.71	9.15
		99.51	-11.54	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		39.84	-115.29	315.00	101.94	0.41	
					5.49	46.39	
					0.83	6.82	
	d	525.64	-36.19	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			134.71	9.15
		99.51	-11.34	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		39.84	115.27	315.00	101.94	0.41	
					5.49	46.38	
					0.83	6.81	
3	6.75i	604.85	24.11	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			155.52	0.00
		61.28	7.95	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		11.48	121.27	315.00	102.84	0.40	
					5.77	48.80	
					1.14	9.42	
	d	604.85	24.12	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			155.52	0.00
		61.28	7.76	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		11.49	-121.31	315.00	102.84	0.40	
					5.78	48.81	
					1.14	9.44	
3	8.10i	601.06	62.88	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			154.52	0.00
		32.12	7.79	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-16.86	-127.31	315.00	102.77	0.42	
					6.06	51.23	
					1.52	12.54	
	d	601.04	62.89	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			154.52	0.00
		32.12	7.89	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		3.00	-127.17	315.00	102.91	0.41	
					6.06	51.17	
					1.50	12.40	
3	9.45i	518.84	80.13	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			132.93	0.00
		-79.98	-101.43	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-66.36	159.21	315.00	101.51	0.58	
					7.58	64.06	
					3.57	29.48	
	d	518.87	80.13	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			132.93	0.00
		-79.98	101.28	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-73.09	-159.34	315.00	101.22	0.59	
					7.59	64.12	
					3.60	29.70	

3	10.80i	401.93	75.88	-0.24	-0.19	x.xx	x.xx
		0.67	0.33			102.45	0.00
		-111.45	101.28	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-101.44	-165.34	315.00	99.93	0.64	
					7.87	66.53	
					4.05	33.42	
	d	401.94	75.88	-0.24	-0.19	x.xx	x.xx
		0.67	0.33			102.45	0.00
		-111.45	101.53	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-101.44	165.25	315.00	99.93	0.64	
					7.87	66.49	
					4.05	33.38	
3	12.15i	242.05	50.11	-0.24	-0.19	x.xx	x.xx
		0.67	0.33			61.31	0.00
		-149.67	82.20	851.76	92.93	0.44	
				16.68	5.56	7.86	
		-129.79	171.25	315.00	98.47	0.70	
					8.15	68.91	
					4.51	37.19	
	d	242.02	50.12	-0.24	-0.19	x.xx	x.xx
		12.61	1.83			61.31	0.00
		-149.14	81.63	851.76	92.93	0.43	
				16.52	5.51	7.79	
		-129.30	170.97	315.00	98.48	0.69	
					8.14	68.80	
					4.49	37.04	
3	13.50i	0.02	-0.01	-6.09	-7.19	x.xx	x.xx
		16.87	12.20			0.00	0.00
		-218.91	126.63	4410.00	481.17	0.23	
				77.78mc	25.93mc	36.66mc	
		-202.71	202.32	719.19	204.10	0.33	
					4.44	70.67	
					0.00	0.00	

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

ARMADURAS ESTRICTAS PARA COMPROBACION DE FISURACION Y FLECHAS

LEYENDA: As,flex -> Armadura por flexión en cara superior
Ai,flex -> Armadura por flexión en cara inferior
As,tor -> Armadura por torsión en cara superior
Ai,tor -> Armadura por torsión en cara inferior

sec.	x [m]	As,flex [cm²]	Ai,flex [cm²]	As,tor [cm²]	Ai,tor [cm²]	As,tot [cm²]	Ai,tot [cm²]
**ARMADURAS ESTRICTAS							
1d	0.00	0.00	0.00	31.13	31.13	31.13	31.13
2i	1.35	0.00	62.74	28.51	22.80	28.51	85.55
d	1.35	0.00	62.74	28.54	22.83	28.54	85.58
3i	2.70	0.00	102.49	27.55	22.04	27.55	124.53
d	2.70	0.00	102.49	27.55	22.04	27.55	124.53
4i	4.05	0.00	132.97	26.55	21.24	26.55	154.21
d	4.05	0.00	132.97	26.57	21.26	26.57	154.23
5i	5.40	0.00	154.62	21.23	16.98	21.23	171.60
d	5.40	0.00	154.62	21.22	16.97	21.22	171.59
6i	6.75	0.00	155.63	20.22	16.17	20.22	171.80
d	6.75	0.00	155.63	20.21	16.17	20.21	171.80
7i	8.10	9.03	134.84	19.21	15.37	28.24	150.21
d	8.10	9.03	134.84	19.22	15.37	28.25	150.21
8i	9.45	29.88	93.85	18.22	14.57	48.10	108.42
d	9.45	29.88	93.85	18.22	14.58	48.10	108.43
9i	10.80	63.79	64.54	15.87	12.70	79.66	77.23
d	10.80	63.79	64.54	15.87	12.69	79.66	77.23
10i	12.15	116.68	34.93	16.87	13.49	133.55	48.43
d	12.15	116.68	34.93	16.79	13.43	133.47	48.36
11i	13.50	195.57	10.67	18.01	14.41	213.58	25.08
d	13.50	207.91	10.67	24.96	19.97	232.87	30.64
12i	15.20	99.13	43.65	18.63	14.90	117.76	58.55
d	15.20	99.13	43.65	18.55	14.84	117.69	58.49
13i	16.90	35.28	80.88	17.30	13.84	52.57	94.72
d	16.90	35.28	80.88	17.30	13.84	52.57	94.72
14i	18.60	8.36	119.56	16.04	12.83	24.40	132.39
d	18.60	8.36	119.56	16.06	12.85	24.42	132.41
15i	20.30	0.00	158.82	14.80	11.84	14.80	170.66
d	20.30	0.00	158.82	14.81	11.85	14.81	170.66
16i	22.00	0.00	172.01	8.80	7.04	8.80	179.05
d	22.00	0.00	172.01	8.78	7.02	8.78	179.04
17i	23.70	0.00	158.74	14.79	11.83	14.79	170.57
d	23.70	0.00	158.74	14.79	11.83	14.79	170.57
18i	25.40	8.42	119.47	16.05	12.84	24.47	132.30
d	25.40	8.42	119.47	16.06	12.85	24.48	132.31
19i	27.10	35.43	80.79	17.32	13.85	52.75	94.64
d	27.10	35.43	80.79	17.30	13.84	52.73	94.63
20i	28.80	99.12	43.42	18.56	14.85	117.68	58.27
d	28.80	99.12	43.42	18.64	14.91	117.75	58.33
21i	30.50	208.31	8.10	24.96	19.97	233.27	28.07
d	30.50	208.31	10.56	18.02	14.41	226.33	24.97
22i	31.85	117.24	34.93	16.79	13.43	134.03	48.37
d	31.85	117.24	34.93	16.86	13.49	134.10	48.42
23i	33.20	63.94	64.42	15.86	12.69	79.81	77.11
d	33.20	63.94	64.42	15.86	12.69	79.81	77.11
24i	34.55	29.99	93.68	18.20	14.56	48.19	108.24
d	34.55	29.99	93.68	18.22	14.57	48.21	108.25
25i	35.90	9.15	134.71	19.22	15.37	28.36	150.08
d	35.90	9.15	134.71	19.21	15.37	28.36	150.08
26i	37.25	0.00	155.52	20.21	16.17	20.21	171.69
d	37.25	0.00	155.52	20.22	16.17	20.22	171.69

27i	38.60	0.00	154.52	21.22	16.97	21.22	171.50
d	38.60	0.00	154.52	21.20	16.96	21.20	171.48
28i	39.95	0.00	132.93	26.54	21.23	26.54	154.16
d	39.95	0.00	132.93	26.56	21.25	26.56	154.18
29i	41.30	0.00	102.45	27.56	22.05	27.56	124.50
d	41.30	0.00	102.45	27.54	22.03	27.54	124.49
30i	42.65	0.00	61.31	28.54	22.83	28.54	84.15
d	42.65	0.00	61.31	28.49	22.80	28.49	84.11
31i	44.00	0.00	0.00	31.11	31.11	31.11	31.11

3.3.7 Cálculo Transversal

MODELO DE CALCULO

El modelo transversal utilizado es una viga empotrada en las almas de la losa. Con este modelo se calcula la armadura de los voladizos, y a su vez se comprueba que cumple con la armadura de cosido ala-alma.

Las cargas ya se especificaron en el apartado 3.3.2. Las combinaciones de acciones se indicaron en el apartado 3.3.3 para el tablero.

Las envolventes de hipótesis se presentan en el apartado 3.3.4.

DIMENSIONAMIENTO DE LOS VOLADIZOS

Para el dimensionamiento de los voladizos, se considera el peso propio, la carga muerta, la sobrecarga repartida y el carro. Para el carro, se considera un reparto a 45º.

El resultado de este análisis se incluye en el apartado 3.6.8.

RIOSTRAS DE PILAS Y ESTRIBOS

Para el dimensionamiento de las riostras de las pilas y los estribos, se han seguido los siguientes criterios:

- Se considera que la carga viaja, longitudinalmente, por la zona del nucleo de la seccion. Esta se define como el ancho inferior de la seccion mas la mitad de la zona correspondiente a los paramentos inclinados.

- Se aplica sobre el ancho anterior una carga igual al axil transmitido a la pila o al estribo dividido por el mismo ancho. En el caso de tener apoyo doble, a la carga anterior se le resta el efecto del carro, que se considera de forma separada. Se el apyo es único, como en el caso de las pilas que tienen un solo fuste, al no tener éste capacidad suficiente a torsión, se considera que la excentricidad del carro se transmite al próximo apoyo doble, que es, en este caso, el estribo.

A continuación se incluye el cálculo de las riostras de acuerdo con estos criterios:

COMPROBACIÓN DE VOLADIZO

- cargas que actúan

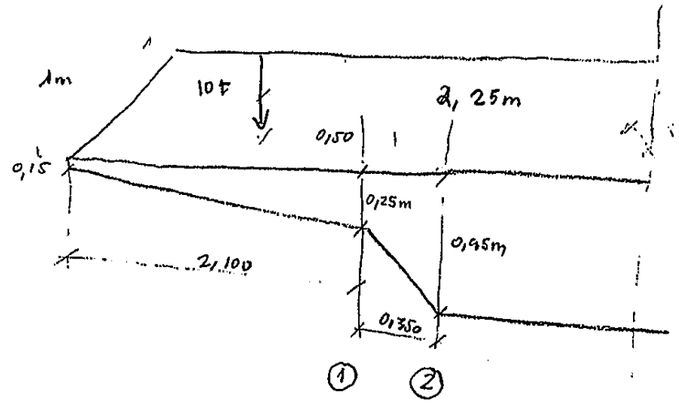
$pp = (0,15 + 0,15 + 0,100) \times \frac{1}{2} \times 2,100 \times 2,5 = 1,05\ t/m = 1,05\ t/m^2$ $e_1 = 2,100\ m$ $e_2 = 2,45\ m$

cm : pavimento + peralte $(0,168 + 0,0923) \times 1,5 = 0,40\ t/m^2$ $e_1 = 2,100\ m$ $e_2 = 2,45\ m$

carga muerta lineal $(0,10 + 0,10 + 0,10 + 0,72)\ 1,5 =$
$= 1,53\ t/m$ $e_1 = 1,533m$ $e_2 = 1,183m$

sc : repartida $0,40\ t/m^2$ $e_1 = 2,100$ $e_2 = 2,45\ m$

puntual $10\ t$ $e_1 = 0,50\ m$ $e_2 = 0,85\ m$



$M_d^{(1)} = 1,35 \times 1,05 \times 2,100^2/2 + 1,35 \times 0,40 \times 2,100^2/2 + 1,35 \times 1,53 \times 1,533m +$

$1,50 \times 0,40 \times 2,100^2/2 + 1,50 \times 10 \times 0,50 = -16,31\ t.m$

$A_s^1 = \frac{16,31}{5,1/1,15 \times 0,9 \times 0,20} = 20,43\ cm^2$

$M_d^{(2)} = -22,90\ t.m$

$A_s^2 = \frac{22,90}{5,1/1,15 \times 0,9 \times 0,9} = 6,37\ cm^2$

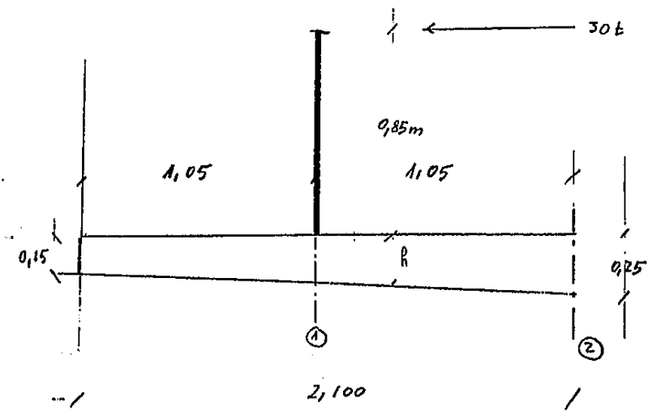
Comprobación de mínimos

$2,8/1000 \times 0,95 = 26,60\ cm^2 = \phi 20\ a\ 0,10\ val.$

Armadura superior $\phi 20\ a\ 0,10$

inferior $\phi 12\ a\ 0,20.$

COMPROBACIÓN CONTRA BARRERA DE SEGURIDAD.



carga repartida en 3,00m.
carga accidental $\gamma_a = 1,00$.

Armadura original de voladizo:
$\phi 20$ a 0,10.

Sección (1)

$$M_a = \frac{30}{3,00}\left(0,85 + \frac{0,25}{2}\right) = 9,75 \text{ t.m.}$$

$$M_d = 20,04$$

$$M_{tot} = 9,75 + \frac{20,04}{1,5} - 0,4 \times \frac{1,05^2}{2} = 23 \text{ t.m}$$

$$A_s = \frac{23 \times 1,15}{0,9 \times 0,20 \times 5,1} = 28,68 \text{ cm}^2 \quad \text{vale con } \phi 20 \text{ a } 0,10.$$

Sección (2)

$$h = 0,15 + \frac{0,15}{2,100} \times 1,05 = 0,225 \text{m}$$

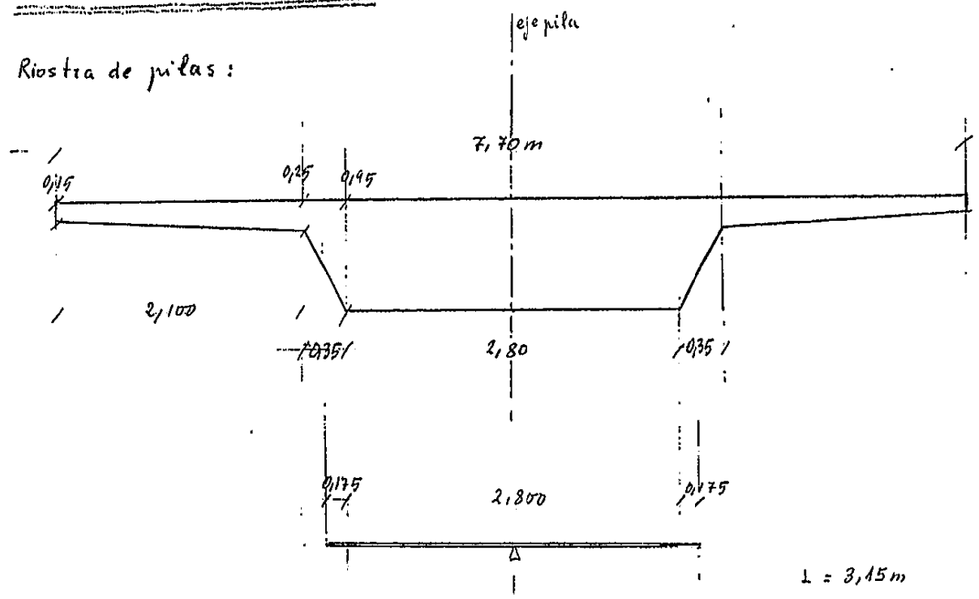
$$d = 0,225 - 0,05 = 0,175 \text{m}$$

$$M_a = \frac{30}{3,00}\left(0,175 + \frac{0,225}{2}\right) = 9,625 \text{ t.m}$$

$$A_s = \frac{9,625}{0,9 \times 0,175} \times \frac{1,15}{5,1} = 13,78 \text{ cm}^2 < \phi 20 \text{ a } 0,10 \text{ vale.}$$

COMPROBACIÓN DE RIOSTRAS

Riostra de pilas:



$L = 3,15 m$

$L/2 = 1,575$

$N_d = 535,20$ ton Mayorado

$q_d = 535,20/(2,8 + 0,35) = 170$ ton/m

$M_d^- = 170 \times \frac{(3,15/2)^2}{2} = 210,85$ t.m

$V_d = 535,20/2 = 267,60$ t

Fecha ..... Referencia ..... Hoja Nº ..... De .....

Unidades a definir

Comentarios. Cuidado si la viga riostra presenta un sólo apoyo de neopreno, no se tiene suficiente resistencia a torsión, y el carro en la riostra se considera sin excentricidad. En cambio si tiene dos apoyos a la carga qd se le restará el efecto del carro, que se considera de forma separada.

Materiales a definir:

Hormigón: $f_{ck} := 3000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_c := 1.50$ $f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ $f_{cd} = 2 \cdot 10^3 \cdot \frac{ton}{m^2}$

Acero: $f_y := 51000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_s := 1.15$ $f_{yd} := \frac{f_y}{\gamma_s}$ $f_{yd} = 4.435 \cdot 10^4 \cdot \frac{ton}{m^2}$

DIMENSIONAMIENTO DE RIOSTRAS: Armadura estricta

$exc_{carro} := 0 \cdot m$ se pone exc.carro=0.m en el caso de un solo apoyo de la viga riostra

$f := if(exc_{carro} \neq 0 \cdot m, 1 \cdot ton, 0 \cdot ton)$

$ancho_{vigariostra} := 2.00 \cdot m$ $canto_{vigariostra} := 0.95 \cdot m$ $recubrimiento := 0.05 \cdot m$

$ancho_{inflab} := 2.8000 \cdot m$ $ancho_{lat} := 0.350 \cdot m$ $canto_{útil} := canto_{vigariostra} - recubrimiento$

$Longitud_{modelovigariostra} := ancho_{inflab} + ancho_{lat}$ $Longitud_{modelovigariostra} = 3.15 \cdot m$

Axil de cálculo en pilas

$N_d := 535.20 \cdot ton$

Carga repartida en modelo de viga riostra

$q_d := \frac{N_d - 1.5 \cdot 60 \cdot f}{Longitud_{modelovigariostra}}$ $q_d = 169.905 \cdot \frac{ton}{m}$

1.- FLEXIÓN

Momentos a definir

$M_{d.neg} := 210.850 \cdot ton \cdot m$

$M_{d.pos} := 0.000 \cdot ton \cdot m$

Cálculo de Armadura longitudinal de la viga riostra:

$u_0 := 0.85 \cdot f_{cd} \cdot ancho_{vigariostra} \cdot canto_{útil}$ $u_0 = 3.06 \cdot 10^3 \cdot ton$

$M_{lim} := 0.375 \cdot u_0 \cdot canto_{útil}$ $M_{lim} = 1.033 \cdot 10^3 \cdot ton \cdot m$

$A_{s.pos} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.pos}}{u_0 \cdot canto_{útil}}}\right)$ $A_{s.pos} = 0 \cdot cm^2$

$A_{s.neg} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.neg}}{u_0 \cdot canto_{útil}}}\right)$ $A_{s.neg} = 55.021 \cdot cm^2$ 14 ϕ 25

2.- CORTANTE

Cortante de cálculo:

$V_d := 267.60 \cdot ton$

Dimensionamiento:

$V_{cu} := 5 \cdot \sqrt{\frac{f_{cd}}{\frac{ton}{m^2}} \cdot m^2} \cdot \frac{ton}{10} \cdot ancho_{vigariostra} \cdot canto_{útil}$ $V_{cu} = 127.279 \cdot ton$

$A_{\alpha 1} := \frac{V_d - V_{cu}}{0.9 \cdot canto_{útil}} \cdot \frac{1}{f_{yd}}$ $A_{\alpha 1} = 39.063 \cdot \frac{cm^2}{m}$

Armadura de cuelgue:

$A_{\alpha 2} := \frac{q_d}{f_{yd}}$ $A_{\alpha 2} = 38.312 \cdot \frac{cm^2}{m}$

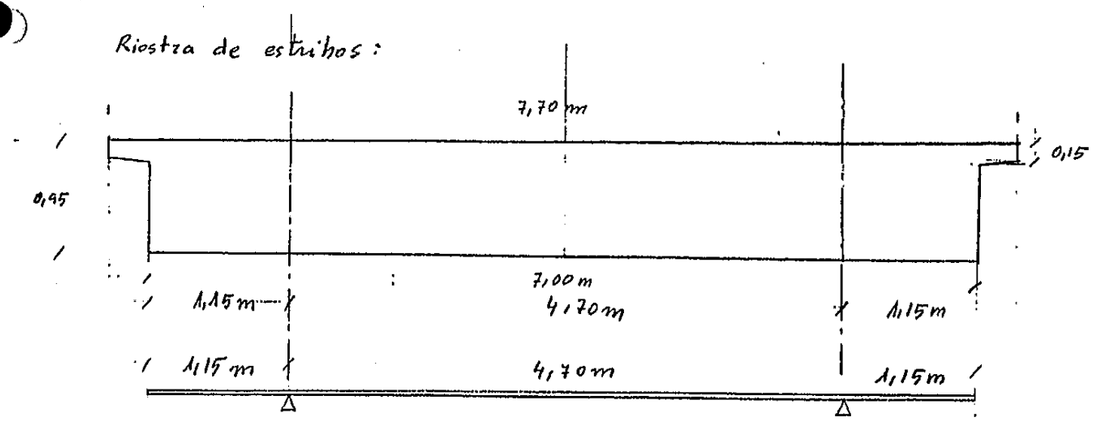
Armadura total de cortante: $A_\alpha := A_{\alpha 1} + A_{\alpha 2}$ $A_\alpha = 77.375 \cdot \frac{cm^2}{m}$ ≈ 1,17 x 77,40 cm²/m

3c ϕ16 a 0,10

FHECOR ■
Ingenieros Consultores

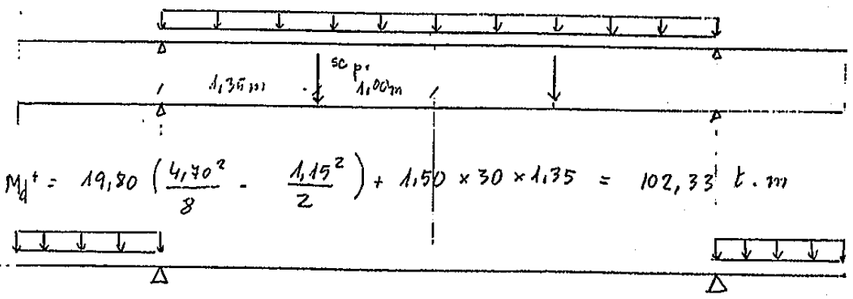
Proyecto ■ .....

Riostra de estribos:



$N_d = 228,35$

$q_d = \frac{228,35 - 1,50 \times 60}{7,150} = 19,80\ t/m$



$M_d^+ = 19,80\left(\frac{4,70^2}{8} - \frac{1,15^2}{2}\right) + 1,50 \times 30 \times 1,35 = 102,33\ t.m$

$M_d^- = 19,80 \times \frac{1,15^2}{2} + 0 = 13,10\ t.m$

$V_d = 19,80 \cdot \frac{1}{2}(4,70 + 1,15 + 1,15) - 19,80(0,90 + 1,15) + 1,5 \times 30$

(a 1 canto útil)

$= 74\ ton$

Fecha ■..... Referencia ■..... Hoja N° ■..... De ■.....

Unidades a definir

Comentarios: Cuidado si la viga riostra presenta un sólo apoyo de neopreno, no se tiene suficiente resistencia a torsión, y el carro en la riostra se considera sin excentricidad. En cambio si tiene dos apoyos a la carga qd se le restará el efecto del carro, que se considera de forma separada.

Materiales a definir:

Hormigón: $f_{ck} := 3000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_c := 1.50$ $f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ $f_{cd} = 2 \cdot 10^3 \cdot \frac{ton}{m^2}$

Acero: $f_y := 51000 \cdot \frac{ton}{m^2}$ $\gamma_s := 1.15$ $f_{yd} := \frac{f_y}{\gamma_s}$ $f_{yd} = 4.435 \cdot 10^4 \cdot \frac{ton}{m^2}$

DIMENSIONAMIENTO DE RIOSTRAS: Armadura estricta

$exc_{carro} := 1 \cdot m$ se pone $exc.carro=0.m$ en el caso de un solo apoyo de la viga riostra

$f := if(exc_{carro} \neq 0 \cdot m, 1 \cdot ton, 0 \cdot ton)$

$ancho_{vigariostra} := 1.00 \cdot m$ $canto_{vigariostra} := 0.95 \cdot m$ $recubrimiento := 0.05 \cdot m$

$ancho_{inflab} := 7.0000 \cdot m$ $ancho_{lat} := 0.000 \cdot m$ $canto_{útil} := canto_{vigariostra} - recubrimiento$

$Longitud_{modelovigariostra} := ancho_{inflab} + ancho_{lat}$ $Longitud_{modelovigariostra} = 7 \cdot m$

Axil de cálculo en estribos

$N_d := 228.35 \cdot ton$

Carga repartida en modelo de viga riostra

$q_d := \frac{N_d - 1.5 \cdot 60 \cdot f}{Longitud_{modelovigariostra}}$ $q_d = 19.764 \cdot \frac{ton}{m}$

1.- FLEXIÓN

Momentos a definir

$M_{d.neg} := 13.10 \cdot ton \cdot m$

$M_{d.pos} := 102.33 \cdot ton \cdot m$

Cálculo de Armadura longitudinal de la viga riostra:

$u_0 := 0.85 \cdot f_{cd} \cdot ancho_{vigariostra} \cdot canto_{útil}$ $u_0 = 1.53 \cdot 10^3 \cdot ton$

$M_{lim} := 0.375 \cdot u_0 \cdot canto_{útil}$ $M_{lim} = 516.375 \cdot ton \cdot m$

$A_{s.pos} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.pos}}{u_0 \cdot canto_{útil}}}\right)$ $A_{s.pos} = 26.669 \cdot cm^2$ 14 ϕ

$A_{s.neg} := \frac{u_0}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{d.neg}}{u_0 \cdot canto_{útil}}}\right)$ $A_{s.neg} = 3.298 \cdot cm^2$

2.- CORTANTE

Cortante de cálculo:

$V_d := 74.00 \cdot ton$

Dimensionamiento:

$V_{cu} := 5 \cdot \sqrt{\frac{f_{cd}}{ton \cdot m^2}} \cdot \frac{ton}{m^2} \cdot ancho_{vigariostra} \cdot canto_{útil}$ $V_{cu} = 63.64 \cdot ton$

$A_{\alpha 1} := \frac{V_d - V_{cu}}{0.9 \cdot canto_{útil}} \cdot \frac{1}{f_{yd}}$ $A_{\alpha 1} = 2.884 \cdot \frac{cm^2}{m}$

Armadura de cuelgue:

$A_{\alpha 2} := \frac{q_d}{f_{yd}}$ $A_{\alpha 2} = 4.457 \cdot \frac{cm^2}{m}$

Armadura total de cortante: $A_\alpha := A_{\alpha 1} + A_{\alpha 2}$ $A_\alpha = 7.341 \cdot \frac{cm^2}{m}$

3.3.8 Cálculos locales

El dimensionamiento de la armadura bajo apoyos se realiza mediante un modelo de bielas y tirantes, de acuerdo con el artículo 60.3 de "Cargas concentradas sobre macizos" de la nueva Instrucción del Hormigón Estructural.

La tracción máxima que se produce es el 25% de la carga vertical que entra en el macizo. Así pues:

$As=(0.30xNd)/(2000\ kg/cm^2$

Se considera una tensión admisible en la armadura de 2000 kg/cm^2

4. SUBESTRUCTURA

3.4 SUBESTRUCTURA

3.4.1 Calculo de Acciones

Las acciones consideradas para el cálculo de la subestructura se presentaron en el apartado 3.2.

A continuacion, se incluyen los listados de las diferentes combinaciones utilizadas para la comprobación de la subestrucutura del Paso Superior, tanto en servicio como en rotura. Los coeficientes de mayoración y de combinación adoptados corresponden a los indicados en la "Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera". Se dan pues los siguientes listados:

Envolvente para cimentación

Envolvente estado límite último pilas

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
                y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 9.


A. ENVOLVENTE PARA CIMENTACION

Envolvente cimentación
-------------------------------------------------------------------------------
Alternativa    Hipótesis                  G_fav          G_desf
-------------------------------------------------------------------------------

    1          peso propio                1.00           1.00
               carga muerta               1.00           1.50
               sc repartida               0.00           1.00
               carro                      0.00           1.00
               temp. uniforme             0.00           0.60
               gradiente temperatura      0.00           0.60
               reológicas                 0.00           1.00
               frenado                    0.00           1.00
               viento longitudinal        0.00           0.30
               viento transversal         0.00           0.30
               descenso de apoyos         0.00           0.40

    2          peso propio                1.00           1.00
               carga muerta               1.00           1.50
               sc repartida               0.00           0.60
               carro                      0.00           0.60
               temp. uniforme             0.00           1.00
               gradiente temperatura      0.00           1.00
               reológicas                 0.00           1.00
               frenado                    0.00           0.60
               viento longitudinal        0.00           0.30
               viento transversal         0.00           0.30
               descenso de apoyos         0.00           0.40

