# *ANEJO Nº 6. ESTRUCTURAS*

## 6.4.- Cálculos

# PASOS INFERIORES

## ÍNDICE

NORMATIVA, CARGAS CONSIDERADAS
MATERIALES
REPLANTEO
MODELO
CIMENTACIÓN
PASO INFERIOR 4
PASO INFERIOR 6
PASO INFERIOR 4 bis (P.K. 604+120)
PASO INFERIOR 6 bis (P.K. 607+580)
PASOS DE GANADO EN P.K. 600+190 y P.K. 601+084

Pasos inferiores.

NORMATIVA, CARGAS CONSIDERADAS

***Normativa***

La normativa y documentos de referencia empleados en el proyecto de la presente estructura han sido:

- Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón armado y en masa, EH-91.
- Instrucción de acciones en puentes de Ferrocarril IAPF-75.
- Eurocódigo 1.
- Instrucciones para la elaboración de proyectos, INECO.

***Cargas consideradas***

Las cargas consideradas en el cálculo son las siguientes:

- peso propio
- carga muerta
- sobrecarga repartida de 5.00 kN/m²
- Tren de cargas de la instrucción IAPF y del Eurocódigo 1
- Empuje de tierras en hastiales
- Empuje de tierras desequilibrados durante el proceso constructivo

MATERIALES

## *Cimentaciones*

Los materiales empleados en las cimentaciones de la estructura, así como en los alzados de estribos son:

- Hormigón: H-250

- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón: 1.50

- Acero: AEH-500 N

- Coeficiente de minoración de resistencia del acero: 1.15

## *Alzado de hastiales y aletas*

Los materiales empleados en los distintos alzados de la estructura son:

- Hormigón: H-250

- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón: 1.50

- Acero: AEH-500 N

- Coeficiente de minoración de resistencia del acero: 1.15

## *Losa*

Los materiales empleados en la losa de la estructura, así como en los alzados de estribos son:

- Hormigón: H-250

- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón: 1.50

- Acero: AEH-500 N

- Coeficiente de minoración de resistencia del acero: 1.15

## REPLANTEO

Para el replanteo de la estructura se ha partido de los datos de trazado previos.

Con estos datos y la situación de los apoyos de la estructura, así como la geometría de la sección, se ha procedido al replanteo de la estructura, usando el programa LST0, desarrollado por Fhecor Ingenieros Consultores. Este programa genera varios ficheros de resultados, que se agrupan en el anejo correspondiente a Listados.

Estos resultados son:

- Datos de trazado. Listado de puntos singulares de los ejes de trazado correspondientes a la estructura y a la vía inferior. Igualmente se dan los puntos de intersección del eje de la estructura con la (s) vía (s) inferior (es).

- Replanteo de la estructura. Se incluye: definición en planta del eje de la losa, replanteo en planta y alzado de aletas, replanteo de los bordes de la estructura.

MODELO

Para el cálculo de la estructura se han empleado dos modelos de elementos finitos:

•Un modelo de elementos tipo barra, con el que se puede estudiar el comportamiento de la estructura como pórtico, así como los efectos que sobre el terreno tiene la estructura. Este modelo es procesado por el programa STATIK 2, de CUBUS AG.

•Un modelo de elementos finitos tipo placa, para modelizar la losa, con el que se puede además ver la forma de trabajo (distribución de cargas) de este elemento estructural, a efectos de transferir a posteriori estas cargas al modelo de barras antes descrito. Este modelo se procesa con el programa CEDRUS 3, de CUBUS AG. Los bordes de la losa sobre los hastiales se modelizan como empotrados elásticamente, a fin de tener en cuenta el efecto de los hastiales.

Los pasos seguidos en la modelización han sido:

- Generación del modelo de la estructura mediante el programa CAJ1, desarrollado por Fhecor, Ingenieros Consultores.

- Aplicación de las cargas sobre la estructura, con el mismo programa.

- Generación de envolventes de resultados (esfuerzos y reacciones), usando el programa STATIK-2 y el programa CEDRUS-3.

## CIMENTACION

La cimentación, tanto de aletas como de hastiales (cuerpo del paso), se resuelve mediante una zapata corrida superficial.

Se han empleado los parámetros geotécnicos dados en el informe correspondiente.

Para el dimensionamiento de la cimentación de los hastiales se ha empleado un modelo global de elementos tipo barra, con el cual se determina la reacción del terreno, supuesta esta reacción elástica. Con este modelo es posible además estudiar la estabilidad de la estructura en su conjunto. La fase de postproceso a la que corresponde este análisis de estabilidad se ha realizado con el programa CAJ2, desarrollado por Fhecor Ingenieros Consultores.

La cimentación de las aletas se ha calculado empleando una hoja de cálculo, con la que se hacen las mismas determinaciones que con el programa antes mencionado, tomando como primera sección de dimensionamiento la situada a 1.5 metros del empotramiento en el hastial, para tener en cuenta el efecto favorable de este empotramiento.

# Paso Inferior nº 4

# PASO INFERIOR Nº 4. (P.K. 604+634)

## ÍNDICE


1. DESCRIPCIÓN
2. PROCESO CONSTRUCTIVO
3. NORMATIVA, CARGAS CONSIDERADAS
   - 3.1. Normativa
   - 3.2. Cargas consideradas
4. MATERIALES
   - 4.1. Cimentaciones
   - 4.2. Alzado de hastiales y pilas
   - 4.3. Losa
5. REPLANTEO
6. MODELO
7. CIMENTACIÓN DE PILAS

CÁLCULOS PASO INFERIOR 4

# 1 DESCRIPCION

La estructura objeto del presente anejo permite el cruce a distinto nivel de una camino bajo la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza, en el P.K. 604+834 de dicha línea de Alta Velocidad.

El ancho de la estructura es 8.00 metros, y permite albergar dos carriles con sus correspondientes arcenes.

La solución elegida es la de cajon construido in situ, cimentado sobre una zapata corrida, con la losa empotrada en los hastiales.

Esta solución, a falta de condicionantes de tráfico o plazo, y con unas condiciones de cimentación no muy exigentes se plantea como la más económica, teniendo además unas condiciones funcionales, tanto a efectos de la vía superior (giros pequeños en los apoyos) como de la vía inferior (estados límites de fisuración y flechas fácilmente conseguibles).

Para la contención de las tierras en la entrada y salida del paso, conforme a lo recomendado por INECO, se disponen aletas formando ángulos de 30§ con el eje de trazado.

La longitud de las aletas se ha optimizado, de forma que, para los taludes previstos en la situación del paso, el derrame de tierras delante de cada aleta no invada, con un resguardo adecuado, el talud de la vía inferior.

El encaje en alzado se ha planteado de forma que el gálibo a respetar sea estricto, lo que conduce a un ahorro importante en aletas, aunque en el cuerpo del cajón se tengan unos elementos estructurales más solicitados, y por ende, más robustos.

## 2. PROCESO CONSTRUCTIVO

## 2 PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo previsto para este paso es el de construcción sobre cimbra en una sola fase. La elección de este proceso constructivo viene justificada por:

- Procedimiento absulutamente convencional en este tipo de estructuras, y por consiguiente suficientemente probado y conocido.

- No existencia de condicionantes de tráfico, lo que permite cimbrar.

- Altura de losa sobre el terreno moderada, lo que hace que el coste del cimbrado no sea excesivo.

Las fases en que se desarrollará la construcción del paso son:

- Excavación de la cimentación

- Ejecución de la cimentación de hastiales y aletas.

- Ejecución de alzados de hastiales y aletas, dejando esperas sobre hastiales en la forma indicada en los planos.

- Cimbrado de la estructura y colocación de encofrados de la losa .

- Ferrallado y hormigonado de la losa.

- Desencofrado y descimbrado

- Ejecución de acabados.

# 3 NORMATIVA, CARGAS CONSIDERADAS

## 3.1 Normativa

La normativa y documentos de referencia empleados en el proyecto de la presente estructura han sido:

- Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón armado y en masa, EH-91.
- Instrucción de acciones en puentes de Ferrocarril IAPF-75.
- Eurocódigo 1.
- Instrucciones para la elaboración de proyectos, INECO.

## 3.2 Cargas consideradas

Las cargas consideradas en el cálculo son las siguientes:

- peso propio. Se ha considerado el peso propio del hormigón con $\gamma$=2.5 kN/m$^3$
- carga muerta. Se ha considerado el espesor del balasto y el relleno sobre la losa, y una densidad de 1.6 kN/m$^3$, considerando un aumento de un 20% 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. La totalidad de las cargas muertas se ha englobado en una sóla hipótesis de carga, superficial en el modelo losa y lineal en el modelo de barras. Esta carga total es de 43.35 kN/m$^2$.
- sobrecarga repartida de 5.00 kN/m$^2$ en la zona de paseos, con una reducción de un 50 % cuando entra en concomitancia con el tren de cargas.
- Tren de cargas de la instrucción IAPF y del Eurocódigo 1. Para el modelo de barras se ha tomado el tren de cargas SW2, lo cual supone 150 kN/ m sobre vía, que llevado al plano medio de la estructura, en la hipótesis más desfavorable de reparto nulo en el balasto representa 51.15 kN/m$^2$. Para el modelo tipo placa se ha tomado este tren en una de las vías y el tren de cálculo UIC en la otra. Para ambos trenes se ha tomado un coeficiente de impacto de 1.32, que puede reducirse en 0.057 atendiendo a las recomendaciones para el proyecto, con lo que se tiene un coeficiente final de 1.263.
- Empuje de tierras en hastiales, tanto desequilibrados durante la construcción como en situación de servicio, de acuerdo a las recomendaciones para el proyecto.

4. MATERIALES

# 4 MATERIALES

## 4.1 Cimentaciones

Los materiales empleados en las cimentaciones de la estructura, así como en los alzados de estribos son:

- Hormigón: H-250
- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón: 1.50
- Acero: AEH-500 N
- Coeficiente de minoración de resistencia del acero: 1.15

## 4.2 Alzado de hastiales y aletas

Los materiales empleados en los distintos alzados de la estructura son:

- Hormigón: H-250
- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón: 1.50
- Acero: AEH-500 N
- Coeficiente de minoración de resistencia del acero: 1.15

## 4.3 Losa

Los materiales empleados en la losa de la estructura, así como en los alzados de estribos son:

- Hormigón: H-250
- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón: 1.50
- Acero: AEH-500 N
- Coeficiente de minoración de resistencia del acero: 1.15

5. REPLANTEO

## 5 REPLANTEO

Para el replanteo de la estructura se ha partido de los datos de trazado previos.

Con estos datos y la situación de los apoyos de la estructura, así como la geometría de la sección, se ha procedido al replanteo de la estructura, usando el programa LST0, desarrollado por Fhecor Ingenieros Consultores. Este programa genera varios ficheros de resultados, que se agrupan en el anejo correspondiente a Listados.

Estos resultados son:

- Datos de trazado. Listado de puntos singulares de los ejes de trazado correspondientes a la estructura y a la vía inferior. Igualmente se dan los puntos de intersección del eje de la estructura con la (s) vía (s) inferior (es).

- Replanteo de la estructura. Se incluye: definición en planta del eje de la losa, replanteo en planta y alzado de aletas, replanteo de los bordes de la estructura.

6. MODELO

## MODELO

Para el cálculo de la estructura se han empleado dos modelos de elementos finitos:

•Un modelo de elementos tipo barra, con el que se puede estudiar el comportamiento de la estructura como marco, así como los efectos que sobre el terreno tiene la estructura. Este modelo es procesado por el programa STATIK 2, de CUBUS AG. El modelo es un pórtico plano sustentado elásticamente. Las características de las barras se obtienen de la geometría, y las cargas a aplicar, si proceden de la losa, del modelo que se describe a continuación, lo cual permite tener en cuenta el trabajo transversal de la estructura.

•Un modelo de elementos finitos tipo placa, para modelizar la losa, con el que se puede además ver la forma de trabajo (distribución de cargas) de este elemento estructural, a efectos de transferir a posteriori estas cargas al modelo de barras antes descrito. Este modelo se procesa con el programa CEDRUS 3, de CUBUS AG. Los bordes de la losa sobre los hastiales se modelizan como empotrados elásticamente, a fin de tener en cuenta el efecto de los hastiales. Este modelo es empleado para evaluar la forma de trabajo transversal de la estructura, y poder, con respecto al modo de trabajo longitudinal, establecer el reparto de cargas a que haya lugar.

Los pasos seguidos en la modelización han sido:

- Generación del modelo de la estructura mediante el programa CAJ1, desarrollado por Fhecor, Ingenieros Consultores.

- Aplicación de las cargas sobre la estructura, con el mismo programa.

- Generación de envolventes de resultados (esfuerzos y reacciones), usando el programa STATIK-2 y el programa CEDRUS-3.

## 7 CIMENTACION DE PILAS

La cimentación, tanto de aletas como de hastiales (cuerpo del paso), se resuelve mediante una zapata corrida superficial.

Se han empleado los parámetros geotécnicos dados en el informe correspondiente. A efectos de tensión admisible, se ha considerado el valor de 3.2 kp/cm, siendo los asientos previstos admisibles, tanto a efectos estructurales como a efectos de las condiciones de servicio de la vía superior.

Para el dimensionamiento de la cimentación de los hastiales se ha empleado un modelo global de elementos tipo barra, con el cual se determina la reacción del terreno, supuesta esta reacción elástica. Con este modelo es posible además estudiar la estabilidad de la estructura en su conjunto. La fase de postproceso a la que corresponde este análisis de estabilidad se ha realizado con el programa CAJ2, desarrollado por Fhecor Ingenieros Consultores.

La cimentación de las aletas se ha calculado empleando una hoja de cálculo, con la que se hacen las mismas determinaciones que con el programa antes mencionado, tomando como primera sección de dimensionamiento la situada a 1.5 metros del empotramiento en el hastial, para tener en cuenta el efecto favorable de este empotramiento.

# Paso Inferior nº 4

# CÁLCULOS PASO INFERIOR Nº 4. (P.K. 604+634)

## ÍNDICE


CÁLCULOS

- Replanteo
- Resultados Cálculos de la losa
- Resultados Cálculos pórtico
- Resultados Post-proceso

Replanteo

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ0 - Replanteo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso n° 4

DATOS REPLANTEO DEL CAJON

| P | X [m] | Y [m] | Z1 [m] | Z2 [m] | Z3 [m] | Z4 [m] | d [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | EJE CENTRAL | | | | | | |
| 1 | 514092.561 | 4522343.799 | 39.367 | 38.167 | 32.382 | 31.667 | 0.00 |
| 2 | 514094.281 | 4522340.002 | 41.451 | 38.000 | 32.215 | 31.500 | 4.17 |
| 3 | 514095.931 | 4522336.358 | 41.451 | 37.840 | 32.083 | 31.340 | 8.17 |
| 4 | 514097.581 | 4522332.715 | 41.451 | 37.680 | 31.962 | 31.180 | 12.17 |
| 5 | 514099.231 | 4522329.071 | 41.451 | 37.520 | 31.852 | 31.020 | 16.17 |
| 6 | 514100.882 | 4522325.427 | 41.451 | 37.360 | 31.753 | 30.860 | 20.17 |
| 7 | 514103.474 | 4522319.703 | 38.309 | 37.109 | 31.502 | 30.609 | 26.45 |
| | BORDE DERECHO | | | | | | |
| 1 | 514088.924 | 4522342.135 | 39.366 | 38.166 | 32.462 | 31.666 | 0.00 |
| 2 | 514090.637 | 4522338.352 | 41.443 | 38.000 | 32.295 | 31.500 | 4.15 |
| 3 | 514092.287 | 4522334.708 | 41.443 | 37.840 | 32.163 | 31.340 | 8.15 |
| 4 | 514093.938 | 4522331.064 | 41.443 | 37.680 | 32.042 | 31.180 | 12.15 |
| 5 | 514095.588 | 4522327.421 | 41.443 | 37.520 | 31.932 | 31.020 | 16.15 |
| 6 | 514097.238 | 4522323.777 | 41.443 | 37.360 | 31.833 | 30.860 | 20.15 |
| 7 | 514099.823 | 4522318.068 | 38.309 | 37.108 | 31.583 | 30.608 | 26.42 |
| | BORDE IZQUIERDO | | | | | | |
| 1 | 514096.199 | 4522345.463 | 39.367 | 38.167 | 32.303 | 31.667 | 0.00 |
| 2 | 514097.925 | 4522341.652 | 41.459 | 38.000 | 32.135 | 31.500 | 4.18 |
| 3 | 514099.575 | 4522338.009 | 41.459 | 37.840 | 32.003 | 31.340 | 8.18 |
| 4 | 514101.225 | 4522334.365 | 41.459 | 37.680 | 31.882 | 31.180 | 12.18 |
| 5 | 514102.875 | 4522330.721 | 41.459 | 37.520 | 31.772 | 31.020 | 16.18 |
| 6 | 514104.525 | 4522327.077 | 41.459 | 37.360 | 31.673 | 30.860 | 20.18 |
| 7 | 514107.125 | 4522321.337 | 38.308 | 37.108 | 31.421 | 30.608 | 26.48 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ0 - Replanteo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso n° 4

DATOS COMPROBACION REPLANTEO DEL CAJON

| P | s1 [m] | s2 [m] | g [m] | Hl [m] | B [m] |
|---|---|---|---|---|---|
| | EJE CENTRAL | | | | |
| 1 | 0.10 | 0.72 | 5.78 | 6.50 | 0.00 |
| 2 | 2.35 | 0.72 | 5.78 | 6.50 | 0.00 |
| 3 | 2.51 | 0.74 | 5.76 | 6.50 | 0.00 |
| 4 | 2.67 | 0.78 | 5.72 | 6.50 | 0.00 |
| 5 | 2.83 | 0.83 | 5.67 | 6.50 | 0.00 |
| 6 | 2.99 | 0.89 | 5.61 | 6.50 | 0.00 |
| 7 | 0.10 | 0.89 | 5.61 | 6.50 | 0.00 |
| | BORDE DERECHO | | | | |
| 1 | 0.10 | 0.80 | 5.70 | 6.50 | 4.00 |
| 2 | 2.34 | 0.80 | 5.70 | 6.50 | 4.00 |
| 3 | 2.50 | 0.82 | 5.68 | 6.50 | 4.00 |
| 4 | 2.66 | 0.86 | 5.64 | 6.50 | 4.00 |
| 5 | 2.82 | 0.91 | 5.59 | 6.50 | 4.00 |
| 6 | 2.98 | 0.97 | 5.53 | 6.50 | 4.00 |
| 7 | 0.10 | 0.81 | 5.69 | 6.50 | 4.00 |
| | BORDE IZQUIERDO | | | | |
| 1 | 0.10 | 0.64 | 5.86 | 6.50 | 4.00 |
| 2 | 2.36 | 0.64 | 5.86 | 6.50 | 4.00 |
| 3 | 2.52 | 0.66 | 5.84 | 6.50 | 4.00 |
| 4 | 2.68 | 0.70 | 5.80 | 6.50 | 4.00 |
| 5 | 2.84 | 0.75 | 5.75 | 6.50 | 4.00 |
| 6 | 3.00 | 0.81 | 5.69 | 6.50 | 4.00 |
| 7 | 0.10 | 0.81 | 5.69 | 6.50 | 4.00 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ0 - Replanteo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 4

REPLANTEO EN PLANTA DE ALETAS

| ALETA | X1 [m] | Y1 [m] | X2 [m] | Y2 [m] | AZ [m] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 514088.924 | 4522342.135 | 514083.235 | 4522346.214 | -60.405 |
| 2 | 514099.823 | 4522318.068 | 514105.512 | 4522313.990 | 139.595 |
| 3 | 514096.199 | 4522345.463 | 514096.965 | 4522353.225 | 6.261 |
| 4 | 514107.125 | 4522321.337 | 514106.403 | 4522314.022 | 206.261 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ0 - Replanteo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 4

REPLANTEO EN ALZADO DE ALETAS

| ALETA | L [m] | Z1 [m] | Z2 [m] | Z3 [m] | Z4 [m] | Z5 [m] | Z6 [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7.000 | 39.266 | 31.666 | 36.235 | 31.946 | 32.462 | 34.400 |
| 2 | 7.000 | 38.208 | 30.608 | 35.177 | 30.328 | 31.583 | 34.000 |
| 3 | 7.800 | 39.267 | 31.667 | 35.890 | 31.979 | 32.303 | 33.800 |
| 4 | 7.350 | 38.208 | 30.608 | 35.025 | 30.314 | 31.421 | 33.200 |

1 Resultados Cálculo losa

DATOS CONTORNO: (ID=B)

COORDENADAS: (Optimizado Nº 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 | 6.810 | -25.940 | 26 | 15.020 | -22.260 | 255 | -4.090 | -1.870 |
| 280 | 4.090 | 1.870 | | | | | | |

CANTOS Y MATERIALES:

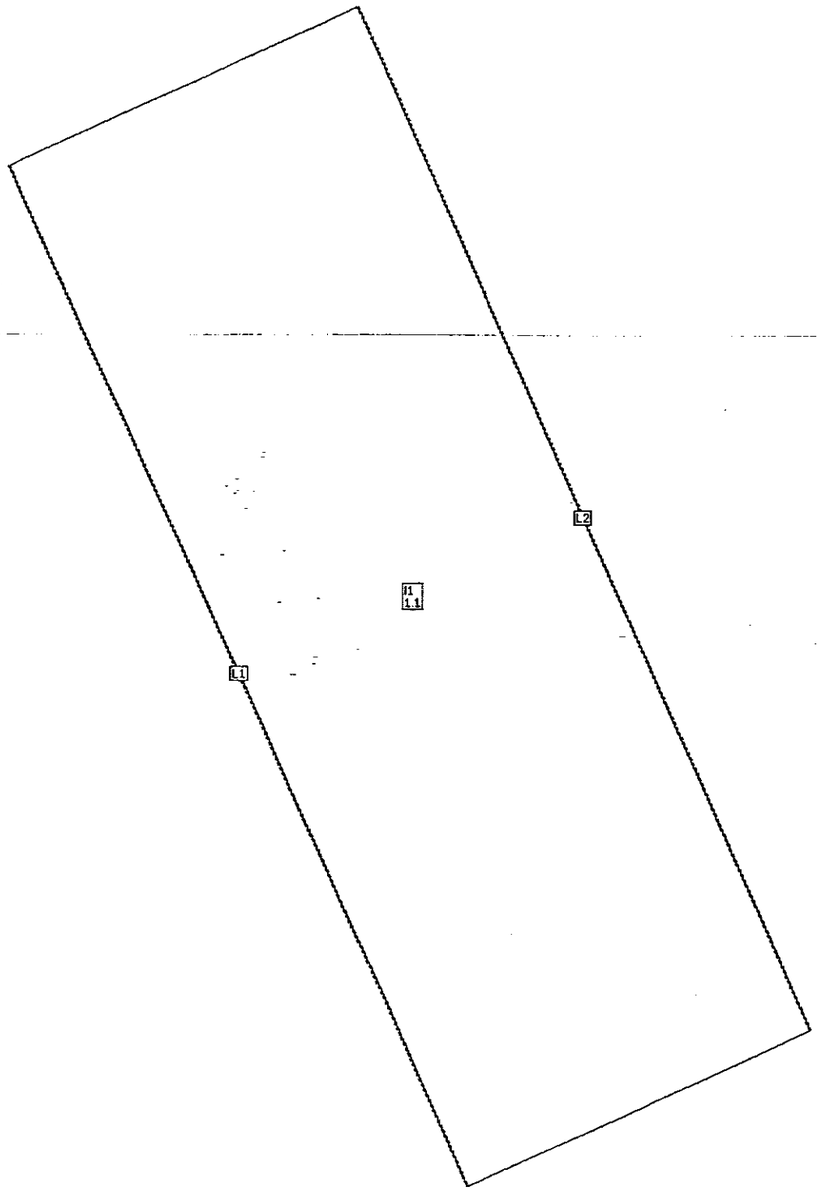
d : Canto losa
Emod : Módulo de elasticidad
Nue : Poisson
Adir : Dirección x para salida de resultados
d11.. : Coeficientes de ortotropia
dPlt : Canto de la losa al lado del nervio (0 = adoptar)
dUbr : Canto del espesor superior
Dir : Dirección del eje del nervio

I1: Isótropo d = 1.100 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=2.10E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

APOYOS PUNTUALES/líneaLES

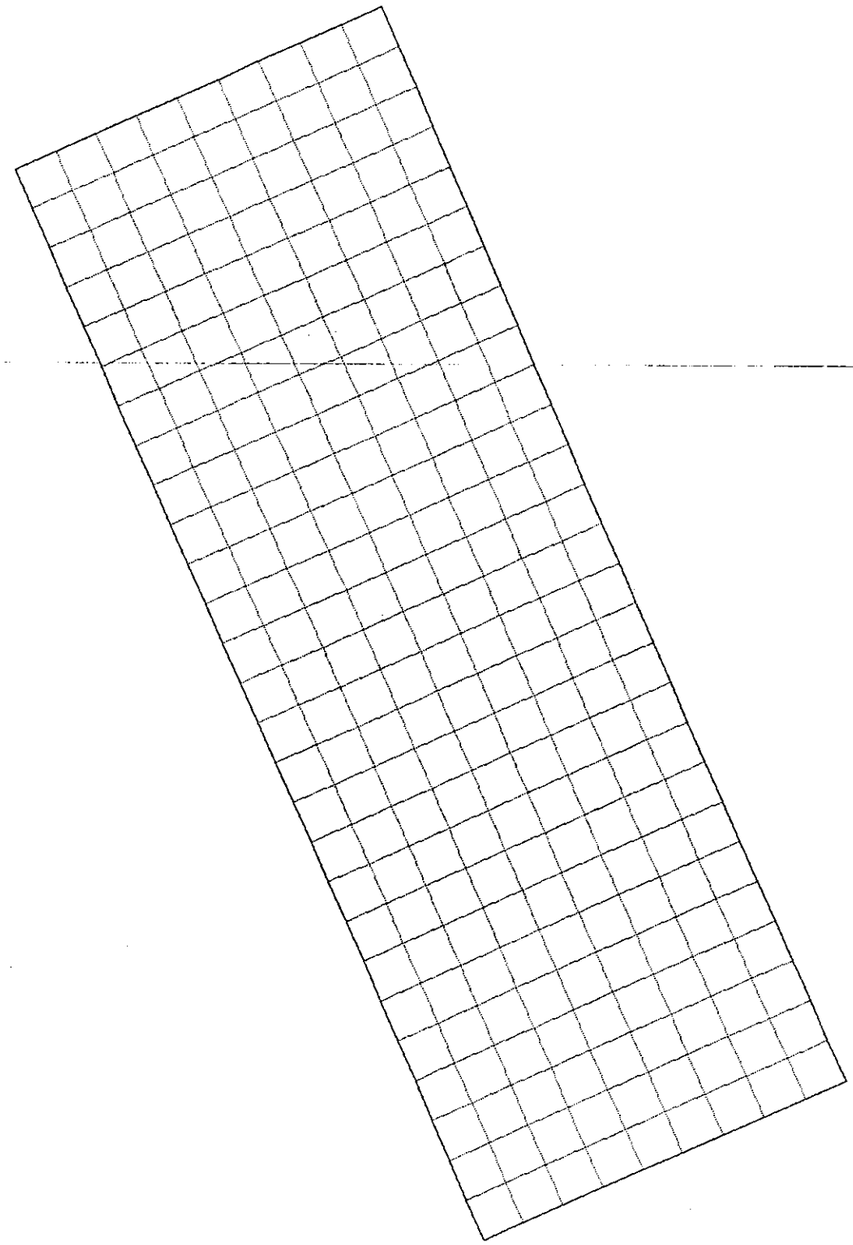
| Id | tipo | vz [kN/m2] | rx [kNm/m] | ry [kNm/m] | Angulo [Grados] |
|---|---|---|---|---|---|
| Apoyo líneal: | | | | | |
| L1: | elástico | bloqueado | 1418439.8 | bloqueado | -65.637 |
| | Nu: | L11 = 255 | L12 = 245 | L13 = 235 | L14 = 225 |
| | | L15 = 215 | L16 = 205 | L17 = 195 | L18 = 185 |
| | | L19 = 175 | L110 = 165 | L111 = 155 | L112 = 145 |
| | | L113 = 135 | L114 = 125 | L115 = 115 | L116 = 105 |
| | | L117 = 95 | L118 = 85 | L119 = 75 | L120 = 65 |
| | | L121 = 55 | L122 = 45 | L123 = 35 | L124 = 25 |
| | | L125 = 16 | L126 = 9 | L127 = 4 | L128 = 1 |
| L2: | elástico | bloqueado | 1418439.8 | bloqueado | -65.631 |
| | Nu: | L21 = 280 | L22 = 277 | L23 = 272 | L24 = 265 |
| | | L25 = 256 | L26 = 246 | L27 = 236 | L28 = 226 |
| | | L29 = 216 | L210 = 206 | L211 = 196 | L212 = 186 |
| | | L213 = 176 | L214 = 166 | L215 = 156 | L216 = 146 |
| | | L217 = 136 | L218 = 126 | L219 = 116 | L220 = 106 |
| | | L221 = 96 | L222 = 86 | L223 = 76 | L224 = 66 |
| | | L225 = 56 | L226 = 46 | L227 = 36 | L228 = 26 |

Escala 1 : 141.4
Geometrie (ID=B)
- Apoyo puntual o lineal
- ID zona material y canto [m]






Escala 1 : 135.2
Malla (ID=B)
-

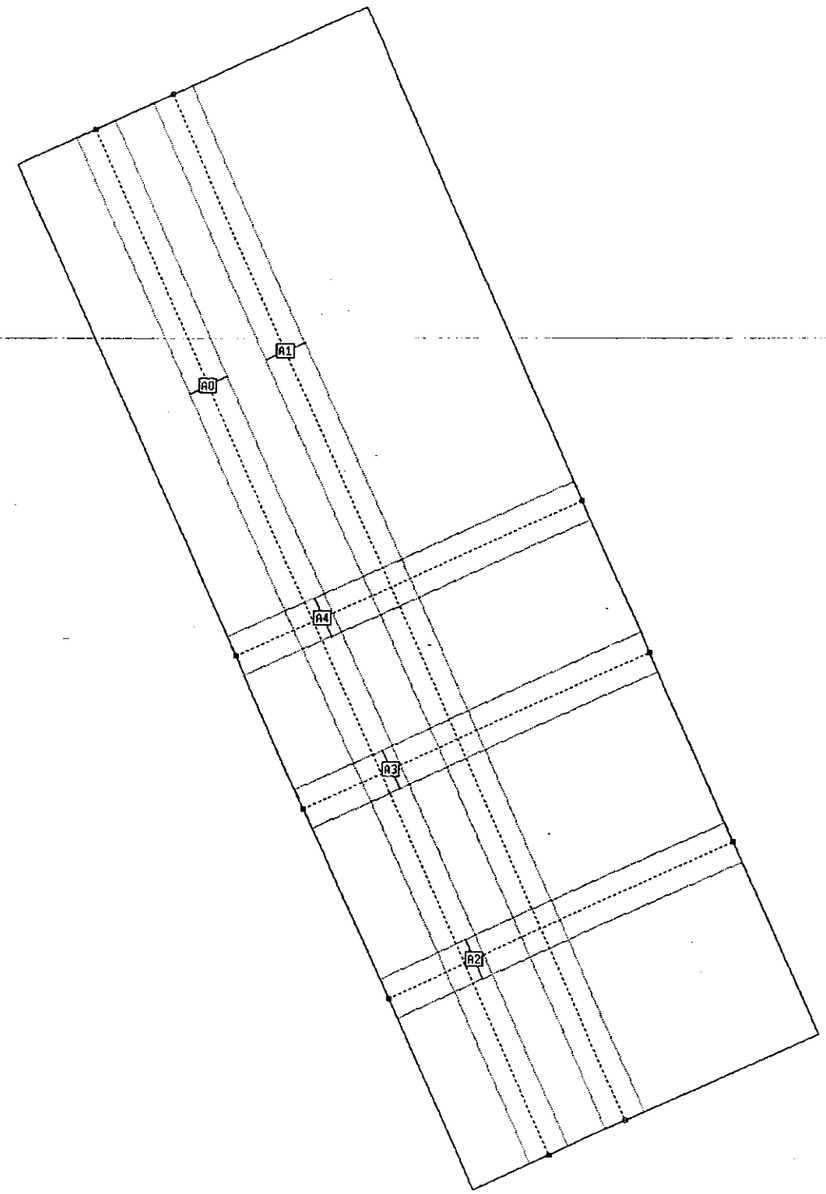


SECCIONES PARA LA SALIDA:

| Ident | Tipo | Modo | x_ini [m] | y_ini [m] | x_fin [m] | y_fin [m] | Ancho [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A0 | Long | activo | -2.272 | -1.039 | 8.634 | -25.122 | 1.000 |
| A1 | Long | activo | -0.453 | -0.207 | 10.459 | -24.304 | 1.000 |
| A2 | Long | activo | 4.789 | -21.477 | 12.984 | -17.766 | 1.000 |
| A3 | Long | activo | 2.768 | -17.014 | 10.963 | -13.303 | 1.000 |
| A4 | Long | activo | 1.151 | -13.444 | 9.346 | -9.733 | 1.000 |



Escala 1 : 141.0
Secciones
- Secciones para esfuerzos/Arm. en dir. del eje
  Integrado sobre el ancho



HIPOTESIS 1: "PESO PROPIO"

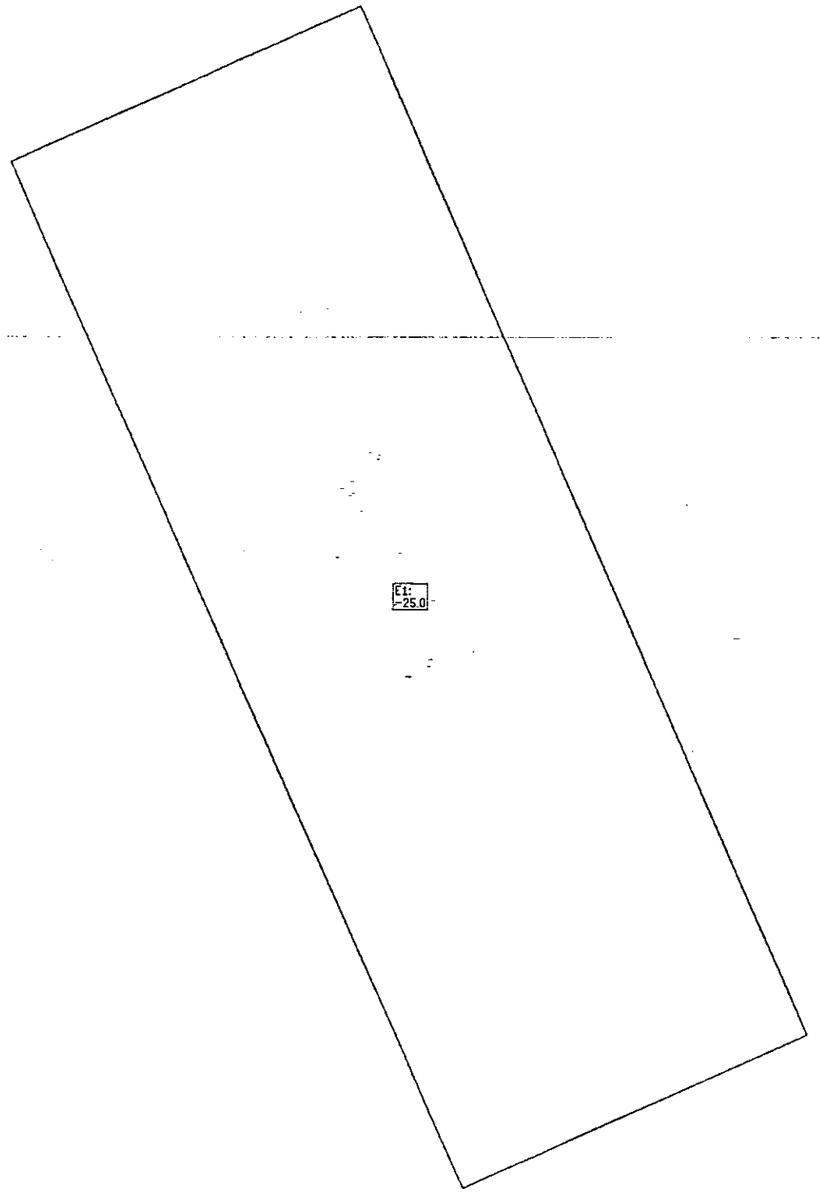
CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | Nº Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| E1 | Peso propio | kN/m3 | -25.00 | 4 | -6544.85 |
| | | | | Suma | -6544.85 |

Suma carg [kN] Hipótesis 1: -6544.85



Escala 1 : 141.0
Hipótesis 001: "PESO PROPIO" (Suma cargas= -6544.85 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



HIPOTESIS 3: "SOBRECARGA 400 KP/M2"

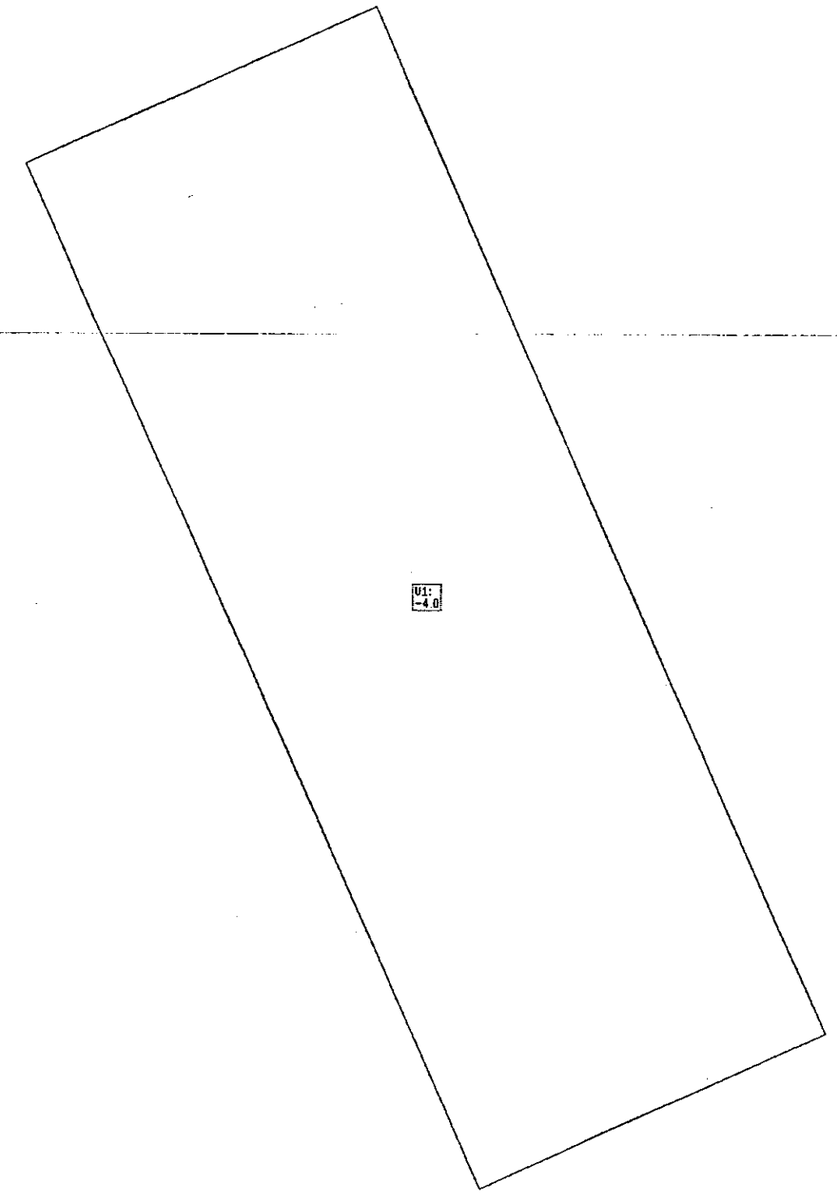
CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | Nº Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| V1 | dist. | kN/m2 | -4.00 | 4 | -951.98 |
| | | | | Suma | -951.98 |

Suma carg [kN] Hipótesis 3: -951.98



Escala 1 : 141.0
Hipótesis 003: "SOBRECARGA 400 KP/M2" (Suma cargas= -951.98 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



HIPOTESIS 4: "Sobrecarga 500 kg"

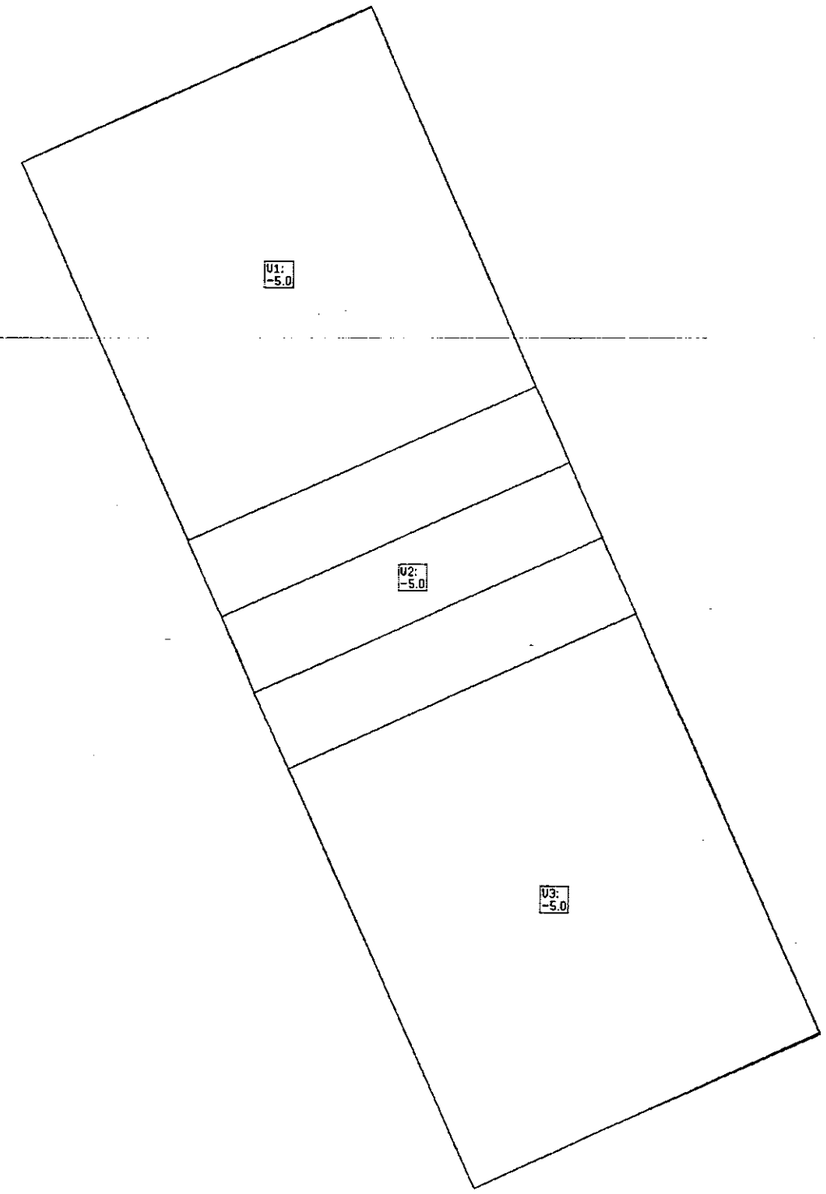
CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | Nº Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| V1 | dist. | kN/m2 | -5.00 | 4 | -439.21 |
| V2 | dist. | kN/m2 | -5.00 | 4 | -88.14 |
| V3 | dist. | kN/m2 | -5.00 | 4 | -484.80 |
| | | | | Suma | -1012.15 |

Suma carg [kN] Hipótesis 4: -1012.15



Escala 1 : 141.0
Hipótesis 004: "Sobrecarga 500 kg" (Suma cargas= -1012.15 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



HIPOTESIS 5: "Tren"
==========

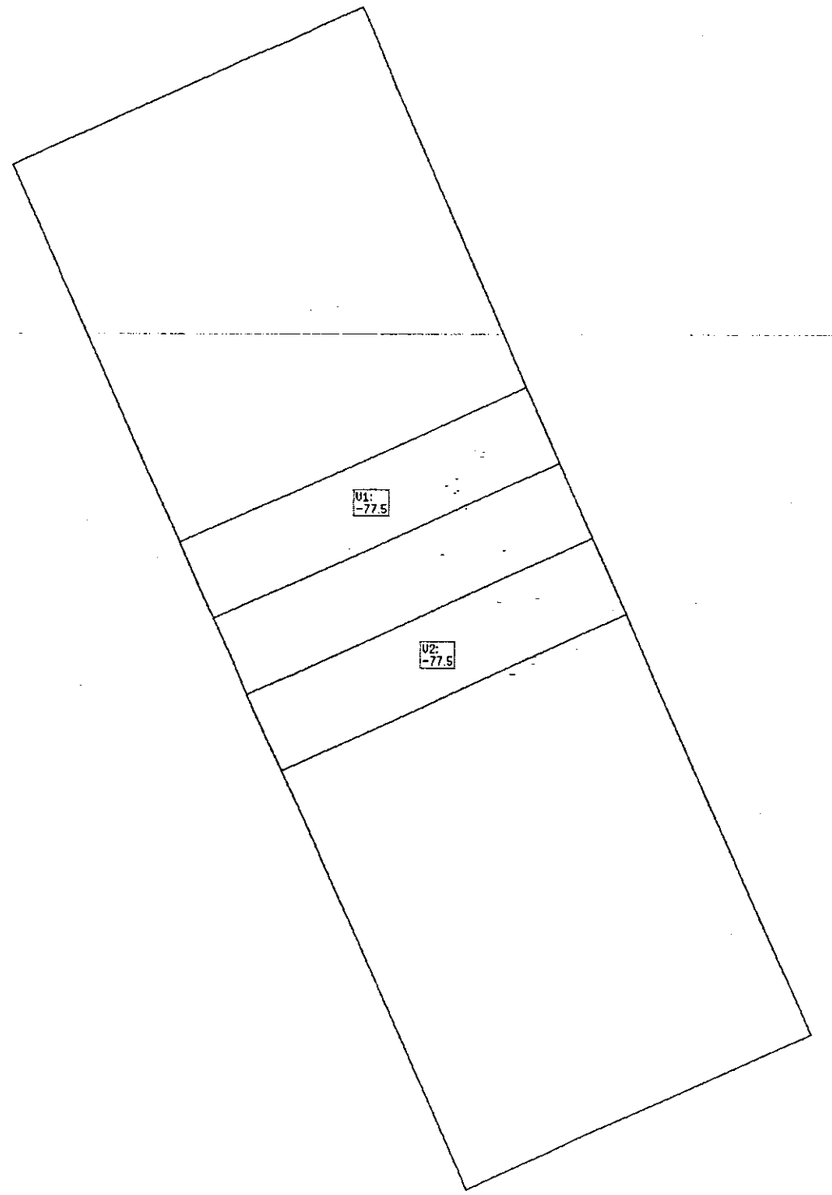
CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | Nº Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| V1 | dist. | kN/m2 | -77.50 | 4 | -1366.18 |
| V2 | dist. | kN/m2 | -77.50 | 4 | -1366.23 |
| | | | | Suma | -2732.41 |

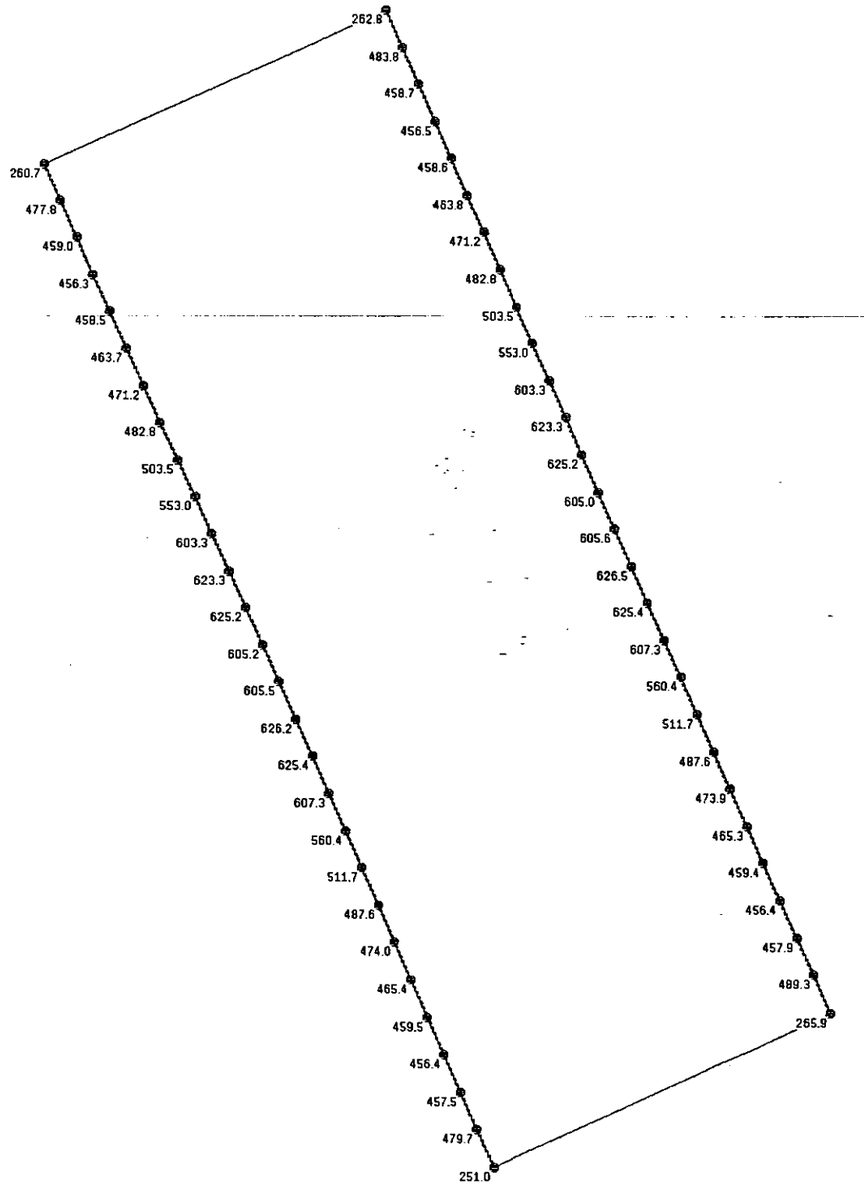
Suma carg [kN] Hipótesis 5: -2732.41



Escala 1 : 141.0
Hipótesis 005: "Tren",(Suma cargas= -2732.41 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]

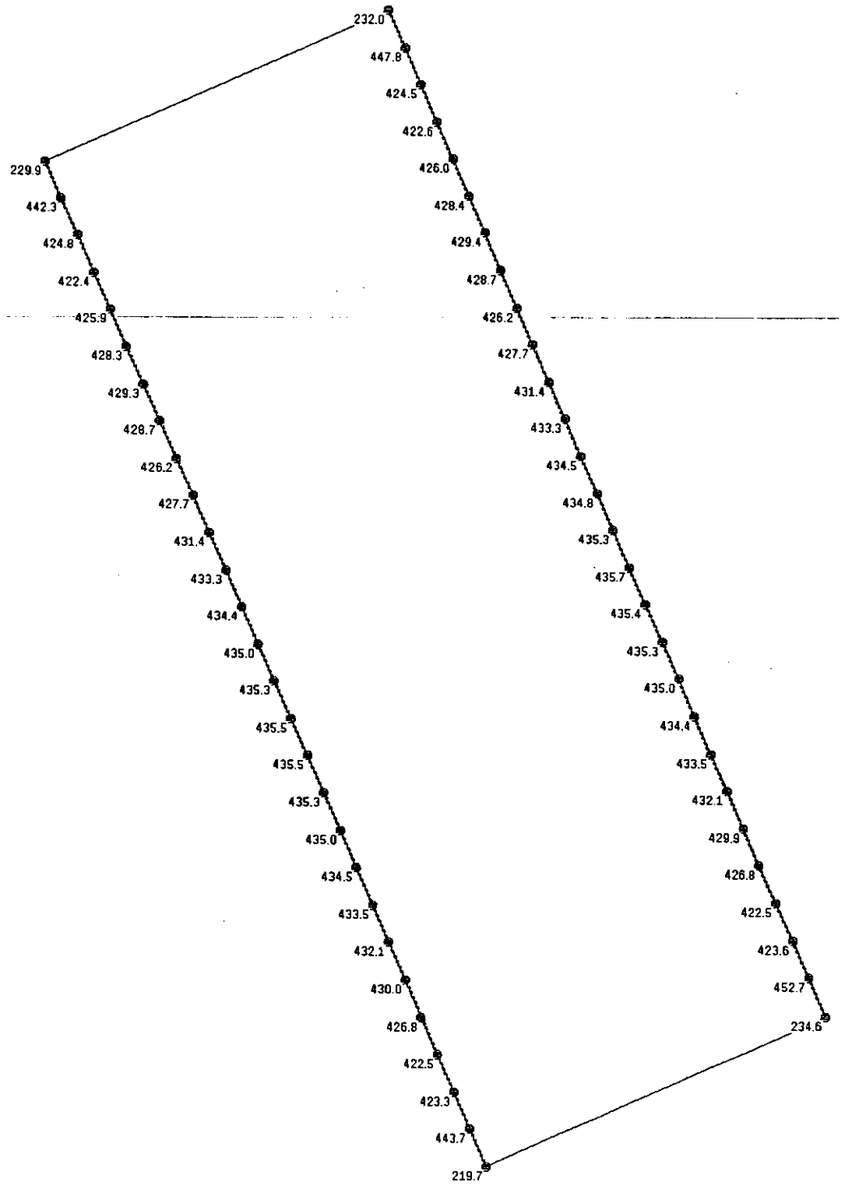


Escala 1 : 144.1
ENVOLVENTE REACCIONES (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
- Apoyo puntual o lineal
- Envolvente reacciones FZmax [kN]

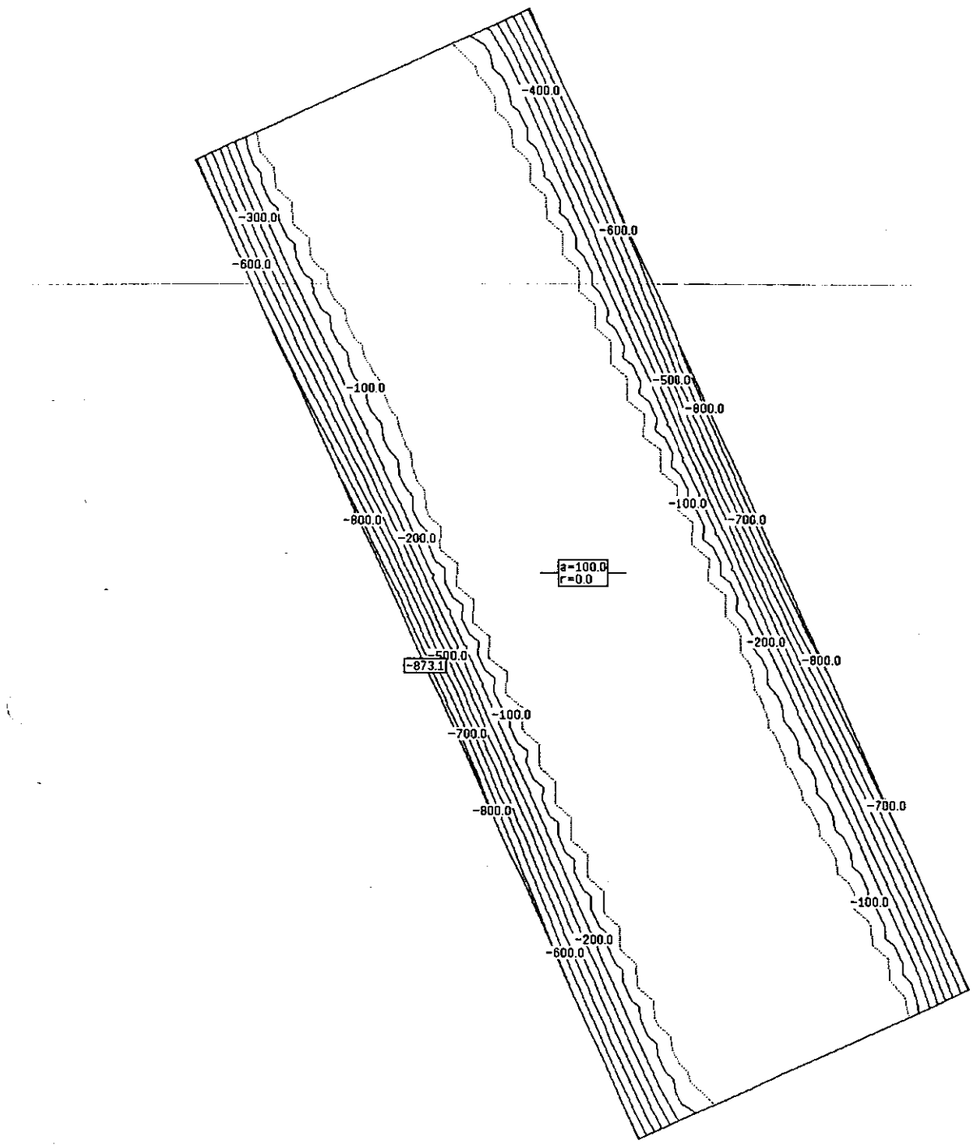





Escala 1 : 144.1
ENVOLVENTE REACCIONES (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
- Apoyo puntual o lineal
- Envolvente reacciones FZmin [kN]

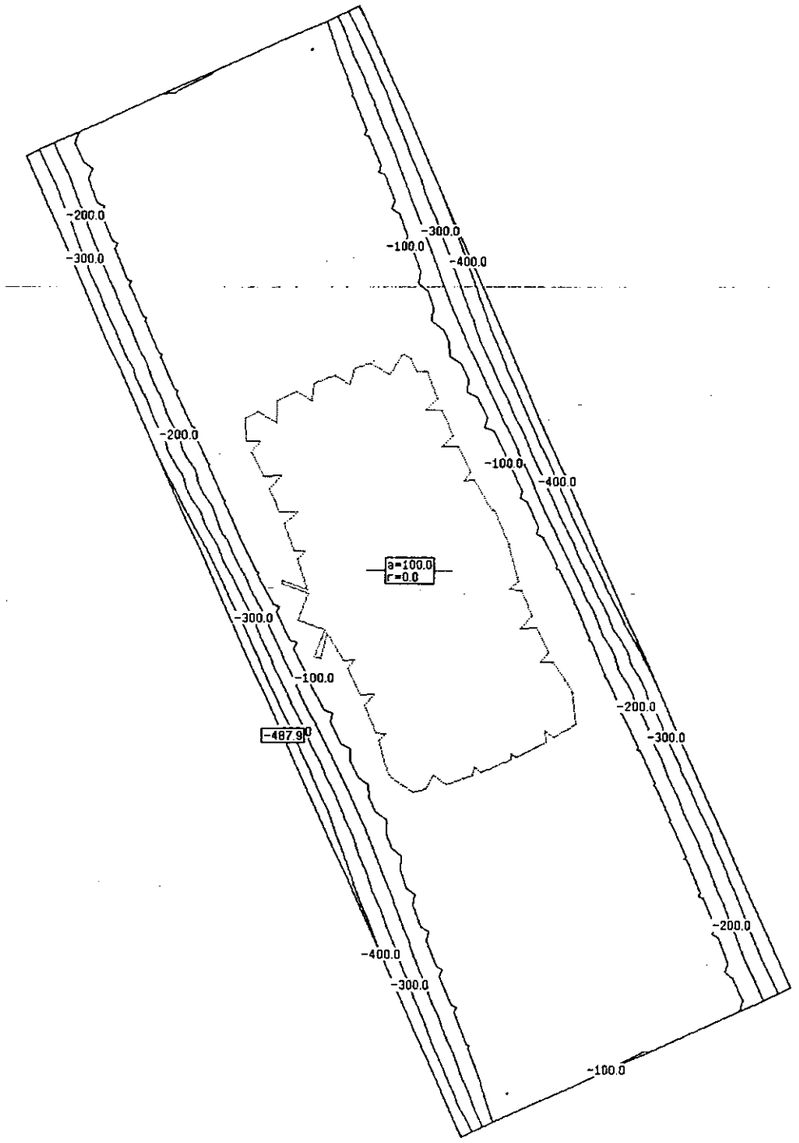


Escala 1 : 147.3
Momentos de armadura [kNm/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
- Momentos de armadura MX- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Momentos de armadura [kNm/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

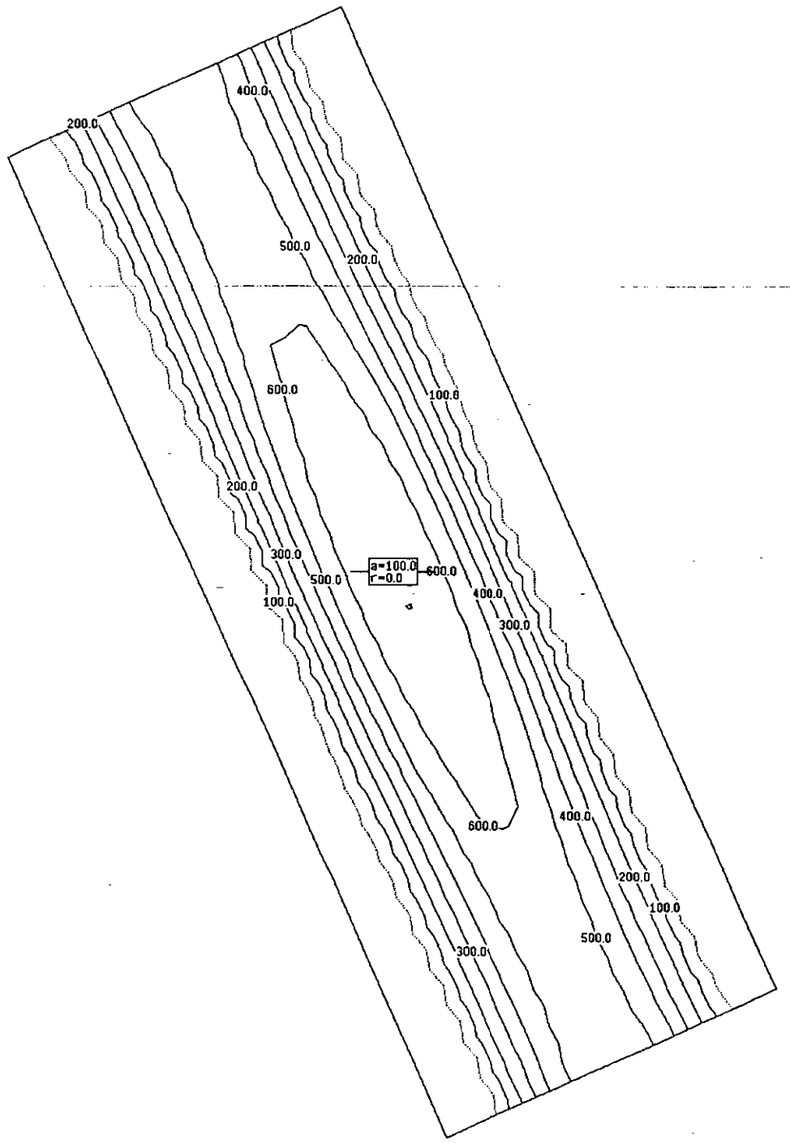





Escala 1 : 147.3
Momentos de armadura [kNm/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
- Momentos de armadura MY- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Momentos de armadura [kNm/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

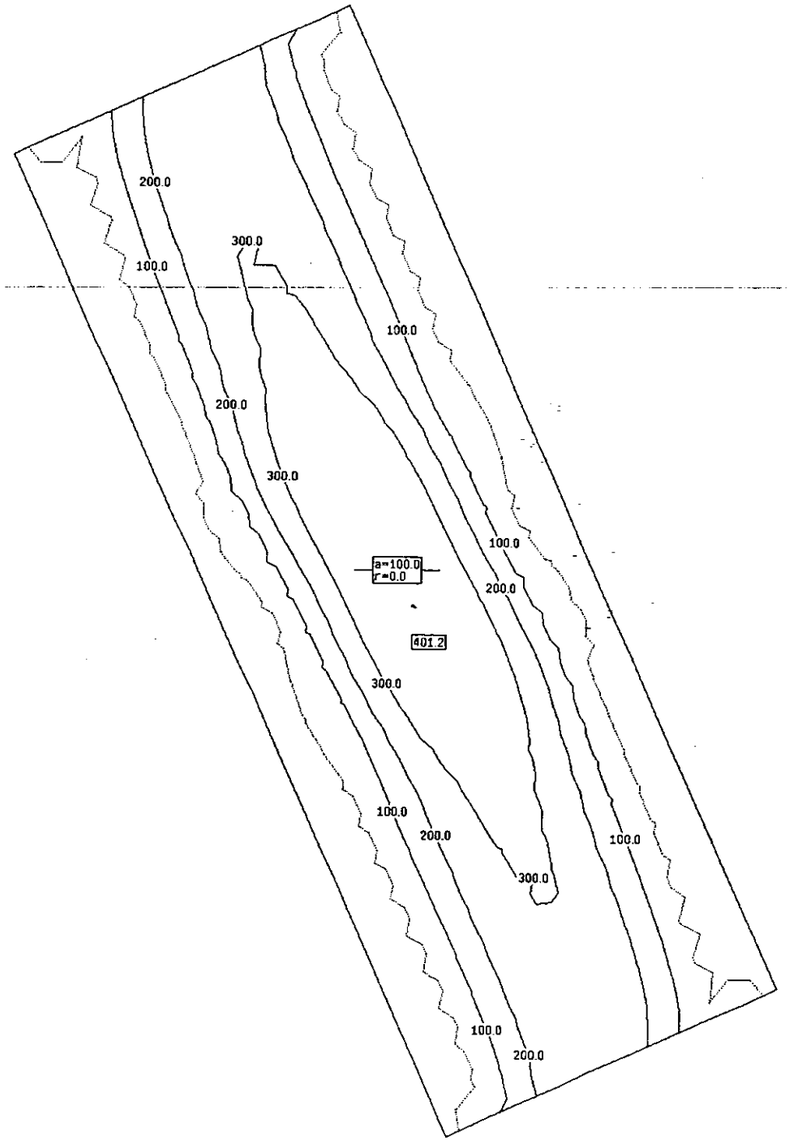


Escala 1 : 147.3
Momentos de armadura [kNm/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
- Momentos de armadura MX+ [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Momentos de armadura [kNm/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas






Escala 1 : 147.3
Momentos de armadura [kNm/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
- Momentos de armadura MY+ [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Momentos de armadura [kNm/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

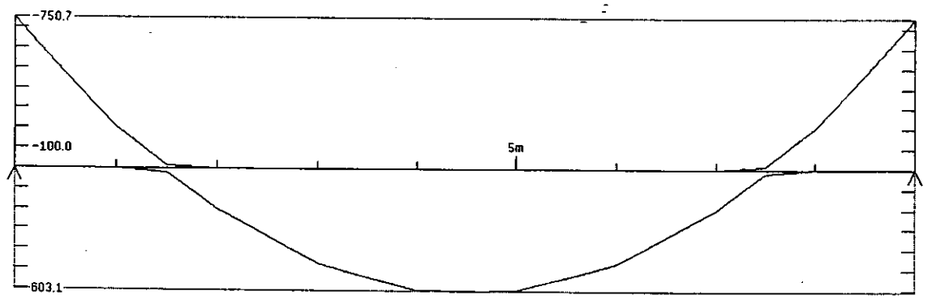



Momentos de armadura: Sección "A4" Sección long., ancho 1.00 (A01)

Cordenadas de la sección: 1.15, -13.44.. 9.35, -9.73

| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -750.7 | 0.0 |
| 0.50 | -474.8 | 0.0 |
| 1.00 | -207.8 | 0.0 |
| 1.50 | -16.6 | 18.1 |
| 2.00 | 0.0 | 204.1 |
| 2.50 | 0.0 | 340.5 |
| 3.00 | 0.0 | 469.7 |
| 3.50 | 0.0 | 538.5 |
| 4.00 | 0.0 | 599.7 |
| 4.50 | 0.0 | 603.1 |
| 5.00 | 0.0 | 599.6 |
| 5.50 | 0.0 | 538.4 |
| 6.00 | 0.0 | 469.5 |
| 6.50 | 0.0 | 340.4 |
| 7.00 | 0.0 | 203.8 |
| 7.50 | -16.7 | 18.0 |
| 8.00 | -208.3 | 0.0 |
| 8.50 | -475.1 | 0.0 |
| 9.00 | -750.6 | 0.0 |

Escala 1 : 59.5
Sec. long. "A4" B= 1.00m : 1.15 -13.44.. 9.35 -9.73
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
Fac. de amp.: 0.00200



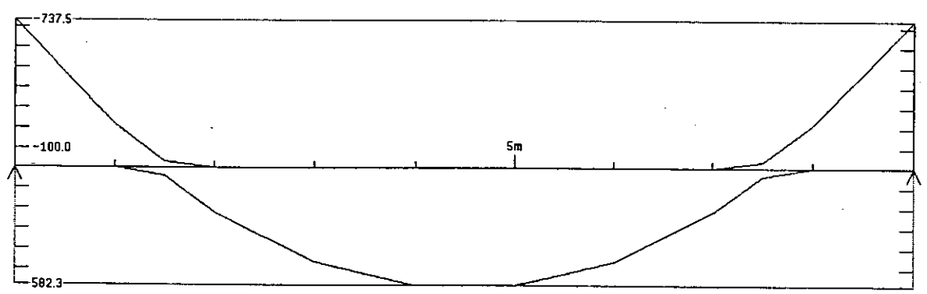

Momentos de armadura: Sección "A3" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: 2.77, -17.01.. 10.96, -13.30

| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -737.5 | 0.0 |
| 0.50 | -475.4 | 0.0 |



| | | |
|---|---|---|
| 1.00 | -220.6 | 0.0 |
| 1.50 | -30,3 | 37.2 |
| 2.00 | 0.0 | 219.5 |
| 2.50 | 0.0 | 346.8 |
| 3.00 | 0.0 | 465.2 |
| 3.50 | 0.0 | 527.6 |
| 4.00 | 0.0 | 580.7 |
| 4.50 | 0.0 | 582.3 |
| 5.00 | 0.0 | 580.7 |
| 5.50 | 0.0 | 527.6 |
| 6.00 | 0.0 | 465.2 |
| 6.50 | 0.0 | 346.9 |
| 7.00 | 0.0 | 219.4 |
| 7.50 | -30.2 | 37.2 |
| 8.00 | -220.6 | 0.0 |
| 8.50 | -475.3 | 0.0 |
| 9.00 | -737.3 | 0.0 |

Escala 1 : 59.5
Sec. long. "A3" B= 1.00m : 2.77 -17.01.. 10.96 -13.30
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
Fac. de amp.: 0.00200

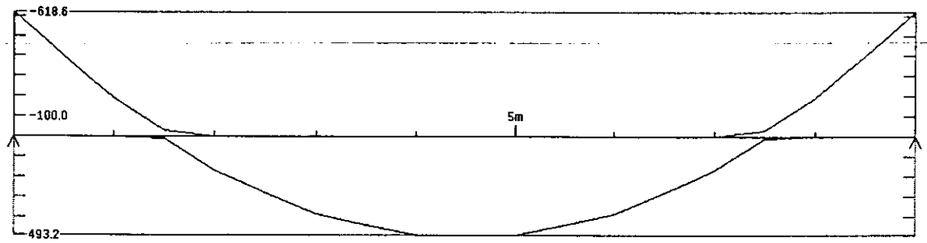



Momentos de armadura: Sección "A2" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: 4.79, -21.48.. 12.98, -17.77

| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -618.6 | 0.0 |
| 0.50 | -402.7 | 0.0 |
| 1.00 | -192.1 | 0.0 |
| 1.50 | -29.0 | 11.6 |
| 2.00 | 0.0 | 169.7 |
| 2.50 | 0.0 | 282.0 |
| 3.00 | 0.0 | 387.5 |
| 3.50 | 0.0 | 443.0 |
| 4.00 | 0.0 | 491.8 |
| 4.50 | 0.0 | 493.2 |

| | | |
|---|---|---|
| 5.00 | 0.0 | 492.1 |
| 5.50 | 0.0 | 443.3 |
| 6.00 | 0.0 | 387.7 |
| 6.50 | 0.0 | 282.2 |
| 7.00 | 0.0 | 169.8 |
| 7.50 | -28.8 | 11.6 |
| 8.00 | -192.1 | 0.0 |
| 8.50 | -402.6 | 0.0 |
| 9.00 | -618.6 | 0.0 |

Escala 1 : 59.4
Sec. long. "A2" B= 1.00m : 4.79 -21.48.. 12.98 -17.77
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
Fac. de amp.: 0.00200



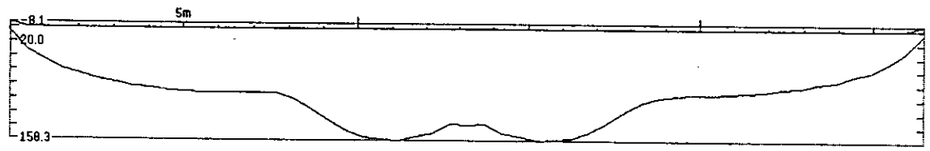

Momentos de armadura: Sección "A1" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: -0.45, -0.21.. 10.46, -24.30

| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -8.0 | 5.3 |
| 0.51 | 0.0 | 31.0 |
| 1.02 | 0.0 | 45.9 |
| 1.53 | 0.0 | 57.1 |
| 2.03 | 0.0 | 64.6 |
| 2.54 | 0.0 | 72.5 |
| 3.05 | 0.0 | 76.6 |
| 3.56 | 0.0 | 82.0 |
| 4.07 | 0.0 | 84.5 |
| 4.58 | 0.0 | 87.9 |
| 5.09 | 0.0 | 89.3 |
| 5.60 | 0.0 | 90.9 |
| 6.10 | 0.0 | 91.3 |
| 6.61 | 0.0 | 91.0 |
| 7.12 | 0.0 | 91.1 |
| 7.63 | 0.0 | 91.5 |
| 8.14 | 0.0 | 100.4 |
| 8.65 | 0.0 | 114.2 |
| 9.16 | 0.0 | 131.4 |



| | | |
|---|---|---|
| 9.67 | 0.0 | 145.5 |
| 10.17 | 0.0 | 154.3 |
| 10.68 | 0.0 | 157.0 |
| 11.19 | 0.0 | 158.0 |
| 11.70 | 0.0 | 152.4 |
| 12.21 | 0.0 | 147.9 |
| 12.72 | 0.0 | 134.6 |
| 13.23 | 0.0 | 136.4 |
| 13.74 | 0.0 | 135.3 |
| 14.24 | 0.0 | 148.1 |
| 14.75 | 0.0 | 152.8 |
| 15.26 | 0.0 | 158.3 |
| 15.77 | 0.0 | 157.5 |
| 16.28 | 0.0 | 155.1 |
| 16.79 | 0.0 | 146.9 |
| 17.30 | 0.0 | 133.8 |
| 17.80 | 0.0 | 118.4 |
| 18.31 | 0.0 | 105.2 |
| 18.82 | 0.0 | 96.7 |
| 19.33 | 0.0 | 94.3 |
| 19.84 | 0.0 | 93.4 |
| 20.35 | 0.0 | 92.4 |
| 20.86 | 0.0 | 91.9 |
| 21.37 | 0.0 | 89.6 |
| 21.87 | 0.0 | 88.6 |
| 22.38 | 0.0 | 84.7 |
| 22.89 | 0.0 | 82.8 |
| 23.40 | 0.0 | 77.2 |
| 23.91 | 0.0 | 73.6 |
| 24.42 | 0.0 | 65.6 |
| 24.93 | 0.0 | 58.6 |
| 25.44 | 0.0 | 47.2 |
| 25.94 | 0.0 | 32.2 |
| 26.45 | -8.1 | 5.6 |

Escala 1 : 172.5
Sec. long. "A1" B= 1.00m : -0.45 -0.21.. 10.46 -24.30
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
Fac. de amp.: 0.02000



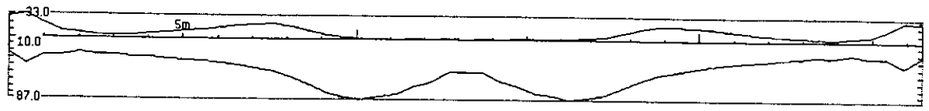

Momentos de armadura: Sección "A0" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: -2.27, -1.04.. 8.63, -25.12

| Distancia | MomD- | MomD+ |
|---|---|---|

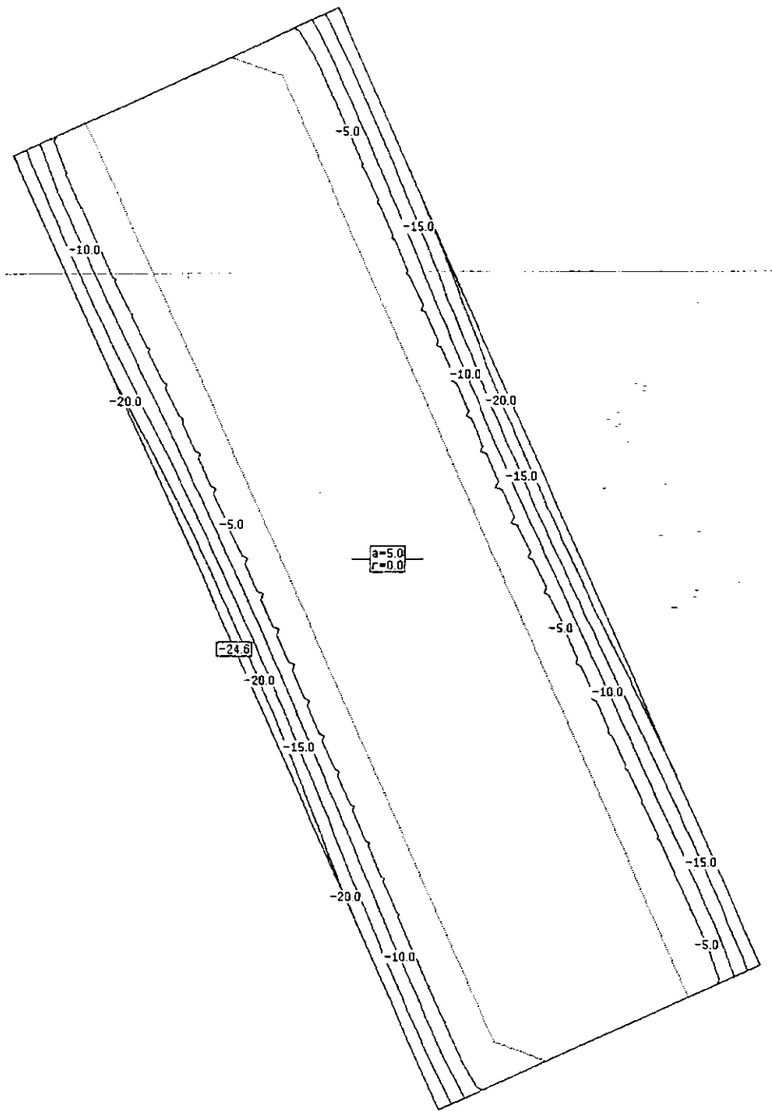
| [m] | [kNm] | [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -28.6 | 22.9 |
| 0.51 | -33.0 | 38.8 |
| 1.02 | -19.4 | 26.0 |
| 1.53 | -10.1 | 25.3 |
| 2.03 | -6.9 | 21.5 |
| 2.54 | -3.9 | 24.4 |
| 3.05 | -4.0 | 24.0 |
| 3.56 | -4.3 | 26.9 |
| 4.07 | -6.4 | 27.3 |
| 4.58 | -7.9 | 29.6 |
| 5.08 | -10.6 | 30.8 |
| 5.59 | -13.2 | 32.8 |
| 6.10 | -16.0 | 35.0 |
| 6.61 | -19.0 | 38.2 |
| 7.12 | -20.3 | 42.7 |
| 7.63 | -21.7 | 46.8 |
| 8.13 | -17.4 | 55.8 |
| 8.64 | -11.7 | 66.2 |
| 9.15 | -5.0 | 78.6 |
| 9.66 | -2.9 | 84.3 |
| 10.17 | -0.3 | 87.0 |
| 10.68 | -1.3 | 81.7 |
| 11.19 | -0.1 | 78.9 |
| 11.69 | -0.8 | 68.2 |
| 12.20 | -0.0 | 62.0 |
| 12.71 | -0.8 | 46.9 |
| 13.22 | 0.0 | 47.1 |
| 13.73 | -0.6 | 46.8 |
| 14.24 | -0.0 | 61.0 |
| 14.74 | -0.8 | 67.6 |
| 15.25 | -0.2 | 77.8 |
| 15.76 | -1.2 | 81.1 |
| 16.27 | -0.5 | 86.2 |
| 16.78 | -2.7 | 84.2 |
| 17.29 | -4.4 | 79.1 |
| 17.79 | -10.0 | 68.5 |
| 18.30 | -15.5 | 58.8 |
| 18.81 | -19.4 | 50.6 |
| 19.32 | -19.9 | 45.1 |
| 19.83 | -18.9 | 40.7 |
| 20.34 | -16.7 | 36.8 |
| 20.85 | -13.8 | 34.3 |
| 21.35 | -11.5 | 30.8 |
| 21.86 | -8.6 | 29.5 |
| 22.37 | -7.2 | 26.2 |
| 22.88 | -4.8 | 25.7 |
| 23.39 | -4.5 | 22.6 |
| 23.90 | -2.7 | 23.2 |
| 24.40 | -4.8 | 20.0 |
| 24.91 | -6.9 | 24.1 |
| 25.42 | -14.8 | 23.7 |
| 25.93 | -28.9 | 36.4 |
| 26.44 | -26.8 | 21.5 |



Escala 1 : 172.4
Sec. long. "A0" B= 1.00m : -2.27 -1.04.. 8.63 -25.12
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
Fac. de amp.: 0.02000

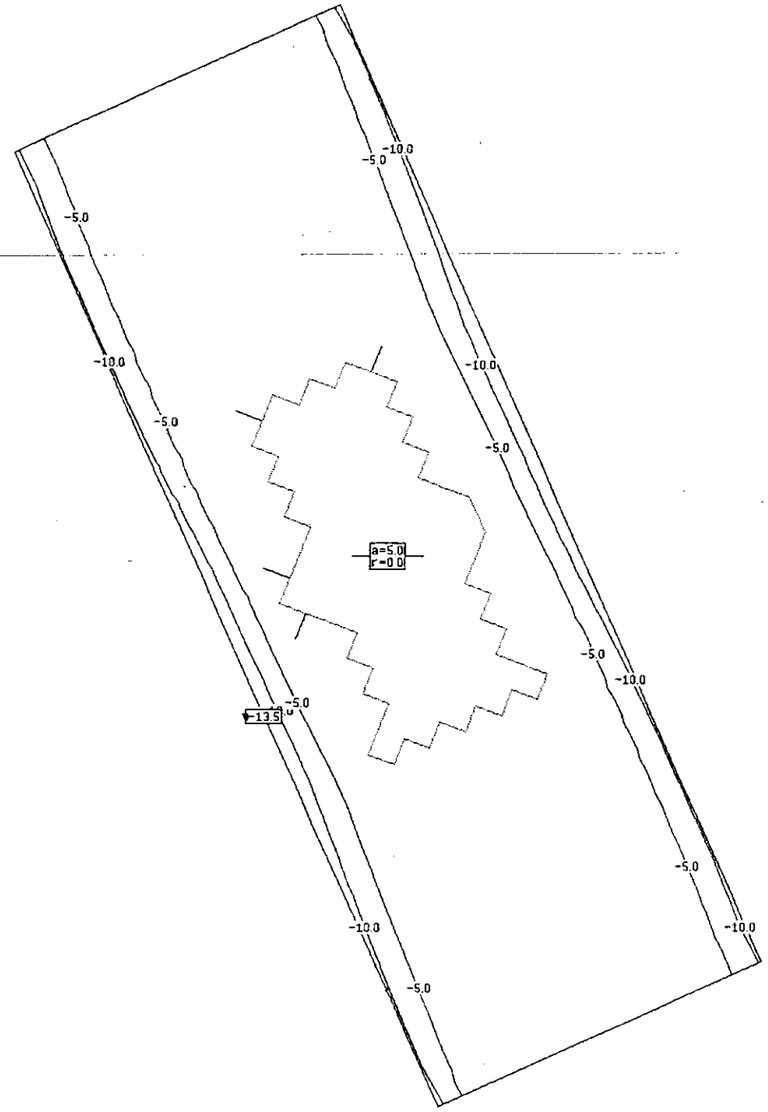


Escala 1 : 150.7
Armaduras [cm2/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
EH-Dimensionamento: Horm.=H250, Acero=AEH500
- Armaduras AsX- [cm2/m], Recub.= 5.00 cm, Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Armaduras [cm2/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

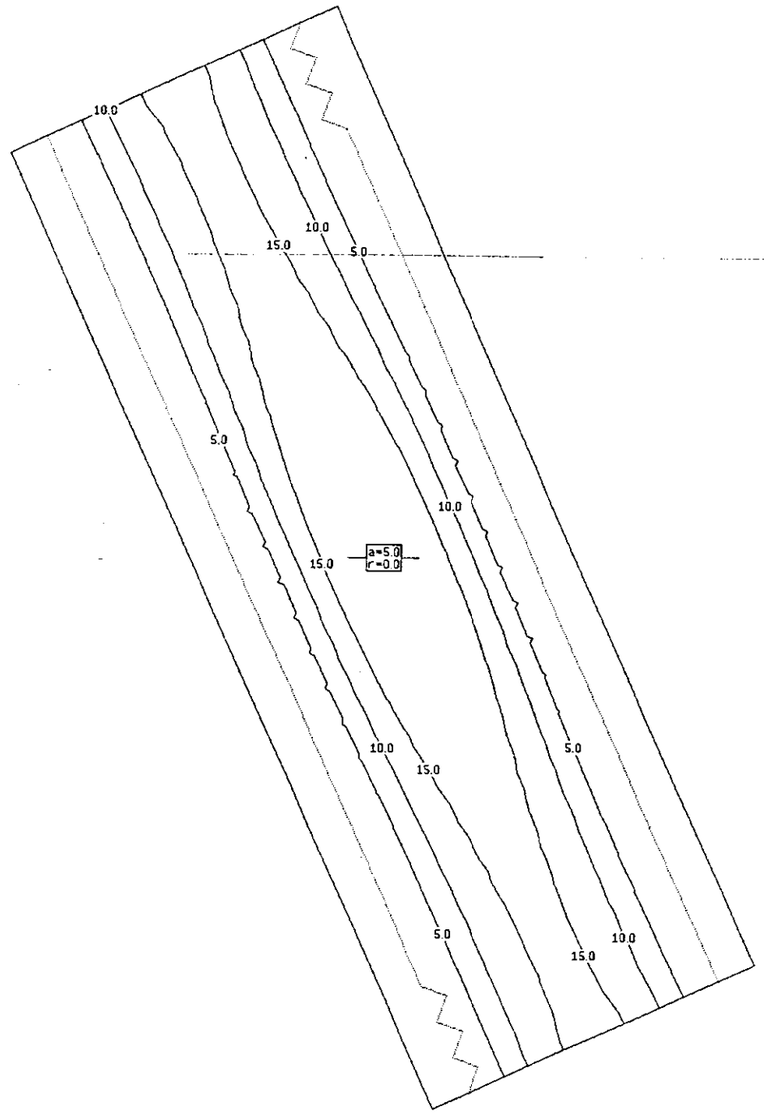





Escala 1 : 150.7
Armaduras [cm2/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
EH-Dimensionamento: Horm.=H250, Acero=AEH500
- Armaduras AsY- [cm2/m], Recub.= 5.00 cm, Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Armaduras [cm2/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

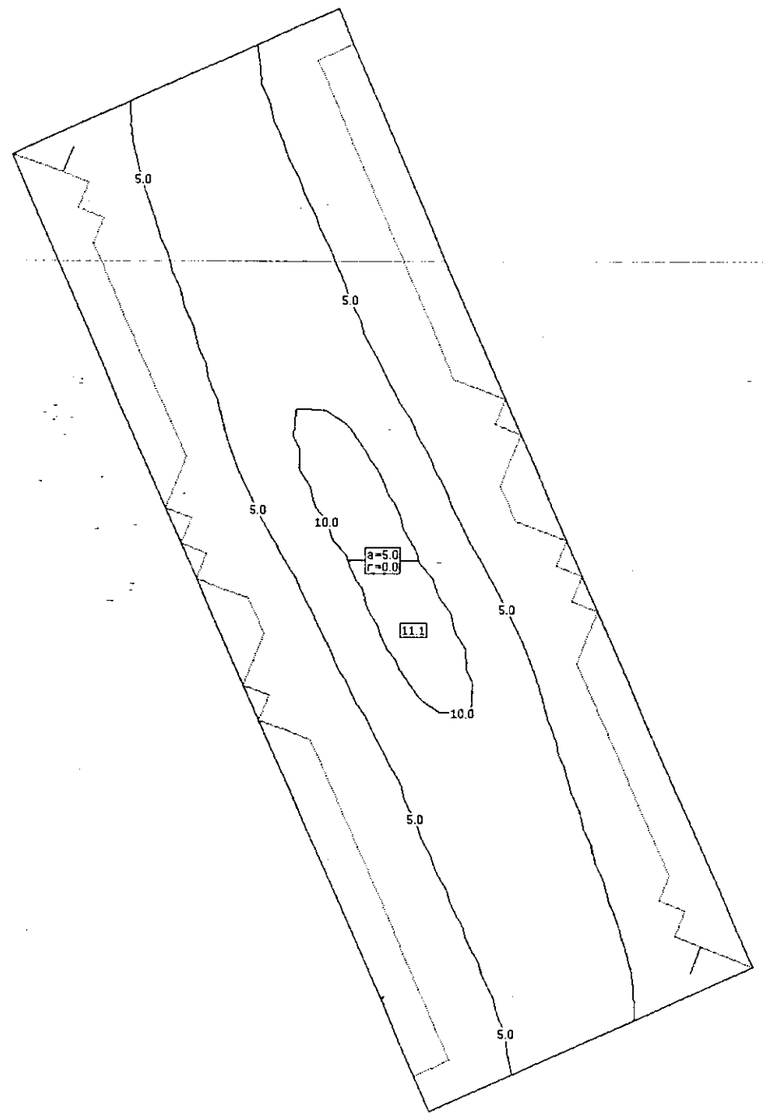


Escala 1 : 150.7
Armaduras [cm2/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
EH-Dimensionamento: Horm.=H250, Acero=AEH500
- Armaduras AsX+ [cm2/m], Recub.= 5.00 cm, Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Armaduras [cm2/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas






Escala 1 : 150.7
Armaduras [cm2/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
EH-Dimensionamento: Horm.=H250, Acero=AEH500
- Armaduras AsY+ [cm2/m], Recub.= 5.00 cm, Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Armaduras [cm2/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

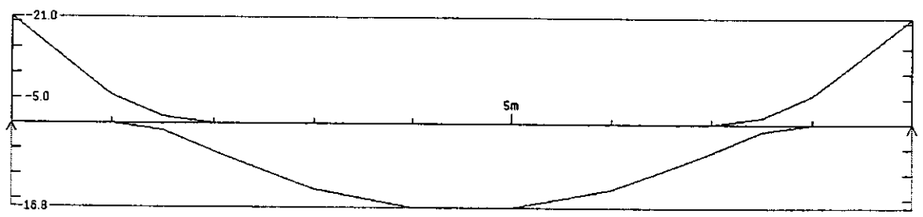



Sección armadura: Sección "A4" Sección long., ancho 1.00 (A01)

Cordenadas de la sección: 1.15, -13.44.. 9.35, -9.73

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -21.0 | 0.0 |
| 0.50 | -13.2 | 0.0 |
| 1.00 | -5.7 | 0.0 |
| 1.50 | -1.4 | 1.5 |
| 2.00 | 0.0 | 5.6 |
| 2.50 | 0.0 | 9.4 |
| 3.00 | 0.0 | 13.0 |
| 3.50 | 0.0 | 15.0 |
| 4.00 | 0.0 | 16.7 |
| 4.50 | 0.0 | 16.8 |
| 5.00 | 0.0 | 16.7 |
| 5.50 | 0.0 | 15.0 |
| 6.00 | 0.0 | 13.0 |
| 6.50 | 0.0 | 9.4 |
| 7.00 | 0.0 | 5.6 |
| 7.50 | -1.4 | 1.5 |
| 8.00 | -5.7 | 0.0 |
| 8.50 | -13.2 | 0.0 |
| 9.00 | -21.0 | 0.0 |

Escala 1 : 59.3
Sec. long. "A4" B= 1.00m : 1.15 -13.44.. 9.35 -9.73
ARMADURAS: [cm2] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.05000



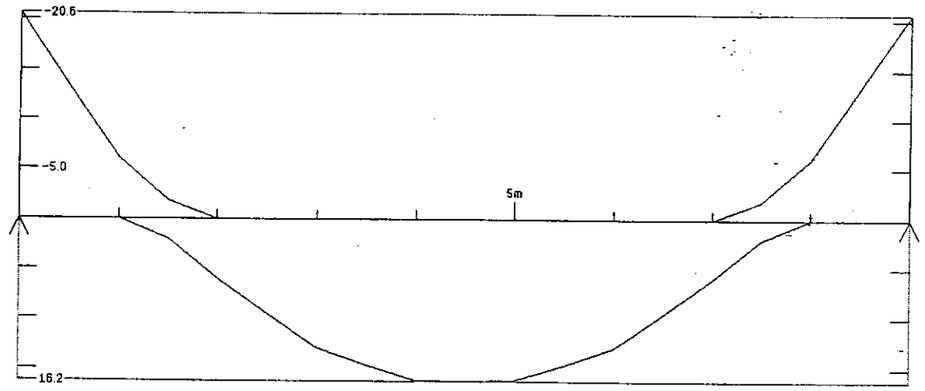

Sección armadura: Sección "A3" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: 2.77, -17.01.. 10.96, -13.30

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -20.6 | 0.0 |
| 0.50 | -13.2 | 0.0 |
| 1.00 | -6.0 | 0.0 |
| 1.50 | -1.8 | 2.0 |
| 2.00 | 0.0 | 6.0 |



| | | |
|---|---|---|
| 2.50 | 0.0 | 9.6 |
| 3.00 | 0.0 | 12.9 |
| 3.50 | 0.0 | 14.7 |
| 4.00 | 0.0 | 16.2 |
| 4.50 | 0.0 | 16.2 |
| 5.00 | 0.0 | 16.2 |
| 5.50 | 0.0 | 14.7 |
| 6.00 | 0.0 | 12.9 |
| 6.50 | 0.0 | 9.6 |
| 7.00 | 0.0 | 6.0 |
| 7.50 | -1.8 | 2.0 |
| 8.00 | -6.0 | 0.0 |
| 8.50 | -13.2 | 0.0 |
| 9.00 | -20.6 | 0.0 |

Escala 1 : 59.8
Sec. long. "A3" B= 1.00m : 2.77 -17.01.. 10.96 -13.30
ARMADURAS: [cm2] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.10000

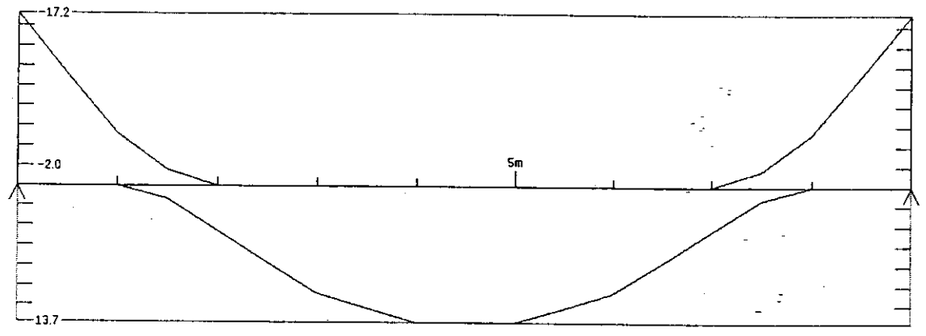



Sección armadura: Sección "A2" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: 4.79, -21.48.. 12.98, -17.77

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -17.2 | 0.0 |
| 0.50 | -11.1 | 0.0 |
| 1.00 | -5.2 | 0.0 |
| 1.50 | -1.6 | 1.3 |
| 2.00 | 0.0 | 4.6 |
| 2.50 | 0.0 | 7.7 |
| 3.00 | 0.0 | 10.7 |
| 3.50 | 0.0 | 12.3 |

| | | |
|---|---|---|
| 4.00 | 0.0 | 13.6 |
| 4.50 | 0.0 | 13.7 |
| 5.00 | 0.0 | 13.6 |
| 5.50 | 0.0 | 12.3 |
| 6.00 | 0.0 | 10.7 |
| 6.50 | 0.0 | 7.7 |
| 7.00 | 0.0 | 4.6 |
| 7.50 | -1.6 | 1.3 |
| 8.00 | -5.2 | 0.0 |
| 8.50 | -11.1 | 0.0 |
| 9.00 | -17.2 | 0.0 |

Escala 1 : 59.7
Sec. long. "A2" B= 1.00m : 4.79 -21.48.. 12.98 -17.77
ARMADURAS: [cm2] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.10000



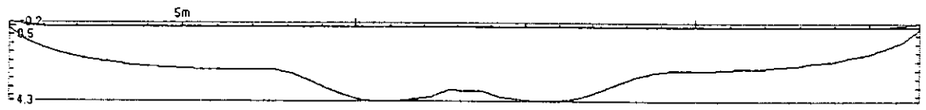

Sección armadura: Sección "A1" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: -0.45, -0.21.. 10.46, -24.30

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -0.2 | 0.1 |
| 0.51 | -0.1 | 0.8 |
| 1.02 | 0.0 | 1.2 |
| 1.53 | 0.0 | 1.5 |
| 2.03 | 0.0 | 1.7 |
| 2.54 | 0.0 | 2.0 |
| 3.05 | 0.0 | 2.1 |
| 3.56 | 0.0 | 2.2 |
| 4.07 | 0.0 | 2.3 |
| 4.58 | 0.0 | 2.4 |
| 5.09 | 0.0 | 2.4 |
| 5.60 | 0.0 | 2.5 |
| 6.10 | 0.0 | 2.5 |



| | | |
|---|---|---|
| 6.61 | 0.0 | 2.5 |
| 7.12 | 0.0 | 2.5 |
| 7.63 | 0.0 | 2.5 |
| 8.14 | 0.0 | 2.7 |
| 8.65 | 0.0 | 3.1 |
| 9.16 | 0.0 | 3.6 |
| 9.67 | 0.0 | 4.0 |
| 10.17 | 0.0 | 4.2 |
| 10.68 | 0.0 | 4.3 |
| 11.19 | 0.0 | 4.3 |
| 11.70 | 0.0 | 4.1 |
| 12.21 | 0.0 | 4.0 |
| 12.72 | 0.0 | 3.7 |
| 13.23 | 0.0 | 3.7 |
| 13.74 | 0.0 | 3.7 |
| 14.24 | 0.0 | 4.0 |
| 14.75 | 0.0 | 4.2 |
| 15.26 | 0.0 | 4.3 |
| 15.77 | 0.0 | 4.3 |
| 16.28 | 0.0 | 4.2 |
| 16.79 | 0.0 | 4.0 |
| 17.30 | 0.0 | 3.6 |
| 17.80 | 0.0 | 3.2 |
| 18.31 | 0.0 | 2.8 |
| 18.82 | 0.0 | 2.6 |
| 19.33 | 0.0 | 2.6 |
| 19.84 | 0.0 | 2.5 |
| 20.35 | 0.0 | 2.5 |
| 20.86 | 0.0 | 2.5 |
| 21.37 | 0.0 | 2.4 |
| 21.87 | 0.0 | 2.4 |
| 22.38 | 0.0 | 2.3 |
| 22.89 | 0.0 | 2.2 |
| 23.40 | 0.0 | 2.1 |
| 23.91 | 0.0 | 2.0 |
| 24.42 | 0.0 | 1.8 |
| 24.93 | 0.0 | 1.6 |
| 25.44 | 0.0 | 1.3 |
| 25.94 | -0.1 | 0.9 |
| 26.45 | -0.2 | 0.1 |

Escala 1 : 172.5
Sec. long. "A1" B= 1.00m : -0.45 -0.21.. 10.46 -24.30
ARMADURAS: [cm2] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.50000



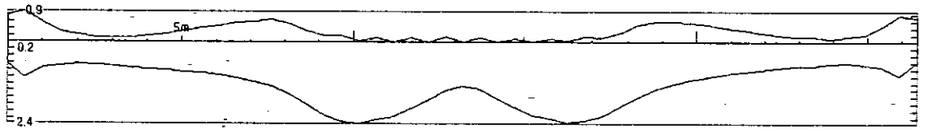

Sección armadura: Sección "A0" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: -2.27, -1.04.. 8.63, -25.12

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -0.8 | 0.6 |
| 0.51 | -0.9 | 1.0 |
| 1.02 | -0.6 | 0.8 |
| 1.53 | -0.3 | 0.7 |
| 2.03 | -0.2 | 0.6 |
| 2.54 | -0.1 | 0.7 |
| 3.05 | -0.1 | 0.7 |
| 3.56 | -0.1 | 0.7 |
| 4.07 | -0.2 | 0.8 |
| 4.58 | -0.2 | 0.8 |
| 5.08 | -0.3 | 0.9 |
| 5.59 | -0.4 | 0.9 |
| 6.10 | -0.5 | 1.0 |
| 6.61 | -0.6 | 1.0 |
| 7.12 | -0.6 | 1.2 |
| 7.63 | -0.7 | 1.3 |
| 8.13 | -0.5 | 1.5 |
| 8.64 | -0.3 | 1.8 |
| 9.15 | -0.2 | 2.1 |
| 9.66 | -0.2 | 2.3 |
| 10.17 | -0.0 | 2.4 |
| 10.68 | -0.1 | 2.2 |
| 11.19 | -0.0 | 2.1 |
| 11.69 | -0.1 | 1.9 |
| 12.20 | -0.0 | 1.7 |
| 12.71 | -0.2 | 1.4 |
| 13.22 | -0.0 | 1.3 |
| 13.73 | -0.1 | 1.4 |
| 14.24 | -0.0 | 1.6 |
| 14.74 | -0.1 | 1.9 |
| 15.25 | -0.0 | 2.1 |
| 15.76 | -0.1 | 2.2 |
| 16.27 | -0.0 | 2.3 |
| 16.78 | -0.2 | 2.3 |
| 17.29 | -0.1 | 2.1 |

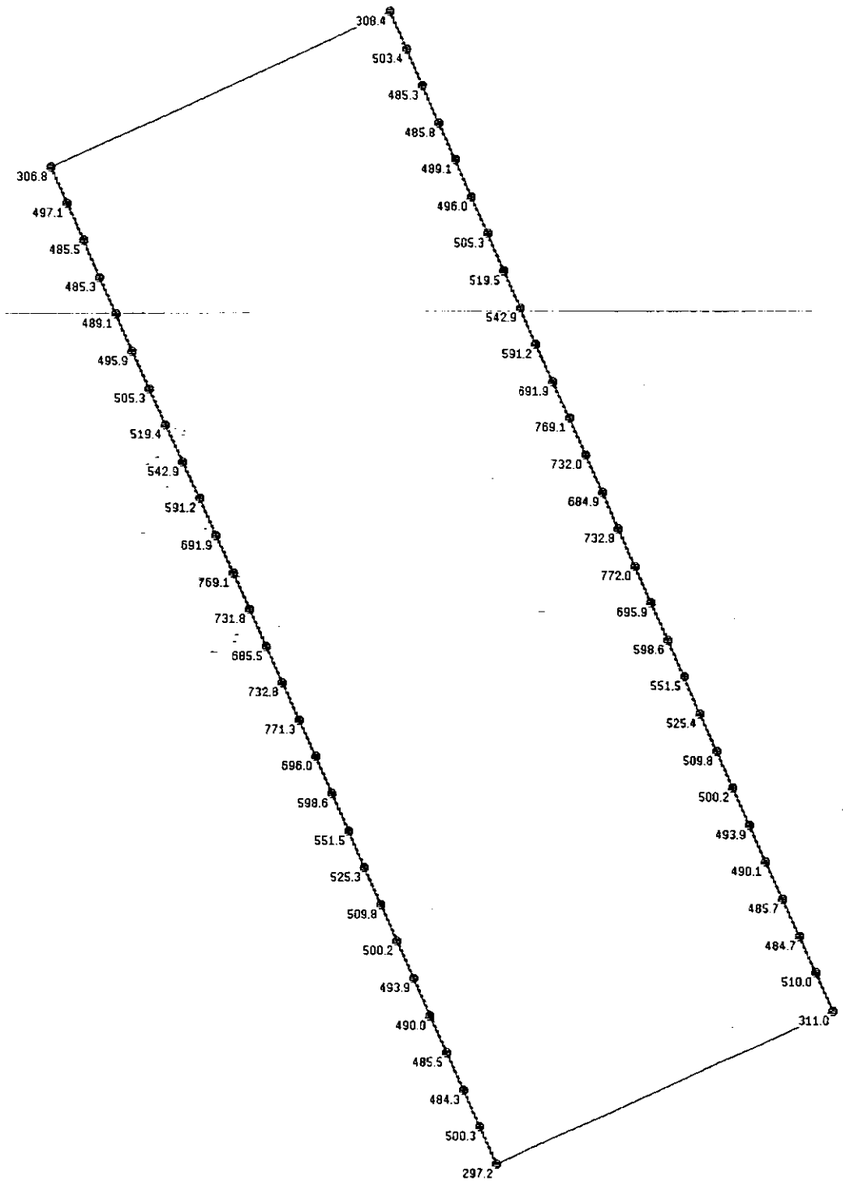


| | | |
|---|---|---|
| 17.79 | -0.3 | 1.8 |
| 18.30 | -0.5 | 1.6 |
| 18.81 | -0.6 | 1.4 |
| 19.32 | -0.6 | 1.2 |
| 19.83 | -0.6 | 1.1 |
| 20.34 | -0.5 | 1.0 |
| 20.85 | -0.4 | 0.9 |
| 21.35 | -0.4 | 0.9 |
| 21.86 | -0.3 | 0.8 |
| 22.37 | -0.2 | 0.8 |
| 22.88 | -0.1 | 0.7 |
| 23.39 | -0.1 | 0.7 |
| 23.90 | -0.1 | 0.6 |
| 24.40 | -0.2 | 0.6 |
| 24.91 | -0.2 | 0.6 |
| 25.42 | -0.4 | 0.7 |
| 25.93 | -0.8 | 1.0 |
| 26.44 | -0.7 | 0.6 |

Escala 1 : 172.4
Sec. long. "A0" B= 1.00m : -2.27 -1.04.. 8.63 -25.12
ARMADURAS: [cm2] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P3 1.5 P4 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 1.000

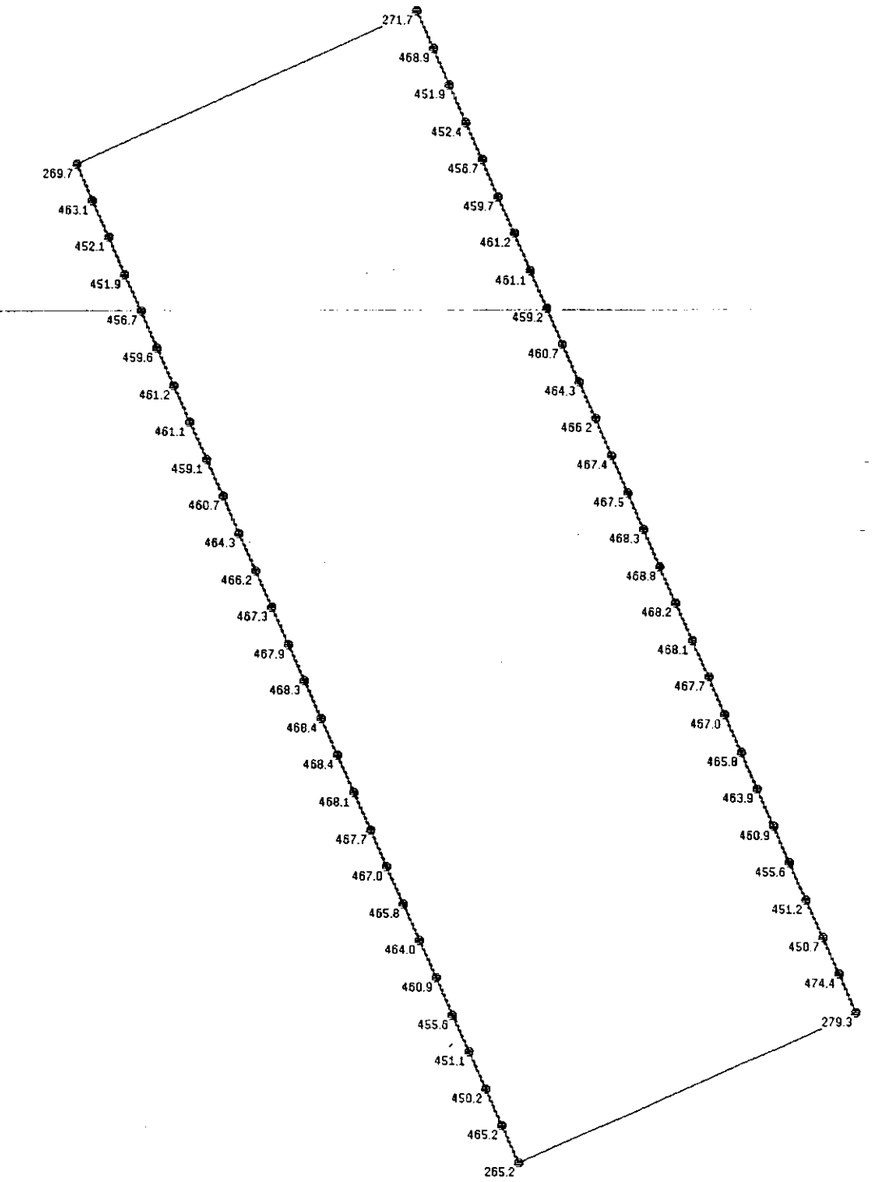


Escala 1 : 144.1
ENVOLVENTE REACCIONES (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
- Apoyo puntual o lineal
- Envolvente reacciones FZmax [kN]

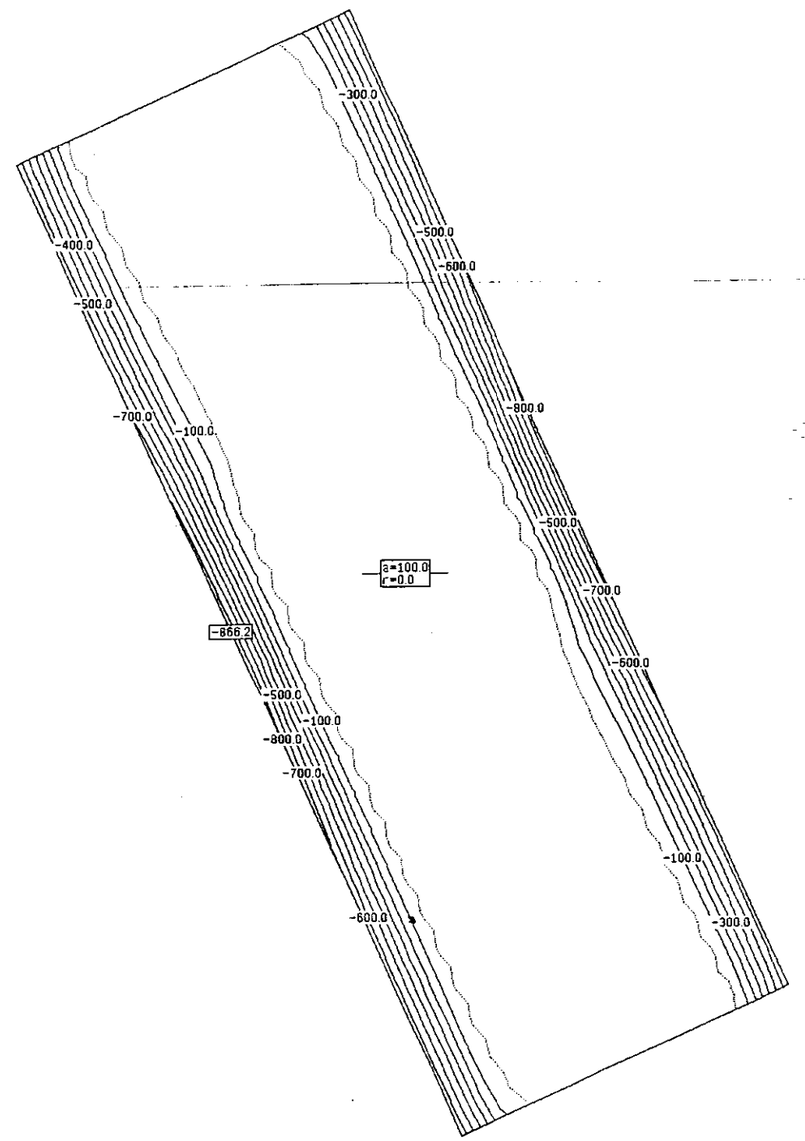





Escala 1 : 144.1
ENVOLVENTE REACCIONES (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
- Apoyo puntual o lineal
- Envolvente reacciones FZmin [kN]

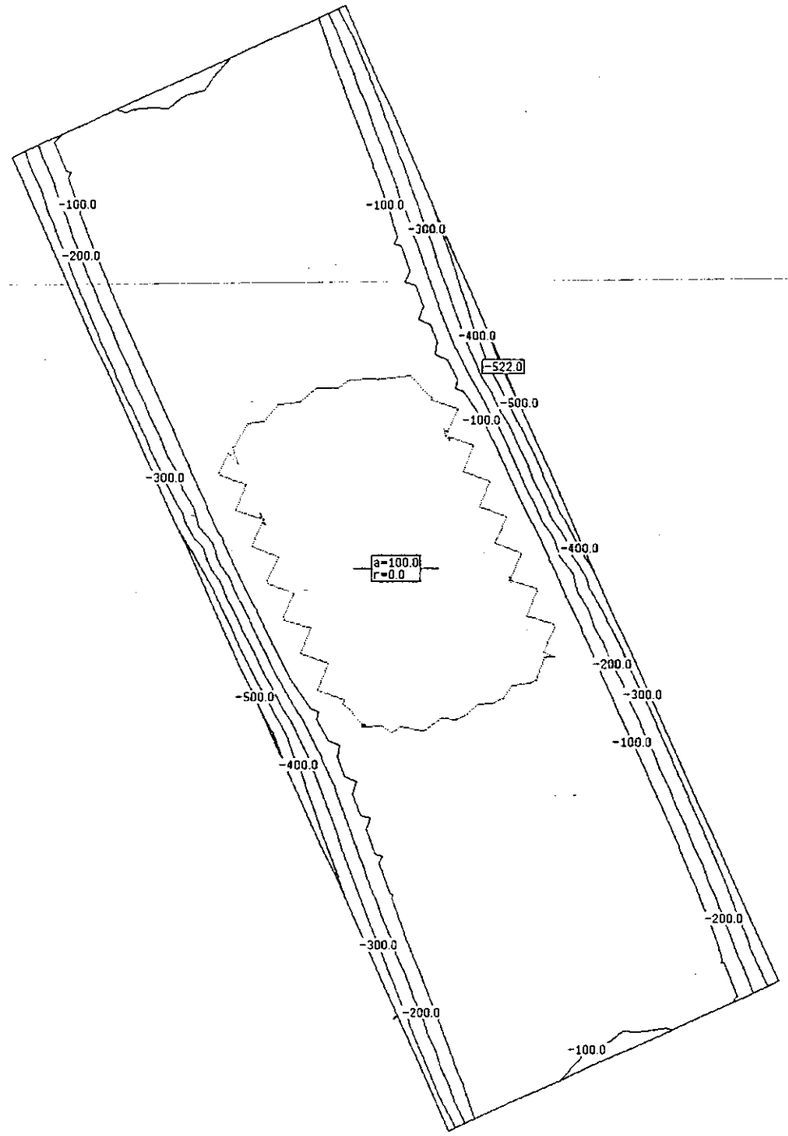


Escala 1 : 147.3
Momentos de armadura [kNm/m] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
- Momentos de armadura MX- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Momentos de armadura [kNm/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

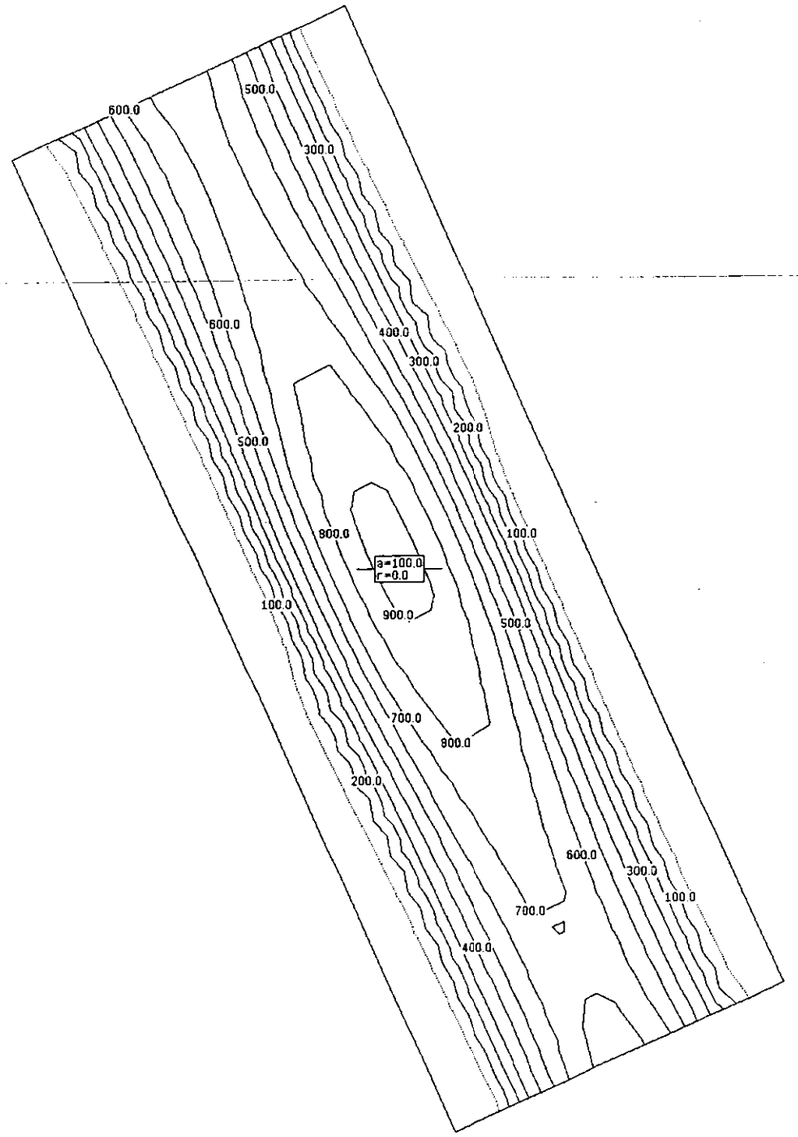





Escala 1 : 147.3
Momentos de armadura [kNm/m] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
- Momentos de armadura MY- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Momentos de armadura [kNm/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

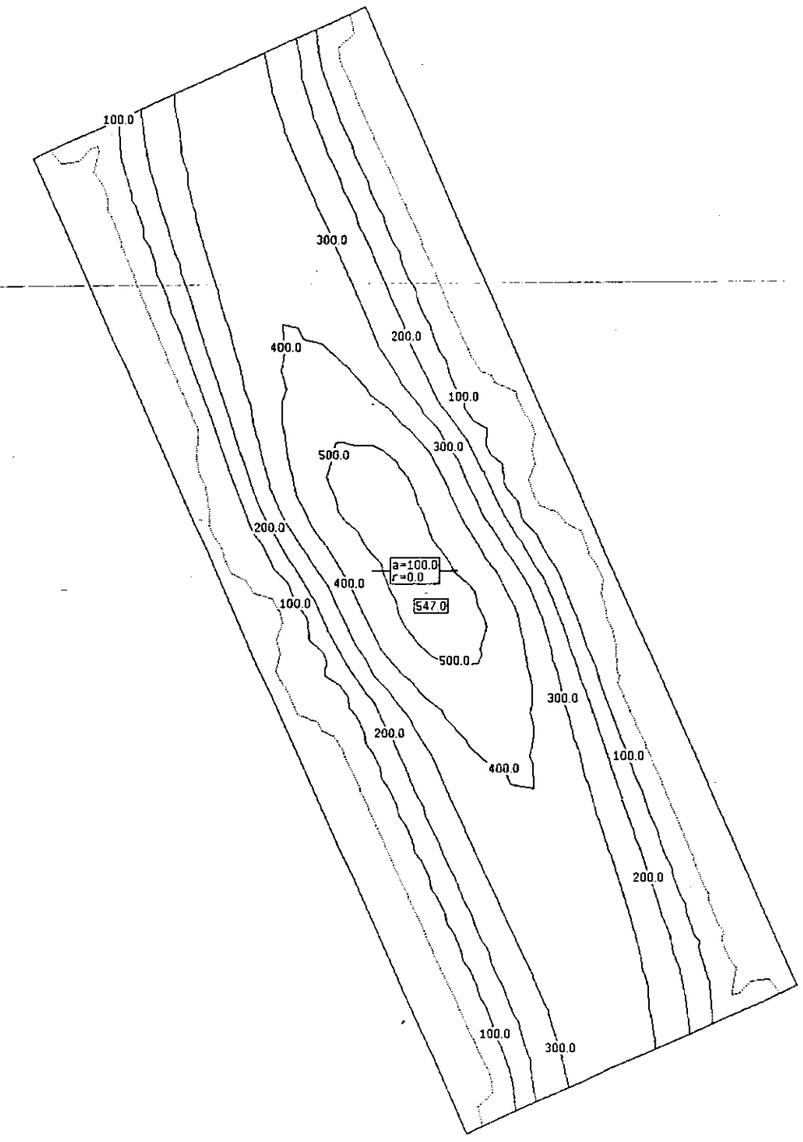


Escala 1 : 147.3
Momentos de armadura [kNm/m] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
- Momentos de armadura MX+ [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Momentos de armadura [kNm/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas






Escala 1 : 147.3
Momentos de armadura [kNm/m] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
- Momentos de armadura MY+ [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Momentos de armadura [kNm/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

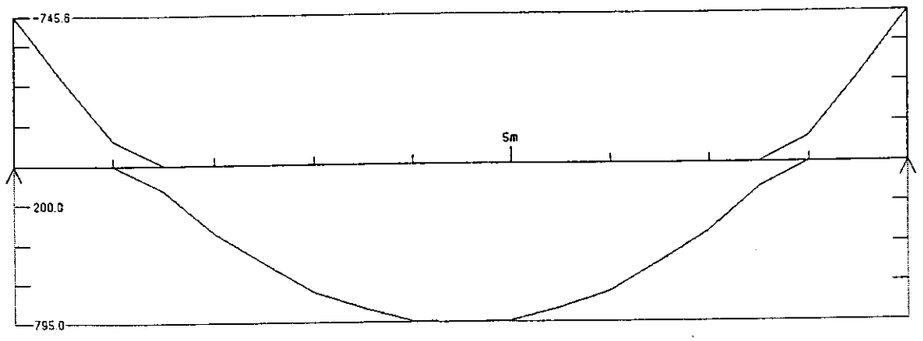



Momentos de armadura: Sección "A4" Sección long., ancho 1.00 (B01)

Cordenadas de la sección: 1.15, -13.44.. 9.35, -9.73

| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -745.6 | 0.0 |
| 0.50 | -429.9 | 0.0 |
| 1.00 | -123.9 | 0.0 |
| 1.50 | 0.0 | 126.1 |
| 2.00 | 0.0 | 345.5 |
| 2.50 | 0.0 | 499.2 |
| 3.00 | 0.0 | 645.6 |
| 3.50 | 0.0 | 722.6 |
| 4.00 | 0.0 | 792.1 |
| 4.50 | 0.0 | 795.0 |
| 5.00 | 0.0 | 792.0 |
| 5.50 | 0.0 | 722.6 |
| 6.00 | 0.0 | 645.4 |
| 6.50 | 0.0 | 499.1 |
| 7.00 | 0.0 | 345.2 |
| 7.50 | 0.0 | 126.0 |
| 8.00 | -124.4 | 0.0 |
| 8.50 | -429.7 | 0.0 |
| 9.00 | -745.3 | 0.0 |

Escala 1 : 59.7
Sec. long. "A4" B= 1.00m : 1.15 -13.44.. 9.35 -9.73
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
Fac. de amp.: 0.00200



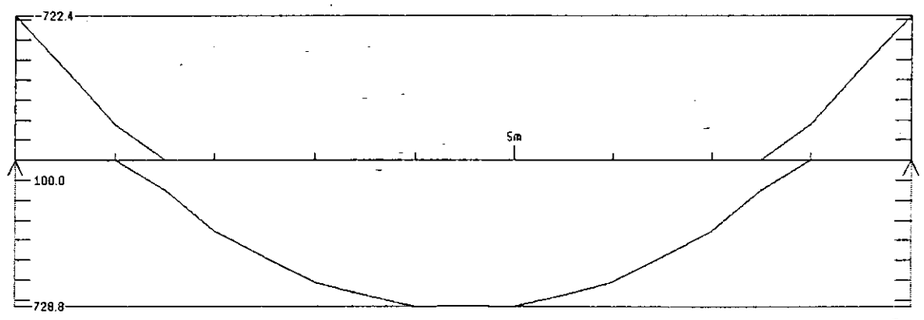

Momentos de armadura: Sección "A3" Sección long., ancho 1.00 (B01)
Cordenadas de la sección: 2.77, -17.01.. 10.96, -13.30

| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -722.4 | 0.0 |



| | | |
|---|---|---|
| 0.50 | -448.2 | 0.0 |
| 1.00 | -178.1 | 0.0 |
| 1.50 | 0.0 | 152.6 |
| 2.00 | 0.0 | 352.2 |
| 2.50 | 0.0 | 485.9 |
| 3.00 | 0.0 | 612.1 |
| 3.50 | 0.0 | 674.2 |
| 4.00 | 0.0 | 728.8 |
| 4.50 | 0.0 | 726.8 |
| 5.00 | 0.0 | 728.8 |
| 5.50 | 0.0 | 674.2 |
| 6.00 | 0.0 | 612.0 |
| 6.50 | 0.0 | 485.8 |
| 7.00 | 0.0 | 352.0 |
| 7.50 | 0.0 | 152.6 |
| 8.00 | -177.8 | 0.0 |
| 8.50 | -447.6 | 0.0 |
| 9.00 | -721.3 | 0.0 |

Escala 1 : 59.6
Sec. long. "A3" B= 1.00m : 2.77 -17.01.. 10.96 -13.30
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
Fac. de amp.: 0.00200

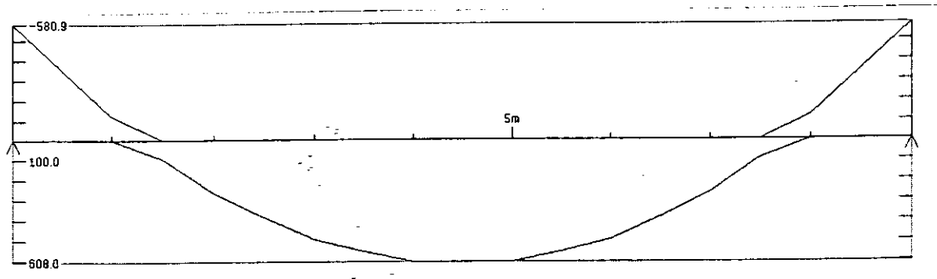



Momentos de armadura: Sección "A2" Sección long., ancho 1.00 (B01)
Cordenadas de la sección: 4.79, -21.48.. 12.98, -17.77

| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -580.9 | 0.0 |
| 0.50 | -349.4 | 0.0 |
| 1.00 | -124.0 | 0.0 |
| 1.50 | 0.0 | 94.0 |
| 2.00 | 0.0 | 264.4 |
| 2.50 | 0.0 | 383.7 |
| 3.00 | 0.0 | 495.8 |
| 3.50 | 0.0 | 554.8 |

| | | |
|---|---|---|
| 4.00 | 0.0 | 606.6 |
| 4.50 | 0.0 | 608.0 |
| 5.00 | 0.0 | 606.8 |
| 5.50 | 0.0 | 555.1 |
| 6.00 | 0.0 | 496.0 |
| 6.50 | 0.0 | 383.8 |
| 7.00 | 0.0 | 264.4 |
| 7.50 | 0.0 | 94.0 |
| 8.00 | -123.5 | 0.0 |
| 8.50 | -348.8 | 0.0 |
| 9.00 | -580.0 | 0.0 |

Escala 1 : 59.4
Sec. long. "A2" B= 1.00m : 4.79 -21.48.. 12.98 -17.77
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
Fac. de amp.: 0.00200