    3          peso propio                1.00           1.00
               carga muerta               1.00           1.50
               temp. uniforme             0.00           0.60
               gradiente temperatura      0.00           0.60
               reológicas                 0.00           1.00
               viento longitudinal        0.00           1.00
               viento transversal         0.00           1.00
               descenso de apoyos         0.00           0.40
```

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 9.

B. ENVOLVENTE ESTADO LIMITE ULTIMO PILAS

Envolvente ELU pilas

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	1.50
	carro	0.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	reológicas	0.00	1.50
	frenado	0.00	1.50
	viento longitudinal	0.00	0.45
	viento transversal	0.00	0.45
	descenso de apoyos	0.00	0.60
2	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	sc repartida	0.00	0.90
	carro	0.00	0.90
	temp. uniforme	0.00	1.50
	gradiente temperatura	0.00	1.50
	reológicas	0.00	1.50
	frenado	0.00	0.90
	viento longitudinal	0.00	0.45
	viento transversal	0.00	0.45
	descenso de apoyos	0.00	0.60
3	peso propio	1.00	1.35
	carga muerta	1.00	2.03
	temp. uniforme	0.00	0.90
	gradiente temperatura	0.00	0.90
	reológicas	0.00	1.50
	viento longitudinal	0.00	1.50
	viento transversal	0.00	1.50
	descenso de apoyos	0.00	0.60

3.4.2 Calculo de apoyos y juntas

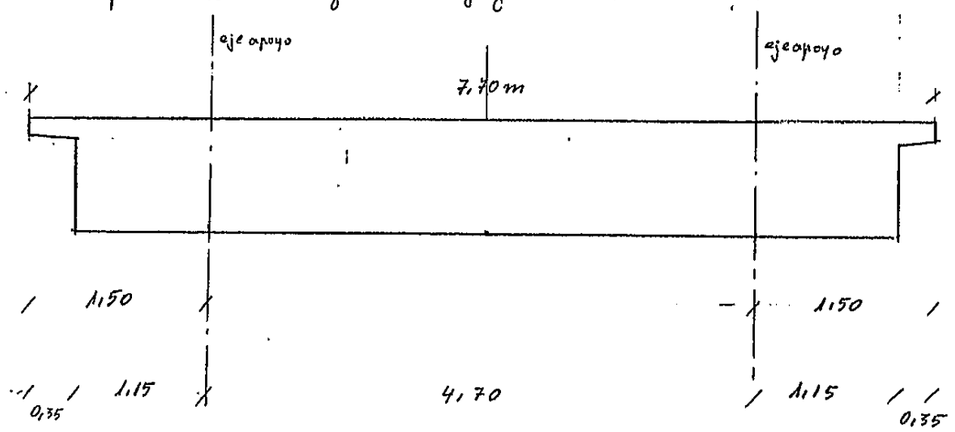
APARATOS DE APOYO

Sólo se disponen aparatos de apoyo en los estribos. Éstos corresponden a neoprenos zunchados antideslizantes de 200x400x44(24).

La comprobación de los apoyos consiste en comprobar que la máxima tensión en los apoyos es menor de 150 kg/cm^2 y que el desplazamiento máximo es menor del 70% de la altura neta del neopreno. Los apoyos se disponen antideslizantes debido a que la tensión minima en los mismos es menor de 50 kg/cm^2.

DIMENSIONAMIENTO DE NEOPRENOS cálculo en servicio

Las pilas están empotradas al tablero, los estribos tienen dos apoyos, se parte de la siguiente configuración:



L = 44 = luz de tornión

1 Torsor

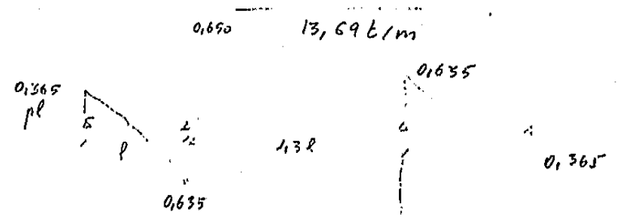
$T = 0,4\ t/m^2 \times \frac{7,70}{2} \times \frac{44}{2} \times \frac{7,70}{4} + 60 \times 1,50 = 155,22\ t.m$

$R = \frac{T}{brazo} = \frac{T}{4,70} = \frac{155,22}{4,70} = 33,03\ t.$

+ Axil

$p/2 = 2,5 \times 3,07 = 7,68\ t/m$

$cm = 6,06762\ t/m$



$R = 0,365 \times 7,68 \times 13,50 = 38\ ton$

$R = 0,365 \times 6,06 \times 13,50 = 29,898\ t$

$sc = 0,4 \times 7,7 = 3,08\ t/m$

$R = 0,365 \times 3,08 \times 13,50 = 15,20\ t$

A cada neopreno van: $\frac{38 + 30,00 + 15,20 + 60\ ton}{2} = 72\ ton.$

Fecha ..... Referencia ..... Hoja N° ..... De .....

Neoprenos:

σ_m = tensión vertical media = $\frac{P}{a \cdot b} < 150\ kg/cm^2$

P = 33 ton + 72,00 t = 105,00 ton. Area 200x400

$\frac{105}{Área} = 150.10^{-3}$. $Área = \frac{110}{150.10^{-3}} = 700,00\ cm^2$

Ningún apoyo puede derivar entre las caras de la viga y el estribo que lo limita. Para ello deben cumplirse las condiciones:

$\sigma'_m = \frac{P}{A'} > 50\ kg/cm^2$ $A' = (a-u) \cdot b$

En caso de no cumplirse esta última condición, se dispondrá de un apoyo antideslizante Tn

u = desplazamiento de los neoprenos ± 200

a
400

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 9.

4. ENVOLVENTE PARA NEOPRENOS

Envolvente neoprenos

Alternativa	Hipótesis	G_fav	G_desf
1	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	1.00
	carro	0.00	1.00
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
2	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	sc repartida	0.00	0.60
	carro	0.00	0.60
	temp. uniforme	0.00	1.00
	gradiente temperatura	0.00	1.00
	reológicas	0.00	1.00
	frenado	0.00	0.60
	viento longitudinal	0.00	0.30
	viento transversal	0.00	0.30
	descenso de apoyos	0.00	0.40
3	peso propio	1.00	1.00
	carga muerta	1.00	1.50
	temp. uniforme	0.00	0.60
	gradiente temperatura	0.00	0.60
	reológicas	0.00	1.00
	viento longitudinal	0.00	1.00
	viento transversal	0.00	1.00
	descenso de apoyos	0.00	0.40

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

COMPROBACION NEOPRENOS

LEYENDA
!: reacción negativa
+: tensión en el apoyo superior a 150 kg/cm2
*: tensión en el apoyo inferior a 50 kg/cm2
**: (solo neop) desplazamiento no admisible (ϕ/h>0.7)

apoyo	n° neop	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	ϕ/h_neta
E-1	1	-50.30	-115.93	0.69
	2	-20.13 *	-132.02	
P-1	1	-100.00	-100.00	-----
P-2	1	-100.00	-100.00	-----
E-2	1	-26.81 *	-116.00	0.68
	2	-35.34 *	-131.80	

JUNTA DE DILATACION

La junta de dilatación como dispositivo que permite los movimientos relativos entre la propia estructura y los estribos se dimensiona para cubrir la discontinuidad entre el murete de guarda y los estribos.

El dato fundamental que se necesita para el diseño y la elección de la junta es el movimiento que debe absorber. Para el juego de la junta se ha tomado el valor de: 1.25x((Acort)+(Alarg))
es decir 1.25x((reológicas+Temp+frenado)+(Temp+frenado))

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

apoyo	dir	pret. [cm]	reol. [cm]	temp. [cm]	frenado [cm]	total [cm]
E-1	long	0.000	0.773	-0.420	0.460	1.653
	trans	0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000
P-1	long	0.000	0.301	-0.163	0.460	0.924
	trans	0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000
P-2	long	0.000	-0.293	0.159	0.460	0.911
	trans	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000
E-2	long	0.000	-0.765	0.415	0.460	1.640
	trans	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000

3.4.3 Calculo de pilas

CALCULO DE LAS PILAS

Las pilas están formadas por un fuste circular de 1.00 metro de diámetro.

Para el dimensionamiento de las pilas se ha utilizado el programa LST3. Este programa permite el dimensionamiento a flexión compuesta esviada de secciones genéricas. Igualmente, el programa tiene en cuenta los efectos de segundo orden mediante el método de la excentricidad adicional, incluido en la EHE. La longitud de pandeo, se ha tomado igual a la longitud real, teniendo en cuenta que se trata de un pilar biempotrado traslacional.

CIMENTACION DE PILAS

La cimentación de las pilas se ha comprobado mediante el programa LSTC. Este programa tiene en cuenta los efectos de segundo orden en cimentación mediante el método de la excentricidad adicional incluido en la EHE.

Al igual que para el cálculo de las pilas, se ha considerado una longitud de pandeo igual a la altura real.

Se han comprobado la tensión de punta, la tensión media, así como el vuelco y el deslizamiento.

Como tensión admisible, se ha tomado 4.5 kg/cm^2, de acuerdo con las recomendaciones del informe geotécnico.

La armadura de la zapata, se ha determinado de acuerdo con la EHE, considerando que el terreno transmite a la zapata una tensión igual a 1.25 veces la tensión admisible. Se ha considerado un coeficiente de mayoración de 1.5.

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
                con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

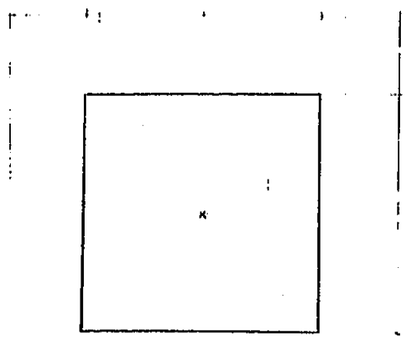
DIMENSIONAMIENTO VALORES PESIMOS


LEYENDA      m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
           xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

-------------------------------------------------------------------------------
pila     sec        fi_nom       A_tot
                    (máx)        (máx)
                     [mm]        [cm2]
-------------------------------------------------------------------------------
  1       1         13.63        35.02
          2         13.63        35.02
          3         14.09        37.43

  2       1         13.63        35.02
          2         13.63        35.02
          3         14.17        37.87
```

Dimensionamiento de Zapatas de pilas



Esfuerzos de 1er orden en ELS

$$\sigma_{med} = \frac{N}{A} = \frac{382{,}21}{A} \leq 40\ t/m^2$$

$$A \geq 13{,}40\ m^2$$

$A = 4\,m \times 4\,m$

$$1/W_z = \frac{2}{\frac{1}{12}4{,}4^3} = 0{,}09375\,m^{-3} = 1/W_y \qquad W_y = W_z = 10{,}67\ m^3$$

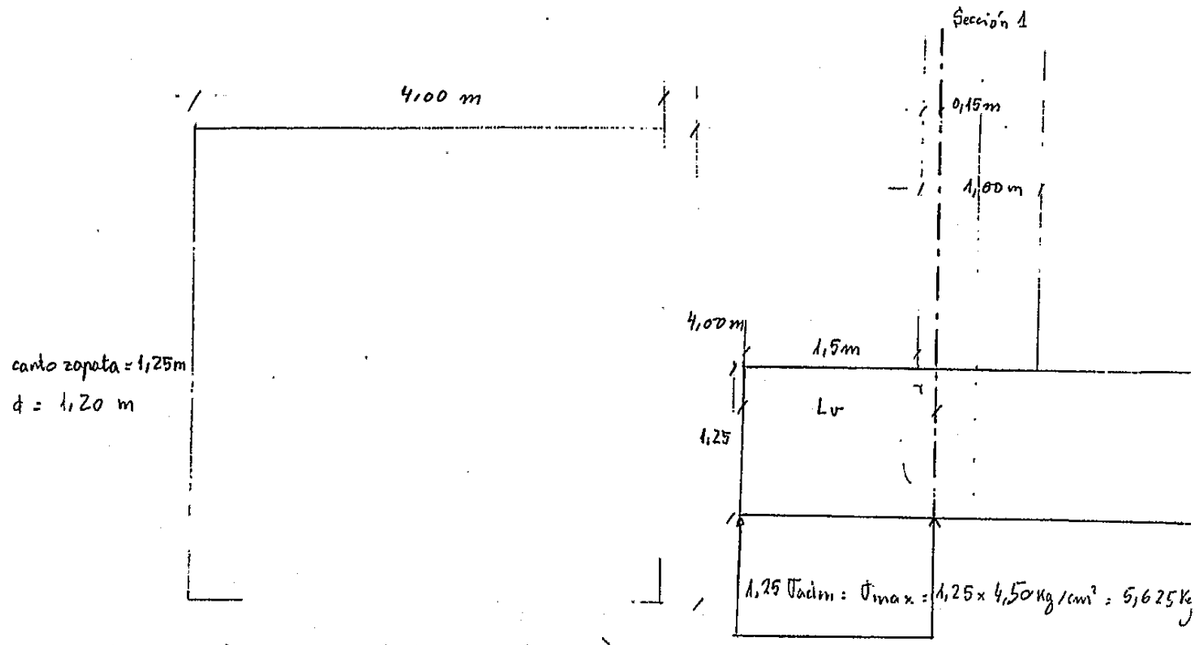
$$\sigma_{max} = \frac{N}{A} + \frac{M_{yd}}{W_y} + \frac{M_{zd}}{W_z} \leq 1{,}25\ \sigma_{adm} = 50\ t/m^2$$

$$\sigma_{min} = \frac{N}{A} - \frac{M_{yd}}{W_y} - \frac{M_{zd}}{W_z}$$

Para cada envolvente

$M_{y,min}$ =	σ_{max} = 31,54 t/m²	σ_{min} = 9 t/m²
$M_{y,max}$:	26,13 t/m²	3,91 t/m²
$M_{z,min}$:	27,95 t/m²	2,56 t/m²
$M_{z,max}$:	28,05 t/m²	−0,40 t/m²
N_{min} :	30,87 t/m²	16,90 t/m²
N_{max}	17,13 t/m²	6,96 t/m²

DIMENSIONAMIENTO DE LAS ZAPATAS DE PILAS



Canto de la zapata : (art. 59.4.1.1 EHE)

Para que sea rígida vuelo máx < 2 h ; $h > \frac{1{,}50}{2} = 0{,}75\,m$. Además para estar del lado de la seguridad :

$$\text{vuelo}_{max} < 1{,}50\,h \;;\; h > \frac{1{,}50}{1{,}50} = 1{,}00\,m,$$

se dispondrá de un canto de $h = 1{,}25\,m$.

• Sección de referencia S_1 - Armaduras Estrictas :

$L_V = 1{,}5 + 0{,}15 \times 1{,}00 = 1{,}65\,m$

$M_d = 1{,}5 \times (1{,}25 \times 45\ t/m^2) \times \frac{1{,}65^2}{2} = 114{,}86\ t.m = 1148{,}60\ kN.m/m$

$U_o = 0{,}85\, f_{cd} \cdot d \cdot b = 0{,}85 \times \frac{25000}{1{,}50} \times 1{,}20 \times 1{,}00 = 17000\ kN/m$

$M_{lim} = 0{,}375 \times U_o \times d = 0{,}375 \times 17000 \times 1{,}20 = 7650\ kN.m$

$M_d < M_{lim}$

$$U_{s1} = U_o \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_o d}}\right) = 17000 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1148{,}60}{17000 \times 1{,}20}}\right) = 985{,}75\ kN/m$$

$A_s = \frac{U_{s1}}{f_{yd}} = \frac{985,75}{40\ kN/cm^2} = 24,64\ cm^2/m$ $\quad f_{yd} \not< 400\ N/mm^2 = 40\ kN/cm^2$

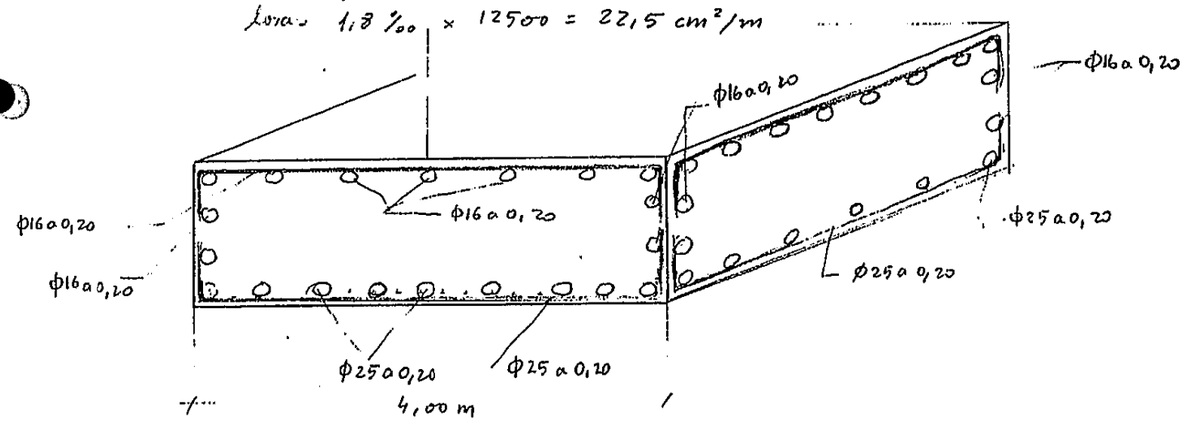
$\phi 25$ a 0,20 en ambas direcciones perpendiculares (pilar circular & zapata cuadrada)

• Armadura Mínima -

Sección : $100 \times 125 = 12500\ cm^2$

- Armaduras geométricas mínimas

Losa: $1,8\ ‰ \times 12500 = 22,5\ cm^2/m$



FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE (ARMADURA POR FUSTE)

LEYENDA !: Vd>Vu1
m: armadura mínima

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]	Vu1 [t]	Vcu [t]	As [cm2/m]
1	1	Vy min	11.63	5.95	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	11.63	6.95	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	7.04	13.33	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	3.19	14.05	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	11.63	11.00	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	11.63	11.99	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	7.04	14.84	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	3.19	15.56	493.63	58.18	8.25 m
2	1	Vy min	12.19	5.81	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	12.19	5.78	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	0.17	14.91	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	4.12	13.50	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	12.19	10.77	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	12.19	10.74	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	0.17	16.39	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	4.12	14.98	493.63	58.18	8.25 m

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTC - Cálculo de Cimentaciones (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.. E-6.

COMPROBACION DE TENSIONES EN LAS ZAPATAS

LEYENDA: A,B = dimensiones de la zapata
Tipo de zapata -> 0=hexagonal, 1= rectangular
σmax = tensión máxima en el terreno (punta)
σmin = tensión mínima en el terreno
σmed = tensión media
β= ángulo que forma el eje neutro con el eje Y de la zapata
ymax = distancia del cdg de la zapata a la fibra más comprimida
ymin = distancia del cdg de la zapata a la fibra más traccionada
f.n. = distancia de la fibra neutra a la fibra más comprimida
σadm = tensión admisible del terreno
γd = coeficiente de seguridad frente al deslizamiento
γv = coeficiente de seguridad frente al vuelco
* = tensión de punta > 1.25* σadm
! = tensión media > σadm
= coef. de seguridad frente al deslizamiento < 1.5
@ = coef. de seguridad frente al vuelco < 1.5

Pila	hip	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	My [mt]	Mz [mt]	A [m]	B [m]
		β [°]	ymax [m]	ymin [m]	f.n. [m]	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	σmed [kp/cm2]
		σadm [kp/cm2]	γd	γv				
Tipo de zapata: 1								
1	1	-399.57	5.40	-11.98	-106.54	-54.57	4.00	4.00
		207.12	2.69	-2.69	7.14	4.01	0.99	2.50
		4.00	12.16	8.99				
	2	-293.49	-2.67	12.40	-106.67	-35.14	4.00	4.00
		198.23	2.53	-2.53	6.02	3.16	0.51	1.83
		4.00	9.26	6.60				
	3	-318.01	-9.16	-7.89	-72.70	-97.33	4.00	4.00
		233.24	2.80	-2.80	6.29	3.58	0.39	1.99
		4.00	10.52	7.33				
	4	-259.51	9.16	8.04	-74.24	-92.66	4.00	4.00
		231.30	2.81	-2.81	5.73	3.19	0.06	1.62
		4.00	8.52	6.14				
	5	-432.72	-0.10	-4.79	-63.95	-40.61	4.00	4.00
		212.42	2.76	-2.76	10.37	3.69	1.72	2.70
		4.00	36.13	15.77				
	6	-250.83	2.79	0.91	-28.31	-40.58	4.00	4.00
		235.10	2.78	-2.78	9.58	2.21	0.92	1.57
		4.00	34.19	14.12				
Tipo de zapata: 1								
2	1	-353.34	0.16	-12.76	-113.49	-35.77	4.00	4.00
		197.49	2.51	-2.51	6.47	3.61	0.81	2.21
		4.00	11.08	7.45				
	2	-347.04	-2.59	11.75	-100.72	-48.11	4.00	4.00
		205.53	2.67	-2.67	6.81	3.57	0.77	2.17
		4.00	11.54	8.29				
	3	-277.85	-9.16	-7.59	-75.40	-94.15	4.00	4.00
		231.31	2.81	-2.81	5.88	3.33	0.14	1.74
		4.00	9.34	6.48				
	4	-299.65	9.16	7.43	-70.01	-95.89	4.00	4.00
		233.87	2.79	-2.79	6.17	3.43	0.32	1.87
		4.00	10.16	7.05				

5	-432.58	0.16	2.98	-56.05	-40.29	4.00	4.00
	215.71	2.79	-2.79	11.12	3.61	1.80	2.70
	4.00	57.98	17.49				
6	-251.14	-2.76	-0.82	-27.76	-37.49	4.00	4.00
	233.49	2.80	-2.80	9.95	2.18	0.96	1.57
	4.00	34.89	15.06				

3.4.4 Calculo de estribos

Los estribos se han dimensionado y comprobado mediante una hoja de cálculo, a partir de los esfuerzos de servicio y de estado límite último transmitidos por el tablero y que se obtienen del modelo de cálculo de la estructura.

Se han comprobado las tensiones teniendo en cuenta todas las cargas actuantes, incuyendo el peso y el empuje de las tierras, el peso propio del estribo, la acción de una sobrecarga de 1 t/m^2 actuando sobre el trasdós, así como las cargas transmitidas por el tablero.

Se comprueba el estribo frente al deslizamiento y vuelco. Debe notarse que en esta morfología el empuje de tierras y la sobrecarga de 1 t/m actúan en todo el ancho del estribo, y en su caso en la zapata, mientras que en los fustes la intensidad del empuje total se reduce mucho, ya que aquí la presión de las tierras sólo afecta al ancho de los fustes, más una cierta zona a cada lado de los mismos. A estos efectos se ha considerado para evaluar la acción de las tierras sobre los fustes, un ancho virtual igual a tres veces el ancho de cada fuste. Los fustes están biempotrados en el cargadero y en la zapata, a efectos de pandeo se ha considerado su longitud afectada de un coeficiente igual a dos por motivos de seguridad.

Para el dimensionamiento de las aletas se ha elaborado un modelo de elementos finitos tipo placa, utilizando el programa CEDRUS3, desarrollado por CUBUS AG. La aleta se supone empotrada en el cargadero. Sobre la aleta, y perpendicularmente a su plano, actua el empuje debido a las tierras y el empuje debido a la sobrecarga de 1 t/m^2.

5. PRUEBA DE CARGA

3.5 PRUEBA DE CARGA

CARACTERISTICAS Y DISPOSICIÓN DE LOS CAMIONES

El cálculo de las flechas obtenidas en la prueba de carga se realiza con el mismo esquema estructural utilizado para el cálculo en servicio y en estado límite último del tablero.

El camión propuesto tiene 33.50 toneladas de peso total y 3 ejes, con los siguientes pesos por eje:

- eje trasero: 130.00 KN
- eje intermedio: 130.00 KN
- eje delantero: 75.00 KN

En planta el camión tiene unas dimensiones de 8.30 metros de largo por 2.45 metros de ancho. Las separaciones entre ejes y las distancias de los ejes extremos a los bordes del camión son las siguientes:

- distancia del eje trasero al borde del camión: 1.60 m
- distancia del eje trasero al intermedio: 1.35 m
- distancia del eje delantero al anterior: 3.85 m
- distancia del eje delantero al borde del camión: 1.50 m

Se han estudiado 4 posiciones diferentes de camiones que se indican en los listados siguientes.

```
FHECOR þ Ingenieros Consultores

Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga

                (versi¢n 3.0)


L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.


DATOS DE LA PRUEBA DE CARGA

LEYENDA: posici¢n -> normal    = el cami¢n avanza seg£n el sentido de los P.K.
                 -> invertido = el cami¢n avanza en el sentido contrario
                                al avance de los P.K.
        Exc = excentricidad del eje del cami¢n respecto del eje del puente
              Exc>0 -> Cami¢n situado a la derecha seg£n avance de P.K.
              Exc<0 -> Cami¢n situado a la izquierda seg£n avance de P.K.
```

Hip	Camion	Posici¢n	Distancia al origen [m]	Exc. [m]
1	1	normal	1.00	-1.50
	2	normal	1.00	1.50
	3	normal	21.20	-1.50
	4	normal	21.20	1.50
2	1	normal	2.60	-1.50
	2	normal	2.60	1.50
	3	normal	33.10	-1.50
	4	normal	33.10	1.50
3	1	normal	13.65	-1.50
	2	normal	13.65	1.50
	3	normal	22.05	-1.50
	4	normal	22.05	1.50
4	1	normal	2.60	-1.25
	2	normal	13.50	-1.25
	3	normal	22.50	-1.25
	4	normal	33.10	-1.25

MEDIDAS Y ENSAYOS A REALIZAR

Se medirá la flecha en el centro de cada vano en cada fase de la prueba de carga, así como el descenso que hubiere en los apoyos como consecuencia de la deformabilidad de los neoprenos y posibles descensos del terreno. La flecha de comparación se obtendrá restando a la flecha en centro de vano la media de los descensos medidos en los apoyos contiguos.

El módulo de elasticidad teórico utilizado para el cálculo de deformación ha sido:
Ec=285760 MPa.

RESULTADOS

Los listados que indican las relaciones entre los esfuerzos obtenidos con cada hipótesis de prueba de carga estudiada y los esfuerzos obtenidos con las sobrecargas de la Instrucción, así como los desplazamientos en el centro de cada vano del puente para las citadas hipótesis de carga se incluyen en el apartado 3.6.12.

```
FHECOR þ Ingenieros Consultores
[:
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
                 (versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN CENTRO DE VANO. SECCIONES FISURADAS.

LEYENDA: dz: desplazamiento vertical en el eje del tablero (cdv)
         rx: rotaci¢n seg£n el eje global x
         ry: rotaci¢n seg£n el eje global y
         Az: Azimut de eje de la estructura en el pto considerado
         P4: Ancho inferior del caj¢n
         dz,bi: desplazamiento vertical borde izquierdo del caj¢n
         dz,bd: desplazamiento vertical borde derecho del caj¢n
```

hip	vano	dz [mm]	rx [1E-3]	ry [1E-3]	Az [g]	P4 [m]	dz,bi [mm]	dz,bd [mm]
1	1	-4.94	0.51	-0.30	33.56	2.80	-4.94	-4.94
	2	-9.75	-0.58	0.34	33.56	2.80	-9.75	-9.75
	3	4.04	-0.14	0.08	33.56	2.80	4.04	4.04
2	1	-11.52	0.31	-0.18	33.56	2.80	-11.52	-11.51
	2	9.25	0.02	-0.01	33.56	2.80	9.25	9.25
	3	-11.04	0.02	-0.01	33.56	2.80	-11.05	-11.04
3	1	7.05	0.24	-0.14	33.56	2.80	7.05	7.05
	2	-19.97	-0.08	0.05	33.56	2.80	-19.97	-19.97
	3	6.93	-0.24	0.14	33.56	2.80	6.93	6.92
4	1	-2.24	-0.28	-0.72	33.56	2.80	-3.30	-1.18
	2	-4.72	-0.72	-1.36	33.56	2.80	-6.86	-2.57
	3	-2.48	-0.66	-0.52	33.56	2.80	-3.56	-1.39

3.6 RESULTADOS DEL CALCULO. LISTADOS

3.6.1 Replanteo. Datos del Trazado

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN PLANTA

Pk	Long.	x1 x2 xc	y1 y2 yc	Az1 Az2	R	A_ant A_post
[m]	[m]	[m]	[m]	[g]	[m]	[m]
Eje sup no. 1: Paso Superior 6						
0.000	0.000	352386.279	4562458.806	13.8165	0.00	
26.002	26.002	352391.878	4562484.198	13.8165		
26.002	0.000	352391.878	4562484.198	13.8165	-75.00	0.00
57.001	30.999	352392.198	4562514.975	387.5056		0.00
		352318.637	4562500.348			
57.001	0.000	352392.198	4562514.975	387.5056	0.00	
131.216	74.215	352377.725	4562587.765	387.5049		
131.216	0.000	352377.725	4562587.765	387.5049	75.00	0.00
185.478	54.262	352386.469	4562640.126	33.5634		0.00
		352451.285	4562602.391			
185.478	0.000	352386.469	4562640.126	33.5634	0.00	
302.485	117.007	352445.340	4562741.244	33.5645		
302.485	0.000	352445.340	4562741.244	33.5645	-212.83	0.00
386.265	83.781	352472.344	4562819.983	8.5025		0.00
		352261.415	4562848.325			

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN PLANTA

Pk	Long.	x1 x2 xc	y1 y2 yc	Az1 Az2	R	A_ant A_post
[m]	[m]	[m]	[m]	[g]	[m]	[m]
Eje inf no. 1: Lleida 13-1						
600000.000	0.000	348593.740	4568147.612	184.5527	-7250.00	1826.20
600992.862	992.862	348897.441	4567203.154	175.8344		1826.20
		355631.357	4569889.578			
601452.862	460.000	349076.880	4566779.618	173.8148	0.00	
602038.154	585.292	349310.889	4566243.142	173.8148		
602498.154	460.000	349499.241	4565823.496	171.7952	-7250.00	1826.20
606923.941	4425.787	352463.874	4562630.102	132.9325		1560.77
		356049.272	4568931.484			
606993.941	70.000	352524.892	4562595.900	132.2539	-6000.00	0.00
608240.052	1246.111	353669.214	4562108.307	119.0322		1833.03
		355436.358	4567842.171			

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN ALZADO

Eje sup no. 1: Paso Superior 6

N°	Pk Cota	TE TS	Cota TE Cota TS	pE[%] pS[%]	Long Flecha	Kv Theta[%]
1	0.000 106.870	0.000	106.870	0.2000		
2	35.000 106.940	12.731 57.269	106.895 107.646	0.2000 3.1692	44.538 -0.165	1500.000 2.9692
3	100.000 109.000	77.731 122.269	108.294 109.045	3.1692 0.2000	44.538 0.165	-1500.000 -2.9692
4	331.000 109.462	293.043 368.957	109.386 110.258	0.2000 2.0978	75.913 -0.180	4000.000 1.8978
5	386.200 110.620	386.200	110.620	2.0978		

Peraltes:

Peralte Izq Tramo	Pk	Per[%]	Peralte Der Tramo	Pk	Per[%]
1	0.000	-2.000	1	0.000	-2.000
2	660.000	-2.000	2	660.000	-2.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EJES EN ALZADO

Eje inf no. 1: Lleida 13-1

N°	Pk Cota	TE TS	Cota TE Cota TS	pE[%] pS[%]	Long Flecha	Kv Theta[%]
1	599560.236 190.722	599560.236	190.722	-1.9999		
2	600237.133 177.185	599899.669 600574.597	183.934 175.498	-1.9999 -0.5000	674.928 -1.265	45000.000 1.4998
3	601256.490 172.088	600806.490 601706.490	174.338 160.838	-0.5000 -2.5000	900.001 2.250	-45000.000 -2.0000
4	603429.630 117.759	603186.625 603672.635	123.834 114.308	-2.5000 -1.4200	486.011 -0.656	45000.000 1.0800
5	605669.138 85.958	605101.056 606237.220	94.025 92.234	-1.4200 1.1048	1136.164 -3.586	45000.000 2.5248
6	607910.522 110.721	607706.943 608114.101	108.472 111.128	1.1048 0.2000	407.158 0.460	-45000.000 -0.9048
7	610951.314 116.803	610641.118 611261.510	116.183 113.147	0.2000 -1.1786	620.392 1.069	-45000.000 -1.3786
8	612096.962 103.300	612096.962	103.300	-1.1786		

Peraltes:

Peralte Izq Tramo	Pk	Per[%]	Peralte Der Tramo	Pk	Per[%]
1	600000.000	0.000	1	600000.000	0.000
2	700000.000	0.000	2	700000.000	0.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

LISTADO DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

LEYENDA: * -> no está definido el peralte en este P.K
pdte -> pendiente del eje
per_i-> peralte izquierdo asociado al eje
per_d-> peralte derecho asociado al eje

Eje no. 1: Paso Superior 6

Nº	Pk [m]	Cota [m]	pdte [%]	per_i [%]	per_d [%]
1	0.000	106.870	0.200	-2.000	-2.000
2	5.000	106.880	0.200	-2.000	-2.000
3	10.000	106.890	0.200	-2.000	-2.000
4	15.000	106.902	0.351	-2.000	-2.000
5	20.000	106.928	0.685	-2.000	-2.000
6	25.000	106.970	1.018	-2.000	-2.000
7	30.000	107.029	1.351	-2.000	-2.000
8	35.000	107.105	1.685	-2.000	-2.000
9	40.000	107.198	2.018	-2.000	-2.000
10	45.000	107.307	2.351	-2.000	-2.000
11	50.000	107.433	2.685	-2.000	-2.000
12	55.000	107.576	3.018	-2.000	-2.000
13	60.000	107.732	3.169	-2.000	-2.000
14	65.000	107.891	3.169	-2.000	-2.000
15	70.000	108.049	3.169	-2.000	-2.000
16	75.000	108.208	3.169	-2.000	-2.000
17	80.000	108.364	3.018	-2.000	-2.000
18	85.000	108.507	2.685	-2.000	-2.000
19	90.000	108.633	2.351	-2.000	-2.000
20	95.000	108.742	2.018	-2.000	-2.000
21	100.000	108.835	1.685	-2.000	-2.000
22	105.000	108.911	1.351	-2.000	-2.000
23	110.000	108.970	1.018	-2.000	-2.000
24	115.000	109.012	0.685	-2.000	-2.000
25	120.000	109.038	0.351	-2.000	-2.000
26	125.000	109.050	0.200	-2.000	-2.000
27	130.000	109.060	0.200	-2.000	-2.000
28	135.000	109.070	0.200	-2.000	-2.000
29	140.000	109.080	0.200	-2.000	-2.000
30	145.000	109.090	0.200	-2.000	-2.000
31	150.000	109.100	0.200	-2.000	-2.000
32	155.000	109.110	0.200	-2.000	-2.000
33	160.000	109.120	0.200	-2.000	-2.000
34	165.000	109.130	0.200	-2.000	-2.000
35	170.000	109.140	0.200	-2.000	-2.000
36	175.000	109.150	0.200	-2.000	-2.000
37	180.000	109.160	0.200	-2.000	-2.000
38	185.000	109.170	0.200	-2.000	-2.000
39	190.000	109.180	0.200	-2.000	-2.000
40	195.000	109.190	0.200	-2.000	-2.000
41	200.000	109.200	0.200	-2.000	-2.000
42	205.000	109.210	0.200	-2.000	-2.000
43	210.000	109.220	0.200	-2.000	-2.000
44	215.000	109.230	0.200	-2.000	-2.000
45	220.000	109.240	0.200	-2.000	-2.000
46	225.000	109.250	0.200	-2.000	-2.000
47	230.000	109.260	0.200	-2.000	-2.000
48	235.000	109.270	0.200	-2.000	-2.000
49	240.000	109.280	0.200	-2.000	-2.000
50	245.000	109.290	0.200	-2.000	-2.000
51	250.000	109.300	0.200	-2.000	-2.000
52	255.000	109.310	0.200	-2.000	-2.000
53	260.000	109.320	0.200	-2.000	-2.000
54	265.000	109.330	0.200	-2.000	-2.000
55	270.000	109.340	0.200	-2.000	-2.000
56	275.000	109.350	0.200	-2.000	-2.000
57	280.000	109.360	0.200	-2.000	-2.000
58	285.000	109.370	0.200	-2.000	-2.000
59	290.000	109.380	0.200	-2.000	-2.000
60	295.000	109.390	0.249	-2.000	-2.000
61	300.000	109.406	0.374	-2.000	-2.000
62	305.000	109.428	0.499	-2.000	-2.000
63	310.000	109.456	0.624	-2.000	-2.000
64	315.000	109.490	0.749	-2.000	-2.000
65	320.000	109.531	0.874	-2.000	-2.000
66	325.000	109.578	0.999	-2.000	-2.000
67	330.000	109.631	1.124	-2.000	-2.000
68	335.000	109.690	1.249	-2.000	-2.000
69	340.000	109.756	1.374	-2.000	-2.000
70	345.000	109.827	1.499	-2.000	-2.000
71	350.000	109.906	1.624	-2.000	-2.000
72	355.000	109.990	1.749	-2.000	-2.000
73	360.000	110.080	1.874	-2.000	-2.000
74	365.000	110.177	1.999	-2.000	-2.000
75	370.000	110.280	2.098	-2.000	-2.000
76	375.000	110.385	2.098	-2.000	-2.000
77	380.000	110.490	2.098	-2.000	-2.000
78	385.000	110.595	2.098	-2.000	-2.000

3.6.2 Replanteo de la estructura

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

REPLANTEO EN PLANTA DEL EJE DEL PUENTE

LEYENDA: Pk -> Pk, respecto del eje de referencia, de la intersección
de la sección correspondiente con dicho eje
Az -> Azimut del eje del puente (no coincide necesariamente
con el Azimut del eje de referencia
Or -> Orientación = Azimut de la sección
Ancho_esv -> Ancho esviado del puente según la dirección
definida por Or

Sec	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [g]	Or [g]	Ancho_esv [m]