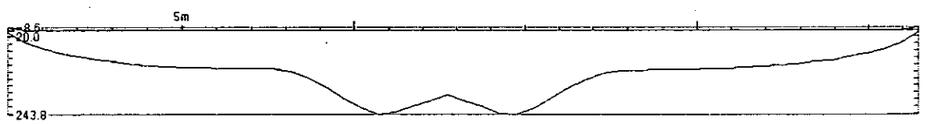

Momentos de armadura: Sección "A1" Sección long., ancho 1.00 (B01)
Cordenadas de la sección: -0.45, -0.21.. 10.46, -24.30

| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -8.5 | 6.7 |
| 0.51 | 0.0 | 36.9 |
| 1.02 | 0.0 | 54.9 |
| 1.53 | 0.0 | 68.1 |
| 2.03 | 0.0 | 77.6 |
| 2.54 | 0.0 | 87.0 |
| 3.05 | 0.0 | 92.5 |
| 3.56 | 0.0 | 98.9 |
| 4.07 | 0.0 | 102.1 |
| 4.58 | 0.0 | 106.2 |
| 5.09 | 0.0 | 108.0 |
| 5.60 | 0.0 | 110.1 |
| 6.10 | 0.0 | 110.9 |
| 6.61 | 0.0 | 111.2 |
| 7.12 | 0.0 | 111.7 |
| 7.63 | 0.0 | 111.1 |
| 8.14 | 0.0 | 120.6 |



| | | |
|---|---|---|
| 8.65 | 0.0 | 137.3 |
| 9.16 | 0.0 | 164.3 |
| 9.67 | 0.0 | 195.5 |
| 10.17 | 0.0 | 224.2 |
| 10.68 | 0.0 | 243.0 |
| 11.19 | 0.0 | 238.9 |
| 11.70 | 0.0 | 220.0 |
| 12.21 | 0.0 | 205.9 |
| 12.72 | 0.0 | 187.1 |
| 13.23 | 0.0 | 205.5 |
| 13.74 | 0.0 | 219.6 |
| 14.24 | 0.0 | 239.1 |
| 14.75 | 0.0 | 243.8 |
| 15.26 | 0.0 | 225.9 |
| 15.77 | 0.0 | 198.1 |
| 16.28 | 0.0 | 168.5 |
| 16.79 | 0.0 | 143.1 |
| 17.30 | 0.0 | 127.4 |
| 17.80 | 0.0 | 117.4 |
| 18.31 | 0.0 | 116.6 |
| 18.82 | 0.0 | 115.1 |
| 19.33 | 0.0 | 114.5 |
| 19.84 | 0.0 | 113.7 |
| 20.35 | 0.0 | 112.2 |
| 20.86 | 0.0 | 111.2 |
| 21.37 | 0.0 | 108.2 |
| 21.87 | 0.0 | 106.7 |
| 22.38 | 0.0 | 102.1 |
| 22.89 | 0.0 | 99.4 |
| 23.40 | 0.0 | 92.7 |
| 23.91 | 0.0 | 87.9 |
| 24.42 | 0.0 | 78.3 |
| 24.93 | 0.0 | 69.3 |
| 25.44 | 0.0 | 56.1 |
| 25.94 | 0.0 | 37.9 |
| 26.45 | -8.6 | 7.0 |

Escala 1 : 172.5
Sec. long. "A1" B= 1.00m : -0.45 -0.21.. 10.46 -24.30
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
Fac. de amp.: 0.01000

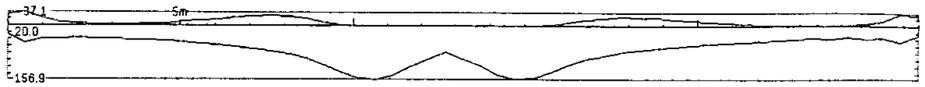



Momentos de armadura: Sección "A0" Sección long., ancho 1.00 (B01)
Cordenadas de la sección: -2.27, -1.04.. 8.63, -25.12

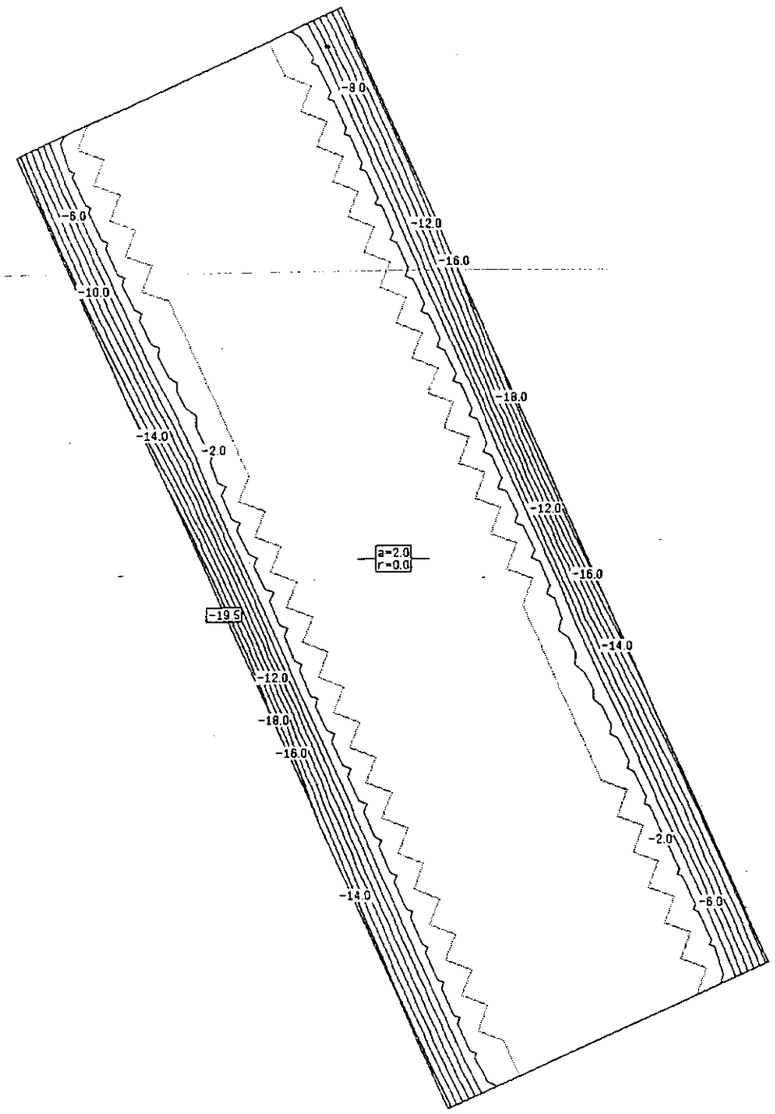
| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -32.6 | 27.8 |
| 0.51 | -37.1 | 51.2 |
| 1.02 | -18.8 | 39.6 |
| 1.53 | -7.7 | 39.6 |
| 2.03 | -4.0 | 36.0 |
| 2.54 | -1.2 | 39.3 |
| 3.05 | -1.7 | 39.0 |
| 3.56 | -2.2 | 42.1 |
| 4.07 | -4.4 | 42.6 |
| 4.58 | -6.3 | 45.5 |
| 5.08 | -9.6 | 47.9 |
| 5.59 | -13.1 | 52.6 |
| 6.10 | -17.2 | 57.1 |
| 6.61 | -21.5 | 61.9 |
| 7.12 | -24.4 | 68.1 |
| 7.63 | -27.5 | 73.6 |
| 8.13 | -24.2 | 84.0 |
| 8.64 | -19.4 | 94.9 |
| 9.15 | -8.2 | 114.4 |
| 9.66 | -1.6 | 134.5 |
| 10.17 | 0.0 | 152.5 |
| 10.68 | 0.0 | 156.9 |
| 11.19 | 0.0 | 145.0 |
| 11.69 | 0.0 | 116.9 |
| 12.20 | 0.0 | 98.5 |
| 12.71 | 0.0 | 76.1 |
| 13.22 | 0.0 | 96.8 |
| 13.73 | 0.0 | 114.7 |
| 14.24 | 0.0 | 143.1 |
| 14.74 | 0.0 | 155.4 |
| 15.25 | 0.0 | 151.7 |
| 15.76 | -1.4 | 134.4 |
| 16.27 | -6.8 | 115.8 |
| 16.78 | -16.5 | 97.9 |
| 17.29 | -20.8 | 88.4 |
| 17.79 | -24.4 | 78.1 |
| 18.30 | -23.0 | 72.0 |
| 18.81 | -21.1 | 65.6 |
| 19.32 | -17.2 | 61.1 |
| 19.83 | -13.4 | 57.0 |
| 20.34 | -10.0 | 53.2 |
| 20.85 | -6.7 | 50.3 |
| 21.35 | -4.7 | 46.3 |
| 21.86 | -2.5 | 44.6 |
| 22.37 | -2.0 | 40.6 |
| 22.88 | -0.6 | 40.3 |
| 23.39 | -0.7 | 36.8 |
| 23.90 | -0.3 | 37.6 |
| 24.40 | -2.5 | 33.8 |
| 24.91 | -4.9 | 37.9 |
| 25.42 | -14.2 | 36.8 |
| 25.93 | -32.8 | 48.5 |
| 26.44 | -30.7 | 26.3 |



Escala 1 : 172.4
Sec. long. "A0" B= 1.00m : -2.27 -1.04 8.63 -25.12
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
Fac. de amp.: 0.01000

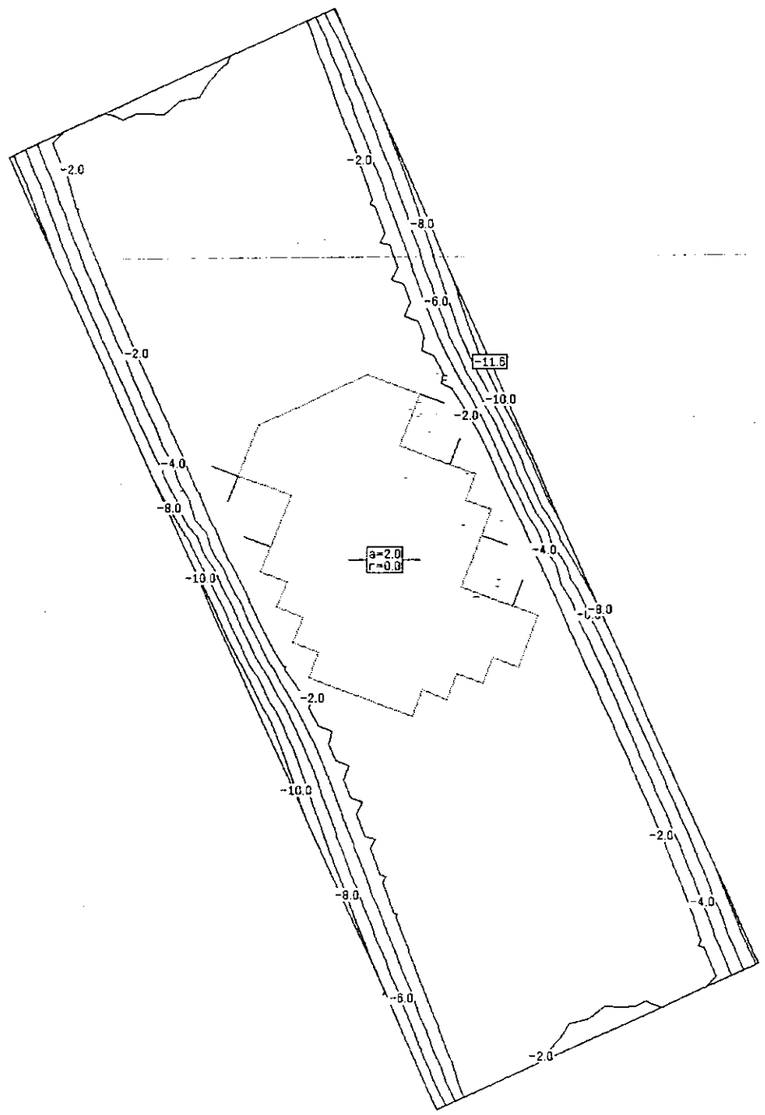


Escala 1 : 150.7
Armaduras [cm2/m] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH-Dimensionamento: Horm.=H250, Acero=AEH500
- Armaduras AsX- [cm2/m], Recub.= 5.00 cm, Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Armaduras [cm2/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

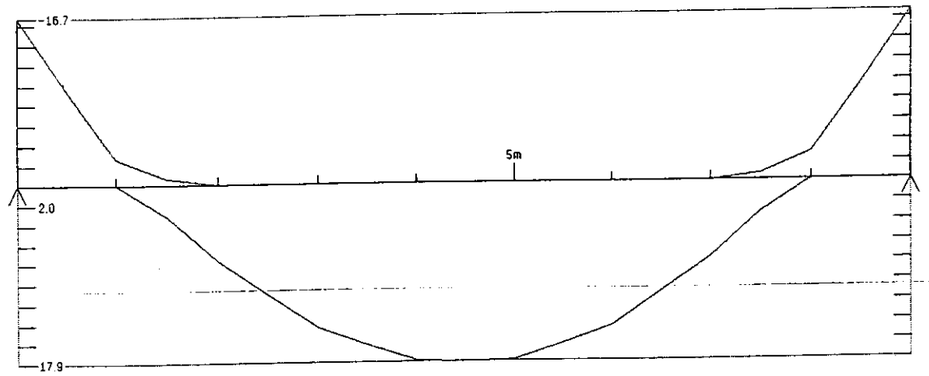





Escala 1 : 150.7
Armaduras [cm2/m] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH-Dimensionamento: Horm.=H250, Acero=AEH500
- Armaduras AsY- [cm2/m], Recub.= 5.00 cm, Dir-X= 0.00 Grados
- Valores de referencia para Armaduras [cm2/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas



Escala 1 : 59.8
Sec. long. "A4" B= 1.00m : 1.15 -13.44.. 9.35 -9.73
ARMADURAS: [cm2] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.10000

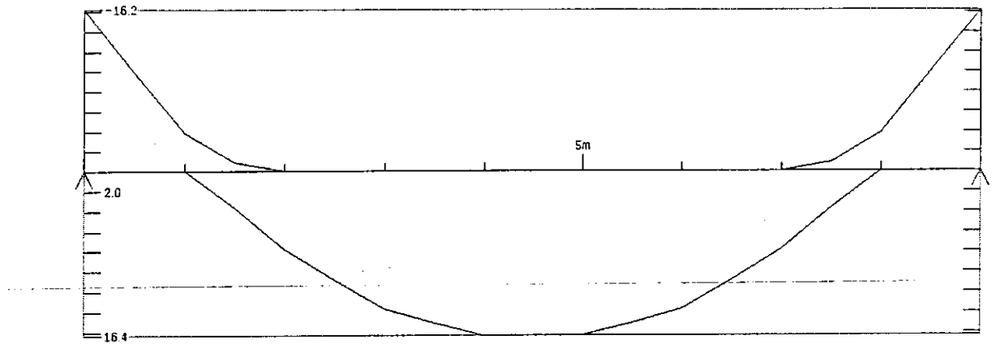



Sección armadura: Sección "A3" Sección long., ancho 1.00 (B01)
Cordenadas de la sección: 2.77, -17.01.. 10.96, -13.30

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -16.2 | 0.0 |
| 0.50 | -10.0 | 0.0 |
| 1.00 | -3.9 | 0.0 |
| 1.50 | -1.0 | 3.6 |
| 2.00 | 0.0 | 7.8 |
| 2.50 | 0.0 | 10.8 |
| 3.00 | 0.0 | 13.7 |
| 3.50 | 0.0 | 15.1 |
| 4.00 | 0.0 | 16.3 |
| 4.50 | 0.0 | 16.3 |
| 5.00 | 0.0 | 16.4 |
| 5.50 | 0.0 | 15.1 |
| 6.00 | 0.0 | 13.7 |
| 6.50 | 0.0 | 10.8 |
| 7.00 | 0.0 | 7.8 |
| 7.50 | -1.0 | 3.6 |
| 8.00 | -3.9 | 0.0 |
| 8.50 | -10.0 | 0.0 |
| 9.00 | -16.2 | 0.0 |



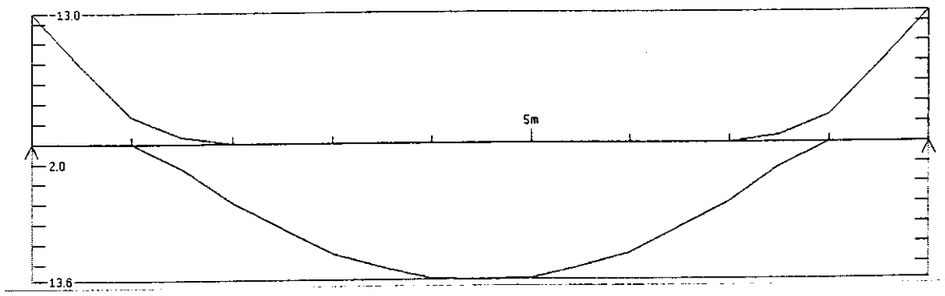
Escala 1 : 59.7
Sec. long. "A3" B= 1.00m : 2.77 -17.01.. 10.96 -13.30
ARMADURAS: [cm2] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.10000




Sección armadura: Sección "A2" Sección long., ancho 1.00 (B01)
Cordenadas de la sección: 4.79, -21.48.. 12.98, -17.77

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -13.0 | 0.0 |
| 0.50 | -7.8 | 0.0 |
| 1.00 | -2.7 | 0.0 |
| 1.50 | -0.7 | 2.5 |
| 2.00 | 0.0 | 5.8 |
| 2.50 | 0.0 | 8.5 |
| 3.00 | 0.0 | 11.0 |
| 3.50 | 0.0 | 12.4 |
| 4.00 | 0.0 | 13.6 |
| 4.50 | 0.0 | 13.6 |
| 5.00 | 0.0 | 13.6 |
| 5.50 | 0.0 | 12.4 |
| 6.00 | 0.0 | 11.0 |
| 6.50 | 0.0 | 8.5 |
| 7.00 | 0.0 | 5.8 |
| 7.50 | -0.7 | 2.5 |
| 8.00 | -2.7 | 0.0 |
| 8.50 | -7.7 | 0.0 |
| 9.00 | -13.0 | 0.0 |

Escala 1 : 59.5
Sec. long. "A2" B= 1.00m : 4.79 -21.48.. 12.98 -17.77
ARMADURAS: [cm2] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.10000



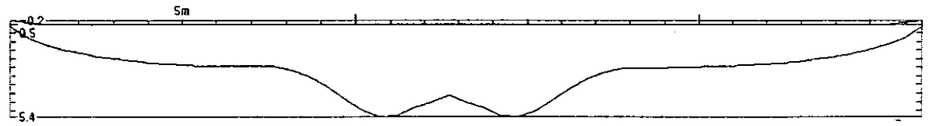

Sección armadura: Sección "A1" Sección long., ancho 1.00 (B01)
Cordenadas de la sección: -0.45, -0.21.. 10.46, -24.30

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -0.2 | 0.1 |
| 0.51 | -0.1 | 0.8 |
| 1.02 | 0.0 | 1.2 |
| 1.53 | 0.0 | 1.5 |
| 2.03 | 0.0 | 1.7 |
| 2.54 | 0.0 | 1.9 |
| 3.05 | 0.0 | 2.0 |
| 3.56 | 0.0 | 2.2 |
| 4.07 | 0.0 | 2.2 |
| 4.58 | 0.0 | 2.3 |
| 5.09 | 0.0 | 2.4 |
| 5.60 | 0.0 | 2.4 |
| 6.10 | 0.0 | 2.4 |
| 6.61 | 0.0 | 2.4 |
| 7.12 | 0.0 | 2.4 |
| 7.63 | 0.0 | 2.4 |
| 8.14 | 0.0 | 2.6 |
| 8.65 | 0.0 | 3.0 |
| 9.16 | 0.0 | 3.6 |
| 9.67 | 0.0 | 4.3 |
| 10.17 | 0.0 | 4.9 |
| 10.68 | 0.0 | 5.4 |
| 11.19 | 0.0 | 5.3 |
| 11.70 | 0.0 | 4.8 |
| 12.21 | 0.0 | 4.5 |
| 12.72 | 0.0 | 4.1 |
| 13.23 | 0.0 | 4.5 |
| 13.74 | 0.0 | 4.8 |



| | | |
|---|---|---|
| 14.24 | 0.0 | 5.3 |
| 14.75 | 0.0 | 5.4 |
| 15.26 | 0.0 | 5.0 |
| 15.77 | 0.0 | 4.4 |
| 16.28 | 0.0 | 3.7 |
| 16.79 | 0.0 | 3.1 |
| 17.30 | 0.0 | 2.8 |
| 17.80 | 0.0 | 2.6 |
| 18.31 | 0.0 | 2.5 |
| 18.82 | 0.0 | 2.5 |
| 19.33 | 0.0 | 2.5 |
| 19.84 | 0.0 | 2.5 |
| 20.35 | 0.0 | 2.5 |
| 20.86 | 0.0 | 2.4 |
| 21.37 | 0.0 | 2.4 |
| 21.87 | 0.0 | 2.3 |
| 22.38 | 0.0 | 2.2 |
| 22.89 | 0.0 | 2.2 |
| 23.40 | 0.0 | 2.0 |
| 23.91 | 0.0 | 1.9 |
| 24.42 | 0.0 | 1.7 |
| 24.93 | 0.0 | 1.5 |
| 25.44 | 0.0 | 1.2 |
| 25.94 | -0.1 | 0.8 |
| 26.45 | -0.2 | 0.2 |

Escala 1 : 172.5
Sec. long. "A1" B= 1.00m : -0.45 -0.21.. 10.46 -24.30
ARMADURAS: [cm2] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.50000



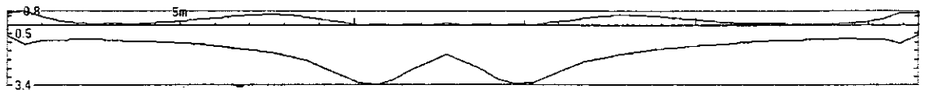

Sección armadura: Sección "A0" Sección long., ancho 1.00 (B01)
Cordenadas de la sección: -2.27, -1.04.. 8.63, -25.12

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -0.7 | 0.6 |
| 0.51 | -0.8 | 1.1 |
| 1.02 | -0.5 | 0.9 |
| 1.53 | -0.2 | 0.9 |
| 2.03 | -0.1 | 0.8 |
| 2.54 | -0.1 | 0.9 |
| 3.05 | -0.1 | 0.9 |

| | | |
|---|---|---|
| 3.56 | -0.1 | 0.9 |
| 4.07 | -0.1 | 0.9 |
| 4.58 | -0.2 | 1.0 |
| 5.08 | -0.2 | 1.1 |
| 5.59 | -0.3 | 1.1 |
| 6.10 | -0.4 | 1.2 |
| 6.61 | -0.5 | 1.3 |
| 7.12 | -0.6 | 1.5 |
| 7.63 | -0.7 | 1.6 |
| 8.13 | -0.6 | 1.8 |
| 8.64 | -0.5 | 2.1 |
| 9.15 | -0.3 | 2.5 |
| 9.66 | -0.2 | 2.9 |
| 10.17 | -0.0 | 3.3 |
| 10.68 | -0.1 | 3.4 |
| 11.19 | -0.0 | 3.2 |
| 11.69 | -0.1 | 2.6 |
| 12.20 | -0.0 | 2.2 |
| 12.71 | -0.1 | 1.7 |
| 13.22 | -0.0 | 2.1 |
| 13.73 | -0.1 | 2.5 |
| 14.24 | -0.0 | 3.1 |
| 14.74 | -0.1 | 3.4 |
| 15.25 | -0.0 | 3.3 |
| 15.76 | -0.2 | 2.9 |
| 16.27 | -0.2 | 2.5 |
| 16.78 | -0.4 | 2.1 |
| 17.29 | -0.5 | 1.9 |
| 17.79 | -0.6 | 1.7 |
| 18.30 | -0.6 | 1.6 |
| 18.81 | -0.5 | 1.4 |
| 19.32 | -0.4 | 1.3 |
| 19.83 | -0.3 | 1.2 |
| 20.34 | -0.2 | 1.2 |
| 20.85 | -0.2 | 1.1 |
| 21.35 | -0.1 | 1.0 |
| 21.86 | -0.1 | 1.0 |
| 22.37 | -0.1 | 0.9 |
| 22.88 | -0.0 | 0.9 |
| 23.39 | -0.1 | 0.8 |
| 23.90 | -0.0 | 0.8 |
| 24.40 | -0.1 | 0.8 |
| 24.91 | -0.2 | 0.8 |
| 25.42 | -0.4 | 0.8 |
| 25.93 | -0.7 | 1.1 |
| 26.44 | -0.7 | 0.6 |



Escala 1 : 172.4
Sec. long. "A0" B= 1.00m : -2.27 -1.04.. 8.63 -25.12
ARMADURAS: [cm2] (B01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.50000



2 Resultados Cálculo pórtico.

| Nudo | D-X [T/M] | D-Y [T/M] | D-Z [T/M] | R-X [TM/ARC] | R-Y [TM/ARC] | R-Z [TM/ARC] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | F | 4.364E+02 | | F | | |
| 23 | F | 4.364E+02 | | F | | |
| 24 | F | 4.800E+02 | | F | | |
| 25 | B | 5.237E+02 | | F | | |
| 26 | F | 4.800E+02 | | F | | |
| 27 | F | 4.364E+02 | | F | | |
| 28 | F | 4.364E+02 | | F | | |
| 29 | F | 2.182E+02 | | F | | |

D A T O S  B A R R A S :  ( 22 Barras)

| Barra | Incidencias Inicio | Fin | Long.Barras [ M] | Nombre-sec. (Cant.var) | Articulaciones Especial Inicio | Fin |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 0.41700 | %Q0004 | | |
| 2 | 2 | 3 | 0.41600 | %Q0004 | | |
| 3 | 3 | 4 | 0.41700 | %Q0004 | | |
| 4 | 4 | 5 | 0.50000 | %Q0004 | | |
| 5 | 5 | 6 | 0.50000 | %Q0004 | | |
| 6 | 6 | 7 | 0.41700 | %Q0004 | | |
| 7 | 7 | 8 | 0.41600 | %Q0004 | | |
| 8 | 8 | 9 | 0.41700 | %Q0004 | | |
| 21 | 21 | 22 | 0.41700 | %Q0004 | | |
| 22 | 22 | 23 | 0.41600 | %Q0004 | | |
| 23 | 23 | 24 | 0.41700 | %Q0004 | | |
| 24 | 24 | 25 | 0.50000 | %Q0004 | | |
| 25 | 25 | 26 | 0.50000 | %Q0004 | | |
| 26 | 26 | 27 | 0.41700 | %Q0004 | | |
| 27 | 27 | 28 | 0.41600 | %Q0004 | | |
| 28 | 28 | 29 | 0.41700 | %Q0004 | | |
| 100* | 5 | 101 | 7.05000 | %Q0001 | | |
| 101* | 25 | 105 | 7.05000 | %Q0001 | | |
| 1001 | 101 | 102 | 0.50000 | Canto variable | | |
| 1002 | 102 | 103 | 4.00000 | %Q0002 | | |
| 1003 | 103 | 104 | 4.00000 | %Q0002 | | |
| 1004 | 104 | 105 | 0.50000 | Canto variable | | |

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'.

ORIENTANCION BARRAS Y CANT.VAR:

| Barra | Cantos variables Inicio-sec | Fin-sec | Orientación barras x/n1/Angulo | y/n2 | z |
|---|---|---|---|---|---|
| 1001 | %Q0003 | %Q0002 | | | |
| 1004 | %Q0002 | %Q0003 | | | |

CARACTERISTICAS DE SEC.

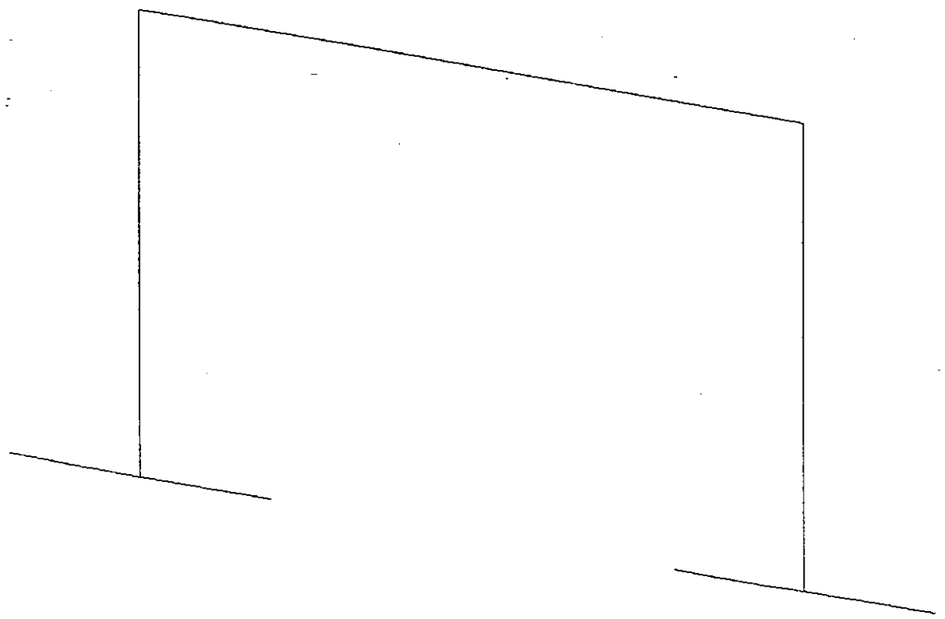
| Nombre Sec. | Ax [M2] / zi [M1] | Iy [M4] / zs [M1] | Fz [M2] |
|---|---|---|---|
| %Q0001 | 1.0000E+00 / 0.5000 | 8.3000E-02 / -0.5000 | Undef |
| %Q0002 | 1.1000E+00 / 0.5500 | 1.1000E-01 / -0.5500 | Undef |
| %Q0003 | 1.1000E+00 / 0.5500 | 1.1000E-01 / -0.5500 | Undef |
| %Q0004 | 1.0000E+00 / 0.5000 | 8.3000E-02 / -0.5000 | Undef |

MATERIALES:

| Barra (hasta barra) | E-Módulo [ T/ M2] | G-Módulo [ T/ M2] |
|---|---|---|
| 1 .. 1004 | 2.1000E+06 | 9.1000E+05 |

STS-cálculo ok
Max free mem:101kB

Escala 1 : 76.0
Estructura en vista "STANDARD".0





Hipótesis 1: peso propio

| Tipo de carga | Distancia Valor(a) | Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| P grav. Z gl const. | -2.500 | | Barra 1 .. 8 21 .. 28 100 .. 101 1001 ..1004 |

Hipótesis 2: peso del pavimento y rellenos

| Tipo de carga | Distancia Valor(a) | Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -4.335 | | Barra 1001 ..1004 |

Hipótesis 3: sobrecarga de uso 500 Kp/m2

| Tipo de carga | Distancia Valor(a) | Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -0.500000 | | Barra 1001 ..1004 |

==========
Hipótesis 4: Tren centrado
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | | Barra | 1001 ..1004 |

==========
Hipótesis 5: Tren excéntrico lado 1
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | -7.500 | | |
| de...a | 1.100 | 4.000 | Barra | 1002 |
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | -7.500 | | |
| de...a | 0 | 4.000 | Barra | 1003 |
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | -7.500 | | |
| de...a | 0 | 0.450000 | Barra | 1004 |

==========
Hipótesis 6: Tren excéntrico lado 2
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | -7.500 | | |
| de...a | 0.050000 | 0.500000 | Barra | 1001 |
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | -7.500 | | |
| de...a | 0 | 4.000 | Barra | 1002 |
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | -7.500 | | |
| de...a | 0 | 2.900 | Barra | 1003 |



==========
Hipótesis 7: empuje lado 1 construcción
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 4.890 | 0 | Barra | 100 |
| Fuerza Z gl const. | -14.670 | | Barra | 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 8: empuje lado 2 construcción
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | -4.890 | 0 | Barra | 101 |
| Fuerza Z gl const. | -14.670 | | Barra | 25 .. 28 |

==========
Hipótesis 9: empuje lado 1 construcción, ba
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 3.330 | 0 | | |
| de...a | 0 | 5.550 | Barra | 100 |
| Fuerza Z gl const. | -9.990 | | Barra | 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 10: empuje lado 2 construcción, ba
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | -3.330 | 0 | |
| de...a | 0 | 5.550 | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -9.990 | | Barra 25 .. 28 |

==========
Hipótesis 11: empuje lado 1 construcción deb
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | 0.133000 | | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -0.400000 | | Barra 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 12: empuje lado 2 construcción deb
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | -0.133000 | | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -0.400000 | | Barra 25 .. 28 |



==========
Hipótesis 13: empuje lado 1 servicio
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 6.255 | 1.365 | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -18.765 | | Barra 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 14: empuje lado 2 servicio
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | -6.255 | -1.365 | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -18.765 | | Barra 25 .. 28 |

==========
Hipótesis 15: empuje lado 1 construcción
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 7.335 | 0 | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -14.670 | | Barra 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 16: empuje lado 2 construcción
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | -7.335 | 0 | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -14.670 | | Barra 25 .. 28 |

==========
Hipótesis 17: empuje lado 1 construcción, ba
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 4.995 | 0 | |
| de...a | 0 | 5.550 | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -9.990 | | Barra 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 18: empuje lado 2 construcción, ba
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | -4.995 | 0 | |
| de...a | 0 | 5.550 | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -9.990 | | Barra 25 .. 28 |



==========
Hipótesis 19: empuje lado 1 construcción deb
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | 0.200000 | | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -0.400000 | | Barra 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 20: empuje lado 2 construcción deb
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | -0.200000 | | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -0.400000 | | Barra 25 .. 28 |

==========
Hipótesis 21: empuje lado 1 servicio
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 9.383 | 2.048 | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -18.765 | | Barra 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 22: empuje lado 2 servicio
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | -9.383 | -2.048 | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -18.765 | | Barra 25 .. 28 |

==========
Hipótesis 23: empuje lado 1 debido a sc 1000
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | 0.333000 | | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -1.000 | | Barra 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 24: empuje lado 2 debido a sc 100
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | -0.333000 | | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -1.000 | | Barra 25 .. 28 |



==========
Hipótesis 25: empuje lado 1 debido a sc 1000
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | 0.500000 | | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -1.000 | | Barra 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 26: empuje lado 2 debido a sc 100
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | -0.500000 | | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -1.000 | | Barra 25 .. 28 |

==========
Hipótesis 27: eje de 20 Mp lado 1
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl conc. | -4.000 | 1.000 | Barra 1002 |

==========
Hipótesis 28: eje de 20 Mp lado 2
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl conc. | -4.000 | 3.000 | Barra | 1003 |

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

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| B | MAS | 7 | 1.000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 1.000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| C | O | 8 | 1.000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 1.000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| D | MAS | 11 | 1.000 | | empuje lado 1 construcción deb |
| E | MAS | 12 | 1.000 | | empuje lado 2 construcción deb |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| F | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| G | MAS | 15 | 1.000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 1.000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| H | O | 16 | 1.000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 1.000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| I | MAS | 19 | 1.000 | | empuje lado 1 construcción deb |
| J | MAS | 20 | 1.000 | | empuje lado 2 construcción deb |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| K | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 13 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| L | MAS | 3 | 1.000 | | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| M | MAS | 4 | 1.000 | | Tren centrado |
| N | O | 5 | 1.000 | | Tren excéntrico lado 1 |
| O | O | 6 | 1.000 | | Tren excéntrico lado 2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| P | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 13 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| Q | MAS | 23 | 1.000 | | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| R | MAS | 24 | 1.000 | | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| S | MAS | 27 | 1.000 | | eje de 20 Mp lado 1 |
| T | MAS | 28 | 1.000 | | eje de 20 Mp lado 2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| U | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Y | 21 | 1.000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.000 | empuje lado 2 servicio |
| V | MAS | 3 | 1.000 | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| W | MAS | 4 | 1.000 | Tren centrado |
| X | O | 5 | 1.000 | Tren excéntrico lado 1 |
| Y | O | 6 | 1.000 | Tren excéntrico lado 2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | |
| Z | PERM. | 1 | 1.000 | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 21 | 1.000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.000 | empuje lado 2 servicio |
| AA | MAS | 25 | 1.000 | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| AB | MAS | 26 | 1.000 | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| AC | MAS | 27 | 1.000 | eje de 20 Mp lado 1 |
| AD | MAS | 28 | 1.000 | eje de 20 Mp lado 2 |

ENVOLVENTE DE REACCIONES EN APOYOS:
(1. línea/2. línea: MIN./MAX. de cada componente)

| NUDOS | FX [t] | FZ [t] | MY [tm] |
|---|---|---|---|
| 1 | | 2.303 | |
| | | 7.058 | |
| 2 | | 4.614 | |
| | | 14.100 | |
| 3 | | 4.621 | |
| | | 14.085 | |
| 4 | | 5.091 | |
| | | 15.474 | |
| 5 | -25.794 | 5.548 | |
| | 1.934 | 16.847 | |
| 6 | | 5.065 | |
| | | 15.424 | |
| 7 | | 4.586 | |
| | | 13.995 | |
| 8 | | 4.565 | |
| | | 13.963 | |
| 9 | | 2.272 | |
| | | 6.965 | |
| 21 | | 2.272 | |
| | | 7.303 | |
| 22 | | 4.565 | |
| | | 14.746 | |
| 23 | | 4.586 | |
| | | 14.885 | |
| 24 | | 5.065 | |
| | | 16.520 | |
| 25 | -1.938 | 5.548 | |
| | 25.804 | 18.195 | |
| 26 | | 5.099 | |
| | | 16.847 | |

ENVOLVENTE DE REACCIONES EN APOYOS:
(1. linea/2. línea: MIN./MAX. de cada componente)

| NUDOS | FX [t] | FZ [t] | MY [tm] |
|---|---|---|---|
| 27 | | 4.642 | |
| | | 15.436 | |
| 28 | | 4.641 | |
| | | 15.553 | |
| 29 | | 2.317 | |
| | | 7.835 | |

ENVOLVENTE:  AQ  'E. L. S. FIS. CIMENTACION'  Ejec. "SFC"

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 13 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| B | MAS | 3 | 0.800000 | | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| C | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 13 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| D | MAS | 23 | 0.800000 | | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| E | MAS | 24 | 0.800000 | | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| F | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 21 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| G | MAS | 3 | 0.800000 | | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| H | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 21 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| I | MAS | 25 | 0.800000 | | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| J | MAS | 26 | 0.800000 | | empuje lado 2 debido a sc 100 |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 4.872 | -0.005420 | A |
| | | 0 | 4.928 | -0.004329 | F G |
| 1 | 0.209 | 0 | 0.171806 | 0.510940 | H I |
| | | 0 | 0.548740 | 0.571281 | A B |
| 1 | 0.417 | 0 | -4.429 | 0.067191 | H I |
| | | 0 | -3.885 | 0.223507 | A B |
| 2 | 0 | 0 | 5.099 | 0.065434 | H I |
| | | 0 | 6.000 | 0.221033 | A B |
| 2 | 0.208 | 0 | 0.509273 | 0.648630 | H I |
| | | 0 | 1.577 | 1.009 | A B |
| 2 | 0.416 | 0 | -4.080 | 0.277284 | H I |
| | | 0 | -2.846 | 0.877061 | A B |
| 3 | 0 | 0 | 5.565 | 0.278500 | H I |
| | | 0 | 7.111 | 0.878195 | A B |
| 3 | 0.208 | 0 | 0.964654 | 0.959191 | H I |
| | | 0 | 2.678 | 1.899 | A B |
| 3 | 0.417 | 0 | -3.636 | 0.680745 | H I |
| | | 0 | -1.756 | 1.995 | A B |
| 4 | 0 | 0 | 7.009 | 0.679313 | H I |
| | | 0 | 9.167 | 1.995 | A B |
| 4 | 0.250 | 0 | 6.384 | 2.353 | H I |
| | | 0 | 8.543 | 4.209 | A B |
| 4 | 0.500 | 0 | 5.759 | 3.871 | H I |
| | | 0 | 7.918 | 6.266 | A B |
| 5 | 0 | 0 | -30.674 | 31.931 | A |
| | | 0 | -31.646 | 32.952 | F G |
| 5 | 0.250 | 0 | -31.299 | 24.185 | A |
| | | 0 | -32.271 | 24.963 | F G |
| 5 | 0.500 | 0 | -31.924 | 16.283 | A |
| | | 0 | -32.896 | 16.817 | F G |
| 6 | 0 | 0 | -21.188 | 16.282 | A |
| | | 0 | -21.878 | 16.816 | F G |
| 6 | 0.208 | 0 | -21.709 | 11.810 | A |
| | | 0 | -22.399 | 12.201 | F G |
| 6 | 0.417 | 0 | -22.230 | 7.229 | A |
| | | 0 | -22.920 | 7.476 | F G |
| 7 | 0 | 0 | -12.505 | 7.227 | A |
| | | 0 | -12.954 | 7.475 | F G |
| 7 | 0.208 | 0 | -13.025 | 4.572 | A |
| | | 0 | -13.474 | 4.726 | F G |
| 7 | 0.416 | 0 | -13.545 | 1.809 | A |
| | | 0 | -13.994 | 1.870 | F G |
| 8 | 0 | 0 | -3.810 | 1.807 | A |
| | | 0 | -3.961 | 1.871 | F G |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 0.209 | 0 | -4.331 | 0.958679 | A |
| | | 0 | -4.482 | 0.990478 | F G |
| 8 | 0.417 | 0 | -4.918 | 0.001232 | C D E |
| | | 0 | -4.900 | 0.001775 | F |
| 21 | 0 | 0 | 5.206 | -0.001835 | A |
| | | 0 | 5.351 | -0.000384 | F G |
| 21 | 0.208 | 0 | 4.685 | 1.029 | A |
| | | 0 | 4.830 | 1.061 | F G |
| 21 | 0.417 | 0 | 4.163 | 1.952 | A |
| | | 0 | 4.309 | 2.014 | F G |
| 22 | 0 | 0 | 14.668 | 1.949 | A |
| | | 0 | 15.099 | 2.014 | F G |
| 22 | 0.208 | 0 | 14.148 | 4.946 | A |
| | | 0 | 14.579 | 5.100 | F G |
| 22 | 0.416 | 0 | 13.628 | 7.835 | A |
| | | 0 | 14.059 | 8.079 | F G |
| 23 | 0 | 0 | 24.242 | 7.837 | A |
| | | 0 | 24.945 | 8.081 | F G |
| 23 | 0.208 | 0 | 23.721 | 12.837 | A |
| | | 0 | 24.424 | 13.227 | F G |
| 23 | 0.417 | 0 | 23.200 | 17.728 | A |
| | | 0 | 23.903 | 18.265 | F G |
| 24 | 0 | 0 | 35.030 | 17.729 | A |
| | | 0 | 35.991 | 18.266 | F G |
| 24 | 0.250 | 0 | 34.405 | 26.408 | A |
| | | 0 | 35.366 | -27.186 | F G |
| 24 | 0.500 | 0 | 33.780 | 34.931 | A |
| | | 0 | 34.741 | 35.949 | F G |
| 25 | 0 | 0 | -1.125 | 6.849 | H J |
| | | 0 | -3.498 | 9.146 | A B |
| 25 | 0.250 | 0 | -6.642 | 5.879 | H J |
| | | 0 | -8.814 | 7.607 | A B |
| 25 | 0.500 | 0 | -12.158 | 3.529 | H J |
| | | 0 | -14.130 | 4.739 | A B |
| 26 | 0 | 0 | -0.058464 | 3.525 | H J |
| | | 0 | -1.819 | 4.739 | A B |
| 26 | 0.208 | 0 | -4.659 | 3.034 | H J |
| | | 0 | -6.252 | 3.898 | A B |
| 26 | 0.417 | 0 | -9.259 | 1.583 | H J |
| | | 0 | -10.686 | 2.132 | A B |
| 27 | 0 | 0 | 1.739 | 1.582 | H J |
| | | 0 | 0.609691 | 2.131 | A B |
| 27 | 0.208 | 0 | -2.850 | 1.466 | H J |
| | | 0 | -3.813 | 1.797 | A B |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 27 | 0.416 | 0 | -7.439 | 0.396455 | H J |
| | | 0 | -8.236 | 0.544321 | A B |
| 28 | 0 | 0 | 3.644 | 0.398775 | H J |
| | | 0 | 3.126 | 0.543938 | A B |
| 28 | 0.208 | 0 | -0.955902 | 0.679046 | H J |
| | | 0 | -1.308 | 0.733443 | A B |
| 28 | 0.417 | 0 | -5.741 | -0.001414 | A B |
| | | 0 | -5.573 | 0.000189 | F |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 4.772 | -0.004449 | H I |
| | | 0 | 4.982 | -0.005308 | A B |
| 1 | 0.209 | 0 | 0.171806 | 0.510940 | H I |
| | | 0 | 0.548740 | 0.571281 | A B |
| 1 | 0.417 | 0 | -4.429 | 0.067191 | H I |
| | | 0 | -3.885 | 0.223507 | A B |
| 2 | 0 | 0 | 5.099 | 0.065434 | H I |
| | | 0 | 6.000 | 0.221033 | A B |
| 2 | 0.208 | 0 | 0.509273 | 0.648630 | H I |
| | | 0 | 1.577 | 1.009 | A B |
| 2 | 0.416 | 0 | -4.080 | 0.277284 | H I |
| | | 0 | -2.846 | 0.877061 | A B |
| 3 | 0 | 0 | 5.565 | 0.278500 | H I |
| | | 0 | 7.111 | 0.878195 | A B |
| 3 | 0.208 | 0 | 0.964654 | 0.959191 | H I |
| | | 0 | 2.678 | 1.899 | A B |
| 3 | 0.417 | 0 | -3.636 | 0.680745 | H I |
| | | 0 | -1.756 | 1.995 | A B |
| 4 | 0 | 0 | 7.009 | 0.679313 | H I |
| | | 0 | 9.167 | 1.995 | A B |
| 4 | 0.250 | 0 | 6.384 | 2.353 | H I |
| | | 0 | 8.543 | 4.209 | A B |
| 4 | 0.500 | 0 | 5.759 | 3.871 | H I |
| | | 0 | 7.918 | 6.266 | A B |
| 5 | 0 | 0 | -31.646 | 32.952 | F G |
| | | 0 | -30.674 | 31.931 | A |
| 5 | 0.250 | 0 | -32.271 | 24.963 | F G |
| | | 0 | -31.299 | 24.185 | A |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 0.500 | 0 | -32.896 | 16.817 | F G |
| | | 0 | -31.924 | 16.283 | A |
| 6 | 0 | 0 | -21.878 | 16.816 | F G |
| | | 0 | -21.188 | 16.282 | A |
| 6 | 0.208 | 0 | -22.399 | 12.201 | F G |
| | | 0 | -21.709 | 11.810 | A |
| 6 | 0.417 | 0 | -22.920 | 7.476 | F G |
| | | 0 | -22.230 | 7.229 | A |
| 7 | 0 | 0 | -12.954 | 7.475 | F G |
| | | 0 | -12.505 | 7.227 | A |
| 7 | 0.208 | 0 | -13.474 | 4.726 | F G |
| | | 0 | -13.025 | 4.572 | A |
| 7 | 0.416 | 0 | -13.994 | 1.870 | F G |
| | | 0 | -13.545 | 1.809 | A |
| 8 | 0 | 0 | -3.961 | 1.871 | F G |
| | | 0 | -3.810 | 1.807 | A |
| 8 | 0.209 | 0 | -4.482 | 0.990478 | F G |
| | | 0 | -4.331 | 0.958679 | A |
| 8 | 0.417 | 0 | -5.003 | 0.001706 | F G |
| | | 0 | -4.852 | 0.001316 | A |
| 21 | 0 | 0 | 5.206 | -0.001835 | A |
| | | 0 | 5.351 | -0.000384 | F G |
| 21 | 0.208 | 0 | 4.685 | 1.029 | A |
| | | 0 | 4.830 | 1.061 | F G |
| 21 | 0.417 | 0 | 4.163 | 1.952 | A |
| | | 0 | 4.309 | 2.014 | F G |
| 22 | 0 | 0 | 14.668 | 1.949 | A |
| | | 0 | 15.099 | 2.014 | F G |
| 22 | 0.208 | 0 | 14.148 | 4.946 | A |
| | | 0 | 14.579 | 5.100 | F G |
| 22 | 0.416 | 0 | 13.628 | 7.835 | A |
| | | 0 | 14.059 | 8.079 | F G |
| 23 | 0 | 0 | 24.242 | 7.837 | A |
| | | 0 | 24.945 | 8.081 | F G |
| 23 | 0.208 | 0 | 23.721 | 12.837 | A |
| | | 0 | 24.424 | 13.227 | F G |
| 23 | 0.417 | 0 | 23.200 | 17.728 | A |
| | | 0 | 23.903 | 18.265 | F G |
| 24 | 0 | 0 | 35.030 | 17.729 | A |
| | | 0 | 35.991 | 18.266 | F G |
| 24 | 0.250 | 0 | 34.405 | 26.408 | A |
| | | 0 | 35.366 | 27.186 | F G |
| 24 | 0.500 | 0 | 33.780 | 34.931 | A |
| | | 0 | 34.741 | 35.949 | F G |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 0 | 0 | -3.498 | 9.146 | A B |
| | | 0 | -1.125 | 6.849 | H J |
| 25 | 0.250 | 0 | -8.814 | 7.607 | A B |
| | | 0 | -6.642 | 5.879 | H J |
| 25 | 0.500 | 0 | -14.130 | 4.739 | A B |
| | | 0 | -12.158 | 3.529 | H J |
| 26 | 0 | 0 | -1.819 | 4.739 | A B |
| | | 0 | -0.058464 | 3.525 | H J |
| 26 | 0.208 | 0 | -6.252 | 3.898 | A B |
| | | 0 | -4.659 | 3.034 | H J |
| 26 | 0.417 | 0 | -10.686 | 2.132 | A B |
| | | 0 | -9.259 | 1.583 | H J |
| 27 | 0 | 0 | 0.609691 | 2.131 | A B |
| | | 0 | 1.739 | 1.582 | H J |
| 27 | 0.208 | 0 | -3.813 | 1.797 | A B |
| | | 0 | -2.850 | 1.466 | H J |
| 27 | 0.416 | 0 | -8.236 | 0.544321 | A B |
| | | 0 | -7.439 | 0.396455 | H J |
| 28 | 0 | 0 | 3.126 | 0.543938 | A B |
| | | 0 | 3.644 | 0.398775 | H J |
| 28 | 0.208 | 0 | -1.308 | 0.733443 | A B |
| | | 0 | -0.955902 | 0.679046 | H J |
| 28 | 0.417 | 0 | -5.741 | -0.001414 | A B |
| | | 0 | -5.556 | 0.000180 | H J |

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

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.600 | | peso propio |
| B | O | 1 | 0.900000 | | peso propio |
| C | MAS | 7 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| D | O | 7 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| E | O | 7 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| F | O | 7 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| G | O | 8 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| H | O | 8 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| I | O | 8 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| J | O | 8 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| K | MAS | 11 | 1.400 | | empuje lado 1 construcción deb |
| L | MAS | 12 | 1.400 | | empuje lado 2 construcción deb |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| M | PERM. | 1 | 1.600 | | peso propio |
| N | O | 1 | 0.900000 | | peso propio |
| O | MAS | 15 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| P | O | 15 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| Q | O | 15 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| R | O | 15 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| S | O | 16 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| T | O | 16 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| U | O | 16 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| V | O | 16 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| W | MAS | 19 | 1.400 | | empuje lado 1 construcción deb |
| X | MAS | 20 | 1.400 | | empuje lado 2 construcción deb |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Y | PERM. | 1 | 1.600 | | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | | peso del pavimento y rellenos |
| Z | O | 1 | 1.600 | | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | | peso del pavimento y rellenos |
| AA | O | 1 | 0.900000 | | peso propio |



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AB | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AC | MAS | 3 | 1.600 | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| AD | MAS | 4 | 1.600 | Tren centrado |
| AE | O | 5 | 1.600 | Tren excéntrico lado 1 |
| AF | O | 6 | 1.600 | Tren excéntrico lado 2 |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AG | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AH | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AI | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AJ | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AK | MAS | 23 | 1.600 | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| AL | MAS | 24 | 1.600 | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| AM | MAS | 27 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 1 |
| AN | MAS | 28 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 2 |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AO | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AP | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AQ | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AR | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AS | MAS | 3 | 1.600 | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| AT | MAS | 4 | 1.600 | Tren centrado |
| AU | O | 5 | 1.600 | Tren excéntrico lado 1 |
| AV | O | 6 | 1.600 | Tren excéntrico lado 2 |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AW | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AX | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AY | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AZ | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| BA | MAS | 25 | 1.600 | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| BB | MAS | 26 | 1.600 | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| BC | MAS | 27 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 1 |
| BD | MAS | 28 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 2 |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 11.108 | -0.014123 | Y AF |
| | | 0 | 3.131 | -0.001681 | B G |
| 1 | 0.209 | 0 | -1.305 | 0.168747 | N O W |
| | | 0 | 4.246 | 1.615 | Y AC AD |
| 1 | 0.417 | 0 | -5.561 | -0.547088 | N O W |
| | | 0 | 0.855325 | 2.165 | Z AC AD |
| 2 | 0 | 0 | 0.416360 | -0.549596 | N O W |
| | | 0 | 19.822 | 2.160 | Z AC AD |
| 2 | 0.208 | 0 | -3.830 | -0.904556 | N O W |
| | | 0 | 15.477 | 5.831 | Z AC AD |
| 2 | 0.416 | 0 | -8.080 | -2.144 | N P W |
| | | 0 | 11.132 | 8.598 | Z AC AD |
| 3 | 0 | 0 | -1.992 | -2.142 | N P W |
| | | 0 | 30.152 | 8.597 | Z AC AD |
| 3 | 0.208 | 0 | -6.248 | -3.001 | N P W |
| | | 0 | 25.797 | 14.430 | Z AC AD |
| 3 | 0.417 | 0 | -10.504 | -4.747 | N P W |
| | | 0 | 21.442 | 19.354 | Z AC AD |
| 4 | 0 | 0 | -3.676 | -4.746 | N P W |
| | | 0 | 42.228 | 19.357 | Z AC AD |
| 4 | 0.250 | 0 | -4.238 | -5.735 | N P W |
| | | 0 | 41.228 | 29.788 | Z AC AD |
| 4 | 0.500 | 0 | -4.801 | -6.865 | N P W |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 40.228 | 39.970 | Z AC AD |
| 5 | 0 | 0 | -10.906 | 11.675 | B |
| | | 0 | -73.580 | 76.034 | AO AS AT |
| 5 | 0.250 | 0 | -11.468 | 8.879 | B |
| | | 0 | -74.580 | 57.515 | AO AS AT |
| 5 | 0.500 | 0 | -12.031 | 5.941 | B |
| | | 0 | -75.580 | 38.746 | AO AS AT |
| 6 | 0 | 0 | -7.464 | 5.941 | B |
| | | 0 | -50.839 | 38.743 | AO AS AT |
| 6 | 0.208 | 0 | -7.933 | 4.336 | B |
| | | 0 | -51.673 | 28.057 | AO AS AT |
| 6 | 0.417 | 0 | -8.402 | 2.633 | B |
| | | 0 | -52.507 | 17.197 | AO AS AT |
| 7 | 0 | 0 | -4.282 | 2.633 | B |
| | | 0 | -30.141 | 17.186 | AO AS AT |
| 7 | 0.208 | 0 | -4.750 | 1.693 | B |
| | | 0 | -30.973 | 10.830 | AO AS AT |
| 7 | 0.416 | 0 | -5.218 | 0.656734 | B |
| | | 0 | -31.805 | 4.302 | AO AS AT |
| 8 | 0 | 0 | -1.104 | 0.656567 | B |
| | | 0 | -9.484 | 4.301 | AO AS AT |
| 8 | 0.209 | 0 | -1.573 | 0.377477 | B |
| | | 0 | -10.318 | 2.236 | AO AS AT |
| 8 | 0.417 | 0 | -7.680 | -0.003467 | AB AC AD |
| | | 0 | -8.109 | 0.003063 | AW BC |
| 21 | 0 | 0 | 9.848 | -0.008087 | AA AD |
| | | 0 | 5.276 | 0.003058 | M T |
| 21 | 0.208 | 0 | 1.574 | 0.377482 | B |
| | | 0 | 10.877 | 2.349 | AO AS AT |
| 21 | 0.417 | 0 | 1.105 | 0.656770 | B |
| | | 0 | 10.043 | 4.530 | AO AS AT |
| 22 | 0 | 0 | 5.217 | 0.656916 | B |
| | | 0 | 33.611 | 4.525 | AO AS AT |
| 22 | 0.208 | 0 | 4.749 | 1.693 | B |
| | | 0 | 32.779 | 11.429 | AO AS AT |
| 22 | 0.416 | 0 | 4.281 | 2.632 | B |
| | | 0 | 31.947 | 18.160 | AO AS AT |
| 23 | 0 | 0 | 8.403 | 2.633 | B |
| | | 0 | 55.748 | 18.164 | AO AS AT |
| 23 | 0.208 | 0 | 7.934 | 4.336 | B |
| | | 0 | 54.914 | 29.700 | AO AS AT |
| 23 | 0.417 | 0 | 7.465 | 5.941 | B |
| | | 0 | 54.080 | 41.062 | AO AS AT |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 24 | 0 | 0 | 12.031 | 5.941 | B |
| | | 0 | 80.531 | 41.065 | AO AS AT |
| 24 | 0.250 | 0 | 11.469 | 8.879 | B |
| | | 0 | 79.531 | 61.072 | AO AS AT |
| 24 | 0.500 | 0 | 10.906 | 11.675 | B |
| | | 0 | 78.531 | 80.829 | AO AS AT |
| 25 | 0 | 0 | 9.301 | -4.340 | N T X |
| | | 0 | -36.276 | 42.568 | Z AC AD |
| 25 | 0.250 | 0 | 4.198 | -2.653 | N T X |
| | | 0 | -41.498 | 32.847 | Z AC AD |
| 25 | 0.500 | 0 | -0.905184 | -2.241 | N T X |
| | | 0 | -46.719 | 21.820 | Z AC AD |
| 26 | 0 | 0 | 7.219 | -2.241 | N T X |
| | | 0 | -24.660 | 21.824 | Z AC AD |
| 26 | 0.208 | 0 | 2.963 | -1.180 | N T X |
| | | 0 | -29.015 | 16.229 | Z AC AD |
| 26 | 0.417 | 0 | -1.293 | -1.006 | N T X |
| | | 0 | -33.370 | 9.725 | Z AC AD |
| 27 | 0 | 0 | 6.053 | -1.007 | N T X |
| | | 0 | -13.147 | 9.727 | Z AC AD |
| 27 | 0.208 | 0 | 1.807 | -0.189826 | N T X |
| | | 0 | -17.491 | 6.541 | Z AC AD |
| 27 | 0.416 | 0 | -2.439 | -0.255507 | N T X |
| | | 0 | -21.836 | 2.451 | Z AC AD |
| 28 | 0 | 0 | 4.855 | -0.252963 | N T X |
| | | 0 | -1.539 | 2.453 | Z AC AD |
| 28 | 0.208 | 0 | 0.598470 | 0.315498 | N T X |
| | | 0 | -5.461 | 1.874 | Y AC AD |
| 28 | 0.417 | 0 | -5.517 | -0.005268 | M O W X |
| | | 0 | -10.546 | 0.006523 | AQ AU |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 2.072 | -0.002281 | N W |
| | | 0 | 11.340 | -0.009940 | Y AC AD |
| 1 | 0.209 | 0 | -1.305 | 0.168747 | N O W |
| | | 0 | 5.210 | 1.532 | Z AC AD |
| 1 | 0.417 | 0 | -8.144 | -0.456350 | AY BA |
| | | 0 | 2.140 | 1.236 | M X |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 0 | 0 | 0.411411 | -0.548482 | N P W |
| | | 0 | 19.822 | 2.160 | Z AC AD |
| 2 | 0.208 | 0 | -3.835 | -0.904472 | N P W |
| | | 0 | 15.477 | 5.831 | Z AC AD |
| 2 | 0.416 | 0 | -10.258 | -1.795 | AY BA |
| | | 0 | 11.132 | 8.598 | Z AC AD |
| 3 | 0 | 0 | -1.992 | -2.142 | N P W |
| | | 0 | 30.152 | 8.597 | Z AC AD |
| 3 | 0.208 | 0 | -6.248 | -3.001 | N P W |
| | | 0 | 25.797 | 14.430 | Z AC AD |
| 3 | 0.417 | 0 | -12.221 | -3.945 | AY BA |
| | | 0 | 21.442 | 19.354 | Z AC AD |
| 4 | 0 | 0 | -3.676 | -4.746 | N P W |
| | | 0 | 42.228 | 19.357 | Z AC AD |
| 4 | 0.250 | 0 | -4.238 | -5.735 | N P W |
| | | 0 | 41.228 | 29.788 | Z AC AD |
| 4 | 0.500 | 0 | -4.801 | -6.865 | N P W |
| | | 0 | 40.228 | 39.970 | Z AC AD |
| 5 | 0 | 0 | -73.580 | 76.034 | AO AS AT |
| | | 0 | -10.906 | 11.675 | B |
| 5 | 0.250 | 0 | -74.580 | 57.515 | AO AS AT |
| | | 0 | -11.468 | 8.879 | B |
| 5 | 0.500 | 0 | -75.580 | 38.746 | AO AS AT |
| | | 0 | -12.031 | 5.941 | B |
| 6 | 0 | 0 | -50.839 | 38.743 | AO AS AT |
| | | 0 | -7.464 | 5.941 | B |
| 6 | 0.208 | 0 | -51.673 | 28.057 | AO AS AT |
| | | 0 | -7.933 | 4.336 | B |
| 6 | 0.417 | 0 | -52.507 | 17.197 | AO AS AT |
| | | 0 | -8.402 | 2.633 | B |
| 7 | 0 | 0 | -30.141 | 17.186 | AO AS AT |
| | | 0 | -4.282 | 2.633 | B |
| 7 | 0.208 | 0 | -30.973 | 10.830 | AO AS AT |
| | | 0 | -4.750 | 1.693 | B |
| 7 | 0.416 | 0 | -31.805 | 4.302 | AO AS AT |
| | | 0 | -5.218 | 0.656734 | B |
| 8 | 0 | 0 | -9.484 | 4.301 | AO AS AT |
| | | 0 | -1.104 | 0.656567 | B |
| 8 | 0.209 | 0 | -10.318 | 2.236 | AO AS AT |
| | | 0 | -1.573 | 0.377477 | B |
| 8 | 0.417 | 0 | -11.152 | -0.001811 | AO AS AT |
| | | 0 | -2.042 | 0.000581 | B |
| 21 | 0 | 0 | 2.043 | 0.000390 | B |
| | | 0 | 11.711 | -0.005387 | AO AS AT |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 0.208 | 0 | 1.574 | 0.377482 | B |
| | | 0 | 10.877 | 2.349 | AO AS AT |
| 21 | 0.417 | 0 | 1.105 | 0.656770 | B |
| | | 0 | 10.043 | 4.530 | AO AS AT |
| 22 | 0 | 0 | 5.217 | 0.656916 | B |
| | | 0 | 33.611 | 4.525 | AO AS AT |
| 22 | 0.208 | 0 | 4.749 | 1.693 | B |
| | | 0 | 32.779 | 11.429 | AO AS AT |
| 22 | 0.416 | 0 | 4.281 | 2.632 | B |
| | | 0 | 31.947 | 18.160 | AO AS AT |
| 23 | 0 | 0 | 8.403 | 2.633 | B |
| | | 0 | 55.748 | 18.164 | AO AS AT |
| 23 | 0.208 | 0 | 7.934 | 4.336 | B |
| | | 0 | 54.914 | 29.700 | AO AS AT |
| 23 | 0.417 | 0 | 7.465 | 5.941 | B |
| | | 0 | 54.080 | 41.062 | AO AS AT |
| 24 | 0 | 0 | 12.031 | 5.941 | B |
| | | 0 | 80.531 | 41.065 | AO AS AT |
| 24 | 0.250 | 0 | 11.469 | 8.879 | B |
| | | 0 | 79.531 | 61.072 | AO AS AT |
| 24 | 0.500 | 0 | 10.906 | 11.675 | B |
| | | 0 | 78.531 | 80.829 | AO AS AT |
| 25 | 0 | 0 | -36.276 | 42.568 | Z AC AD |
| | | 0 | 9.301 | -4.340 | N T X |
| 25 | 0.250 | 0 | -41.498 | 32.847 | Z AC AD |
| | | 0 | 4.198 | -2.653 | N T X |
| 25 | 0.500 | 0 | -46.719 | 21.820 | Z AC AD |
| | | 0 | -0.905184 | -2.241 | N T X |
| 26 | 0 | 0 | -24.660 | 21.824 | Z AC AD |
| | | 0 | 7.219 | -2.241 | N T X |
| 26 | 0.208 | 0 | -29.015 | 16.229 | Z AC AD |
| | | 0 | 2.963 | -1.180 | N T X |
| 26 | 0.417 | 0 | -33.794 | 8.987 | Y AC AD |
| | | 0 | -1.293 | -1.006 | N T X |
| 27 | 0 | 0 | -13.147 | 9.727 | Z AC AD |
| | | 0 | 6.480 | 0.311463 | AY BB |
| 27 | 0.208 | 0 | -17.491 | 6.541 | Z AC AD |
| | | 0 | 1.807 | -0.189826 | N T X |
| 27 | 0.416 | 0 | -23.224 | 2.272 | Y AC AD |
| | | 0 | -2.439 | -0.255507 | N T X |
| 28 | 0 | 0 | -2.142 | 1.237 | M W |
| | | 0 | 6.878 | 0.079028 | AY BB |
| 28 | 0.208 | 0 | -5.894 | 1.678 | Z AC AD |
| | | 0 | 0.598470 | 0.315498 | N T X |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 28 | 0.417 | 0 | -12.554 | -0.003658 | Y AC AD |
| | | 0 | -2.091 | -0.002142 | N X |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 3.740 | -0.003972 | A |
| | | 0 | 3.740 | -0.003972 | A |
| 1 | 0.209 | 0 | 2.906 | 0.688849 | A |
| | | 0 | 2.906 | -0.688849 | A |
| 1 | 0.417 | 0 | 2.072 | 1.208 | A |
| | | 0 | 2.072 | 1.208 | A |
| 2 | 0 | 0 | 9.478 | 1.206 | A |
| | | 0 | 9.478 | 1.206 | A |
| 2 | 0.208 | 0 | 8.646 | 3.091 | A |
| | | 0 | 8.646 | 3.091 | A |
| 2 | 0.416 | 0 | 7.814 | 4.803 | A |
| | | 0 | 7.814 | 4.803 | A |
| 3 | 0 | 0 | 15.250 | 4.805 | A |
| | | 0 | 15.250 | 4.805 | A |
| 3 | 0.208 | 0 | 14.417 | 7.897 | A |
| | | 0 | 14.417 | 7.897 | A |
| 3 | 0.417 | 0 | 13.583 | 10.816 | A |
| | | 0 | 13.583 | 10.816 | A |
| 4 | 0 | 0 | 21.737 | 10.817 | A |
| | | 0 | 21.737 | 10.817 | A |
| 4 | 0.250 | 0 | 20.737 | 16.126 | A |
| | | 0 | 20.737 | 16.126 | A |
| 4 | 0.500 | 0 | 19.737 | 21.185 | A |
| | | 0 | 19.737 | 21.185 | A |
| 5 | 0 | 0 | -19.388 | 20.756 | A |
| | | 0 | -19.388 | 20.756 | A |
| 5 | 0.250 | 0 | -20.388 | 15.784 | A |
| | | 0 | -20.388 | 15.784 | A |
| 5 | 0.500 | 0 | -21.388 | 10.563 | A |
| | | 0 | -21.388 | 10.563 | A |
| 6 | 0 | 0 | -13.270 | 10.562 | A |
| | | 0 | -13.270 | 10.562 | A |
| 6 | 0.208 | 0 | -14.104 | 7.709 | A |
| | | 0 | -14.104 | 7.709 | A |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 0.417 | 0 | -14.938 | 4.681 | A |
| | | 0 | -14.938 | 4.681 | A |
| 7 | 0 | 0 | -7.612 | 4.680 | A |
| | | 0 | -7.612 | 4.680 | A |
| 7 | 0.208 | 0 | -8.444 | 3.010 | A |
| | | 0 | -8.444 | 3.010 | A |
| 7 | 0.416 | 0 | -9.276 | 1.168 | A |
| | | 0 | -9.276 | 1.168 | A |
| 8 | 0 | 0 | -1.963 | 1.167 | A |
| | | 0 | -1.963 | 1.167 | A |
| 8 | 0.209 | 0 | -2.797 | 0.671069 | A |
| | | 0 | -2.797 | 0.671069 | A |
| 8 | 0.417 | 0 | -3.631 | 0.001034 | A |
| | | 0 | -3.631 | 0.001034 | A |
| 21 | 0 | 0 | 3.632 | 0.000693 | A |
| | | 0 | 3.632 | 0.000693 | A |
| 21 | 0.208 | 0 | 2.798 | 0.671080 | A |
| | | 0 | 2.798 | 0.671080 | A |
| 21 | 0.417 | 0 | 1.964 | 1.168 | A |
| | | 0 | 1.964 | 1.168 | A |
| 22 | 0 | 0 | 9.275 | 1.168 | A |
| | | 0 | 9.275 | 1.168 | A |
| 22 | 0.208 | 0 | 8.443 | 3.010 | A |
| | | 0 | 8.443 | 3.010 | A |
| 22 | 0.416 | 0 | 7.611 | 4.680 | A |
| | | 0 | 7.611 | 4.680 | A |
| 23 | 0 | 0 | 14.939 | 4.681 | A |
| | | 0 | 14.939 | 4.681 | A |
| 23 | 0.208 | 0 | 14.105 | 7.709 | A |
| | | 0 | 14.105 | 7.709 | A |
| 23 | 0.417 | 0 | 13.271 | 10.562 | A |
| | | 0 | 13.271 | 10.562 | A |
| 24 | 0 | 0 | 21.389 | 10.562 | A |
| | | 0 | 21.389 | 10.562 | A |
| 24 | 0.250 | 0 | 20.389 | 15.784 | A |
| | | 0 | 20.389 | 15.784 | A |
| 24 | 0.500 | 0 | 19.389 | 20.756 | A |
| | | 0 | 19.389 | 20.756 | A |
| 25 | 0 | 0 | -19.737 | 21.185 | A |
| | | 0 | -19.737 | 21.185 | A |
| 25 | 0.250 | 0 | -20.737 | 16.126 | A |
| | | 0 | -20.737 | 16.126 | A |
| 25 | 0.500 | 0 | -21.737 | 10.817 | A |
| | | 0 | -21.737 | 10.817 | A |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 0 | 0 | -13.582 | 10.816 | A |
| | | 0 | -13.582 | 10.816 | A |
| 26 | 0.208 | 0 | -14.416 | 7.897 | A |
| | | 0 | -14.416 | 7.897 | A |
| 26 | 0.417 | 0 | -15.250 | 4.805 | A |
| | | 0 | -15.250 | 4.805 | A |
| 27 | 0 | 0 | -7.814 | 4.803 | A |
| | | 0 | -7.814 | 4.803 | A |
| 27 | 0.208 | 0 | -8.646 | 3.091 | A |
| | | 0 | -8.646 | 3.091 | A |
| 27 | 0.416 | 0 | -9.478 | 1.206 | A |
| | | 0 | -9.478 | 1.206 | A |
| 28 | 0 | 0 | -2.071 | 1.208 | A |
| | | 0 | -2.071 | 1.208 | A |
| 28 | 0.208 | 0 | -2.905 | 0.688852 | A |
| | | 0 | -2.905 | 0.688852 | A |
| 28 | 0.417 | 0 | -3.739 | -0.003797 | A |
| | | 0 | -3.739 | -0.003797 | A |

ENVOLVENTE: AS 'ENV. FISURACION LOSA' Ejec. "SFL"

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 13 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| B | MAS | 3 | 0.800000 | | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| C | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 13 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| D | MAS | 23 | 0.800000 | | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| E | MAS | 24 | 0.800000 | | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| F | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 21 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| G | MAS | 3 | 0.800000 | | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| H | PERM. | 1 | 1.000 | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 21 | 1.000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.000 | empuje lado 2 servicio |
| I | MAS | 25 | 0.800000 | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| J | MAS | 26 | 0.800000 | empuje lado 2 debido a sc 100 |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0 | -48.631 | 25.257 | -28.643 | H I |
| | | -50.041 | 15.113 | -26.233 | C E |
| 100 | 1.763 | -45.635 | 5.167 | -8.679 | C E |
| | | -44.225 | 9.632 | 1.625 | H I |
| 100 | 3.525 | -41.229 | -2.626 | -6.757 | C E |
| | | -39.819 | -2.763 | 7.204 | H I |
| 100 | 5.288 | -36.822 | -8.264 | -16.669 | C E |
| | | -35.413 | -11.926 | -6.215 | H I |
| 100 | 7.050 | -32.731 | -17.848 | -40.681 | H J |
| | | -31.322 | -11.755 | -29.702 | C D |
| 101 | 0 | -50.068 | -15.105 | 26.310 | C D |
| | | -48.659 | -25.265 | 28.815 | H J |
| 101 | 1.763 | -44.253 | -9.640 | -1.468 | H J |
| | | -45.662 | -5.159 | 8.770 | C D |
| 101 | 3.525 | -39.847 | 2.755 | -7.060 | H J |
| | | -41.256 | 2.634 | 6.862 | C D |
| 101 | 5.288 | -35.441 | 11.917 | 6.344 | H J |
| | | -36.850 | 8.272 | 16.789 | C D |
| 101 | 7.050 | -31.349 | 11.746 | 29.817 | C E |
| | | -32.759 | 17.856 | 40.815 | H I |
| 1001 | 0 | -17.847 | 32.736 | -40.684 | H J |
| | | -11.755 | 31.320 | -29.703 | C D |
| 1001 | 0.125 | -17.847 | 31.851 | -36.648 | H J |
| | | -11.755 | 30.435 | -25.844 | C D |
| 1001 | 0.250 | -17.847 | 30.965 | -32.722 | H J |
| | | -11.755 | 29.549 | -22.095 | C D |
| 1001 | 0.375 | -17.847 | 30.079 | -28.907 | H J |
| | | -11.755 | 28.663 | -18.457 | C D |
| 1001 | 0.500 | -17.847 | 29.194 | -25.202 | H J |
| | | -11.755 | 27.778 | -14.929 | C D |
| 1002 | 0 | -17.848 | 29.188 | -25.201 | H J |
| | | -11.755 | 27.778 | -14.927 | C D |
| 1002 | 1.000 | -17.848 | 22.103 | 0.442194 | H J |
| | | -11.755 | 20.694 | 9.308 | C D |
| 1002 | 2.000 | -17.848 | 15.018 | 19.003 | H J |
| | | -11.568 | 14.956 | 27.231 | A B |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1002 | 3.000 | -17.848 | 7.933 | 30.479 | H J |
| | | -11.568 | 7.471 | 38.445 | A B |
| 1002 | 4.000 | -18.524 | -0.013547 | 34.486 | H I J |
| | | -11.568 | -0.012939 | 42.174 | A B |
| 1003 | 0 | -18.524 | -0.014673 | 34.486 | H I J |
| | | -11.568 | -0.014120 | 42.174 | A B |
| 1003 | 1.000 | -17.856 | -7.961 | 30.441 | H I |
| | | -11.568 | -7.499 | 38.418 | A B |
| 1003 | 2.000 | -17.856 | -15.046 | 18.938 | H I |
| | | -11.568 | -14.984 | 27.177 | A B |
| 1003 | 3.000 | -17.856 | -22.131 | 0.349616 | H I |
| | | -11.747 | -20.722 | 9.234 | C E |
| 1003 | 4.000 | -17.856 | -29.215 | -25.321 | H I |
| | | -11.747 | -27.806 | -15.027 | C E |
| 1004 | 0 | -17.857 | -29.201 | -25.328 | H I |
| | | -11.747 | -27.800 | -15.032 | C E |
| 1004 | 0.125 | -17.857 | -30.086 | -29.033 | H I |
| | | -11.747 | -28.685 | -18.562 | C E |
| 1004 | 0.250 | -17.857 | -30.972 | -32.849 | H I |
| | | -11.747 | -29.571 | -22.203 | C E |
| 1004 | 0.375 | -17.857 | -31.858 | -36.776 | H I |
| | | -11.747 | -30.457 | -25.954 | C E |
| 1004 | 0.500 | -17.857 | -32.743 | -40.813 | H I |
| | | -11.747 | -31.342 | -29.817 | C E |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0 | -50.041 | 15.113 | -26.233 | C E |
| | | -48.631 | 25.257 | -28.643 | H I |
| 100 | 1.763 | -45.635 | 5.167 | -8.679 | C E |
| | | -44.225 | 9.632 | 1.625 | H I |
| 100 | 3.525 | -41.543 | -4.165 | 1.912 | H J |
| | | -40.134 | -1.695 | -3.467 | C D |
| 100 | 5.288 | -37.137 | -12.622 | -13.357 | H J |
| | | -35.728 | -7.802 | -12.153 | C D |
| 100 | 7.050 | -31.869 | -18.524 | -37.183 | H I J |
| | | -31.869 | -11.335 | -31.948 | A |
| 101 | 0 | -48.659 | -25.265 | 28.815 | H J |
| | | -50.068 | -15.105 | 26.310 | C D |
| 101 | 1.763 | -44.253 | -9.640 | -1.468 | H J |
| | | -45.662 | -5.159 | 8.770 | C D |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 101 | 3.525 | -40.162 | 1.687 | 3.611 | C E |
| | | -41.571 | 4.173 | -1.807 | H I |
| 101 | 5.288 | -35.755 | 7.794 | 12.282 | C E |
| | | -37.165 | 12.631 | 13.476 | H I |
| 101 | 7.050 | -31.896 | 11.335 | 32.069 | A |
| | | -31.897 | 18.524 | 37.310 | H I J |
| 1001 | 0 | -17.856 | 31.012 | -32.936 | H I |
| | | -17.412 | 33.674 | -38.035 | F G |
| 1001 | 0.125 | -17.856 | 30.127 | -29.115 | H I |
| | | -17.412 | 32.738 | -33.885 | F G |
| 1001 | 0.250 | -17.856 | 29.241 | -25.405 | H I |
| | | -17.412 | 31.803 | -29.851 | F G |
| 1001 | 0.375 | -17.856 | 28.356 | -21.805 | H I |
| | | -17.412 | 30.867 | -25.934 | F G |
| 1001 | 0.500 | -17.856 | 27.470 | -18.316 | H I |
| | | -17.412 | 29.932 | -22.134 | F G |
| 1002 | 0 | -17.856 | 27.464 | -18.315 | H I |
| | | -17.413 | 29.926 | -22.133 | F G |
| 1002 | 1.000 | -17.856 | 20.379 | 5.604 | H I |
| | | -17.413 | 22.441 | 4.049 | F G |
| 1002 | 2.000 | -17.856 | 13.294 | 22.441 | H I |
| | | -17.848 | 15.018 | 19.003 | H J |
| 1002 | 3.000 | -17.856 | 6.209 | 32.193 | H I |
| | | -17.848 | 7.933 | 30.479 | H J |
| 1002 | 4.000 | -17.856 | -0.875240 | 34.860 | H I |
| | | -17.848 | 0.848722 | 34.869 | H J |
| 1003 | 0 | -17.856 | -0.876365 | 34.859 | H I |
| | | -17.848 | 0.847596 | 34.869 | H J |
| 1003 | 1.000 | -17.856 | -7.961 | 30.441 | H I |
| | | -17.848 | -6.237 | 32.175 | H J |
| 1003 | 2.000 | -17.856 | -15.046 | 18.938 | H I |
| | | -17.848 | -13.322 | 22.396 | H J |
| 1003 | 3.000 | -17.413 | -22.469 | 3.968 | F G |
| | | -17.848 | -20.407 | 5.531 | H J |
| 1003 | 4.000 | -17.413 | -29.953 | -22.241 | F G |
| | | -17.848 | -27.491 | -18.416 | H J |
| 1004 | 0 | -11.568 | -29.947 | -17.762 | A B |
| | | -17.849 | -27.477 | -18.422 | H J |
| 1004 | 0.125 | -11.568 | -30.883 | -21.564 | A B |
| | | -17.849 | -28.362 | -21.912 | H J |
| 1004 | 0.250 | -11.568 | -31.818 | -25.483 | A B |
| | | -17.849 | -29.248 | -25.513 | H J |
| 1004 | 0.375 | -11.568 | -32.754 | -29.518 | A B |
| | | -17.849 | -30.133 | -29.224 | H J |
| 1004 | 0.500 | -11.568 | -33.689 | -33.671 | A B |
| | | -17.849 | -31.019 | -33.046 | H J |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0 | -51.294 | 15.292 | -26.427 | A B |
| | | -48.631 | 25.257 | -28.643 | H I |
| 100 | 1.763 | -46.888 | 5.346 | -8.557 | A B |
| | | -44.225 | 9.632 | 1.625 | H I |
| 100 | 3.525 | -42.482 | -2.447 | -6.319 | A B |
| | | -39.819 | -2.763 | 7.204 | H I |
| 100 | 5.288 | -38.075 | -8.084 | -15.916 | A B |
| | | -35.413 | -11.926 | -6.215 | H I |
| 100 | 7.050 | -33.669 | -11.567 | -33.549 | A B |
| | | -31.007 | -17.856 | -32.933 | H I |
| 101 | 0 | -51.321 | -22.880 | 27.051 | F G |
| | | -48.659 | -25.265 | 28.815 | H J |
| 101 | 1.763 | -46.915 | -7.960 | 0.349425 | F G |
| | | -44.253 | -9.640 | -1.468 | H J |
| 101 | 3.525 | -42.509 | 3.729 | -2.904 | F G |
| | | -39.847 | 2.755 | -7.060 | H J |
| 101 | 5.288 | -38.102 | 12.187 | 11.597 | F G |
| | | -35.441 | 11.917 | 6.344 | H J |
| 101 | 7.050 | -33.697 | 17.412 | 38.153 | F G |
| | | -31.035 | 17.848 | 33.047 | H J |
| 1001 | 0 | -18.524 | 31.874 | -37.187 | H I J |
| | | -11.335 | 31.868 | -31.949 | A |
| 1001 | 0.125 | -18.524 | 30.988 | -33.258 | H I J |
| | | -11.335 | 30.982 | -28.021 | A |
| 1001 | 0.250 | -18.524 | 30.103 | -29.440 | H I J |
| | | -11.335 | 30.096 | -24.203 | A |
| 1001 | 0.375 | -18.524 | 29.217 | -25.733 | H I J |
| | | -11.335 | 29.211 | -20.497 | A |
| 1001 | 0.500 | -18.524 | 28.331 | -22.136 | H I J |
| | | -11.335 | 28.325 | -16.901 | A |
| 1002 | 0 | -18.524 | 28.325 | -22.135 | H I J |
| | | -11.335 | 28.326 | -16.898 | A |
| 1002 | 1.000 | -18.524 | 21.241 | 2.646 | H I J |
| | | -11.335 | 21.241 | 7.884 | A |
| 1002 | 2.000 | -18.524 | 14.156 | 20.344 | H I J |
| | | -11.335 | 14.156 | 25.583 | A |
| 1002 | 3.000 | -18.524 | 7.071 | 30.958 | H I J |
| | | -11.335 | 7.071 | 36.197 | A |
| 1002 | 4.000 | -18.524 | -0.013547 | 34.486 | H I J |
| | | -11.335 | -0.012972 | 39.725 | A |
| 1003 | 0 | -18.524 | -0.014673 | 34.486 | H I J |
| | | -11.335 | -0.014087 | 39.726 | A |
| 1003 | 1.000 | -18.524 | -7.099 | 30.930 | H I J |
| | | -11.335 | -7.099 | 36.170 | A |
| 1003 | 2.000 | -18.524 | -14.184 | 20.288 | H I J |
| | | -11.335 | -14.184 | 25.528 | A |
| 1003 | 3.000 | -18.524 | -21.269 | 2.561 | H I J |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| | | -11.335 | -21.269 | 7.802 | A |
| 1003 | 4.000 | -18.524 | -28.354 | -22.248 | H I J |
| | | -11.335 | -28.353 | -17.006 | A |
| 1004 | 0 | -18.525 | -28.339 | -22.254 | H I J |
| | | -11.335 | -28.347 | -17.011 | A |
| 1004 | 0.125 | -18.525 | -29.225 | -25.852 | H I J |
| | | -11.335 | -29.232 | -20.609 | A |
| 1004 | 0.250 | -18.525 | -30.110 | -29.560 | H I J |
| | | -11.335 | -30.118 | -24.318 | A |
| 1004 | 0.375 | -18.525 | -30.996 | -33.379 | H I J |
| | | -11.335 | -31.004 | -28.138 | A |
| 1004 | 0.500 | -18.525 | -31.881 | -37.309 | H I J |
| | | -11.335 | -31.889 | -32.069 | A |

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

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.600 | | peso propio |
| B | O | 1 | 0.900000 | | peso propio |
| C | MAS | 7 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| D | O | 7 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| E | O | 7 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| F | O | 7 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| G | O | 8 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| H | O | 8 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| I | O | 8 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| J | O | 8 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| K | MAS | 11 | 1.400 | | empuje lado 1 construcción deb |
| L | MAS | 12 | 1.400 | | empuje lado 2 construcción deb |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| M | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| N | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| O | MAS | 15 | 1.200 | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 1.200 | empuje lado 2 construcción, ba |
| P | O | 15 | 1.200 | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 0.900000 | empuje lado 2 construcción, ba |



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Q | O | 15 | 0.900000 | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 1.200 | empuje lado 2 construcción, ba |
| R | O | 15 | 0.900000 | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 0.900000 | empuje lado 2 construcción, ba |
| S | O | 16 | 1.200 | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 1.200 | empuje lado 1 construcción, ba |
| T | O | 16 | 1.200 | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 0.900000 | empuje lado 1 construcción, ba |
| U | O | 16 | 0.900000 | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 1.200 | empuje lado 1 construcción, ba |
| V | O | 16 | 0.900000 | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 0.900000 | empuje lado 1 construcción, ba |
| W | MAS | 19 | 1.400 | empuje lado 1 construcción deb |
| X | MAS | 20 | 1.400 | empuje lado 2 construcción deb |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Y | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| Z | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AA | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AB | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AC | MAS | 3 | 1.600 | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| AD | MAS | 4 | 1.600 | Tren centrado |
| AE | O | 5 | 1.600 | Tren excéntrico lado 1 |
| AF | O | 6 | 1.600 | Tren excéntrico lado 2 |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AG | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AH | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AI | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AJ | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AK | MAS | 23 | 1.600 | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| AL | MAS | 24 | 1.600 | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| AM | MAS | 27 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AN | MAS | 28 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 2 |
| | | | | |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | |
| AO | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AP | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AQ | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AR | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AS | MAS | 3 | 1.600 | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| AT | MAS | 4 | 1.600 | Tren centrado |
| AU | O | 5 | 1.600 | Tren excéntrico lado 1 |
| AV | O | 6 | 1.600 | Tren excéntrico lado 2 |
| | | | | |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | |
| AW | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AX | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AY | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AZ | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| BA | MAS | 25 | 1.600 | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| BB | MAS | 26 | 1.600 | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| BC | MAS | 27 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 1 |
| BD | MAS | 28 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 2 |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0 | -57.611 | 42.044 | -46.985 | AY BA BD |
| | | -48.603 | -3.028 | 0.753019 | M X |
| 100 | 1.763 | -112.546 | 2.062 | -25.392 | Y AC AE |
| | | -18.602 | 12.478 | 6.038 | N P W |
| 100 | 3.525 | -122.691 | -10.990 | -33.861 | Y AC AD |
| | | -14.637 | 2.289 | 18.482 | N P W |
| 100 | 5.288 | -115.641 | -20.011 | -61.687 | Y AC AD |
| | | -10.671 | -4.022 | 16.385 | N P W |
| 100 | 7.050 | -108.591 | -34.935 | -109.542 | AO AS AT |
| | | -6.706 | -6.455 | 6.583 | N P W |
| | | | | | |
| 101 | 0 | -48.603 | 3.034 | -0.784585 | M W |
| | | -57.656 | -42.060 | 47.280 | AY BB BC |
| 101 | 1.763 | -18.622 | -12.572 | -5.568 | N T X |
| | | -112.589 | -2.062 | 25.586 | Y AC AF |
| 101 | 3.525 | -14.656 | -2.382 | -18.176 | N T X |
| | | -122.733 | 10.990 | 34.055 | Y AC AD |
| 101 | 5.288 | -10.691 | 3.929 | -16.243 | N T X |
| | | -115.683 | 20.011 | 61.882 | Y AC AD |
| 101 | 7.050 | -6.725 | 6.362 | -6.606 | N T X |
| | | -108.634 | 34.935 | 109.737 | AO AS AT |
| | | | | | |
| 1001 | 0 | -34.935 | 108.589 | -109.545 | AO AS AT |
| | | -6.454 | 6.701 | 6.583 | N P W |
| 1001 | 0.125 | -34.935 | 105.572 | -96.161 | AO AS AT |
| | | -6.454 | 6.392 | 7.401 | N P W |
| 1001 | 0.250 | -34.351 | 88.373 | -84.409 | AO AS AU |
| | | -6.454 | 6.083 | 8.181 | N P W |
| 1001 | 0.375 | -34.351 | 86.856 | -73.457 | AO AS AU |
| | | -6.454 | 5.773 | 8.922 | N P W |
| 1001 | 0.500 | -34.351 | 85.339 | -62.696 | AO AS AU |
| | | -6.454 | 5.464 | 9.624 | N P W |
| | | | | | |
| 1002 | 0 | -34.352 | 85.327 | -62.691 | AO AS AU |
| | | -6.455 | 5.468 | 9.626 | N P W |
| 1002 | 1.000 | -6.362 | 11.837 | -12.566 | N T X |
| | | -25.000 | 70.381 | 35.708 | Y AC AF |
| 1002 | 2.000 | -6.362 | 9.362 | -1.966 | N T X |
| | | -25.000 | 46.245 | 94.021 | Y AC AF |
| 1002 | 3.000 | -6.362 | 6.887 | 6.159 | N T X |
| | | -25.584 | 24.114 | 129.860 | Y AC AD |
| 1002 | 4.000 | -7.172 | -3.416 | 11.261 | N O W X |
| | | -25.584 | -0.019687 | 141.906 | Y AC AD |
| | | | | | |
| 1003 | 0 | -7.172 | -3.416 | 11.261 | N O W X |
| | | -25.584 | -0.023559 | 141.906 | Y AC AD |
| 1003 | 1.000 | -6.455 | -6.907 | 6.028 | N P W |
| | | -25.584 | -24.158 | 129.816 | Y AC AD |
| 1003 | 2.000 | -6.455 | -9.382 | -2.116 | N P W |
| | | -25.000 | -46.288 | 93.935 | Y AC AE |
| 1003 | 3.000 | -6.455 | -11.857 | -12.736 | N P W |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| | | -25.000 | -70.424 | 35.578 | Y AC AE |
| 1003 | 4.000 | -34.352 | -85.370 | -62.864 | AO AS AV |
| | | -6.362 | -5.487 | 9.659 | N T X |
| 1004 | 0 | -34.353 | -85.350 | -62.877 | AO AS AV |
| | | -6.362 | -5.478 | 9.656 | N T X |
| 1004 | 0.125 | -34.353 | -86.867 | -73.639 | AO AS AV |
| | | -6.362 | -5.787 | 8.952 | N T X |
| 1004 | 0.250 | -34.353 | -88.384 | -84.593 | AO AS AV |
| | | -6.362 | -6.096 | 8.209 | N T X |
| 1004 | 0.375 | -34.937 | -105.618 | -96.351 | AO AS AT |
| | | -6.362 | -6.406 | 7.427 | N T X |
| 1004 | 0.500 | -34.937 | -108.634 | -109.741 | AO AS AT |
| | | -6.362 | -6.715 | 6.607 | N T X |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0 | -48.603 | -3.028 | 0.753019 | M X |
| | | -56.465 | 42.388 | -46.687 | AY BA |
| 100 | 1.763 | -116.095 | -3.548 | -21.026 | Z AC AD |
| | | -52.500 | 17.106 | 4.979 | AY BA |
| 100 | 3.525 | -122.690 | -13.043 | -18.908 | AO AS AT |
| | | -14.637 | 2.289 | 18.482 | N P W |
| 100 | 5.288 | -115.640 | -26.575 | -54.581 | AO AS AT |
| | | -14.721 | -1.405 | -5.575 | B K |
| 100 | 7.050 | -108.591 | -34.935 | -109.542 | AO AS AT |
| | | -11.138 | -1.440 | -9.910 | B |
| 101 | 0 | -56.510 | -42.405 | 46.983 | AY BB |
| | | -48.603 | 3.034 | -0.784585 | M W |
| 101 | 1.763 | -52.545 | -17.122 | -4.712 | AY BB |
| | | -116.119 | 3.548 | 21.135 | Z AC AD |
| 101 | 3.525 | -14.656 | -2.382 | -18.176 | N T X |
| | | -122.734 | 13.043 | 19.103 | AO AS AT |
| 101 | 5.288 | -14.721 | 1.400 | 5.580 | B L |
| | | -115.684 | 26.575 | 54.776 | AO AS AT |
| 101 | 7.050 | -11.138 | 1.440 | 9.910 | B |
| | | -108.634 | 34.935 | 109.737 | AO AS AT |
| 1001 | 0 | -6.454 | 6.701 | 6.583 | N P W |
| | | -34.935 | 108.589 | -109.545 | AO AS AT |
| 1001 | 0.125 | -6.454 | 6.392 | 7.401 | N P W |
| | | -34.935 | 105.572 | -96.161 | AO AS AT |
| 1001 | 0.250 | -6.454 | 6.083 | 8.181 | N P W |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| | | -34.935 | 102.555 | -83.153 | AO AS AT |
| 1001 | 0.375 | -6.454 | 5.773 | 8.922 | N P W |
| | | -34.935 | 99.538 | -70.523 | AO AS AT |
| 1001 | 0.500 | -6.454 | 5.464 | 9.624 | N P W |
| | | -34.935 | 96.521 | -58.270 | AO AS AT |
| 1002 | 0 | -6.455 | 5.468 | 9.626 | N P W |
| | | -25.584 | 96.520 | -51.088 | Y AC AD |
| 1002 | 1.000 | -6.455 | 2.993 | 13.856 | N P W |
| | | -25.000 | 73.192 | 23.735 | Y AC AE |
| 1002 | 2.000 | -6.455 | 0.518071 | 15.611 | N P W |
| | | -25.000 | 50.256 | 85.999 | Y AC AE |
| 1002 | 3.000 | -6.455 | -1.957 | 14.892 | N P W |
| | | -34.352 | 26.120 | 117.014 | AO AS AU |
| 1002 | 4.000 | -6.455 | -4.432 | 11.698 | N P W |
| | | -7.482 | 4.413 | 23.591 | M T X |
| 1003 | 0 | -7.575 | -4.432 | 23.480 | M P W |
| | | -6.362 | 4.412 | 11.809 | N T X |
| 1003 | 1.000 | -34.352 | -26.163 | 116.971 | AO AS AV |
| | | -6.362 | 1.937 | 14.983 | N T X |
| 1003 | 2.000 | -34.352 | -50.299 | 78.740 | AO AS AV |
| | | -6.362 | -0.537643 | 15.683 | N T X |
| 1003 | 3.000 | -34.352 | -73.235 | 16.433 | AO AS AV |
| | | -6.362 | -3.013 | 13.908 | N T X |
| 1003 | 4.000 | -34.936 | -96.564 | -58.434 | AO AS AT |
| | | -6.362 | -5.487 | 9.659 | N T X |
| 1004 | 0 | -25.584 | -96.580 | -51.266 | Y AC AD |
| | | -6.362 | -5.478 | 9.656 | N T X |
| 1004 | 0.125 | -25.584 | -99.597 | -63.526 | Y AC AD |
| | | -6.362 | -5.787 | 8.952 | N T X |
| 1004 | 0.250 | -25.584 | -102.614 | -76.164 | Y AC AD |
| | | -6.362 | -6.096 | 8.209 | N T X |
| 1004 | 0.375 | -25.584 | -105.631 | -89.180 | Y AC AD |
| | | -6.362 | -6.406 | 7.427 | N T X |
| 1004 | 0.500 | -25.584 | -108.648 | -102.571 | Y AC AD |
| | | -6.362 | -6.715 | 6.607 | N T X |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0 | -136.790 | 17.391 | -41.092 | Y AC AD |
| | | -22.568 | 26.545 | -27.779 | N P W |
| 100 | 1.763 | -129.741 | 1.477 | -24.971 | Y AC AD |
| | | -18.602 | 12.478 | 6.038 | N P W |
| 100 | 3.525 | -122.691 | -10.990 | -33.861 | Y AC AD |
| | | -14.637 | 2.289 | 18.482 | N P W |
| 100 | 5.288 | -115.641 | -20.011 | -61.687 | Y AC AD |
| | | -10.671 | -4.022 | 16.385 | N P W |
| 100 | 7.050 | -108.591 | -25.584 | -102.370 | Y AC AD |
| | | -6.706 | -6.455 | 6.583 | N P W |
| 101 | 0 | -136.833 | -29.533 | 42.090 | AO AS AT |
| | | -22.587 | -26.638 | 28.414 | N T X |
| 101 | 1.763 | -129.784 | -5.661 | 11.838 | AO AS AT |
| | | -18.622 | -12.572 | -5.568 | N T X |
| 101 | 3.525 | -122.734 | 13.043 | 19.103 | AO AS AT |
| | | -14.656 | -2.382 | -18.176 | N T X |
| 101 | 5.288 | -115.684 | 26.575 | 54.776 | AO AS AT |
| | | -10.691 | 3.929 | -16.243 | N T X |
| 101 | 7.050 | -108.634 | 34.935 | 109.737 | AO AS AT |
| | | -6.725 | 6.362 | -6.606 | N T X |
| 1001 | 0 | -34.935 | 108.589 | -109.545 | AO AS AT |
| | | -1.440 | 11.135 | -9.910 | B |
| 1001 | 0.125 | -34.935 | 105.572 | -96.161 | AO AS AT |
| | | -1.440 | 10.825 | -8.537 | B |
| 1001 | 0.250 | -34.935 | 102.555 | -83.153 | AO AS AT |
| | | -1.440 | 10.516 | -7.204 | B |
| 1001 | 0.375 | -34.935 | 99.538 | -70.523 | AO AS AT |
| | | -1.440 | 10.206 | -5.908 | B |
| 1001 | 0.500 | -34.935 | 96.521 | -58.270 | AO AS AT |
| | | -1.440 | 9.897 | -4.652 | B |
| 1002 | 0 | -34.936 | 96.520 | -58.261 | AO AS AT |
| | | -1.440 | 9.900 | -4.650 | B |
| 1002 | 1.000 | -34.936 | 72.386 | 26.186 | AO AS AT |
| | | -1.440 | 7.425 | 4.011 | B |
| 1002 | 2.000 | -34.936 | 48.250 | 86.504 | AO AS AT |
| | | -1.440 | 4.950 | 10.199 | B |
| 1002 | 3.000 | -34.936 | 24.114 | 122.687 | AO AS AT |
| | | -1.440 | 2.475 | 13.911 | B |
| 1002 | 4.000 | -34.936 | -0.019685 | 134.733 | AO AS AT |
| | | -1.440 | 0.000198 | 15.149 | B |
| 1003 | 0 | -34.936 | -0.023572 | 134.733 | AO AS AT |
| | | -1.440 | -0.000196 | 15.149 | B |
| 1003 | 1.000 | -34.936 | -24.158 | 122.643 | AO AS AT |
| | | -1.440 | -2.475 | 13.911 | B |
| 1003 | 2.000 | -34.936 | -48.294 | 86.418 | AO AS AT |
| | | -1.440 | -4.950 | 10.199 | B |
| 1003 | 3.000 | -34.936 | -72.430 | 26.056 | AO AS AT |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| | | -1.440 | -7.425 | 4.011 | B |
| 1003 | 4.000 | -34.936 | -96.564 | -58.434 | AO AS AT |
| | | -1.440 | -9.900 | -4.650 | B |
| 1004 | 0 | -34.937 | -96.567 | -58.442 | AO AS AT |
| | | -1.440 | -9.897 | -4.652 | B |
| 1004 | 0.125 | -34.937 | -99.584 | -70.701 | AO AS AT |
| | | -1.440 | -10.206 | -5.908 | B |
| 1004 | 0.250 | -34.937 | -102.601 | -83.337 | AO AS AT |
| | | -1.440 | -10.516 | -7.204 | B |
| 1004 | 0.375 | -34.937 | -105.618 | -96.351 | AO AS AT |
| | | -1.440 | -10.825 | -8.537 | B |
| 1004 | 0.500 | -34.937 | -108.634 | -109.741 | AO AS AT |
| | | -1.440 | -11.134 | -9.910 | B |

3 Resultados Post-proceso.

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 4

ENVOLVENTE DE MOMENTOS Y VALORES CONCOMITANTES

| Sec | Ndmax [t] Ndmin [t] | Vzdmax [t] Vzdmin [t] | Mydmax [m·t] Mydmin [m·t] |
|---|---|---|---|
| 1 | -6.45 | 6.70 | 6.58 |
| | -34.93 | 108.59 | -109.55 |
| 2 | -6.45 | 6.39 | 7.40 |
| | -34.93 | 105.57 | -96.16 |
| 3 | -6.45 | 6.08 | 8.18 |
| | -34.35 | 88.37 | -84.41 |
| 4 | -6.45 | 5.77 | 8.92 |
| | -34.35 | 86.86 | -73.46 |
| 5 | -6.45 | 5.46 | 9.62 |
| | -34.35 | 85.34 | -62.70 |
| 6 | -6.46 | 5.47 | 9.63 |
| | -34.35 | 85.33 | -62.69 |
| 7 | -25.00 | 70.38 | 35.71 |
| | -6.36 | 11.84 | -12.57 |
| 8 | -25.00 | 46.24 | 94.02 |
| | -6.36 | 9.36 | -1.97 |
| 9 | -25.58 | 24.11 | 129.86 |
| | -6.36 | 6.89 | 6.16 |
| 10 | -25.58 | -0.02 | 141.91 |
| | -7.17 | -3.42 | 11.26 |
| 11 | -25.58 | -0.02 | 141.91 |
| | -7.17 | -3.42 | 11.26 |
| 12 | -25.58 | -24.16 | 129.82 |
| | -6.46 | -6.91 | 6.03 |
| 13 | -25.00 | -46.29 | 93.94 |
| | -6.46 | -9.38 | -2.12 |
| 14 | -25.00 | -70.42 | 35.58 |
| | -6.46 | -11.86 | -12.74 |
| 15 | -6.36 | -5.49 | 9.66 |
| | -34.35 | -85.37 | -62.86 |
| 16 | -6.36 | -5.48 | 9.66 |
| | -34.35 | -85.35 | -62.88 |
| 17 | -6.36 | -5.79 | 8.95 |
| | -34.35 | -86.87 | -73.64 |
| 18 | -6.36 | -6.10 | 8.21 |
| | -34.35 | -88.38 | -84.59 |
| 19 | -6.36 | -6.41 | 7.43 |
| | -34.94 | -105.62 | -96.35 |
| 20 | -6.36 | -6.71 | 6.61 |
| | -34.94 | -108.63 | -109.74 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 4

ENVOLVENTE DE AXILES Y VALORES CONCOMITANTES

| Sec | Ndmax [t] Ndmin [t] | Vzdmax [t] Vzdmin [t] | Mydmax [m·t] Mydmin [m·t] |
|---|---|---|---|
| 1 | -1.44 | 11.13 | -9.91 |
| | -34.93 | 108.59 | -109.55 |
| 2 | -1.44 | 10.82 | -8.54 |
| | -34.93 | 105.57 | -96.16 |
| 3 | -1.44 | 10.52 | -7.20 |
| | -34.93 | 102.56 | -83.15 |
| 4 | -1.44 | 10.21 | -5.91 |
| | -34.93 | 99.54 | -70.52 |
| 5 | -1.44 | 9.90 | -4.65 |
| | -34.93 | 96.52 | -58.27 |
| 6 | -1.44 | 9.90 | -4.65 |
| | -34.94 | 96.52 | -58.26 |
| 7 | -1.44 | 7.43 | 4.01 |
| | -34.94 | 72.39 | 26.19 |
| 8 | -1.44 | 4.95 | 10.20 |
| | -34.94 | 48.25 | 86.50 |
| 9 | -1.44 | 2.47 | 13.91 |
| | -34.94 | 24.11 | 122.69 |
| 10 | -1.44 | 0.00 | 15.15 |
| | -34.94 | -0.02 | 134.73 |
| 11 | -1.44 | -0.00 | 15.15 |
| | -34.94 | -0.02 | 134.73 |
| 12 | -1.44 | -2.47 | 13.91 |
| | -34.94 | -24.16 | 122.64 |
| 13 | -1.44 | -4.95 | 10.20 |
| | -34.94 | -48.29 | 86.42 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 14 | -1.44 | -7.43 | 4.01 |
| | -34.94 | -72.43 | 26.06 |
| 15 | -1.44 | -9.90 | -4.65 |
| | -34.94 | -96.56 | -58.43 |
| 16 | -1.44 | -9.90 | -4.65 |
| | -34.94 | -96.57 | -58.44 |
| 17 | -1.44 | -10.21 | -5.91 |
| | -34.94 | -99.58 | -70.70 |
| 18 | -1.44 | -10.52 | -7.20 |
| | -34.94 | -102.60 | -83.34 |
| 19 | -1.44 | -10.82 | -8.54 |
| | -34.94 | -105.62 | -96.35 |
| 20 | -1.44 | -11.13 | -9.91 |
| | -34.94 | -108.63 | -109.74 |



ENVOLVENTE DE CORTANTE Y VALORES CONCOMITANTES

| Sec | Ndmax [t] Ndmin [t] | Vzdmax [t] Vzdmin [t] | Mydmax [m·t] Mydmin [m·t] |
|---|---|---|---|
| 1 | -34.93 | 108.59 | -109.55 |
| | -6.45 | 6.70 | 6.58 |
| 2 | -34.93 | 105.57 | -96.16 |
| | -6.45 | 6.39 | 7.40 |
| 3 | -34.93 | 102.56 | -83.15 |
| | -6.45 | 6.08 | 8.18 |
| 4 | -34.93 | 99.54 | -70.52 |
| | -6.45 | 5.77 | 8.92 |
| 5 | -34.93 | 96.52 | -58.27 |
| | -6.45 | 5.46 | 9.62 |
| 6 | -25.58 | 96.52 | -51.09 |
| | -6.46 | 5.47 | 9.63 |
| 7 | -25.00 | 73.19 | 23.73 |
| | -6.46 | 2.99 | 13.86 |
| 8 | -25.00 | 50.26 | 86.00 |
| | -6.46 | 0.52 | 15.61 |
| 9 | -34.35 | 26.12 | 117.01 |
| | -6.46 | -1.96 | 14.89 |
| 10 | -7.48 | 4.41 | 23.59 |
| | -6.46 | -4.43 | 11.70 |
| 11 | -6.36 | 4.41 | 11.81 |
| | -7.57 | -4.43 | 23.48 |
| 12 | -6.36 | 1.94 | 14.98 |
| | -34.35 | -26.16 | 116.97 |
| 13 | -6.36 | -0.54 | 15.68 |
| | -34.35 | -50.30 | 78.74 |
| 14 | -6.36 | -3.01 | 13.91 |
| | -34.35 | -73.23 | 16.43 |
| 15 | -6.36 | -5.49 | 9.66 |
| | -34.94 | -96.56 | -58.43 |
| 16 | -6.36 | -5.48 | 9.66 |
| | -25.58 | -96.58 | -51.27 |
| 17 | -6.36 | -5.79 | 8.95 |
| | -25.58 | -99.60 | -63.53 |
| 18 | -6.36 | -6.10 | 8.21 |
| | -25.58 | -102.61 | -76.16 |
| 19 | -6.36 | -6.41 | 7.43 |
| | -25.58 | -105.63 | -89.18 |
| 20 | -6.36 | -6.71 | 6.61 |
| | -25.58 | -108.65 | -102.57 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 4

ARMADURA DE LA LOSA

LEYENDA: *** Vd>Vul
# No necesita armadura de cortante
! Fisuración no permitida

| Sec | Atsup [cm2/m] | Atinf [cm2/m] | Acor [cm2/m] | wk [mm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 24.41 * | 16.54 mc | 12.46 | 0.02 |
| | 24.41 * | 16.54 mc | 12.46 | 0.02 |
| 2 | 21.33 * | 16.54 mc | 12.10 | 0.02 |
| | 21.33 * | 16.54 mc | 12.10 | 0.02 |
| 3 | 18.65 * | 16.54 mc | 11.72 | 0.02 |
| | 18.65 * | 16.54 mc | 11.72 | 0.02 |
| 4 | 16.54 mc | 16.54 mc | 11.32 | 0.02 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 11.32 | 0.02 |
| 5 | 16.54 mc | 16.54 mc | 10.78 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 10.78 | 0.01 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 16.54 mc | 16.54 mc | 10.78 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 10.78 | 0.01 |
| 7 | 16.54 mc | 16.54 mc | 6.62 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 6.62 | 0.01 |
| 8 | 16.54 mc | 20.84 * | 2.27 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 20.84 * | 2.27 | 0.01 |
| 9 | 5.31 gc | 29.15 * | 0.00 # | 0.01 |
| | 5.31 gc | 29.15 * | 0.00 # | 0.01 |
| 10 | 5.31 gc | 32.00 * | 0.00 # | 0.01 |
| | 5.31 gc | 32.00 * | 0.00 # | 0.01 |
| 11 | 5.31 gc | 32.00 * | 0.00 # | 0.01 |
| | 5.31 gc | 32.00 * | 0.00 # | 0.01 |
| 12 | 5.31 gc | 29.14 * | 0.00 # | 0.01 |
| | 5.31 gc | 29.14 * | 0.00 # | 0.01 |
| 13 | 16.54 mc | 20.82 * | 2.28 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 20.82 * | 2.28 | 0.01 |
| 14 | 16.54 mc | 16.54 mc | 6.63 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 6.63 | 0.01 |
| 15 | 16.54 mc | 16.54 mc | 10.79 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 10.79 | 0.01 |
| 16 | 16.54 mc | 16.54 mc | 10.79 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 10.79 | 0.01 |
| 17 | 16.54 mc | 16.54 mc | 11.33 | 0.02 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 11.33 | 0.02 |
| 18 | 18.69 * | 16.54 mc | 11.73 | 0.02 |
| | 18.69 * | 16.54 mc | 11.73 | 0.02 |
| 19 | 21.37 * | 16.54 mc | 12.11 | 0.02 |
| | 21.37 * | 16.54 mc | 12.11 | 0.02 |
| 20 | 24.46 * | 16.54 mc | 12.47 | 0.02 |
| | 24.46 * | 16.54 mc | 12.47 | 0.02 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso n° 4

ENVOLVENTE DE MOMENTOS Y VALORES CONCOMITANTES

| Hastial | Sec | Ndmax [t] / Ndmin [t] | Vzdmax [t] / Vzdmin [t] | Mydmax [m·t] / Mydmin [m·t] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -48.60 | -3.03 | 0.75 |
| | | -57.61 | 42.04 | -46.98 |
| | 2 | -18.60 | 12.48 | 6.04 |
| | | -112.55 | 2.06 | -25.39 |
| | 3 | -14.64 | 2.29 | 18.48 |
| | | -122.69 | -10.99 | -33.86 |
| | 4 | -10.67 | -4.02 | 16.39 |
| | | -115.64 | -20.01 | -61.69 |
| | 5 | -6.71 | -6.46 | 6.58 |
| | | -108.59 | -34.93 | -109.54 |
| 2 | 1 | -57.66 | -42.06 | 47.28 |
| | | -48.60 | 3.03 | -0.78 |
| | 2 | -112.59 | -2.06 | 25.59 |
| | | -18.62 | -12.57 | -5.57 |
| | 3 | -122.73 | 10.99 | 34.05 |
| | | -14.66 | -2.38 | -18.18 |
| | 4 | -115.68 | 20.01 | 61.88 |
| | | -10.69 | 3.93 | -16.24 |
| | 5 | -108.63 | 34.93 | 109.74 |
| | | -6.72 | 6.36 | -6.61 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso n° 4

ENVOLVENTE DE AXILES Y VALORES CONCOMITANTES

| Hastial | Sec | Ndmax [t] / Ndmin [t] | Vzdmax [t] / Vzdmin [t] | Mydmax [m·t] / Mydmin [m·t] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -22.57 | 26.55 | -27.78 |
| | | -136.79 | 17.39 | -41.09 |
| | 2 | -18.60 | 12.48 | 6.04 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | -129.74 | 1.48 | -24.97 |
| | 3 | -14.64 | 2.29 | 18.48 |
| | | -122.69 | -10.99 | -33.86 |
| | 4 | -10.67 | -4.02 | 16.39 |
| | | -115.64 | -20.01 | -61.69 |
| | 5 | -6.71 | -6.46 | 6.58 |
| | | -108.59 | -25.58 | -102.37 |
| 2 | 1 | -22.59 | -26.64 | 28.41 |
| | | -136.83 | -29.53 | 42.09 |
| | 2 | -18.62 | -12.57 | -5.57 |
| | | -129.78 | -5.66 | 11.84 |
| | 3 | -14.66 | -2.38 | -18.18 |
| | | -122.73 | 13.04 | 19.10 |
| | 4 | -10.69 | 3.93 | -16.24 |
| | | -115.68 | 26.58 | 54.78 |
| | 5 | -6.72 | 6.36 | -6.61 |
| | | -108.63 | 34.93 | 109.74 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 4

ENVOLVENTE DE CORTANTE Y VALORES CONCOMITANTES

| Hastial | Sec | Ndmax [t] Ndmin [t] | Vzdmax [t] Vzdmin [t] | Mydmax [m·t] Mydmin [m·t] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -56.47 | 42.39 | -46.69 |
| | | -48.60 | -3.03 | 0.75 |
| | 2 | -52.50 | 17.11 | 4.98 |
| | | -116.09 | -3.55 | -21.03 |
| | 3 | -14.64 | 2.29 | 18.48 |
| | | -122.69 | -13.04 | -18.91 |
| | 4 | -14.72 | -1.41 | -5.57 |
| | | -115.64 | -26.58 | -54.58 |
| | 5 | -11.14 | -1.44 | -9.91 |
| | | -108.59 | -34.93 | -109.54 |
| 2 | 1 | -48.60 | 3.03 | -0.78 |
| | | -56.51 | -42.41 | 46.98 |
| | 2 | -116.12 | 3.55 | 21.14 |
| | | -52.54 | -17.12 | -4.71 |
| | 3 | -122.73 | 13.04 | 19.10 |
| | | -14.66 | -2.38 | -18.18 |
| | 4 | -115.68 | 26.58 | 54.78 |
| | | -14.72 | 1.40 | 5.58 |
| | 5 | -108.63 | 34.93 | 109.74 |
| | | -11.14 | 1.44 | 9.91 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 4

ARMADURA DE LOS HASTIALES

LEYENDA: *** Vd>Vul
# No necesita armadura de cortante
! Fisuración no permitida

| Hastial | Sec | Atsup [cm2/m] | Atinf [cm2/m] | Acor [cm2/m] | wk [mm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 15.03 mc | 15.03 mc | 1.82 | 0.02 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 1.82 | 0.02 |
| | 2 | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | 3 | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.00 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.00 |
| | 4 | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | 5 | 27.22 * | 15.03 mc | 0.00 # | 0.02 |
| | | 27.22 * | 15.03 mc | 0.00 # | 0.02 |
| 2 | 1 | 15.03 mc | 15.03 mc | 1.82 | 0.02 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 1.82 | 0.02 |
| | 2 | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | 3 | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.00 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.00 |
| | 4 | 15.03 mc | 15.06 * | 0.00 # | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 15.06 * | 0.00 # | 0.01 |
| | 5 | 15.03 mc | 27.27 * | 0.00 # | 0.02 |
| | | 15.03 mc | 27.27 * | 0.00 # | 0.02 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso n° 4

COMPROBACION RESULTADOS CIMENTACION

Leyenda: ** Tracciones en la cimentación
! Tensión > 1.25*tensión admisible

| Nudo | Rzmáx<br>Rzmín<br>[t] | σmáx<br>σmín<br>[kp/cm2] |
|---|---|---|
| 1 | 2.30 | 1.10 |
| | 7.06 | 3.39 ! |
| 2 | 4.61 | 1.11 |
| | 14.10 | 3.39 ! |
| 3 | 4.62 | 1.11 |
| | 14.09 | 3.38 ! |
| 4 | 5.09 | 1.11 |
| | 15.47 | 3.37 ! |
| 5 | 5.55 | 1.11 |
| | 16.85 | 3.37 ! |
| 6 | 5.07 | 1.10 |
| | 15.42 | 3.36 ! |
| 7 | 4.59 | 1.10 |
| | 13.99 | 3.36 ! |
| 8 | 4.57 | 1.10 |
| | 13.96 | 3.35 ! |
| 9 | 2.27 | 1.09 |
| | 6.96 | 3.34 ! |
| 21 | 2.27 | 1.09 |
| | 7.30 | 3.50 ! |
| 22 | 4.57 | 1.10 |
| | 14.75 | 3.54 ! |
| 23 | 4.59 | 1.10 |
| | 14.88 | 3.57 ! |
| 24 | 5.07 | 1.10 |
| | 16.52 | 3.60 ! |
| 25 | 5.55 | 1.11 |
| | 18.20 | 3.64 ! |
| 26 | 5.10 | 1.11 |
| | 16.85 | 3.67 ! |
| 27 | 4.64 | 1.11 |
| | 15.44 | 3.71 ! |
| 28 | 4.64 | 1.11 |
| | 15.55 | 3.73 ! |
| 29 | 2.32 | 1.11 |
| | 7.83 | 3.76 ! |

COEF. SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

| Zapata 1 | Zapata 2 |
|---|---|
| 2.55 | 2.76 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores

Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 4

DIMENSIONAMIENTO ARMADURA CIMENTACION

Leyenda: * Armadura de flexión
mc Cuantía mínima mecánica
gc Cuantía mínima geométrica

| Zapata | Barra | Aestsup [cm2/m] | Aestinf [cm2/m] | wk [mm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.00 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.00 |
| | 2 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.00 |
| | | 15.03 mc | 4.82 gc | 0.01 |
| | 3 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 4.82 gc | 0.02 |
| | 4 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.03 |
| | | 15.03 mc | 4.82 gc | 0.08 |
| | 5 | 4.82 gc | 18.62 * | 0.18 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.22 |
| | 6 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.11 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.11 |
| | 7 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.05 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.05 |
| | 8 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| 2 | 21 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| | 22 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.05 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.05 |
| | 23 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.12 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.12 |
| | 24 | 4.82 gc | 19.83 * | 0.18 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.24 |
| | 25 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.05 |
| | | 15.03 mc | 4.82 gc | 0.15 |
| | 26 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.02 |
| | | 15.03 mc | 4.82 gc | 0.07 |
| | 27 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 4.82 gc | 0.03 |
| | 28 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.00 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.00 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 4

ESFUERZOS E. L. U. CIMENTACION

| Zapata | Barra | Mydmin [Mp*m] | Mydmax [Mp*m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.17 | 2.17 |
| | 2 | -0.55 | 8.60 |
| | 3 | -2.14 | 19.35 |
| | 4 | -4.75 | 39.97 |
| | 5 | 11.68 | 76.03 |
| | 6 | 5.94 | 38.74 |
| | 7 | 2.63 | 17.19 |
| | 8 | 0.66 | 4.30 |
| 2 | 21 | 0.66 | 4.53 |
| | 22 | 2.63 | 18.16 |
| | 23 | 5.94 | 41.06 |
| | 24 | 11.68 | 80.83 |
| | 25 | -2.24 | 42.57 |
| | 26 | -1.01 | 21.82 |
| | 27 | -0.19 | 9.73 |
| | 28 | 0.32 | 2.45 |

# Paso Inferior nº 6

# PASO INFERIOR Nº 6. (P.K. 606+640)

## ÍNDICE


1. DESCRIPCIÓN
2. PROCESO CONSTRUCTIVO
3. NORMATIVA, CARGAS CONSIDERADAS
   - 3.1. Normativa
   - 3.2. Cargas consideradas
4. MATERIALES
   - 4.1. Tablero
   - 4.2. Alzado de pilas
   - 4.3. Cimentaciones y Estribos
5. REPLANTEO
6. MODELO
7. CIMENTACIÓN DE PILAS

CÁLCULOS PASO INFERIOR 6

# 1 DESCRIPCION

La estructura objeto del presente anejo permite el cruce a distinto nivel de una camino bajo la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza, en el P.K. 604+834 de dicha línea de Alta Velocidad.

El ancho de la estructura es 8.00 metros, y permite albergar dos carriles con sus correspondientes arcenes.

La solución elegida es la de cajon construido in situ, cimentado sobre una zapata corrida, con la losa empotrada en los hastiales.

Esta solución, a falta de condicionantes de tráfico o plazo, y con unas condiciones de cimentación no muy exigentes se plantea como la más económica, teniendo además unas condiciones funcionales, tanto a efectos de la vía superior (giros pequeños en los apoyos) como de la vía inferior (estados límites de fisuración y flechas fácilmente conseguibles).

Para la contención de las tierras en la entrada y salida del paso, conforme a lo recomendado por INECO, se disponen aletas formando ángulos de 30§ con el eje de trazado.

La longitud de las aletas se ha optimizado, de forma que, para los taludes previstos en la situación del paso, el derrame de tierras delante de cada aleta no invada, con un resguardo adecuado, el talud de la vía inferior.

El encaje en alzado se ha planteado de forma que el gálibo a respetar sea estricto, lo que conduce a un ahorro importante en aletas, aunque en el cuerpo del cajón se tengan unos elementos estructurales más solicitados, y por ende, más robustos.

2. PROCESO CONSTRUCTIVO

## PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo previsto para este paso es el de construcción sobre cimbra en una sola fase. La elección de este proceso constructivo viene justificada por:

- Procedimiento absulutamente convencional en este tipo de estructuras, y por consiguiente suficientemente probado y conocido.

- No existencia de condicionantes de tráfico, lo que permite cimbrar.

- Altura de losa sobre el terreno moderada, lo que hace que el coste del cimbrado no sea excesivo.

Las fases en que se desarrollará la construcción del paso son:

- Excavación de la cimentación

- Ejecución de la cimentación de hastiales y aletas.

- Ejecución de alzados de hastiales y aletas, dejando esperas sobre hastiales en la forma indicada en los planos.

- Cimbrado de la estructura y colocación de encofrados de la losa .

- Ferrallado y hormigonado de la losa.

- Desencofrado y descimbrado

- Ejecución de acabados.

# 3 NORMATIVA, CARGAS CONSIDERADAS

## 3.1 Normativa

La normativa y documentos de referencia empleados en el proyecto de la presente estructura han sido:

- Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón armado y en masa, EH-91.
- Instrucción de acciones en puentes de Ferrocarril IAPF-75.
- Eurocódigo 1.
- Instrucciones para la elaboración de proyectos, INECO.

## 3.2 Cargas consideradas

Las cargas consideradas en el cálculo son las siguientes:

- peso propio. Se ha considerado el peso propio del hormigón con $\gamma$=2.5 kN/m$^3$
- carga muerta. Se ha considerado el espesor del balasto y el relleno sobre la losa, y una densidad de 1.6 kN/m$^3$, considerando un aumento de un 20% 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. La totalidad de las cargas muertas se ha englobado en una sóla hipótesis de carga, superficial en el modelo losa y lineal en el modelo de barras. Esta carga total es de 43.35 kN/m$^2$.
- sobrecarga repartida de 5.00 kN/m$^2$ en la zona de paseos, con una reducción de un 50 % cuando entra en concomitancia con el tren de cargas.
- Tren de cargas de la instrucción IAPF y del Eurocódigo 1. Para el modelo de barras se ha tomado el tren de cargas SW2, lo cual supone 150 kN/ m sobre vía, que llevado al plano medio de la estructura, en la hipótesis más desfavorable de reparto nulo en el balasto representa 51.15 kN/m$^2$. Para el modelo tipo placa se ha tomado este tren en una de las vías y el tren de cálculo UIC en la otra. Para ambos trenes se ha tomado un coeficiente de impacto de 1.32, que puede reducirse en 0.057 atendiendo a las recomendaciones para el proyecto, con lo que se tiene un coeficiente final de 1.263.
- Empuje de tierras en hastiales, tanto desequilibrados durante la construcción como en situación de servicio, de acuerdo a las recomendaciones para el proyecto.

4. MATERIALES

# 4 MATERIALES

## 4.1 Cimentaciones

Los materiales empleados en las cimentaciones de la estructura, así como en los alzados de estribos son:

- Hormigón: H-250

- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón: 1.50

- Acero: AEH-500 N

- Coeficiente de minoración de resistencia del acero: 1.15

## 4.2 Alzado de hastiales y aletas

Los materiales empleados en los distintos alzados de la estructura son:

- Hormigón: H-250

- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón: 1.50

- Acero: AEH-500 N

- Coeficiente de minoración de resistencia del acero: 1.15

## 4.3 Losa

Los materiales empleados en la losa de la estructura, así como en los alzados de estribos son:

- Hormigón: H-250

- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón: 1.50

- Acero: AEH-500 N

- Coeficiente de minoración de resistencia del acero: 1.15

5. REPLANTEO

## 5 REPLANTEO

Para el replanteo de la estructura se ha partido de los datos de trazado previos.

Con estos datos y la situación de los apoyos de la estructura, así como la geometría de la sección, se ha procedido al replanteo de la estructura, usando el programa LST0, desarrollado por Fhecor Ingenieros Consultores. Este programa genera varios ficheros de resultados, que se agrupan en el anejo correspondiente a Listados.

Estos resultados son:

- Datos de trazado. Listado de puntos singulares de los ejes de trazado correspondientes a la estructura y a la vía inferior. Igualmente se dan los puntos de intersección del eje de la estructura con la (s) vía (s) inferior (es).

- Replanteo de la estructura. Se incluye: definición en planta del eje de la losa, replanteo en planta y alzado de aletas, replanteo de los bordes de la estructura.

6. MODELO

6. MODELO



## 6 MODELO

Para el cálculo de la estructura se han empleado dos modelos de elementos finitos:

•Un modelo de elementos tipo barra, con el que se puede estudiar el comportamiento de la estructura como marco, así como los efectos que sobre el terreno tiene la estructura. Este modelo es procesado por el programa STATIK 2, de CUBUS AG. El modelo es un pórtico plano sustentado elásticamente. Las características de las barras se obtienen de la geometría, y las cargas a aplicar, si proceden de la losa, del modelo que se describe a continuación, lo cual permite tener en cuenta el trabajo transversal de la estructura.

•Un modelo de elementos finitos tipo placa, para modelizar la losa, con el que se puede además ver la forma de trabajo (distribución de cargas) de este elemento estructural, a efectos de transferir a posteriori estas cargas al modelo de barras antes descrito. Este modelo se procesa con el programa CEDRUS 3, de CUBUS AG. Los bordes de la losa sobre los hastiales se modelizan como empotrados elásticamente, a fin de tener en cuenta el efecto de los hastiales. Este modelo es empleado para evaluar la forma de trabajo transversal de la estructura, y poder, con respecto al modo de trabajo longitudinal, establecer el reparto de cargas a que haya lugar.

Los pasos seguidos en la modelización han sido:

- Generación del modelo de la estructura mediante el programa CAJ1, desarrollado por Fhecor, Ingenieros Consultores.

- Aplicación de las cargas sobre la estructura, con el mismo programa.

- Generación de envolventes de resultados (esfuerzos y reacciones), usando el programa STATIK-2 y el programa CEDRUS-3.

## 7 CIMENTACION DE PILAS

La cimentación, tanto de aletas como de hastiales (cuerpo del paso), se resuelve mediante una zapata corrida superficial.

Se han empleado los parámetros geotécnicos dados en el informe correspondiente. A efectos de tensión admisible, se ha considerado el valor de 3.2 kp/cm, siendo los asientos previstos admisibles, tanto a efectos estructurales como a efectos de las condiciones de servicio de la vía superior.

Para el dimensionamiento de la cimentación de los hastiales se ha empleado un modelo global de elementos tipo barra, con el cual se determina la reacción del terreno, supuesta esta reacción elástica. Con este modelo es posible además estudiar la estabilidad de la estructura en su conjunto. La fase de postproceso a la que corresponde este análisis de estabilidad se ha realizado con el programa CAJ2, desarrollado por Fhecor Ingenieros Consultores.

La cimentación de las aletas se ha calculado empleando una hoja de cálculo, con la que se hacen las mismas determinaciones que con el programa antes mencionado, tomando como primera sección de dimensionamiento la situada a 1.5 metros del empotramiento en el hastial, para tener en cuenta el efecto favorable de este empotramiento.