Eje de referencia: Paso Superior 6

**REPLANTEO_EN_PLANTA

1	193.403	352390.457	4562646.975	33.5645	-66.4355	7.700
2	194.753	352391.136	4562648.142	33.5645	-66.4355	7.700
3	196.103	352391.815	4562649.309	33.5645	-66.4355	7.700
4	197.453	352392.494	4562650.475	33.5645	-66.4355	7.700
5	198.803	352393.174	4562651.642	33.5645	-66.4355	7.700
6	200.153	352393.853	4562652.809	33.5645	-66.4355	7.700
7	201.503	352394.532	4562653.975	33.5645	-66.4355	7.700
8	202.853	352395.211	4562655.142	33.5645	-66.4355	7.700
9	204.203	352395.891	4562656.309	33.5645	-66.4355	7.700
10	205.553	352396.570	4562657.475	33.5645	-66.4355	7.700
11	206.903	352397.249	4562658.642	33.5645	-66.4355	7.700
12	208.603	352398.104	4562660.111	33.5645	-66.4355	7.700
13	210.303	352398.960	4562661.580	33.5645	-66.4355	7.700
14	212.003	352399.815	4562663.049	33.5645	-66.4355	7.700
15	213.703	352400.670	4562664.519	33.5645	-66.4355	7.700
16	215.403	352401.526	4562665.988	33.5645	-66.4355	7.700
17	217.103	352402.381	4562667.457	33.5645	-66.4355	7.700
18	218.803	352403.236	4562668.926	33.5645	-66.4355	7.700
19	220.503	352404.092	4562670.395	33.5645	-66.4355	7.700
20	222.203	352404.947	4562671.864	33.5645	-66.4355	7.700
21	223.903	352405.802	4562673.333	33.5645	-66.4355	7.700
22	225.253	352406.482	4562674.500	33.5645	-66.4355	7.700
23	226.603	352407.161	4562675.667	33.5645	-66.4355	7.700
24	227.953	352407.840	4562676.833	33.5645	-66.4355	7.700
25	229.303	352408.519	4562678.000	33.5645	-66.4355	7.700
26	230.653	352409.199	4562679.167	33.5645	-66.4355	7.700
27	232.003	352409.878	4562680.334	33.5645	-66.4355	7.700
28	233.353	352410.557	4562681.500	33.5645	-66.4355	7.700
29	234.703	352411.236	4562682.667	33.5645	-66.4355	7.700
30	236.053	352411.916	4562683.834	33.5645	-66.4355	7.700
31	237.403	352412.595	4562685.000	33.5645	-66.4355	7.700

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

REPLANTEO DEL TABLERO RESPECTO DEL EJE DEL PUENTE

P.	Pk [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]	z0 [m]	z1 [m]	z2 [m]
1	193.403	352390.457	4562646.975	33.564	109.117	109.040	109.040
2	194.753	352391.136	4562648.142	33.564	109.120	109.043	109.043
3	196.103	352391.815	4562649.309	33.564	109.122	109.045	109.045
4	197.453	352392.494	4562650.475	33.564	109.125	109.048	109.048
5	198.803	352393.174	4562651.642	33.564	109.128	109.051	109.051
6	200.153	352393.853	4562652.809	33.564	109.130	109.053	109.053
7	201.503	352394.532	4562653.975	33.564	109.133	109.056	109.056
8	202.853	352395.211	4562655.142	33.564	109.136	109.059	109.059
9	204.203	352395.891	4562656.309	33.564	109.138	109.061	109.061
10	205.553	352396.570	4562657.475	33.564	109.141	109.064	109.064
11	206.903	352397.249	4562658.642	33.564	109.144	109.067	109.067
12	208.603	352398.104	4562660.111	33.564	109.147	109.070	109.070
13	210.303	352398.960	4562661.580	33.564	109.151	109.074	109.074
14	212.003	352399.815	4562663.049	33.564	109.154	109.077	109.077
15	213.703	352400.670	4562664.519	33.564	109.157	109.080	109.080
16	215.403	352401.526	4562665.988	33.564	109.161	109.084	109.084
17	217.103	352402.381	4562667.457	33.564	109.164	109.087	109.087
18	218.803	352403.236	4562668.926	33.564	109.168	109.091	109.091
19	220.503	352404.092	4562670.395	33.564	109.171	109.094	109.094
20	222.203	352404.947	4562671.864	33.564	109.174	109.097	109.097
21	223.903	352405.802	4562673.333	33.564	109.178	109.101	109.101
22	225.253	352406.482	4562674.500	33.564	109.181	109.104	109.104
23	226.603	352407.161	4562675.667	33.564	109.183	109.106	109.106
24	227.953	352407.840	4562676.833	33.564	109.186	109.109	109.109
25	229.303	352408.519	4562678.000	33.564	109.189	109.112	109.112
26	230.653	352409.199	4562679.167	33.564	109.191	109.114	109.114
27	232.003	352409.878	4562680.334	33.564	109.194	109.117	109.117
28	233.353	352410.557	4562681.500	33.564	109.197	109.120	109.120
29	234.703	352411.236	4562682.667	33.564	109.199	109.122	109.122
30	236.053	352411.916	4562683.834	33.564	109.202	109.125	109.125
31	237.403	352412.595	4562685.000	33.564	109.205	109.128	109.128

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

DEFINICION DE LAS SECCIONES

Punto	Pk [m]	D1 [m]	D2 [m]	D3 [m]	D4 [m]	C [m]
1	193.403	3.500	3.500	3.500	3.850	0.950
2	194.753	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
3	196.103	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
4	197.453	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
5	198.803	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
6	200.153	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
7	201.503	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
8	202.853	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
9	204.203	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
10	205.553	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
11	206.903	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
12	208.603	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
13	210.303	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
14	212.003	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
15	213.703	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
16	215.403	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
17	217.103	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
18	218.803	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
19	220.503	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
20	222.203	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
21	223.903	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
22	225.253	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
23	226.603	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
24	227.953	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
25	229.303	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
26	230.653	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
27	232.003	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
28	233.353	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
29	234.703	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
30	236.053	1.400	1.400	1.750	3.850	0.950
31	237.403	3.500	3.500	3.500	3.850	0.950

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

REPLANTEO DE LOS APOYOS

Pk [m]	Apoyo	#Neop	ZNeopS [m]	ZNMB [m]	ZAP [m]
193.403	1	1	108.090	108.060	107.986
		2	108.090	108.060	107.986
206.903	2	1	108.117	108.087	107.994
223.903	3	1	108.151	108.121	108.028
237.403	4	1	108.178	108.148	108.074
		2	108.178	108.148	108.074

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST0 - Replanteo de viaductos hormigón pretensado y mixtos (V 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

REPLANTEO EJE DE PILAS Y ESTRIBOS

Apoyo	Pk. [m]	sobreespesor [m]	x [m]	y [m]	Az [grad]
E-1	193.403	0.077	352390.457	4562646.975	-66.4355
P-1	206.903	0.077	352397.249	4562658.642	-66.4355
P-2	223.903	0.077	352405.802	4562673.333	-66.4355
E-2	237.403	0.077	352412.595	4562685.000	-66.4355

3.6.3 Modelo de calculo. Analisis global del tablero

```
.SK 5
.TP 15

*****************************
*     DATOS - ESTRUCTURA    *
*****************************

Titulo proy.:  L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

Unidades     :   M , T
.SK 3
.TP 12
D A T O S  D E  N U D O S:(  35 Nudo  )          Apoyo          Especial
.TK 3
                X          Y          Z        V     R
 Nudo        [ M]       [ M]       [ M]      XYZ   XYZ
-------------------------------------------------------------------------
    1     0.00000    0.00000   99.53100                          rotado
    2     0.67900    1.16700   99.63900
    3     1.35800    2.33400   99.63900
    4     2.03700    3.50000   99.63900
    5     2.71700    4.66700   99.63900
    6     3.39600    5.83400   99.63900
    7     4.07500    7.00000   99.63900
    8     4.75400    8.16700   99.63900
    9     5.43400    9.33400   99.63900
   10     6.11300   10.50000   99.63900
   11     6.79200   11.66700   99.62000                          rotado
   12     7.64700   13.13600   99.63900
   13     8.50300   14.60500   99.63900
   14     9.35800   16.07400   99.63900
   15    10.21300   17.54400   99.63900
   16    11.06900   19.01300   99.63900
   17    11.92400   20.48200   99.63900
   18    12.77900   21.95100   99.63900
   19    13.63500   23.42000   99.63900
   20    14.49000   24.88900   99.63900
   21    15.34500   26.35800   99.62000                          rotado
   22    16.02500   27.52500   99.63900
   23    16.70400   28.69200   99.63900
   24    17.38300   29.85800   99.63900
   25    18.06200   31.02500   99.63900
   26    18.74200   32.19200   99.63900
   27    19.42100   33.35900   99.63900
   28    20.10000   34.52500   99.63900
   29    20.77900   35.69200   99.63900
   30    21.45900   36.85900   99.63900
   31    22.13800   38.02500   99.53100                          rotado
 1002     6.79200   11.66700   87.43000   BBB   BBB
 1003    15.34500   26.35800   87.64000   BBB   BBB
 2001     0.00000    0.00000   98.53100   BBB   BBB
 2002    22.13800   38.02500   98.53100   BBB   BBB
```

```
.TK 0
.SK 3
.TP 12
NUDOS CON SISTEMA DE COORDENADAS ROTADAS:
.TK 3
             K1         K2         K3
Nudo         X1         Y1         Z1         X2         Y2         Z2
-------------------------------------------------------------------------
    1   6.79E-01   1.17E+00   0.00E+00   6.79E-01   2.33E+00   0.00E+00
   11   6.79E-01   1.17E+00   0.00E+00   6.79E-01   2.33E+00   0.00E+00
   21   8.55E-01   1.47E+00   0.00E+00   8.55E-01   2.94E+00   0.00E+00
   31   6.79E-01   1.17E+00   0.00E+00   6.79E-01   2.33E+00   0.00E+00
.TK 0
.SK 4
.TP 8
D A T O S   B A R R A S :     (  34 Barras)
.TK 3
     Incidencias  Long.Barras  Nombre-sec.          Articulaciones Especial
 Barra Inicio Fin         [ M]  (Cant.var)          Inicio Fin
-------------------------------------------------------------------------
    1      1    2     1.35447  Canto variable
    2      2    3     1.35016  Canto variable
    3      3    4     1.34929  Canto variable
    4      4    5     1.35066  Canto variable
    5      5    6     1.35016  Canto variable
    6      6    7     1.34929  Canto variable
    7      7    8     1.35016  Canto variable
    8      8    9     1.35066  Canto variable
    9      9   10     1.34930  Canto variable
   10     10   11     1.35029  Canto variable
   11     11   12     1.69981  Canto variable
   12     12   13     1.70021  Canto variable
   13     13   14     1.69970  Canto variable
   14     14   15     1.70057  Canto variable
   15     15   16     1.70020  Canto variable
   16     16   17     1.69970  Canto variable
   17     17   18     1.69970  Canto variable
   18     18   19     1.70020  Canto variable
   19     19   20     1.69970  Canto variable
   20     20   21     1.69981  Canto variable
   21     21   22     1.35080  Canto variable
   22     22   23     1.35016  Canto variable
   23     23   24     1.34929  Canto variable
   24     24   25     1.35016  Canto variable
   25     25   26     1.35066  Canto variable
   26     26   27     1.35016  Canto variable
   27     27   28     1.34930  Canto variable
   28     28   29     1.35016  Canto variable
   29     29   30     1.35066  Canto variable
   30     30   31     1.35361  Canto variable
1002*     11 1002    12.19000  Canto variable                    Ori
1003*     21 1003    11.98000  Canto variable                    Ori
2001*      1 2001     1.00000  %Q0065          -SS**- ------     Ori
2002*     31 2002     1.00000  %Q0066          -SS**- ------     Ori
```

.TK 0

Las barras marcadas con "*" son verticales. Sus ejes locales son
tales que la dirección 'y' resulta coincidente con la global siempre
y cuando no se haya rotado con la instrución 'O_ORIENTACION'.

Secciones marcadas con "*" (p.ej.*HEB200) están rotadas
por 90 grados (contra reloj)
.SK 3
.TP 8
ORIENTANCION BARRAS Y CANT.VAR:
.TK 3

	Cantos variables		Orientación barras		
Barra	Inicio-sec	Fin-sec	x/n1/Angulo	y/n2	z
1	%Q0001	%Q0002			
2	%Q0003	%Q0004			
3	%Q0005	%Q0006			
4	%Q0007	%Q0008			
5	%Q0009	%Q0010			
6	%Q0011	%Q0012			
7	%Q0013	%Q0014			
8	%Q0015	%Q0016			
9	%Q0017	%Q0018			
10	%Q0019	%Q0020			
11	%Q0021	%Q0022			
12	%Q0023	%Q0024			
13	%Q0025	%Q0026			
14	%Q0027	%Q0028			
15	%Q0029	%Q0030			
16	%Q0031	%Q0032			
17	%Q0033	%Q0034			
18	%Q0035	%Q0036			
19	%Q0037	%Q0038			
20	%Q0039	%Q0040			
21	%Q0041	%Q0042			
22	%Q0043	%Q0044			
23	%Q0045	%Q0046			
24	%Q0047	%Q0048			
25	%Q0049	%Q0050			
26	%Q0051	%Q0052			
27	%Q0053	%Q0054			
28	%Q0055	%Q0056			
29	%Q0057	%Q0058			
30	%Q0059	%Q0060			
1002	%Q0061	%Q0062	-59.7900		
1003	%Q0063	%Q0064	-59.7900		
2001			-59.7900		
2002			-59.7900		

.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 4

CARACTERISTICAS DE SEC.	Ax [M2]	Iy [M4]	Iz [M4]	Phi [grados]
	Ix [M4]	Fy [M2]	Fz [M2]	
Nombre Sec.	zi [M1]	zs [M1]	yi [M1]	yd [M1]
.TP 4				
.TP 4				
%Q0001	6.8000E+00	5.2000E-01	2.9000E+01	0.00
	1.8000E+00	Undef	Undef	
	-0.4810	0.4690	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0002	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0003	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0004	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0005	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0006	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0007	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0008	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0009	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0010	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0011	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0012	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				

%Q0013	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0014	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0015	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0016	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0017	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0018	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0019	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0020	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0021	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0022	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0023	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0024	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0025	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0026	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0027	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0028	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0029	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0030	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0031	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0032	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0033	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0034	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0035	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0036	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0037	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0038	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0039	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0040	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				

%Q0041	3.9000E+00	3.1000E-01	9.2000E+00	0.00
	8.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5700	0.3800	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0042	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0043	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0044	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0045	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0046	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0047	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0048	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0049	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0050	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0051	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0052	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0053	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0054	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0055	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0056	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0057	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0058	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0059	3.1000E+00	2.9000E-01	8.7000E+00	0.00
	5.1000E-01	Undef	Undef	
	-0.5890	0.3610	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0060	6.8000E+00	5.2000E-01	2.9000E+01	0.00
	1.8000E+00	Undef	Undef	
	-0.4810	0.4690	-3.8500	3.8500
.TP 4				
%Q0061	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0062	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0063	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0064	7.9000E-01	4.9000E-02	4.9000E-02	0.00
	9.8000E-02	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0065	1.0000E+01	1.0000E+01	1.0000E+02	0.00
	1.0000E+01	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef
.TP 4				
%Q0066	1.0000E+01	1.0000E+01	1.0000E+02	0.00
	1.0000E+01	Undef	Undef	
	Undef	Undef	Undef	Undef

.TK 0
.SK 3
.TP 8
MATERIALES:
.TK 3

Barra (hasta barra)	E-Módulo [T/ M2]	G-Módulo [T/ M2]
1 .. 30	2.9779E+06	1.2408E+06
1002 .. 1003	2.7264E+06	1.1360E+06
2001 .. 2002	2.9779E+06	1.2408E+06

```
.TK 0
.SK 3
.TP 8
.TK 5
RIGIDEZ DE ARTICULACIONES ("-" sin art.; "*"=con art.)
 Barra Ini.-art-sx   I-art-sy   I-art-sz   I-art-rx   I-art-ry   I-art-rz
       Fin-art-sx    F-art-sy   F-art-sz   F-art-rx   F-art-ry   F-art-rz
              [T/M]       [T/M]      [T/M]   [TM/ARC]   [TM/ARC]   [TM/ARC]
-------------------------------------------------------------------------
 2001           -  6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                -           -          -          -          -          -
 2002           -  6.667E+02  6.667E+02          *          *          -
                -           -          -          -          -          -
.TK 0


STS-cálculo ok
Max free mem:109kB
```

```
FHECOR ■Ingenieros Consultores
L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.
**CARACT_GENERALES
         3        31        10
CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES DEL TABLERO

-------------------------------------------------------------------------------
Sec.   x    h       A       zg       Iy      Wys      Wyi       Ix       Iz
      [m]  [m]     [m2]     [m]     [m4]     [m3]     [m3]     [m4]     [m4]
-------------------------------------------------------------------------------

**CARACT_GEOM
  1  -0.00 0.95   6.761  -0.4685  0.5175  1.1045  1.0747  1.8005  28.6512
  2   1.35 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
  3   2.70 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
  4   4.05 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
  5   5.40 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
  6   6.75 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
  7   8.10 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
  8   9.45 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
  9  10.80 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 10  12.15 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 11  13.50 0.95   3.920  -0.3800  0.3137  0.8255  0.5503  0.8102   9.2217
 12  15.20 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 13  16.90 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 14  18.60 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 15  20.30 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 16  22.00 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 17  23.70 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 18  25.40 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 19  27.10 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 20  28.80 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 21  30.50 0.95   3.920  -0.3800  0.3137  0.8255  0.5503  0.8102   9.2217
 22  31.85 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 23  33.20 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 24  34.55 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 25  35.90 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 26  37.25 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 27  38.60 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 28  39.95 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 29  41.30 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 30  42.65 0.95   3.072  -0.3607  0.2893  0.8021  0.4908  0.5110   8.6923
 31  44.00 0.95   6.761  -0.4685  0.5175  1.1045  1.0747  1.8005  28.6512
CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS SECCIONES TIPO DE LAS PILAS

-------------------------------------------------------------------------------
tipo     A       Iy       Iz       Ix
       [m2]    [m4]     [m4]     [m4]
-------------------------------------------------------------------------------

**CARACT_GEOM_PILAS
  1    0.79  0.0491   0.0491  0.0982
```

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

DATOS GENERALES

No. Vanos: 3

Vano	Luz [m]
1	13.50
2	17.00
3	13.50

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

DATOS PROCESO CONSTRUCTIVO

No. Fases: 1

Fase	fecha horm. [días]	barras nuevas
1	0.00	1..30 1001..1003 2001..2002

Fase	fecha tesado [días]	familia tesada (%Ft)
1	14.00	

Fase	barras act	Edad al tesar (j) [días]	fckj/fck28
1	1.. 30	14.00	0.82
	1001..1003	14.00	0.82
	2001..2002	14.00	0.82

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

DATOS SECCIONES TIPO TABLERO:

Tipo	2 [m]	3 [m]	4 [m]	5 [m]	6 [m]	7 [m]	8 [m]
1	7.00	7.00	7.00	0.15	0.02	0.78	0.00
2	3.50	2.80	2.80	0.15	0.10	0.70	0.00

SITUACION DE SECCIONES TIPO DEL TABLERO:

No. de Situaciones de Secciones Tipo: 6

Cota [m]	Sección Tipo:
0.00	1
0.50	1
0.50	2
43.50	2
43.50	1
44.00	1

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

DATOS SECCIONES TIPO PILAS:

Tipo	geom.	rect / circ / poli	b / ϕ / xe [m]	h / ye [m]	b0 / ϕ / xi [m]	h0 / yi [m]	n_fustes	sep_fustes [m]
0	circ.		1.00	0.00	0.00	0.00	1	0.00

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

DATOS ARMADURAS SECCIONES TIPO PILAS:

Tipo	geom.	rect / circ / poli	nb_h_ext / nb_tot_ext / nb_lad_ext	nb_b_ext	nb_h_int / nb_tot_int / nb_lad_int	nb_b_int
0	circ.		24			

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

DATOS PILAS:

apoyo	altura [m]	abscisa [m]	tipo sec
E- 1	0.00		
P- 1	11.62	0.00	1
		11.62	1
P- 2	11.41	0.00	1
		11.41	1
E- 2	0.00		

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

DATOS ALIGERAMIENTOS TIPO:

No. de Aligeramientos Tipo: 1

Aligeramiento Tipo 1 No. de Huecos: 3

Hueco	Tipo	x [m]	y [m]	L o R [m]	l [m]	h [m]
	0	-0.95	-0.45	0.60	0.00	0.00
	0	0.00	-0.45	0.60	0.00	0.00
	0	0.95	-0.45	0.60	0.00	0.00

DATOS TRAMOS ALIGERADOS

Tramo	Cota Inicial [m]	Cota final [m]	Tipo Alig. Inicial	Tipo Alig. final
1	0.50	12.50	1	1
2	14.50	29.50	1	1
3	31.50	43.50	1	1

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

GEOMETRIA APOYOS

Apoyo	Esv. [g]	NNeop / Neop#	Hapoy [mm] / XNeop [m]	Aapoy [mm]	Bapoy [mm]	tipo_ap	hneta [mm]
E- 1	100.000	2	44.00	200.00	400.00	0	24.00
		1	1.50				
		2	6.20				
P- 1	100.000	1	0.00	0.00	0.00	6	
		1	3.85				
P- 2	100.000	1	0.00	0.00	0.00	6	
		1	3.85				
E- 2	100.000	2	44.00	200.00	400.00	0	24.00
		1	1.50				
		2	6.20				

ANCHO RIOSTRAS

Ancho Riostra Estribos [m]	Ancho Riostra Pilas [m]
1.0	2.0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

GEOMETRIA APOYOS PROVISIONALES PARA SUSTITUCION DE NEOPRENOS

Apoyo	NNeop Neop#	tipo XNeop [m]
E-1	2	0
	1	1.50
	2	6.20
P- 2	1	6
	1	3.85
P- 3	1	6
	1	3.85
E-2	2	0
	1	1.50
	2	6.20

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

PARAMETROS DEL COMPORTAMIENTO DIFERIDO

Def. reológicas [1E+6]
350

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE PONDERACION

gammaf_tab	gammaf_pilas		
fck28_tab	fck28_pilas	fck28_cim	GammaC
fyk	Es	GammaS	
fpk	Ep	GammaP	
[kg/cm2]	[kg/cm2]		
1.50	1.50		
300.00	300.00	250.00	1.50
5100.00	2100000.00	1.15	
17100.00	2000000.00	1.10	

Recubrimiento [cm]: 5.0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST1 - Preprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón
y mixtos con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

CARGAS CONSIDERADAS

sc	Carro
[t/m2]	[t]
0.40	60.00

Vano	ECMax [m]	ECMin [m]						
	cmr	cml1	exc1	cml2	exc2	cml3	exc3	
	[t/m2]	[t/m]	[m]	[t/m]	[m]	[t/m]	[m]	
1	-1.50	1.50						
	0.26	1.02	-3.67	0.00	0.00	1.02	3.67	
2	-1.50	1.50						
	0.26	1.02	-3.67	0.00	0.00	1.02	3.67	
3	-1.50	1.50						
	0.26	1.02	-3.67	0.00	0.00	1.02	3.67	

Cargas Térmicas

Inc(t) unif [grad cent]	Grad(t) [grad cent]
18.82	12.23

Cargas de Viento

w s/ tablero [kp/m2]	w s/pil l [kp/m2]	w s/pil t [kp/m2]	h peto 1 [m]	h peto 2 [m]
225.00	276.00	276.00	2.00	0.50

Asiento Diferencial Considerado [cm]: 1.1

3.6.4 Listado de Hipotesis individuales

A continuación se adjuntan los esfuerzos y reacciones debidas a las hipótesis individuales. Igualmente se incluye la envolvente de esfuerzos producida por el conjunto de la sobrecarga (repartida+vehículo). Estos listados deben permitir la comprobación de los cálculos por personas ajenas al proyecto.

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Peso propio fase nº 1 del pc

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.17	0.28	158.76	-1.17	0.68	0.00
P-2	-0.17	-0.29	158.41	1.16	-0.67	0.00
E-1	0.02	0.04	45.14	-0.03	0.03	0.00
E-2	-0.02	-0.03	45.12	0.03	-0.02	0.00
SUMA	-0.00	0.00	407.43	-0.01	0.02	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-3.64	0.00	45.00	-0.01	0.00	0.00
6.75	-0.04	0.00	-13.47	0.01	88.49	0.00
13.50	-0.99	0.00	-67.12	0.05	-179.56	0.01
13.50	-1.13	0.00	67.54	0.03	-182.22	0.00
22.00	-0.37	0.00	-0.03	-0.01	98.50	0.01
30.50	-1.13	0.00	-67.59	0.02	-182.59	0.01
30.50	-0.98	-0.00	67.15	-0.06	-179.91	0.01
37.25	-0.04	-0.00	13.49	-0.04	88.34	0.00
44.00	-3.64	-0.00	-44.97	0.00	0.00	0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-134.68	0.00	-0.33	-0.00	2.66	-0.00
	inf	-158.76	0.00	-0.33	-0.00	-1.35	-0.00
2	sup	-134.75	0.00	0.34	-0.00	-2.68	-0.01
	inf	-158.41	0.00	0.34	-0.00	1.34	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Peso propio estructura final

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.17	0.28	158.76	-1.17	0.68	0.00
P-2	-0.17	-0.29	158.41	1.16	-0.67	0.00
E-1	0.02	0.04	45.14	-0.03	0.03	0.00
E-2	-0.02	-0.03	45.12	0.03	-0.02	0.00
SUMA	-0.00	0.00	407.43	-0.01	0.02	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-3.64	0.00	45.00	-0.01	0.00	0.00
6.75	-0.04	0.00	-13.47	0.01	88.49	0.00
13.50	-0.99	0.00	-67.12	0.05	-179.56	0.01
13.50	-1.13	0.00	67.54	0.03	-182.22	0.00
22.00	-0.37	0.00	-0.03	-0.01	98.50	0.01
30.50	-1.13	0.00	-67.59	0.02	-182.59	0.01
30.50	-0.98	-0.00	67.15	-0.06	-179.91	0.01
37.25	-0.04	-0.00	13.49	-0.04	88.34	0.00
44.00	-3.64	-0.00	-44.97	0.00	0.00	0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-134.68	0.00	-0.33	-0.00	2.66	-0.00
	inf	-158.76	0.00	-0.33	-0.00	-1.35	-0.00
2	sup	-134.75	0.00	0.34	-0.00	-2.68	-0.01
	inf	-158.41	0.00	0.34	-0.00	1.34	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Carga muerta

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.09	0.15	68.67	-0.61	0.35	0.00
P-2	-0.09	-0.15	68.70	0.60	-0.35	0.00
E-1	0.01	0.02	20.43	-0.02	0.02	0.00
E-2	-0.01	-0.02	20.42	0.02	-0.01	0.00
SUMA	-0.00	0.00	178.24	-0.01	0.01	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-1.65	0.00	20.37	-0.01	0.00	0.00
6.75	-0.02	0.00	-6.92	0.01	45.56	0.00
13.50	-0.50	0.00	-34.25	0.03	-93.41	0.00
13.50	-0.58	0.00	34.41	0.01	-94.79	0.00
22.00	-0.19	0.00	-0.01	-0.01	51.42	0.00
30.50	-0.58	0.00	-34.43	0.01	-94.95	0.00
30.50	-0.50	-0.00	34.27	-0.03	-93.56	0.00
37.25	-0.02	-0.00	6.93	-0.02	45.50	0.00
44.00	-1.65	-0.00	-20.36	0.00	0.00	-0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-68.67	0.00	-0.17	-0.00	1.38	-0.00
	inf	-68.67	0.00	-0.17	-0.00	-0.70	-0.00
2	sup	-68.70	0.00	0.17	-0.00	-1.39	-0.00
	inf	-68.70	0.00	0.17	-0.00	0.69	0.00

LISTADO ENVOLVENTES

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para N

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-5.67	-0.26	66.87	-84.44	-0.02	6.76
	max	0.78	-1.37	-7.80	-30.28	-0.01	2.43
6.75	min	-0.54	0.88	-21.27	7.66	166.55	5.87
	max	0.50	0.43	1.37	8.06	9.31	2.91
13.50	min	-1.53	1.54	-80.65	-39.94	-118.29	20.63
	max	0.52	-0.43	1.36	-7.99	18.55	-5.92
13.50	min	-3.93	0.01	56.13	45.20	-138.28	17.55
	max	2.30	-0.37	-4.72	-10.22	-2.21	-5.52
22.00	min	-3.30	0.00	-10.01	-15.03	197.79	18.09
	max	2.24	-0.37	-4.75	-10.15	-42.53	-8.81
30.50	min	-3.93	-0.01	-56.15	-45.19	-138.48	17.60
	max	2.29	0.38	4.71	10.23	-2.27	-5.44
30.50	min	-1.53	-1.52	80.66	39.96	-118.48	20.84
	max	0.49	0.41	-1.36	7.99	18.52	-5.84
37.25	min	-0.56	0.87	-1.80	37.58	187.21	-5.93
	max	0.49	-0.44	1.70	-8.06	-11.43	2.88
44.00	min	-5.69	0.27	-66.85	84.42	-0.00	6.76
	max	0.82	-1.33	7.81	-30.28	0.00	-2.42

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-111.87	2.31	-1.51	0.17	12.15	-22.95
		max	8.34	-0.06	1.20	0.17	-8.42	2.09
1	inf	min	-111.87	2.31	-1.51	0.17	-6.21	5.16
		max	8.34	-0.06	1.20	0.17	6.24	1.40
2	sup	min	-111.91	-2.33	1.53	0.18	-12.17	22.98
		max	8.33	0.05	-1.22	0.17	8.42	-2.10
2	inf	min	-111.91	-2.33	1.53	0.18	6.13	-4.89
		max	8.33	0.05	-1.22	0.17	-6.21	-1.45

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para My

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-4.68	-1.59	56.51	-134.91	-0.04	10.79
	max	-4.68	1.59	56.50	134.86	0.04	-10.78
6.75	min	-0.01	1.35	-8.27	30.23	-55.80	9.06
	max	-0.38	-0.87	-17.77	-7.63	190.17	-5.87
13.50	min	-1.42	0.87	-62.04	-22.46	-152.15	11.42
	max	0.52	0.42	1.36	7.98	18.56	5.92
13.50	min	-3.41	0.00	58.35	-45.17	-167.48	-17.56
	max	1.78	0.37	-6.94	10.22	26.98	5.53
22.00	min	2.24	-0.37	-4.75	-10.15	-42.53	-8.81
	max	-3.30	-0.01	-10.02	14.99	197.81	-18.09
30.50	min	-3.41	-0.01	-58.38	-45.19	-167.69	17.60
	max	1.77	0.37	6.94	10.23	26.94	-5.44
30.50	min	-1.42	-0.86	62.06	22.46	-152.32	11.55
	max	0.49	-0.42	-1.36	-7.98	18.52	5.85
37.25	min	0.04	-1.37	8.27	-30.21	-55.86	9.10
	max	-0.41	0.87	-2.22	37.57	190.12	-5.93
44.00	min	-4.68	1.61	-56.49	134.88	-0.01	10.82
	max	-4.68	-1.61	-56.49	-134.85	0.01	-10.81

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-63.30	-1.24	2.62	-0.12	-22.10	12.17
		max	-64.43	1.34	-3.29	-0.06	26.69	-14.73
1	inf	min	-64.43	-1.34	-3.29	0.06	-13.47	-1.60
		max	-63.30	-1.24	2.62	-0.12	9.80	-2.95
2	sup	min	-64.47	-1.35	3.34	-0.06	-26.76	14.76
		max	-63.32	1.25	-2.65	-0.12	22.16	-12.19
2	inf	min	-63.32	1.25	-2.65	-0.12	-9.65	2.81
		max	-64.47	-1.35	3.34	-0.06	13.30	-1.41

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para Vz

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	0.65	1.36	-8.24	30.29	0.01	-2.43
	max	-5.55	-0.25	67.31	-84.44	-0.02	6.75
6.75	min	-0.54	0.88	-21.27	7.66	166.55	5.87
	max	-0.05	1.55	6.25	50.30	42.18	10.38
13.50	min	-1.53	-1.54	-80.65	40.00	-118.27	-20.62
	max	0.52	-0.43	1.36	-7.99	18.55	-5.92
13.50	min	1.78	-0.37	-6.94	-10.23	26.98	-5.52
	max	-2.47	-0.58	82.61	64.26	-126.19	22.53
22.00	min	-2.76	-0.01	-12.23	14.99	187.46	-18.08
	max	-0.31	0.61	7.96	25.99	15.08	18.02
30.50	min	-2.47	-0.59	-82.64	64.26	-126.39	-22.74
	max	1.77	0.37	6.94	10.23	26.94	-5.44
30.50	min	0.49	-0.42	-1.36	-7.98	18.52	5.85
	max	-1.53	1.55	80.66	-40.03	-118.46	-20.85
37.25	min	-0.07	-1.56	-6.24	-50.29	42.12	10.50
	max	-0.32	-0.27	16.78	5.23	76.93	-0.66
44.00	min	-5.57	0.26	-67.29	84.42	-0.00	6.76
	max	0.70	1.34	8.25	30.27	-0.00	2.42

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-64.43	1.34	-3.29	-0.06	26.69	-14.73
		max	-63.30	-1.24	2.62	-0.12	-22.10	12.17
1	inf	min	-64.43	1.34	-3.29	-0.06	-13.47	1.60
		max	-63.30	-1.24	2.62	-0.12	9.80	-2.95
2	sup	min	-63.32	1.25	-2.65	-0.12	22.16	-12.19
		max	-64.47	-1.35	3.34	-0.06	-26.76	14.76
2	inf	min	-63.32	1.25	-2.65	-0.12	-9.65	2.81
		max	-64.47	-1.35	3.34	-0.06	13.30	-1.41

ENVOLVENTE : Envolvente sobrecargas para Mx

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-4.68	-1.59	56.51	-134.91	-0.04	10.79
	max	-4.68	1.59	56.50	134.86	0.04	-10.78
6.75	min	-0.22	-2.88	3.19	-80.80	56.60	-19.04
	max	-0.22	2.88	3.19	80.81	56.59	19.04
13.50	min	-0.09	-2.26	-15.78	-71.02	-72.75	-31.70
	max	-0.09	2.23	-15.78	71.06	-72.71	31.69
13.50	min	-1.68	0.28	67.32	-98.52	-81.68	-29.61
	max	-1.68	-0.27	67.32	98.55	-81.65	29.60
22.00	min	-0.93	-0.91	-5.76	-35.08	44.98	27.87
	max	-0.93	0.91	-5.76	35.07	44.99	-27.87
30.50	min	-1.68	0.27	-67.33	-98.57	-81.82	29.76
	max	-1.68	-0.27	-67.33	98.57	-81.80	-29.74
30.50	min	-0.08	-2.24	15.79	-71.05	-72.83	31.87
	max	-0.08	2.23	15.79	70.98	-72.88	-31.85
37.25	min	-0.23	-2.92	-3.18	-80.80	56.51	19.20
	max	-0.23	2.88	-3.18	80.75	56.56	-19.17
44.00	min	-4.68	-1.61	-56.49	-134.85	0.01	-10.81
	max	-4.68	1.61	-56.49	134.88	-0.01	10.82