# Paso Inferior nº 6

# CÁLCULOS PASO INFERIOR Nº 6. (P.K. 606+640)

## ÍNDICE


CÁLCULOS

- Replanteo
- Resultados Cálculos de la losa
- Resultados Cálculos pórtico
- Resultados Post-proceso

Replanteo

Programa CAJ0 - Replanteo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

DATOS REPLANTEO DEL CAJON

| P | X [m] | Y [m] | Z1 [m] | Z2 [m] | Z3 [m] | Z4 [m] | d [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | EJE CENTRAL | | | | | | |
| 1 | 5738.754 | 3086.885 | 44.304 | 43.104 | 36.474 | 36.104 | 0.00 |
| 2 | 5739.559 | 3085.107 | 45.280 | 43.075 | 36.444 | 36.075 | 1.95 |
| 3 | 5741.209 | 3081.464 | 45.280 | 43.015 | 36.436 | 36.015 | 5.95 |
| 4 | 5742.859 | 3077.820 | 45.280 | 42.955 | 36.428 | 35.955 | 9.95 |
| 5 | 5744.509 | 3074.176 | 45.280 | 42.895 | 36.420 | 35.895 | 13.95 |
| 6 | 5746.159 | 3070.532 | 45.280 | 42.835 | 36.412 | 35.835 | 17.95 |
| 7 | 5747.218 | 3068.194 | 43.996 | 42.796 | 36.374 | 35.796 | 20.52 |
| | BORDE DERECHO | | | | | | |
| 1 | 5735.117 | 3085.221 | 44.304 | 43.104 | 36.553 | 36.104 | 0.00 |
| 2 | 5735.915 | 3083.457 | 45.272 | 43.075 | 36.524 | 36.075 | 1.94 |
| 3 | 5737.565 | 3079.813 | 45.272 | 43.015 | 36.516 | 36.015 | 5.94 |
| 4 | 5739.215 | 3076.170 | 45.272 | 42.955 | 36.508 | 35.955 | 9.94 |
| 5 | 5740.865 | 3072.526 | 45.272 | 42.895 | 36.500 | 35.895 | 13.94 |
| 6 | 5742.516 | 3068.882 | 45.272 | 42.835 | 36.492 | 35.835 | 17.94 |
| 7 | 5743.568 | 3066.559 | 43.997 | 42.796 | 36.454 | 35.796 | 20.49 |
| | BORDE IZQUIERDO | | | | | | |
| 1 | 5742.391 | 3088.549 | 44.305 | 43.105 | 36.394 | 36.105 | 0.00 |
| 2 | 5743.203 | 3086.758 | 45.288 | 43.075 | 36.364 | 36.075 | 1.97 |
| 3 | 5744.853 | 3083.114 | 45.288 | 43.015 | 36.356 | 36.015 | 5.97 |
| 4 | 5746.503 | 3079.470 | 45.288 | 42.955 | 36.348 | 35.955 | 9.97 |
| 5 | 5748.153 | 3075.826 | 45.288 | 42.895 | 36.340 | 35.895 | 13.97 |
| 6 | 5749.803 | 3072.183 | 45.288 | 42.835 | 36.332 | 35.835 | 17.97 |
| 7 | 5750.869 | 3069.829 | 43.996 | 42.796 | 36.294 | 35.796 | 20.55 |



Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

DATOS COMPROBACION REPLANTEO DEL CAJON

| P | s1 [m] | s2 [m] | g [m] | H1 [m] | B [m] |
|---|---|---|---|---|---|
| | EJE CENTRAL | | | | |
| 1 | 0.10 | 0.37 | 6.63 | 7.00 | 0.00 |
| 2 | 1.10 | 0.37 | 6.63 | 7.00 | 0.00 |
| 3 | 1.16 | 0.42 | 6.58 | 7.00 | 0.00 |
| 4 | 1.22 | 0.47 | 6.53 | 7.00 | 0.00 |
| 5 | 1.28 | 0.53 | 6.47 | 7.00 | 0.00 |
| 6 | 1.34 | 0.58 | 6.42 | 7.00 | 0.00 |
| 7 | 0.10 | 0.58 | 6.42 | 7.00 | 0.00 |
| | BORDE DERECHO | | | | |
| 1 | 0.10 | 0.45 | 6.55 | 7.00 | 4.00 |
| 2 | 1.10 | 0.45 | 6.55 | 7.00 | 4.00 |
| 3 | 1.16 | 0.50 | 6.50 | 7.00 | 4.00 |
| 4 | 1.22 | 0.55 | 6.45 | 7.00 | 4.00 |
| 5 | 1.28 | 0.61 | 6.39 | 7.00 | 4.00 |
| 6 | 1.34 | 0.66 | 6.34 | 7.00 | 4.00 |
| 7 | 0.10 | 0.50 | 6.50 | 7.00 | 4.00 |
| | BORDE IZQUIERDO | | | | |
| 1 | 0.10 | 0.29 | 6.71 | 7.00 | 4.00 |
| 2 | 1.11 | 0.29 | 6.71 | 7.00 | 4.00 |
| 3 | 1.17 | 0.34 | 6.66 | 7.00 | 4.00 |
| 4 | 1.23 | 0.39 | 6.61 | 7.00 | 4.00 |
| 5 | 1.29 | 0.45 | 6.55 | 7.00 | 4.00 |
| 6 | 1.35 | 0.50 | 6.50 | 7.00 | 4.00 |
| 7 | 0.10 | 0.50 | 6.50 | 7.00 | 4.00 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ0 - Replanteo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

REPLANTEO EN PLANTA DE ALETAS

| ALETA | X1 [m] | Y1 [m] | X2 [m] | Y2 [m] | AZ [m] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5735.117 | 3085.221 | 5726.786 | 3091.192 | -60.405 |
| 2 | 5743.568 | 3066.559 | 5751.980 | 3060.529 | 139.595 |
| 3 | 5742.391 | 3088.549 | 5743.339 | 3098.153 | 6.262 |
| 4 | 5750.869 | 3069.829 | 5758.956 | 3064.032 | 139.595 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ0 - Replanteo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

REPLANTEO EN ALZADO DE ALETAS

| ALETA | L [m] | Z1 [m] | Z2 [m] | Z3 [m] | Z4 [m] | Z5 [m] | Z6 [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.250 | 44.204 | 36.104 | 39.766 | 36.258 | 36.553 | 36.500 |
| 2 | 10.350 | 43.896 | 35.796 | 39.415 | 35.641 | 36.454 | 35.800 |
| 3 | 9.650 | 44.205 | 36.105 | 40.026 | 36.249 | 36.394 | 36.500 |
| 4 | 9.950 | 43.896 | 35.796 | 39.588 | 35.647 | 36.294 | 35.900 |

1 Resultados Cálculo losa

DATOS CONTORNO: (ID=A)

COORDENADAS: (Optimizado Nº 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 | 4.360 | -20.530 | 26 | 12.570 | -16.850 | 195 | -4.090 | -1.870 |
| 220 | 4.090 | 1.870 | | | | | | |

CANTOS Y MATERIALES:

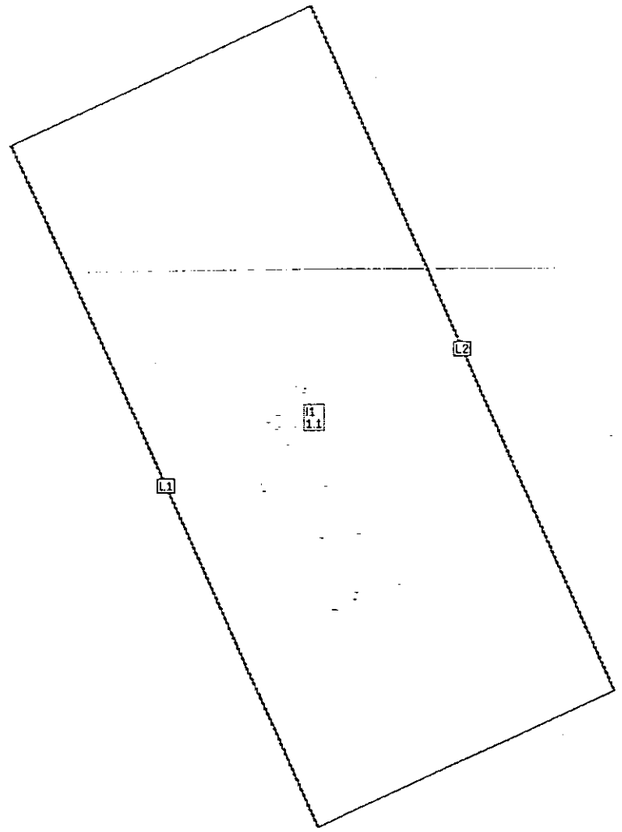
d : Canto losa
Emod : Módulo de elasticidad
Nue : Poisson
Adir : Dirección x para salida de resultados
Mdir : Dirección principales para materiales
d11.. : Coeficientes de ortotropia
dPlt : Canto de la losa al lado del nervio (0 = adoptar)
dUbr : Canto del espesor superior
Dir : Dirección del eje del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

I1: Isótropo d = 1.100 [m] Adir= -65.64 [Grados]
modE=2.10E+07 [kN/m2] Nue = 0.200 [-] drec= 0.000 [m]

APOYOS PUNTUALES/líneaLES

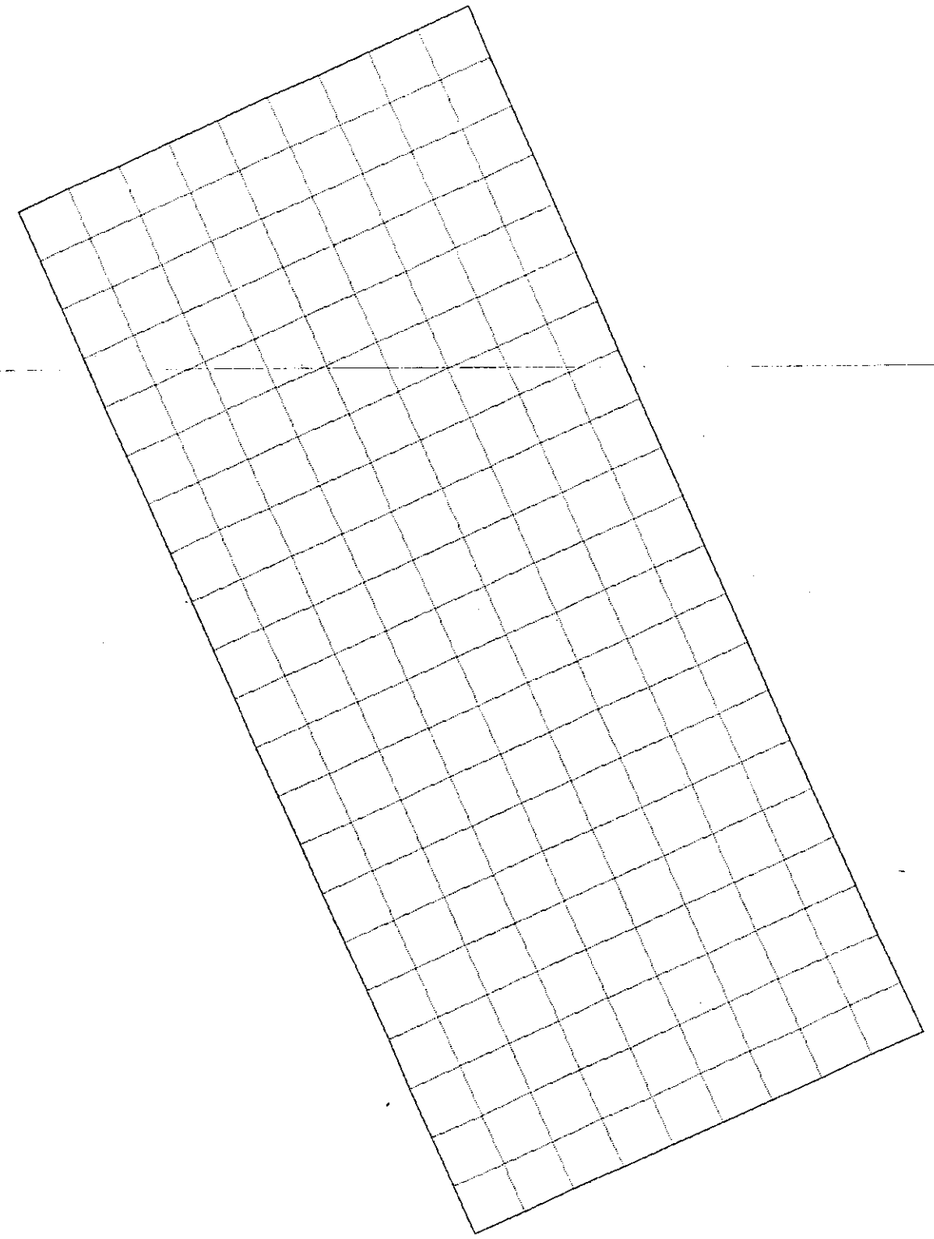
| Id | tipo | vz [kN/m2] | rx [kNm/m] | ry [kNm/m] | Angulo [Grados] |
|---|---|---|---|---|---|
| Apoyo líneal: | | | | | |
| L1: | elástico | bloqueado | 1324503.3 | bloqueado | -65.637 |
| | Nu: | L11 = 195 | L12 = 185 | L13 = 175 | L14 = 165 |
| | | L15 = 155 | L16 = 145 | L17 = 135 | L18 = 125 |
| | | L19 = 115 | L110 = 105 | L111 = 95 | L112 = 85 |
| | | L113 = 75 | L114 = 65 | L115 = 55 | L116 = 45 |
| | | L117 = 35 | L118 = 25 | L119 = 16 | L120 = 9 |
| | | L121 = 4 | L122 = 1 | | |
| L2: | elástico | bloqueado | 1324503.3 | bloqueado | -65.630 |
| | Nu: | L21 = 220 | L22 = 217 | L23 = 212 | L24 = 205 |
| | | L25 = 196 | L26 = 186 | L27 = 176 | L28 = 166 |
| | | L29 = 156 | L210 = 146 | L211 = 136 | L212 = 126 |
| | | L213 = 116 | L214 = 106 | L215 = 96 | L216 = 86 |
| | | L217 = 76 | L218 = 66 | L219 = 56 | L220 = 46 |
| | | L221 = 36 | L222 = 26 | | |

Escala 1 : 162.7 (x: -7.68 .. 17.28 z: -22.25 .. 3.82)
Geometrie (ID=A)
- Apoyo puntual o lineal
- ID zona material y canto [m]






Escala 1 : 108.9
Malla (ID=A)
-

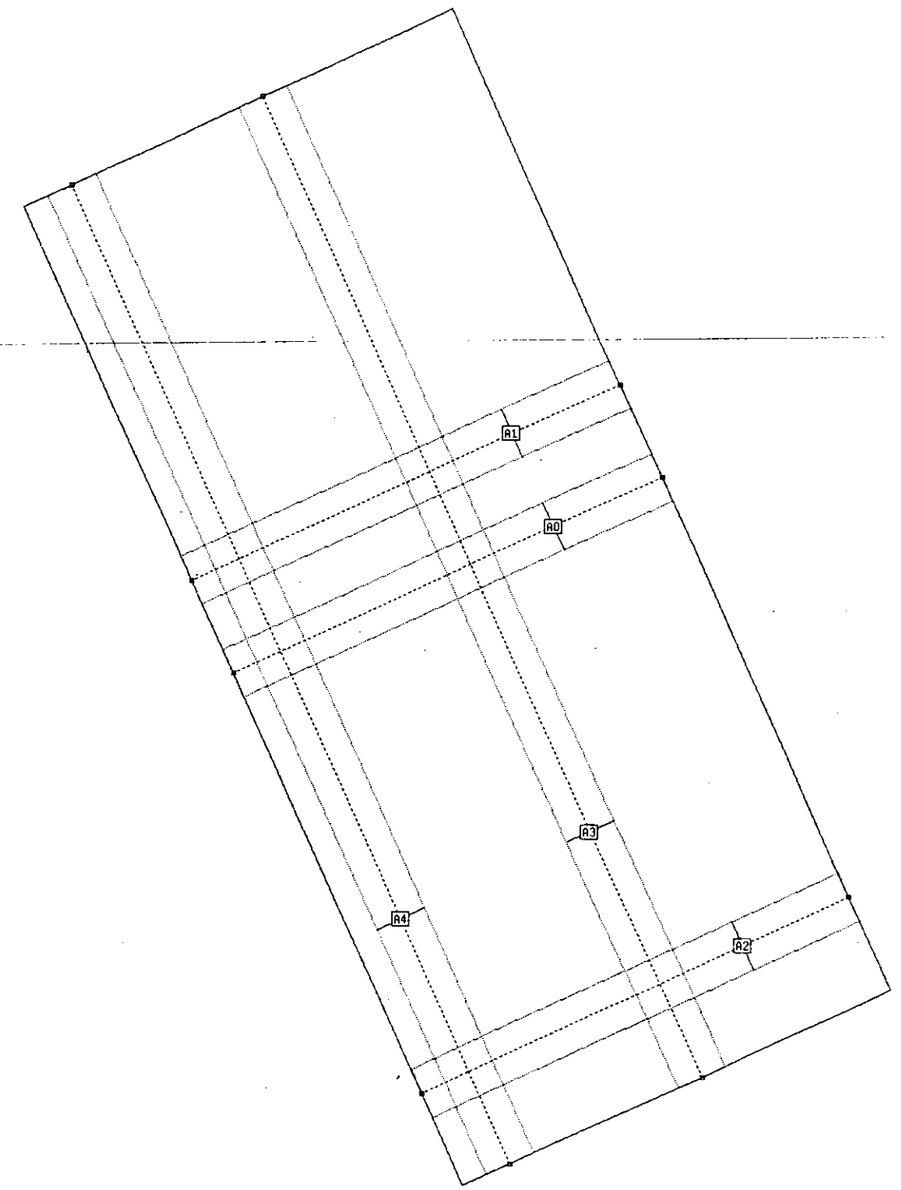


SECCIONES PARA LA SALIDA:

| Ident | Tipo | Modo | x_ini [m] | y_ini [m] | x_fin [m] | y_fin [m] | Ancho [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A0 | Long | activo | 8.135 | -7.060 | -0.059 | -10.771 | 1.000 |
| A1 | Long | activo | 7.329 | -5.280 | -0.866 | -8.991 | 1.000 |
| A2 | Long | activo | 11.764 | -15.070 | 3.568 | -18.781 | 1.000 |
| A3 | Long | activo | 8.920 | -18.486 | 0.454 | 0.208 | 1.000 |
| A4 | Long | activo | 5.272 | -20.121 | -3.181 | -1.454 | 1.000 |



Escala 1 : 113.6
Secciones
- Secciones para esfuerzos/Arm. en dir. del eje
  Integrado sobre el ancho



LISTA TODAS HIPOTESIS

| Nº | Tipo | Título |
|---|---|---|
| 1 | Hip. | 'PESO PROPIO' |
| 2 | Hip. | 'CARGA MUERTA' |
| 3 | Hip. | 'SOBRECARGA 400 KP/M2' |
| 4 | Hip. | 'tren' |
| 5 | Hip. | 'sobrecarga 500 kg/m2' |

HIPOTESIS 1: "PESO PROPIO"

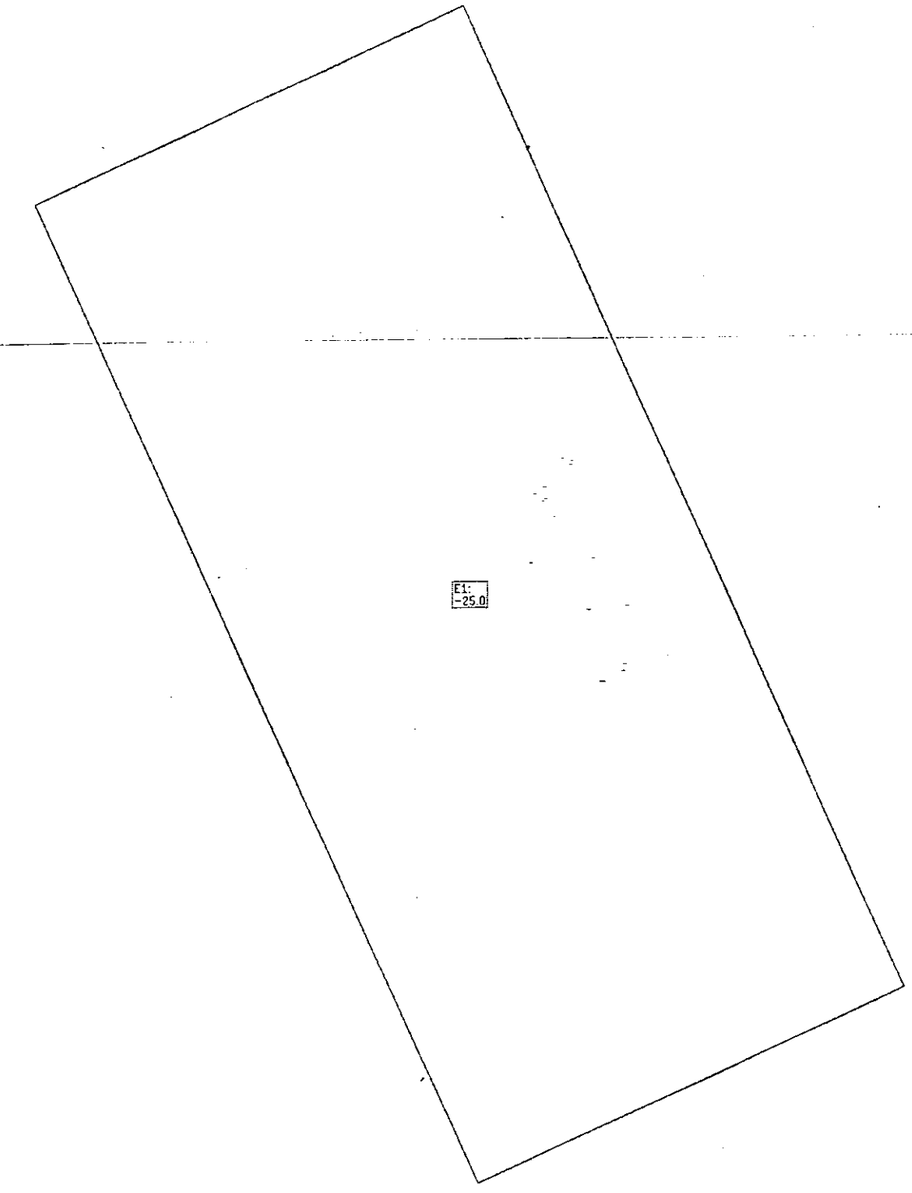
CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | Nº Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| E1 | Peso propio | kN/m3 | -25.00 | 4 | -5075.66 |
| | | | | Suma | -5075.66 |

Suma carg [kN] Hipótesis 1: -5075.66



Escala 1 : 113.6
Hipótesis 001: "PESO PROPIO" (Suma cargas= -5075.66 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



HIPOTESIS 3: "SOBRECARGA 400 KP/M2"

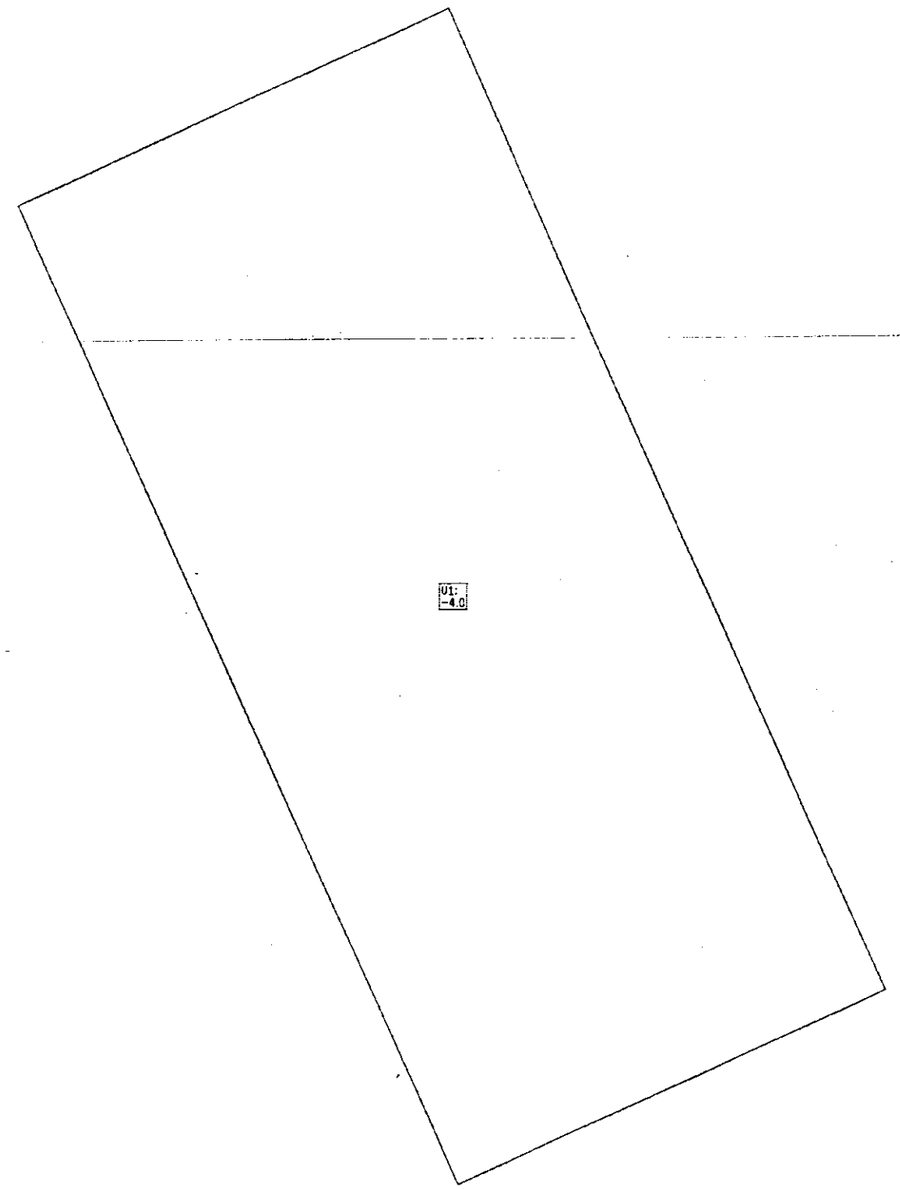
CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | Nº Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| V1 | dist. | kN/m2 | -4.00 | 4 | -738.28 |
| | | | | Suma | -738.28 |

Suma carg [kN] Hipótesis 3: -738.28



Escala 1 : 113.6
Hipótesis 003: "SOBRECARGA 400 KP/M2" (Suma cargas= -738.28 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



HIPOTESIS 4: "tren"
==========

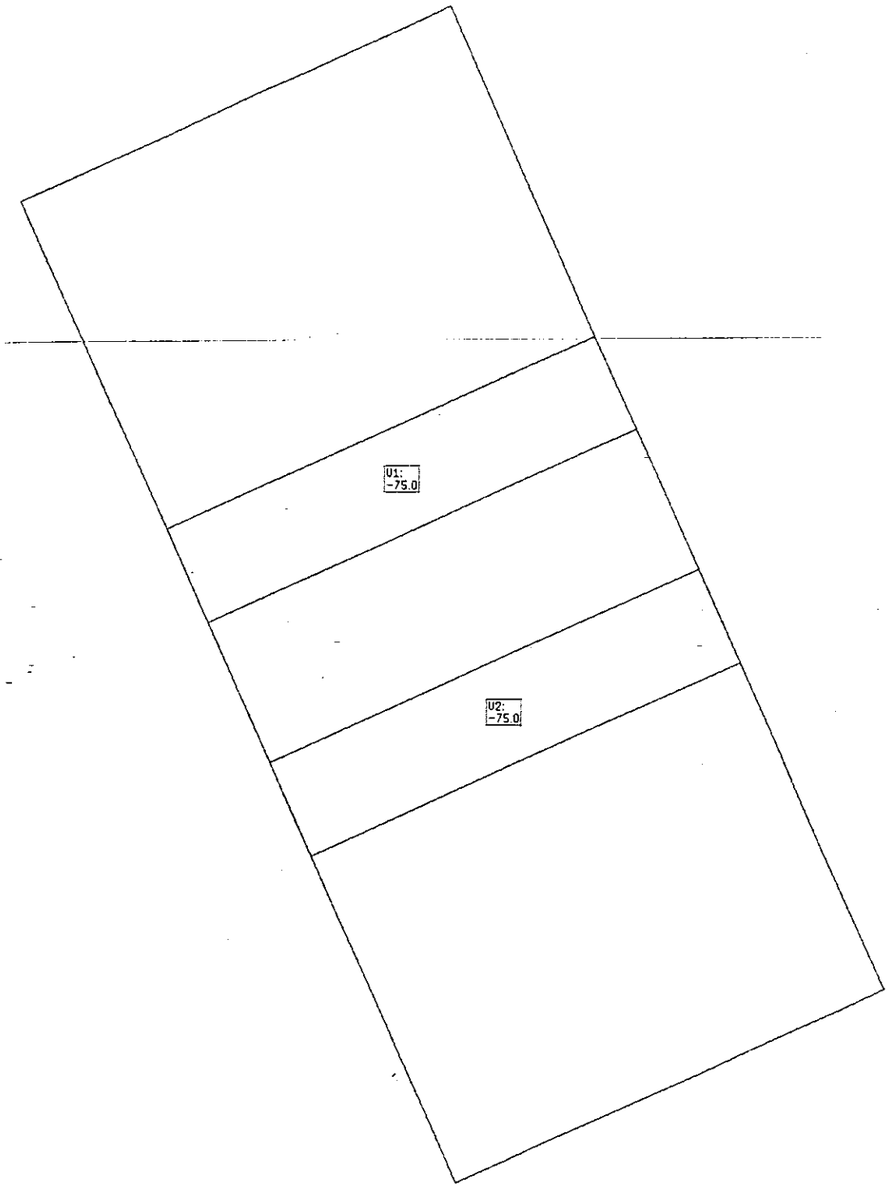
CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | Nº Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| V1 | dist. | kN/m2 | -75.00 | 4 | -1318.37 |
| V2 | dist. | kN/m2 | -75.00 | 4 | -1318.46 |
| | | | | Suma | -2636.83 |

Suma carg [kN] Hipótesis 4: -2636.83



Escala 1 : 113.6
Hipótesis 004: "tren" (Suma cargas= -2636.83 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



HIPOTESIS 5: "sobrecarga 500 kg/m2"

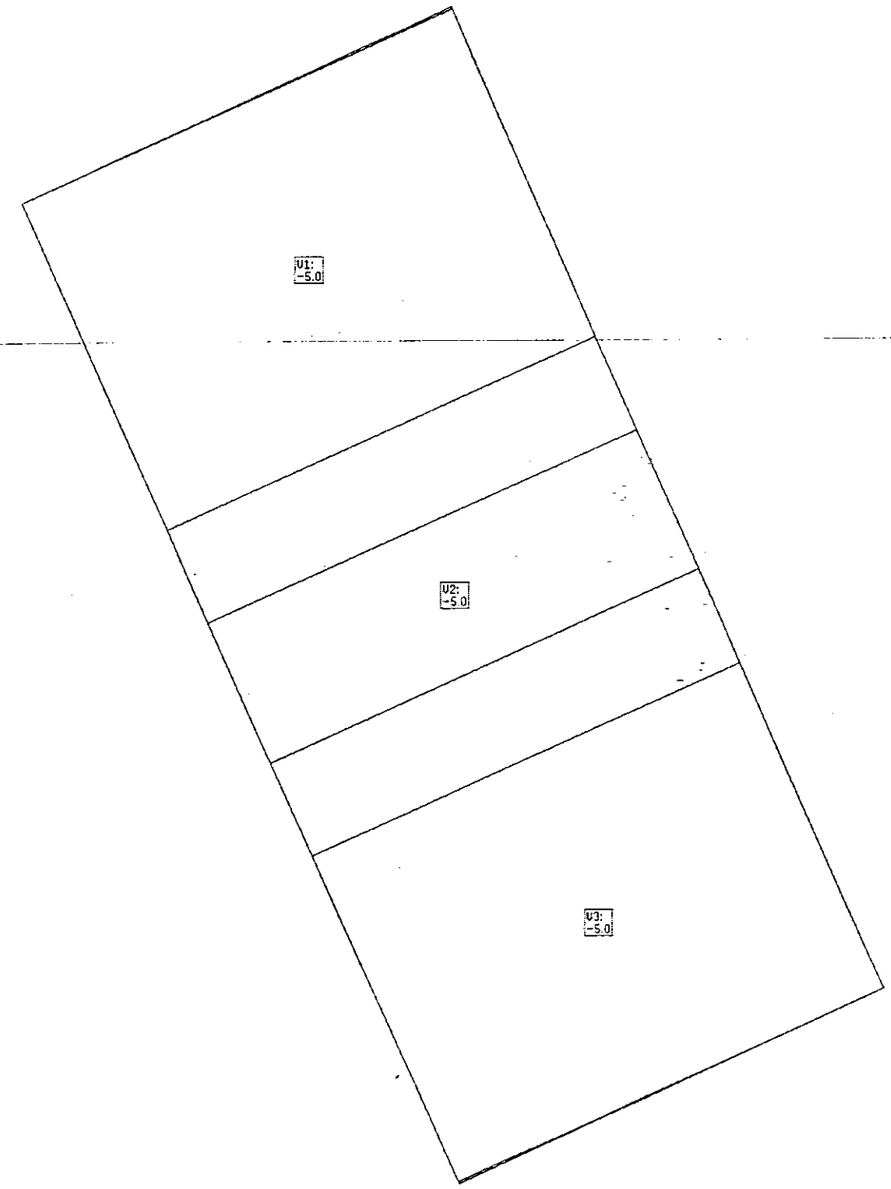
CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | Nº Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| V1 | dist. | kN/m2 | -5.00 | 4 | -307.60 |
| V2 | dist. | kN/m2 | -5.00 | 4 | -131.84 |
| V3 | dist. | kN/m2 | -5.00 | 4 | -306.88 |
| | | | | Suma | -746.33 |

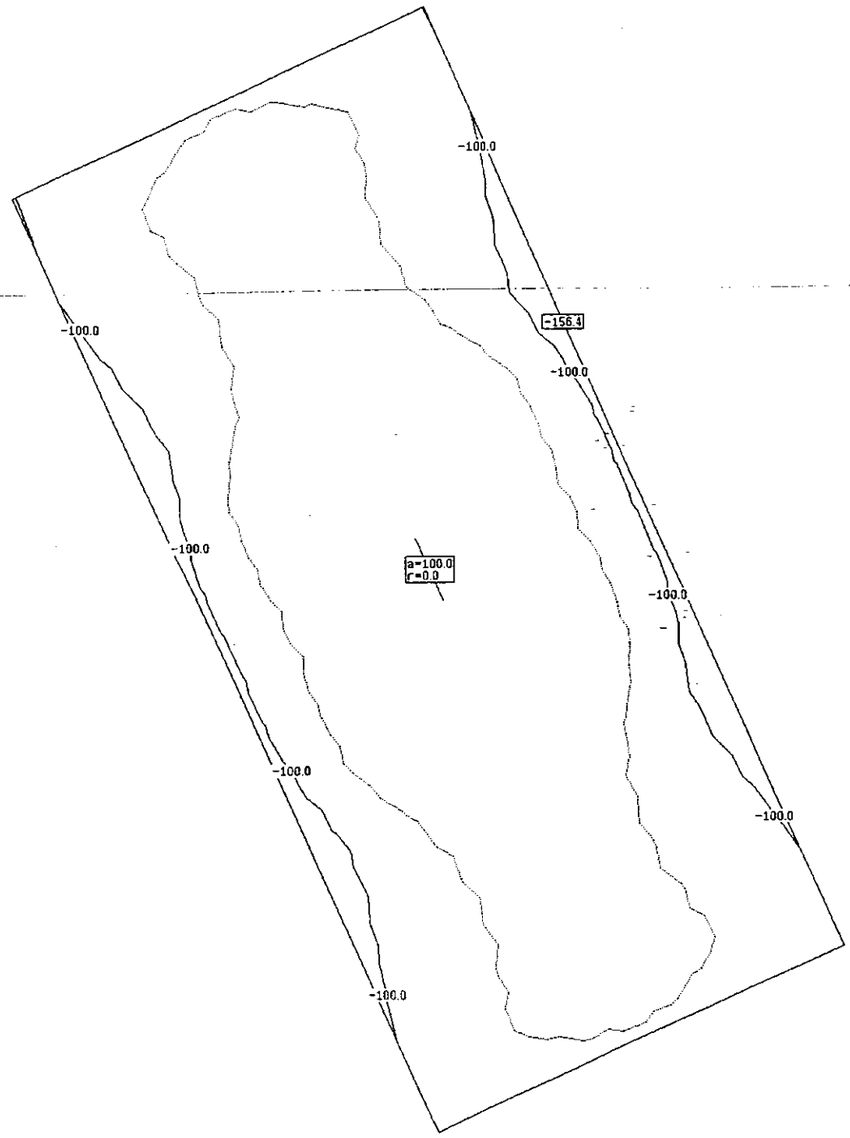
Suma carg [kN] Hipótesis 5: -746.33



Escala 1 : 113.7
Hipótesis 005: "sobrecarga 500 kg/m2" (Suma cargas= -746.33 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]

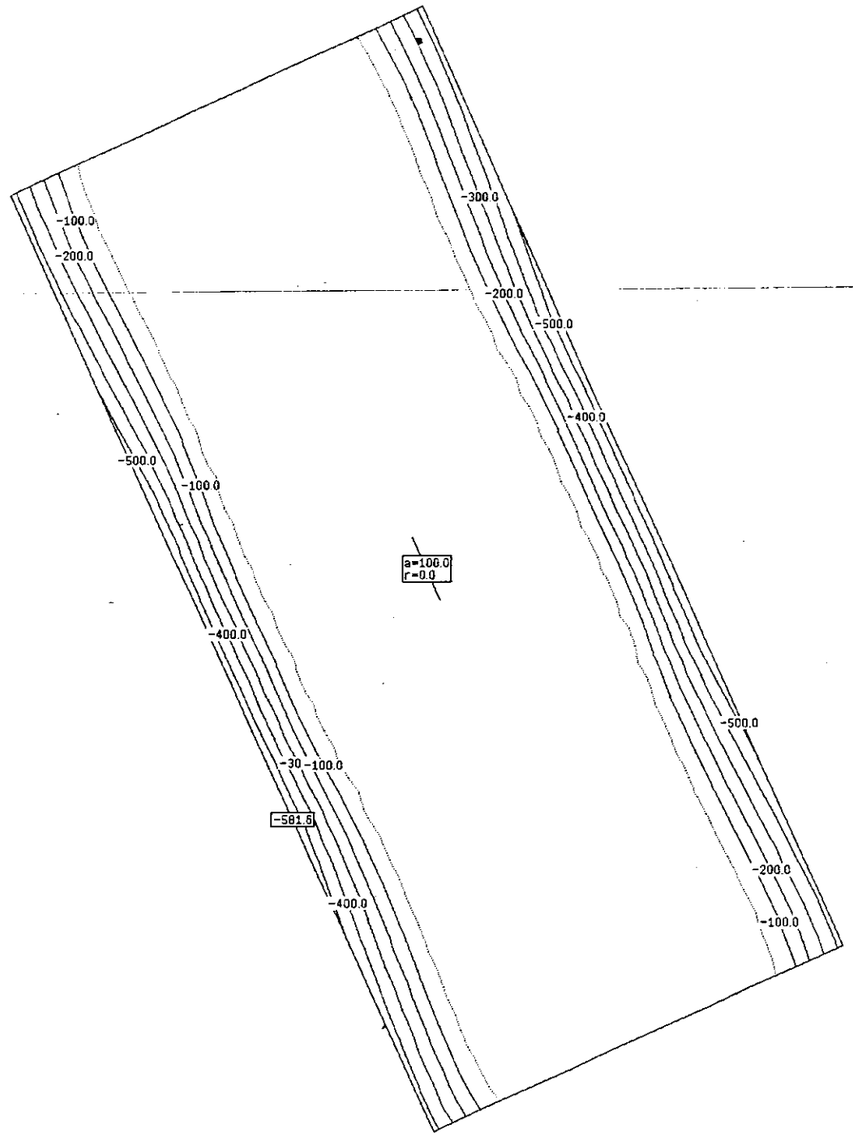


Escala 1 : 118.7
Momentos de armadura [kNm/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
- Momentos de armadura MX- [kNm/m], Dir-X= -65.64 Grados
- Valores de referencia para Momentos de armadura [kNm/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

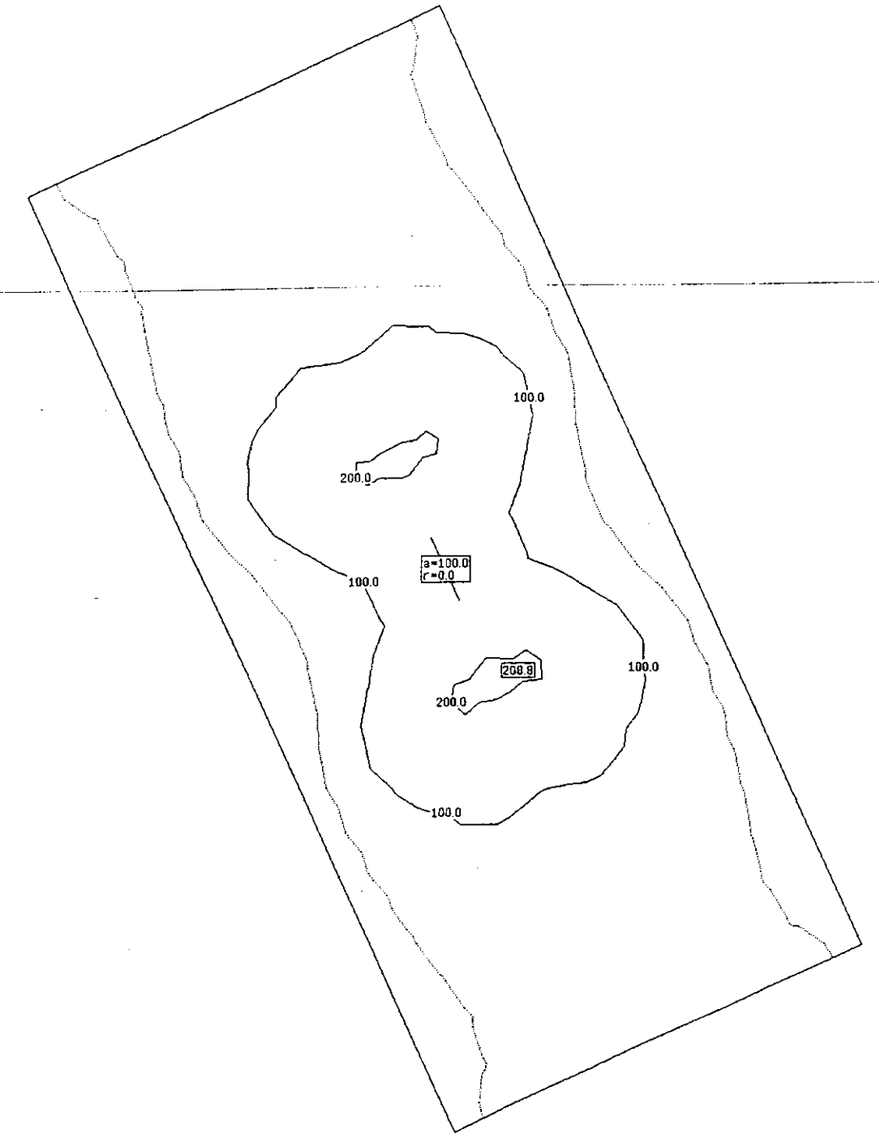





Escala 1 : 118.7
Momentos de armadura [kNm/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
- Momentos de armadura MY- [kNm/m], Dir-X= -65.64 Grados
- Valores de referencia para Momentos de armadura [kNm/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

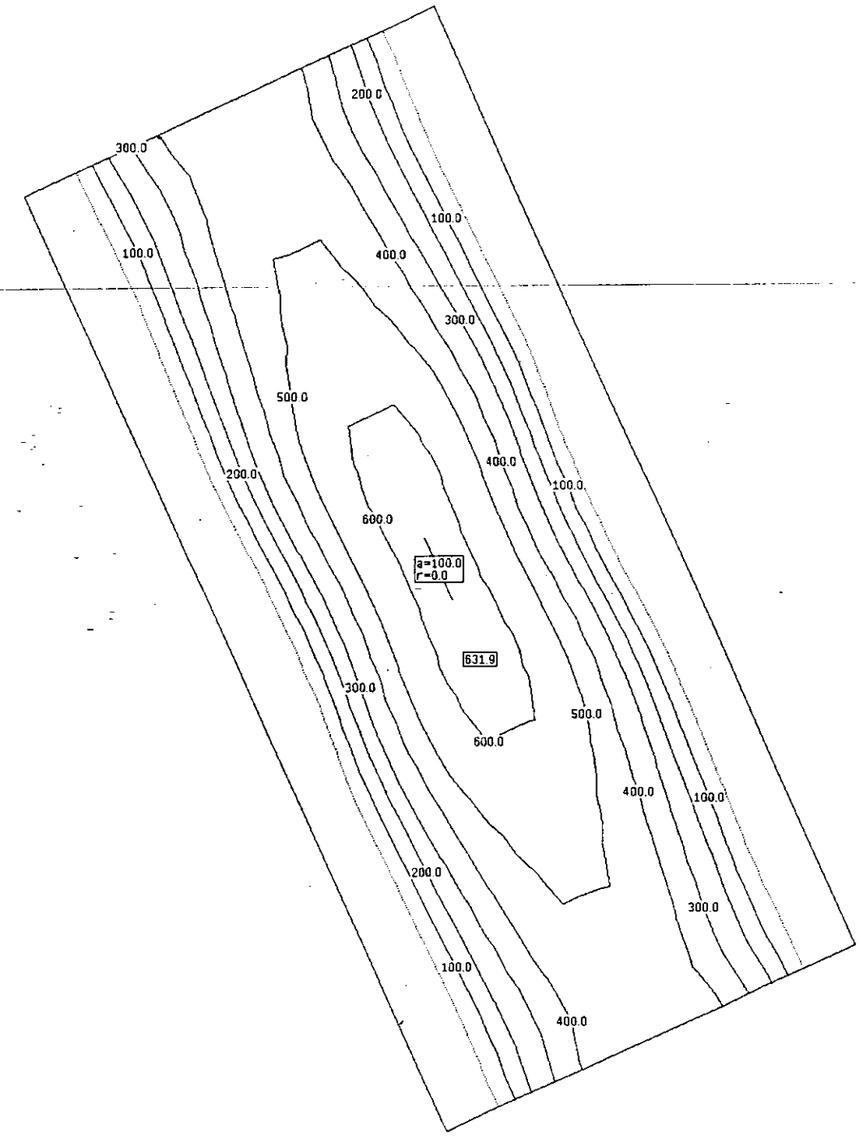


Escala 1 : 118.7
Momentos de armadura [kNm/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
- Momentos de armadura MX+ [kNm/m], Dir-X= -65.64 Grados
- Valores de referencia para Momentos de armadura [kNm/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas






Escala 1 : 118.7
Momentos de armadura [kNm/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
- Momentos de armadura MY+ [kNm/m], Dir-X= -65.64 Grados
- Valores de referencia para Momentos de armadura [kNm/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas



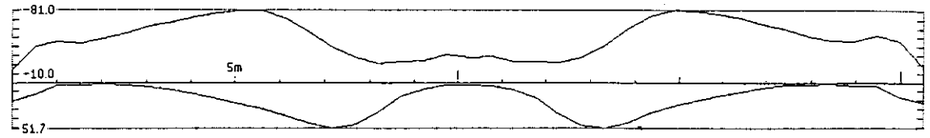

Momentos de armadura: Sección "A4" Sección long., ancho 1.00 (A01)

Cordenadas de la sección: 5.27, -20.12.. -3.18, -1.45

| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -14.7 | 20.4 |
| 0.51 | -40.3 | 12.7 |
| 1.02 | -46.1 | 2.3 |
| 1.54 | -43.4 | 2.5 |
| 2.05 | -49.9 | 1.3 |
| 2.56 | -55.3 | 2.8 |
| 3.07 | -62.3 | 4.9 |
| 3.59 | -67.9 | 8.8 |
| 4.10 | -73.4 | 13.0 |
| 4.61 | -77.8 | 18.1 |
| 5.12 | -79.6 | 23.8 |
| 5.64 | -79.6 | 29.5 |
| 6.15 | -70.5 | 37.9 |
| 6.66 | -56.5 | 46.1 |
| 7.17 | -39.1 | 51.2 |
| 7.68 | -27.9 | 46.4 |
| 8.20 | -21.2 | 33.0 |
| 8.71 | -23.3 | 15.2 |
| 9.22 | -23.9 | 7.8 |
| 9.73 | -31.2 | 2.9 |
| 10.25 | -27.4 | 2.9 |
| 10.76 | -29.5 | 3.6 |
| 11.27 | -23.3 | 8.8 |
| 11.78 | -23.5 | 17.5 |
| 12.29 | -21.7 | 35.3 |
| 12.81 | -28.0 | 48.2 |
| 13.32 | -41.4 | 51.7 |
| 13.83 | -59.4 | 45.2 |
| 14.34 | -73.9 | 34.8 |
| 14.86 | -81.0 | 26.3 |
| 15.37 | -79.5 | 20.6 |
| 15.88 | -76.2 | 15.3 |
| 16.39 | -71.5 | 10.3 |
| 16.91 | -65.2 | 6.5 |
| 17.42 | -59.8 | 3.1 |
| 17.93 | -52.1 | 2.9 |
| 18.44 | -46.9 | 1.9 |
| 18.95 | -45.6 | 3.5 |
| 19.47 | -52.6 | 3.3 |
| 19.98 | -45.9 | 16.3 |
| 20.49 | -17.3 | 23.2 |



Escala 1 : 133.6
Sec. long. "A4" B= 1.00m : 5.27 -20.12.. -3.18 -1.45
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
Fac. de amp.: 0.02000

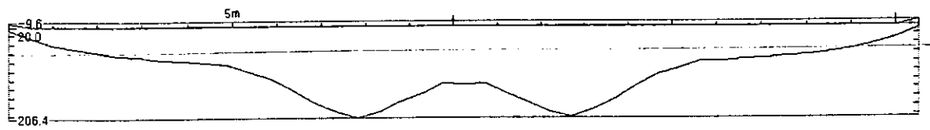



Momentos de armadura: Sección "A3" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: 8.92, -18.49.. 0.45, 0.21

| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -8.8 | 6.8 |
| 0.49 | 0.0 | 26.9 |
| 0.98 | 0.0 | 40.8 |
| 1.47 | 0.0 | 51.4 |
| 1.95 | 0.0 | 58.6 |
| 2.44 | 0.0 | 66.4 |
| 2.93 | 0.0 | 69.9 |
| 3.42 | 0.0 | 75.7 |
| 3.91 | 0.0 | 77.2 |
| 4.40 | 0.0 | 82.9 |
| 4.89 | 0.0 | 86.2 |
| 5.37 | 0.0 | 102.1 |
| 5.86 | 0.0 | 117.8 |
| 6.35 | 0.0 | 144.9 |
| 6.84 | 0.0 | 172.1 |
| 7.33 | 0.0 | 194.0 |
| 7.82 | 0.0 | 206.4 |
| 8.31 | 0.0 | 194.3 |
| 8.79 | 0.0 | 172.1 |
| 9.28 | 0.0 | 152.1 |
| 9.77 | 0.0 | 129.6 |
| 10.26 | 0.0 | 131.8 |
| 10.75 | 0.0 | 130.5 |
| 11.24 | 0.0 | 153.3 |
| 11.73 | 0.0 | 173.1 |
| 12.22 | 0.0 | 194.1 |
| 12.70 | 0.0 | 204.4 |
| 13.19 | 0.0 | 189.6 |
| 13.68 | 0.0 | 165.9 |
| 14.17 | 0.0 | 137.0 |
| 14.66 | 0.0 | 109.2 |
| 15.15 | 0.0 | 95.2 |
| 15.64 | 0.0 | 81.1 |
| 16.12 | 0.0 | 79.3 |

| | | |
|---|---|---|
| 16.61 | 0.0 | 75.3 |
| 17.10 | 0.0 | 74.6 |
| 17.59 | 0.0 | 69.6 |
| 18.08 | 0.0 | 66.4 |
| 18.57 | 0.0 | 59.2 |
| 19.06 | 0.0 | 52.4 |
| 19.54 | 0.0 | 42.8 |
| 20.03 | 0.0 | 29.4 |
| 20.52 | -9.6 | 9.0 |

Escala 1 : 133.8
Sec. long. "A3" B= 1.00m : 8.92 -18.49.. 0.45 0.21
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
Fac. de amp.: 0.01000

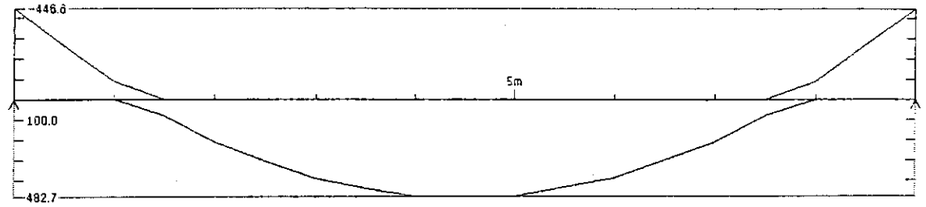



Momentos de armadura: Sección "A2" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: 11.76, -15.07.. 3.57, -18.78

| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -446.6 | 0.0 |
| 0.50 | -265.9 | 0.0 |
| 1.00 | -91.4 | 0.0 |
| 1.50 | 0.0 | 82.1 |
| 2.00 | 0.0 | 212.3 |
| 2.50 | 0.0 | 304.0 |
| 3.00 | 0.0 | 393.6 |
| 3.50 | 0.0 | 440.1 |
| 4.00 | 0.0 | 482.1 |
| 4.50 | 0.0 | 482.7 |
| 5.00 | 0.0 | 480.5 |
| 5.50 | 0.0 | 437.8 |
| 6.00 | 0.0 | 391.4 |
| 6.50 | 0.0 | 302.1 |
| 7.00 | 0.0 | 210.9 |
| 7.50 | 0.0 | 80.7 |
| 8.00 | -92.6 | 0.0 |
| 8.50 | -266.8 | 0.0 |
| 9.00 | -446.6 | 0.0 |



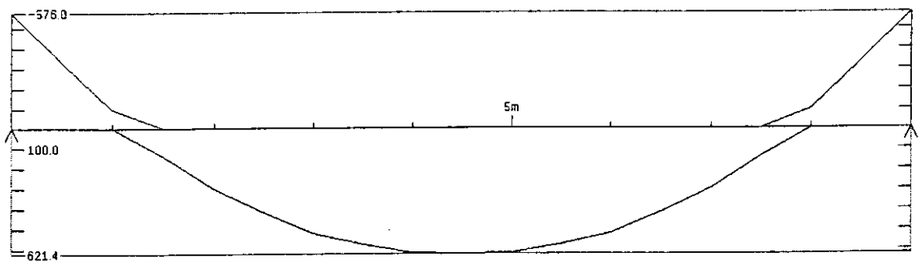
Escala 1 : 59.3
Sec. long. "A2" B= 1.00m : 11.76 -15.07.. 3.57 -18.78
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
Fac. de amp.: 0.00200




Momentos de armadura: Sección "A1" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: 7.33, -5.28.. -0.87, -8.99

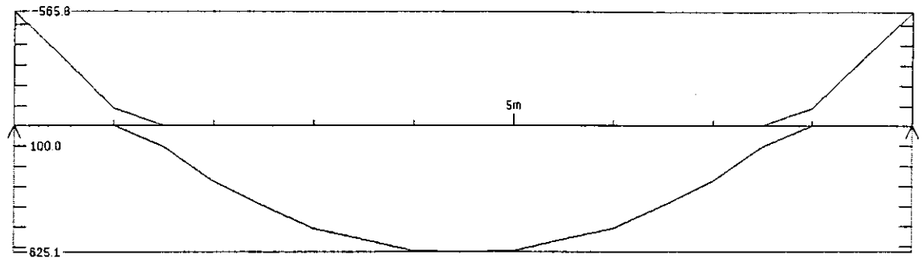
| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -576.0 | 0.0 |
| 0.50 | -330.9 | 0.0 |
| 1.00 | -96.4 | 0.0 |
| 1.50 | 0.0 | 137.8 |
| 2.00 | 0.0 | 301.8 |
| 2.50 | 0.0 | 415.9 |
| 3.00 | 0.0 | 518.8 |
| 3.50 | 0.0 | 574.5 |
| 4.00 | 0.0 | 618.8 |
| 4.50 | 0.0 | 621.4 |
| 5.00 | 0.0 | 618.8 |
| 5.50 | 0.0 | 574.4 |
| 6.00 | 0.0 | 518.6 |
| 6.50 | 0.0 | 415.7 |
| 7.00 | 0.0 | 301.4 |
| 7.50 | 0.0 | 137.5 |
| 8.00 | -96.9 | 0.0 |
| 8.50 | -331.1 | 0.0 |
| 9.00 | -576.0 | 0.0 |

Escala 1 : 59.4
Sec. long. "A1" B= 1.00m : 7.33 -5.28.. -0.87 -8.99
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
Fac. de amp.: 0.00200





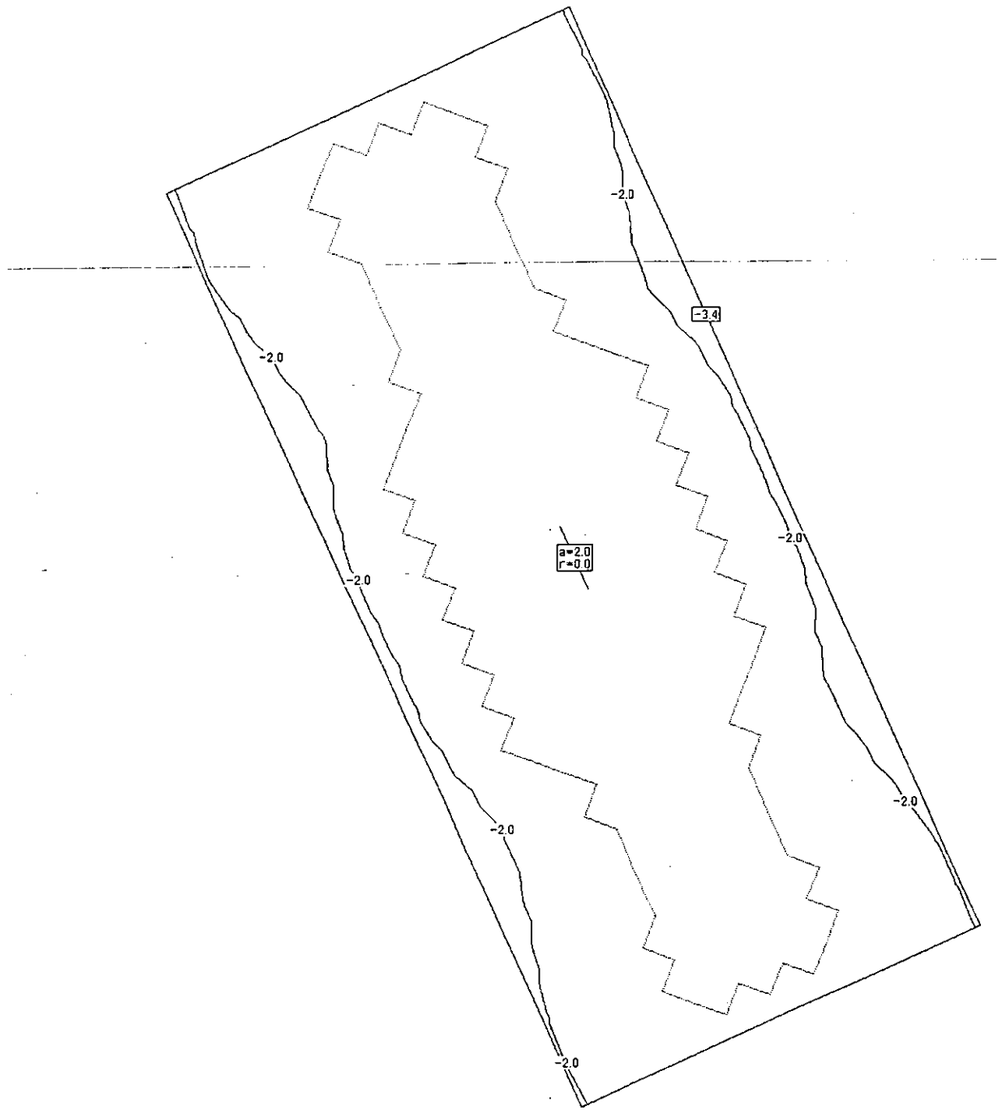

Escala 1 : 59.4
Sec. long. "A0" B= 1.00m : 8.14 -7.06.. -0.06 -10.77
MOMENTOS DE ARM.: [kNm] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
Fac. de amp.: 0.00200




Momentos de armadura: Sección "A0" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: 8.14, -7.06.. -0.06, -10.77

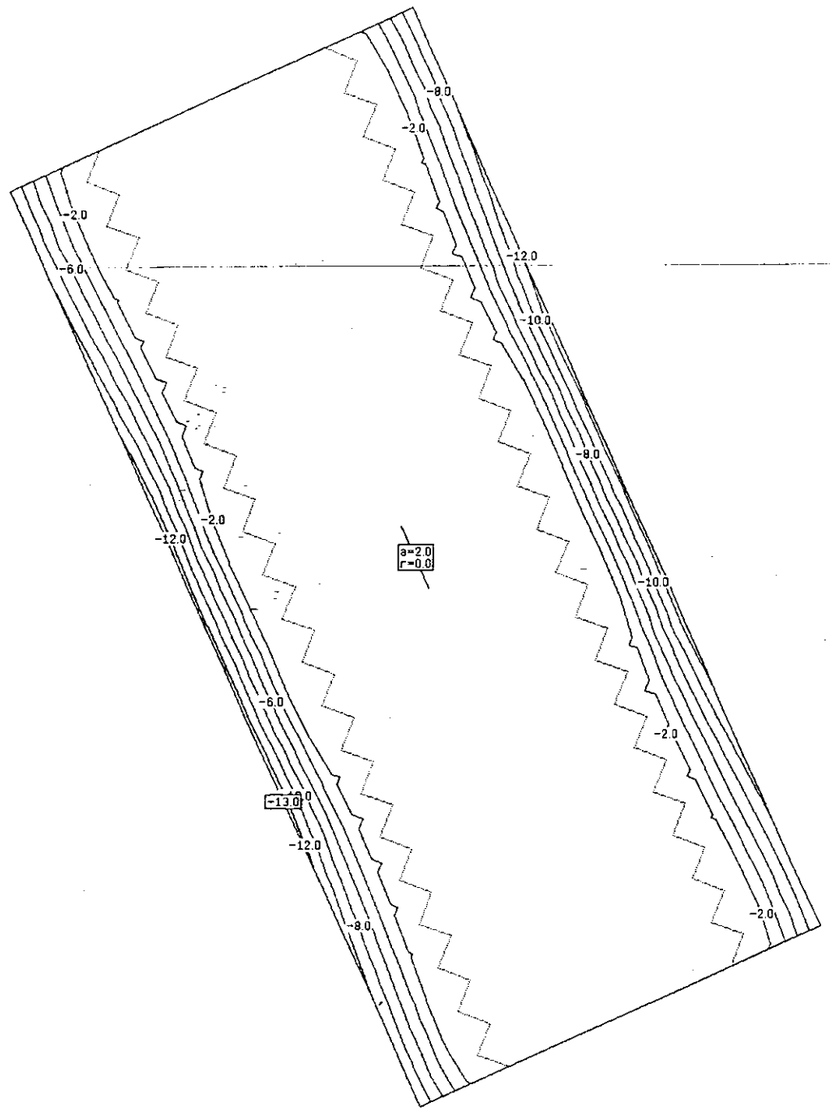
| Distancia [m] | MomD- [kNm] | MomD+ [kNm] |
|---|---|---|
| 0.00 | -565.4 | 0.0 |
| 0.50 | -323.0 | 0.0 |
| 1.00 | -88.0 | 0.0 |
| 1.50 | 0.0 | 105.1 |
| 2.00 | 0.0 | 274.6 |
| 2.50 | 0.0 | 394.2 |
| 3.00 | 0.0 | 509.2 |
| 3.50 | 0.0 | 568.6 |
| 4.00 | 0.0 | 623.1 |
| 4.50 | 0.0 | 625.1 |
| 5.00 | 0.0 | 623.0 |
| 5.50 | 0.0 | 568.5 |
| 6.00 | 0.0 | 509.0 |
| 6.50 | 0.0 | 394.0 |
| 7.00 | 0.0 | 274.1 |
| 7.50 | 0.0 | 104.8 |
| 8.00 | -88.7 | 0.0 |
| 8.50 | -323.2 | 0.0 |
| 9.00 | -565.8 | 0.0 |

Escala 1 : 121.4
Armaduras [cm2/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH-Dimensionamento: Horm.=H250, Acero=AEH500
- Armaduras AsX- [cm2/m], Recub.= 5.00 cm, Dir-X= -65.64 Grados
- Valores de referencia para Armaduras [cm2/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

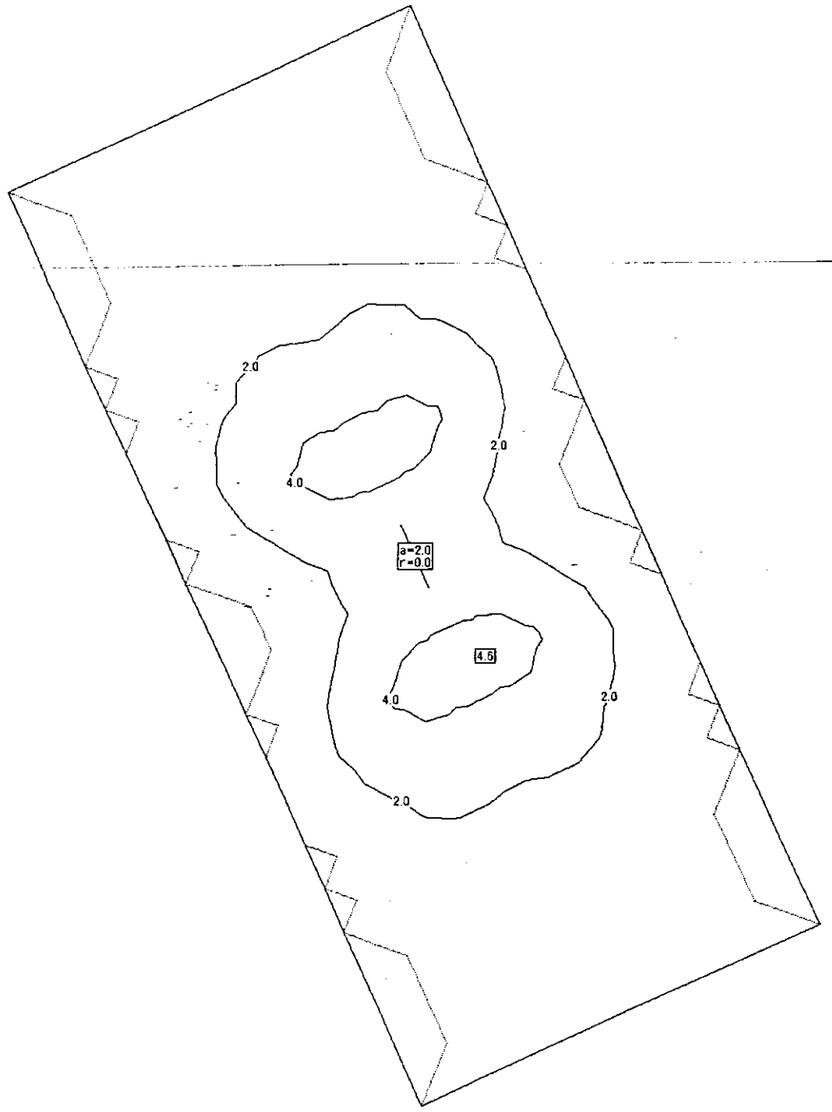





Escala 1 : 121.4
Armaduras [cm2/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH-Dimensionamento: Horm.=H250, Acero=AEH500
- Armaduras AsY- [cm2/m], Recub.= 5.00 cm, Dir-X= -65.64 Grados
- Valores de referencia para Armaduras [cm2/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas

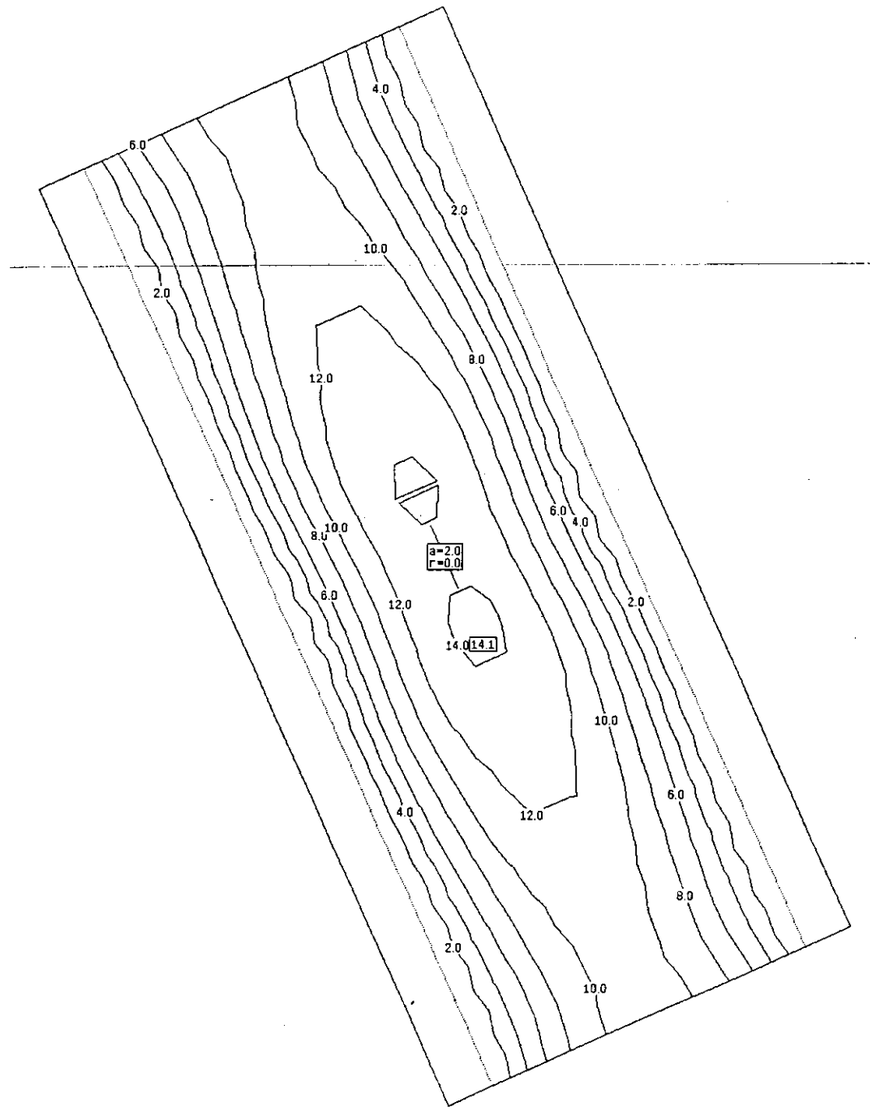


Escala 1 : 121.4
Armaduras [cm2/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH-Dimensionamento: Horm.=H250, Acero=AEH500
- Armaduras AsX+ [cm2/m], Recub.= 5.00 cm, Dir-X= -65.64 Grados
- Valores de referencia para Armaduras [cm2/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas






Escala 1 : 121.4
Armaduras [cm2/m] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH-Dimensionamento: Horm.=H250, Acero=AEH500
- Armaduras AsY+ [cm2/m], Recub.= 5.00 cm, Dir-X= -65.64 Grados
- Valores de referencia para Armaduras [cm2/m]
  a=Equidistancia, r=Linea de ref., f=Archivo de isolineas



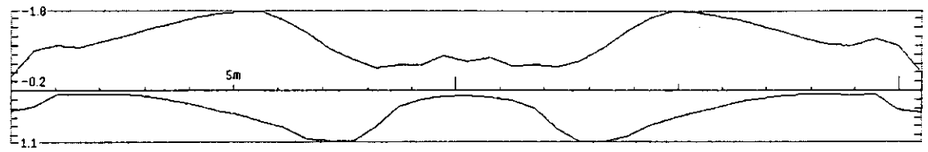

Sección armadura: Sección "A4" Sección long., ancho 1.00 (A01)

Cordenadas de la sección: 5.27, -20.12.. -3.18, -1.45

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -0.3 | 0.4 |
| 0.51 | -0.9 | 0.4 |
| 1.02 | -1.0 | 0.1 |
| 1.54 | -0.9 | 0.1 |
| 2.05 | -1.1 | 0.1 |
| 2.56 | -1.2 | 0.1 |
| 3.07 | -1.4 | 0.1 |
| 3.59 | -1.5 | 0.2 |
| 4.10 | -1.6 | 0.3 |
| 4.61 | -1.7 | 0.4 |
| 5.12 | -1.7 | 0.6 |
| 5.64 | -1.7 | 0.7 |
| 6.15 | -1.5 | 0.8 |
| 6.66 | -1.3 | 1.1 |
| 7.17 | -0.9 | 1.1 |
| 7.68 | -0.7 | 1.1 |
| 8.20 | -0.5 | 0.8 |
| 8.71 | -0.6 | 0.4 |
| 9.22 | -0.6 | 0.2 |
| 9.73 | -0.8 | 0.1 |
| 10.25 | -0.6 | 0.1 |
| 10.76 | -0.7 | 0.2 |
| 11.27 | -0.5 | 0.2 |
| 11.78 | -0.6 | 0.4 |
| 12.29 | -0.5 | 0.9 |
| 12.81 | -0.7 | 1.1 |
| 13.32 | -1.0 | 1.1 |
| 13.83 | -1.3 | 1.0 |
| 14.34 | -1.6 | 0.8 |
| 14.86 | -1.8 | 0.6 |
| 15.37 | -1.7 | 0.5 |
| 15.88 | -1.7 | 0.4 |
| 16.39 | -1.6 | 0.3 |
| 16.91 | -1.4 | 0.2 |
| 17.42 | -1.3 | 0.1 |
| 17.93 | -1.1 | 0.1 |
| 18.44 | -1.0 | 0.1 |
| 18.95 | -1.0 | 0.1 |
| 19.47 | -1.1 | 0.1 |
| 19.98 | -1.0 | 0.4 |
| 20.49 | -0.4 | 0.5 |



Escala 1 : 133.6
Sec. long. "A4" B= 1.00m : 5.27 -20.12... -3.18 -1.45
ARMADURAS: [cm2] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 1.000

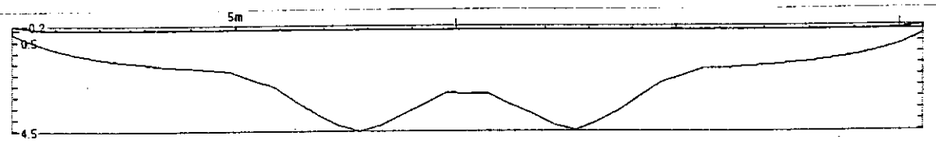



Sección armadura: Sección "A3" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: 8.92, -18.49.. 0.45, 0.21

| Distancia [m] | As [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -0.2 | 0.1 |
| 0.49 | -0.1 | 0.6 |
| 0.98 | 0.0 | 0.9 |
| 1.47 | 0.0 | 1.1 |
| 1.95 | 0.0 | 1.3 |
| 2.44 | 0.0 | 1.4 |
| 2.93 | 0.0 | 1.5 |
| 3.42 | 0.0 | 1.6 |
| 3.91 | 0.0 | 1.7 |
| 4.40 | 0.0 | 1.8 |
| 4.89 | 0.0 | 1.9 |
| 5.37 | 0.0 | 2.2 |
| 5.86 | 0.0 | 2.6 |
| 6.35 | 0.0 | 3.2 |
| 6.84 | 0.0 | 3.8 |
| 7.33 | 0.0 | 4.3 |
| 7.82 | 0.0 | 4.5 |
| 8.31 | 0.0 | 4.3 |
| 8.79 | 0.0 | 3.8 |
| 9.28 | 0.0 | 3.3 |
| 9.77 | 0.0 | 2.8 |
| 10.26 | 0.0 | 2.9 |
| 10.75 | 0.0 | 2.9 |
| 11.24 | 0.0 | 3.4 |
| 11.73 | 0.0 | 3.8 |
| 12.22 | 0.0 | 4.3 |
| 12.70 | 0.0 | 4.5 |
| 13.19 | 0.0 | 4.2 |
| 13.68 | 0.0 | 3.6 |
| 14.17 | 0.0 | 3.0 |
| 14.66 | 0.0 | 2.4 |
| 15.15 | 0.0 | 2.1 |
| 15.64 | 0.0 | 1.8 |

| | | |
|---|---|---|
| 16.12 | 0.0 | 1.7 |
| 16.61 | 0.0 | 1.6 |
| 17.10 | 0.0 | 1.6 |
| 17.59 | 0.0 | 1.5 |
| 18.08 | 0.0 | 1.4 |
| 18.57 | 0.0 | 1.3 |
| 19.06 | 0.0 | 1.1 |
| 19.54 | -0.0 | 0.9 |
| 20.03 | -0.1 | 0.6 |
| 20.52 | -0.2 | 0.2 |

Escala 1 : 133.8
Sec. long. "A3" B= 1.00m : 8.92 -18.49.. 0.45 0.21
ARMADURAS: [cm2] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.50000

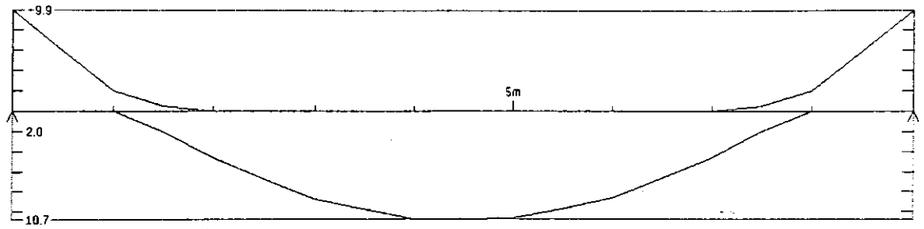



Sección armadura: Sección "A2" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: 11.76, -15.07.. 3.57, -18.78

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -9.9 | 0.0 |
| 0.50 | -5.9 | 0.0 |
| 1.00 | -2.0 | 0.0 |
| 1.50 | -0.5 | 2.1 |
| 2.00 | -0.0 | 4.7 |
| 2.50 | 0.0 | 6.7 |
| 3.00 | 0.0 | 8.7 |
| 3.50 | 0.0 | 9.8 |
| 4.00 | 0.0 | 10.7 |
| 4.50 | 0.0 | 10.7 |
| 5.00 | 0.0 | 10.7 |
| 5.50 | 0.0 | 9.7 |
| 6.00 | 0.0 | 8.7 |
| 6.50 | 0.0 | 6.7 |
| 7.00 | 0.0 | 4.6 |
| 7.50 | -0.5 | 2.0 |
| 8.00 | -2.0 | 0.0 |
| 8.50 | -5.9 | 0.0 |
| 9.00 | -9.9 | 0.0 |



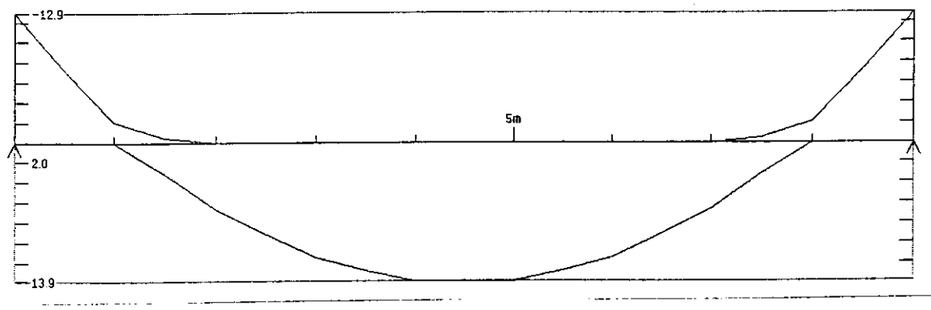
Escala 1 : 59.3
Sec. long. "A2" B= 1.00m : 11.76 -15.07... 3.57 -18.78
ARMADURAS: [cm2] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.10000




Sección armadura: Sección "A1" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: 7.33, -5.28.. -0.87, -8.99

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -12.9 | 0.0 |
| 0.50 | -7.3 | 0.0 |
| 1.00 | -2.1 | 0.0 |
| 1.50 | -0.5 | 3.2 |
| 2.00 | 0.0 | 6.7 |
| 2.50 | 0.0 | 9.2 |
| 3.00 | 0.0 | 11.6 |
| 3.50 | 0.0 | 12.8 |
| 4.00 | 0.0 | 13.8 |
| 4.50 | 0.0 | 13.9 |
| 5.00 | 0.0 | 13.8 |
| 5.50 | 0.0 | 12.8 |
| 6.00 | 0.0 | 11.6 |
| 6.50 | 0.0 | 9.2 |
| 7.00 | 0.0 | 6.7 |
| 7.50 | -0.5 | 3.2 |
| 8.00 | -2.1 | 0.0 |
| 8.50 | -7.3 | 0.0 |
| 9.00 | -12.9 | 0.0 |

Escala 1 : 59.5
Sec. long. "A1" B= 1.00m : 7.33 -5.28.. -0.87 -8.99
ARMADURAS: [cm2] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.10000

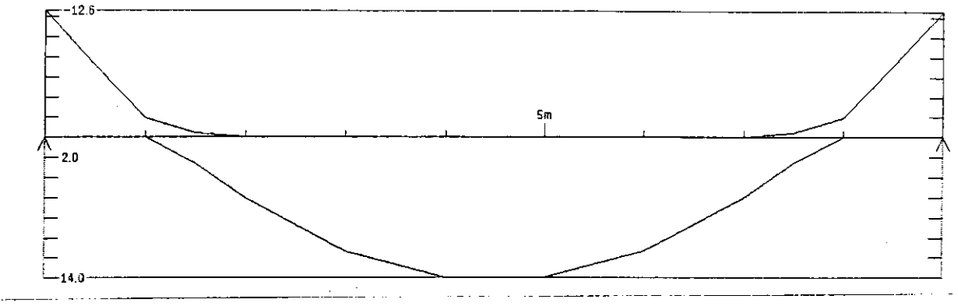



Sección armadura: Sección "A0" Sección long., ancho 1.00 (A01)
Cordenadas de la sección: 8.14, -7.06.. -0.06, -10.77

| Distancia [m] | As- [cm2] | As+ [cm2] |
|---|---|---|
| 0.00 | -12.6 | 0.0 |
| 0.50 | -7.2 | 0.0 |
| 1.00 | -1.9 | 0.0 |
| 1.50 | -0.5 | 2.6 |
| 2.00 | 0.0 | 6.1 |
| 2.50 | 0.0 | 8.7 |
| 3.00 | 0.0 | 11.3 |
| 3.50 | 0.0 | 12.7 |
| 4.00 | 0.0 | 13.9 |
| 4.50 | 0.0 | 14.0 |
| 5.00 | 0.0 | 13.9 |
| 5.50 | 0.0 | 12.7 |
| 6.00 | 0.0 | 11.3 |
| 6.50 | 0.0 | 8.7 |
| 7.00 | 0.0 | 6.0 |
| 7.50 | -0.5 | 2.6 |
| 8.00 | -1.9 | 0.0 |
| 8.50 | -7.2 | 0.0 |
| 9.00 | -12.6 | 0.0 |



Escala 1 : 59.5
Sec. long. "A0" B= 1.00m : 8.14 -7.06.. -0.06 -10.77
ARMADURAS: [cm2] (A01)
Carga: S1 1.5 U2 1.5 P4 1.5 P5 1.5
EH: H250, AEH500
Fac. de amp.: 0.10000



2 Resultados Cálculo pórtico.

Cálculo de portico plano (2-D)

**********
* DATOS - ESTRUCTURA *
**********

Titulo proy.: Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

Unidades : M , T

D A T O S  D E  N U D O S:( 23 Nudo )

| Nudo | X [M] | Y [M] | Z [M] | Apoyo V XYZ | Apoyo R XYZ | Especial |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -1.75000 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 2 | -1.33300 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 3 | -0.91700 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 4 | -0.50000 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | B S | F | |
| 6 | 0.50000 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 7 | 0.91700 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 8 | 1.33300 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 9 | 1.75000 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 21 | 7.25000 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 22 | 7.66700 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 23 | 8.08300 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 24 | 8.50000 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 25 | 9.00000 | 0.00000 | 0.00000 | B S | F | |
| 26 | 9.50000 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 27 | 9.91700 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 28 | 10.33300 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 29 | 10.75000 | 0.00000 | 0.00000 | F S | F | |
| 101 | 0.00000 | 0.00000 | 7.55000 | | | |
| 102 | 0.50000 | 0.00000 | 7.55000 | | | |
| 103 | 4.50000 | 0.00000 | 7.55000 | | | |
| 104 | 8.50000 | 0.00000 | 7.55000 | | | |
| 105 | 9.00000 | 0.00000 | 7.55000 | | | |

NUDOS CON APOYO ELASTICO: ("B"=Bloqueado "F"=Libre)

| Nudo | D-X [T/M] | D-Y [T/M] | D-Z [T/M] | R-X [TM/ARC] | R-Y [TM/ARC] | R-Z [TM/ARC] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | F | | 2.221E+02 | | F | |
| 2 | F | | 4.442E+02 | | F | |
| 3 | F | | 4.442E+02 | | F | |
| 4 | F | | 4.886E+02 | | F | |
| 5 | B | | 5.330E+02 | | F | |
| 6 | F | | 4.886E+02 | | F | |
| 7 | F | | 4.442E+02 | | F | |
| 8 | F | | 4.442E+02 | | F | |
| 9 | F | | 2.221E+02 | | F | |
| 21 | F | | 2.221E+02 | | F | |



| Nudo | D-X [T/M] | D-Y [T/M] | D-Z [T/M] | R-X [TM/ARC] | R-Y [TM/ARC] | R-Z [TM/ARC] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | F | | 4.442E+02 | | F | |
| 23 | F | | 4.442E+02 | | F | |
| 24 | F | | 4.886E+02 | | F | |
| 25 | B | | 5.330E+02 | | F | |
| 26 | F | | 4.886E+02 | | F | |
| 27 | F | | 4.442E+02 | | F | |
| 28 | F | | 4.442E+02 | | F | |
| 29 | F | | 2.221E+02 | | F | |

D A T O S  B A R R A S :  ( 22 Barras)

| Barra | Incidencias Inicio | Fin | Long.Barras [M] | Nombre-sec. (Cant.var) | Articulaciones Inicio | Fin | Especial |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 0.41700 | %Q0004 | | | |
| 2 | 2 | 3 | 0.41600 | %Q0004 | | | |
| 3 | 3 | 4 | 0.41700 | %Q0004 | | | |
| 4 | 4 | 5 | 0.50000 | %Q0004 | | | |
| 5 | 5 | 6 | 0.50000 | %Q0004 | | | |
| 6 | 6 | 7 | 0.41700 | %Q0004 | | | |
| 7 | 7 | 8 | 0.41600 | %Q0004 | | | |
| 8 | 8 | 9 | 0.41700 | %Q0004 | | | |
| 21 | 21 | 22 | 0.41700 | %Q0004 | | | |
| 22 | 22 | 23 | 0.41600 | %Q0004 | | | |
| 23 | 23 | 24 | 0.41700 | %Q0004 | | | |
| 24 | 24 | 25 | 0.50000 | %Q0004 | | | |
| 25 | 25 | 26 | 0.50000 | %Q0004 | | | |
| 26 | 26 | 27 | 0.41700 | %Q0004 | | | |
| 27 | 27 | 28 | 0.41600 | %Q0004 | | | |
| 28 | 28 | 29 | 0.41700 | %Q0004 | | | |
| 100* | 5 | 101 | 7.55000 | %Q0001 | | | |
| 101* | 25 | 105 | 7.55000 | %Q0001 | | | |
| 1001 | 101 | 102 | 0.50000 | Canto variable | | | |
| 1002 | 102 | 103 | 4.00000 | %Q0002 | | | |
| 1003 | 103 | 104 | 4.00000 | %Q0002 | | | |
| 1004 | 104 | 105 | 0.50000 | Canto variable | | | |

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'.

ORIENTANCION BARRAS Y CANT.VAR:

| Barra | Cantos variables Inicio-sec | Fin-sec | Orientación barras x/n1/Angulo | y/n2 | z |
|---|---|---|---|---|---|
| 1001 | %Q0003 | %Q0002 | | | |
| 1004 | %Q0002 | %Q0003 | | | |

CARACTERISTICAS DE SEC.

| Nombre Sec. | Ax [M2] / zi [M1] | Iy [M4] / zs [M1] | Fz [M2] |
|---|---|---|---|
| %Q0001 | 1.0000E+00 / 0.5000 | 8.3000E-02 / -0.5000 | Undef |
| %Q0002 | 1.1000E+00 / 0.5500 | 1.1000E-01 / -0.5500 | Undef |
| %Q0003 | 1.1000E+00 / 0.5500 | 1.1000E-01 / -0.5500 | Undef |
| %Q0004 | 1.0000E+00 / 0.5000 | 8.3000E-02 / -0.5000 | Undef |

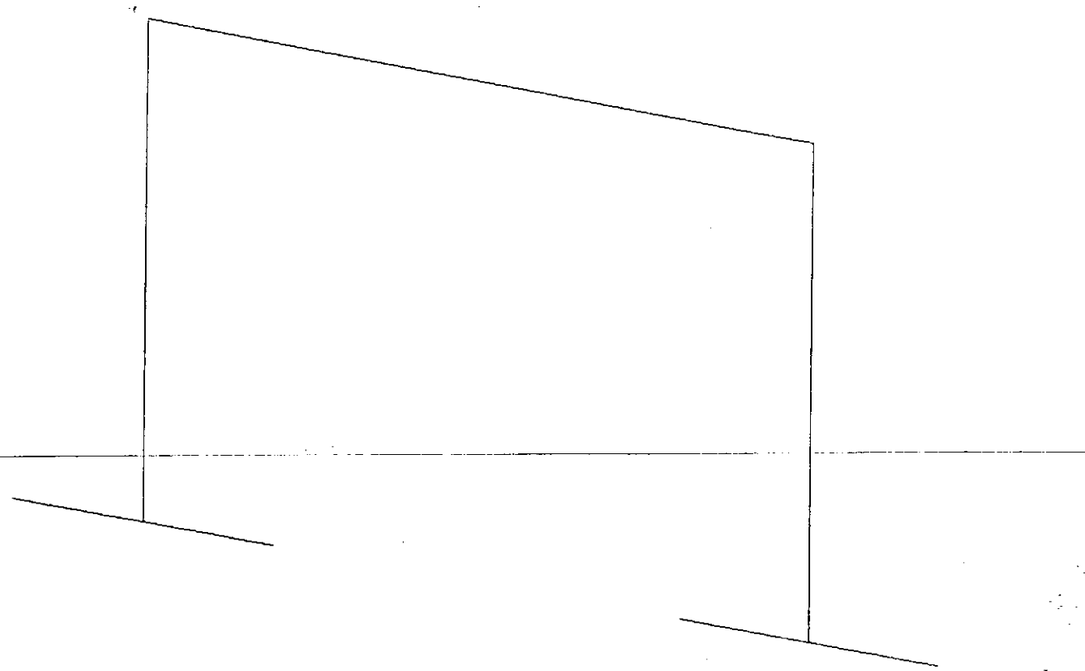
MATERIALES:

| Barra (hasta barra) | E-Módulo [ T/ M2] | G-Módulo [ T/ M2] |
|---|---|---|
| 1 .. 1004 | 2.1000E+06 | 9.1000E+05 |

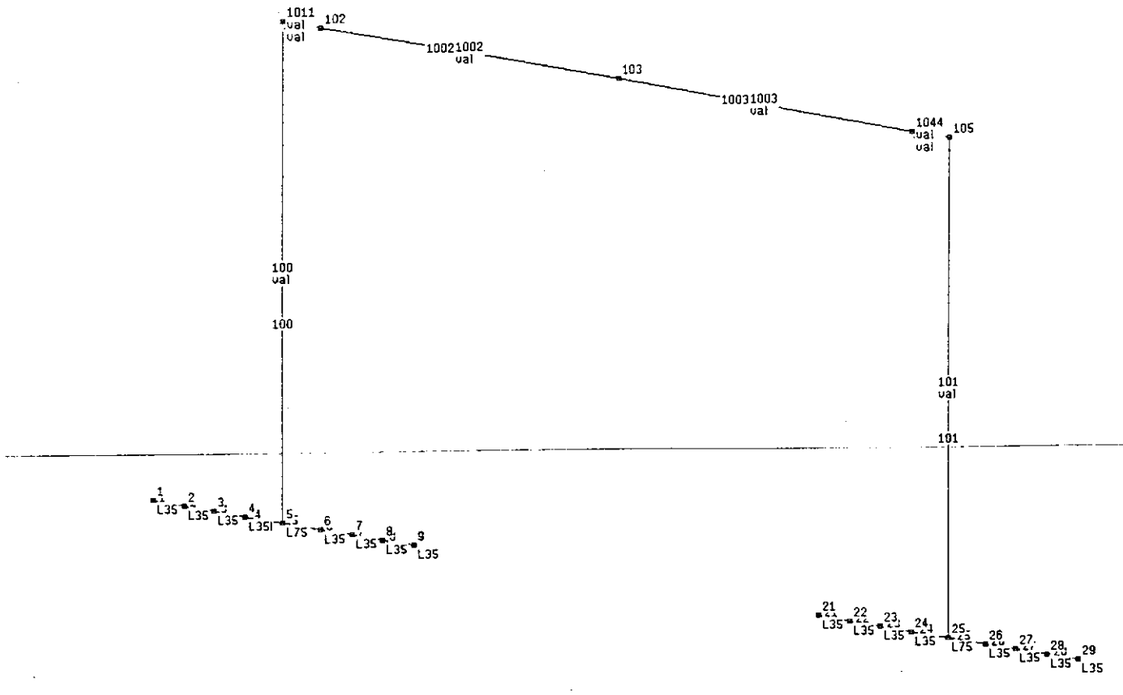
STS-cálculo ok
Max free mem:101kB



Escala 1 :  76.0
Estructura en vista "STANDARD".0



Escala 1 : 76.0
Estructura en vista "STANDARD".0






Hipótesis 1: peso propio

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| P grav. Z gl const. | -2.500 | | Barra 1 .. 8 21 .. 28 100 .. 101 1001 ..1004 |

Hipótesis 2: peso del pavimento y rellenos

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -2.408 | | Barra 1001 ..1004 |

Hipótesis 3: sobrecarga de uso 500 Kp/m2

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -0.500000 | | Barra 1001 ..1004 |

==========
Hipótesis 4: Tren centrado
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | | Barra | 1001 ..1004 |

==========
Hipótesis 5: Tren excéntrico lado 1
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | -7.500 | | |
| de...a | 1.100 | 4.000 | Barra | 1002 |
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | -7.500 | | |
| de...a | 0 | 4.000 | Barra | 1003 |
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | -7.500 | | |
| de...a | 0 | 0.450000 | Barra | 1004 |

==========
Hipótesis 6: Tren excéntrico lado 2
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | -7.500 | | |
| de...a | 0.050000 | 0.500000 | Barra | 1001 |
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | -7.500 | | |
| de...a | 0 | 4.000 | Barra | 1002 |
| Fuerza Z gl const. | -7.500 | -7.500 | | |
| de...a | 0 | 2.900 | Barra | 1003 |



==========
Hipótesis 7: empuje lado 1 construcción
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 5.190 | 0 | Barra | 100 |
| Fuerza Z gl const. | -15.570 | | Barra | 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 8: empuje lado 2 construcción
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | -5.190 | 0 | Barra | 101 |
| Fuerza Z gl const. | -15.570 | | Barra | 25 .. 28 |

==========
Hipótesis 9: empuje lado 1 construcción, ba
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 3.630 | 0 | | |
| de...a | 0 | 6.050 | Barra | 100 |
| Fuerza Z gl const. | -10.890 | | Barra | 1 .. 3 |

Hipótesis 10: empuje lado 2 construcción, ba

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | -3.630 | 0 | |
| de...a | 0 | 6.050 | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -10.890 | | Barra 25 .. 28 |

Hipótesis 11: empuje lado 1 construcción deb

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | 0.133000 | | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -0.400000 | | Barra 1 .. 3 |

Hipótesis 12: empuje lado 2 construcción deb

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | -0.133000 | | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -0.400000 | | Barra 25 .. 28 |



Hipótesis 13: empuje lado 1 servicio

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 5.913 | 0.723000 | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -17.738 | | Barra 1 .. 3 |

Hipótesis 14: empuje lado 2 servicio

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | -5.913 | -0.723000 | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -17.738 | | Barra 25 .. 28 |

Hipótesis 15: empuje lado 1 construcción

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 7.785 | 0 | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -15.570 | | Barra 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 16: empuje lado 2 construcción
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | -7.785 | 0 | Barra | 101 |
| Fuerza Z gl const. | -15.570 | | Barra | 25 .. 28 |

==========
Hipótesis 17: empuje lado 1 construcción, ba
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 5.445 | 0 | | |
| de...a | 0 | 6.050 | Barra | 100 |
| Fuerza Z gl const. | -10.890 | | Barra | 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 18: empuje lado 2 construcción, ba
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | -5.445 | 0 | | |
| de...a | 0 | 6.050 | Barra | 101 |
| Fuerza Z gl const. | -10.890 | | Barra | 25 .. 28 |



==========
Hipótesis 19: empuje lado 1 construcción deb
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | 0.200000 | | Barra | 100 |
| Fuerza Z gl const. | -0.400000 | | Barra | 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 20: empuje lado 2 construcción deb
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | -0.200000 | | Barra | 101 |
| Fuerza Z gl const. | -0.400000 | | Barra | 25 .. 28 |

==========
Hipótesis 21: empuje lado 1 servicio
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras | |
|---|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 8.869 | 1.084 | Barra | 100 |
| Fuerza Z gl const. | -17.738 | | Barra | 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 22: empuje lado 2 servicio
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | -8.869 | -1.084 | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -17.738 | | Barra 25 .. 28 |

==========
Hipótesis 23: empuje lado 1 debido a sc 1000
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | 0.333000 | | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -1.000 | | Barra 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 24: empuje lado 2 debido a sc 100
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | -0.333000 | | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -1.000 | | Barra 25 .. 28 |



==========
Hipótesis 25: empuje lado 1 debido a sc 1000
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | 0.500000 | | Barra 100 |
| Fuerza Z gl const. | -1.000 | | Barra 1 .. 3 |

==========
Hipótesis 26: empuje lado 2 debido a sc 100
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | -0.500000 | | Barra 101 |
| Fuerza Z gl const. | -1.000 | | Barra 25 .. 28 |

==========
Hipótesis 27: eje de 20 Mp lado 1
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl conc. | -4.000 | 1.000 | Barra 1002 |

==========
Hipótesis 28: eje de 20 Mp lado 2
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl conc. | -4.000 | 3.000 | Barra 1003 |



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

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.000 | peso propio |
| B | MAS | 7 | 1.000 | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 1.000 | empuje lado 2 construcción, ba |
| C | O | 8 | 1.000 | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 1.000 | empuje lado 1 construcción, ba |
| D | MAS | 11 | 1.000 | empuje lado 1 construcción deb |
| E | MAS | 12 | 1.000 | empuje lado 2 construcción deb |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | |
| F | PERM. | 1 | 1.000 | peso propio |
| G | MAS | 15 | 1.000 | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 1.000 | empuje lado 2 construcción, ba |
| H | O | 16 | 1.000 | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 1.000 | empuje lado 1 construcción, ba |
| I | MAS | 19 | 1.000 | empuje lado 1 construcción deb |
| J | MAS | 20 | 1.000 | empuje lado 2 construcción deb |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | |
| K | PERM. | 1 | 1.000 | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 13 | 1.000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.000 | empuje lado 2 servicio |
| L | MAS | 3 | 1.000 | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| M | MAS | 4 | 1.000 | Tren centrado |
| N | O | 5 | 1.000 | Tren excéntrico lado 1 |
| O | O | 6 | 1.000 | Tren excéntrico lado 2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | |
| P | PERM. | 1 | 1.000 | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 13 | 1.000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.000 | empuje lado 2 servicio |
| Q | MAS | 23 | 1.000 | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| R | MAS | 24 | 1.000 | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| S | MAS | 27 | 1.000 | eje de 20 Mp lado 1 |
| T | MAS | 28 | 1.000 | eje de 20 Mp lado 2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | |
| U | PERM. | 1 | 1.000 | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 21 | 1.000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.000 | empuje lado 2 servicio |
| V | MAS | 3 | 1.000 | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| W | MAS | 4 | 1.000 | Tren centrado |
| X | O | 5 | 1.000 | Tren excéntrico lado 1 |
| Y | O | 6 | 1.000 | Tren excéntrico lado 2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | |
| Z | PERM. | 1 | 1.000 | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 21 | 1.000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.000 | empuje lado 2 servicio |
| AA | MAS | 25 | 1.000 | empuje lado 1 debido a sc 1000 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AB | MAS | 26 | 1.000 | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| AC | MAS | 27 | 1.000 | eje de 20 Mp lado 1 |
| AD | MAS | 28 | 1.000 | eje de 20 Mp lado 2 |

ENVOLVENTE DE REACCIONES EN APOYOS:
(1. línea/2. linea: MIN./MAX. de cada componente)

| NUDOS | FX [t] | FZ [t] | MY [tm] |
|---|---|---|---|
| 1 | | 2.367 | |
| | | 6.529 | |
| 2 | | 4.745 | |
| | | 13.047 | |
| 3 | | 4.756 | |
| | | 13.036 | |
| 4 | | 5.243 | |
| | | 14.325 | |
| 5 | -26.150 | 5.728 | |
| | 1.822 | 15.601 | |
| 6 | | 5.229 | |
| | | 14.293 | |
| 7 | | 4.733 | |
| | | 12.975 | |
| 8 | | 4.711 | |
| | | 12.953 | |
| 9 | | 2.345 | |
| | | 6.464 | |
| 21 | | 2.343 | |
| | | 6.784 | |
| 22 | | 4.711 | |
| | | 13.693 | |
| 23 | | 4.733 | |
| | | 13.816 | |
| 24 | | 5.229 | |
| | | 15.329 | |
| 25 | -1.826 | 5.728 | |
| | 26.159 | 16.875 | |
| 26 | | 5.264 | |
| | | 15.623 | |
| 27 | | 4.783 | |
| | | 14.313 | |
| 28 | | 4.773 | |
| | | 14.421 | |
| 29 | | 2.381 | |
| | | 7.264 | |



ENVOLVENTE: AB 'E. L. S. FIS. CIMENTACION' Ejec. "SFC"

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 13 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| B | MAS | 3 | 0.800000 | | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| C | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 13 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| D | MAS | 23 | 0.800000 | | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| E | MAS | 24 | 0.800000 | | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| F | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 21 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| G | MAS | 3 | 0.800000 | | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| H | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 21 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| I | MAS | 25 | 0.800000 | | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| J | MAS | 26 | 0.800000 | | empuje lado 2 debido a sc 100 |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 4.283 | 0.002994 | C D |
| | | 0 | 4.355 | 0.003214 | F G |
| 1 | 0.209 | 0 | -0.210195 | 0.416624 | H I |
| | | 0 | 0.190222 | 0.482547 | A B |
| 1 | 0.417 | 0 | -4.596 | -0.084448 | H I |
| | | 0 | -4.029 | 0.082346 | A B |
| 2 | 0 | 0 | 3.896 | -0.085305 | H I |
| | | 0 | 4.865 | 0.082218 | A B |
| 2 | 0.208 | 0 | -0.480045 | 0.269907 | H I |
| | | 0 | 0.655623 | 0.656336 | A B |
| 2 | 0.416 | 0 | -4.856 | -0.284995 | H I |
| | | 0 | -3.554 | 0.354947 | A B |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 0 | 0 | 3.645 | -0.285589 | H I |
| | | 0 | 5.287 | 0.357288 | A B |
| 3 | 0.208 | 0 | -0.741481 | 0.017067 | H I |
| | | 0 | 1.068 | 1.020 | A B |
| 3 | 0.417 | 0 | -5.128 | -0.594774 | H I |
| | | 0 | -3.152 | 0.802469 | A B |
| 4 | 0 | 0 | 4.360 | -0.591462 | H I |
| | | 0 | 6.668 | 0.806538 | A B |
| 4 | 0.250 | 0 | 3.735 | 0.420465 | H I |
| | | 0 | 6.043 | 2.395 | A B |
| 4 | 0.500 | 0 | 3.110 | 1.276 | H I |
| | | 0 | 5.418 | 3.828 | A B |
| 5 | 0 | 0 | -27.004 | 28.207 | A |
| | | 0 | -27.982 | -29.246 | F G |
| 5 | 0.250 | 0 | -27.629 | 21.379 | A |
| | | 0 | -28.607 | 22.172 | F G |
| 5 | 0.500 | 0 | -28.254 | 14.394 | A |
| | | 0 | -29.232 | 14.943 | F G |
| 6 | 0 | 0 | -18.665 | 14.392 | A |
| | | 0 | -19.370 | 14.938 | F G |
| 6 | 0.208 | 0 | -19.187 | 10.446 | A |
| | | 0 | -19.892 | 10.845 | F G |
| 6 | 0.417 | 0 | -19.708 | 6.391 | A |
| | | 0 | -20.413 | 6.644 | F G |
| 7 | 0 | 0 | -10.991 | 6.389 | A |
| | | 0 | -11.439 | 6.640 | F G |
| 7 | 0.208 | 0 | -11.511 | 4.049 | A |
| | | 0 | -11.958 | 4.207 | F G |
| 7 | 0.416 | 0 | -12.031 | 1.601 | A |
| | | 0 | -12.478 | 1.666 | F G |
| 8 | 0 | 0 | -3.315 | 1.600 | A |
| | | 0 | -3.485 | 1.668 | F G |
| 8 | 0.209 | 0 | -3.836 | 0.854403 | A |
| | | 0 | -4.006 | 0.887066 | F G |
| 8 | 0.417 | 0 | -4.426 | -0.002603 | H J |
| | | 0 | -4.460 | 0.000268 | A B |
| 21 | 0 | 0 | 4.824 | -0.000823 | H J |
| | | 0 | 4.755 | 0.000383 | C E |
| 21 | 0.208 | 0 | 4.155 | 0.921025 | A |
| | | 0 | 4.317 | 0.953671 | F G |
| 21 | 0.417 | 0 | 3.634 | 1.733 | A |
| | | 0 | 3.796 | 1.799 | F G |
| 22 | 0 | 0 | 13.090 | 1.734 | A |
| | | 0 | 13.531 | 1.801 | F G |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 0.208 | 0 | 12.570 | 4.403 | A |
| | | 0 | 13.011 | 4.561 | F G |
| 22 | 0.416 | 0 | 12.050 | 6.963 | A |
| | | 0 | 12.491 | 7.213 | F G |
| 23 | 0 | 0 | 21.611 | 6.964 | A |
| | | 0 | 22.329 | 7.215 | F G |
| 23 | 0.208 | 0 | 21.090 | 11.416 | A |
| | | 0 | 21.807 | 11.816 | F G |
| 23 | 0.417 | 0 | 20.569 | 15.759 | A |
| | | 0 | 21.286 | 16.308 | F G |
| 24 | 0 | 0 | 31.186 | 15.761 | A |
| | | 0 | 32.167 | 16.310 | F G |
| 24 | 0.250 | 0 | 30.561 | 23.479 | A |
| | | 0 | 31.542 | 24.273 | F G |
| 24 | 0.500 | 0 | 29.936 | 31.041 | A |
| | | 0 | 30.917 | 32.080 | F G |
| 25 | 0 | 0 | 1.276 | 4.098 | H J |
| | | 0 | -1.232 | 6.548 | A B |
| 25 | 0.250 | 0 | -3.984 | 3.760 | H J |
| | | 0 | -6.291 | 5.608 | A B |
| 25 | 0.500 | 0 | -9.243 | 2.107 | H J |
| | | 0 | -11.350 | 3.403 | A B |
| 26 | 0 | 0 | 1.621 | 2.102 | H J |
| | | 0 | -0.242833 | 3.400 | A B |
| 26 | 0.208 | 0 | -2.765 | 1.982 | H J |
| | | 0 | -4.462 | 2.910 | A B |
| 26 | 0.417 | 0 | -7.151 | 0.948750 | H J |
| | | 0 | -8.682 | 1.540 | A B |
| 27 | 0 | 0 | 2.652 | 0.948220 | H J |
| | | 0 | 1.453 | 1.537 | A B |
| 27 | 0.208 | 0 | -1.724 | 1.045 | H J |
| | | 0 | -2.757 | 1.402 | A B |
| 27 | 0.416 | 0 | -6.100 | 0.231014 | H J |
| | | 0 | -6.966 | 0.390509 | A B |
| 28 | 0 | 0 | 3.812 | 0.238396 | H J |
| | | 0 | 3.267 | 0.394664 | A B |
| 28 | 0.208 | 0 | -0.574346 | 0.575897 | H J |
| | | 0 | -0.952899 | 0.635853 | A B |
| 28 | 0.417 | 0 | -5.172 | -0.002679 | A B |
| | | 0 | -4.961 | -0.001097 | H J |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 4.176 | 0.003200 | H I |
| | | 0 | 4.410 | 0.003027 | A B |
| 1 | 0.209 | 0 | -0.210195 | 0.416624 | H I |
| | | 0 | 0.190222 | 0.482547 | A B |
| 1 | 0.417 | 0 | -4.596 | -0.084448 | H I |
| | | 0 | -4.029 | 0.082346 | A B |
| 2 | 0 | 0 | 3.896 | -0.085305 | H I |
| | | 0 | 4.865 | 0.082218 | A B |
| 2 | 0.208 | 0 | -0.480045 | 0.269907 | H I |
| | | 0 | 0.655623 | 0.656336 | A B |
| 2 | 0.416 | 0 | -4.856 | -0.284995 | H I |
| | | 0 | -3.554 | 0.354947 | A B |
| 3 | 0 | 0 | 3.645 | -0.285589 | H I |
| | | 0 | -5.287 | 0.357288 | A B |
| 3 | 0.208 | 0 | -0.741481 | 0.017067 | H I |
| | | 0 | 1.068 | 1.020 | A B |
| 3 | 0.417 | 0 | -5.128 | -0.594774 | H I |
| | | 0 | -3.152 | 0.802469 | A B |
| 4 | 0 | 0 | 4.360 | -0.591462 | H I |
| | | 0 | 6.668 | 0.806538 | A B |
| 4 | 0.250 | 0 | 3.735 | 0.420465 | H I |
| | | 0 | 6.043 | 2.395 | A B |
| 4 | 0.500 | 0 | 3.110 | 1.276 | H I |
| | | 0 | 5.418 | 3.828 | A B |
| 5 | 0 | 0 | -27.982 | 29.246 | F G |
| | | 0 | -27.004 | 28.207 | A |
| 5 | 0.250 | 0 | -28.607 | 22.172 | F G |
| | | 0 | -27.629 | 21.379 | A |
| 5 | 0.500 | 0 | -29.232 | 14.943 | F G |
| | | 0 | -28.254 | 14.394 | A |
| 6 | 0 | 0 | -19.370 | 14.938 | F G |
| | | 0 | -18.665 | 14.392 | A |
| 6 | 0.208 | 0 | -19.892 | 10.845 | F G |
| | | 0 | -19.187 | 10.446 | A |
| 6 | 0.417 | 0 | -20.413 | 6.644 | F G |
| | | 0 | -19.708 | 6.391 | A |
| 7 | 0 | 0 | -11.439 | 6.640 | F G |
| | | 0 | -10.991 | 6.389 | A |
| 7 | 0.208 | 0 | -11.958 | 4.207 | F G |
| | | 0 | -11.511 | 4.049 | A |
| 7 | 0.416 | 0 | -12.478 | 1.666 | F G |
| | | 0 | -12.031 | 1.601 | A |
| 8 | 0 | 0 | -3.485 | 1.668 | F G |
| | | 0 | -3.315 | 1.600 | A |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 0.209 | 0 | -4.006 | 0.887066 | F G |
| | | 0 | -3.836 | 0.854403 | A |
| 8 | 0.417 | 0 | -4.527 | -0.002531 | F G |
| | | 0 | -4.358 | 0.000216 | A |
| 21 | 0 | 0 | 4.677 | 0.000303 | A |
| | | 0 | 4.838 | -0.000672 | F G |
| 21 | 0.208 | 0 | 4.155 | 0.921025 | A |
| | | 0 | 4.317 | 0.953671 | F G |
| 21 | 0.417 | 0 | 3.634 | 1.733 | A |
| | | 0 | 3.796 | 1.799 | F G |
| 22 | 0 | 0 | 13.090 | 1.734 | A |
| | | 0 | 13.531 | 1.801 | F G |
| 22 | 0.208 | 0 | 12.570 | 4.403 | A |
| | | 0 | 13.011 | 4.561 | F G |
| 22 | 0.416 | 0 | 12.050 | 6.963 | A |
| | | 0 | 12.491 | 7.213 | F G |
| 23 | 0 | 0 | 21.611 | 6.964 | A |
| | | 0 | 22.329 | 7.215 | F G |
| 23 | 0.208 | 0 | 21.090 | 11.416 | A |
| | | 0 | 21.807 | 11.816 | F G |
| 23 | 0.417 | 0 | 20.569 | 15.759 | A |
| | | 0 | 21.286 | 16.308 | F G |
| 24 | 0 | 0 | 31.186 | 15.761 | A |
| | | 0 | 32.167 | 16.310 | F G |
| 24 | 0.250 | 0 | 30.561 | 23.479 | A |
| | | 0 | 31.542 | 24.273 | F G |
| 24 | 0.500 | 0 | 29.936 | 31.041 | A |
| | | 0 | 30.917 | 32.080 | F G |
| 25 | 0 | 0 | -1.232 | 6.548 | A B |
| | | 0 | 1.276 | 4.098 | H J |
| 25 | 0.250 | 0 | -6.291 | 5.608 | A B |
| | | 0 | -3.984 | 3.760 | H J |
| 25 | 0.500 | 0 | -11.350 | 3.403 | A B |
| | | 0 | -9.243 | 2.107 | H J |
| 26 | 0 | 0 | -0.242833 | 3.400 | A B |
| | | 0 | 1.621 | 2.102 | H J |
| 26 | 0.208 | 0 | -4.462 | 2.910 | A B |
| | | 0 | -2.765 | 1.982 | H J |
| 26 | 0.417 | 0 | -8.682 | 1.540 | A B |
| | | 0 | -7.151 | 0.948750 | H J |
| 27 | 0 | 0 | 1.453 | 1.537 | A B |
| | | 0 | 2.652 | 0.948220 | H J |
| 27 | 0.208 | 0 | -2.757 | 1.402 | A B |
| | | 0 | -1.724 | 1.045 | H J |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 27 | 0.416 | 0 | -6.966 | 0.390509 | A B |
| | | 0 | -6.100 | 0.231014 | H J |
| 28 | 0 | 0 | 3.267 | 0.394664 | A B |
| | | 0 | 3.812 | 0.238396 | H J |
| 28 | 0.208 | 0 | -0.952899 | 0.635853 | A B |
| | | 0 | -0.574346 | 0.575897 | H J |
| 28 | 0.417 | 0 | -5.172 | -0.002679 | A B |
| | | 0 | -4.961 | -0.001097 | H J |

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

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.600 | | peso propio |
| B | O | 1 | 0.900000 | | peso propio |
| C | MAS | 7 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| D | O | 7 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| E | O | 7 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| F | O | 7 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| G | O | 8 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| H | O | 8 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| I | O | 8 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| J | O | 8 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| K | MAS | 11 | 1.400 | | empuje lado 1 construcción deb |
| L | MAS | 12 | 1.400 | | empuje lado 2 construcción deb |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| M | PERM. | 1 | 1.600 | | peso propio |
| N | O | 1 | 0.900000 | | peso propio |
| O | MAS | 15 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| P | O | 15 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| Q | O | 15 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| R | O | 15 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| S | O | 16 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Y | 17 | 1.200 | empuje lado 1 construcción, ba |
| T | O | 16 | 1.200 | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 0.900000 | empuje lado 1 construcción, ba |
| U | O | 16 | 0.900000 | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 1.200 | empuje lado 1 construcción, ba |
| V | O | 16 | 0.900000 | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 0.900000 | empuje lado 1 construcción, ba |
| W | MAS | 19 | 1.400 | empuje lado 1 construcción deb |
| X | MAS | 20 | 1.400 | empuje lado 2 construcción deb |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | |
| Y | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| Z | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AA | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AB | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AC | MAS | 3 | 1.600 | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| AD | MAS | 4 | 1.600 | Tren centrado |
| AE | O | 5 | 1.600 | Tren excéntrico lado 1 |
| AF | O | 6 | 1.600 | Tren excéntrico lado 2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | |
| AG | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AH | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AI | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AJ | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AK | MAS | 23 | 1.600 | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| AL | MAS | 24 | 1.600 | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| AM | MAS | 27 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 1 |
| AN | MAS | 28 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | |
| AO | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AP | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AQ | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AR | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AS | MAS | 3 | 1.600 | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| AT | MAS | 4 | 1.600 | Tren centrado |
| AU | O | 5 | 1.600 | Tren excéntrico lado 1 |
| AV | O | 6 | 1.600 | Tren excéntrico lado 2 |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AW | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AX | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AY | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AZ | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| BA | MAS | 25 | 1.600 | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| BB | MAS | 26 | 1.600 | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| BC | MAS | 27 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 1 |
| BD | MAS | 28 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 2 |



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

| Barra | Distancia [m] | r | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 8.571 | -0.005587 | | AA AD |
| | | 0 | 7.863 | 0.007266 | | AP AS AU |
| 1 | 0.209 | 0 | -1.570 | 0.144061 | | N P W |
| | | 0 | 3.709 | 1.474 | | Y AC AD |
| 1 | 0.417 | 0 | -8.454 | -0.720433 | | AY BA |
| | | 0 | 0.794783 | 2.065 | | Z AC AD |
| 2 | 0 | 0 | 1.711 | -0.722253 | | AY BA |
| | | 0 | 18.952 | 2.065 | | Z AC AD |
| 2 | 0.208 | 0 | -4.469 | -1.114 | | N P W |
| | | 0 | 14.800 | 5.575 | | Z AC AD |
| 2 | 0.416 | 0 | -11.696 | -2.799 | | AY BA |
| | | 0 | 10.647 | 8.221 | | Z AC AD |
| 3 | 0 | 0 | -1.455 | -2.801 | | AY BA |
| | | 0 | 28.765 | 8.233 | | Z AC AD |
| 3 | 0.208 | 0 | -8.175 | -3.804 | | AY BA |
| | | 0 | 24.603 | 13.796 | | Z AC AD |
| 3 | 0.417 | 0 | -14.895 | -6.209 | | AY BA |
| | | 0 | 20.440 | 18.492 | | Z AC AD |
| 4 | 0 | 0 | -3.432 | -6.206 | | AY BA |
| | | 0 | 40.430 | 18.494 | | Z AC AD |
| 4 | 0.250 | 0 | -3.994 | -7.134 | | AY BA |
| | | 0 | 39.430 | 28.476 | | Z AC AD |
| 4 | 0.500 | 0 | -5.897 | -8.208 | | N P W |
| | | 0 | 38.430 | 38.208 | | Z AC AD |
| 5 | 0 | 0 | -11.375 | 12.158 | | B |
| | | 0 | -67.688 | 70.069 | | AO AS AT |
| 5 | 0.250 | 0 | -11.937 | 9.244 | | B |
| | | 0 | -68.688 | 53.023 | | AO AS AT |
| 5 | 0.500 | 0 | -12.500 | 6.189 | | B |
| | | 0 | -69.688 | 35.727 | | AO AS AT |
| 6 | 0 | 0 | -7.791 | 6.187 | | B |
| | | 0 | -46.831 | 35.724 | | AO AS AT |
| 6 | 0.208 | 0 | -8.260 | 4.514 | | B |
| | | 0 | -47.665 | 25.873 | | AO AS AT |
| 6 | 0.417 | 0 | -8.729 | 2.743 | | B |
| | | 0 | -48.499 | 15.849 | | AO AS AT |
| 7 | 0 | 0 | -4.479 | 2.742 | | B |
| | | 0 | -27.717 | 15.845 | | AO AS AT |
| 7 | 0.208 | 0 | -4.947 | 1.761 | | B |
| | | 0 | -28.549 | 9.994 | | AO AS AT |
| 7 | 0.416 | 0 | -5.415 | 0.683849 | | B |
| | | 0 | -29.381 | 3.969 | | AO AS AT |
| 8 | 0 | 0 | -1.173 | 0.684530 | | B |
| | | 0 | -8.717 | 3.974 | | AO AS AT |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 0.209 | 0 | -1.642 | 0.391066 | B |
| | | 0 | -9.551 | 2.070 | AO AS AT |
| 8 | 0.417 | 0 | -10.180 | -0.008879 | AO AT |
| | | 0 | -8.306 | 0.006961 | AA AC AF |
| 21 | 0 | 0 | 10.397 | -0.004928 | AO AU |
| | | 0 | 9.104 | 0.004744 | AA AC AD |
| 21 | 0.208 | 0 | 1.640 | 0.390529 | N W |
| | | 0 | 10.007 | 2.176 | AO AS AT |
| 21 | 0.417 | 0 | 1.171 | 0.683643 | N W |
| | | 0 | 9.173 | 4.175 | AO AS AT |
| 22 | 0 | 0 | 5.427 | 0.682928 | N W |
| | | 0 | 31.102 | 4.177 | AO AS AT |
| 22 | 0.208 | 0 | 4.946 | 1.761 | B |
| | | 0 | 30.270 | 10.559 | AO AS AT |
| 22 | 0.416 | 0 | 4.478 | 2.741 | B |
| | | 0 | 29.438 | 16.769 | AO AS AT |
| 23 | 0 | 0 | 8.730 | 2.743 | B |
| | | 0 | 51.522 | 16.771 | AO AS AT |
| 23 | 0.208 | 0 | 8.260 | 4.514 | B |
| | | 0 | 50.688 | 27.426 | AO AS AT |
| 23 | 0.417 | 0 | 7.791 | 6.187 | B |
| | | 0 | 49.854 | 37.907 | AO AS AT |
| 24 | 0 | 0 | 12.500 | 6.189 | B |
| | | 0 | 74.383 | 37.914 | AO AS AT |
| 24 | 0.250 | 0 | 11.938 | 9.244 | B |
| | | 0 | 73.383 | 56.384 | AO AS AT |
| 24 | 0.500 | 0 | 11.375 | 12.158 | B |
| | | 0 | 72.383 | 74.604 | AO AS AT |
| 25 | 0 | 0 | 10.665 | -5.526 | N T X |
| | | 0 | -34.637 | 40.650 | Z AC AD |
| 25 | 0.250 | 0 | 5.292 | -3.531 | N T X |
| | | 0 | -39.628 | 31.367 | Z AC AD |
| 25 | 0.500 | 0 | -0.081540 | -2.880 | N T X |
| | | 0 | -44.619 | 20.837 | Z AC AD |
| 26 | 0 | 0 | 8.280 | -2.884 | N T X |
| | | 0 | -23.494 | 20.829 | Z AC AD |
| 26 | 0.208 | 0 | 3.799 | -1.625 | N T X |
| | | 0 | -27.657 | 15.497 | Z AC AD |
| 26 | 0.417 | 0 | -0.682254 | -1.300 | N T X |
| | | 0 | -31.819 | 9.297 | Z AC AD |
| 27 | 0 | 0 | 6.795 | -1.304 | N T X |
| | | 0 | -12.586 | 9.295 | Z AC AD |
| 27 | 0.208 | 0 | 2.325 | -0.355200 | N T X |
| | | 0 | -16.738 | 6.246 | Z AC AD |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 27 | 0.416 | 0 | -2.146 | -0.336611 | N T X |
| | | 0 | -20.890 | 2.332 | Z AC AD |
| 28 | 0 | 0 | 5.270 | -0.332246 | N T X |
| | | 0 | -1.457 | 2.341 | Z AC AD |
| 28 | 0.208 | 0 | 0.788573 | 0.299323 | N T X |
| | | 0 | -4.886 | 1.719 | Y AC AD |
| 28 | 0.417 | 0 | -10.495 | -0.007069 | Y AC AF |
| | | 0 | -9.630 | 0.000843 | AQ AT |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 2.097 | 0.003285 | N W |
| | | 0 | 10.460 | -0.002953 | Y AC AD |
| 1 | 0.209 | 0 | -1.734 | 0.341579 | AY BA |
| | | 0 | 4.957 | 1.465 | Z AC AD |
| 1 | 0.417 | 0 | -8.454 | -0.720433 | AY BA |
| | | 0 | 2.228 | 1.283 | M X |
| 2 | 0 | 0 | 0.001471 | -0.649453 | N P W |
| | | 0 | 18.952 | 2.065 | Z AC AD |
| 2 | 0.208 | 0 | -4.992 | -1.063 | AY BA |
| | | 0 | 14.800 | 5.575 | Z AC AD |
| 2 | 0.416 | 0 | -11.696 | -2.799 | AY BA |
| | | 0 | 10.647 | 8.221 | Z AC AD |
| 3 | 0 | 0 | -2.798 | -2.508 | N P W |
| | | 0 | 28.765 | 8.233 | Z AC AD |
| 3 | 0.208 | 0 | -8.175 | -3.804 | AY BA |
| | | 0 | 24.603 | 13.796 | Z AC AD |
| 3 | 0.417 | 0 | -14.895 | -6.209 | AY BA |
| | | 0 | 20.440 | 18.492 | Z AC AD |
| 4 | 0 | 0 | -4.772 | -5.541 | N P W |
| | | 0 | 40.430 | 18.494 | Z AC AD |
| 4 | 0.250 | 0 | -5.335 | -6.804 | N P W |
| | | 0 | 39.430 | 28.476 | Z AC AD |
| 4 | 0.500 | 0 | -5.897 | -8.208 | N P W |
| | | 0 | 38.430 | 38.208 | Z AC AD |
| 5 | 0 | 0 | -67.688 | 70.069 | AO AS AT |
| | | 0 | -11.375 | 12.158 | B |
| 5 | 0.250 | 0 | -68.688 | 53.023 | AO AS AT |
| | | 0 | -11.937 | 9.244 | B |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 0.500 | 0 | -69.688 | 35.727 | AO AS AT |
| | | 0 | -12.500 | 6.189 | B |
| 6 | 0 | 0 | -46.831 | 35.724 | AO AS AT |
| | | 0 | -7.791 | 6.187 | B |
| 6 | 0.208 | 0 | -47.665 | 25.873 | AO AS AT |
| | | 0 | -8.260 | 4.514 | B |
| 6 | 0.417 | 0 | -48.499 | 15.849 | AO AS AT |
| | | 0 | -8.729 | 2.743 | B |
| 7 | 0 | 0 | -27.717 | 15.845 | AO AS AT |
| | | 0 | -4.479 | 2.742 | B |
| 7 | 0.208 | 0 | -28.549 | 9.994 | AO AS AT |
| | | 0 | -4.947 | 1.761 | B |
| 7 | 0.416 | 0 | -29.381 | 3.969 | AO AS AT |
| | | 0 | -5.415 | 0.683849 | B |
| 8 | 0 | 0 | -8.717 | 3.974 | AO AS AT |
| | | 0 | -1.173 | 0.684530 | B |
| 8 | 0.209 | 0 | -9.551 | 2.070 | AO AS AT |
| | | 0 | -1.642 | 0.391066 | B |
| 8 | 0.417 | 0 | -10.385 | -0.008775 | AO AS AT |
| | | 0 | -2.111 | -0.000202 | B |
| 21 | 0 | 0 | 2.110 | -0.000389 | N W |
| | | 0 | 10.841 | 0.002840 | AO AS AT |
| 21 | 0.208 | 0 | 1.640 | 0.390529 | N W |
| | | 0 | 10.007 | 2.176 | AO AS AT |
| 21 | 0.417 | 0 | 1.171 | 0.683643 | N W |
| | | 0 | 9.173 | 4.175 | AO AS AT |
| 22 | 0 | 0 | 5.414 | 0.684035 | B |
| | | 0 | 31.102 | 4.177 | AO AS AT |
| 22 | 0.208 | 0 | 4.946 | 1.761 | B |
| | | 0 | 30.270 | 10.559 | AO AS AT |
| 22 | 0.416 | 0 | 4.478 | 2.741 | B |
| | | 0 | 29.438 | 16.769 | AO AS AT |
| 23 | 0 | 0 | 8.730 | 2.743 | B |
| | | 0 | 51.522 | 16.771 | AO AS AT |
| 23 | 0.208 | 0 | 8.260 | 4.514 | B |
| | | 0 | 50.688 | 27.426 | AO AS AT |
| 23 | 0.417 | 0 | 7.791 | 6.187 | B |
| | | 0 | 49.854 | 37.907 | AO AS AT |
| 24 | 0 | 0 | 12.500 | 6.189 | B |
| | | 0 | 74.383 | 37.914 | AO AS AT |
| 24 | 0.250 | 0 | 11.938 | 9.244 | B |
| | | 0 | 73.383 | 56.384 | AO AS AT |
| 24 | 0.500 | 0 | 11.375 | 12.158 | B |
| | | 0 | 72.383 | 74.604 | AO AS AT |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 0 | 0 | -34.637 | 40.650 | Z AC AD |
| | | 0 | 11.657 | -3.647 | AY BB |
| 25 | 0.250 | 0 | -39.628 | 31.367 | Z AC AD |
| | | 0 | 5.292 | -3.531 | N T X |
| 25 | 0.500 | 0 | -44.619 | 20.837 | Z AC AD |
| | | 0 | -0.081540 | -2.880 | N T X |
| 26 | 0 | 0 | -23.494 | 20.829 | Z AC AD |
| | | 0 | 9.229 | -1.853 | AY BB |
| 26 | 0.208 | 0 | -27.657 | 15.497 | Z AC AD |
| | | 0 | 3.799 | -1.625 | N T X |
| 26 | 0.417 | 0 | -31.819 | 9.297 | Z AC AD |
| | | 0 | -0.682254 | -1.300 | N T X |
| 27 | 0 | 0 | -12.586 | 9.295 | Z AC AD |
| | | 0 | 8.136 | -0.807117 | AY BB |
| 27 | 0.208 | 0 | -16.738 | 6.246 | Z AC AD |
| | | 0 | 2.325 | -0.355200 | N T X |
| 27 | 0.416 | 0 | -21.216 | 2.027 | Y AC AD |
| | | 0 | -2.146 | -0.336611 | N T X |
| 28 | 0 | 0 | -2.273 | 1.293 | M W |
| | | 0 | 7.205 | -0.202948 | AY BB |
| 28 | 0.208 | 0 | -5.620 | 1.603 | Z AC AD |
| | | 0 | 0.788573 | 0.299323 | N T X |
| 28 | 0.417 | 0 | -11.637 | -0.003052 | Y AC AD |
| | | 0 | -2.141 | -0.001652 | N X |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 3.814 | 0.005873 | A |
| | | 0 | 3.814 | 0.005873 | A |
| 1 | 0.209 | 0 | 2.980 | 0.714019 | A |
| | | 0 | 2.980 | 0.714019 | A |
| 1 | 0.417 | 0 | 2.146 | 1.248 | A |
| | | 0 | 2.146 | 1.248 | A |
| 2 | 0 | 0 | 9.873 | 1.249 | A |
| | | 0 | 9.873 | 1.249 | A |
| 2 | 0.208 | 0 | 9.041 | 3.216 | A |
| | | 0 | 9.041 | 3.216 | A |
| 2 | 0.416 | 0 | 8.209 | 5.010 | A |
| | | 0 | 8.209 | 5.010 | A |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 0 | 0 | 15.823 | 5.012 | A |
| | | 0 | 15.823 | 5.012 | A |
| 3 | 0.208 | 0 | 14.989 | 8.224 | A |
| | | 0 | 14.989 | 8.224 | A |
| 3 | 0.417 | 0 | 14.155 | 11.262 | A |
| | | 0 | 14.155 | 11.262 | A |
| 4 | 0 | 0 | 22.613 | 11.267 | A |
| | | 0 | 22.613 | 11.267 | A |
| 4 | 0.250 | 0 | 21.613 | 16.795 | A |
| | | 0 | 21.613 | 16.795 | A |
| 4 | 0.500 | 0 | 20.614 | 22.073 | A |
| | | 0 | 20.614 | 22.073 | A |
| 5 | 0 | 0 | -20.222 | 21.614 | A |
| | | 0 | -20.222 | 21.614 | A |
| 5 | 0.250 | 0 | -21.222 | 16.434 | A |
| | | 0 | -21.222 | 16.434 | A |
| 5 | 0.500 | 0 | -22.222 | 11.003 | A |
| | | 0 | -22.222 | 11.003 | A |
| 6 | 0 | 0 | -13.850 | 10.999 | A |
| | | 0 | -13.850 | 10.999 | A |
| 6 | 0.208 | 0 | -14.684 | 8.024 | A |
| | | 0 | -14.684 | 8.024 | A |
| 6 | 0.417 | 0 | -15.518 | 4.876 | A |
| | | 0 | -15.518 | 4.876 | A |
| 7 | 0 | 0 | -7.963 | 4.874 | A |
| | | 0 | -7.963 | 4.874 | A |
| 7 | 0.208 | 0 | -8.794 | 3.131 | A |
| | | 0 | -8.794 | 3.131 | A |
| 7 | 0.416 | 0 | -9.626 | 1.216 | A |
| | | 0 | -9.626 | 1.216 | A |
| 8 | 0 | 0 | -2.085 | 1.217 | A |
| | | 0 | -2.085 | 1.217 | A |
| 8 | 0.209 | 0 | -2.919 | 0.695229 | A |
| | | 0 | -2.919 | 0.695229 | A |
| 8 | 0.417 | 0 | -3.753 | -0.000360 | A |
| | | 0 | -3.753 | -0.000360 | A |
| 21 | 0 | 0 | 3.755 | -0.000690 | A |
| | | 0 | 3.755 | -0.000690 | A |
| 21 | 0.208 | 0 | 2.921 | 0.695244 | A |
| | | 0 | 2.921 | 0.695244 | A |
| 21 | 0.417 | 0 | 2.087 | 1.217 | A |
| | | 0 | 2.087 | 1.217 | A |
| 22 | 0 | 0 | 9.625 | 1.216 | A |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 9.625 | 1.216 | A |
| 22 | 0.208 | 0 | 8.793 | 3.131 | A |
| | | 0 | 8.793 | 3.131 | A |
| 22 | 0.416 | 0 | 7.961 | 4.874 | A |
| | | 0 | 7.961 | 4.874 | A |
| 23 | 0 | 0 | 15.519 | 4.876 | A |
| | | 0 | 15.519 | 4.876 | A |
| 23 | 0.208 | 0 | 14.685 | 8.024 | A |
| | | 0 | 14.685 | 8.024 | A |
| 23 | 0.417 | 0 | 13.851 | 10.999 | A |
| | | 0 | 13.851 | 10.999 | A |
| 24 | 0 | 0 | 22.222 | 11.003 | A |
| | | 0 | 22.222 | 11.003 | A |
| 24 | 0.250 | 0 | 21.222 | 16.434 | A |
| | | 0 | 21.222 | 16.434 | A |
| 24 | 0.500 | 0 | 20.222 | 21.614 | A |
| | | 0 | 20.222 | 21.614 | A |
| 25 | 0 | 0 | -20.613 | 22.073 | A |
| | | 0 | -20.613 | 22.073 | A |
| 25 | 0.250 | 0 | -21.613 | 16.795 | A |
| | | 0 | -21.613 | 16.795 | A |
| 25 | 0.500 | 0 | -22.613 | 11.267 | A |
| | | 0 | -22.613 | 11.267 | A |
| 26 | 0 | 0 | -14.154 | 11.262 | A |
| | | 0 | -14.154 | 11.262 | A |
| 26 | 0.208 | 0 | -14.988 | 8.224 | A |
| | | 0 | -14.988 | 8.224 | A |
| 26 | 0.417 | 0 | -15.822 | 5.012 | A |
| | | 0 | -15.822 | 5.012 | A |
| 27 | 0 | 0 | -8.209 | 5.010 | A |
| | | 0 | -8.209 | 5.010 | A |
| 27 | 0.208 | 0 | -9.041 | 3.216 | A |
| | | 0 | -9.041 | 3.216 | A |
| 27 | 0.416 | 0 | -9.873 | 1.249 | A |
| | | 0 | -9.873 | 1.249 | A |
| 28 | 0 | 0 | -2.188 | 1.257 | A |
| | | 0 | -2.188 | 1.257 | A |
| 28 | 0.208 | 0 | -3.022 | 0.714021 | A |
| | | 0 | -3.022 | 0.714021 | A |
| 28 | 0.417 | 0 | -3.856 | -0.002912 | A |
| | | 0 | -3.856 | -0.002912 | A |