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-23.14	0.32	0.39	-0.47	-2.58	-7.47
		max	-23.14	-0.32	0.39	0.47	-2.58	7.47
1	inf	min	-23.14	0.32	0.39	-0.47	2.13	-3.52
		max	-23.14	-0.32	0.39	0.47	2.13	3.52
2	sup	min	-23.16	-0.32	-0.39	-0.47	2.57	7.50
		max	-23.16	0.32	-0.39	0.47	2.57	-7.50
2	inf	min	-23.16	-0.32	-0.39	-0.47	-2.12	3.69
		max	-23.16	0.32	-0.39	0.47	-2.12	-3.69

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Temperatura uniforme

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.66	1.13	-0.41	-7.14	4.16	-0.00
P-2	-0.67	-1.16	-0.41	7.18	-4.18	-0.00
E-1	1.41	2.42	0.41	-2.42	1.41	0.00
E-2	-1.39	-2.39	0.41	2.39	-1.39	0.00
SUMA	-0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-2.82	0.04	0.18	-0.00	0.00	0.00
6.75	-2.80	0.01	0.41	0.00	2.44	-0.01
13.50	-2.79	-0.00	0.45	-0.00	5.24	-0.01
13.50	-4.11	0.00	-0.05	0.00	-2.47	-0.00
22.00	-4.11	-0.00	-0.00	0.00	-2.56	0.00
30.50	-4.11	-0.00	0.04	0.00	-2.50	-0.01
30.50	-2.76	0.00	-0.45	0.00	5.25	-0.00
37.25	-2.77	-0.01	-0.41	-0.00	2.45	0.01
44.00	-2.79	-0.02	-0.19	0.00	0.00	-0.02

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.41	-0.00	-1.31	0.00	7.72	0.00
	inf	0.41	-0.00	-1.31	0.00	-8.26	-0.00
2	sup	0.41	0.00	1.34	0.00	-7.75	-0.00
	inf	0.41	0.00	1.34	0.00	8.31	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Gradiente de temperatura

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	0.45	0.78	-10.16	-3.18	1.85	-0.00
P-2	-0.46	-0.79	-10.16	3.14	-1.83	0.00
E-1	-0.01	-0.02	10.16	0.02	-0.01	0.00
E-2	0.02	0.03	10.16	-0.03	0.02	0.00
SUMA	0.00	0.00	-0.00	-0.05	0.04	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-0.78	-0.00	10.13	-0.00	0.00	0.00
6.75	0.03	-0.00	10.16	0.01	68.60	-0.00
13.50	0.17	-0.00	10.16	-0.04	137.20	-0.00
13.50	-0.87	-0.00	-0.01	-0.02	129.90	-0.00
22.00	-0.87	-0.00	0.00	-0.02	129.89	-0.00
30.50	-0.87	-0.00	0.01	-0.02	129.91	-0.00
30.50	0.18	0.00	-10.16	0.05	137.22	-0.00
37.25	0.04	0.00	-10.16	-0.02	68.61	-0.00
44.00	-0.77	0.00	-10.13	0.00	0.00	0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	10.16	-0.00	-0.90	0.00	7.30	0.00
	inf	10.16	-0.00	-0.90	0.00	-3.68	-0.00
2	sup	10.16	-0.00	0.91	-0.00	-7.32	0.00
	inf	10.16	-0.00	0.91	-0.00	3.64	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Reológicas

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-1.22	-2.09	0.75	13.16	-7.66	-0.00
P-2	1.24	2.13	0.75	-13.23	7.70	-0.00
E-1	-2.59	-4.45	-0.75	4.45	-2.59	0.00
E-2	2.56	4.41	-0.75	-4.41	2.56	0.00
SUMA	-0.00	0.00	0.00	-0.03	0.02	-0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	5.19	-0.01	-0.34	0.00	-0.00	-0.05
6.75	5.15	-0.00	-0.75	-0.00	-4.50	0.00
13.50	5.14	-0.01	-0.82	0.00	-9.65	0.01
13.50	7.57	-0.00	0.09	-0.00	4.56	0.00
22.00	7.57	0.00	0.00	-0.00	4.72	0.00
30.50	7.57	0.00	-0.08	-0.00	4.60	0.01
30.50	5.09	-0.02	0.82	-0.00	-9.68	0.01
37.25	5.10	-0.02	0.75	0.00	-4.52	0.01
44.00	5.14	0.03	0.34	-0.00	-0.00	0.04

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	-0.75	0.00	2.42	0.00	-14.21	-0.00
	inf	-0.75	0.00	2.42	0.00	15.22	0.00
2	sup	-0.75	-0.00	-2.47	0.00	14.28	0.00
	inf	-0.75	-0.00	-2.47	0.00	-15.31	-0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Frenado

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-1.93	-3.31	-0.98	20.60	-11.99	0.00
P-2	-2.03	-3.48	0.94	21.29	-12.40	0.00
E-1	-1.54	-2.65	-0.41	2.65	-1.54	0.00
E-2	-1.54	-2.65	0.45	2.65	-1.54	0.00
SUMA	-7.04	-12.09	0.00	47.20	-27.48	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	3.09	-0.03	-0.17	0.00	-0.00	-0.01
6.75	0.92	0.00	-0.38	-0.00	-4.32	-0.00
13.50	-1.23	0.01	-0.37	0.00	-8.90	0.02
13.50	2.62	0.00	-1.34	-0.00	13.95	-0.01
22.00	-0.10	-0.00	-1.36	0.00	-0.13	0.00
30.50	-2.82	-0.01	-1.33	0.00	-14.20	-0.02
30.50	1.23	0.03	-0.40	0.00	9.38	-0.02
37.25	-0.92	0.03	-0.41	-0.00	4.56	-0.02
44.00	-3.09	-0.00	-0.20	0.00	-0.00	-0.01

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.98	0.00	3.83	-0.00	-22.85	-0.00
	inf	0.98	0.00	3.83	-0.00	23.83	0.00
2	sup	-0.94	0.00	4.03	-0.00	-23.58	-0.00
	inf	-0.94	0.00	4.03	-0.00	24.64	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Viento longitudinal

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	-2.49	-4.28	-0.69	20.45	-11.91	0.00
P-2	-2.56	-4.39	0.66	20.93	-12.19	0.00
E-1	-1.30	-2.24	-0.50	2.24	-1.30	0.00
E-2	-1.30	-2.24	0.54	2.24	-1.30	0.00
SUMA	-7.65	-13.14	0.00	45.86	-26.70	0.00

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	2.62	0.00	-0.30	0.00	-0.00	-0.03
6.75	1.28	-0.01	-0.48	-0.00	-3.01	0.01
13.50	-0.04	-0.00	-0.49	0.00	-6.28	0.01
13.50	1.57	-0.00	-1.16	-0.00	9.86	-0.00
22.00	-0.10	-0.01	-1.18	0.00	-0.13	0.01
30.50	-1.76	-0.00	-1.16	0.00	-10.11	-0.01
30.50	0.04	-0.01	-0.52	0.00	6.75	0.00
37.25	-1.28	0.01	-0.52	-0.00	3.25	-0.01
44.00	-2.63	0.01	-0.33	-0.00	0.00	0.00

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.69	0.00	1.58	-0.00	-16.14	-0.00
	inf	0.69	0.00	4.95	-0.00	23.67	0.00
2	sup	-0.66	0.00	1.78	-0.00	-16.86	-0.00
	inf	-0.66	0.00	5.08	-0.00	24.22	0.00

LISTADO HIPOTESIS INDIVIDUALES

HIPOTESIS : Viento transversal

1. REACCIONES

Apoyo	Rx [t]	Ry [t]	Rz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
P-1	6.70	-3.90	-0.00	28.70	49.29	-0.17
P-2	7.02	-4.09	0.00	29.55	50.75	0.26
E-1	7.96	-4.63	0.00	29.48	50.63	0.00
E-2	7.84	-4.56	-0.00	29.63	50.89	0.00
SUMA	29.51	-17.18	-0.00	117.35	201.56	0.09

2. ESFUERZOS EN EL TABLERO

x [m]	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	-0.00	-9.26	0.00	-49.22	-0.02	3.93
6.75	-0.00	-4.03	0.00	-45.21	0.00	-44.36
13.50	-0.00	1.25	0.00	-41.22	-0.01	-54.07
13.50	0.00	-6.47	-0.00	-5.12	0.00	-53.28
22.00	0.00	0.11	-0.00	-0.35	-0.00	-80.36
30.50	-0.00	6.72	-0.00	4.40	-0.00	-51.28
30.50	-0.00	-1.46	0.00	41.69	-0.02	-52.24
37.25	0.00	3.92	0.00	45.67	0.01	-43.52
44.00	-0.00	9.15	0.00	49.66	-0.00	4.07

3. ESFUERZOS EN PILAS

Pila	sec	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	0.00	7.75	-0.00	0.17	0.00	-37.45
	inf	0.00	7.75	-0.00	0.17	-0.00	57.03
2	sup	-0.00	8.12	-0.00	-0.26	0.00	-38.60
	inf	-0.00	8.12	-0.00	-0.26	-0.00	58.73

LISTADO ENVOLVENTES

ENVOLVENTE : Envolvente dda para N

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	-1.50	0.00	11.36	-0.01	0.00	0.01
	max	1.02	0.00	-6.36	0.00	-0.00	-0.01
6.75	min	-0.59	0.00	11.44	0.01	77.16	-0.00
	max	0.51	-0.00	-6.42	-0.00	-43.25	0.00
13.50	min	-0.43	0.00	11.45	-0.04	154.39	-0.00
	max	0.42	-0.00	-6.42	0.02	-86.56	0.00
13.50	min	-1.47	-0.00	14.84	0.01	-102.59	0.00
	max	1.25	0.00	5.33	0.01	-68.84	-0.00
22.00	min	-1.31	-0.00	-14.86	-0.00	23.63	0.00
	max	1.31	0.00	5.31	0.00	-23.65	-0.00
30.50	min	-1.48	0.00	-14.84	0.01	-102.62	0.00
	max	1.36	0.00	5.30	-0.00	21.48	0.00
30.50	min	-0.42	0.00	-11.44	0.06	154.39	-0.00
	max	0.44	-0.00	6.42	-0.03	-86.55	0.00
37.25	min	-0.58	0.00	-11.44	-0.02	77.15	-0.00
	max	0.53	0.00	6.41	0.01	-43.24	-0.00
44.00	min	-1.49	-0.00	-11.36	0.00	0.00	-0.00
	max	1.04	0.00	6.35	-0.00	-0.00	0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-21.27	-0.00	-1.81	0.00	16.03	0.00
		max	26.30	0.00	-0.71	0.00	4.43	-0.00
1	inf	min	-21.27	-0.00	-1.81	0.00	-6.04	-0.00
		max	26.30	0.00	-0.71	0.00	-4.28	-0.00
2	sup	min	-21.27	0.00	1.83	0.00	-16.07	-0.00
		max	26.30	-0.00	0.73	0.00	-4.43	0.00
2	inf	min	-21.27	0.00	1.83	0.00	5.92	0.00
		max	26.30	-0.00	0.73	0.00	4.28	-0.00

ENVOLVENTE : Envolvente dda para My

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	0.20	0.00	-6.13	0.00	-0.00	0.00
	max	-1.50	0.00	11.36	-0.01	0.00	0.01
6.75	min	0.51	-0.00	-6.42	-0.00	-43.25	0.00
	max	-0.59	0.00	11.44	0.01	77.16	-0.00
13.50	min	0.42	-0.00	-6.42	0.02	-86.56	0.00
	max	-0.43	0.00	11.45	-0.04	154.39	-0.00
13.50	min	-1.47	-0.00	14.84	0.01	-102.59	0.00
	max	-1.14	0.00	-14.87	-0.02	149.96	0.00
22.00	min	1.31	0.00	5.31	0.00	-23.65	-0.00
	max	-1.30	-0.00	14.86	-0.01	23.67	0.00
30.50	min	-1.48	0.00	-14.84	0.01	-102.62	0.00
	max	-1.14	-0.00	14.87	-0.02	149.96	-0.00
30.50	min	0.44	-0.00	6.42	-0.03	-86.55	0.00
	max	-0.42	0.00	-11.44	0.06	154.39	-0.00
37.25	min	0.53	0.00	6.41	0.01	-43.24	-0.00
	max	-0.58	0.00	-11.44	-0.02	77.15	-0.00
44.00	min	1.04	0.00	6.35	-0.00	-0.00	0.00
	max	-1.49	-0.00	-11.36	0.00	0.00	-0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-11.44	0.00	1.59	-0.00	-13.90	0.00
		max	-21.27	-0.00	-1.81	0.00	16.03	0.00
1	inf	min	-21.27	-0.00	-1.81	0.00	-6.04	-0.00
		max	-11.44	0.00	1.59	-0.00	5.51	0.00
2	sup	min	-21.27	0.00	1.83	0.00	-16.07	-0.00
		max	6.42	-0.00	-0.95	-0.00	6.57	0.00
2	inf	min	6.42	-0.00	-0.95	-0.00	-4.79	-0.00
		max	-21.27	0.00	1.83	0.00	5.92	0.00

ENVOLVENTE : Envolvente dda para Vz

1. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN EL TABLERO

x [m]	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
0.00	min	1.02	0.00	-6.36	0.00	-0.00	-0.01
	max	-1.50	0.00	11.36	-0.01	0.00	0.01
6.75	min	0.51	-0.00	-6.42	-0.00	-43.25	0.00
	max	-0.59	0.00	11.44	0.01	77.16	-0.00
13.50	min	0.42	-0.00	-6.42	0.02	-86.56	0.00
	max	-0.43	0.00	11.45	-0.04	154.39	-0.00
13.50	min	-1.14	0.00	-14.87	-0.02	149.96	0.00
	max	-1.47	-0.00	14.84	0.01	-102.59	0.00
22.00	min	-1.31	-0.00	-14.86	-0.00	23.63	0.00
	max	-1.30	-0.00	14.86	-0.01	23.67	0.00
30.50	min	-1.48	0.00	-14.84	0.01	-102.62	0.00
	max	-1.14	-0.00	14.87	-0.02	149.96	-0.00
30.50	min	-0.42	0.00	-11.44	0.06	154.39	-0.00
	max	0.44	-0.00	6.42	-0.03	-86.55	0.00
37.25	min	-0.58	0.00	-11.44	-0.02	77.15	-0.00
	max	0.53	0.00	6.41	0.01	-43.24	-0.00
44.00	min	-1.49	-0.00	-11.36	0.00	0.00	-0.00
	max	1.04	0.00	6.35	-0.00	-0.00	0.00

2. ESFUERZOS ENVOLVENTES EN PILAS

Pila	sec	extr.	N [t]	Vy [t]	Vz [t]	Mx [mt]	My [mt]	Mz [mt]
1	sup	min	-21.27	-0.00	-1.81	0.00	16.03	0.00
		max	-11.44	0.00	1.59	-0.00	-13.90	0.00
1	inf	min	-21.27	-0.00	-1.81	0.00	-6.04	-0.00
		max	-11.44	0.00	1.59	-0.00	5.51	0.00
2	sup	min	6.42	-0.00	-0.95	-0.00	6.57	0.00
		max	-21.27	0.00	1.83	0.00	-16.07	-0.00
2	inf	min	6.42	-0.00	-0.95	-0.00	-4.79	-0.00
		max	-21.27	0.00	1.83	0.00	5.92	0.00

3.6.5 Tablero. Estado limite de fisuracion

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS CARGAS PERMAMENTES

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.01	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.01	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	107.21	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	66.43	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	107.22	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	66.43	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	180.48	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.13	94.45	110.08	133.56
3d	108.48	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	180.48	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.13	94.45	110.08	133.56
3d	108.48	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	227.35	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.37	115.43	134.68	160.17
4i	129.02	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.51	55.70	64.40	76.91	93.65
4i	227.35	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.37	115.43	134.68	160.17
4i	129.02	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.51	55.70	64.40	76.91	93.65
5d	248.97	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.07	125.79	144.77	172.32
5d	128.06	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.03	55.15	64.42	76.22	92.85
5d	248.97	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.07	125.79	144.77	172.32
5d	128.06	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				46.03	55.15	64.42	76.22	92.85
6i	239.45	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.39	122.13	140.50	167.26
6i	105.59	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	239.45	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.39	122.13	140.50	167.26

6i	105.59	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	198.24	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	90.05	103.34	119.81	143.55
7d	61.64	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	198.24	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	90.05	103.34	119.81	143.57
7d	61.64	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.89	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.18	0.25
				44.83	53.46	62.93	74.49	90.97
8i	-3.84	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	125.89	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.18	0.25
				44.83	53.46	62.93	74.49	90.97
8i	-3.84	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.64	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-98.71	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	39.64	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-98.72	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-63.80	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-226.05	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.01	114.55	134.48	160.00	195.48
10i	-63.80	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-226.06	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.01	114.55	134.50	160.00	195.48
11d	-180.07	184.50	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-384.73	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	185.31	211.98	250.63
11d	-185.65	184.50	0.20	0.07	0.11	0.14	0.19	0.25
				55.45	66.77	78.18	92.65	113.09
11d	-398.94	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	191.62	218.92	258.00
12i	-41.38	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-192.88	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.32
				75.35	91.91	108.76	129.97	159.98
12i	-41.37	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-192.87	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.32
				75.35	91.91	108.76	129.97	159.98
13d	77.08	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-38.34	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	77.08	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	-38.34	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	173.09	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.74	90.70	105.88	127.77
14i	53.40	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	173.09	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.74	90.70	105.88	127.77
14i	53.41	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	235.74	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.74	120.20	138.76	165.25
15d	109.74	109.72	0.20	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.61	43.29	50.76	60.45	74.23
15d	235.74	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.74	120.20	138.76	165.25
15d	109.74	109.72	0.20	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.61	43.29	50.76	60.45	74.23
16i	250.64	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	112.15	126.78	145.85	173.22
16i	131.95	109.72	0.20	0.07	0.10	0.13	0.17	0.23
				48.07	57.64	67.01	79.15	96.28
16i	250.64	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	112.15	126.78	145.85	173.22
16i	131.95	109.72	0.20	0.07	0.10	0.13	0.17	0.23
				48.07	57.64	67.01	79.15	96.28
17d	235.60	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.69	120.09	138.91	165.17
17d	109.62	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	235.60	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.14
				x.xx	105.69	120.09	138.91	165.17
17d	109.62	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	172.84	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.59	90.49	105.73	127.31
18i	53.19	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	172.84	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.10	0.13	0.18
				x.xx	78.59	90.49	105.73	127.31
18i	53.19	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	76.72	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-38.76	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	76.71	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	-38.76	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-41.81	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-193.39	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.96	92.33	109.19	130.45	160.49
20i	-41.81	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-193.40	179.25	0.20	0.09	0.14	0.18	0.24	0.31
				75.96	92.33	109.19	130.45	160.49
21d	-186.18	184.50	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				55.88	67.10	78.59	93.09	113.69
21d	-399.60	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	191.78	219.04	265.47
21d	-180.56	184.50	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-385.33	184.50	0.20	x.xx	x.xx	0.06	0.08	0.11
				x.xx	x.xx	185.17	211.80	250.43
22i	-64.21	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-226.54	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.04	114.50	134.84	160.08	195.93
22i	-64.21	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-226.53	179.25	0.20	0.07	0.11	0.15	0.19	0.26
				95.04	114.50	135.13	160.08	195.93
23d	39.32	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-99.06	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	39.33	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-99.06	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.49	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.19	0.25
				44.63	53.60	62.67	74.18	90.50

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

COMPROBACION FISURACION SECCIONES ARMADAS A TIEMPO INFINITO

LEYENDA: -.-- -> Mmax<Mfis (No se fisura la sección
x.xx -> La separación estricta es menor de 5 cm
i -> A la izquierda de la sección
d -> A la derecha de la sección
smax -> Separación máxima entre barras
A_fis-> Armadura total resultante de ϕy s_max

sec.	Mmax [mt]	Mfis [mt]	wk [mm]	ϕ12 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ16 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ20 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ25 s_max [m] A_fis [cm²]	ϕ32 s_max [m] A_fis [cm²]
1d	0.02	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
1d	-0.02	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	128.61	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.29	42.89	50.57	60.29	74.00
2i	63.08	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
2i	128.62	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.31	42.89	50.58	60.29	74.00
2i	63.08	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	214.40	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.09	73.17	84.53	99.01	119.57
3d	101.78	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
3d	214.40	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.09	73.17	84.53	99.01	119.57
3d	101.79	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
4i	272.03	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.66	102.62	119.22	142.93
4i	118.98	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.46	38.38	45.44	54.32	66.81
4i	272.04	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.66	102.60	119.22	142.91
4i	118.97	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.46	38.38	45.44	54.32	66.79
5d	304.29	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	97.65	112.05	129.71	154.91
5d	114.66	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.58	36.23	42.97	51.42	63.27
5d	304.28	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.25	111.99	129.65	154.91
5d	114.66	109.72	0.30	0.11	0.16	0.20	0.27	0.36
				29.58	36.23	42.97	51.42	63.27
6i	296.50	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.17	109.73	127.11	152.08
6i	88.84	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
6i	296.50	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	96.17	109.73	127.11	152.08
6i	88.85	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
7d	247.26	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.76	95.09	110.83	133.22
7d	41.55	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	-4.19	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	125.49	109.72	0.20	0.07	0.11	0.14	0.19	0.25
				44.63	53.56	62.67	74.18	90.50
24i	-4.19	179.25	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	197.90	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.95	102.99	119.62	143.43
25d	61.34	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	197.91	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.09	0.11	0.16
				x.xx	89.95	102.99	119.62	143.43
25d	61.34	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	239.20	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.71	140.37	167.31
26i	105.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	239.20	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	107.15	121.71	140.43	167.31
26i	105.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	248.76	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.83	144.98	172.26
27d	127.88	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.93	55.05	64.36	76.08	92.71
27d	248.75	109.72	0.20	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	111.00	125.83	144.98	172.26
27d	127.89	109.72	0.20	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.93	55.05	64.36	76.08	92.71
28i	227.21	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.53	160.43
28i	128.89	109.72	0.20	0.06	0.10	0.14	0.18	0.24
				50.76	55.65	64.96	78.15	93.72
28i	227.21	109.72	0.20	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	102.24	116.44	134.53	160.43
28i	128.88	109.72	0.20	0.06	0.10	0.14	0.18	0.24
				50.76	55.65	64.96	78.15	93.72
29d	180.37	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.32	94.42	110.04	132.38
29d	108.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	180.37	109.72	0.20	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.32	94.42	110.04	132.38
29d	108.38	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	107.12	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	66.35	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	107.11	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	66.35	109.72	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.00	240.20	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.00	246.86	0.20	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

7d	247.26	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.76	95.09	110.83	133.22
7d	41.55	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	157.98	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.54	54.62	63.80	75.53	92.04
8i	-27.28	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
8i	157.98	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.24
				45.54	54.62	63.80	75.53	92.04
8i	-27.28	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	72.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-125.50	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	72.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
9d	-125.50	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-26.76	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-258.18	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.60	102.67	121.04	144.06	176.88
10i	-26.76	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
10i	-258.19	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.60	102.67	121.02	144.30	176.88
11d	-138.91	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-430.38	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	134.64	153.83	176.65	211.72
11d	-146.69	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
11d	-449.18	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	139.88	158.65	182.80	217.63
12i	-2.41	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-220.14	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				70.10	85.00	101.78	121.82	150.12
12i	-2.41	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
12i	-220.13	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				70.10	85.00	101.78	121.82	150.14
13d	116.04	109.72	0.30	0.10	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.23	36.96	43.73	52.30	64.48
13d	-58.64	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
13d	116.04	109.72	0.30	0.10	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.23	36.96	43.81	52.30	64.48
13d	-58.63	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	212.05	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.46	72.43	83.71	98.54	118.59
14i	35.81	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
14i	212.06	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.46	72.43	83.71	98.54	118.59
14i	35.81	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	287.46	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.78	107.15	124.19	148.68
15d	94.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
15d	287.46	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.78	107.15	124.19	148.68
15d	94.57	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
16i	309.98	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	99.75	113.65	131.51	157.12
16i	119.19	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.52	38.52	45.57	54.46	67.00
16i	309.98	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.10	0.14
				x.xx	99.75	113.65	131.51	157.12
16i	119.19	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.52	38.52	45.57	54.46	67.00
17d	287.30	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.76	107.06	124.27	148.81
17d	94.44	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
17d	287.30	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	93.76	107.06	124.27	148.81
17d	94.44	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	211.81	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.38	72.39	83.66	98.54	118.42
18i	35.59	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
18i	211.81	109.72	0.30	0.05	0.08	0.11	0.14	0.19
				61.38	72.39	83.66	98.54	118.42
18i	35.59	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	115.69	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.05	36.74	43.56	52.13	64.16
19d	-59.06	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
19d	115.68	109.72	0.30	0.11	0.15	0.20	0.26	0.35
				30.05	36.74	43.56	52.10	64.17
19d	-59.07	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-2.84	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-220.68	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.33
				70.27	86.09	102.05	122.18	150.57
20i	-2.84	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
20i	-220.69	179.25	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.33
				70.40	86.08	102.05	122.18	150.57
21d	-147.21	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-449.90	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.09	0.13
				x.xx	140.00	158.78	183.09	217.90
21d	-139.39	184.50	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
21d	-431.03	184.50	0.30	x.xx	0.05	0.07	0.10	0.13
				x.xx	132.97	153.35	176.94	211.00
22i	-27.16	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-258.71	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.83	102.91	121.24	144.46	177.05
22i	-27.16	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
22i	-258.70	179.25	0.30	0.08	0.12	0.16	0.21	0.28
				84.85	102.91	121.24	144.46	177.05
23d	72.26	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-125.88	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	72.26	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
23d	-125.87	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	157.55	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.42	54.48	63.69	75.35	91.81
24i	-27.65	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
24i	157.55	109.72	0.30	0.07	0.10	0.14	0.18	0.25
				45.42	54.48	63.69	75.37	91.81
24i	-27.65	179.25	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

25d	246.90	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.64	94.95	110.68	133.08
25d	41.23	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
25d	246.90	109.72	0.30	x.xx	0.07	0.09	0.12	0.17
				x.xx	82.64	94.95	110.68	133.08
25d	41.23	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	296.24	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	95.98	109.70	127.17	151.94
26i	88.62	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
26i	296.24	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	95.98	109.70	127.17	151.94
26i	88.62	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
27d	304.05	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.15	111.83	127.87	154.79
27d	114.48	109.72	0.30	0.11	0.16	0.21	0.27	0.36
				29.49	36.13	42.88	51.29	63.18
27d	304.04	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.08	0.11	0.15
				x.xx	98.15	111.83	127.87	154.79
27d	114.48	109.72	0.30	0.11	0.16	0.21	0.27	0.36
				29.49	36.15	42.85	51.29	63.18
28i	271.88	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.58	102.52	119.10	142.87
28i	118.83	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.49	38.35	45.35	54.23	66.68
28i	271.88	109.72	0.30	x.xx	0.06	0.09	0.12	0.16
				x.xx	89.58	102.52	119.10	142.87
28i	118.83	109.72	0.30	0.10	0.15	0.19	0.25	0.34
				31.49	38.35	45.36	54.23	66.68
29d	214.29	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.02	73.11	84.52	98.96	119.48
29d	101.68	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
29d	214.30	109.72	0.30	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19
				62.02	73.11	84.52	98.96	119.48
29d	101.68	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	128.52	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.27	42.86	50.48	59.83	73.86
30i	63.00	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
30i	128.51	109.72	0.30	0.09	0.13	0.17	0.23	0.30
				35.25	42.86	50.52	59.83	73.86
30i	63.00	109.72	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	0.01	240.20	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
31d	-0.00	246.86	0.30	-.--	-.--	-.--	-.--	-.--
				-.--	-.--	-.--	-.--	-.--

3.6.6 Tablero. Estado limite ultimo. Analisis Longitudinal

ENVOLVENTE DE ESFUERZOS ESTADO LIMITE ULTIMO

Factores de Ponderación Considerados:

- Coeficiente de minoracion acc. perm. favorables : 0.90
- Coeficiente de mayoración de acc. desfavorables : 1.50

1. Momentos Flectores Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x [m]		Mfmax Mfmin [tm]	Qcon Qcon [t]	Mtcon Mtcon [tm]	Ncon Ncon [t]
1	0.00	der	0.07	202.78	202.25	-16.89
			-0.06	146.45	-202.38	-12.19
1	1.35	izq	242.17	149.18	81.53	-12.61
			50.19	27.02	-45.44	-1.93
		der	242.17	149.71	82.04	-0.68
			50.19	27.08	-45.37	0.23
1	2.70	izq	402.06	88.25	37.04	-0.68
			76.00	11.15	-45.37	0.23
		der	402.05	88.25	37.19	-0.68
			76.01	11.15	45.37	0.23
1	4.05	izq	519.05	80.06	-101.38	-1.00
			80.31	-4.77	45.37	0.23
		der	519.09	80.06	-101.24	-1.00
			80.30	-4.77	45.39	0.23
1	5.40	izq	601.44	18.58	-56.24	-1.00
			63.09	-20.71	45.39	0.23
		der	601.40	18.58	-56.62	-1.00
			63.10	-20.71	-45.36	0.23
1	6.75	izq	605.25	-42.88	-11.62	-1.00
			24.38	-36.64	-45.36	0.23
		der	605.25	-42.88	-11.40	-1.00
			24.39	-36.64	45.36	0.23
1	8.10	izq	526.17	-74.33	-11.40	-1.00
			-35.79	-52.56	45.36	0.23
		der	526.17	-74.33	-11.59	-1.00
			-35.80	-52.56	-45.34	0.23
1	9.45	izq	368.57	-135.79	33.41	-1.00
			-117.52	-68.49	-45.34	0.23
		der	368.58	-135.79	-33.42	-1.00
			-117.53	-68.49	45.30	0.23
1	10.80	izq	254.66	-72.04	-18.14	-0.59
			-247.33	-124.16	45.30	0.20
		der	254.65	-72.04	-18.21	-0.59
			-247.32	-124.16	45.37	0.19
1	12.15	izq	138.47	-92.37	8.79	-0.43
			-441.81	-178.25	45.38	-0.07
		der	138.47	-92.36	8.97	-1.73
			-441.83	-178.23	-44.82	-2.58
1	13.50	izq	42.16	-78.04	7.18	-1.03
			-712.20	-257.07	-33.57	-4.23
		der	32.09	86.77	9.20	-2.10
			-751.19	257.46	-67.69	-8.69
2	1.70	izq	171.52	100.08	30.83	-4.06
			-377.00	177.74	-14.96	-2.98
		der	171.52	100.12	-30.50	-2.94
			-376.99	177.76	15.15	-0.99
2	3.40	izq	317.27	76.19	-3.49	-4.05
			-138.11	114.59	15.14	0.87

		der	317.28	76.19	-3.66	-4.05
			-138.10	114.59	-15.27	0.87
2	5.10	izq	466.07	90.98	40.41	-5.96
			-31.16	50.39	-15.25	3.58
		der	466.09	90.98	40.27	-5.96
			-31.17	50.39	-15.24	3.58
2	6.80	izq	615.28	75.62	67.26	-7.42
			37.46	30.32	-15.24	3.58
		der	615.28	75.62	-67.21	-7.42
			37.46	30.32	15.27	3.58
2	8.50	izq	665.18	23.83	-22.22	-7.41
			71.94	-10.35	15.27	3.59
		der	665.17	-6.17	22.44	-7.41
			71.94	-10.35	-15.23	3.59
2	10.20	izq	615.03	-75.78	67.44	-7.41
			37.31	-30.40	-15.23	3.59
		der	615.03	-75.78	67.44	-7.41
			37.30	-30.40	-15.23	3.59
2	11.90	izq	465.72	-91.10	40.44	-5.96
			-31.42	-50.46	-15.23	3.59
		der	465.72	-91.10	-40.34	-5.96
			-31.42	-50.46	15.21	3.59
2	13.60	izq	316.84	-76.28	3.76	-4.05
			-138.72	-114.70	15.23	0.87
		der	316.83	-76.28	3.60	-4.05
			-138.73	-114.70	-15.16	0.87
2	15.30	izq	171.04	-100.19	30.60	-2.94
			-377.83	-177.88	-15.15	-0.98
		der	171.04	-100.15	30.82	-4.06
			-377.84	-177.86	-14.96	-2.97
2	17.00	izq	31.55	-86.83	9.20	-2.10
			-752.34	-257.60	-67.73	-8.69
		der	41.67	78.08	-7.17	-1.01
			-713.22	257.15	33.52	-4.21
3	1.35	izq	138.02	92.40	-8.99	-1.70
			-442.65	178.30	44.74	-2.49
		der	138.02	92.41	-8.84	-0.40
			-442.63	178.32	-45.31	0.02
3	2.70	izq	254.29	72.06	18.15	-0.57
			-247.90	124.20	-45.30	0.29
		der	254.30	72.06	-18.24	-0.57
			-247.89	124.20	45.29	0.30
3	4.05	izq	367.92	135.87	-33.57	-1.01
			-117.97	68.55	45.30	0.33
		der	367.94	135.87	33.40	-1.01
			-117.97	68.54	-45.34	0.33
3	5.40	izq	525.63	74.40	-11.60	-1.01
			-36.18	52.61	-45.34	0.33
		der	525.64	74.40	-11.26	-1.01
			-36.19	52.61	45.32	0.33
3	6.75	izq	604.85	12.93	-56.26	-1.01
			24.11	36.68	45.32	0.33
		der	604.85	12.92	56.24	-1.01
			24.12	36.67	-45.37	0.33
3	8.10	izq	601.06	-18.54	56.24	-1.01
			62.88	20.74	-45.37	0.33
		der	601.04	-18.54	-56.42	-1.01
			62.89	20.74	45.33	0.33
3	9.45	izq	518.84	-79.98	-101.43	-1.01
			80.13	4.82	45.33	0.33
		der	518.87	-79.98	101.28	-1.01
			80.13	4.82	-45.38	0.33
3	10.80	izq	401.93	-88.19	-37.27	-0.67
			75.88	-11.11	-45.38	0.33
		der	401.94	-88.19	-37.02	-0.67
			75.88	-11.11	45.35	0.33
3	12.15	izq	242.05	-149.67	-82.02	-0.67
			50.11	-27.05	45.35	0.33
		der	242.02	-149.14	-81.57	-12.61
			50.12	-26.99	45.41	-1.83
3	13.50	izq	0.02	-202.71	-202.27	-16.87
			-0.01	-146.39	202.32	-12.20