ENVOLVENTE: AD 'ENV. FISURACION LOSA' Ejec. "SFL"

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Titulo |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 13 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| B | MAS | 3 | 0.800000 | | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| C | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 13 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| D | MAS | 23 | 0.800000 | | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| E | MAS | 24 | 0.800000 | | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| F | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 21 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| G | MAS | 3 | 0.800000 | | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE: | | | | | |
| H | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | peso del pavimento y rellenos |
| | Y | 21 | 1.000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.000 | | empuje lado 2 servicio |
| I | MAS | 25 | 0.800000 | | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| J | MAS | 26 | 0.800000 | | empuje lado 2 debido a sc 100 |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0 | -41.079 | 25.578 | -27.554 | H I |
| | | -42.708 | 15.487 | -24.869 | C E |
| 100 | 1.888 | -37.990 | 5.551 | -5.401 | C E |
| | | -36.361 | 9.921 | 5.368 | H I |
| 100 | 3.775 | -33.271 | -1.936 | -2.374 | C E |
| | | -31.642 | -2.064 | 12.205 | H I |
| 100 | 5.663 | -28.552 | -6.974 | -11.168 | C E |
| | | -26.923 | -10.375 | -0.112303 | H I |
| 100 | 7.550 | -24.192 | -15.005 | -33.580 | H J |
| | | -22.563 | -9.571 | -21.453 | C D |
| 101 | 0 | -42.734 | -15.479 | 24.937 | C D |
| | | -41.105 | -25.586 | 27.718 | H J |
| 101 | 1.888 | -36.387 | -9.929 | -5.218 | H J |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| | | -38.015 | -5.544 | 5.484 | C D |
| 101 | 3.775 | -31.668 | 2.056 | -12.070 | H J |
| | | -33.297 | 1.944 | 2.472 | C D |
| 101 | 5.663 | -26.949 | 10.368 | 0.232933 | H J |
| | | -28.578 | 6.982 | 11.280 | C D |
| 101 | 7.550 | -22.589 | 9.563 | 21.559 | C E |
| | | -24.218 | 15.013 | 33.706 | H I |
| 1001 | 0 | -15.006 | 24.203 | -33.584 | H J |
| | | -9.571 | 22.582 | -21.459 | C D |
| 1001 | 0.125 | -15.006 | 23.559 | -30.600 | H J |
| | | -9.571 | 21.937 | -18.677 | C D |
| 1001 | 0.250 | -15.006 | 22.914 | -27.695 | H J |
| | | -9.571 | 21.292 | -15.975 | C D |
| 1001 | 0.375 | -15.006 | 22.269 | -24.871 | H J |
| | | -9.571 | 20.648 | -13.353 | C D |
| 1001 | 0.500 | -15.006 | 21.624 | -22.128 | H J |
| | | -9.571 | 20.003 | -10.813 | C D |
| 1002 | 0 | -15.005 | 21.612 | -22.129 | H J |
| | | -9.571 | 19.983 | -10.816 | C D |
| 1002 | 1.000 | -15.005 | 16.455 | -3.097 | H J |
| | | -9.571 | 14.826 | 6.587 | C D |
| 1002 | 2.000 | -15.005 | 11.297 | 10.778 | H J |
| | | -9.319 | 11.103 | 19.534 | A B |
| 1002 | 3.000 | -15.005 | 6.139 | 19.496 | H J |
| | | -9.319 | 5.545 | 27.858 | A B |
| 1002 | 4.000 | -15.745 | -0.012833 | 22.581 | H I J |
| | | -9.319 | -0.012215 | 30.624 | A B |
| 1003 | 0 | -15.745 | -0.013572 | 22.581 | H I J |
| | | -9.319 | -0.013067 | 30.624 | A B |
| 1003 | 1.000 | -15.013 | -6.164 | 19.460 | H I |
| | | -9.319 | -5.571 | 27.833 | A B |
| 1003 | 2.000 | -15.013 | -11.322 | 10.717 | H I |
| | | -9.319 | -11.129 | 19.483 | A B |
| 1003 | 3.000 | -15.013 | -16.480 | -3.185 | H I |
| | | -9.563 | -14.852 | 6.520 | C E |
| 1003 | 4.000 | -15.013 | -21.638 | -22.242 | H I |
| | | -9.563 | -20.009 | -10.909 | C E |
| 1004 | 0 | -15.014 | -21.659 | -22.239 | H I |
| | | -9.564 | -20.024 | -10.908 | C E |
| 1004 | 0.125 | -15.014 | -22.303 | -24.987 | H I |
| | | -9.564 | -20.669 | -13.451 | C E |
| 1004 | 0.250 | -15.014 | -22.948 | -27.815 | H I |
| | | -9.564 | -21.313 | -16.075 | C E |
| 1004 | 0.375 | -15.014 | -23.593 | -30.724 | H I |
| | | -9.564 | -21.958 | -18.779 | C E |
| 1004 | 0.500 | -15.014 | -24.238 | -33.713 | H I |
| | | -9.564 | -22.603 | -21.564 | C E |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0 | -42.708 | 15.487 | -24.869 | C E |
| | | -41.079 | 25.578 | -27.554 | H I |
| 100 | 1.888 | -37.990 | 5.551 | -5.401 | C E |
| | | -36.361 | 9.921 | 5.368 | H I |
| 100 | 3.775 | -33.629 | -3.566 | 6.095 | H J |
| | | -32.000 | -0.937962 | 1.463 | C D |
| 100 | 5.663 | -28.910 | -11.123 | -8.345 | H J |
| | | -27.282 | -6.479 | -5.922 | C D |
| 100 | 7.550 | -23.198 | -15.744 | -29.582 | H I J |
| | | -23.199 | -9.107 | -24.034 | A |
| 101 | 0 | -41.105 | -25.586 | 27.718 | H J |
| | | -42.734 | -15.479 | 24.937 | C D |
| 101 | 1.888 | -36.387 | -9.929 | -5.218 | H J |
| | | -38.015 | -5.544 | 5.484 | C D |
| 101 | 3.775 | -32.026 | 0.930337 | -1.328 | C E |
| | | -33.655 | 3.574 | -5.998 | H I |
| 101 | 5.663 | -27.307 | 6.471 | 6.043 | C E |
| | | -28.936 | 11.130 | 8.457 | H I |
| 101 | 7.550 | -23.224 | 9.107 | 24.148 | A |
| | | -23.225 | 15.744 | 29.701 | H I J |
| 1001 | 0 | -15.014 | 22.216 | -24.653 | H I |
| | | -9.319 | 25.017 | -25.598 | A B |
| 1001 | 0.125 | -15.014 | 21.572 | -21.917 | H I |
| | | -9.319 | 24.323 | -22.514 | A B |
| 1001 | 0.250 | -15.014 | 20.927 | -19.261 | H I |
| | | -9.319 | 23.628 | -19.517 | A B |
| 1001 | 0.375 | -15.014 | 20.282 | -16.685 | H I |
| | | -9.319 | 22.933 | -16.607 | A B |
| 1001 | 0.500 | -15.014 | 19.637 | -14.190 | H I |
| | | -9.319 | 22.238 | -13.784 | A B |
| 1002 | 0 | -15.013 | 19.625 | -14.191 | H I |
| | | -9.319 | 22.219 | -13.787 | A B |
| 1002 | 1.000 | -15.013 | 14.468 | 2.854 | H I |
| | | -9.319 | 16.661 | 5.651 | A B |
| 1002 | 2.000 | -15.013 | 9.310 | 14.742 | H I |
| | | -15.005 | 11.297 | 10.778 | H J |
| 1002 | 3.000 | -15.013 | 4.152 | 21.473 | H I |
| | | -15.005 | 6.139 | 19.496 | H J |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1002 | 4.000 | -15.013 | -1.006 | 23.045 | H I |
| | | -15.005 | 0.980938 | 23.055 | H J |
| 1003 | 0 | -15.013 | -1.007 | 23.045 | H I |
| | | -15.005 | 0.980200 | 23.055 | H J |
| 1003 | 1.000 | -15.013 | -6.164 | 19.460 | H I |
| | | -15.005 | -4.177 | 21.457 | H J |
| 1003 | 2.000 | -15.013 | -11.322 | 10.717 | H I |
| | | -15.005 | -9.335 | 14.701 | H J |
| 1003 | 3.000 | -9.319 | -16.687 | 5.576 | A B |
| | | -15.005 | -14.493 | 2.786 | H J |
| 1003 | 4.000 | -9.319 | -22.244 | -13.888 | A B |
| | | -15.005 | -19.651 | -14.285 | H J |
| 1004 | 0 | -14.486 | -22.265 | -18.498 | F G |
| | | -15.006 | -19.672 | -14.281 | H J |
| 1004 | 0.125 | -14.486 | -22.960 | -21.324 | F G |
| | | -15.006 | -20.316 | -16.780 | H J |
| 1004 | 0.250 | -14.486 | -23.655 | -24.237 | F G |
| | | -15.006 | -20.961 | -19.360 | H J |
| 1004 | 0.375 | -14.486 | -24.349 | -27.238 | F G |
| | | -15.006 | -21.606 | -22.021 | H J |
| 1004 | 0.500 | -14.486 | -25.044 | -30.324 | F G |
| | | -15.006 | -22.251 | -24.762 | H J |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0 | -43.873 | 23.085 | -25.690 | F G |
| | | -41.079 | 25.578 | -27.554 | H I |
| 100 | 1.888 | -39.155 | 8.183 | 3.239 | F G |
| | | -36.361 | 9.921 | 5.368 | H I |
| 100 | 3.775 | -34.436 | -3.047 | 7.509 | F G |
| | | -31.642 | -2.064 | 12.205 | H I |
| 100 | 5.663 | -29.717 | -10.603 | -5.950 | F G |
| | | -26.923 | -10.375 | -0.112303 | H I |
| 100 | 7.550 | -24.999 | -14.486 | -30.204 | F G |
| | | -22.205 | -15.013 | -24.648 | H I |
| 101 | 0 | -43.898 | -15.731 | 25.259 | A B |
| | | -41.105 | -25.586 | 27.718 | H J |
| 101 | 1.888 | -39.180 | -5.795 | 5.330 | A B |
| | | -36.387 | -9.929 | -5.218 | H J |
| 101 | 3.775 | -34.461 | 1.692 | 1.842 | A B |
| | | -31.668 | 2.056 | -12.070 | H J |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 101 | 5.663 | -29.742 | 6.730 | 10.176 | A B |
| | | -26.949 | 10.368 | 0.232933 | H J |
| 101 | 7.550 | -25.024 | 9.319 | 25.706 | A B |
| | | -22.231 | 15.005 | 24.754 | H J |
| 1001 | 0 | -15.745 | 23.209 | -29.587 | H I J |
| | | -9.108 | 23.217 | -24.040 | A |
| 1001 | 0.125 | -15.745 | 22.565 | -26.726 | H I J |
| | | -9.108 | 22.572 | -21.178 | A |
| 1001 | 0.250 | -15.745 | 21.920 | -23.946 | H I J |
| | | -9.108 | 21.928 | -18.397 | A |
| 1001 | 0.375 | -15.745 | 21.275 | -21.246 | H I J |
| | | -9.108 | 21.283 | -15.696 | A |
| 1001 | 0.500 | -15.745 | 20.631 | -18.627 | H I J |
| | | -9.108 | 20.638 | -13.077 | A |
| 1002 | 0 | -15.745 | 20.618 | -18.628 | H I J |
| | | -9.107 | 20.619 | -13.079 | A |
| 1002 | 1.000 | -15.745 | 15.461 | -0.590378 | H I J |
| | | -9.107 | 15.461 | 4.959 | A |
| 1002 | 2.000 | -15.745 | 10.303 | 12.291 | H I J |
| | | -9.107 | 10.303 | 17.842 | A |
| 1002 | 3.000 | -15.745 | 5.145 | 20.015 | H I J |
| | | -9.107 | 5.145 | 25.566 | A |
| 1002 | 4.000 | -15.745 | -0.012833 | 22.581 | H I J |
| | | -9.107 | -0.012248 | 28.132 | A |
| 1003 | 0 | -15.745 | -0.013572 | 22.581 | H I J |
| | | -9.107 | -0.013035 | 28.132 | A |
| 1003 | 1.000 | -15.745 | -5.171 | 19.989 | H I J |
| | | -9.107 | -5.171 | 25.541 | A |
| 1003 | 2.000 | -15.745 | -10.329 | 12.239 | H I J |
| | | -9.107 | -10.329 | 17.791 | A |
| 1003 | 3.000 | -15.745 | -15.487 | -0.669606 | H I J |
| | | -9.107 | -15.487 | 4.884 | A |
| 1003 | 4.000 | -15.745 | -20.645 | -18.734 | H I J |
| | | -9.107 | -20.644 | -13.180 | A |
| 1004 | 0 | -15.745 | -20.665 | -18.731 | H I J |
| | | -9.108 | -20.659 | -13.179 | A |
| 1004 | 0.125 | -15.745 | -21.310 | -21.354 | H I J |
| | | -9.108 | -21.304 | -15.801 | A |
| 1004 | 0.250 | -15.745 | -21.955 | -24.058 | H I J |
| | | -9.108 | -21.948 | -18.504 | A |
| 1004 | 0.375 | -15.745 | -22.600 | -26.843 | H I J |
| | | -9.108 | -22.593 | -21.288 | A |
| 1004 | 0.500 | -15.745 | -23.244 | -29.708 | H I J |
| | | -9.108 | -23.238 | -24.153 | A |



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

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.600 | | peso propio |
| B | O | 1 | 0.900000 | | peso propio |
| C | MAS | 7 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| D | O | 7 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| E | O | 7 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| F | O | 7 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 10 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| G | O | 8 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| H | O | 8 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| I | O | 8 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| J | O | 8 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 9 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| K | MAS | 11 | 1.400 | | empuje lado 1 construcción deb |
| L | MAS | 12 | 1.400 | | empuje lado 2 construcción deb |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| M | PERM. | 1 | 1.600 | | peso propio |
| N | O | 1 | 0.900000 | | peso propio |
| O | MAS | 15 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| P | O | 15 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| Q | O | 15 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| R | O | 15 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción |
| | Y | 18 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción, ba |
| S | O | 16 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| T | O | 16 | 1.200 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| U | O | 16 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 1.200 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| V | O | 16 | 0.900000 | | empuje lado 2 construcción |
| | Y | 17 | 0.900000 | | empuje lado 1 construcción, ba |
| W | MAS | 19 | 1.400 | | empuje lado 1 construcción deb |
| X | MAS | 20 | 1.400 | | empuje lado 2 construcción deb |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Y | PERM. | 1 | 1.600 | | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | | peso del pavimento y rellenos |
| Z | O | 1 | 1.600 | | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | | peso del pavimento y rellenos |
| AA | O | 1 | 0.900000 | | peso propio |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AB | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AC | MAS | 3 | 1.600 | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| AD | MAS | 4 | 1.600 | Tren centrado |
| AE | O | 5 | 1.600 | Tren excéntrico lado 1 |
| AF | O | 6 | 1.600 | Tren excéntrico lado 2 |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AG | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AH | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AI | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AJ | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 13 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 14 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AK | MAS | 23 | 1.600 | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| AL | MAS | 24 | 1.600 | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| AM | MAS | 27 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 1 |
| AN | MAS | 28 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 2 |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AO | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AP | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AQ | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AR | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AS | MAS | 3 | 1.600 | sobrecarga de uso 500 Kp/m2 |
| AT | MAS | 4 | 1.600 | Tren centrado |
| AU | O | 5 | 1.600 | Tren excéntrico lado 1 |
| AV | O | 6 | 1.600 | Tren excéntrico lado 2 |

ALTERNATIVA PARA ENVOLVENTE:



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AW | PERM. | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AX | O | 1 | 1.600 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| AY | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 1.600 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 1.600 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 1.600 | peso del pavimento y rellenos |
| AZ | O | 1 | 0.900000 | peso propio |
| | Y | 21 | 0.900000 | empuje lado 1 servicio |
| | Y | 22 | 0.900000 | empuje lado 2 servicio |
| | Y | 2 | 0.900000 | peso del pavimento y rellenos |
| BA | MAS | 25 | 1.600 | empuje lado 1 debido a sc 1000 |
| BB | MAS | 26 | 1.600 | empuje lado 2 debido a sc 100 |
| BC | MAS | 27 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 1 |
| BD | MAS | 28 | 1.600 | eje de 20 Mp lado 2 |

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

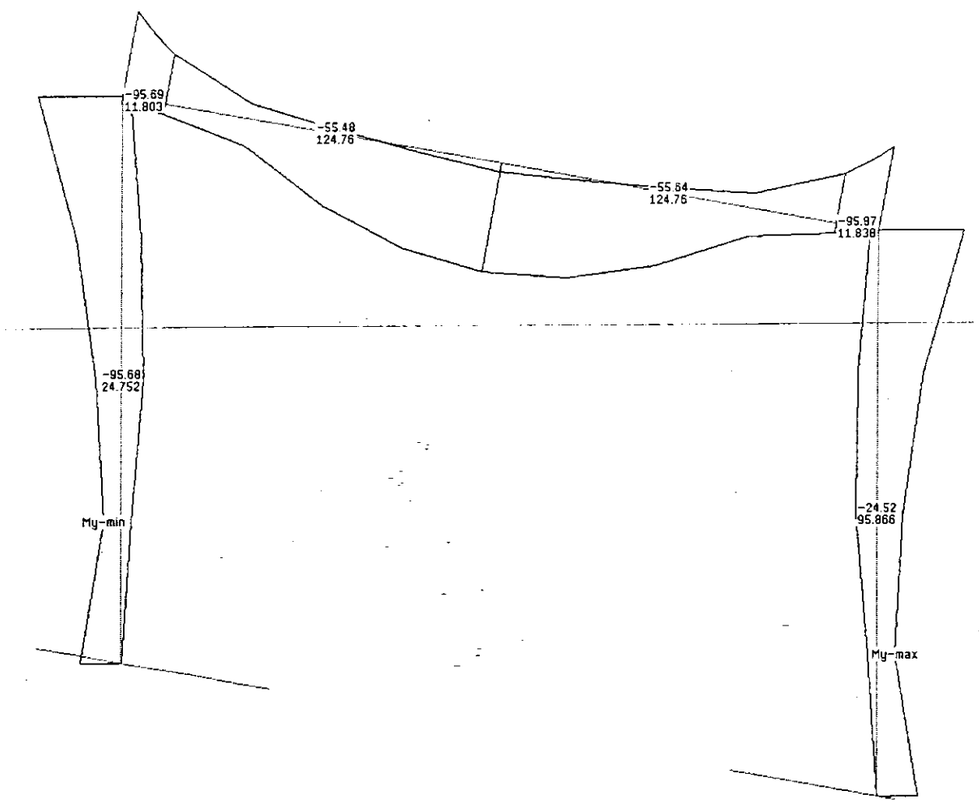
| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0 | -44.599 | 42.543 | -45.304 | AY BA BD |
| | | -50.695 | -2.842 | 0.867795 | M X |
| 100 | 1.888 | -100.169 | 3.365 | -19.678 | Y AC AE |
| | | -39.208 | 17.503 | 11.021 | AY BA |
| 100 | 3.775 | -102.241 | -9.130 | -28.785 | Z AC AD |
| | | -34.961 | -1.975 | 24.752 | AY BA |
| 100 | 5.663 | -102.267 | -17.208 | -51.304 | Y AC AD |
| | | -10.072 | -4.842 | 21.608 | N P W |
| 100 | 7.550 | -94.718 | -29.617 | -95.684 | AO AS AT |
| | | -5.826 | -7.574 | 9.198 | N P W |
| 101 | 0 | -50.695 | 2.848 | -0.899254 | M W |
| | | -44.641 | -42.558 | 45.586 | AY BB BC |
| 101 | 1.888 | -39.249 | -17.519 | -10.768 | AY BB |
| | | -100.210 | -3.365 | 19.860 | Y AC AF |
| 101 | 3.775 | -35.003 | 1.959 | -24.528 | AY BB |
| | | -102.264 | 9.130 | 28.888 | Z AC AD |
| 101 | 5.663 | -10.093 | 4.752 | -21.464 | N T X |
| | | -102.308 | 17.208 | 51.486 | Y AC AD |
| 101 | 7.550 | -5.846 | 7.484 | -9.224 | N T X |
| | | -94.758 | 29.617 | 95.866 | AO AS AT |
| 1001 | 0 | -29.618 | 94.733 | -95.692 | AO AS AT |
| | | -7.575 | 5.837 | 9.194 | N P W |
| 1001 | 0.125 | -29.618 | 92.101 | -84.015 | AO AS AT |
| | | -7.575 | 5.528 | 9.904 | N P W |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1001 | 0.250 | -29.086 | 75.278 | -74.017 | AO AS AU |
| | | -7.575 | 5.219 | 10.576 | N P W |
| 1001 | 0.375 | -29.086 | 74.146 | -64.678 | AO AS AU |
| | | -7.575 | 4.909 | 11.209 | N P W |
| 1001 | 0.500 | -29.086 | 73.014 | -55.482 | AO AS AU |
| | | -7.575 | 4.600 | 11.803 | N P W |
| 1002 | 0 | -29.085 | 72.992 | -55.480 | AO AS AU |
| | | -7.575 | 4.588 | 11.801 | N P W |
| 1002 | 1.000 | -7.485 | 12.716 | -16.541 | N T X |
| | | -20.818 | 61.136 | 32.312 | Y AC AF |
| 1002 | 2.000 | -7.485 | 10.241 | -5.062 | N T X |
| | | -20.818 | 40.083 | 82.921 | Y AC AF |
| 1002 | 3.000 | -7.485 | 7.766 | 3.942 | N T X |
| | | -21.350 | 21.033 | 114.254 | Y AC AD |
| 1002 | 4.000 | -8.461 | -4.024 | 9.702 | N O W X |
| | | -21.350 | -0.018574 | 124.760 | Y AC AD |
| 1003 | 0 | -8.461 | -4.024 | 9.701 | N O W X |
| | | -21.350 | -0.021890 | 124.760 | Y AC AD |
| 1003 | 1.000 | -7.574 | -7.787 | 3.802 | N P W |
| | | -21.350 | -21.073 | 114.213 | Y AC AD |
| 1003 | 2.000 | -7.574 | -10.262 | -5.222 | N P W |
| | | -20.819 | -40.124 | 82.841 | Y AC AE |
| 1003 | 3.000 | -7.574 | -12.737 | -16.722 | N P W |
| | | -20.819 | -61.177 | 32.190 | Y AC AE |
| 1003 | 4.000 | -29.085 | -73.033 | -55.642 | AO AS AV |
| | | -7.485 | -4.608 | 11.837 | N T X |
| 1004 | 0 | -29.086 | -73.067 | -55.640 | AO AS AV |
| | | -7.485 | -4.617 | 11.838 | N T X |
| 1004 | 0.125 | -29.086 | -74.199 | -64.844 | AO AS AV |
| | | -7.485 | -4.926 | 11.242 | N T X |
| 1004 | 0.250 | -29.086 | -75.331 | -74.189 | AO AS AV |
| | | -7.485 | -5.235 | 10.607 | N T X |
| 1004 | 0.375 | -29.618 | -92.156 | -84.194 | AO AS AT |
| | | -7.485 | -5.545 | 9.933 | N T X |
| 1004 | 0.500 | -29.618 | -94.788 | -95.877 | AO AS AT |
| | | -7.485 | -5.854 | 9.221 | N T X |



Escala 1 :  67.0
Esfuerzo de envolvente MY, Envolv.  AE, Vista "STANDARD"
- Envol. Momento My-min, Ampliación 1.00E-02
  min: -9.59E+01  max: 9.70E+00 [tm]
- Envol. Momento My-max, Ampliación 1.00E-02
  min: 8.68E-01  max: 1.25E+02 [tm]
- Rótulo envolventes [tm]



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

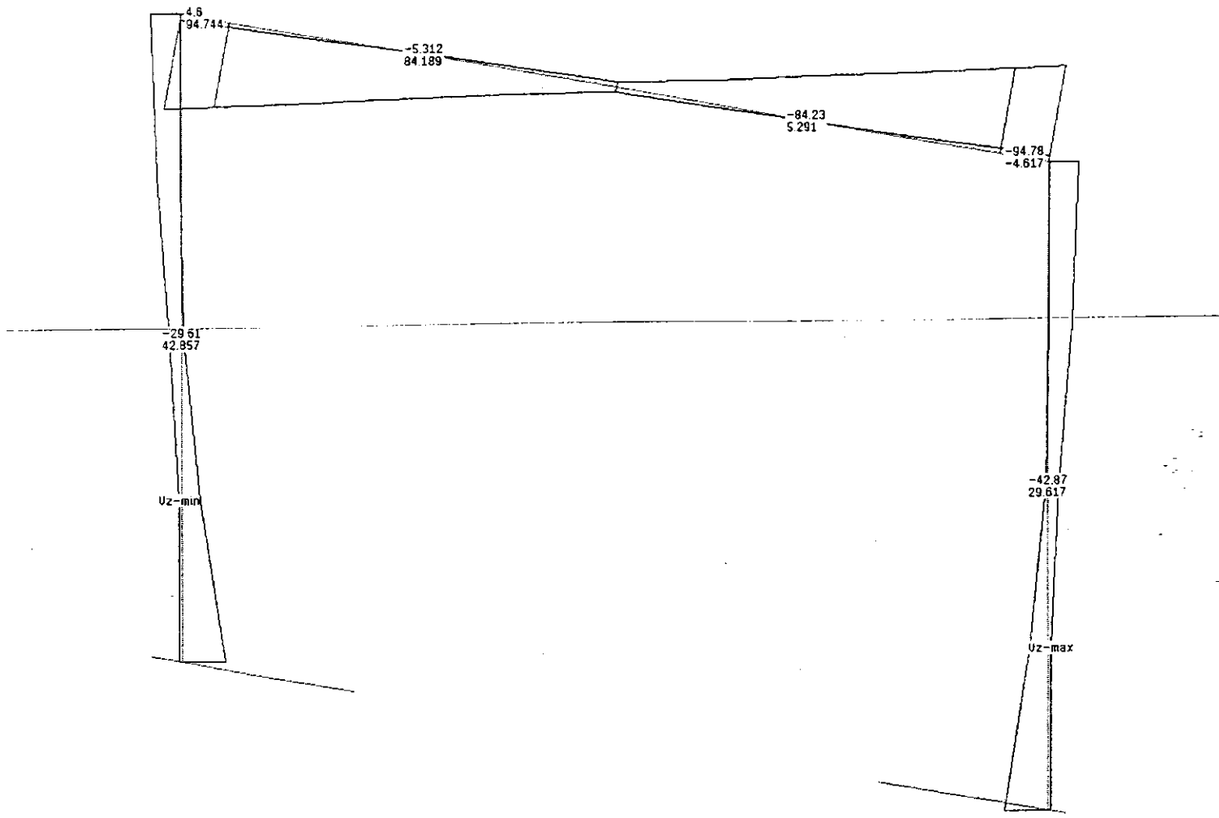
| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0 | -50.695 | -2.842 | 0.867795 | M X |
| | | -43.455 | 42.857 | -45.014 | AY BA |
| 100 | 1.888 | -43.145 | -2.842 | -4.496 | M X |
| | | -39.208 | 17.503 | 11.021 | AY BA |
| 100 | 3.775 | -109.817 | -11.314 | -11.035 | AO AS AT |
| | | -14.319 | 2.299 | 24.702 | N P W |
| 100 | 5.663 | -102.267 | -23.404 | -44.725 | AO AS AT |
| | | -14.940 | -1.283 | -5.082 | B K |
| 100 | 7.550 | -94.718 | -29.617 | -95.684 | AO AS AT |
| | | -11.138 | -1.311 | -9.639 | B |
| 101 | 0 | -43.496 | -42.872 | 45.297 | AY BB |
| | | -50.695 | 2.848 | -0.899254 | M W |
| 101 | 1.888 | -39.249 | -17.519 | -10.768 | AY BB |
| | | -43.146 | 2.848 | 4.475 | M W |
| 101 | 3.775 | -14.340 | -2.389 | -24.387 | N T X |
| | | -109.858 | 11.314 | 11.217 | AO AS AT |
| 101 | 5.663 | -14.941 | 1.278 | 5.086 | B L |
| | | -102.308 | 23.404 | 44.907 | AO AS AT |
| 101 | 7.550 | -11.138 | 1.311 | 9.639 | B |
| | | -94.758 | 29.617 | 95.866 | AO AS AT |
| 1001 | 0 | -7.575 | 5.837 | 9.194 | N P W |
| | | -21.351 | 94.744 | -88.315 | Y AC AD |
| 1001 | 0.125 | -7.575 | 5.528 | 9.904 | N P W |
| | | -21.351 | 92.113 | -76.637 | Y AC AD |
| 1001 | 0.250 | -7.575 | 5.219 | 10.576 | N P W |
| | | -21.351 | 89.481 | -65.287 | Y AC AD |
| 1001 | 0.375 | -7.575 | 4.909 | 11.209 | N P W |
| | | -21.351 | 86.849 | -54.267 | Y AC AD |
| 1001 | 0.500 | -7.575 | 4.600 | 11.803 | N P W |
| | | -21.351 | 84.218 | -43.576 | Y AC AD |
| 1002 | 0 | -7.575 | 4.588 | 11.801 | N P W |
| | | -21.350 | 84.189 | -43.575 | Y AC AD |
| 1002 | 1.000 | -7.575 | 2.113 | 15.151 | N P W |
| | | -20.818 | 63.940 | 20.360 | Y AC AE |
| 1002 | 2.000 | -7.575 | -0.362155 | 16.026 | N P W |
| | | -20.818 | 44.087 | 74.914 | Y AC AE |
| 1002 | 3.000 | -7.575 | -2.837 | 14.426 | N P W |
| | | -20.818 | 23.034 | 108.475 | Y AC AE |
| 1002 | 4.000 | -7.575 | -5.312 | 10.352 | N P W |
| | | -8.504 | 5.292 | 22.463 | M T X |
| 1003 | 0 | -8.594 | -5.312 | 22.345 | M P W |
| | | -7.485 | 5.291 | 10.471 | N T X |
| 1003 | 1.000 | -20.819 | -23.075 | 108.434 | Y AC AF |
| | | -7.485 | 2.816 | 14.524 | N T X |
| 1003 | 2.000 | -20.819 | -44.128 | 74.833 | Y AC AF |
| | | -7.485 | 0.341458 | 16.103 | N T X |
| 1003 | 3.000 | -20.819 | -63.981 | 20.239 | Y AC AF |



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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| | | -7.485 | -2.134 | 15.207 | N T X |
| 1003 | 4.000 | -21.350 | -84.230 | -43.737 | Y AC AD |
| | | -7.485 | -4.608 | 11.837 | N T X |
| 1004 | 0 | -29.618 | -84.262 | -51.117 | AO AS AT |
| | | -7.485 | -4.617 | 11.838 | N T X |
| 1004 | 0.125 | -29.618 | -86.893 | -61.813 | AO AS AT |
| | | -7.485 | -4.926 | 11.242 | N T X |
| 1004 | 0.250 | -29.618 | -89.525 | -72.839 | AO AS AT |
| | | -7.485 | -5.235 | 10.607 | N T X |
| 1004 | 0.375 | -29.618 | -92.156 | -84.194 | AO AS AT |
| | | -7.485 | -5.545 | 9.933 | N T X |
| 1004 | 0.500 | -29.618 | -94.788 | -95.877 | AO AS AT |
| | | -7.485 | -5.854 | 9.221 | N T X |

Escala 1 : 58.5
Esfuerzo de envolvente Vz, Envolv. AE, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-min, Ampliación 1.00E-02
  min: -9.48E+01 max: 5.84E+00 [t]
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-max, Ampliación 1.00E-02
  min: -5.85E+00 max: 9.47E+01 [t]
- Rótulo envolventes [t]






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

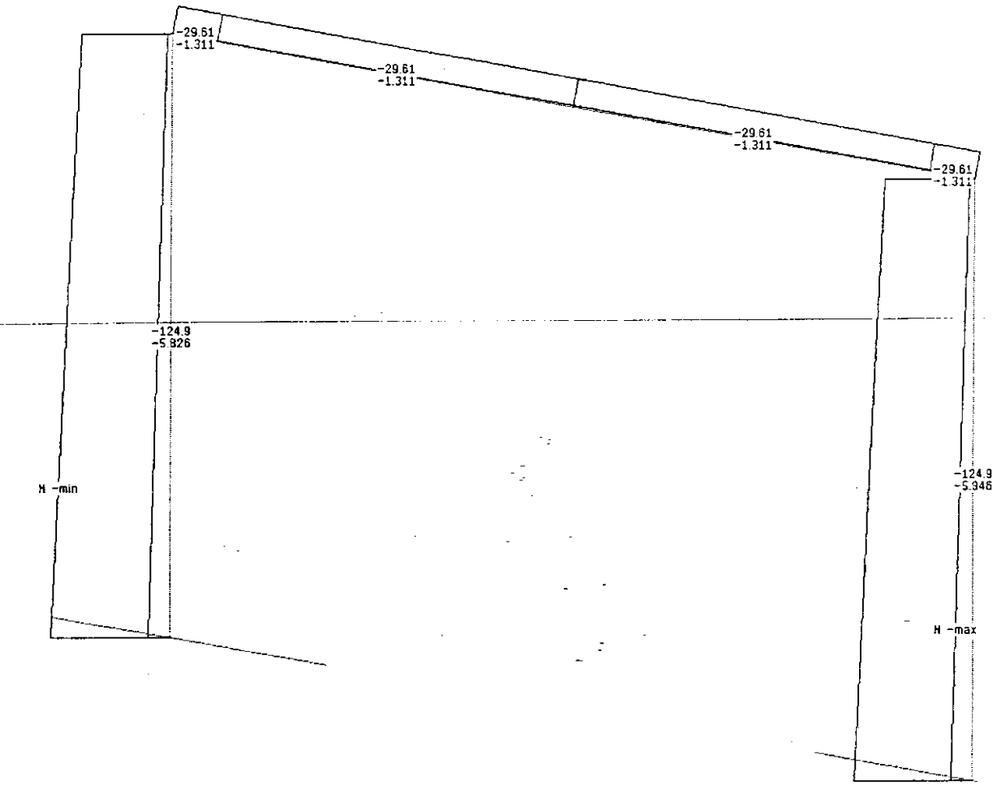
| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0 | -124.917 | 30.497 | -39.846 | AO AS AT |
| | | -22.812 | 29.804 | -30.344 | N P W |
| 100 | 1.888 | -117.367 | 6.654 | -5.712 | AO AS AT |
| | | -18.566 | 13.848 | 10.156 | N P W |
| 100 | 3.775 | -109.817 | -11.314 | -11.035 | AO AS AT |
| | | -14.319 | 2.299 | 24.702 | N P W |
| 100 | 5.663 | -102.267 | -23.404 | -44.725 | AO AS AT |
| | | -10.072 | -4.842 | 21.608 | N P W |
| 100 | 7.550 | -94.718 | -29.617 | -95.684 | AO AS AT |
| | | -5.826 | -7.574 | 9.198 | N P W |
| 101 | 0 | -124.957 | -18.730 | 39.155 | Y AC AD |
| | | -22.833 | -29.894 | 30.998 | N T X |
| 101 | 1.888 | -117.408 | -2.833 | 19.423 | Y AC AD |
| | | -18.587 | -13.938 | -9.672 | N T X |
| 101 | 3.775 | -109.858 | 9.146 | 25.998 | Y AC AD |
| | | -14.340 | -2.389 | -24.387 | N T X |
| 101 | 5.663 | -102.308 | 17.208 | 51.486 | Y AC AD |
| | | -10.093 | 4.752 | -21.464 | N T X |
| 101 | 7.550 | -94.758 | 21.350 | 88.488 | Y AC AD |
| | | -5.846 | 7.484 | -9.224 | N T X |
| 1001 | 0 | -29.618 | 94.733 | -95.692 | AO AS AT |
| | | -1.311 | 11.148 | -9.642 | B |
| 1001 | 0.125 | -29.618 | 92.101 | -84.015 | AO AS AT |
| | | -1.311 | 10.839 | -8.268 | B |
| 1001 | 0.250 | -29.618 | 89.470 | -72.667 | AO AS AT |
| | | -1.311 | 10.529 | -6.932 | B |
| 1001 | 0.375 | -29.618 | 86.838 | -61.648 | AO AS AT |
| | | -1.311 | 10.220 | -5.635 | B |
| 1001 | 0.500 | -29.618 | 84.207 | -50.959 | AO AS AT |
| | | -1.311 | 9.911 | -4.377 | B |
| 1002 | 0 | -29.617 | 84.189 | -50.955 | AO AS AT |
| | | -1.311 | 9.900 | -4.379 | B |
| 1002 | 1.000 | -29.617 | 63.138 | 22.703 | AO AS AT |
| | | -1.311 | 7.425 | 4.283 | B |
| 1002 | 2.000 | -29.617 | 42.085 | 75.315 | AO AS AT |
| | | -1.311 | 4.950 | 10.470 | B |
| 1002 | 3.000 | -29.617 | 21.033 | 106.874 | AO AS AT |
| | | -1.311 | 2.475 | 14.182 | B |
| 1002 | 4.000 | -29.617 | -0.018597 | 117.380 | AO AS AT |
| | | -1.311 | 0.000178 | 15.420 | B |
| 1003 | 0 | -29.617 | -0.021836 | 117.380 | AO AS AT |
| | | -1.311 | -0.000176 | 15.420 | B |
| 1003 | 1.000 | -29.617 | -21.073 | 106.833 | AO AS AT |
| | | -1.311 | -2.475 | 14.182 | B |
| 1003 | 2.000 | -29.617 | -42.126 | 75.234 | AO AS AT |
| | | -1.311 | -4.950 | 10.470 | B |
| 1003 | 3.000 | -29.617 | -63.179 | 22.582 | AO AS AT |

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

| Barra | Distancia [m] | N [t] | Vz [t] | My [tm] | Hipótesis decisivos |
|---|---|---|---|---|---|
| | | -1.311 | -7.425 | 4.283 | B |
| 1003 | 4.000 | -29.617 | -84.230 | -51.116 | AO AS AT |
| | | -1.311 | -9.900 | -4.379 | B |
| 1004 | 0 | -29.618 | -84.262 | -51.117 | AO AS AT |
| | | -1.311 | -9.910 | -4.377 | B |
| 1004 | 0.125 | -29.618 | -86.893 | -61.813 | AO AS AT |
| | | -1.311 | -10.220 | -5.636 | B |
| 1004 | 0.250 | -29.618 | -89.525 | -72.839 | AO AS AT |
| | | -1.311 | -10.529 | -6.932 | B |
| 1004 | 0.375 | -29.618 | -92.156 | -84.194 | AO AS AT |
| | | -1.311 | -10.839 | -8.268 | B |
| 1004 | 0.500 | -29.618 | -94.788 | -95.877 | AO AS AT |
| | | -1.311 | -11.148 | -9.642 | B |



Escala 1 : 63.0
Esfuerzo de envolvente N, Envolv. AE, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo axil N-min, Ampliación 1.00E-02
  min: -1.25E+02 max: -2.96E+01 [t]
- Envol. Esfuerzo axil N-max, Ampliación 1.00E-02
  min: -2.28E+01 max: -1.31E+00 [t]
- Rótulo envolventes [t]



3 Resultados Post-proceso.

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso n° 6

COMPROBACION RESULTADOS CIMENTACION

Leyenda: ** Tracciones en la cimentación
! Tensión > 1.25*tensión admisible

| Nudo | Rzmáx<br>Rzmín<br>[t] | σmáx<br>σmín<br>[kp/cm2] |
|---|---|---|
| 1 | 2.37 | 1.14 |
| | 6.53 | 3.13 ! |
| 2 | 4.75 | 1.14 |
| | 13.05 | 3.13 ! |
| 3 | 4.76 | 1.14 |
| | 13.04 | 3.13 ! |
| 4 | 5.24 | 1.14 |
| | 14.32 | 3.12 ! |
| 5 | 5.73 | 1.15 |
| | 15.60 | 3.12 ! |
| 6 | 5.23 | 1.14 |
| | 14.29 | 3.12 ! |
| 7 | 4.73 | 1.14 |
| | 12.98 | 3.12 ! |
| 8 | 4.71 | 1.13 |
| | 12.95 | 3.11 ! |
| 9 | 2.35 | 1.12 |
| | 6.46 | 3.10 ! |
| 21 | 2.34 | 1.12 |
| | 6.78 | 3.25 ! |
| 22 | 4.71 | 1.13 |
| | 13.69 | 3.29 ! |
| 23 | 4.73 | 1.14 |
| | 13.82 | 3.32 ! |
| 24 | 5.23 | 1.14 |
| | 15.33 | 3.34 ! |
| 25 | 5.73 | 1.15 |
| | 16.88 | 3.38 ! |
| 26 | 5.26 | 1.15 |
| | 15.62 | 3.41 ! |
| 27 | 4.78 | 1.15 |
| | 14.31 | 3.44 ! |
| 28 | 4.77 | 1.15 |
| | 14.42 | 3.46 ! |
| 29 | 2.38 | 1.14 |
| | 7.26 | 3.48 ! |

COEF. SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

| Zapata 1 | Zapata 2 |
|---|---|
| 2.33 | 2.52 |

Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

DIMENSIONAMIENTO ARMADURA CIMENTACION

Leyenda: * Armadura de flexión
mc Cuantía mínima mecánica
gc Cuantía mínima geométrica

| Zapata | Barra | Aestsup [cm2/m] | Aestinf [cm2/m] | wk [mm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.00 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.00 |
| | 2 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.00 |
| | | 15.03 mc | 4.82 gc | 0.01 |
| | 3 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.00 |
| | | 15.03 mc | 4.82 gc | 0.00 |
| | 4 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 4.82 gc | 0.03 |
| | 5 | 4.82 gc | 17.12 * | 0.17 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.19 |
| | 6 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.10 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.10 |
| | 7 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.04 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.04 |
| | 8 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| 2 | 21 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| | 22 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.05 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.05 |
| | 23 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.11 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.11 |
| | 24 | 4.82 gc | 18.26 * | 0.18 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.21 |
| | 25 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.03 |
| | | 15.03 mc | 4.82 gc | 0.09 |
| | 26 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 4.82 gc | 0.04 |
| | 27 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 4.82 gc | 0.02 |
| | 28 | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.00 |
| | | 4.82 gc | 15.03 mc | 0.00 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

ESFUERZOS E, L. U. CIMENTACION

| Zapata | Barra | Mydmin [Mp*m] | Mydmax [Mp*m] |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.14 | 2.06 |
| | 2 | -0.72 | 8.22 |
| | 3 | -2.80 | 18.49 |
| | 4 | -6.21 | 38.21 |
| | 5 | 12.16 | 70.07 |
| | 6 | 6.19 | 35.72 |
| | 7 | 2.74 | 15.85 |
| | 8 | 0.68 | 3.97 |
| 2 | 21 | 0.68 | 4.18 |
| | 22 | 2.74 | 16.77 |
| | 23 | 6.19 | 37.91 |
| | 24 | 12.16 | 74.60 |
| | 25 | -2.88 | 40.65 |
| | 26 | -1.30 | 20.83 |
| | 27 | -0.34 | 9.29 |
| | 28 | 0.30 | 2.34 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

ENVOLVENTE DE MOMENTOS Y VALORES CONCOMITANTES

| Hastial | Sec | Ndmax [t] / Ndmin [t] | Vzdmax [t] / Vzdmin [t] | Mydmax [m·t] / Mydmin [m·t] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -50.70 | -2.84 | 0.87 |
| | | -44.60 | 42.54 | -45.30 |
| | 2 | -39.21 | 17.50 | 11.02 |
| | | -100.17 | 3.37 | -19.68 |
| | 3 | -34.96 | -1.98 | 24.75 |
| | | -102.24 | -9.13 | -28.79 |
| | 4 | -10.07 | -4.84 | 21.61 |
| | | -102.27 | -17.21 | -51.30 |
| | 5 | -5.83 | -7.57 | 9.20 |
| | | -94.72 | -29.62 | -95.68 |
| 2 | 1 | -44.64 | -42.56 | 45.59 |
| | | -50.70 | 2.85 | -0.90 |
| | 2 | -100.21 | -3.37 | 19.86 |
| | | -39.25 | -17.52 | -10.77 |
| | 3 | -102.26 | 9.13 | 28.89 |
| | | -35.00 | 1.96 | -24.53 |
| | 4 | -102.31 | 17.21 | 51.49 |
| | | -10.09 | 4.75 | -21.46 |
| | 5 | -94.76 | 29.62 | 95.87 |
| | | -5.85 | 7.48 | -9.22 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

ENVOLVENTE DE AXILES Y VALORES CONCOMITANTES

| Hastial | Sec | Ndmax [t] / Ndmin [t] | Vzdmax [t] / Vzdmin [t] | Mydmax [m·t] / Mydmin [m·t] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -22.81 | 29.80 | -30.34 |
| | | -124.92 | 30.50 | -39.85 |
| | 2 | -18.57 | 13.85 | 10.16 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | -117.37 | 6.65 | -5.71 |
| | 3 | -14.32 | 2.30 | 24.70 |
| | | -109.82 | -11.31 | -11.04 |
| | 4 | -10.07 | -4.84 | 21.61 |
| | | -102.27 | -23.40 | -44.72 |
| | 5 | -5.83 | -7.57 | 9.20 |
| | | -94.72 | -29.62 | -95.68 |
| 2 | 1 | -22.83 | -29.89 | 31.00 |
| | | -124.96 | -18.73 | 39.16 |
| | 2 | -18.59 | -13.94 | -9.67 |
| | | -117.41 | -2.83 | 19.42 |
| | 3 | -14.34 | -2.39 | -24.39 |
| | | -109.86 | 9.15 | 26.00 |
| | 4 | -10.09 | 4.75 | -21.46 |
| | | -102.31 | 17.21 | 51.49 |
| | 5 | -5.85 | 7.48 | -9.22 |
| | | -94.76 | 21.35 | 88.49 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

ENVOLVENTE DE CORTANTE Y VALORES CONCOMITANTES

| Hastial | Sec | Ndmax [t] Ndmin [t] | Vzdmax [t] Vzdmin [t] | Mydmax [m·t] Mydmin [m·t] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -43.46 | 42.86 | -45.01 |
| | | -50.70 | -2.84 | 0.87 |
| | 2 | -39.21 | 17.50 | 11.02 |
| | | -43.15 | -2.84 | -4.50 |
| | 3 | -14.32 | 2.30 | 24.70 |
| | | -109.82 | -11.31 | -11.04 |
| | 4 | -14.94 | -1.28 | -5.08 |
| | | -102.27 | -23.40 | -44.72 |
| | 5 | -11.14 | -1.31 | -9.64 |
| | | -94.72 | -29.62 | -95.68 |
| 2 | 1 | -50.70 | 2.85 | -0.90 |
| | | -43.50 | -42.87 | 45.30 |
| | 2 | -43.15 | 2.85 | 4.47 |
| | | -39.25 | -17.52 | -10.77 |
| | 3 | -109.86 | 11.31 | 11.22 |
| | | -14.34 | -2.39 | -24.39 |
| | 4 | -102.31 | 23.40 | 44.91 |
| | | -14.94 | 1.28 | 5.09 |
| | 5 | -94.76 | 29.62 | 95.87 |
| | | -11.14 | 1.31 | 9.64 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

ARMADURA DE LOS HASTIALES

LEYENDA: *** Vd>Vul
# No necesita armadura de cortante
! Fisuración no permitida

| Hastial | Sec | Atsup [cm2/m] | Atinf [cm2/m] | Acor [cm2/m] | wk [mm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 15.03 mc | 15.03 mc | 1.91 | 0.02 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 1.91 | 0.02 |
| | 2 | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.00 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.00 |
| | 3 | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | 4 | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | 5 | 23.63 * | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | | 23.63 * | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| 2 | 1 | 15.03 mc | 15.03 mc | 1.92 | 0.02 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 1.92 | 0.02 |
| | 2 | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.00 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.00 |
| | 3 | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | 4 | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 15.03 mc | 0.00 # | 0.01 |
| | 5 | 15.03 mc | 23.68 * | 0.00 # | 0.01 |
| | | 15.03 mc | 23.68 * | 0.00 # | 0.01 |

Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

ENVOLVENTE DE MOMENTOS Y VALORES CONCOMITANTES

| Sec | Ndmax [t] Ndmin [t] | Vzdmax [t] Vzdmin [t] | Mydmax [m·t] Mydmin [m·t] |
|---|---|---|---|
| 1 | -7.57 | 5.84 | 9.19 |
| | -29.62 | 94.73 | -95.69 |
| 2 | -7.57 | 5.53 | 9.90 |
| | -29.62 | 92.10 | -84.02 |
| 3 | -7.57 | 5.22 | 10.58 |
| | -29.09 | 75.28 | -74.02 |
| 4 | -7.57 | 4.91 | 11.21 |
| | -29.09 | 74.15 | -64.68 |
| 5 | -7.57 | 4.60 | 11.80 |
| | -29.09 | 73.01 | -55.48 |
| 6 | -7.57 | 4.59 | 11.80 |
| | -29.08 | 72.99 | -55.48 |
| 7 | -20.82 | 61.14 | 32.31 |
| | -7.49 | 12.72 | -16.54 |
| 8 | -20.82 | 40.08 | 82.92 |
| | -7.49 | 10.24 | -5.06 |
| 9 | -21.35 | 21.03 | 114.25 |
| | -7.49 | 7.77 | 3.94 |
| 10 | -21.35 | -0.02 | 124.76 |
| | -8.46 | -4.02 | 9.70 |
| 11 | -21.35 | -0.02 | 124.76 |
| | -8.46 | -4.02 | 9.70 |
| 12 | -21.35 | -21.07 | 114.21 |
| | -7.57 | -7.79 | 3.80 |
| 13 | -20.82 | -40.12 | 82.84 |
| | -7.57 | -10.26 | -5.22 |
| 14 | -20.82 | -61.18 | 32.19 |
| | -7.57 | -12.74 | -16.72 |
| 15 | -7.49 | -4.61 | 11.84 |
| | -29.08 | -73.03 | -55.64 |
| 16 | -7.49 | -4.62 | 11.84 |
| | -29.09 | -73.07 | -55.64 |
| 17 | -7.49 | -4.93 | 11.24 |
| | -29.09 | -74.20 | -64.84 |
| 18 | -7.49 | -5.24 | 10.61 |
| | -29.09 | -75.33 | -74.19 |
| 19 | -7.49 | -5.54 | 9.93 |
| | -29.62 | -92.16 | -84.19 |
| 20 | -7.49 | -5.85 | 9.22 |
| | -29.62 | -94.79 | -95.88 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores

Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

ENVOLVENTE DE AXILES Y VALORES CONCOMITANTES

| Sec | Ndmax [t] Ndmin [t] | Vzdmax [t] Vzdmin [t] | Mydmax [m·t] Mydmin [m·t] |
|---|---|---|---|
| 1 | -1.31 | 11.15 | -9.64 |
| | -29.62 | 94.73 | -95.69 |
| 2 | -1.31 | 10.84 | -8.27 |
| | -29.62 | 92.10 | -84.02 |
| 3 | -1.31 | 10.53 | -6.93 |
| | -29.62 | 89.47 | -72.67 |
| 4 | -1.31 | 10.22 | -5.64 |
| | -29.62 | 86.84 | -61.65 |
| 5 | -1.31 | 9.91 | -4.38 |
| | -29.62 | 84.21 | -50.96 |
| 6 | -1.31 | 9.90 | -4.38 |
| | -29.62 | 84.19 | -50.96 |
| 7 | -1.31 | 7.43 | 4.28 |
| | -29.62 | 63.14 | 22.70 |
| 8 | -1.31 | 4.95 | 10.47 |
| | -29.62 | 42.09 | 75.31 |
| 9 | -1.31 | 2.47 | 14.18 |
| | -29.62 | 21.03 | 106.87 |
| 10 | -1.31 | 0.00 | 15.42 |
| | -29.62 | -0.02 | 117.38 |
| 11 | -1.31 | -0.00 | 15.42 |
| | -29.62 | -0.02 | 117.38 |
| 12 | -1.31 | -2.47 | 14.18 |
| | -29.62 | -21.07 | 106.83 |
| 13 | -1.31 | -4.95 | 10.47 |
| | -29.62 | -42.13 | 75.23 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 14 | -1.31 | -7.43 | 4.28 |
| | -29.62 | -63.18 | 22.58 |
| 15 | -1.31 | -9.90 | -4.38 |
| | -29.62 | -84.23 | -51.12 |
| 16 | -1.31 | -9.91 | -4.38 |
| | -29.62 | -84.26 | -51.12 |
| 17 | -1.31 | -10.22 | -5.64 |
| | -29.62 | -86.89 | -61.81 |
| 18 | -1.31 | -10.53 | -6.93 |
| | -29.62 | -89.53 | -72.84 |
| 19 | -1.31 | -10.84 | -8.27 |
| | -29.62 | -92.16 | -84.19 |
| 20 | -1.31 | -11.15 | -9.64 |
| | -29.62 | -94.79 | -95.88 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

ENVOLVENTE DE CORTANTE Y VALORES CONCOMITANTES

| Sec | Ndmax [t] Ndmin [t] | Vzdmax [t] Vzdmin [t] | Mydmax [m·t] Mydmin [m·t] |
|---|---|---|---|
| 1 | -21.35 | 94.74 | -88.31 |
| | -7.57 | 5.84 | 9.19 |
| 2 | -21.35 | 92.11 | -76.64 |
| | -7.57 | 5.53 | 9.90 |
| 3 | -21.35 | 89.48 | -65.29 |
| | -7.57 | 5.22 | 10.58 |
| 4 | -21.35 | 86.85 | -54.27 |
| | -7.57 | 4.91 | 11.21 |
| 5 | -21.35 | 84.22 | -43.58 |
| | -7.57 | 4.60 | 11.80 |
| 6 | -21.35 | 84.19 | -43.58 |
| | -7.57 | 4.59 | 11.80 |
| 7 | -20.82 | 63.94 | 20.36 |
| | -7.57 | 2.11 | 15.15 |
| 8 | -20.82 | 44.09 | 74.91 |
| | -7.57 | -0.36 | 16.03 |
| 9 | -20.82 | 23.03 | 108.47 |
| | -7.57 | -2.84 | 14.43 |
| 10 | -8.50 | 5.29 | 22.46 |
| | -7.57 | -5.31 | 10.35 |
| 11 | -7.49 | 5.29 | 10.47 |
| | -8.59 | -5.31 | 22.35 |
| 12 | -7.49 | 2.82 | 14.52 |
| | -20.82 | -23.08 | 108.43 |
| 13 | -7.49 | 0.34 | 16.10 |
| | -20.82 | -44.13 | 74.83 |
| 14 | -7.49 | -2.13 | 15.21 |
| | -20.82 | -63.98 | 20.24 |
| 15 | -7.49 | -4.61 | 11.84 |
| | -21.35 | -84.23 | -43.74 |
| 16 | -7.49 | -4.62 | 11.84 |
| | -29.62 | -84.26 | -51.12 |
| 17 | -7.49 | -4.93 | 11.24 |
| | -29.62 | -86.89 | -61.81 |
| 18 | -7.49 | -5.24 | 10.61 |
| | -29.62 | -89.53 | -72.84 |
| 19 | -7.49 | -5.54 | 9.93 |
| | -29.62 | -92.16 | -84.19 |
| 20 | -7.49 | -5.85 | 9.22 |
| | -29.62 | -94.79 | -95.88 |

FHECOR ▪ Ingenieros Consultores
Programa CAJ2 - Postprocesador para el cálculo de obras de paso de hormigón armado (Versión 3.0)

Línea Alta Velocidad. Paso nº 6

ARMADURA DE LA LOSA

LEYENDA: *** Vd>Vul
# No necesita armadura de cortante
! Fisuración no permitida

| Sec | Atsup [cm2/m] | Atinf [cm2/m] | Acor [cm2/m] | wk [mm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 21.22 * | 16.54 mc | 10.17 | 0.01 |
| | 21.22 * | 16.54 mc | 10.17 | 0.01 |
| 2 | 18.55 * | 16.54 mc | 9.87 | 0.02 |
| | 18.55 * | 16.54 mc | 9.87 | 0.02 |
| 3 | 16.54 mc | 16.54 mc | 9.53 | 0.02 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 9.53 | 0.02 |
| 4 | 16.54 mc | 16.54 mc | 9.06 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 9.06 | 0.01 |
| 5 | 16.54 mc | 16.54 mc | 8.59 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 8.59 | 0.01 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 16.54 mc | 16.54 mc | 8.58 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 8.58 | 0.01 |
| 7 | 16.54 mc | 16.54 mc | 4.98 | 0.00 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 4.98 | 0.00 |
| 8 | 16.54 mc | 18.31 * | 1.33 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 18.31 * | 1.33 | 0.01 |
| 9 | 5.31 gc | 25.51 * | 0.00 # | 0.01 |
| | 5.31 gc | 25.51 * | 0.00 # | 0.01 |
| 10 | 5.31 gc | 27.96 * | 0.00 # | 0.01 |
| | 5.31 gc | 27.96 * | 0.00 # | 0.01 |
| 11 | 5.31 gc | 27.96 * | 0.00 # | 0.01 |
| | 5.31 gc | 27.96 * | 0.00 # | 0.01 |
| 12 | 5.31 gc | 25.50 * | 0.00 # | 0.01 |
| | 5.31 gc | 25.50 * | 0.00 # | 0.01 |
| 13 | 16.54 mc | 18.29 * | 1.34 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 18.29 * | 1.34 | 0.01 |
| 14 | 16.54 mc | 16.54 mc | 4.98 | 0.00 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 4.98 | 0.00 |
| 15 | 16.54 mc | 16.54 mc | 8.59 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 8.59 | 0.01 |
| 16 | 16.54 mc | 16.54 mc | 8.60 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 8.60 | 0.01 |
| 17 | 16.54 mc | 16.54 mc | 9.07 | 0.01 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 9.07 | 0.01 |
| 18 | 16.54 mc | 16.54 mc | 9.53 | 0.02 |
| | 16.54 mc | 16.54 mc | 9.53 | 0.02 |
| 19 | 18.60 * | 16.54 mc | 9.87 | 0.02 |
| | 18.60 * | 16.54 mc | 9.87 | 0.02 |
| 20 | 21.26 * | 16.54 mc | 10.18 | 0.01 |
| | 21.26 * | 16.54 mc | 10.18 | 0.01 |

# *Paso Inferior nº 4 bis (P.K. 604+120)*

## Paso Inferior PK 604+120 ( 6 m x 4,5 m )

1. INTRODUCCIÓN.
2. NORMATIVA.
3. ELEMENTOS CALCULADOS.
4. MARCO.
   4.1. MATERIALES DE DISEÑO Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD
   4.2. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.
   4.3. CARGAS. HIPÓTESIS DE CÁLCULO
   4.4. CÁLCULO DE LOS MARCOS
      4.4.1. Geometría. Modelo.
      4.4.2. Cargas. Modelo.
      4.4.3. Dimensionamiento a flexión compuesta. Armaduras.
      4.4.4. Armaduras mínimas.
      4.4.5. Comprobación de la resistencia a cortante.
5. ALETAS.
   5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALETAS.
   5.2. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.
   5.3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.
   5.4. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD. CÁLCULO DE LAS TENSIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS.
   5.5. DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN. ARMADURAS.
   5.6. DIMENSIONAMIENTO DE LA ARMADURA A CORTANTE.
   5.7. ARMADURAS MÍNIMAS.