2. Momentos Torsores Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x		Mtmax Mtmin [tm]	Mfcon Mfcon [tm]	Qcon Qcon [t]	Ncon Ncon [t]
1	0.00	der	202.27	0.07	146.44	-12.19
			-202.40	-0.06	202.78	-16.89
1	1.35	izq	170.96	130.21	84.49	-7.56
			-171.03	198.14	129.35	-11.34
		der	171.18	130.21	84.82	-0.80
			-171.26	198.15	129.84	-0.99
1	2.70	izq	165.19	231.86	65.77	-0.80
			-165.27	354.31	101.50	-0.99
		der	165.30	354.36	101.49	-0.99
			-165.16	231.41	65.60	-0.32
1	4.05	izq	159.31	472.18	73.16	-0.99
			-159.17	307.07	46.56	-0.32
		der	159.44	472.14	73.16	-0.99
			-159.09	307.12	46.56	-0.32
1	5.40	izq	127.36	401.15	16.90	-0.77
			-127.11	206.44	-0.41	-0.10
		der	127.16	207.32	-0.23	-0.57
			-127.30	401.15	16.90	-0.77
1	6.75	izq	121.17	194.15	-19.28	-0.57
			-121.30	404.84	-11.44	-0.77
		der	121.26	404.88	-11.44	-0.77
			-121.18	192.99	-19.46	-0.10
1	8.10	izq	115.27	370.33	-39.77	-0.77
			-115.19	153.90	-38.50	-0.10
		der	115.19	155.28	-38.32	-0.57
			-115.30	370.29	-39.77	-0.77
1	9.45	izq	109.20	90.68	-57.37	-0.57
			-109.30	297.47	-68.11	-0.77
		der	109.33	297.47	-68.11	-0.77
			-109.19	89.08	-57.55	-0.10
1	10.80	izq	95.23	47.41	-109.34	-0.24
			-95.19	-140.42	-89.47	0.43
		der	95.21	47.43	-109.34	-0.24
			-95.15	-140.45	-89.47	0.44
1	12.15	izq	101.20	-119.20	-137.66	-0.24
			-101.14	-274.01	-108.51	0.44
		der	100.73	-358.35	-157.33	-2.29
			-100.52	-32.83	-88.64	-1.45
1	13.50	izq	106.72	-590.74	-187.50	-2.72
			-106.51	-165.99	-109.04	-1.74
		der	147.90	-622.45	270.92	-6.09
			-147.77	-192.65	194.00	-5.69
2	1.70	izq	111.78	-318.67	196.54	-7.08
			-111.65	-8.98	131.92	-6.82
		der	111.29	-9.00	131.99	-5.34
			-111.33	-318.63	196.61	-4.88
2	3.40	izq	103.74	195.00	108.00	-5.34
			-103.78	-14.72	160.91	-4.88
		der	103.66	-11.93	120.10	-2.99
			-103.79	193.05	143.08	-5.67
2	5.10	izq	96.11	171.81	96.11	-2.99
			-96.24	405.91	107.40	-5.67
		der	96.06	171.85	96.11	-2.99
			-96.36	405.89	107.40	-5.67
2	6.80	izq	88.51	314.89	72.12	-2.99
			-88.81	558.17	71.70	-5.67
		der	88.86	558.19	71.70	-5.67

			-88.46	314.88	72.12	-2.99
2	8.50	izq	52.79	480.74	-17.62	-4.78
			-52.53	158.37	-5.49	-0.24
		der	52.59	203.21	-11.87	-1.17
			-52.66	435.92	0.21	-3.85
2	10.20	izq	88.63	314.69	-72.23	-2.99
			-88.72	557.99	-71.85	-5.67
		der	88.63	314.68	-72.23	-2.99
			-88.72	557.98	-71.85	-5.67
2	11.90	izq	96.17	171.54	-96.21	-2.99
			-96.27	405.54	-107.53	-5.67
		der	96.35	405.50	-107.53	-5.67
			-96.16	171.56	-96.21	-2.99
2	13.60	izq	103.90	192.34	-143.23	-5.67
			-103.70	-12.40	-120.20	-2.99
		der	103.83	-15.46	-161.06	-4.88
			-103.73	194.54	-108.10	-5.34
2	15.30	izq	111.38	-319.52	-196.74	-4.88
			-111.28	-9.57	-132.08	-5.34
		der	111.81	-319.54	-196.67	-7.08
			-111.70	-9.57	-132.01	-6.82
2	17.00	izq	147.90	-623.51	-271.04	-6.10
			-147.85	-193.38	-194.08	-5.69
		der	106.45	-166.66	109.09	-1.68
			-106.74	-593.97	187.75	-2.20
3	1.35	izq	100.45	-33.38	88.69	-1.40
			-100.74	-361.15	157.58	-1.77
		der	101.13	-272.52	108.38	-0.02
			-101.17	-119.98	137.72	-0.18
3	2.70	izq	95.13	-139.05	89.33	-0.02
			-95.17	46.83	109.38	-0.18
		der	95.10	73.54	69.64	-0.15
			-95.18	-167.54	129.24	0.45
3	4.05	izq	109.16	276.21	37.74	-0.71
			-109.21	109.27	88.05	-0.12
		der	109.11	90.20	57.43	-0.59
			-109.30	296.85	68.19	-0.74
3	5.40	izq	115.10	154.88	38.38	-0.59
			-115.29	369.77	39.84	-0.74
		der	115.27	369.77	39.84	-0.74
			-115.13	153.55	38.55	-0.09
3	6.75	izq	121.27	404.43	11.48	-0.74
			-121.13	192.74	19.49	-0.09
		der	121.07	193.84	19.32	-0.59
			-121.31	404.43	11.49	-0.74
3	8.10	izq	127.07	207.07	0.27	-0.59
			-127.31	400.81	-16.86	-0.74
		der	127.16	313.31	-19.42	-0.71
			-127.17	293.69	3.00	-0.12
3	9.45	izq	159.21	387.27	-66.36	-0.95
			-159.18	391.62	-53.23	-0.35
		der	159.08	307.59	-46.68	-0.82
			-159.34	471.93	-73.09	-0.98
3	10.80	izq	165.08	231.71	-65.73	-0.82
			-165.34	354.11	-101.44	-0.98
		der	165.25	354.10	-101.44	-0.98
			-165.14	231.31	-65.56	-0.32
3	12.15	izq	171.25	197.95	-129.79	-0.98
			-171.14	129.90	-84.61	-0.32
		der	170.97	197.98	-129.30	-11.33
			-170.94	129.84	-84.32	-7.07
3	13.50	izq	202.32	-0.01	-202.71	-16.87
			-202.28	0.02	-146.25	-11.69

3. Cortantes Envolventes y Esfuerzos Concomitantes

Vano	x		Qmax	Mtcon	Mfcon	Ncon
	[m]		Qmin [t]	Mtcon [tm]	Mfcon [tm]	Ncon [t]
1	0.00	der	218.99	-126.69	-0.03	-18.20
			49.19	45.41	0.02	-3.70
1	1.35	izq	149.19	-81.69	242.09	-12.61
			27.02	45.41	50.21	-1.93
		der	149.72	-82.19	242.10	-0.68
			27.08	45.34	50.22	0.23
1	2.70	izq	111.50	-101.52	389.78	-1.00
			11.15	45.34	76.03	0.23
		der	111.50	-101.38	389.83	-1.00
			11.15	45.37	76.01	0.23
1	4.05	izq	80.06	-101.38	519.05	-1.00
			-13.58	-7.85	224.60	0.01
		der	80.06	-101.24	519.09	-1.00
			-13.58	-7.79	224.60	0.01
1	5.40	izq	24.65	45.40	348.39	-0.59
			-32.07	-7.75	283.10	-0.02
		der	24.65	45.17	348.42	-0.59
			-32.07	-7.94	283.10	-0.02
1	6.75	izq	7.34	45.19	321.23	-0.43
			-67.99	11.35	435.83	-0.61
		der	7.34	45.31	321.22	-0.43
			-67.99	11.52	435.82	-0.61
1	8.10	izq	-8.58	45.31	320.38	-0.43
			-99.43	11.52	322.88	-0.61
		der	-8.58	45.19	320.40	-0.43
			-99.43	11.40	322.87	-0.61
1	9.45	izq	-24.51	45.19	298.06	-0.43
			-160.89	-33.60	131.39	-0.61
		der	-24.51	45.38	298.03	-0.43
			-160.90	-33.52	131.40	-0.61
1	10.80	izq	-44.84	-7.16	206.81	0.07
			-192.37	-33.52	-107.16	-0.61
		der	-44.84	-7.21	206.80	0.07
			-192.37	-33.49	-107.18	-0.61
1	12.15	izq	-60.76	-7.21	135.56	0.07
			-223.81	-33.49	-387.95	-0.61
		der	-60.76	-7.19	135.55	-0.79
			-223.78	-33.57	-387.97	-3.76
1	13.50	izq	-78.04	-7.19	42.15	-1.03
			-284.98	60.12	-661.37	-4.39
		der	293.86	96.45	-689.26	-7.28
			82.61	-15.32	-29.67	-0.51
2	1.70	izq	221.96	51.46	-262.03	-6.47
			60.85	-15.32	91.77	-0.27
		der	222.02	51.00	-145.15	-4.78
			60.85	15.24	-25.12	1.20
2	3.40	izq	176.02	67.45	99.99	-6.60
			40.79	15.24	61.27	1.20
		der	176.01	67.40	100.03	-6.60
			40.79	-15.25	61.28	1.20
2	5.10	izq	136.41	67.40	365.53	-6.60
			19.22	38.98	189.61	-1.81
		der	136.41	67.29	365.56	-6.60
			19.21	38.92	189.63	-1.81
2	6.80	izq	96.78	67.29	563.83	-6.60
			-0.85	38.92	205.24	-1.81
		der	96.78	67.74	563.78	-6.60
			-0.85	39.09	205.21	-1.81
2	8.50	izq	27.19	22.67	472.49	-4.41
			-20.95	39.16	363.84	-3.99
		der	20.82	38.95	303.65	-2.60
			-27.33	22.46	532.72	-5.81
2	10.20	izq	0.76	38.95	321.98	-2.60
			-96.93	67.46	446.63	-5.81
		der	0.76	38.95	321.98	-2.60
			-96.94	67.47	446.62	-5.81

2	11.90	izq	-19.30	38.95	306.23	-2.60
			-136.54	67.47	248.21	-5.81
		der	-19.30	39.10	306.21	-2.60
			-136.55	67.59	248.16	-5.81
2	13.60	izq	-40.86	-15.16	177.83	0.41
			-176.17	67.59	-17.66	-5.81
		der	-40.86	15.24	177.82	0.41
			-176.17	67.60	-17.64	-5.81
2	15.30	izq	-60.92	15.24	91.33	0.41
			-222.15	51.08	-262.93	-3.99
		der	-60.92	15.34	91.32	-0.27
			-222.09	51.45	-262.94	-6.48
2	17.00	izq	-82.68	15.34	-30.23	-0.52
			-293.99	96.45	-690.39	-7.28
		der	285.06	-60.22	-662.42	-4.37
			78.08	-7.17	41.67	-1.01
3	1.35	izq	223.85	33.52	-388.77	-3.74
			60.79	-7.17	135.16	-0.77
		der	223.88	33.55	-388.74	-0.59
			60.79	-7.32	135.16	0.08
3	2.70	izq	192.42	33.55	-107.72	-0.59
			44.86	-7.32	206.48	0.08
		der	192.42	-33.60	-107.71	-0.59
			44.86	-7.25	206.49	0.08
3	4.05	izq	160.97	-33.60	130.69	-0.59
			24.55	-45.24	297.69	-0.40
		der	160.97	33.46	130.71	-0.59
			24.55	45.14	297.71	-0.41
3	5.40	izq	99.51	-11.54	322.29	-0.59
			8.62	45.14	320.10	-0.41
		der	99.51	-11.34	322.31	-0.59
			8.62	45.34	320.08	-0.40
3	6.75	izq	61.28	7.95	301.08	-0.25
			-7.32	45.34	320.96	-0.40
		der	61.28	7.76	301.09	-0.25
			-7.32	-45.35	320.96	-0.40
3	8.10	izq	32.12	7.79	282.85	0.02
			-24.63	-45.37	348.17	-0.57
		der	32.12	7.89	282.85	0.02
			-24.63	-45.24	348.18	-0.57
3	9.45	izq	13.64	7.89	224.47	0.05
			-79.98	-101.43	518.84	-1.01
		der	13.64	7.81	224.48	0.05
			-79.98	101.28	518.87	-1.01
3	10.80	izq	-11.11	45.30	75.91	0.33
			-111.45	101.28	389.64	-1.01
		der	-11.11	45.35	75.88	0.33
			-111.45	101.53	389.57	-1.01
3	12.15	izq	-27.05	45.35	50.11	0.33
			-149.67	82.20	241.99	-0.67
		der	-26.99	45.41	50.12	-1.83
			-149.14	81.63	242.01	-12.61
3	13.50	izq	-49.15	45.41	-0.00	-3.61
			-218.91	126.63	-0.00	-18.20

ESFUERZOS DE CALCULO Y COMPROBACION TABLERO

LEYENDA:
- !: Md/Mu>1
- *: Vd>Vu1
- **: Td>Tu1
- A: Td>5Tc (ACI)
- +: Vd/Vu1+Td/Tu1>1
- mc: Armadura mínima por cortante
- mt: Armadura mínima por torsión
- i: Seccion por la izquierda
- d: Seccion por la derecha
- x.xx: Seccion armada

Vano	x [m]	Mdmax(+) [tm] N con [t] Vdmax [t] Vd [t]	Mdmin(-) [tm] N con [t] Td [tm] Tdmax [tm]	Mu(+) [tm] Vu1 [t] A90 [cm2/m] Tu1 [tm]	Mu(-) [tm] Vcu [t] Ab190cer [cm2/m] Tc(ACI) [tm] At (EH) [cm2/m] At(ACI) [cm2/m]	Mdmax/Mu As_max [cm2] Vd/Vu1+Td/Tu1 Ab145 [cm2/m] Vd/Vu1+Td/Tu1 Al (EH) [cm2] Al(ACI) [cm2]	Mdmin/Mu As_min [cm2]
1	0.00d	0.07	-0.06	-7.91	-5.87	x.xx	x.xx
		16.89	12.19			0.00	0.00
		218.99	-126.69	4410.00	481.17	0.23	
				77.78mc	25.93mc	36.66mc	
		202.78	-202.40	719.19	204.11	0.33	
					4.45	70.70	
					0.00	0.00	
1	1.35i	242.17	50.19	-5.91	-0.93	x.xx	x.xx
		12.61	1.93			62.74	0.00
		149.19	-81.69	851.76	92.93	0.43	
				16.54	5.51	7.80	
		129.35	-171.03	315.00	98.48	0.69	
					8.14	68.82	
					4.49	37.07	
	d	242.17	50.19	-5.91	-0.93	x.xx	x.xx
		0.68	0.23			62.74	0.00
		149.72	-82.19	851.76	92.93	0.44	
				16.69	5.56	7.87	
		129.84	-171.26	315.00	98.46	0.70	
					8.16	68.91	
					4.51	37.20	
1	2.70i	402.06	76.00	-0.25	-0.14	x.xx	x.xx
		0.68	0.23			102.49	0.00
		111.50	-101.52	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		101.50	-165.27	315.00	99.93	0.64	
					7.87	66.50	
					4.05	33.39	
	d	402.05	76.01	-0.25	-0.14	x.xx	x.xx
		0.68	0.23			102.49	0.00
		111.50	-101.38	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		101.49	165.30	315.00	99.93	0.64	
					7.87	66.51	
					4.05	33.40	
1	4.05i	519.05	80.31	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			132.97	0.00
		80.06	-101.38	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		73.16	159.31	315.00	101.21	0.59	
					7.59	64.10	
					3.60	29.69	
	d	519.09	80.30	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			132.97	0.00
		80.06	-101.24	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		73.16	159.44	315.00	101.21	0.59	
					7.59	64.16	
					3.61	29.75	
1	5.40i	601.44	63.09	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
		1.00	0.23			154.62	0.00
		-32.07	-7.75	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	

			16.90	127.36	315.00	102.77	0.42	
						6.06	51.25	
						1.52	12.57	
		d	601.40	63.10	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
			1.00	0.23			154.62	0.00
			-32.07	-7.94	851.76	92.93	0.06	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			16.90	-127.30	315.00	102.77	0.42	
						6.06	51.22	
						1.52	12.53	
1	6.75i		605.25	24.38	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
			1.00	0.23			155.63	0.00
			-67.99	11.35	851.76	92.93	0.12	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-11.44	-121.30	315.00	102.84	0.40	
						5.78	48.81	
						1.14	9.43	
		d	605.25	24.39	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
			1.00	0.23			155.63	0.00
			-67.99	11.52	851.76	92.93	0.12	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-11.44	121.26	315.00	102.84	0.40	
						5.77	48.79	
						1.14	9.41	
1	8.10i		526.17	-35.79	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
			1.00	0.23			134.84	9.03
			-99.43	11.52	851.76	92.93	0.15	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-39.77	115.27	315.00	101.94	0.41	
						5.49	46.38	
						0.83	6.81	
		d	526.17	-35.80	-0,36	-0.14	x.xx	x.xx
			1.00	0.23			134.84	9.03
			-99.43	11.40	851.76	92.93	0.15	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			-39.77	-115.30	315.00	101.94	0.41	
						5.49	46.39	
						0.83	6.82	
1	9.45i		368.57	-117.52	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
			1.00	0.23			93.85	29.88
			-160.89	-33.60	851.76	92.93	0.30	
					19.98	6.66	9.42	
			-68.11	-109.30	315.00	99.84	0.43	
						5.20	43.98	
						0.59	4.83	
		d	368.58	-117.53	-0.36	-0.14	x.xx	x.xx
			1.00	0.23			93.85	29.88
			-160.90	-33.52	851.76	92.93	0.30	
					19.98	6.66	9.42	
			-68.11	109.33	315.00	99.84	0.43	
						5.21	43.99	
						0.59	4.85	
1	10.80i		254.66	-247.33	-0.21	-0.12	x.xx	x.xx
			0.59	0.20			64.54	63.79
			-192.37	-33.52	851.76	92.93	0.33	
					29.23	9.74	13.78	
			-109.34	95.23	315.00	93.48	0.43	
						4.53	38.32	
						0.11	0.90	
		d	254.65	-247.32	-0.21	-0.12	x.xx	x.xx
			0.59	0.19			64.54	63.79
			-192.37	-33.49	851.76	92.93	0.33	
					29.23	9.74	13.78	
			-109.34	95.21	315.00	93.47	0.43	
						4.53	38.31	
						0.11	0.89	
1	12.15i		138.47	-441.81	-0.16	-0.04	x.xx	x.xx
			0.43	0.07			34.93	116.68
			-223.81	-33.49	851.76	92.93	0.37	
					38.47	12.82	18.13	
			-137.66	101.20	315.00	90.34	0.48	
						4.82	40.72	
						0.67	5.55	
		d	138.47	-441.83	-0.16	-0.04	x.xx	x.xx
			1.73	2.58			34.93	116.68
			-223.78	-33.57	851.76	92.93	0.37	
					38.46	12.82	18.13	
			-157.33	100.73	315.00	87.21	0.50	
						4.80	40.53	
						0.84	6.91	
1	13.50i		42.16	-712.20	-0.37	-2.49	x.xx	x.xx
			1.03	4.23			10.67	195.57
			-284.98	60.12	1764.00	192.47	0.35	
					31.11mc	10.37mc	14.67mc	
			-187.50	106.72	327.64	84.12	0.43	
						5.15	43.49	
						1.40	11.55	
		d	32.09	-751.19	-0.80	-4.95	x.xx	x.xx
			2.10	8.69			8.25	207.91
			293.86	96.45	1764.00	192.47	0.46	
					31.11mc	10.37mc	14.67mc	
			270.92	147.90	327.64	82.93	0.60	
						7.13	60.27	
						4.02	33.19	
2	1.70i		171.52	-377.00	-1.54	-1.70	x.xx	x.xx
			4.06	2.98			43.65	99.13
			221.96	51.46	851.76	92.93	0.42	
					37.93	12.64	17.88	
			196.54	111.78	315.00	84.10	0.59	
						5.32	44.98	
						1.71	14.14	
		d	171.52	-376.99	-1.54	-1.70	x.xx	x.xx
			2.94	0.99			43.65	99.13
			222.02	51.00	851.76	92.93	0.42	
					37.94	12.65	17.89	
			196.61	-111.33	315.00	83.98	0.58	
						5.30	44.80	
						1.69	13.98	
2	3.40i		317.27	-138.11	-1.46	-0.51	x.xx	x.xx
			4.05	0.87			80.88	35.28
			176.02	67.45	851.76	92.93	0.42	
					24.42	8.14	11.51	
			160.91	-103.78	315.00	87.39	0.52	
						4.94	41.76	
						1.01	8.37	
		d	317.28	-138.10	-1.46	-0.51	x.xx	x.xx
			4.05	0.87			80.88	35.28
			176.01	67.40	851.76	92.93	0.42	
					24.42	8.14	11.51	
			143.08	-103.79	315.00	90.06	0.50	
						4.94	41.76	
						0.85	7.01	
2	5.10i		466.07	-31.16	-2.15	-2.11	x.xx	x.xx
			5.96	3.58			119.56	8.36
			136.41	67.40	851.76	92.93	0.37	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			107.40	-96.24	315.00	93.93	0.43	
						4.58	38.73	
						0.14	1.18	
		d	466.09	-31.17	-2.15	-2.11	x.xx	x.xx
			5.96	3.58			119.56	8.36
			136.41	67.29	851.76	92.93	0.37	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	
			107.40	-96.36	315.00	93.95	0.43	
						4.59	38.77	
						0.15	1.23	
2	6.80i		615.28	37.46	-2.68	-2.11	x.xx	x.xx
			7.42	3.58			158.82	0.00
			96.78	67.29	851.76	92.93	0.33	
					15.02mc	5.01mc	7.08mc	

		71.70	-88.81	315.00	97.91	0.37		
					4.23	35.74		
					0.00	0.00		
	d	615.28	37.46	-2.68	-2.11	x.xx	x.xx	
		7.42	3.58			158.82	0.00	
		96.78	67.74	851.76	92.93	0.33		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		71.70	88.86	315.00	97.91	0.37		
					4.23	35.76		
					0.00	0.00		
2	8.50i	665.18	71.94	-2.67	-2.12	x.xx	x.xx	
		7.41	3.59			172.01	0.00	
		27.19	22.67	851.76	92.93	0.10		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-17.62	52.79	315.00	102.00	0.19		
					2.51	21.24		
					0.00	0.00		
	d	665.17	71.94	-2.67	-2.12	x.xx	x.xx	
		7.41	3.59			172.01	0.00	
		-27.33	22.46	851.76	92.93	0.10		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		0.21	-52.66	315.00	102.91	0.17		
					2.51	21.19		
					0.00	0.00		
2	10.20i	615.03	37.31	-2.67	-2.12	x.xx	x.xx	
		7.41	3.59			158.74	0.00	
		-96.93	67.46	851.76	92.93	0.33		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-71.85	-88.72	315.00	97.88	0.37		
					4.22	35.70		
					0.00	0.00		
	d	615.03	37.30	-2.67	-2.12	x.xx	x.xx	
		7.41	3.59			158.74	0.00	
		-96.94	67.47	851.76	92.93	0.33		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-71.85	-88.72	315.00	97.88	0.37		
					4.22	35.70		
					0.00	0.00		
2	11.90i	465.72	-31.42	-2.15	-2.12	x.xx	x.xx	
		5.96	3.59			119.47	8.42	
		-136.54	67.47	851.76	92.93	0.37		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-107.53	-96.27	315.00	93.92	0.43		
					4.58	38.74		
					0.15	1.20		
	d	465.72	-31.42	-2.15	-2.12	x.xx	x.xx	
		5.96	3.59			119.47	8.42	
		-136.55	67.59	851.76	92.93	0.37		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		
		-107.53	96.35	315.00	93.93	0.43		
					4.59	38.77		
					0.15	1.24		
2	13.60i	316.84	-138.72	-1.46	-0.51	x.xx	x.xx	
		4.05	0.87			80.79	35.43	
		-176.17	67.59	851.76	92.93	0.42		
				24.47	8.16	11.53		
		-143.23	103.90	315.00	90.06	0.50		
					4.95	41.81		
					0.86	7.07		
	d	316.83	-138.73	-1.46	-0.51	x.xx	x.xx	
		4.05	0.87			80.79	35.43	
		-176.17	67.60	851.76	92.93	0.42		
				24.47	8.16	11.53		
		-161.06	103.83	315.00	87.38	0.52		
					4.94	41.78		
					1.02	8.40		
2	15.30i	171.04	-377.83	-1.06	-0.58	x.xx	x.xx	
		2.94	0.98			43.42	99.12	
		-222.15	51.08	851.76	92.93	0.42		
				37.98	12.66	17.90		
		-196.74	111.38	315.00	83.97	0.58		
					5.30	44.82		
					1.70	14.00		
	d	171.04	-377.84	-1.06	-0.58	x.xx	x.xx	
		4.06	2.97			43.42	99.12	
		-222.09	51.45	851.76	92.93	0.42		
				37.96	12.65	17.90		
		-196.67	111.81	315.00	84.09	0.59		
					5.32	44.99		
					1.72	14.16		
2	17.00i	31.55	-752.34	-0.76	-5.12	x.xx	x.xx	
		2.10	8.69			8.10	208.31	
		-293.99	96.45	1764.00	192.47	0.46		
				31.11mc	10.37mc	14.67mc		
		-271.04	147.90	327.64	82.92	0.61		
					7.13	60.27		
					4.02	33.20		
	d	41.67	-713.22	-0.38	-2.40	x.xx	x.xx	
		1.01	4.21			10.56	195.86	
		285.06	-60.22	1764.00	192.47	0.35		
				31.11mc	10.37mc	14.67mc		
		187.75	-106.74	327.64	84.09	0.43		
					5.15	43.50		
					1.40	11.57		
3	1.35i	138.02	-442.65	-0.65	-1.42	x.xx	x.xx	
		1.70	2.49			34.93	117.24	
		223.85	33.52	851.76	92.93	0.37		
				38.48	12.83	18.14		
		157.58	-100.74	315.00	87.18	0.50		
					4.80	40.54		
					0.84	6.93		
	d	138.02	-442.63	-0.65	-1.42	x.xx	x.xx	
		0.40	0.02			34.93	117.24	
		223.88	33.55	851.76	92.93	0.37		
				38.49	12.83	18.14		
		137.72	-101.17	315.00	90.33	0.48		
					4.82	40.71		
					0.67	5.54		
3	2.70i	254.29	-247.90	-0.21	-0.17	x.xx	x.xx	
		0.57	0.29			64.42	63.94	
		192.42	33.55	851.76	92.93	0.33		
				29.24	9.75	13.79		
		109.38	-95.17	315.00	93.46	0.43		
					4.53	38.29		
					0.11	0.87		
	d	254.30	-247.89	-0.21	-0.17	x.xx	x.xx	
		0.57	0.30			64.42	63.94	
		192.42	-33.60	851.76	92.93	0.33		
				29.24	9.75	13.79		
		129.24	-95.18	315.00	90.38	0.45		
					4.53	38.30		
					0.30	2.45		
3	4.05i	367.92	-117.97	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx	
		1.01	0.33			93.68	29.99	
		160.97	-33.60	851.76	92.93	0.30		
				20.00	6.67	9.43		
		88.05	-109.21	315.00	97.92	0.45		
					5.20	43.94		
					0.70	5.77		
	d	367.94	-117.97	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx	
		1.01	0.33			93.68	29.99	
		160.97	33.46	851.76	92.93	0.30		
				20.00	6.67	9.43		
		68.19	-109.30	315.00	99.84	0.43		
					5.20	43.98		
					0.59	4.84		
3	5.40i	525.63	-36.18	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx	
		1.01	0.33			134.71	9.15	
		99.51	-11.54	851.76	92.93	0.15		
				15.02mc	5.01mc	7.08mc		

		39.84	-115.29	315.00	101.94	0.41	
					5.49	46.39	
					0.83	6.82	
	d	525.64	-36.19	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			134.71	9.15
		99.51	-11.34	851.76	92.93	0.15	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		39.84	115.27	315.00	101.94	0.41	
					5.49	46.38	
					0.83	6.81	
3	6.75i	604.85	24.11	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			155.52	0.00
		61.28	7.95	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		11.48	121.27	315.00	102.84	0.40	
					5.77	48.80	
					1.14	9.42	
	d	604.85	24.12	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			155.52	0.00
		61.28	7.76	851.76	92.93	0.10	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		11.49	-121.31	315.00	102.84	0.40	
					5.78	48.81	
					1.14	9.44	
3	8.10i	601.06	62.88	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			154.52	0.00
		32.12	7.79	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-16.86	-127.31	315.00	102.77	0.42	
					6.06	51.23	
					1.52	12.54	
	d	601.04	62.89	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			154.52	0.00
		32.12	7.89	851.76	92.93	0.06	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		3.00	-127.17	315.00	102.91	0.41	
					6.06	51.17	
					1.50	12.40	
3	9.45i	518.84	80.13	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			132.93	0.00
		-79.98	-101.43	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-66.36	159.21	315.00	101.51	0.58	
					7.58	64.06	
					3.57	29.48	
	d	518.87	80.13	-0.36	-0.19	x.xx	x.xx
		1.01	0.33			132.93	0.00
		-79.98	101.28	851.76	92.93	0.42	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-73.09	-159.34	315.00	101.22	0.59	
					7.59	64.12	
					3.60	29.70	
3	10.80i	401.93	75.88	-0.24	-0.19	x.xx	x.xx
		0.67	0.33			102.45	0.00
		-111.45	101.28	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-101.44	-165.34	315.00	99.93	0.64	
					7.87	66.53	
					4.05	33.42	
	d	401.94	75.88	-0.24	-0.19	x.xx	x.xx
		0.67	0.33			102.45	0.00
		-111.45	101.53	851.76	92.93	0.45	
				15.02mc	5.01mc	7.08mc	
		-101.44	165.25	315.00	99.93	0.64	
					7.87	66.49	
					4.05	33.38	
3	12.15i	242.05	50.11	-0.24	-0.19	x.xx	x.xx
		0.67	0.33			61.31	0.00
		-149.67	82.20	851.76	92.93	0.44	
				16.68	5.56	7.86	
		-129.79	171.25	315.00	98.47	0.70	
					8.15	68.91	
					4.51	37.19	
	d	242.02	50.12	-0.24	-0.19	x.xx	x.xx
		12.61	1.83			61.31	0.00
		-149.14	81.63	851.76	92.93	0.43	
				16.52	5.51	7.79	
		-129.30	170.97	315.00	98.48	0.69	
					8.14	68.80	
					4.49	37.04	
3	13.50i	0.02	-0.01	-6.09	-7.19	x.xx	x.xx
		16.87	12.20			0.00	0.00
		-218.91	126.63	4410.00	481.17	0.23	
				77.78mc	25.93mc	36.66mc	
		-202.71	202.32	719.19	204.10	0.33	
					4.44	70.67	
					0.00	0.00	

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST2 - Posprocesador para el cálculo de viaductos de hormigón pretensado con STATIK2 (versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.

ARMADURAS ESTRICTAS PARA COMPROBACION DE FISURACION Y FLECHAS

LEYENDA: As,flex -> Armadura por flexión en cara superior
Ai,flex -> Armadura por flexión en cara inferior
As,tor -> Armadura por torsión en cara superior
Ai,tor -> Armadura por torsión en cara inferior

sec.	x [m]	As,flex [cm²]	Ai,flex [cm²]	As,tor [cm²]	Ai,tor [cm²]	As,tot [cm²]	Ai,tot [cm²]
**ARMADURAS ESTRICTAS							
1d	0.00	0.00	0.00	31.13	31.13	31.13	31.13
2i	1.35	0.00	62.74	28.51	22.80	28.51	85.55
d	1.35	0.00	62.74	28.54	22.83	28.54	85.58
3i	2.70	0.00	102.49	27.55	22.04	27.55	124.53
d	2.70	0.00	102.49	27.55	22.04	27.55	124.53
4i	4.05	0.00	132.97	26.55	21.24	26.55	154.21
d	4.05	0.00	132.97	26.57	21.26	26.57	154.23
5i	5.40	0.00	154.62	21.23	16.98	21.23	171.60
d	5.40	0.00	154.62	21.22	16.97	21.22	171.59
6i	6.75	0.00	155.63	20.22	16.17	20.22	171.80
d	6.75	0.00	155.63	20.21	16.17	20.21	171.80
7i	8.10	9.03	134.84	19.21	15.37	28.24	150.21
d	8.10	9.03	134.84	19.22	15.37	28.25	150.21
8i	9.45	29.88	93.85	18.22	14.57	48.10	108.42
d	9.45	29.88	93.85	18.22	14.58	48.10	108.43
9i	10.80	63.79	64.54	15.87	12.70	79.66	77.23
d	10.80	63.79	64.54	15.87	12.69	79.66	77.23
10i	12.15	116.68	34.93	16.87	13.49	133.55	48.43
d	12.15	116.68	34.93	16.79	13.43	133.47	48.36
11i	13.50	195.57	10.67	18.01	14.41	213.58	25.08
d	13.50	207.91	10.67	24.96	19.97	232.87	30.64
12i	15.20	99.13	43.65	18.63	14.90	117.76	58.55
d	15.20	99.13	43.65	18.55	14.84	117.69	58.49
13i	16.90	35.28	80.88	17.30	13.84	52.57	94.72
d	16.90	35.28	80.88	17.30	13.84	52.57	94.72
14i	18.60	8.36	119.56	16.04	12.83	24.40	132.39
d	18.60	8.36	119.56	16.06	12.85	24.42	132.41
15i	20.30	0.00	158.82	14.80	11.84	14.80	170.66
d	20.30	0.00	158.82	14.81	11.85	14.81	170.66
16i	22.00	0.00	172.01	8.80	7.04	8.80	179.05
d	22.00	0.00	172.01	8.78	7.02	8.78	179.04
17i	23.70	0.00	158.74	14.79	11.83	14.79	170.57
d	23.70	0.00	158.74	14.79	11.83	14.79	170.57
18i	25.40	8.42	119.47	16.05	12.84	24.47	132.30
d	25.40	8.42	119.47	16.06	12.85	24.48	132.31
19i	27.10	35.43	80.79	17.32	13.85	52.75	94.64
d	27.10	35.43	80.79	17.30	13.84	52.73	94.63
20i	28.80	99.12	43.42	18.56	14.85	117.68	58.27
d	28.80	99.12	43.42	18.64	14.91	117.75	58.33
21i	30.50	208.31	8.10	24.96	19.97	233.27	28.07
d	30.50	208.31	10.56	18.02	14.41	226.33	24.97
22i	31.85	117.24	34.93	16.79	13.43	134.03	48.37
d	31.85	117.24	34.93	16.86	13.49	134.10	48.42
23i	33.20	63.94	64.42	15.86	12.69	79.81	77.11
d	33.20	63.94	64.42	15.86	12.69	79.81	77.11
24i	34.55	29.99	93.68	18.20	14.56	48.19	108.24
d	34.55	29.99	93.68	18.22	14.57	48.21	108.25
25i	35.90	9.15	134.71	19.22	15.37	28.36	150.08
d	35.90	9.15	134.71	19.21	15.37	28.36	150.08
26i	37.25	0.00	155.52	20.21	16.17	20.21	171.69
d	37.25	0.00	155.52	20.22	16.17	20.22	171.69
27i	38.60	0.00	154.52	21.22	16.97	21.22	171.50
d	38.60	0.00	154.52	21.20	16.96	21.20	171.48
28i	39.95	0.00	132.93	26.54	21.23	26.54	154.16
d	39.95	0.00	132.93	26.56	21.25	26.56	154.18
29i	41.30	0.00	102.45	27.56	22.05	27.56	124.50
d	41.30	0.00	102.45	27.54	22.03	27.54	124.49
30i	42.65	0.00	61.31	28.54	22.83	28.54	84.15
d	42.65	0.00	61.31	28.49	22.80	28.49	84.11
31i	44.00	0.00	0.00	31.11	31.11	31.11	31.11

3.6.7 Tablero. Estado límite último. Análisis Transversal

ESFUERZOS DE CALCULO Y ARMADURA VOLADIZOS

LEYENDA:
* : Vu1<Vd
mg: Armadura mínima geométrica en flexión
mf: Armadura mínima por ductilidad en flexión
mc: Armadura mínima por cortante

Vano	x (m)	Sec	Md (tm) / Vd (t)	Asup (cm2) / Vu1 (t)	Ainf (cm2) / A90 (cm2/m)	Ab190 (cm2/m)	Ab145 (cm2/m)
1	1.35	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-13.72	26.60mg	0.00		
			26.31	540.00	0.00	0.00	0.00
1	2.70	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-15.19	26.60mg	0.00		
			19.64	540.00	0.00	0.00	0.00
1	4.05	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-17.47	26.60mg	0.00		
			17.82	540.00	0.00	0.00	0.00
1	5.40	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-20.52	26.60mg	0.00		
			17.67	540.00	0.00	0.00	0.00
1	6.75	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-23.50	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
1	8.10	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-26.45	26.60mg	0.00		
			17.77	540.00	0.00	0.00	0.00
1	9.45	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-29.42	26.60mg	0.00		
			17.96	540.00	0.00	0.00	0.00
1	10.80	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-32.61	26.60mg	0.00		
			24.60	540.00	0.00	0.00	0.00
1	12.15	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.05	26.60mg	0.00		
			24.52	540.00	0.00	0.00	0.00
2	1.70	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	3.40	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	5.10	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	6.80	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	8.50	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	10.20	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	11.90	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	13.60	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
2	15.30	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-41.41	26.60mg	0.00		
			24.53	540.00	0.00	0.00	0.00
3	1.35	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-37.05	26.60mg	0.00		
			24.52	540.00	0.00	0.00	0.00
3	2.70	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-32.61	26.60mg	0.00		

			24.60	540.00	0.00	0.00	0.00
3	4.05	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-29.42	26.60mg	0.00		
			17.96	540.00	0.00	0.00	0.00
3	5.40	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-26.45	26.60mg	0.00		
			17.77	540.00	0.00	0.00	0.00
3	6.75	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-23.50	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
3	8.10	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-20.52	26.60mg	0.00		
			17.67	540.00	0.00	0.00	0.00
3	9.45	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-17.47	26.60mg	0.00		
			17.82	540.00	0.00	0.00	0.00
3	10.80	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-15.19	26.60mg	0.00		
			19.64	540.00	0.00	0.00	0.00
3	12.15	1	-14.13	18.06	0.00		
			15.19	120.00	9.52mc	3.17mc	4.49mc
		2	-20.65	26.60mg	0.00		
			17.66	540.00	0.00	0.00	0.00
		3	-13.72	26.60mg	0.00		
			26.31	540.00	0.00	0.00	0.00

3.6.8 Aparatos de apoyo

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE DE SERVICIO

apoyo	sec	env	Nk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	1	Mz min	-121.01	0.00	-151.51
	1	Mz max	-146.73	-0.00	151.60
1	1	N min	-157.56	-0.00	100.96
	1	N max	-56.34	0.00	-56.73
2	1	Mz min	-310.78	-33.01	-49.34
	1	Mz max	-290.51	54.17	49.33
2	1	N min	-360.94	30.22	-12.28
	1	N max	-178.59	-0.71	-8.93
3	1	Mz min	-330.83	-39.14	-48.79
	1	Mz max	-270.30	42.69	48.77
3	1	N min	-360.83	-18.76	10.98
	1	N max	-179.00	0.92	11.28
4	1	Mz min	-121.07	-0.00	-151.63
	1	Mz max	-146.34	0.00	151.65
4	1	N min	-157.50	0.00	71.14
	1	N max	-57.26	-0.00	33.76

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

CARGAS EN NEOPRENOS

apoyo	env	n° neop	Nk [t]
E-1	Mz min	1	-92.74
	Mz min	2	-28.27
	Mz max	1	-41.11
	Mz max	2	-105.62
E-1	N min	1	-57.30
	N min	2	-100.26
	N max	1	-40.24
	N max	2	-16.10
P-1	Mz min	1	-310.78
	Mz max	1	-290.51
P-1	N min	1	-360.94
	N max	1	-178.59
P-2	Mz min	1	-330.83
	Mz max	1	-270.30
P-2	N min	1	-360.83
	N max	1	-179.00
E-2	Mz min	1	-92.80
	Mz min	2	-28.28
	Mz max	1	-40.90
	Mz max	2	-105.44
E-2	N min	1	-63.61
	N min	2	-93.89
	N max	1	-21.45
	N max	2	-35.81

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

apoyo	dir	pret. [cm]	reol. [cm]	temp. [cm]	frenado [cm]	total [cm]
E-1	long	0.000	0.773	-0.420	0.460	1.653
	trans	0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000
P-1	long	0.000	0.301	-0.163	0.460	0.924
	trans	0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000
P-2	long	0.000	-0.293	0.159	0.460	0.911
	trans	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000
E-2	long	0.000	-0.765	0.415	0.460	1.640
	trans	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

COMPROBACION NEOPRENOS

LEYENDA !: reacción negativa
+: tensión en el apoyo superior a 150 kg/cm2
*: tensión en el apoyo inferior a 50 kg/cm2
**: (solo neop) desplazamiento no admisible (ϕ/h>0.7)

apoyo	n° neop	σmax [kp/cm2]	σmin [kp/cm2]	ϕ/h_neta
E-1	1	-50.30	-115.93	0.69
	2	-20.13 *	-132.02	
P-1	1	-100.00	-100.00	-----
P-2	1	-100.00	-100.00	-----
E-2	1	-26.81 *	-116.00	0.68
	2	-35.34 *	-131.80	

3.6.9 Pilas

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE ULTIMO: 1. TENSIONES NORMALES

pila	sec	env	Nd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	My min	-259.02	-93.38	13.83
	1	My max	-456.65	95.81	-52.11
	2	My min	-272.13	-8.19	3.20
	2	My max	-471.82	15.01	-18.00
	3	My min	-489.15	-75.86	33.75
	3	My max	-265.25	87.42	-21.75
1	1	Mz min	-430.86	-50.22	-74.01
	1	Mz max	-334.08	79.24	73.99
	2	Mz min	-448.81	4.18	-27.75
	2	Mz max	-344.42	9.68	27.74
	3	Mz min	-329.48	-52.06	-85.55
	3	Mz max	-234.75	67.02	85.55
1	1	N min	-506.10	44.63	-18.42
	1	N max	-166.21	-3.09	-13.39
	2	N min	-522.35	9.09	-18.00
	2	N max	-178.25	2.65	7.31
	3	N min	-538.60	-31.07	-17.58
	3	N max	-190.28	13.00	28.01
2	1	My min	-378.33	-93.94	26.33
	1	My max	-330.82	97.92	-51.24
	2	My min	-393.32	-13.74	10.72
	2	My max	-343.63	9.26	-17.53
	3	My min	-354.48	-89.58	18.55
	3	My max	-410.27	76.64	-29.83
2	1	Mz min	-460.91	-57.99	-73.19
	1	Mz max	-303.72	66.07	73.15
	2	Mz min	-478.73	-2.94	-27.45
	2	Mz max	-313.70	-0.17	27.43
	3	Mz min	-211.84	-62.18	-88.09
	3	Mz max	-357.56	53.84	88.09
2	1	N min	-505.92	-27.44	16.47
	1	N max	-166.77	3.42	16.93

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

ESFUERZOS EN FUSTES

pila	sec	fuste	env	Nd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	1	My min	-259.02	-93.38	13.83
	1	1	My max	-456.65	95.81	-52.11
	2	1	My min	-272.13	-8.19	3.20
	2	1	My max	-471.82	15.01	-18.00
	3	1	My min	-489.15	-75.86	33.75
	3	1	My max	-265.25	87.42	-21.75
1	1	1	Mz min	-430.86	-50.22	-74.01
	1	1	Mz max	-334.08	79.24	73.99
	2	1	Mz min	-448.81	4.18	-27.75
	2	1	Mz max	-344.42	9.68	27.74
	3	1	Mz min	-329.48	-52.06	-85.55
	3	1	Mz max	-234.75	67.02	85.55
1	1	1	N min	-506.10	44.63	-18.42
	1	1	N max	-166.21	-3.09	-13.39
	2	1	N min	-522.35	9.09	-18.00
	2	1	N max	-178.25	2.65	7.31
	3	1	N min	-538.60	-31.07	-17.58
	3	1	N max	-190.28	13.00	28.01
2	1	1	My min	-378.33	-93.94	26.33
	1	1	My max	-330.82	97.92	-51.24
	2	1	My min	-393.32	-13.74	10.72
	2	1	My max	-343.63	9.26	-17.53
	3	1	My min	-354.48	-89.58	18.55
	3	1	My max	-410.27	76.64	-29.83
2	1	1	Mz min	-460.91	-57.99	-73.19
	1	1	Mz max	-303.72	66.07	73.15
	2	1	Mz min	-478.73	-2.94	-27.45
	2	1	Mz max	-313.70	-0.17	27.43
	3	1	Mz min	-211.84	-62.18	-88.09
	3	1	Mz max	-357.56	53.84	88.09
2	1	1	N min	-505.92	-27.44	16.47
	1	1	N max	-166.77	3.42	16.93
	2	1	N min	-521.89	-3.66	17.52
	2	1	N max	-178.60	-2.79	-4.80
	3	1	N min	-537.86	24.57	18.56

	2	N	min	-521.89	-3.66	17.52
	2	N	max	-178.60	-2.79	-4.80
	3	N	min	-537.86	24.57	18.56
	3	N	max	-190.43	-13.46	-26.53

3	1	N	max	-190.43	-13.46	-26.53

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

DIMENSIONAMIENTO FUSTES

LEYENDA m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

pila	sec	fuste	env	Nd [t]	Myd_eq [mt]	Mzd_eq [mt]	fi_nom [mm]	A_tot [cm2]
1	1	1	My min	-259.02	-124.85	0.00	13.63	35.02 m
1	2	1	My min	-272.13	-37.51	0.00	13.63	35.02 m
	2	1	My max	-471.82	-65.03	0.00	13.63	35.02 m
1	3	1	My min	-489.15	-135.52	0.00	13.63	35.02 m
	3	1	My max	-265.25	-121.05	0.00	13.63	35.02 m
1	1	1	Mz min	-430.86	-136.97	0.00	13.63	35.02 m
1	2	1	Mz min	-448.81	-68.99	0.00	13.63	35.02 m
	2	1	Mz max	-344.42	-62.51	0.00	13.63	35.02 m
1	3	1	Mz min	-329.48	-138.18	0.00	13.63	35.02 m
	3	1	Mz max	-234.75	-136.85	0.00	14.09	37.43
1	1	1	N min	-506.10	-97.89	0.00	13.63	35.02 m
1	2	1	N min	-522.35	-71.99	0.00	13.63	35.02 m
	2	1	N max	-178.25	-24.57	0.00	13.63	35.02 m
1	3	1	N min	-538.60	-85.32	0.00	13.63	35.02 m
	3	1	N max	-190.28	-51.17	0.00	13.63	35.02 m
2	1	1	My min	-378.33	-138.90	0.00	13.63	35.02 m
2	2	1	My min	-393.32	-52.97	0.00	13.63	35.02 m
	2	1	My max	-343.63	-49.63	0.00	13.63	35.02 m
2	3	1	My min	-354.48	-130.22	0.00	13.63	35.02 m
	3	1	My max	-410.27	-125.68	0.00	13.63	35.02 m
2	1	1	Mz min	-460.91	-142.25	0.00	13.63	35.02 m
2	2	1	Mz min	-478.73	-69.13	0.00	13.63	35.02 m
	2	1	Mz max	-313.70	-56.65	0.00	13.63	35.02 m
2	3	1	Mz min	-211.84	-132.52	0.00	14.17	37.87
	3	1	Mz max	-357.56	-142.82	0.00	13.63	35.02 m
2	1	1	N min	-505.92	-76.58	0.00	13.63	35.02 m
2	2	1	N min	-521.89	-70.29	0.00	13.63	35.02 m

	2	1	N	max	-178.60	-24.05	0.00	13.63	35.02 m
2	3	1	N	min	-537.86	-77.39	0.00	13.63	35.02 m
	3	1	N	max	-190.43	-49.21	0.00	13.63	35.02 m

PHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

DIMENSIONAMIENTO VALORES PESIMOS

LEYENDA m: armadura mínima (As$$fyd=0.1$$Ac$$fcd)
xxxx: Anec$$fyd > Ac$$fcd

pila	sec	fi_nom (máx) [mm]	A_tot (máx) [cm2]
1	1	13.63	35.02
	2	13.63	35.02
	3	14.09	37.43
2	1	13.63	35.02
	2	13.63	35.02
	3	14.17	37.87

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

ESFUERZOS STATIK2 ESTADO LIMITE ULTIMO: 2.CORTANTE

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]
	0	Vy min	-11.63	-5.95
	0	Vy max	11.63	6.95
	0	Vz min	7.04	-13.33
	0	Vz max	-3.19	14.05
1	1	Vy min	-11.63	-5.95
	1	Vy max	11.63	6.95
	1	Vz min	7.04	-13.33
	1	Vz max	-3.19	14.05
	2	Vy min	-11.63	-8.48
	2	Vy max	11.63	9.47
	2	Vz min	7.04	-14.08
	2	Vz max	-3.19	14.80
	3	Vy min	-11.63	-11.00
	3	Vy max	11.63	11.99
	3	Vz min	7.04	-14.84
	3	Vz max	-3.19	15.56
	0	Vy min	-12.19	-5.81
	0	Vy max	12.19	5.78
	0	Vz min	0.17	-14.91
	0	Vz max	-4.12	13.50
2	1	Vy min	-12.19	-5.81
	1	Vy max	12.19	5.78
	1	Vz min	0.17	-14.91
	1	Vz max	-4.12	13.50
	2	Vy min	-12.19	-8.29
	2	Vy max	12.19	8.26
	2	Vz min	0.17	-15.65
	2	Vz max	-4.12	14.24
	3	Vy min	-12.19	-10.77
	3	Vy max	12.19	10.74
	3	Vz min	0.17	-16.39
	3	Vz max	-4.12	14.98

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE (ARMADURA POR FUSTE)

LEYENDA !: Vd>Vu1
m: armadura mínima

pila	sec	env	Vyd [t]	Vzd [t]	Vu1 [t]	Vcu [t]	As [cm2/m]
1	1	Vy min	11.63	5.95	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	11.63	6.95	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	7.04	13.33	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	3.19	14.05	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	11.63	11.00	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	11.63	11.99	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	7.04	14.84	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	3.19	15.56	493.63	58.18	8.25 m
2	1	Vy min	12.19	5.81	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vy max	12.19	5.78	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz min	0.17	14.91	493.63	58.18	8.25 m
	1	Vz max	4.12	13.50	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy min	12.19	10.77	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vy max	12.19	10.74	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz min	0.17	16.39	493.63	58.18	8.25 m
	3	Vz max	4.12	14.98	493.63	58.18	8.25 m

3.6.10 Cimentacion de Pilas

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

ESFUERZOS DE PRIMER ORDEN EN LA CIMENTACION. ELS

pila	sec	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	My min	-352.05	4.70	-9.95	-50.81	22.50
	3	My max	-252.65	-2.43	10.10	57.60	-14.50
	3	Mz min	-245.60	-7.75	-7.15	-34.95	-57.03
	3	Mz max	-232.31	7.75	8.29	44.00	57.03
	3	N min	-385.02	0.05	-4.70	-20.95	-11.72
	3	N max	-202.66	2.26	1.22	7.98	18.68
2	3	My min	-312.02	0.12	-10.76	-59.04	12.37
	3	My max	-299.43	-2.13	10.05	51.33	-19.89
	3	Mz min	-216.93	-8.12	-7.56	-40.78	-58.73
	3	Mz max	-264.29	8.13	7.77	36.13	58.73
	3	N min	-384.49	0.12	3.45	16.61	12.37
	3	N max	-202.66	-2.42	-1.27	-8.30	-17.68

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

ESFUERZOS DE PRIMER ORDEN EN CIMENTACION. REPARTO ENTRE FUSTES. ELS

pila	sec	fus	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	1	My min	-352.05	4.70	-9.95	-50.81	22.50
	3	1	My max	-252.65	-2.43	10.10	57.60	-14.50
	3	1	Mz min	-245.60	-7.75	-7.15	-34.95	-57.03
	3	1	Mz max	-232.31	7.75	8.29	44.00	57.03
	3	1	N min	-385.02	0.05	-4.70	-20.95	-11.72
	3	1	N max	-202.66	2.26	1.22	7.98	18.68
2	3	1	My min	-312.02	0.12	-10.76	-59.04	12.37
	3	1	My max	-299.43	-2.13	10.05	51.33	-19.89
	3	1	Mz min	-216.93	-8.12	-7.56	-40.78	-58.73
	3	1	Mz max	-264.29	8.13	7.77	36.13	58.73
	3	1	N min	-384.49	0.12	3.45	16.61	12.37
	3	1	N max	-202.66	-2.42	-1.27	-8.30	-17.68

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTJ - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

ESFUERZOS DE SEGUNDO ORDEN EN CIMENTACION. ELS

pila	sec	fus	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	3	1	My min	-352.05	4.70	-9.95	-97.19	-54.73
	3	1	My max	-252.65	-2.43	10.10	-90.88	-37.21
	3	1	Mz min	-245.60	-7.75	-7.15	-67.30	-84.52
	3	1	Mz max	-232.31	7.75	8.29	-74.60	-83.21
	3	1	N min	-385.02	0.05	-4.70	-71.67	-43.00
	3	1	N max	-202.66	2.26	1.22	-34.68	-38.43
2	3	1	My min	-312.02	0.12	-10.76	-98.67	-37.81
	3	1	My max	-299.43	-2.13	10.05	-89.36	-46.50
	3	1	Mz min	-216.93	-8.12	-7.56	-68.33	-82.56
	3	1	Mz max	-264.29	8.13	7.77	-69.70	-87.09
	3	1	N min	-384.49	0.12	3.45	-65.45	-42.74
	3	1	N max	-202.66	-2.42	-1.27	-34.04	-36.55

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTC - Cálculo de Cimentaciones
(V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO 6.. E-6.

COMPROBACION CANTO DE LA ZAPATA

LEYENDA: A,B = dimensiones de la zapata en planta
Tipo de zapata -> 0=hexagonal, 1= rectangular
H = canto de la zapata
a_pila = dimensión del fuste en la dir perpend al eje pte
b_pila = dimensión del fuste en la dir paralela al eje pte
tipo_p -> tipo de superficie de punzonamiento
γmax = tensión tangencial máxima en el perímetro de punz
γadm = tensión tangencial admisible
! = γmax > γadm

Pila	hip	fuste	N [t] / a_pila [m]	My [mt] / b_pila [m]	Mz [mt] / tipo_p	A [m] / γmax [kp/cm2]	B [m] / γadm [kp/cm2]	H [m]
Tipo de zapata: 1								
1	1	1	-489.15	-79.12	127.67	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	7.63	14.33	
	2	1	-265.25	-47.09	122.36	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	4.58	14.33	
	3	1	-329.48	-122.92	87.05	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	5.73	14.33	
	4	1	-234.75	-113.15	97.94	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	4.57	14.33	
	5	1	-538.60	-61.79	79.53	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	7.72	14.33	
	6	1	-190.28	-48.01	38.06	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	3.02	14.33	
Tipo de zapata: 1								
2	1	1	-354.48	-48.80	128.22	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	5.73	14.33	
	2	1	-410.27	-66.86	128.75	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	6.57	14.33	
	3	1	-211.84	-112.39	85.67	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	4.19	14.33	
	4	1	-357.56	-126.95	99.26	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	6.20	14.33	
	5	1	-537.86	-61.48	69.44	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	7.64	14.33	
	6	1	-190.43	-45.66	37.65	4.00	4.00	1.25
			1.00	0.00	1	3.00	14.33	

3.6.11 Estribos

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

ESFUERZOS EN ESTRIBOS ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Estribo	sec	env	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]
1	1	N min	-157.56	2.96	-5.95	-0.00	100.96
	1	N max	-56.34	-4.50	10.92	0.00	-56.73
	1	Vy min	-81.12	-9.21	-4.58	-0.00	-49.35
	1	Vy max	-67.61	9.21	9.57	0.00	49.40
	1	Vz min	-147.97	2.56	-6.13	-0.00	-71.24
	1	Vz max	-68.28	-3.57	11.16	0.00	-29.78
	1	My min	-147.97	2.56	-6.13	-0.00	-71.24
	1	My max	-68.28	-3.57	11.16	0.00	-29.78
	1	Mz min	-121.01	-4.29	10.38	0.00	-151.51
	1	Mz max	-146.73	4.29	-5.94	-0.00	151.60
2	1	N min	-157.50	-2.52	5.92	0.00	71.14
	1	N max	-57.26	3.66	-10.68	-0.00	33.76
	1	Vy min	-72.73	-9.07	-4.32	-0.00	-49.82
	1	Vy max	-75.92	9.07	-0.67	-0.00	49.82
	1	Vz min	-65.11	2.69	-11.04	-0.00	13.60
	1	Vz max	-103.73	-4.34	6.16	0.00	-63.74
	1	My min	-65.11	2.69	-11.04	-0.00	13.60
	1	My max	-103.73	-4.34	6.16	0.00	-63.74
	1	Mz min	-121.07	-4.26	-9.08	-0.00	-151.63
	1	Mz max	-146.34	4.25	4.35	0.00	151.65

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LST3 - Posprocesador para el cálculo de pilas de viaductos
con STATIK2 (V. 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

ESFUERZOS EN ESTRIBOS ESTADO LIMITE ULTIMO

Estribo	sec	env	Nd [t]	Vyd [t]	Vzd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]
1	1	N min	-225.08	4.44	-8.91	-0.00	151.44
	1	N max	-51.72	-6.76	16.41	0.00	-85.10
	1	Vy min	-110.41	-13.81	-6.86	-0.00	-74.04
	1	Vy max	-68.63	13.81	14.39	0.00	74.09
	1	Vz min	-210.68	3.85	-9.18	-0.00	-106.86
	1	Vz max	-69.63	-5.35	16.77	0.00	-44.68
	1	My min	-210.68	3.85	-9.18	-0.00	-106.86
	1	My max	-69.63	-5.35	16.77	0.00	-44.68
	1	Mz min	-148.73	-6.44	15.60	0.00	-227.28
	1	Mz max	-208.82	6.43	-8.90	-0.00	227.39
2	1	N min	-224.99	-3.78	8.88	0.00	106.71
	1	N max	-53.12	5.49	-16.04	-0.00	50.63
	1	Vy min	-97.84	-13.60	-6.49	-0.00	-74.73
	1	Vy max	-81.11	13.60	-1.03	-0.00	74.73
	1	Vz min	-64.90	4.04	-16.59	-0.00	20.40
	1	Vz max	-144.33	-6.51	9.23	0.00	-95.62
	1	My min	-64.90	4.04	-16.59	-0.00	20.40
	1	My max	-144.33	-6.51	9.23	0.00	-95.62
	1	Mz min	-148.84	-6.38	-13.65	-0.00	-227.44
	1	Mz max	-208.25	6.38	6.51	0.00	227.48

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 1

1. Datos

HM [m] =	5.60	Altura muro frontal (altura total menos altura del murete)
BM [m] =	7.70	Ancho del Muro Frontal
EC [m] =	0.50	Excentricidad de las cargas transmitidas por el tablero
Entrega [m] =	0.60	Entrega del tablero en el estribo
BT [m] =	0.30	Canto del murete
BL [m] =	0.30	Ancho de la zona de apoyo de la losa de transición
HL1 [m] =	0.80	Altura del murete en trasdós (Espesor del paquete de firme + 30 cm)
HL2 [m] =	0.75	Canto de la ménsula de apoyo de la losa de transición
theta [º] =	45.00	Ángulo de la cara inferior de la ménsula respecto de la horizontal (0 SI NO HAY MENSULA -> NO PONER 90º)
HT [m] =	1.05	Altura del murete
ancho tab =	7.70	Ancho total del estribo
BS [m] =	-0.20	Canto del muro de respaldo al terminar la ménsula
BI [m] =	-0.20	Canto del muro de respaldo en la unión con la zapata
LP [m] =	0.50	Longitud de la puntera
LT [m] =	5.30	Longitud del talón
BZ [m] =	8.70	Ancho total de la zapata
HZ [m] =	1.00	Canto de la zapata

Aleta izquierda

La [m] =	8.3	Longitud de la aleta a partir de la cara exterior del murete
Ca [m] =	0.5	canto de la aleta en el extremo del voladizo
Lv [m] =	3.5	Longitud de la aleta a partir del final del muro en vuelta
ba [m] =	0.55	canto superior de la aleta /muro en vuelta
p (1H:pV) =	1.00E+10	pendiente de la aleta /muro en vuelta
Camax [m] =	2.833	Canto máximo de la aleta

Aleta derecha

La [m] =	8.3	Longitud de la aleta a partir de la cara exterior del murete
Ca [m] =	0.5	canto de la aleta en el extremo del voladizo
Lv [m] =	3.5	Longitud de la aleta a partir del final del muro en vuelta
ba [m] =	0.55	canto superior de la aleta /muro en vuelta
p (1H:pV)	1.00E+10	pendiente de la aleta /muro en vuelta
Camax [m] =	2.833	Canto máximo de la aleta

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 1

2. Algunos datos auxiliares

B, apoy [m] =	1.1	Ancho de la zona de apoyo
B,tot sup [m] =	1.7	Ancho máximo superior
B,cuña [m] =	1.00	Ancho del triángulo de la ménsula de apoyo de LT
B zona,desc[m] =	0.5	Zona a descontar o sumar en zona superior de estribo
B tot zap [m] =	6.7	Ancho total de la zapata
B zap - B tal [m] =	1.4	Ancho de la zapata menos longitud del talón
H tot est [m] =	6.654	Altura total del estribo
Hmuro+Hzap [m] =	7.654	Altura de estribo + canto de la zapata

Aleta izq

Long Muro vuel [m]	4.2	exc MV [m] =	3.5
e medio MV [m] =	0.55		
e medio rect, sup =			

Aleta der

Long Muro vuel [m]	4.2	exc MV [m] =	3.5
e medio MV [m] =	0.55		

3. Datos del terreno

gamma [kN/m3] =	20	densidad del terreno	ka =	0.333
fi [º] =	30	ángulo de rozamiento interno	mu =	0.577
sc [kn/m2] =	10			

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 1

4. Cálculo del peso propio

Elemento	Peso [kN]	exc, puntero	M [kNm],punt puntera	M [kNm] cdg zap	
Muro	1185.800	1.050	1245.090	2727.340	HM*BM*(EC+Entrega)*25
Murete	60.869	1.750	106.520	97.390	BT*ANCHO TAB*HT*25
Muro resp.	-165.550	1.500	-248.325	-306.267	
	0.000	1.400	0.000	0.000	
Apoyo LT	37.323	2.050	76.512	48.520	
- zona triang	52.800	1.733	91.520	85.360	
- zona a + o -	48.125	1.650	79.406	81.813	
muro en vuelta, izq	384.269	3.5	1344.940	-57.640	
muro en vuelta,der	384.269	3.500	1344.940	-57.640	
aleta izq (1)	24.063	8.150	196.109	-115.500	
aleta izq (2)	56.146	7.567	424.837	-236.748	
aleta der (1)	24.063	8.150	196.109	-115.500	
aleta der (2)	56.146	7.567	424.837	-236.748	
zapata	1457.250	3.350	4881.788	0.000	
TOTAL	3605.570		10164.283	1914.378	
Sin zap	2148.320		5282.496		

5. Cálculo del empuje de tierras respecto de la base de la zapata

				base de ciment				
				cargas horizont		cargas vert		
	Peso [kN]	Emp act	z	M, emp [kNm]	exc, cdg,zap	Mom P v [kNm]	Mom tot [kNm]	Mom puntera
tierras	6136.319	1503.657	2.551	3836.331	0.700	-4295.423	-459.092	24852.091
sc	408.100	196.454	3.827	751.829	0.700	-285.670	466.159	1652.805
TOTAL	6544.419	1700.111		4588.159		-4581.093	7.066	26504.896
	408.100							

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 1

6. Cálculo del empuje de tierras en arranques del muro

	Peso [kN]	Emp act	z	M, emp [kNm]	Mom tot [kNm]
tierras	6136.319	1136.416	2.218	2520.572	2520.572
sc	408.100	170.787	3.327	568.208	568.208
TOTAL	6544.419	1307.203		3088.780	3088.780

7. Cargas Transmitidas por el tablero (serv=2)

Envolvente	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]	My, N [kNm]	My,base mur [kNm]	My,base zap [kNm]	Mz,base mur [kNm]	Mz,base zap [kNm]
N min	-159.090	2.170	-5.230	0.000	-71.150	3738.615	-372.425	3393.435	833.020	854.720
N max	-56.180	-4.260	10.200	0.000	-55.640	1320.230	543.110	1993.430	794.960	837.560
Vy min	-76.250	-7.920	-4.010	0.000	-49.490	1791.875	-262.685	1527.215	938.420	1017.620
Vy max	-71.510	7.920	9.000	0.000	49.520	1680.485	468.245	2274.485	938.720	1017.920
Vz min	-150.780	2.590	-5.420	0.000	100.860	3543.330	-378.910	3185.610	1153.640	1179.540
Vz max	-64.840	-3.140	10.440	0.000	-29.580	1523.740	552.220	2212.780	471.640	503.040
My min	-150.780	2.590	-5.420	0.000	100.860	3543.330	-378.910	3185.610	1153.640	1179.540
My max	-64.840	-3.140	10.440	0.000	-29.580	1523.740	552.220	2212.780	471.640	503.040
Mz min	-129.030	-3.970	1.020	0.000	-150.770	3032.205	-7.395	3099.525	1730.020	1769.720
Mz max	-137.940	3.700	3.700	0.000	150.780	3241.590	138.230	3485.790	1715.000	1752.000

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 1

6. Cargas Transmitidas por el Tablero ELU

Envolvente	Nd [t]	Vyd [t]	Vzd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]	My, N [kNm]	My,base mur [kNm]	My,base zap [kNm]	Mz,base mur [kNm]	Mz,base zap [kNm]
N min	-224.380	3.250	-7.840	0.000	-106.720	5272.930	-551.230	4755.490	1249.200	1281.700
N max	-51.000	-6.390	15.330	0.000	-83.470	1198.500	832.980	2210.280	1192.540	1256.440
Vy min	-82.230	-11.880	-5.980	0.000	-74.250	1932.405	-375.995	1537.725	1407.780	1526.580
Vy max	-96.010	11.880	13.510	0.000	74.280	2256.235	708.555	3147.895	1408.080	1526.880
Vz min	-214.920	3.880	-8.120	0.000	151.290	5050.620	-562.180	4514.700	1730.180	1768.980
Vz max	-64.510	-4.720	15.690	0.000	-44.380	1515.985	846.385	2551.525	708.120	755.320
My min	-214.920	3.880	-8.120	0.000	151.290	5050.620	-562.180	4514.700	1730.180	1768.980
My max	-64.510	-4.720	15.690	0.000	-44.380	1515.985	846.385	2551.525	708.120	755.320
Mz min	-160.790	-5.960	1.560	0.000	-226.160	3778.565	6.965	3881.525	2595.360	2654.960
Mz max	-195.650	5.970	5.570	0.000	226.170	4597.775	214.095	4965.395	2596.020	2655.720

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 1

9. Comprobación de tensiones

Area [m2] = 58.29
Wy [m3] = 65.091
Wz [m3] = 84.521

Envolvente	N,k [kN]	My,k [kNm]	Mz,k [kNm]	smáx [kN/m2]	smin [kN/m2]	s,adm [kN/m2]	s,media
N min	11740.889	5314.879	833.020	292.932	109.912	350.000	201.422
N max	10711.789	3914.874	794.960	253.318	114.217	350.000	183.767
Vy min	10912.489	3448.659	938.420	251.296	123.125	350.000	187.210
Vy max	10865.089	4195.929	938.720	261.967	110.828	350.000	186.397
Vz min	11657.789	5107.054	1153.640	292.106	107.886	350.000	199.996
Vz max	10798.389	4134.224	471.640	254.348	116.158	350.000	185.253
My min	11657.789	5107.054	1153.640	292.106	107.886	350.000	199.996
My max	10798.389	4134.224	471.640	254.348	116.158	350.000	185.253
Mz min	11440.289	5020.969	1730.020	293.872	98.656	350.000	196.265
Mz max	11529.389	5407.234	1715.000	301.157	94.430	350.000	197.794
			max/min	301.157	94.430	437.5 ok	201.422 ok

10. Ley de tensiones en la zapata ELU - Dimensionamiento de zapata

fc [MPa] = 25
fyd [kN/cm2] = 43.48
Area [m2] = 58.290 Lp [m] = 0.95
Wy [m3] = 65.091 Lt [m] = 0.725 Luz de la puntera
Wz [m3] = 84.521 Md,tierras[kNm/m] 5.435 Md,zap [kNm/m] 2946.491 498.47

Envolvente	N,d [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]	smáx [kN/m2]	smin [kN/m2]	Puntera s,p [kN/m2]	Puntera R1d [kN/m]	Puntera Z1 [m]	Talón Td [kN/m]	Talón s,p [kN/m2]	Talón Z1 [m]	Talón R2d [kN/m]	Talón Md [kNm/m]
N min	16927.948	7350.500	1281.700	418.501	162.317	382.176	380.32	0.468	121.130	370.132	2.364	1446.93	24.487

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n ° 6
Estribo 1

N max	15194.148	4805.290	1256.440	349.355	171.975	324.204	319.94	0.469	101.395	315.865	2.450	1325.70	196.569
Vy min	15506.448	4132.735	1526.580	347.576	184.469	324.449	319.21	0.470	100.981	316.781	2.478	1362.14	69.036
Vy max	15644.248	5742.905	1526.880	374.681	162.092	344.538	341.63	0.468	108.575	334.543	2.403	1349.61	201.920
Vz min	16833.348	7109.710	1768.980	418.944	158.629	382.033	380.46	0.468	121.229	369.795	2.356	1435.99	62.469
Vz max	15329.248	5146.535	755.320	350.986	174.979	326.030	321.58	0.469	101.886	317.755	2.455	1339.00	157.682
My min	16833.348	7109.710	1768.980	418.944	158.629	382.033	380.46	0.468	121.229	369.795	2.356	1435.99	62.469
My max	15329.248	5146.535	755.320	350.986	174.979	326.030	321.58	0.469	101.886	317.755	2.455	1339.00	157.682
Mz min	16292.048	6476.535	2654.960	410.412	148.587	373.288	372.26	0.467	118.708	360.978	2.340	1384.74	204.744
Mz max	16640.648	7560.405	2655.720	433.054	137.907	391.204	391.52	0.467	125.112	377.328	2.297	1400.15	229.412
			max /min	433.054	137.907				125.112				229.412

As [cm2/m] = 3.125

U0 [kN] = 13458.3
Mlim [kNm] = 8630
As [cm2/m] = 5.605

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n ° 6
Estribo 1

11. Dimensionamiento Arranque de muro

Canto muro = 0.90

Envolvente	Md [kNm/m]
N min	530.122
N max	709.890
Vy min	552.880
Vy max	693.731
Vz min	528.700
Vz max	711.631
My min	528.700
My max	711.631
Mz min	602.615
Mz max	629.515

Md, max [kNm/m] = 711.631
U0 [kN/m] = 12041.67
Mlim [kNm/m] = 6908.90625
As [cm2/m] = 19.976

12. Dimensionamiento puntera

	Emp act [kN/m]	exc [m]	Md [kNm/m]
Tierras	2.133	0.267	0.853
sc	2.667	0.400	1.600

Md, tot = 2.453
U0 [kN/m] = 3541.667
Mlim [kNm/m] = 597.656

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n ° 6
Estribo 1

As [cm2/ml] = 0.226

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n ° 6
Estribo 1

13 Deslizamiento

	Ve [kN]	Vv [kN]	gamma d
N min	6778.625	1622.04	4.18
N max	6184.472	1854.51	3.33
Vy min	6300.346	1644.61	3.83
Vy max	6272.980	1839.05	3.41
Vz min	6730.647	1619.38	4.16
Vz max	6234.471	1857.61	3.36
My min	6730.647	1619.38	4.16
My max	6234.471	1857.61	3.36
Mz min	6605.073	1716.75	3.85
Mz max	6656.515	1756.83	3.79

mínimo gammad = 3.33

14 Vuelco

	Me [kN]	Mv [kN]	gamma d
N min	38419.169	4242.98	9.05
N max	37287.159	5261.36	7.09
Vy min	37507.929	4323.50	8.68
Vy max	37455.789	5182.16	7.23
Vz min	38327.759	4230.44	9.06
Vz max	37382.419	5277.20	7.08
My min	38327.759	4230.44	9.06

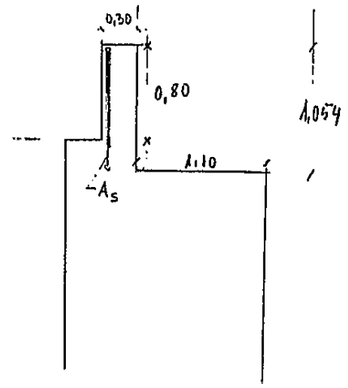
Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 1

My max	37382.419	5277.20	7.08
Mz min	38088.509	4655.48	8.18
Mz max	38186.519	4832.36	7.90

mínimo parmay = 7.08

Estribo 1.

Dimensionamiento del Murete Estribos.



. Cálculo estricto.

$A_s \simeq 0{,}226\ cm^2/m$

. Cuantías Mínimas

. Mecánicas: $A_s \geq 0{,}04 \cdot A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0{,}04 \times 100 \times 30 \times \frac{250}{5100} \times \frac{1{,}15}{1{,}50}$

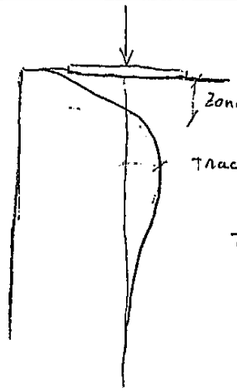
EHE, art. 42.3.2 $\simeq 4{,}60\ cm^2/m$ — $\phi 12$ a 0,20

. Geométricas $A_s \geq 0{,}9/1000 \times A_c = 0{,}9/1000 \times 100 \times 30 = 2{,}70\ cm^2/m$

Se dispondrá tanto en la cara de tracción como en la opuesta una armadura de $\phi 12$ a 0,20.

Fecha: ..... Referencia: ..... Hoja Nº: ..... De: .....

Armadura de refuerzo bajo apoyos.



Tensión Máxima en neopreno: $1500\ t/m^2$

$0{,}30 \times 1500 \times 0{,}7 \times 0{,}4 = A_s \times 2{,}500\ t/cm^2$

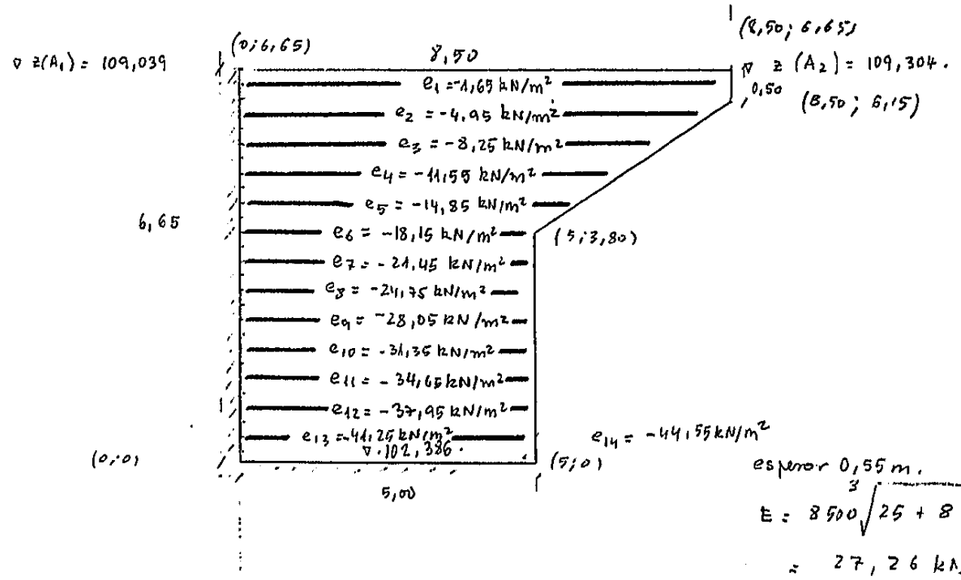
$A_s \simeq 14{,}40\ cm^2$

$\frac{14{,}40}{2\ ramas} \times \frac{1}{2{,}01\ cm^2/cerco\ \phi 16} \simeq 4$ c. $\phi 16$ en cada dirección.

Se dispondrá de 5c $\phi 16$ en cada dirección

Fecha: ..... Referencia: ..... Hoja Nº: ..... De: .....

Dimensionamiento de las vigas.



Hipótesis 1: Empuje de tierras, carga uniformemente repartida

$K_a \gamma . h = 0,33 \times 2,00 \times h = 0,66\ h\ t/m^2 . 6,6\ h\ kN/m^2$ $\mu = 0,20$.

$e_1 = 6,6 \times 0,25 = 1,65\ kN/m^2$

$e_2 = 6,6 \times 0,75 = 4,95\ kN/m^2$

$e_3 = 6,6 \times 1,25 = 8,25\ kN/m^2$

$e_4 = 6,6 \times 1,75 = 11,55\ kN/m^2$

$e_5 = 6,6 \times 2,25 = 14,85\ kN/m^2$

$e_6 = 6,6 \times 2,75 = 18,15\ kN/m^2$

$e_7 = 6,6 \times 3,25 = 21,45\ kN/m^2$

$e_8 = 6,6 \times 3,75 = 24,75\ kN/m^2$

$e_9 = 6,6 \times 4,25 = 28,05\ kN/m^2$

$e_{10} = 6,6 \times 4,75 = 31,35\ kN/m^2$

$e_{11} = 6,6 \times 5,25 = 34,65\ kN/m^2$

$e_{12} = 6,6 \times 5,75 = 37,95\ kN/m^2$

$e_{13} = 6,6 \times 6,25 = 41,25\ kN/m^2$

$e_{14} = 6,6 \times 6,75 = 44,55\ kN/m^2$

Hipótesis 2 Sobrecarga $10\ kN/m^2$

$0,33 \times 10\ kN/m^2 = 3,33\ kN/m^2$

espesor 0,55 m.

$E = 8500 \sqrt[3]{25 + 8}$

$= 27,26\ kN/mm^2$

$= 2,726.10^7\ kN/m^2$

1. Cálculo Estricto (M.E.F.)

- Armadura Horizontal

$M_d = 282,60 \text{ kN.m/m} = 28,30 \text{ t.m/m}$

$A_s = \frac{28,30}{0,90(0,55-0,05)} \times \frac{1,15 \cdot 10^4}{50000} = 15,73 \text{ cm}^2/\text{m}$; $\phi 20$ a $0,15$.

- Armadura Vertical

$M_d = 412,70 \text{ kN.m/m} = 41,30 \text{ t.m/m}$

$A_s = \frac{41,30}{0,90(0,55-0,05)} \cdot \frac{1,15 \cdot 10^4}{50000} = 21,11 \text{ cm}^2/\text{m}$; $\phi 20$ a $0,10$.

- Armaduras Mínimas

- Mecánica $A_{s,min} = 0,04 \cdot \frac{A_c \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \times \frac{0,55 \times 1,0 \times 25/1,5}{500/1,15} \cdot 10^4$

$= 8,43 \text{ cm}^2/\text{m}$ · $\phi 12$ a $0,10$

- Geométrica

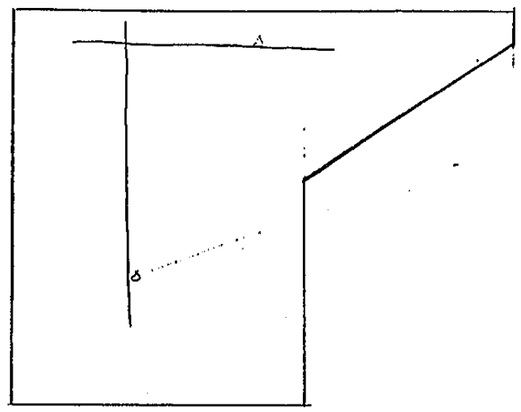
- Horizontal · $A_{s,min,g} = \frac{1}{2} 3,2 \cdot 10^{-3} \cdot A_c = \frac{1}{2} 3,2 \cdot 10^{-3} \times 0,55 \times 1,00$

$= 5,8 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\phi 16$ a $0,15$

- Vertical $A_{s,min,g} = 0,90 \cdot 10^{-3} \cdot A_c = 0,90 \cdot 10^{-3} \times 0,55 \times 1,00$

$= 4,95 \text{ cm}^2/\text{m}$ vale.

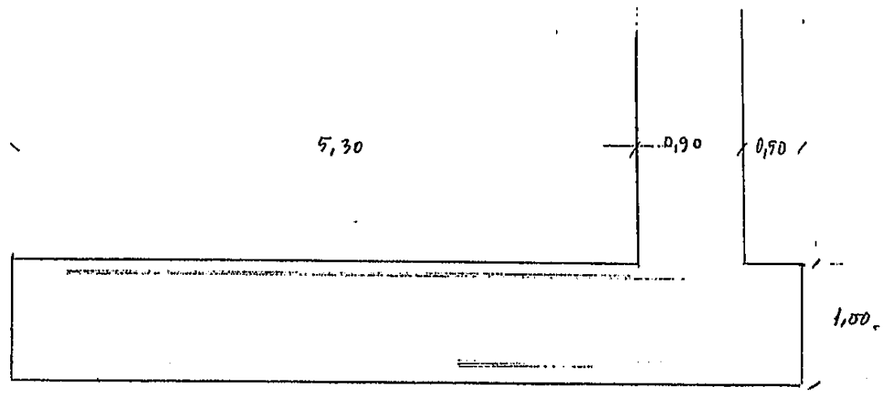
Propuesta de armado:



$\phi 20$ a $0,15$ interior
$\phi 16$ a $0,15$ exterior

$\phi 20$ a $0,10$ interior
$\phi 12$ a $0,10$ exterior

Armadura de Zapatas de Estribos.



· Cálculo - Estricto.

Puntera · $A_s = 3,128\ cm^2/m$

talón - $A_s = 5,605\ cm^2/m$

· Armaduras Mínimas

Mecánicas $A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \times 100 \times 100\ \frac{250}{5100} \cdot \frac{1,15}{1,50} =$

$= 15,50\ cm^2/m.$

Geométricas Losas: $A_s \geq 1,8/1000 \times A_c = 1,8/1000 \times 100 \times 100$

$= 18\ cm^2/m.$ — $\phi 16$ a 0,10 o $\phi 25$ a 0,20 $\phi 20$ a 0,15

en la cara superior e inferior en la dirección longitudinal

En la dirección transversal se dispone de $18\ cm^2/m$ $\phi 25$ a 0,20 también. o $\phi 16$ a 0,10

Armadura de Arranque de Muro.

canto muro 0,90m.

· VERTICALES

· cálculo estricto.

$A_s = 19,976\ cm^2/m$

· Cuantías Mínimas

· Mecánicas $A_s \geq 0,04 \times 90 \times 100 \times \frac{250}{5100} \times \frac{1,15}{1,50} = 13,53\ cm^2/m$

· Geométricas $A_s \geq 0,9/1000 \times A_c = 0,9/1000 \times 90 \times 100 = 8,1\ cm^2/m$ vertical

Se dispondrá de $20,10\ cm^2/m$: $\phi 16$ a 0,10 o $\phi 20$ a 0,15 armadura de tracción

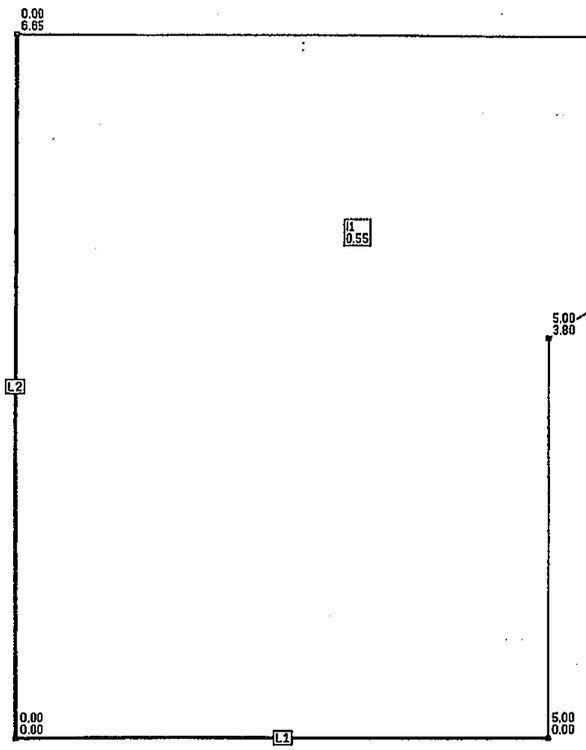
En la cara opuesta se dispondrá de un 30 %. de las armaduras de tracción : $0,30 \times 20,10 \times 1,15 = 7\ cm^2/m$; $\phi 16$ a 0,20

o HORIZONTALES.

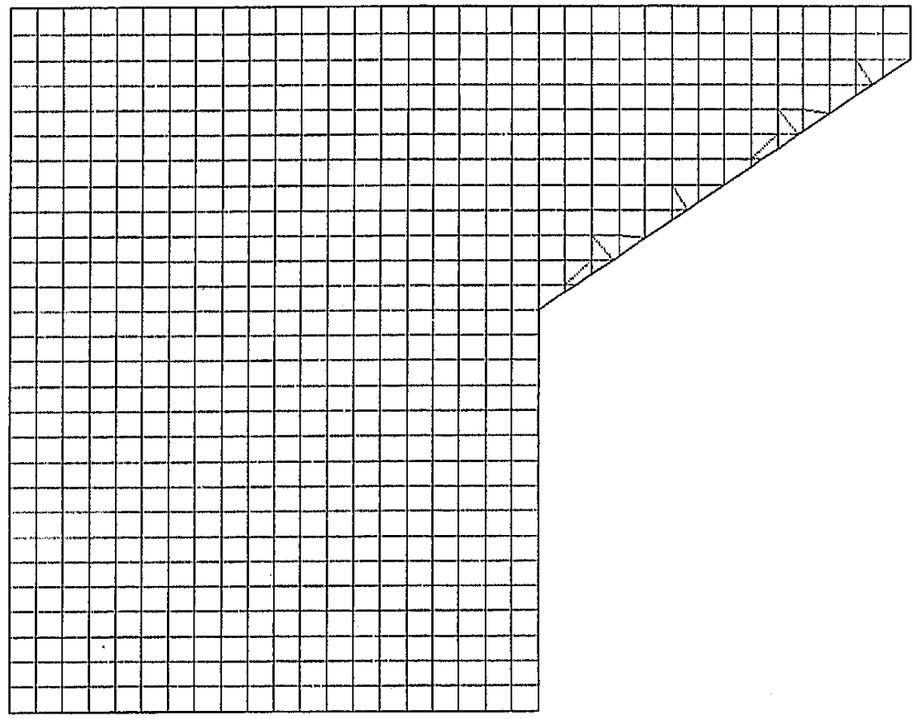
$3,2/1000 \times 90 \times 100 = 28,80\ cm^2/m = 14,4\ cm^2/m \times 2$

$\phi 16$ a 0,10 por cada cara.

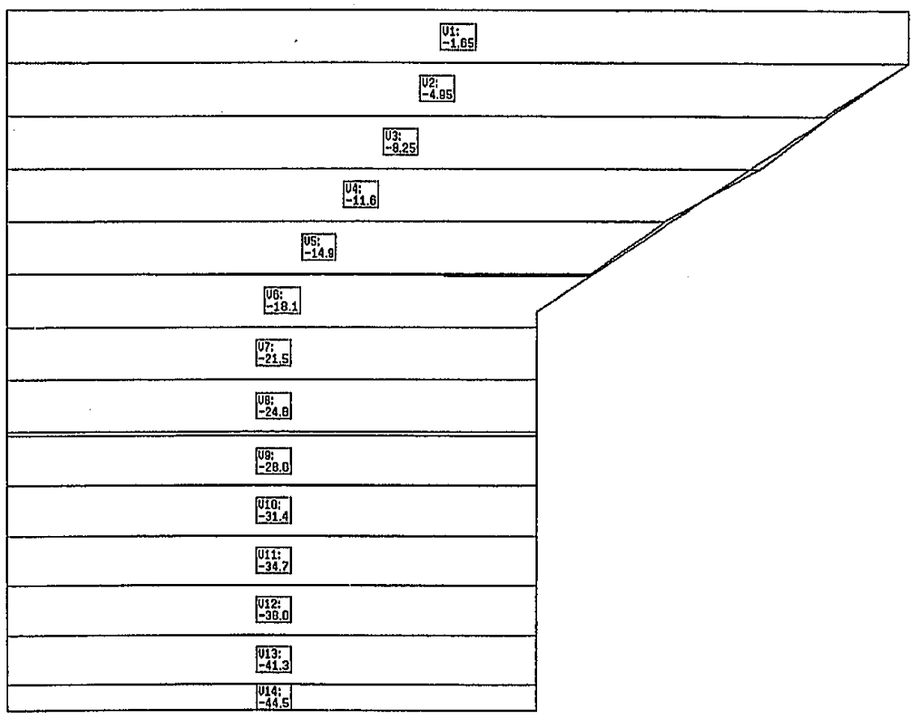
Escala 1 : 55.4
Geometrie (ID=A)
- Apoyo puntual o líneal
- ID zona material y canto [m]
- Coord. conrorno en [m]



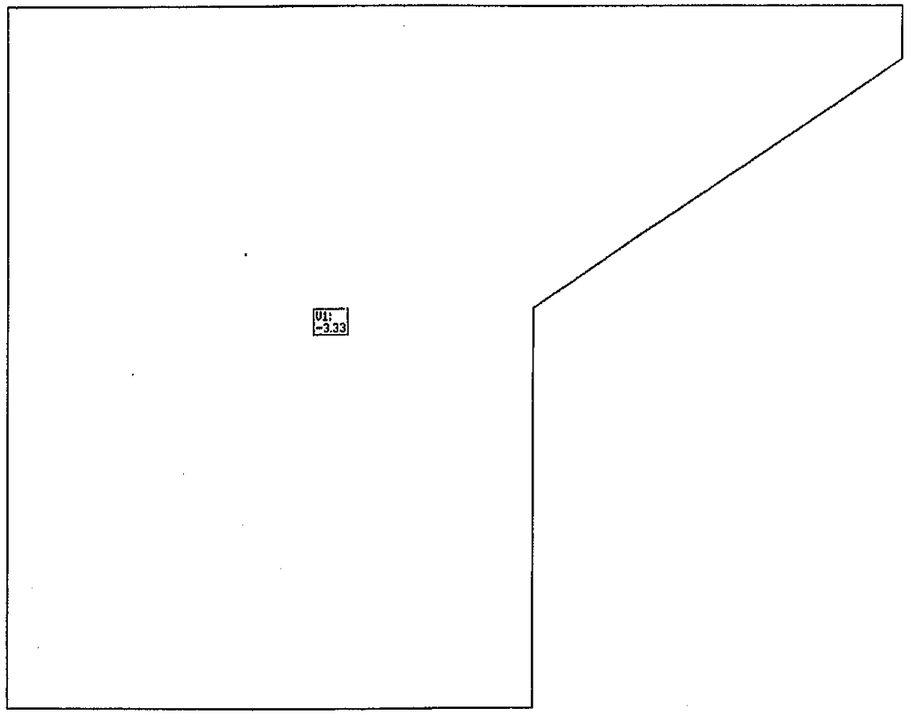
Escala 1 : 55.4
Malla (ID=A)
-



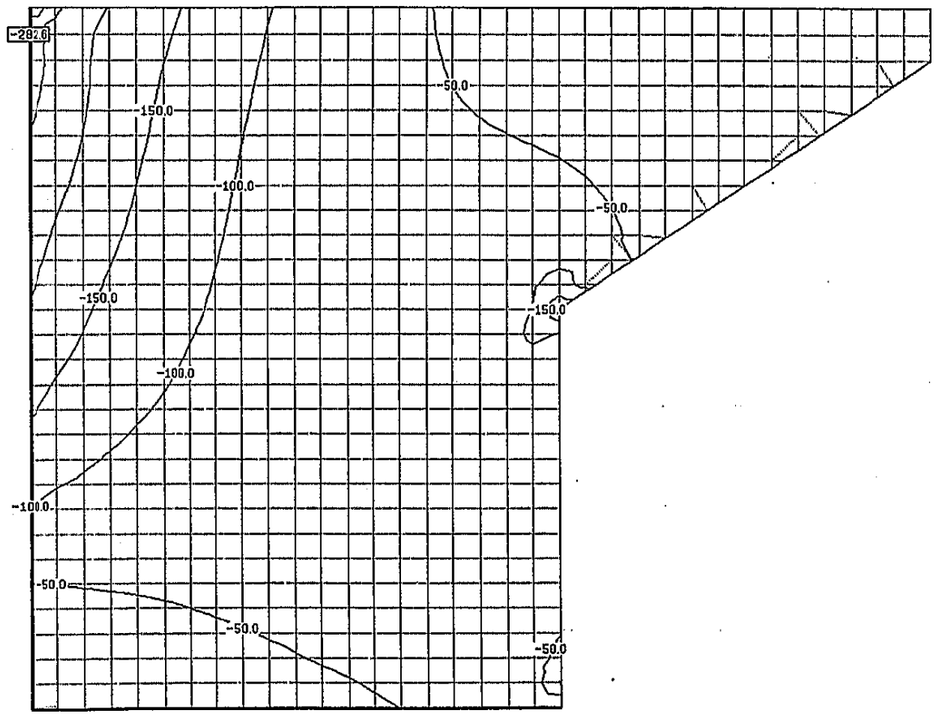
Escala 1 : 55.4
Hipótesis 001: "Empuje de Tierras" (Suma cargas= -763.53 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



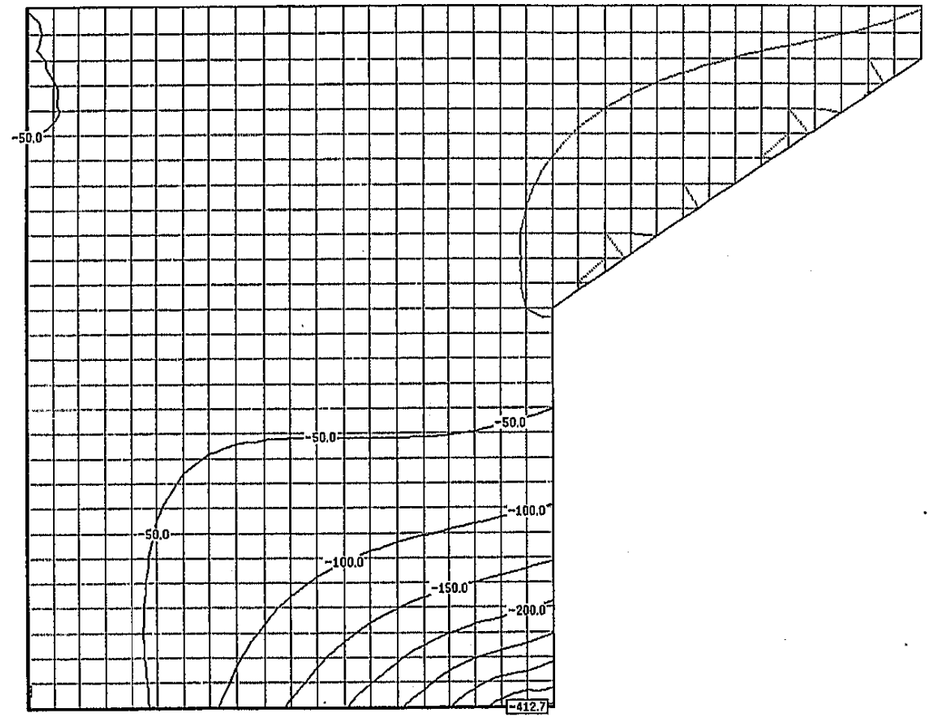
Escala 1 : 55.4
Hipótesis 002: "Sobrecarga de 10 kN/m2" (Suma cargas= -130.24 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



Escala 1 : 55.4
Momentos de armadura [kNm/m] "Combinación de Hipótesis" (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5
-
- Momentos de armadura MX- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



Escala 1 : 55.4
Momentos de armadura [kNm/m] "Combinación de Hipótesis" (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5
-
- Momentos de armadura MY- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 2

1. Datos

HM [m] =	5.69	Altura muro frontal (altura total menos altura del murete)
BM [m] =	7.70	Ancho del Muro Frontal
EC [m] =	0.50	Excentricidad de las cargas transmitidas por el tablero
Entrega [m] =	0.60	Entrega del tablero en el estribo
BT [m] =	0.30	Canto del murete
BL [m] =	0.30	Ancho de la zona de apoyo de la losa de transición
HL1 [m] =	0.80	Altura del murete en trasdós (Espesor del paquete de firme + 30 cm)
HL2 [m] =	0.754	Canto de la ménsula de apoyo de la losa de transición
theta [º] =	45	Ángulo de la cara inferior de la ménsula respecto de la horizontal
HT [m] =	1.054	Altura del murete
ancho tab =	7.70	Ancho total del estribo
BS [m] =	-0.20	Canto del muro de respaldo al terminar la ménsula
BI [m] =	-0.20	Canto del muro de respaldo en la unión con la zapata
LP [m] =	0.60	Longitud de la puntera
LT [m] =	5.30	Longitud del talón
BZ [m] =	8.70	Ancho total de la zapata
HZ [m] =	1.00	Canto de la zapata

Aleta izquierda

La [m] =	8.3	Longitud de la aleta a partir de la cara exterior del murete
Ca [m] =	0.5	canto de la aleta en el extremo del voladizo
Lv [m] =	3.5	Longitud de la aleta a partir del final del muro en vuelta
ba [m] =	0.55	canto superior de la aleta /muro en vuelta
p (1H:pV) =	1.00E+10	pendiente de la aleta /muro en vuelta
Camax [m] =	2.833	Canto máximo de la aleta

Aleta derecha

La [m] =	8.3	Longitud de la aleta a partir de la cara exterior del murete
Ca [m] =	0.5	canto de la aleta en el extremo del voladizo
Lv [m] =	3.5	Longitud de la aleta a partir del final del muro en vuelta
ba [m] =	0.55	canto superior de la aleta /muro en vuelta
p (1H:pV)	1.00E+10	pendiente de la aleta /muro en vuelta
Camax [m] =	2.833	Canto máximo de la aleta

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 2

2. Algunos datos auxiliares

B, apoy [m] =	1.10	Ancho de la zona de apoyo
B,tot sup [m] =	1.70	Ancho máximo superior
B,cuña [m] =	1.00	Ancho del triángulo de la ménsula de apoyo de LT
B zona,desc[m] =	0.50	Zona a descontar o sumar en zona superior de estribo
B tot zap [m] =	6.70	Ancho total de la zapata
B zap - B tal [m] =	1.40	Ancho de la zapata menos longitud del talón
H tot est [m] =	6.744	Altura total del estribo
Hmuro+Hzap [m] =	7.744	Altura de estribo + canto de la zapata

Aleta izq

Long Muro vuel [m]	4.20	exc MV [m] =	3.5
e medio MV [m] =	0.55		
e medio rect, sup =			

Aleta der

Long Muro vuel [m]	4.2	exc MV [m] =	3.5
e medio MV [m] =	0.55		

3. Datos del terreno

gamma [kN/m3] =	20	densidad del terreno	ka =	0.333
fi [º] =	30	ángulo de rozamiento interno	mu =	0.577
sc [kn/m2] =	10			

4. Cálculo del peso propio

Elemento	Peso [kN]	exc. puntero	M [kNm],punt puntera	M [kNm] cdg zap	
Muro	1204.858	1.050	1265.100	2771.172	HM*BM*(EC+Entrega)*25
Murete	60.869	1.750	106.520	97.390	BT*ANCHO TAB*HT*25
Muro resp.	-169.015	1.500	-253.522	-312.678	
	0.000	1.400	0.000	0.000	
Apoyo LT	37.323	2.050	76.512	48.520	
- zona triang	52.800	1.733	91.520	85.360	
- zona a + o -	48.125	1.650	79.406	81.813	
muro en vuelta, izq	389.466	3.5	1363.131	-58.420	
muro en vuelta,der	389.466	3.500	1363.131	-58.420	
aleta izq (1)	24.063	8.150	196.109	-115.500	
aleta izq (2)	56.146	7.567	424.837	-236.748	
aleta der (1)	24.063	8.150	196.109	-115.500	
aleta der (2)	56.146	7.567	424.837	-236.748	
zapata	1457.250	3.350	4881.788	0.000	
TOTAL	3631.558		10215.479	1950.241	
Sin zap	2174.308		5333.691		

5. Cálculo del empuje de tierras respecto de la base de la zapata

	Peso [kN]	Emp act	z	M, emp [kNm]	exc, cdg,zap	Mom P v [kNm]	Mom tot [kNm]	Mom puntera
tierras	6219.317	1539.227	2.581	3973.257	0.700	-4353.522	-380.264	25188.233
sc	408.100	198.764	3.872	769.613	0.700	-285.670	483.943	1652.805
TOTAL	6627.417	1737.991		4742.871		-4639.192	103.679	26841.038
							389.349	
	408.100							

6. Cálculo del empuje de tierras en arranques del muro

	Peso	Emp act	z	M, emp	Mom tot

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 2

	[kN]			[kNm]	[kNm]
tierras	6219.317	1167.366	2.248	2624.239	2624.239
sc	408.100	173.097	3.372	583.683	583.683
TOTAL	6627.417	1340.463		3207.922	3207.922

7. Cargas Transmitidas por el tablero (servicio)

Envolvente	Nk [t]	Vyk [t]	Vzk [t]	Myk [mt]	Mzk [mt]	My, N [kNm]	My,base mu [kNm]	My,base zap [kNm]	Mz,base mur [kNm]	Mz,base zap [kNm]
N min	-157.020	-2.170	5.230	0.000	71.120	3689.970	219.077	4039.857	834.673	856.373
N max	-57.260	3.300	-9.970	0.000	33.320	1345.610	-595.923	678.617	520.970	553.970
Vy min	-77.390	-7.920	-9.020	0.000	-49.520	1818.665	-551.933	1215.227	945.848	1025.048
Vy max	-70.760	7.920	4.030	0.000	49.500	1662.860	193.927	1932.467	945.648	1024.848
Vz min	-69.630	2.390	-10.380	0.000	15.630	1636.305	-625.437	941.883	292.291	316.191
Vz max	-103.410	-4.120	5.480	0.000	-62.620	2430.135	260.107	2796.747	860.628	901.828
My min	-69.630	2.390	-10.380	0.000	15.630	1636.305	-625.437	941.883	292.291	316.191
My max	-103.410	-4.120	5.480	0.000	-62.620	2430.135	260.107	2796.747	860.628	901.828
Mz min	-146.260	-3.980	5.220	0.000	-150.750	3437.110	223.888	3786.328	1733.962	1773.762
Mz max	-120.610	3.980	-9.610	0.000	150.750	2834.335	-607.114	2191.426	1733.962	1773.762

8. Cargas Transmitidas por el Tablero ELU

Envolvente	Nd [t]	Vyd [t]	Vzd [t]	Myd [mt]	Mzd [mt]	My, N [kNm]	My,base mu [kNm]	My,base zap [kNm]	Mz,base mur [kNm]	Mz,base zap [kNm]
N min	-224.280	-3.250	7.840	0.000	106.680	5270.580	333.956	5795.076	1251.725	1284.225
N max	-53.150	4.950	-14.980	0.000	49.990	1249.025	-878.937	246.863	781.555	831.055
Vy min	-104.840	-11.880	-13.530	0.000	-74.270	2463.740	-822.277	1558.583	1418.672	1537.472
Vy max	-73.390	11.880	6.010	0.000	74.260	1724.665	305.274	2126.734	1418.572	1537.372
Vz min	-71.710	3.590	-15.600	0.000	23.450	1685.185	-923.495	641.545	438.771	474.671
Vz max	-143.870	-6.180	8.210	0.000	-93.930	3380.945	395.214	3930.194	1290.942	1352.742

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 2

My min	-71.710	3.590	-15.600	0.000	23.450	1685.185	-923.495	641.545	438.771	474.671
My max	-143.870	-6.180	8.210	0.000	-93.930	3380.945	395.214	3930.194	1290.942	1352.742
Mz min	-208.140	-5.970	7.820	0.000	-226.120	4891.290	340.888	5414.448	2600.893	2660.593
Mz max	-148.170	5.970	-14.440	0.000	226.120	3481.995	-895.721	2515.959	2600.893	2660.593

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 2

9. Comprobación de tensiones

Area [m2] =	58.29		
Wy [m3] =	65.091		
Wz [m3] =	84.521		

Envolvente	N,k [kN]	My,k [kNm]	Mz,k [kNm]	smáx [kN/m2]	smin [kN/m2]	s,adm [kN/m2]	s,media
N min	11829.175	6093.777	856.373	306.689	99.184	350.000	202.937
N max	10831.575	2732.537	553.970	234.357	137.287	350.000	185.822
Vy min	11032.875	3269.147	1025.048	251.628	126.923	350.000	189.276
Vy max	10966.575	3986.387	1024.848	261.507	114.769	350.000	188.138
Vz min	10955.275	2995.803	316.191	237.711	138.178	350.000	187.944
Vz max	11293.075	4850.667	901.828	278.931	108.548	350.000	193.739
My min	10955.275	2995.803	316.191	237.711	138.178	350.000	187.944
My max	11293.075	4850.667	901.828	278.931	108.548	350.000	193.739
Mz min	11721.575	5840.248	1773.762	311.802	90.379	350.000	201.091
Mz max	11465.075	4245.346	1773.762	282.899	110.482	350.000	196.690

max /min	311.802	90.379	437.5 ok	202.937 ok

10. Ley de tensiones en la zapata ELU - Dimensionamiento de zapata

fc [MPa] =	25				
fyd [kN/cm2] =	43.48		0.95		
Area [m2] =	58.290	Lp [m] =	0.725	Luz de la puntera	
Wy [m3] =	65.091	Lt [m] =	5.435		
Wz [m3] =	84.521	Md,tierras[kNm/m]	2986.344	Md,zap [kN	498.474

						Puntera				Talón			
Envolvente	N,d [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]	smáx [kN/m2]	smin [kN/m2]	s,p [kN/m2]	R1d [kN/m]	Z1 [m]	Td [kN/m]	s,p [kN/m2]	Z1 [m]	R2d [kN/m]	Md [kNm/m]
N min	17086.528	8583.420	1284.225	440.193	146.065	398.488	398.37	0.467	127.220	384.660	2.310	1442.25	152.829

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n ° 6
Estribo 2

N max	15375.228	3035.207	831.055	320.234	207.308	304.222	296.62	0.471	93.323	298.913	2.554	1375.66	-28.033
Vy min	15892.128	4346.927	1537.472	357.612	187.666	333.515	328.29	0.469	103.881	325.525	2.474	1394.60	34.358
Vy max	15577.628	4915.078	1537.372	360.944	173.543	334.373	330.28	0.469	104.727	325.562	2.442	1356.32	173.238
Vz min	15560.828	3429.889	474.671	325.266	208.645	308.730	301.15	0.471	94.775	303.247	2.550	1391.07	-62.533
Vz max	16282.428	6718.538	1352.742	398.558	160.112	364.749	362.57	0.468	115.400	353.538	2.376	1395.84	167.755
My min	15560.828	3429.889	474.671	325.266	208.645	308.730	301.15	0.471	94.775	303.247	2.550	1391.07	-62.533
My max	16282.428	6718.538	1352.742	398.558	160.112	364.749	362.57	0.468	115.400	353.538	2.376	1395.84	167.755
Mz min	16925.128	8202.792	2660.593	447.861	132.861	403.197	404.25	0.467	129.315	388.387	2.273	1416.49	264.510
Mz max	16325.428	5304.303	2660.593	393.042	167.103	361.006	358.17	0.468	113.873	350.384	2.397	1406.27	114.447
			max /min	447.861	132.861				129.315				264.510

As[cm2/m] = 3.233

U0 [kN] = 13458.3333
Mlim [kNm] = 8630
As [cm2/m] = 6.472

(1) Dimensionamiento Armadura de muro

Canto muro = 0.90

Envolvente	Md [kNm/m]
N min	668.291
N max	510.772
Vy min	518.131
Vy max	664.566
Vz min	504.985
Vz max	676.246
My min	504.985
My max	676.246
Mz min	669.191

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n ° 6
Estribo 2

Mz max	508.592
Md, max [kNm/m] =	676.246
U0 [kN/m] =	12041.67
Mlim [kNm/m] =	6908.90625
As [cm2/m] =	16.946

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 2

12 Dimensionamiento mureto

	Emp act [kN/m]	exc [m]	Md [kNm/m]
Tierras	2.133	0.267	0.853
sc	2.667	0.400	1.600

Md, tot =	2.453
U0 [kN/m] =	3541.667
Mlim [kNm/m] =	597.656
As [cm2/m] =	0.226

13 Deslizamiento

	Ve [kN]	Vv [kN]	gamma d
N min	6829.597	1816.68	3.76
N max	6253.630	1588.96	3.94
Vy min	6369.851	1607.09	3.96
Vy max	6331.573	1802.01	3.51
Vz min	6325.049	1582.40	4.00
Vz max	6520.078	1821.14	3.58
My min	6325.049	1582.40	4.00
My max	6520.078	1821.14	3.58
Mz min	6767.473	1817.17	3.72
Mz max	6619.383	1594.71	4.15

mínimo gammad =	3.51

14 Vuelco

Dimensionamiento de Estribos cerrados
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD LÉRIDA - MARTORELL
Paso superior n º 6
Estribo 2

	Me [kN]	Mv [kN]	gamma d
N min	38783.737	5092.76	7.62
N max	37686.377	4075.88	9.25
Vy min	37907.807	4139.43	9.16
Vy max	37834.877	5012.48	7.55
Vz min	37822.447	4048.45	9.34
Vz max	38194.027	5109.48	7.48
My min	37822.447	4048.45	9.34
My max	38194.027	5109.48	7.48
Mz min	38665.377	5092.09	7.59
Mz max	38383.227	4099.96	9.36

mínimo gammav =	7.48

Estribo 2

Muro de estribo:

$A_{s,estricta} = 0,226\ cm^2/m$

· Cuantías Mínimas

· Mecánicas: $A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \times 100 \times 30 \times \frac{250}{5100} \times \frac{1,15}{1,50}$

$= 4,51\ cm^2/m$ $\quad \phi 12$ a 0,20

· Geométricas: $A_s \geq 0,9/1000 \times A_c = 0,9/1000 \times 30 \times 100 = 2,70\ cm^2/m$

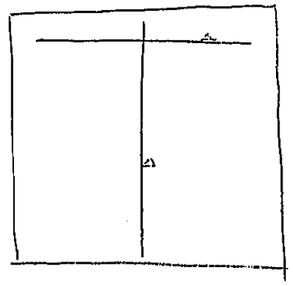
Se dispondrá una armadura de $\phi 12$ a 0,20 tanto en la cara de tracción como en la opuesta.

Armadura de Refuerzo bajo apoyos:

Se dispondrá como en el estribo 1 una armadura correspondiente a:

5c $\phi 16$ en cada dirección.

Armadura Zapata Estribos



transversal
$\phi 16$ a 0,10 sup
$\phi 16$ a 0,10 inf

$\phi 20$ a 0,15 sup
$\phi 20$ a 0,15 inf.

Armadura arranque de muro

VERTICALES

· Armadura estricta.

$A_s = 20\ cm^2/m$.

· Cuantías Mínimas

· Mecánicas $A_s \geq 0,04 \times 90 \times 100 \times \frac{250}{5100} \times \frac{1,15}{2,50} = 13,53\ cm^2/m$

· Geométricas $A_s \geq 0,90/1000 \times A_c = 0,90/1000 \times 90 \times 100 = 8,100\ cm^2/m$

Se dispondrá de $20\ cm^2/m$: $\phi 20$ a 0,15. armadura de tracción
En la cara opuesta se dispondrá un 30% de las armaduras de tracción: $0,30 \times 20,10 \times 1,15 = 7\ cm^2/m$.

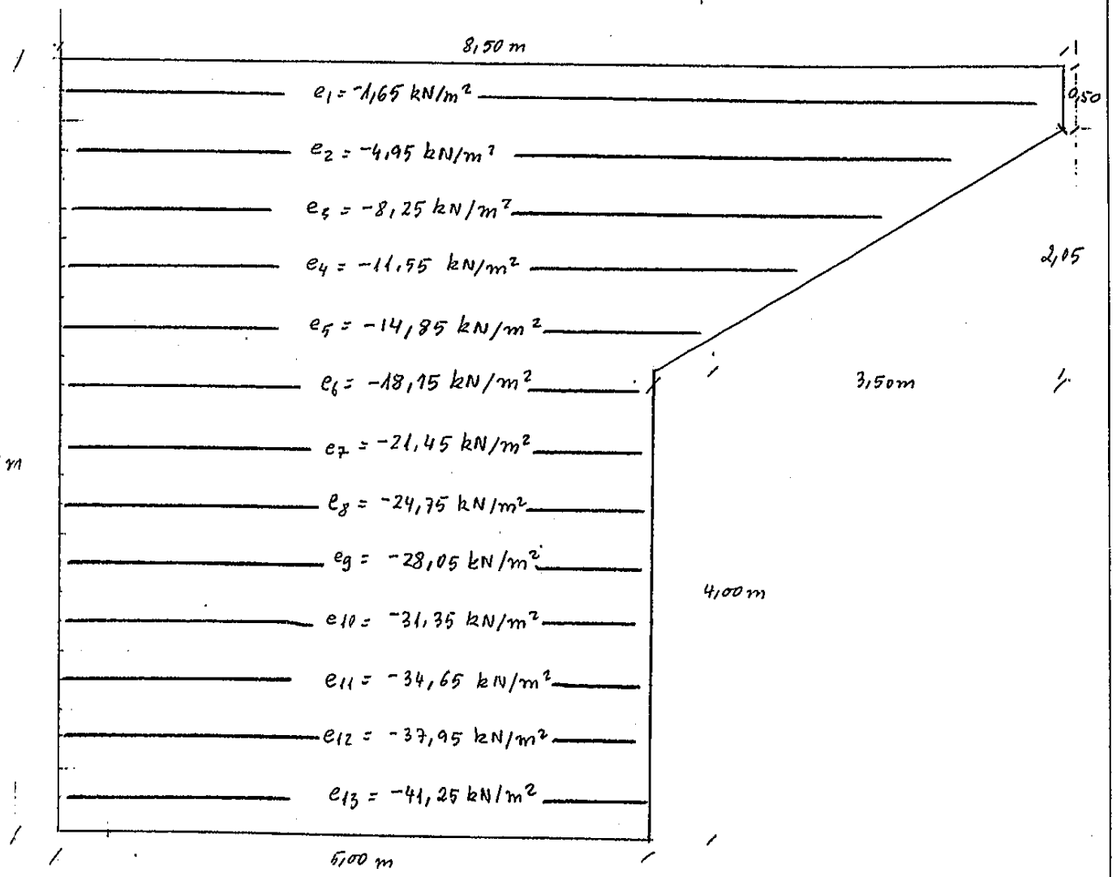
HORIZONTALES.

$3,20/1000 \times 90 \times 100 = 28,80\ cm^2/m = 14,40\ cm^2/m \times 2$

$\phi 16$ a 0,10 por cada cara.

Estribo 2.

Dimensionamiento de las aletas.



Cálculo estricto.

- Armadura Horizontal:

$M_d = -280,70 kN.m/m = 28,10 t.m/m$

$A_s = \frac{28,10}{0,90(0,55-0,05)} \times \frac{1.15}{51000} = 14,10 cm^2/m$ $\phi 20$ a 0,15

- Armadura Vertical

$M_d = 410 kN.m/m = 41,00 t.m/m.$

$A_s = \frac{41,00}{0,90(0,55-0,05)} \frac{1,15}{51000} = 20,55 cm^2/m.$ $\phi 20$ a 0,10

Cuantías Mínimas

Mecánica:

$A_{s,min} = 0,04 \times A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,04 \times \frac{0,55 \times 1,00 \times 25/1,50}{500/1,15} \cdot 10^4 = 8,43 \frac{cm}{m}$

$= \phi 12$ a 0,10

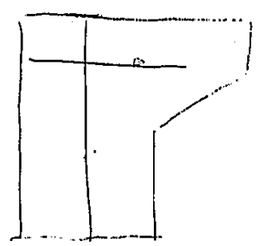
Geométrica:

Horizontal: $A_{s,ming} = \frac{1}{2} \cdot 3,2.10^{-3} A_c = 1/2 \times 3,2.10^{-3} \times 55 \times 100$

$= 8,80 cm^2/m$: $\phi 16$ a 0,15

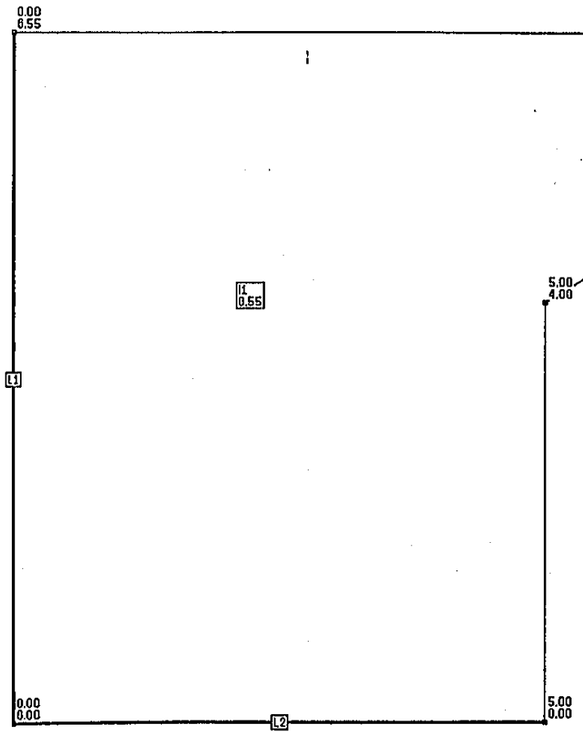
Vertical: $A_{s,ming} = 0,90.10^{-3} \cdot A_c = 0,90.10^{-3} \times 55 \times 100 = 4,95 cm^2/m$

vale.

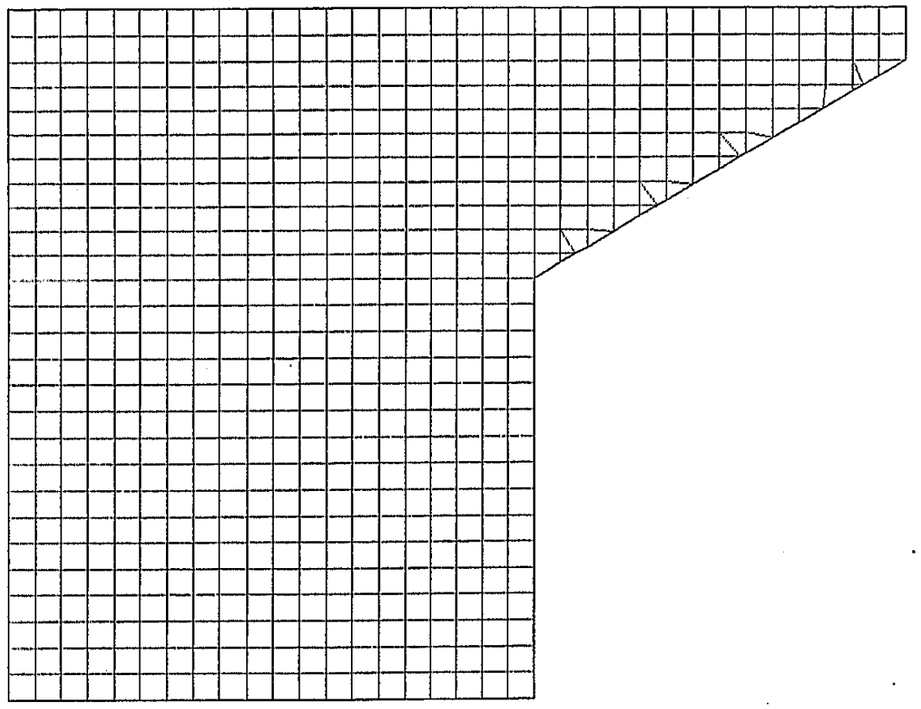


$\phi 20$ a 0,15 interior
$\phi 16$ a 0,15 exterior
$\phi 20$ a 0,10 interior
$\phi 12$ a 0,10 exterior

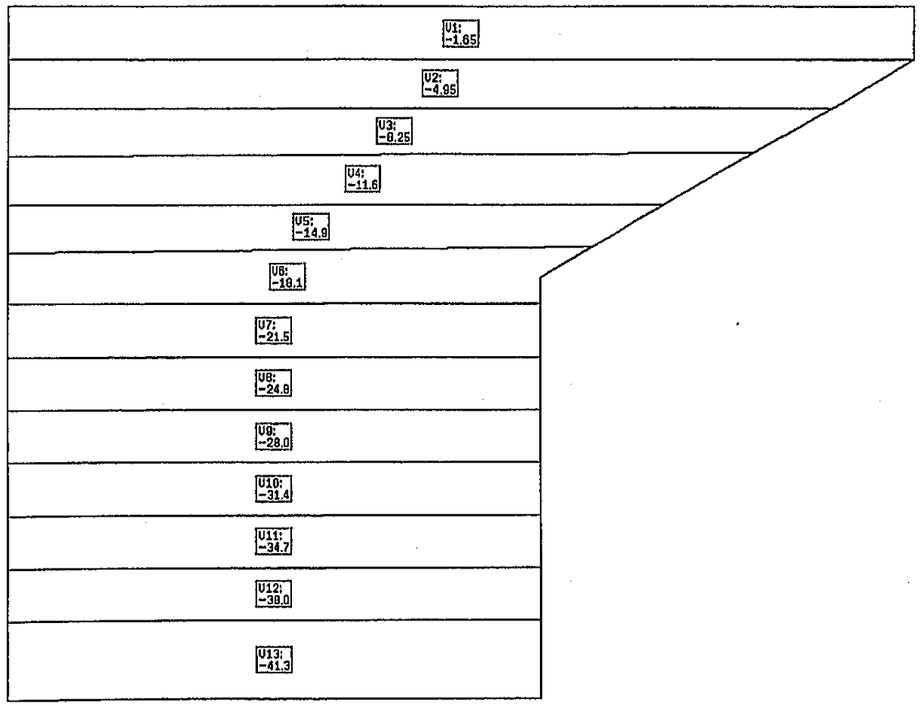
Escala 1 : 55.4
Geometrie (ID=A)
- Apoyo puntual o líneal
- ID zona material y canto [m]
- Coord. conrorno en [m]



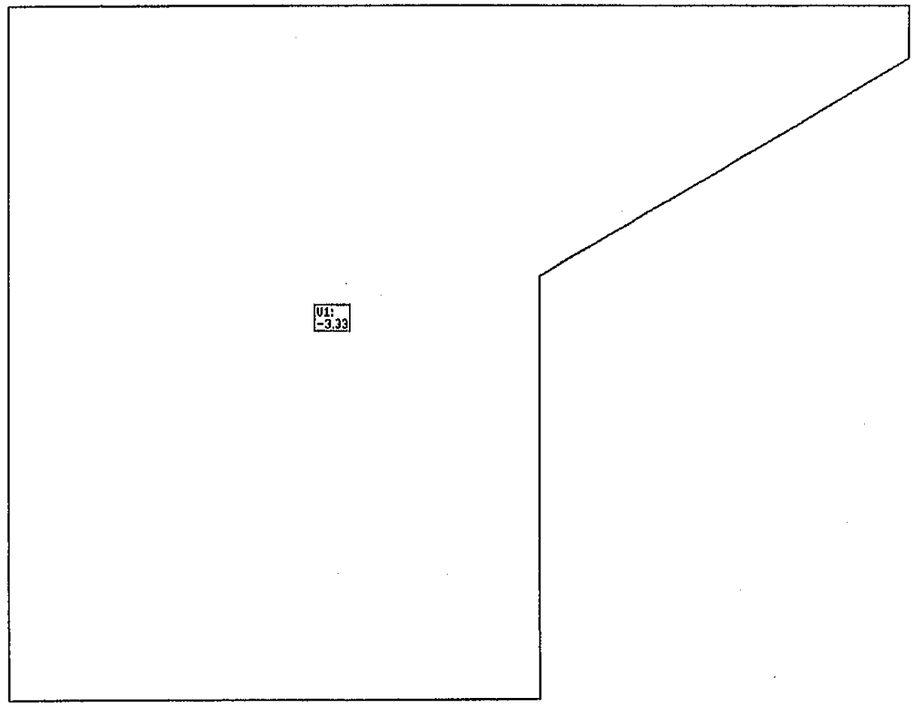
Escala 1 : 55.4
Malla (ID=A)
-



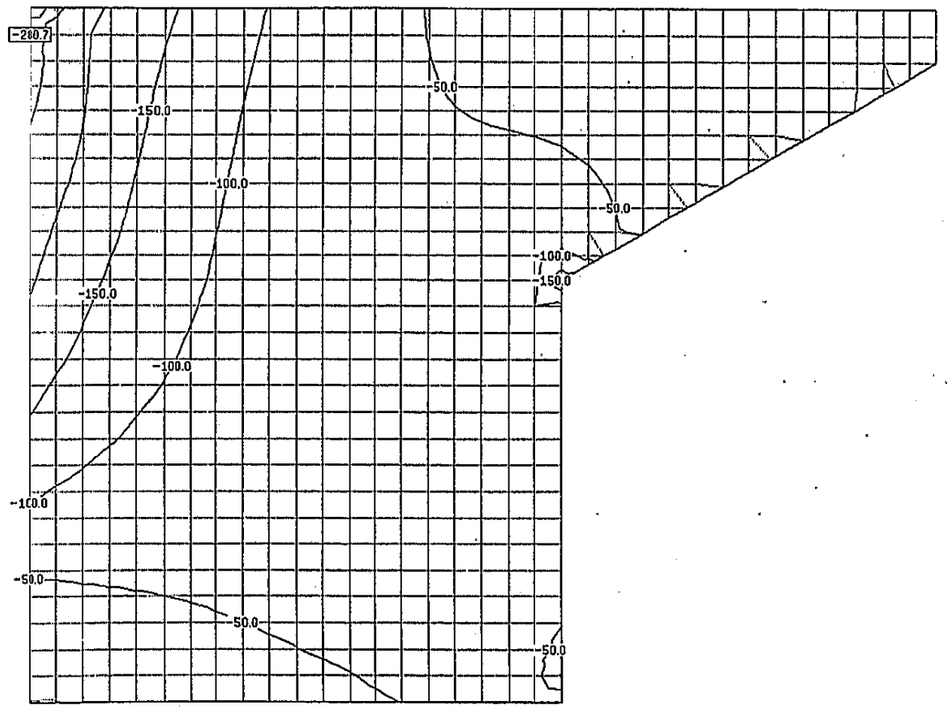
Escala 1 : 55.4
Hipótesis 001: "Empuje de tierras" (Suma cargas= -771.75 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



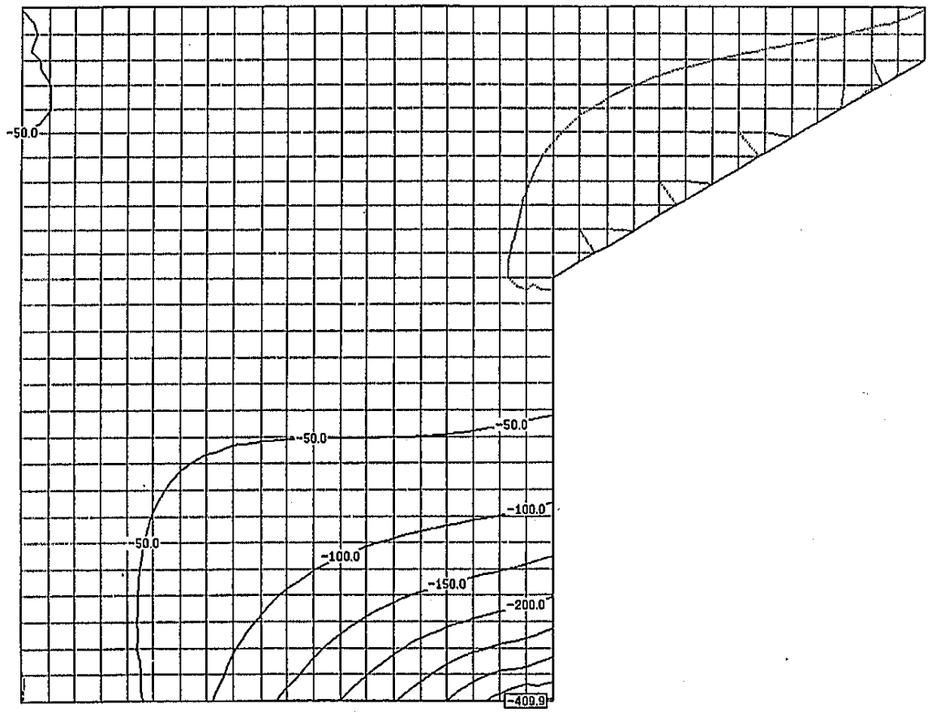
Escala 1 : 55.4
Hipótesis 002: "Sobrecarga de 10 kN/m2" (Suma cargas= -126.83 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



Escala 1 : 55.4
Momentos de armadura [kNm/m] "Combinación de hipotesis" (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5
-
- Momentos de armadura MX- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



Escala 1 : 55.4
Momentos de armadura [kNm/m] "Combinación de hipotesis" (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5
-
- Momentos de armadura MY- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



3.6.12 Prueba de carga

FHECOR þ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN CENTRO DE VANO. SECCIONES FISURADAS.

LEYENDA: dz: desplazamiento vertical en el eje del tablero (cdv)
rx: rotaci¢n seg£n el eje global x
ry: rotaci¢n seg£n el eje global y
Az: Azimut de eje de la estructura en el pto considerado
P4: Ancho inferior del caj¢n
dz,bi: desplazamiento vertical borde izquierdo del caj¢n
dz,bd: desplazamiento vertical borde derecho del caj¢n

hip	vano	dz [mm]	rx [1E-3]	ry [1E-3]	Az [g]	P4 [m]	dz,bi [mm]	dz,bd [mm]
1	1	-4.94	0.51	-0.30	33.56	2.80	-4.94	-4.94
	2	-9.75	-0.58	0.34	33.56	2.80	-9.75	-9.75
	3	4.04	-0.14	0.08	33.56	2.80	4.04	4.04
2	1	-11.52	0.31	-0.18	33.56	2.80	-11.52	-11.51
	2	9.25	0.02	-0.01	33.56	2.80	9.25	9.25
	3	-11.04	0.02	-0.01	33.56	2.80	-11.05	-11.04
3	1	7.05	0.24	-0.14	33.56	2.80	7.05	7.05
	2	-19.97	-0.08	0.05	33.56	2.80	-19.97	-19.97
	3	6.93	-0.24	0.14	33.56	2.80	6.93	6.92
4	1	-2.24	-0.28	-0.72	33.56	2.80	-3.30	-1.18
	2	-4.72	-0.72	-1.36	33.56	2.80	-6.86	-2.57
	3	-2.48	-0.66	-0.52	33.56	2.80	-3.56	-1.39

FHECOR þ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 1: M ximo Flector en apoyo P-1

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	36.70	55	-0.03	0	0.00	0
	6.75	-15.15	71	-0.02	0	67.75	36
	6.75	-15.15	71	0.01	0	67.75	36
	13.50	-30.14	37	0.03	0	-120.06	79
2	13.50	26.24	32	0.02	0	-124.85	75
	22.00	26.26	215	0.03	0	98.33	50
	22.00	26.26	215	-0.02	0	98.33	50
	30.50	-40.73	49	0.01	0	-81.54	49
3	30.50	5.00	6	-0.03	0	-67.39	44
	37.25	5.00	30	-0.02	0	-33.67	60
	37.25	5.00	30	0.01	0	-33.67	60
	44.00	4.94	7	-0.00	0	-0.00	0

FHECOR þ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 2: M ximo Flector en vanos 1 y 3

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	33.09	49	-0.01	0	0.00	0
	6.75	-18.81	88	-0.04	0	126.33	66
	6.75	-18.81	88	0.01	0	126.33	66
	13.50	-33.80	42	0.02	0	-62.17	41
2	13.50	-0.37	0	0.01	0	-41.40	25
	22.00	-0.40	3	-0.02	0	-44.73	105
	22.00	-0.40	3	0.01	0	-44.73	105
	30.50	-0.43	1	0.01	0	-48.16	29
3	30.50	42.96	53	-0.02	0	-69.69	46
	37.25	-9.04	54	0.05	0	122.57	64
	37.25	-9.04	54	-0.03	0	122.57	64
	44.00	-23.95	36	0.01	0	0.00	0

FHECOR þ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 3: M ximo Flector en vano 2

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	-8.14	12	0.00	0	-0.00	0
	6.75	-8.17	38	0.01	0	-55.16	99
	6.75	-8.17	38	-0.01	0	-55.16	99
	13.50	-8.17	10	0.03	0	-110.31	73
2	13.50	73.98	90	0.01	0	-139.14	83
	22.00	7.03	57	0.06	0	150.58	76
	22.00	7.03	57	-0.02	0	150.58	76
	30.50	-59.93	73	0.02	0	-135.72	81
3	30.50	7.96	10	-0.04	0	-107.40	71
	37.25	7.96	47	-0.02	0	-53.70	96
	37.25	7.96	47	0.01	0	-53.70	96
	44.00	7.93	12	-0.00	0	-0.00	0

FHECOR þ Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versi¢n 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

COMPROBACION DEL NIVEL DE ESFUERZOS ALCANZADO DURANTE LA PDC

FASE No. 4: M ximo Torsor

vano	x [m]	Vz [t]	Vz/Vz,sc [%]	Mx [mt]	Mx/Mx,sc [%]	My [mt]	My/My,sc [%]
1	0.00	8.23	12	-58.83	44	-0.02	2
	6.75	0.76	4	-49.45	61	35.82	19
	6.75	0.76	4	-49.43	61	35.84	19
	13.50	-25.24	31	-16.59	23	-85.91	56
2	13.50	29.70	36	-38.02	39	-88.57	53
	22.00	-3.80	31	4.15	12	46.86	24
	22.00	-3.80	31	4.12	12	46.86	24
	30.50	-37.29	45	46.30	47	-85.65	51
3	30.50	20.73	26	23.65	33	-82.52	54
	37.25	13.23	79	33.40	41	37.54	20
	37.25	13.23	79	33.37	41	37.56	20
	44.00	-12.73	19	65.89	49	-0.00	0

FHECOR ■Ingenieros Consultores
Programa LSTCR - Posprocesador para la Prueba de Carga
(versión 3.0)

L.A.V. MADRID - BARCELONA. SUBTRAMO VI. PASO SUPERIOR 6.

JUSTIFICACION PRECIO PARTIDA ALZADA DE LA PRUEBA DE CARGA

Concepto	Número	Precio [pts/hora]	No. horas [horas]	Parcial [pts]	Total [pts]
Camiones	4	4500	8	144000	
Mano de obra					
Ingeniero Sup.	1	8000	8	64000	
Topógrafo	1	4500	8	36000	
Peón	1	1500	8	12000	
Equipo					
Nivel Alta Prec.	1	3500	8	28000	284000