ANEXO 1. LISTADOS DE CÁLCULO

## 1. INTRODUCCIÓN.

Es objeto de este informe la realización de los cálculos y definición geométrica mediante los planos necesarios, del marco "in situ" de 6.0*4.5 de dimensiones interiores libres, situado en el punto kilométrico 604+120 incluido en el Proyecto de Construcción con título "LINEA ALTA VELOCIDAD. MADRID-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: MADRID-ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA".

## 2. NORMATIVA

Los cálculos realizados siguen en todo momento la siguiente normativa:

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91.

## 3. ELEMENTOS CALCULADOS.

Se ha procedido al cálculo de las siguientes secciones:

⇒ Marco de 6.0×4.5 m×m de dimensiones libres interiores con una altura de tierras de terraplén de 0.50 m.

⇒ Aletas de las boquillas de entrada y salida de la estructura.

## 4. MARCOS.

### 4.1. Materiales de diseño y coeficientes de seguridad.

Los materiales empleados en el diseño de los marcos son los siguientes:

Hormigón (H-250):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.500 T/m²

Acero en armaduras (AEH 500):

Resistencia característica $f_{yk}$ = 5.100 kg/cm²

Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según los "Artículo 31º. Coeficientes de seguridad" y "Artículo 32º. Establecimiento de acciones de cálculo e hipótesis de carga más desfavorable" de la EH-91, con un nivel de control en la ejecución normal para el acero, normal para el hormigón y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma_c = 1{,}50$

$\gamma_s = 1{,}15$

$\gamma_f = 1{,}6$

por lo que las resistencias de los materiales, y minoradas son:

Hormigón: $f_{cd}$ = 1.666,67 T/m² (Se minorará un 10% más por hormigonado vertical)

Acero: $f_{yd}$ = 4.434,8 kg/cm²

### 4.2. Características del terreno.

Las características geotécnicas que se han adoptado para el material de relleno en las obras son las siguientes:

| | |
|---|---|
| Cohesión= | 0T/m2 |
| Ángulo de rozamiento=$\phi$= | 30º |
| Ka= $tag^2(45-\phi/2)$= | 1/3 |
| Ko= | 0,5 |
| $\gamma_{tierras}$ = | 2,0 T/m3 |

El empuje de tierras se ha calculado en cada punto mediante la expresión que figura en las siguientes figuras obtenidas de la publicación "MUROS DE CONTENCION Y MUROS DE SOTANO" de J. Calavera.

### 4.3. Cargas. Hipótesis de cálculo.

Las cargas que actúan sobre cada una de las cuatro secciones calculadas son las siguientes:

1. Peso Propio de la estructura. Se adopta como densidad del hormigón el valor de 2.5 T/m3.
2. Peso del balasto, subbalasto y capa de forma. Se han considerado los siguientes valores para la determinación de la carga:

| | | |
|---|---|---|
| Espesor balasto= | 0,30 | m. |
| Densidad balasto= | 1,60 | T/m3. |
| Peso del balasto= | 0,48 | T/m2. |
| Espesor de subbalasto= | 0,30 | m. |
| Densidad subbalasto= | 1,90 | T/m2. |
| Peso del subbalasto= | 0,57 | T/m2. |
| Espesor capa de forma= | 0,60 | m. |
| Densidad capa de forma= | 2,00 | T/m2. |
| Peso capa de forma= | 1,20 | T/m3. |
| **Peso total=** | **2.25** | **T/m2.** |

Empuje producido por el peso del balasto, subbalasto y capa de forma:

| | | |
|---|---|---|
| Ko= | 0.50 | T/m2 |
| **Empuje=** | **1.125** | **T/m2** |

3. Peso y empuje del relleno. Se ha calculado con las características de terreno descritas anteriormente, para cada una de las secciones. Por otro lado, el relleno del trasdós de los hastiales se realizará simultáneamente en ambos lados no existiendo nunca una diferencia de altura entre ambos rellenos superior a 1.0 m.
4. Sobrecarga de la vía en la losa superior. Se considera el tren de cargas de 90 T. definido por tres ejes de 30 toneladas cada uno separado 1.5 m. Se ha supuesto una separación entre carriles de 1,668 m. y entre vías de 3,066 m.
   Se adopta un coeficiente de impacto de 1.66.
   Para el cálculo de la carga transmitida a la cara superior de la losa se supone que la transmisión de esfuerzos se realiza con una pendiente 1:1 a través del espesor de la traviesa, con una pendiente 2:1 (V/H) a través del espesor del balasto y a 45 grados sexagesimales medidos con la vertical a través del subbalasto, capa de forma y relleno de tierras.
   En la hojas siguientes se incluyen unos croquis en los que se indican las distancias obtenidas para repartir la sobrecarga.

Las hipótesis de cargas consideradas han sido :

Fuerzas verticales predominantes:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×1.6 |
| Peso del balasto,subbalasto y capa de forma | ×1.23 |
| Empuje balasto, subbalasto y capa de forma | ×0.9 |
| Peso de tierras sobre dintel | ×1.23 |
| Empuje de tierras | ×0.9 |
| Sobrecarga de la vía | ×1.6 |

Fuerzas horizontales predominantes:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×0.9 |
| Peso del balasto,subbalasto y capa de forma | ×0.9 |
| Empuje balasto, subbalasto y capa de forma | ×1.23 |
| Peso de tierras sobre dintel | ×0.9 |
| Empuje de tierras | ×1.23 |

## 4.4. Cálculo de los marcos.

### 4.4.1. Geometría. Modelo.

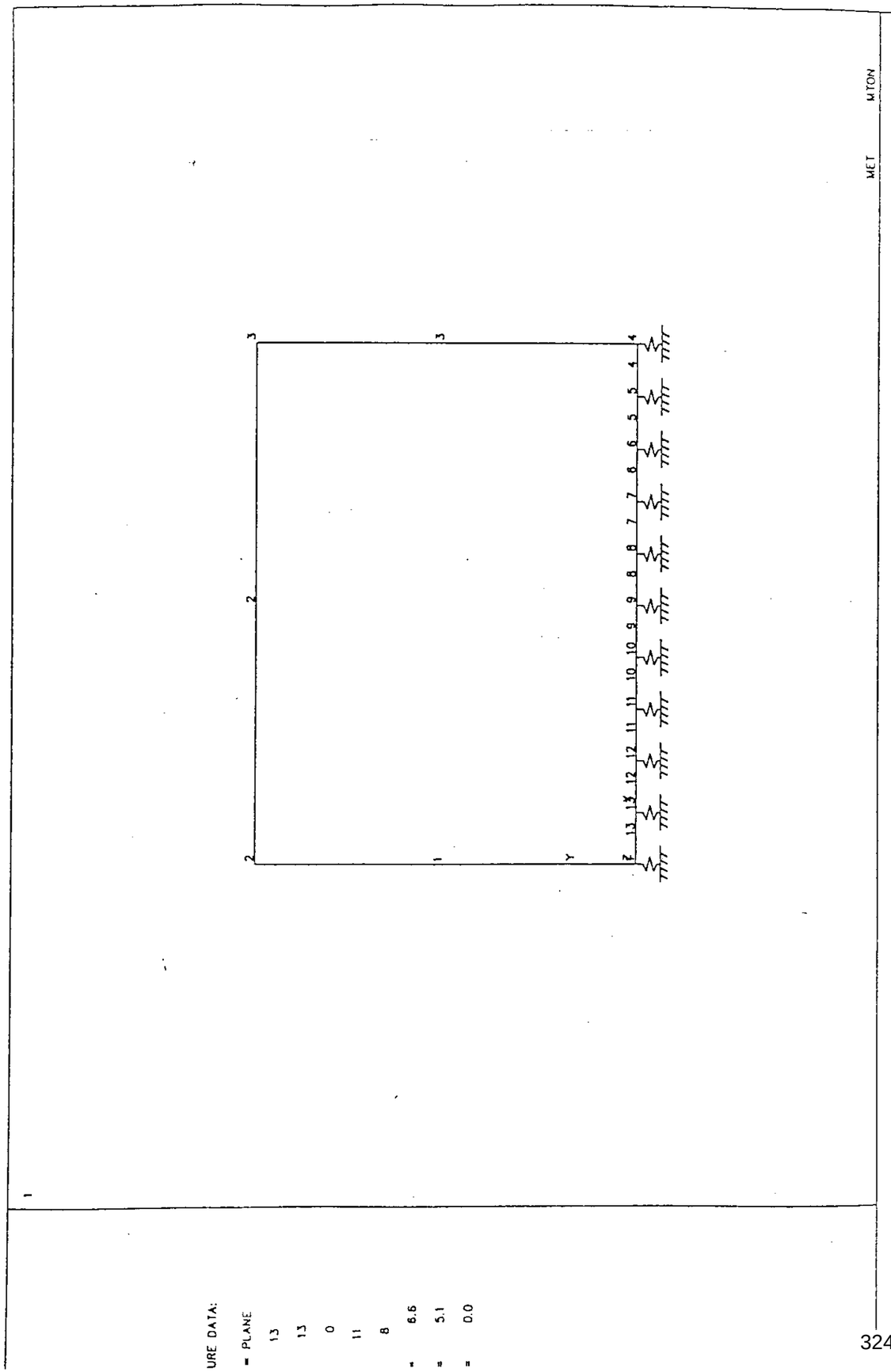
Los marcos de calculan según un modelo de barras de 1.0 m de ancho.
Se incluye a continuación un croquis donde aparecen la numeración de las barras y nudos como se han introducido en el modelo.
Los apoyos del modelo están constituidos por un sistema de muelles que tratan de simular la acción del terreno situado debajo de las vías.

### 4.4.2. Cargas. Modelo.

Las cargas introducidas en el modelo son las anteriormente descritas.
1. Peso Propio de la estructura.
2. Peso del balasto, subbalasto y capa de forma.
3. Empuje producido por el peso del balasto...
4. Peso de las tierras para Ht=0.50 m.
5. Empuje de tierras para Ht=0.50 m.
6. Carga de tráfico para Ht=0.50 m.
7. Cargas verticales predominantes (Ht=0.50 m.)
8. Cargas horizontales predominantes (Ht= 0.50 m.)

### 4.4.3. Dimensionamiento a flexión compuesta . Armaduras. Fisuración.

A partir de los resultados del modelo matricial, se calcula la armadura de cada sección.
Para ello se utilizan la formulación incluida en el "anejo 7. Método de cálculo simplificado del momento tope" de la EH-91.
La armadura así obtenida se comprueba que cumple lo especificado en el "Artículo 38º. Disposiciones relativas a las armaduras" de la EH-91.
La armadura finalmente dispuesta se comprueba que cumple la anchura de fisura máxima ($w_{k\,max}$ = 0,3 mm.) correspondiente a un Ambiente II y para un recubrimiento



de armaduras de 5 cm. Este recubrimiento es ligeramente superior al mínimo corresondiente a un Ambiente II (Estructuras en exteriores normales (no agresivos) o en contacto con aguas normales o terreno ordinario ).

**4.4.4. Armaduras mínimas.**

Las armaduras mínimas a respetar en cada una de las secciones son las siguientes:
*Armadura mínima en hastiales :*
Armadura horizontal:
As, min= 1,6/1000*Ac
Armadura vertical:
As, min=0,9/1000*Ac
*Armaduras mínimas en losas de cimentación :*
As, min= 2,0/1000*Ac
*Armaduras mínimas en dintel de marco :*
As, min= 1,5/1000*Ac

**4.4.5. Comprobación de la resistencia a cortante.**

A partir de los resultados del modelo matricial, se calcula la armadura de cada sección.
Para ello se aplica lo especificado en el "Artículo 39°. Cálculo resistente de secciones sometidas a solicitaciones tangentes" de la EH-91.

**5. ALETAS.**

**5.1.Descripción de las aletas.**

Las aletas diseñadas tienen un canto en coronación de 0.25 m. y un talud 1:10 (H:V) en el trasdós del muro. Sobre la coronación se coloca un elemento resistente para rematar el muro de 0.60m de altura.
Se han calculado las siguientes secciones:

- Sección de 0.50 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.30 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 0.40 m. Canto de la zapata de 0.45 m.

- Sección de 1.60 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.41 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 0.95 m. Canto de la zapata de 0.45 m.

- Sección de 1.84 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.43 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 1.15 m. Canto de la zapata de 0.45 m.

- Sección de 2.90 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.54 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 1.75 m. Canto de la zapata de 0.55 m.

- Sección de 3.40 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.59 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 2.00 m. Canto de la zapata de 0.80 m.

- Sección de 5.10 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.75 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 3.02 m. Canto de la zapata de 0.80 m.

**5.2. Materiales y coeficientes de seguridad.**

Los materiales empleados en el diseño de los muros son los siguientes:
Hormigón (H-250):
Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.500 T/m²
Acero (AEH 500):
Resistencia característica $f_{yk}$ = 5.100 kg/cm²
Hormigón empleado para nivelar fondo de excavaciones, denominado hormigón de limpieza (H-175):
Resistencia característica $f_{ck}$ = 1.750 T/m²
Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según el "Artículo 31°. Coeficientes de seguridad" de la EH-91, con un nivel de control en la ejecución normal y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma_c = 1,50$
$\gamma_s = 1,15$
$\gamma_f = 1,60$

por lo que las resistencias de los materiales, y minoradas son:
Hormigón: $f_{cd}$ = 1.666,67 T/m²
Acero: $f_{yd}$ = 4.434,8 kg/cm²

**5.3. Características del terreno.**

Las características geotécnicas que se han adoptado para el material de relleno en las obras son las siguientes:
Cohesión= 0T/m2
Ángulo de rozamiento = $\phi$ = 30°
$K_a = tag^2(45-\phi/2)$= 1/3
$\gamma_{tierras}$ = 2,0 T/m3
El empuje de tierras se ha calculado en cada punto con la siguiente expresión:
$e_a = K_a * \gamma * h$
en la que las presiones del terreno aumentan linealmente con la profundidad "h" para el caso de empuje activo
Se ha supuesto una tensión máxima admisible en cimentación de 2,5 Kg/cm2.

**5.4. Comprobación de la estabilidad. Cálculo de tensiones máximas y mínimas.**

Se comprueban las distintas secciones de manera que no se superen unas tensiones medias en cimentación debido a las cargas actuantes de 25 T/m2; que no aparezcan zonas de zapata sin compresión; y que los coeficientes de seguridad al deslizamiento y vuelco sean siempre superiores a 1.5.

## 5.5. Dimensionamiento a flexión. Armaduras.

Para el dimensionamiento a flexión de los muros se considera actuando en el trasdós del muro empuje de tierras y la sobrecarga de 1 t/m$^2$.
La armadura finalmente dispuesta se comprueba que cumple la anchura de fisura máxima ($w_{k\,max}$ = 0,3 mm.) correspondiente a un Ambiente II y para un recubrimiento de armaduras de 5 cm.

## 5.6. Comprobación de la resistencia a cortante.

Se procede a la comprobación a cortante de las secciones del muro según lo dispuesto en el "Artículo 39º. Cálculo resistente de secciones sometidas a solicitaciones tangentes." de la EH-91.

## 5.7. armaduras mínimas.

Las armaduras mínimas que se dispondrán son las siguientes:
*Armadura mínima en alzados :*
Armadura horizontal:
As, min= 1,6/1000*Ac
Armadura vertical:
As, min=0,9/1000*Ac
*Armaduras mínimas en cimentación :*
As, min= 2,0/1000*Ac

# ANEXO 1. LISTADOS DE CÁLCULO

MARCO.

## CARGA UNIFORME DE PESO DE BALASTO, SUBBALASTO Y CAPA DE FORMA

| | | |
|---|---|---|
| Densidad balasto= | 1,6 T/m3 | |
| Espesor balasto= | 0,3 m | |
| Carga uniforme balasto | | 0,48 T/m2 |
| Densidad subbalasto= | 1,9 T/m3 | |
| Espesor de subbalasto= | 0,3 m | |
| Carga uniforme subbalasto | | 0,57 T/m2 |
| Densidad capa de forma= | 2 T/m3 | |
| espesor capa de forma= | 0,6 m | |
| Carga uniforme de capa de forma | | 1,2 T/m2 |
| **Carga total uniforme vertical=** | | **2,25 T/m2** |
| **Empuje horizontal=** | | **1,125 T/m2** |

## PESO Y EMPUJE DEL RELLENO

| | |
|---|---|
| Densidad de las tierras= | 2 T/m2 |
| Ka= | 0,33 |
| Ko= | 0,50 |
| y (1 y 4)= | 0,0 m |
| y (2 y3)= | 5,05 m |
| espesor dintel= | 0,55 m. |
| Altura máxima directriz= | 5,05 m. |

| Ht (m) | Peso tierras (T/m2) | Empuje (T/m2) |
|---|---|---|
| 0,50 | 1,00 | 3,883 |

## CARGAS DE TRÁFICO

Tres ejes de 30 T separados según el eje 1,5 m. y transversalmente 1,668 m.

+

Tres ejes de 30 T separados según el eje 1,5 m. y transversalmente 1,668 m.
Separados transversalmente 3,066 m.
Coeficiente de impacto 1,66

| Ht (m) | Longitud, eje (m) | Longitud, transv. (m) | Area reparto (m2) | Carga repartida (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| 0,5 | 6,55 | 8,28 | 54,234 | 3,32 |

```
 ********************************************************
 *                                                      *
 *          S T A A D - III                             *
 *          Revision 17.0a                              *
 *          Proprietary Program of                      *
 *          RESEARCH ENGINEERS, Inc.                    *
 *          Date=    APR 12, 1999                       *
 *          Time=    19: 8:22                           *
 *                                                      *
 ********************************************************

 1. STAAD PLANE MARCO IN SITU DE 6.00*4.50
 2. UNIT MET MTON
 3. JOINT COORDINATES
 4. 1     0.0000     0.0000
 5. 2     0.0000     5.0500
 6. 3     6.5500     5.0500
 7. 4     6.5500     0.0000
 8. 5     5.8950     0.0000
 9. 6     5.2400     0.0000
10. 7     4.5850     0.0000
11. 8     3.9300     0.0000
12. 9     3.2750     0.0000
13. 10     2.6200     0.0000
14. 11     1.9650     0.0000
15. 12     1.3100     0.0000
16. 13     0.6550     0.0000
17. MEMBER INCIDENCES
18. 1     1     2
19. 2     2     3
20. 3     3     4
21. 4     4     5
22. 5     5     6
23. 6     6     7
24. 7     7     8
25. 8     8     9
26. 9     9     10
27. 10     10     11
28. 11     11     12
29. 12     12     13
30. 13     13     1
31. SUPPORTS
32. 4     FIXED BUT MZ KFY          2292.50
33. 5     FIXED BUT MZ KFY          4585.00
34. 6     FIXED BUT MZ KFY          4585.00
35. 7     FIXED BUT MZ KFY          4585.00
36. 8     FIXED BUT MZ KFY          4585.00
37. 9     FIXED BUT MZ KFY          4585.00
38. 10     FIXED BUT MZ KFY          4585.00
39. 11     FIXED BUT MZ KFY          4585.00
40. 12     FIXED BUT MZ KFY          4585.00
41. 13     FIXED BUT MZ KFY          4585.00
42. 1     FIXED BUT MZ KFY          2292.50
43. MEMBER PROPERTIES
44. 1 TO 13  PRISMATIC AX  0.55     IZ     0.01386458
45. CONSTANTS
46. E     3004163.8     ALL
47. POI     0.2
    MARCO IN SITU DE 6.00*4.50                          -- PAGE NO.    2

48. DENS     2.5
49. LOADING 1 PESO PROPIO
50. SELFWEIGTH Y -1.0
51. LOADING 2 PESO BALASTO Y SUBBALASTO (CARGA VERTICAL)
52. MEMBER LOAD
53. 2 UNI GY -2.25
54. LOADING 3 BALASTO, SUBBALASTO Y CAPA DE FORMA (EMPUJE)
55. MEMBER LOAD
56. 1  UNI GX 1.125
57. 3 UNI GX -1.125
58. * LA HT ESTA MEDIDA DESDE CARA INFERIOR DE CAPA DE FORMA A CARA SUPERIOR D
59. LOADING 4 PESO DE LAS TIERRAS ( HT= 0.5)
60. MEMBER LOAD
61. 2 UNI GY -1.0
62. LOADING 5 EMPUJE DE TIERRAS
63. MEMBER LOAD
64. 1 UNI GX 3.883
```

65. 3 UNI GX -3.883
66. LOADING 6 CARGA DE TRAFICO (HT=0.50)
67. MEMBER LOAD
68. 2 UNI GY -3.32
69. LOADING COMBINATION 7  HIPOTESIS I: MAX. CARGAS VERTICALES
70. 1 1.6 2 1.23 3 0.9 4 1.23 5 0.9 6 2.656
71. LOADING COMBINATION 8  HIPOTESIS II: MAX. CARGAS HORIZONTALES
72. 1 0.9 2 0.9 3 1.23 4 0.9 5 1.23
73. PERFORM ANALYSIS

P R O B L E M  S T A T I S T I C S

NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 13/ 13/ 11
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH = 12/ 2
TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 6, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 29
SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 224 DOUBLE PREC. WORDS
TOTAL REQUIRED DISK SPACE = 12.03 MEGA-BYTES

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX. 19: 8:24
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX. 19: 8:24
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION. 19: 8:25
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS. 19: 8:25
++ CALCULATING MEMBER FORCES. 19: 8:25

74. PRINT MEMBER FORCES ALL



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 11.45 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.92 |
| | | 2 | -4.50 | -0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.25 |
| | 2 | 1 | 7.37 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.13 |
| | | 2 | -7.37 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.78 |
| | 3 | 1 | 0.00 | 2.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.31 |
| | | 2 | 0.00 | 2.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.99 |
| | 4 | 1 | 3.27 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.39 |
| | | 2 | -3.27 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.12 |
| | 5 | 1 | 0.00 | 10.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.51 |
| | | 2 | 0.00 | 9.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.41 |
| | 6 | 1 | 10.87 | -0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.62 |
| | | 2 | -10.87 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.05 |
| | 7 | 1 | 60.29 | 10.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.54 |
| | | 2 | -49.18 | 11.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -34.77 |
| | 8 | 1 | 19.88 | 16.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.55 |
| | | 2 | -13.63 | 14.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -13.64 |
| 2 | 1 | 2 | -0.73 | 4.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.25 |
| | | 3 | 0.73 | 4.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.25 |
| | 2 | 2 | 0.33 | 7.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.78 |
| | | 3 | -0.33 | 7.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.78 |
| | 3 | 2 | 2.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.99 |
| | | 3 | -2.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.99 |
| | 4 | 2 | 0.15 | 3.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.12 |
| | | 3 | -0.15 | 3.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.12 |
| | 5 | 2 | 9.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.41 |
| | | 3 | -9.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.41 |
| | 6 | 2 | 0.48 | 10.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.05 |
| | | 3 | -0.48 | 10.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.05 |
| | 7 | 2 | 11.82 | 49.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 34.77 |
| | | 3 | -11.82 | 49.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -34.77 |
| | 8 | 2 | 14.98 | 13.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.64 |
| | | 3 | -14.98 | 13.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -13.64 |
| 3 | 1 | 3 | 4.50 | -0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.25 |
| | | 4 | -11.45 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.92 |
| | 2 | 3 | 7.37 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.78 |
| | | 4 | -7.37 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.13 |
| | 3 | 3 | 0.00 | 2.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.99 |
| | | 4 | 0.00 | 2.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.31 |
| | 4 | 3 | 3.27 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.12 |
| | | 4 | -3.27 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.39 |
| | 5 | 3 | 0.00 | 9.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.41 |
| | | 4 | 0.00 | 10.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.51 |
| | 6 | 3 | 10.87 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.05 |
| | | 4 | -10.87 | -0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.62 |
| | 7 | 3 | 49.18 | 11.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 34.77 |
| | | 4 | -60.29 | 10.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -32.54 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 3 | 13.63 | 14.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.64 |
| | | 4 | -19.88 | 16.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -16.55 |
| 4 | 1 | 4 | 0.00 | -8.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.92 |
| | | 5 | 0.00 | 9.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | 2 | 4 | 0.00 | -5.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.13 |
| | | 5 | 0.00 | 5.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.71 |
| | 3 | 4 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.31 |
| | | 5 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |
| | 4 | 4 | 0.00 | -2.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.39 |
| | | 5 | 0.00 | 2.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.32 |
| | 5 | 4 | 0.00 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.51 |
| | | 5 | 0.00 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.14 |
| | 6 | 4 | 0.00 | -8.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.62 |
| | | 5 | 0.00 | 8.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.05 |
| | 7 | 4 | 0.00 | -48.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -32.54 |
| | | 5 | 0.00 | 49.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.51 |
| | 8 | 4 | 0.00 | -16.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -16.55 |
| | | 5 | 0.00 | 17.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.51 |
| 5 | 1 | 5 | 0.00 | -5.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | | 6 | 0.00 | 6.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.96 |
| | 2 | 5 | 0.00 | -3.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.71 |
| | | 6 | 0.00 | 3.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.06 |
| | 3 | 5 | 0.00 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.20 |
| | | 6 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.01 |
| | 4 | 5 | 0.00 | -1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.32 |
| | | 6 | 0.00 | 1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.36 |
| | 5 | 5 | 0.00 | -1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.14 |
| | | 6 | 0.00 | 1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.47 |
| | 6 | 5 | 0.00 | -5.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.05 |
| | | 6 | 0.00 | 5.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.52 |
| | 7 | 5 | 0.00 | -30.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.51 |
| | | 6 | 0.00 | 31.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -19.76 |
| | 8 | 5 | 0.00 | -11.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.51 |
| | | 6 | 0.00 | 11.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.04 |
| 6 | 1 | 6 | 0.00 | -2.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.96 |
| | | 7 | 0.00 | 3.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.16 |
| | 2 | 6 | 0.00 | -2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.06 |
| | | 7 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.37 |
| | 3 | 6 | 0.00 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.01 |
| | | 7 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.81 |
| | 4 | 6 | 0.00 | -0.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.36 |
| | | 7 | 0.00 | 0.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.94 |
| | 5 | 6 | 0.00 | -1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.47 |
| | | 7 | 0.00 | 1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.80 |
| | 6 | 6 | 0.00 | -2.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.52 |
| | | 7 | 0.00 | 2.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.45 |
| | 7 | 6 | 0.00 | -17.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 19.76 |
| | | 7 | 0.00 | 18.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -31.51 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 6 | 0.00 | -6.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.04 |
| | | 7 | 0.00 | 7.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.78 |
| 7 | 1 | 7 | 0.00 | -1.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.16 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 0.00 | 2.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.25 |
| | 2 | 7 | 0.00 | -0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.37 |
| | | 8 | 0.00 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.00 |
| | 3 | 7 | 0.00 | -0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.81 |
| | | 8 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.68 |
| | 4 | 7 | 0.00 | -0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.94 |
| | | 8 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.22 |
| | 5 | 7 | 0.00 | -0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.80 |
| | | 8 | 0.00 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.33 |
| | 6 | 7 | 0.00 | -1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.45 |
| | | 8 | 0.00 | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.38 |
| | 7 | 7 | 0.00 | -8.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.51 |
| | | 8 | 0.00 | 9.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -37.40 |
| | 8 | 7 | 0.00 | -3.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.78 |
| | | 8 | 0.00 | 4.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.33 |
| 8 | 1 | 8 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.25 |
| | | 9 | 0.00 | 0.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.58 |
| | 2 | 8 | 0.00 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.00 |
| | | 9 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.19 |
| | 3 | 8 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.68 |
| | | 9 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.63 |
| | 4 | 8 | 0.00 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.22 |
| | | 9 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.31 |
| | 5 | 8 | 0.00 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.33 |
| | | 9 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.16 |
| | 6 | 8 | 0.00 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.38 |
| | | 9 | 0.00 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.65 |
| | 7 | 8 | 0.00 | -1.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 37.40 |
| | | 9 | 0.00 | 3.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -39.16 |
| | 8 | 8 | 0.00 | -0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.33 |
| | | 9 | 0.00 | 1.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.13 |
| 9 | 1 | 9 | 0.00 | 0.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.58 |
| | | 10 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.25 |
| | 2 | 9 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.19 |
| | | 10 | 0.00 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.00 |
| | 3 | 9 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.63 |
| | | 10 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.68 |
| | 4 | 9 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.31 |
| | | 10 | 0.00 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.22 |
| | 5 | 9 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.16 |
| | | 10 | 0.00 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.33 |
| | 6 | 9 | 0.00 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.65 |
| | | 10 | 0.00 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.38 |
| | 7 | 9 | 0.00 | 3.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 39.16 |
| | | 10 | 0.00 | -1.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -37.40 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 9 | 0.00 | 1.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.13 |
| | | 10 | 0.00 | -0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.33 |
| 10 | 1 | 10 | 0.00 | 2.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.25 |
| | | 11 | 0.00 | -1.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.16 |
| | 2 | 10 | 0.00 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.00 |
| | | 11 | 0.00 | -0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.37 |
| | 3 | 10 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.68 |
| | | 11 | 0.00 | -0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.81 |
| | 4 | 10 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.22 |
| | | 11 | 0.00 | -0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.94 |
| | 5 | 10 | 0.00 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.33 |
| | | 11 | 0.00 | -0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.80 |
| | 6 | 10 | 0.00 | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.38 |
| | | 11 | 0.00 | -1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.45 |
| | 7 | 10 | 0.00 | 9.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 37.40 |
| | | 11 | 0.00 | -8.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -31.51 |
| | 8 | 10 | 0.00 | 4.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.33 |
| | | 11 | 0.00 | -3.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.78 |
| 11 | 1 | 11 | 0.00 | 3.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.16 |
| | | 12 | 0.00 | -2.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.96 |
| | 2 | 11 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.37 |
| | | 12 | 0.00 | -2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.06 |
| | 3 | 11 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.81 |
| | | 12 | 0.00 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.01 |
| | 4 | 11 | 0.00 | 0.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.94 |
| | | 12 | 0.00 | -0.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.36 |
| | 5 | 11 | 0.00 | 1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.80 |
| | | 12 | 0.00 | -1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.47 |
| | 6 | 11 | 0.00 | 2.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.45 |
| | | 12 | 0.00 | -2.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.52 |
| | 7 | 11 | 0.00 | 19.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.51 |
| | | 12 | 0.00 | -17.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -19.76 |
| | 8 | 11 | 0.00 | 7.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.78 |
| | | 12 | 0.00 | -6.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.04 |
| 12 | 1 | 12 | 0.00 | 6.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.96 |
| | | 13 | 0.00 | -5.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | 2 | 12 | 0.00 | 3.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.06 |
| | | 13 | 0.00 | -3.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.71 |
| | 3 | 12 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.01 |
| | | 13 | 0.00 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |
| | 4 | 12 | 0.00 | 1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.36 |
| | | 13 | 0.00 | -1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.32 |
| | 5 | 12 | 0.00 | 1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.47 |
| | | 13 | 0.00 | -1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.14 |
| | 6 | 12 | 0.00 | 5.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.52 |
| | | 13 | 0.00 | -5.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.05 |
| | 7 | 12 | 0.00 | 31.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 19.76 |
| | | 13 | 0.00 | -30.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.51 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 12 | 0.00 | 11.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.04 |
| | | 13 | 0.00 | -11.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.51 |
| 13 | 1 | 13 | 0.00 | 9.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | | 1 | 0.00 | -8.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.92 |
| | 2 | 13 | 0.00 | 5.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.71 |
| | | 1 | 0.00 | -5.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.13 |
| | 3 | 13 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.20 |
| | | 1 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.31 |
| | 4 | 13 | 0.00 | 2.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.32 |
| | | 1 | 0.00 | -2.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.39 |
| | 5 | 13 | 0.00 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.14 |
| | | 1 | 0.00 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.51 |
| | 6 | 13 | 0.00 | 8.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.05 |
| | | 1 | 0.00 | -8.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.62 |
| | 7 | 13 | 0.00 | 49.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.51 |
| | | 1 | 0.00 | -48.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.54 |
| | 8 | 13 | 0.00 | 17.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.51 |
| | | 1 | 0.00 | -16.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.55 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

75. SECTION 0.5 ALL
76. PRINT SECTION FORCES ALL



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.50 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 4.08 |
| | 2 | 0.50 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 3.96 |
| | 3 | 0.50 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | -2.44 |
| | 4 | 0.50 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 1.76 |
| | 5 | 0.50 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | -8.42 |
| | 6 | 0.50 | -0.48 | 0.00 | 0.00 | 5.84 |
| | 7 | 0.50 | -0.44 | 0.00 | 0.00 | 19.29 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 0.50 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | -4.54 |
| 2 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.13 |
| | 2 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.29 |
| | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.99 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.24 |
| | 5 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.41 |
| | 6 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.75 |
| | 7 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -45.75 |
| | 8 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.69 |
| 3 | 1 | 0.50 | -0.73 | 0.00 | 0.00 | 4.08 |
| | 2 | 0.50 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 3.96 |
| | 3 | 0.50 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | -2.44 |
| | 4 | 0.50 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 1.76 |
| | 5 | 0.50 | -0.22 | 0.00 | 0.00 | -8.42 |
| | 6 | 0.50 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 5.84 |
| | 7 | 0.50 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 19.29 |
| | 8 | 0.50 | -0.58 | 0.00 | 0.00 | -4.54 |
| 4 | 1 | 0.50 | -9.26 | 0.00 | 0.00 | -2.96 |
| | 2 | 0.50 | -5.87 | 0.00 | 0.00 | -1.21 |
| | 3 | 0.50 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | -1.25 |
| | 4 | 0.50 | -2.61 | 0.00 | 0.00 | -0.54 |
| | 5 | 0.50 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | -4.33 |
| | 6 | 0.50 | -8.66 | 0.00 | 0.00 | -1.78 |
| | 7 | 0.50 | -48.90 | 0.00 | 0.00 | -16.64 |
| | 8 | 0.50 | -16.85 | 0.00 | 0.00 | -11.10 |
| 5 | 1 | 0.50 | -5.82 | 0.00 | 0.00 | 1.98 |
| | 2 | 0.50 | -3.59 | 0.00 | 0.00 | 1.89 |
| | 3 | 0.50 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | -1.10 |
| | 4 | 0.50 | -1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.84 |
| | 5 | 0.50 | -1.02 | 0.00 | 0.00 | -3.81 |
| | 6 | 0.50 | -5.30 | 0.00 | 0.00 | 2.79 |
| | 7 | 0.50 | -30.94 | 0.00 | 0.00 | 9.51 |
| | 8 | 0.50 | -11.53 | 0.00 | 0.00 | -1.80 |
| 6 | 1 | 0.50 | -3.35 | 0.00 | 0.00 | 4.99 |
| | 2 | 0.50 | -2.00 | 0.00 | 0.00 | 3.72 |



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.50 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | -0.91 |
| | 4 | 0.50 | -0.89 | 0.00 | 0.00 | 1.65 |
| | 5 | 0.50 | -1.02 | 0.00 | 0.00 | -3.14 |
| | 6 | 0.50 | -2.95 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | 7 | 0.50 | -17.93 | 0.00 | 0.00 | 25.52 |
| | 8 | 0.50 | -7.24 | 0.00 | 0.00 | 4.34 |
| 7 | 1 | 0.50 | -1.67 | 0.00 | 0.00 | 6.63 |
| | 2 | 0.50 | -0.96 | 0.00 | 0.00 | 4.69 |
| | 3 | 0.50 | -0.21 | 0.00 | 0.00 | -0.74 |
| | 4 | 0.50 | -0.43 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| | 5 | 0.50 | -0.72 | 0.00 | 0.00 | -2.57 |
| | 6 | 0.50 | -1.42 | 0.00 | 0.00 | 6.92 |
| | 7 | 0.50 | -8.99 | 0.00 | 0.00 | 34.33 |
| | 8 | 0.50 | -3.90 | 0.00 | 0.00 | 7.99 |
| 8 | 1 | 0.50 | -0.50 | 0.00 | 0.00 | 7.34 |
| | 2 | 0.50 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 5.10 |
| | 3 | 0.50 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | -0.65 |
| | 4 | 0.50 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 2.26 |
| | 5 | 0.50 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -2.25 |
| | 6 | 0.50 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 7.52 |
| | 7 | 0.50 | -2.69 | 0.00 | 0.00 | 38.16 |
| | 8 | 0.50 | -1.22 | 0.00 | 0.00 | 9.67 |
| 9 | 1 | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 7.34 |
| | 2 | 0.50 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 5.10 |
| | 3 | 0.50 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | -0.65 |
| | 4 | 0.50 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 2.26 |
| | 5 | 0.50 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | -2.25 |
| | 6 | 0.50 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 7.52 |
| | 7 | 0.50 | 2.69 | 0.00 | 0.00 | 38.16 |
| | 8 | 0.50 | 1.22 | 0.00 | 0.00 | 9.67 |
| 10 | 1 | 0.50 | 1.67 | 0.00 | 0.00 | 6.63 |
| | 2 | 0.50 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 4.69 |
| | 3 | 0.50 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | -0.74 |
| | 4 | 0.50 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| | 5 | 0.50 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | -2.57 |
| | 6 | 0.50 | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 6.92 |
| | 7 | 0.50 | 8.99 | 0.00 | 0.00 | 34.33 |
| | 8 | 0.50 | 3.90 | 0.00 | 0.00 | 7.99 |
| 11 | 1 | 0.50 | 3.35 | 0.00 | 0.00 | 4.99 |
| | 2 | 0.50 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 3.72 |
| | 3 | 0.50 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | -0.91 |
| | 4 | 0.50 | 0.89 | 0.00 | 0.00 | 1.65 |
| | 5 | 0.50 | 1.02 | 0.00 | 0.00 | -3.14 |



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 0.50 | 2.95 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | 7 | 0.50 | 17.93 | 0.00 | 0.00 | 25.52 |
| | 8 | 0.50 | 7.24 | 0.00 | 0.00 | 4.34 |
| 12 | 1 | 0.50 | 5.82 | 0.00 | 0.00 | 1.98 |
| | 2 | 0.50 | 3.59 | 0.00 | 0.00 | 1.89 |
| | 3 | 0.50 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | -1.10 |
| | 4 | 0.50 | 1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.84 |
| | 5 | 0.50 | 1.02 | 0.00 | 0.00 | -3.81 |
| | 6 | 0.50 | 5.30 | 0.00 | 0.00 | 2.79 |
| | 7 | 0.50 | 30.94 | 0.00 | 0.00 | 9.51 |
| | 8 | 0.50 | 11.53 | 0.00 | 0.00 | -1.80 |
| 13 | 1 | 0.50 | 9.26 | 0.00 | 0.00 | -2.96 |
| | 2 | 0.50 | 5.87 | 0.00 | 0.00 | -1.21 |
| | 3 | 0.50 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | -1.25 |
| | 4 | 0.50 | 2.61 | 0.00 | 0.00 | -0.54 |
| | 5 | 0.50 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | -4.33 |
| | 6 | 0.50 | 8.66 | 0.00 | 0.00 | -1.78 |
| | 7 | 0.50 | 48.90 | 0.00 | 0.00 | -16.64 |
| | 8 | 0.50 | 16.85 | 0.00 | 0.00 | -11.10 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

77. PRINT REACTION



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | 0.73 | 2.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | -0.33 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 2.90 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | -0.15 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 10.02 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | -0.48 | 2.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 10.94 | 12.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 16.13 | 3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 1 | 0.00 | 4.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 2.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 3.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 19.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 6.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 1 | 0.00 | 3.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 2.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 14.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 5.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 1 | 0.00 | 2.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 1.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 10.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 4.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 1 | 0.00 | 2.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 7.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 3.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 1 | 0.00 | 1.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 6.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 3.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 1 | 0.00 | 2.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.00 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 7.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 3.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.00 | 2.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 1.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 10.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 4.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 1 | 0.00 | 3.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 2.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 14.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 5.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 1 | 0.00 | 4.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 2.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 3.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 19.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 6.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 1 | -0.73 | 2.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.33 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | -2.90 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.15 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -10.02 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.48 | 2.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | -10.94 | 12.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | -16.13 | 3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

78. PRINT JOINT DISPLACEMENTS



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00000 | -0.11519 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00028 |
| | 2 | 0.00000 | -0.06534 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00022 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00707 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 4 | 0.00000 | -0.02904 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 5 | 0.00000 | 0.02440 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00025 |
| | 6 | 0.00000 | -0.09641 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00033 |
| | 7 | 0.00000 | -0.52812 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00143 |
| | 8 | 0.00000 | -0.14990 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00014 |
| 2 | 1 | -0.00014 | -0.11762 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00021 |
| | 2 | 0.00006 | -0.06759 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00026 |
| | 3 | 0.00055 | 0.00707 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 4 | 0.00003 | -0.03004 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00011 |
| | 5 | 0.00190 | 0.02440 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00027 |
| | 6 | 0.00010 | -0.09973 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00038 |
| | 7 | 0.00234 | -0.54485 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00149 |
| | 8 | 0.00297 | -0.15502 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| 3 | 1 | 0.00014 | -0.11762 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00021 |
| | 2 | -0.00006 | -0.06759 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00026 |
| | 3 | -0.00055 | 0.00707 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 4 | -0.00003 | -0.03004 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00011 |
| | 5 | -0.00190 | 0.02440 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00027 |
| | 6 | -0.00010 | -0.09973 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00038 |
| | 7 | -0.00234 | -0.54485 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00149 |
| | 8 | -0.00297 | -0.15502 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| 4 | 1 | 0.00000 | -0.11519 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00028 |
| | 2 | 0.00000 | -0.06534 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00022 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00707 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 4 | 0.00000 | -0.02904 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 5 | 0.00000 | 0.02440 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00025 |
| | 6 | 0.00000 | -0.09641 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00033 |
| | 7 | 0.00000 | -0.52812 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00143 |
| | 8 | 0.00000 | -0.14990 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00014 |
| 5 | 1 | 0.00000 | -0.09451 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00033 |
| | 2 | 0.00000 | -0.04978 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00024 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00292 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 4 | 0.00000 | -0.02212 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00011 |
| | 5 | 0.00000 | 0.01009 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00018 |
| | 6 | 0.00000 | -0.07345 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00036 |
| | 7 | 0.00000 | -0.42301 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00169 |
| | 8 | 0.00000 | -0.11376 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00032 |
| 6 | 1 | 0.00000 | -0.07354 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |
| | 2 | 0.00000 | -0.03469 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00021 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01542 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00009 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00001 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 6 | 0.00000 | -0.05119 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00031 |
| | 7 | 0.00000 | -0.31528 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00154 |
| | 8 | 0.00000 | -0.11130 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00035 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1 | 0.00000 | -0.05633 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00022 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02259 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00015 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00189 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01004 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00653 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 6 | 0.00000 | -0.03333 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00023 |
| | 7 | 0.00000 | -0.22635 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00114 |
| | 8 | 0.00000 | -0.09041 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00028 |
| 8 | 1 | 0.00000 | -0.04521 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 2 | 0.00000 | -0.01487 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00293 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 0.00000 | -0.00661 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 5 | 0.00000 | -0.01012 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 6 | 0.00000 | -0.02194 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 7 | 0.00000 | -0.16880 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00060 |
| | 8 | 0.00000 | -0.07608 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00015 |
| 9 | 1 | 0.00000 | -0.04139 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | -0.01223 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00326 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00544 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | -0.01126 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 6 | 0.00000 | -0.01805 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | -0.14897 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | -0.07102 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 10 | 1 | 0.00000 | -0.04521 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 2 | 0.00000 | -0.01487 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00293 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00661 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 5 | 0.00000 | -0.01012 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 6 | 0.00000 | -0.02194 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 7 | 0.00000 | -0.16880 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00060 |
| | 8 | 0.00000 | -0.07608 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00015 |
| 11 | 1 | 0.00000 | -0.05633 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00022 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02259 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00015 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00189 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01004 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00653 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 6 | 0.00000 | -0.03333 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00023 |
| | 7 | 0.00000 | -0.22635 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00114 |
| | 8 | 0.00000 | -0.09041 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00028 |
| 12 | 1 | 0.00000 | -0.07354 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00030 |
| | 2 | 0.00000 | -0.03469 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00021 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01542 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00009 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00001 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 6 | 0.00000 | -0.05119 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00031 |
| | 7 | 0.00000 | -0.31528 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00154 |
| | 8 | 0.00000 | -0.11130 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00035 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 1 | 0.00000 | -0.09451 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00033 |
| | 2 | 0.00000 | -0.04978 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00024 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00292 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 4 | 0.00000 | -0.02212 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00011 |
| | 5 | 0.00000 | 0.01009 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00018 |
| | 6 | 0.00000 | -0.07345 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00036 |
| | 7 | 0.00000 | -0.42301 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00169 |
| | 8 | 0.00000 | -0.13376 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00032 |

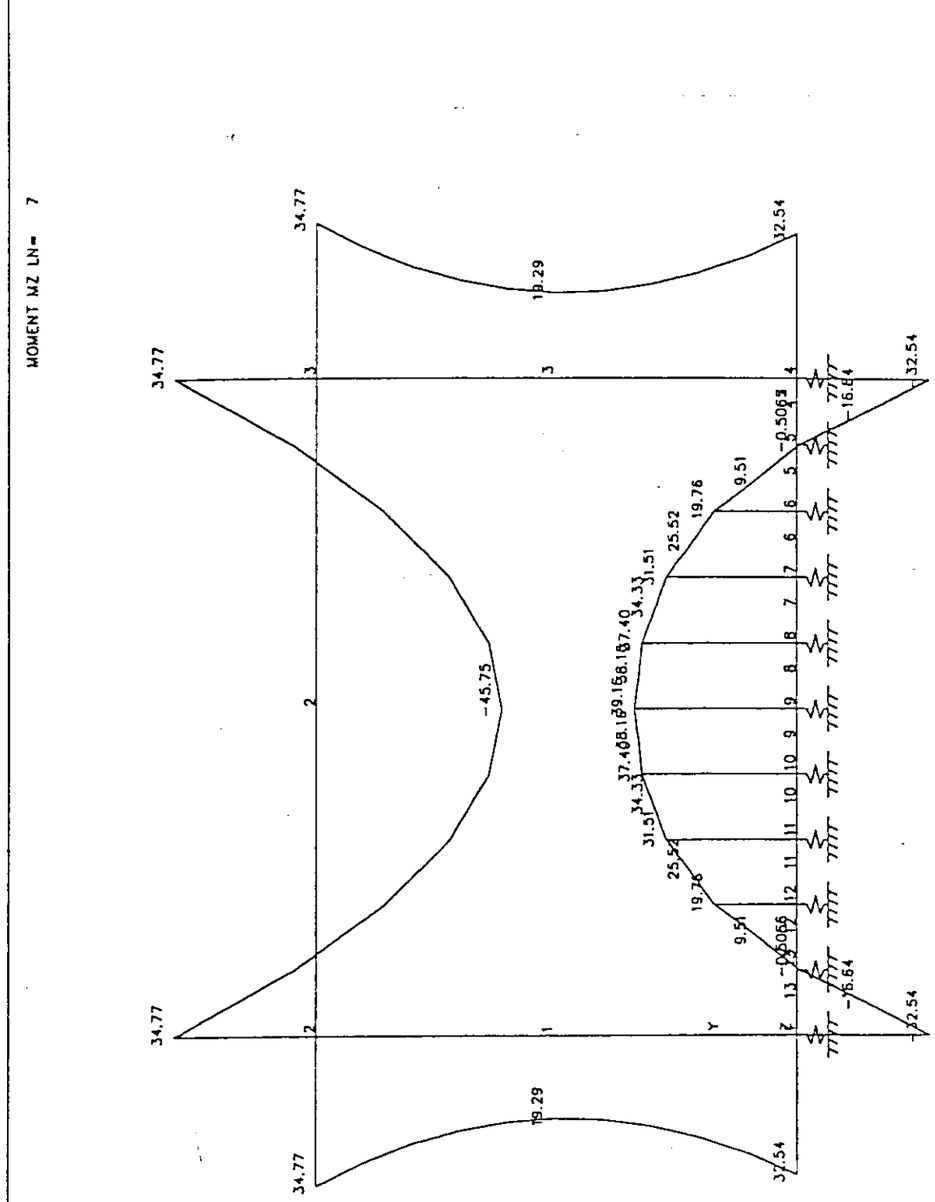
********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

79. PLOT BENDING FILES
80. PLOT DISPLACEMENT FILES
81. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= APR 12,1999 TIME= 19: 8:29 ****


**********
* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL:(0454) 291-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *
**********

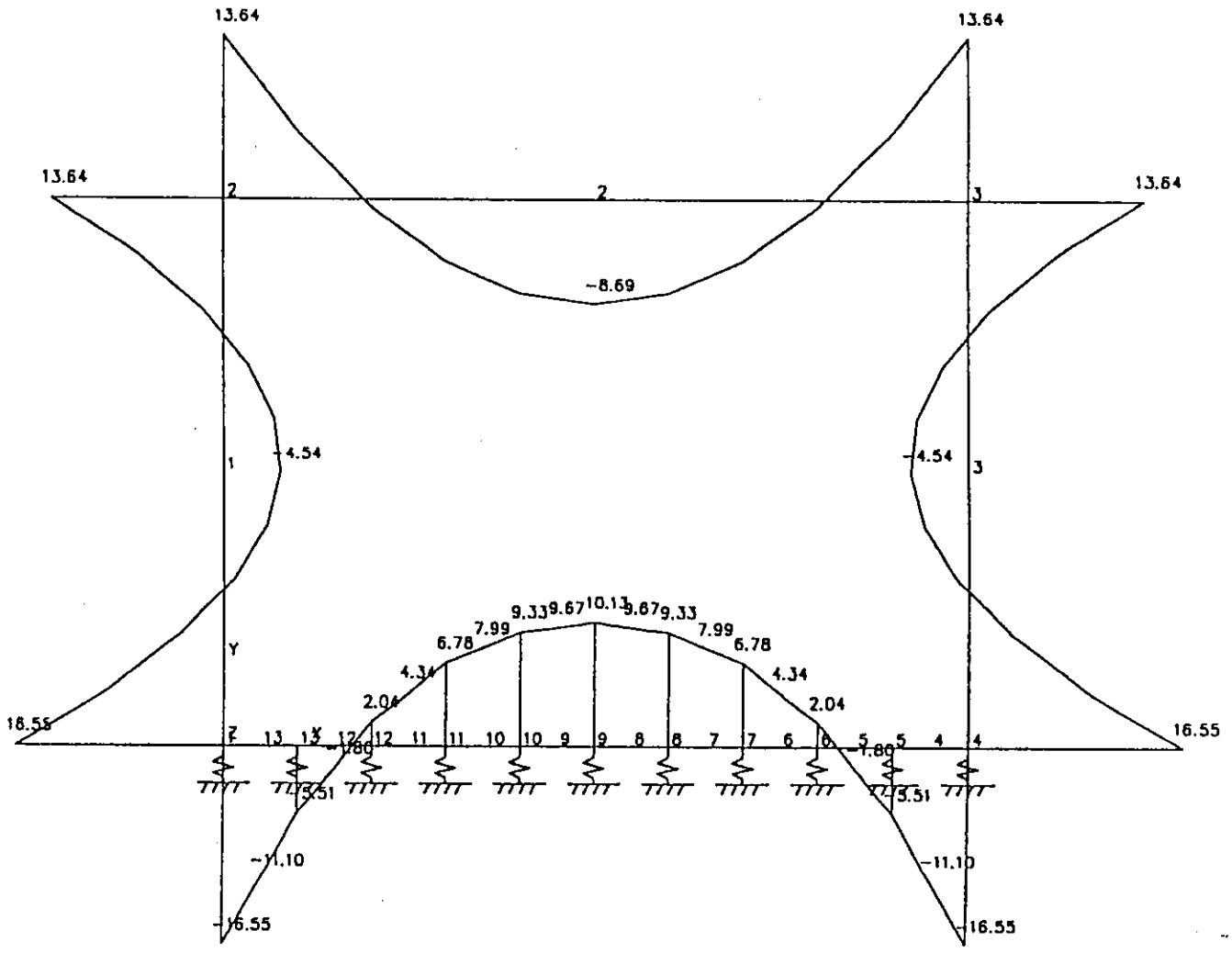



CTURE DATA:

E = PLANE
= 13
= 13
= 0
= 11
= 8
\X= 6.6
\X= 5.1
\X= 0.0

1

MOMENT MZ LN= 8




MET MTON

ANY:

S T A A D P D - P L O T (REV: 17.0a)

TITLE: MARCO IN SITU DE 6.00*4.50

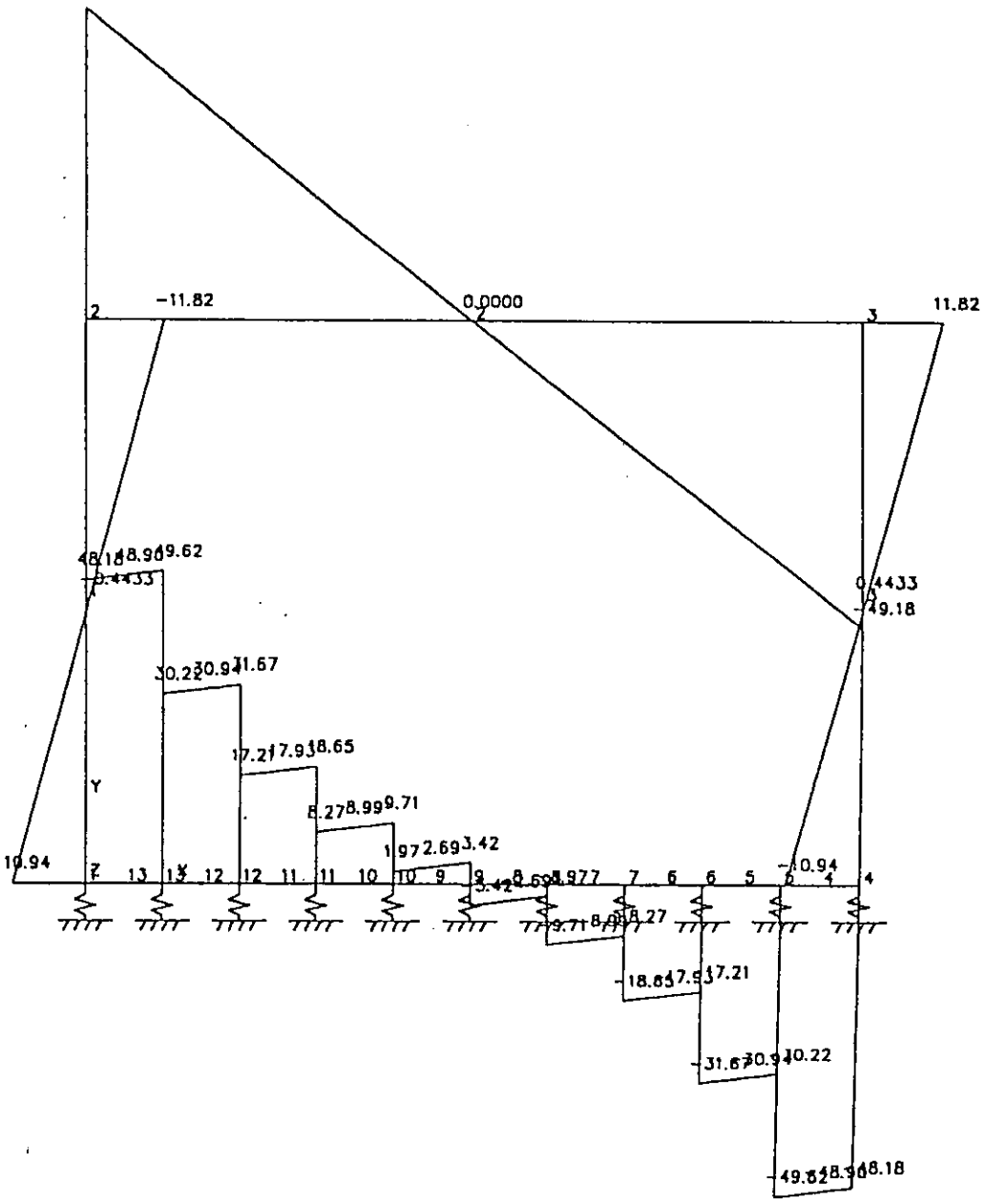
DATE: APR 12, 1999

URE DATA:

= PLANE
13
13
0
11
8
= 6.6
= 5.1
= 0.0

1

SHEAR FY LN= 7




MET MTON

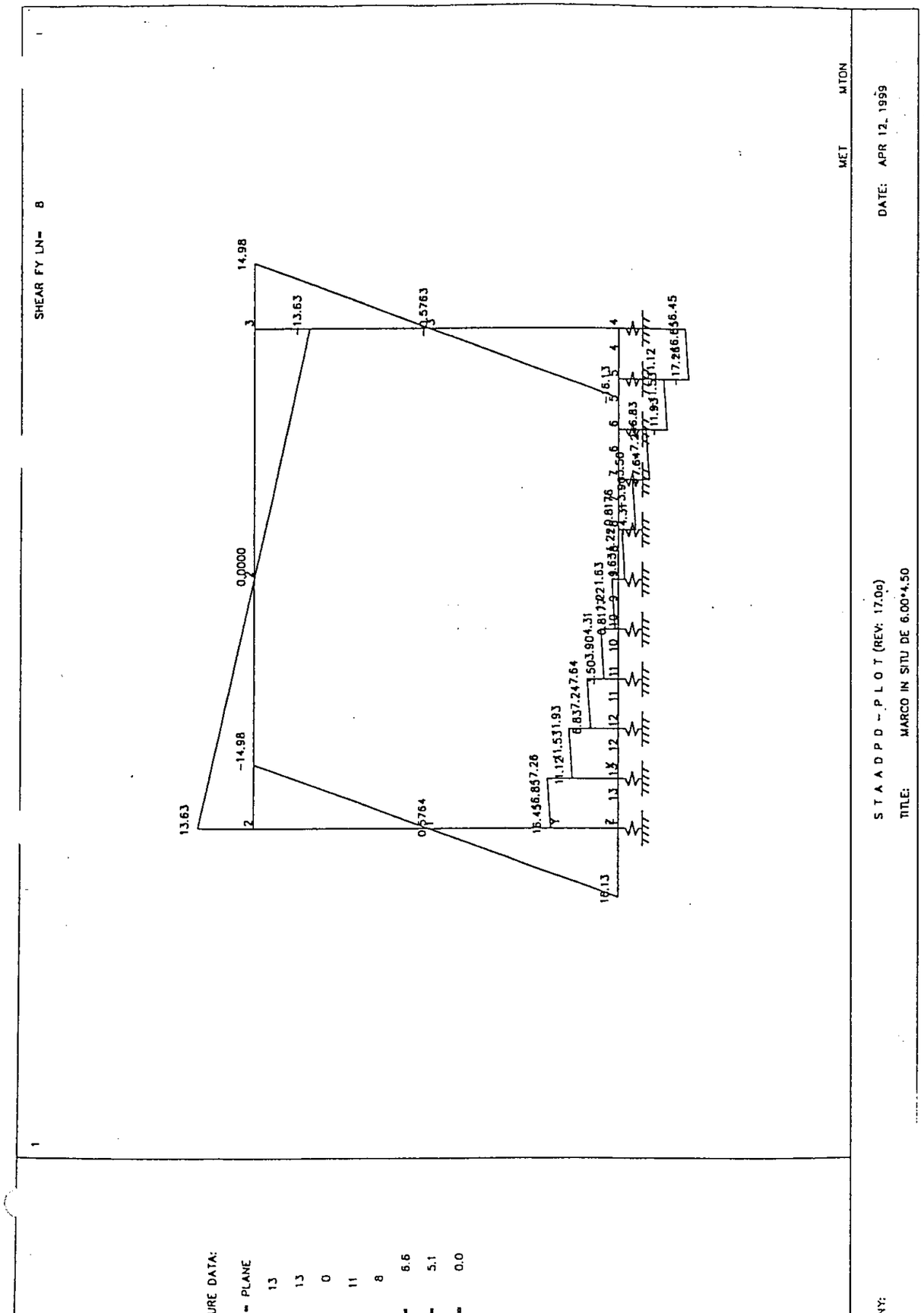


NY:

S T A A D P D - P L O T (REV: 17.0a)

TITLE: MARCO IN SITU DE 6.00*4.50

DATE: APR 12, 1999




Armaduras del marco de 6.0*4.5 m*m de dimensiones interiores libres.

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA. FISURACIÓN.

*1.- Materiales*

Hormigón en alzados:

| | | |
|---|---|---|
| fck= | 250,00 | Kp/cm2 |
| fcd= | 166,67 | Kp/cm2 |

Hormigón en zapatas:

| | | |
|---|---|---|
| fck= | 250,00 | Kp/cm2 |
| fcd= | 166,67 | Kp/cm2 |

Acero :

| | | |
|---|---|---|
| fyk= | 5100,00 | Kp/cm2 |
| fyd= | 4434,78 | Kp/cm2 |

*2.- Coeficientes de mayoración y minoración.*

| | |
|---|---|
| γc = | 1,5 |
| γs = | 1,15 |
| γf = | 1,6 |

*3.- Coeficientes para fisuración*

| | |
|---|---|
| K1 = | 0,40 |
| K2 = | 0,125 |
| K3 = | 0,50 |
| K = | 1,00 |

*4.- Hipótesis de cálculo.*

Hipótesis I :Predominio de cargas verticales.
Hipótesis II:Predominio de cargas horizontales.

*5.- Cálculos mecánicos.*

| Punto | Hipótesis | Ancho b ( m ) | Canto h ( m ) | M,d | Momentos As ( cm2 ) | C.mín. As ( cm2 ) | Armadura dispuesta Hipótesis I N° | Φ | As,real | Wk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Losa | I | 1,00 | 0,55 | 39,16 | 18,58 | 5,50 | 10 | 16 | 20,11 | 0,20 |
| 1 (losa) | I | 1,00 | 0,55 | -32,54 | 15,30 | 5,50 | 8 | 16 | 16,08 | 0,21 |
| 1 (muro) | I | 1,00 | 0,55 | 32,54 | 15,37 | 2,48 | 8 | 16 | 16,08 | 0,21 |
| Barra 1 | I | 1,00 | 0,55 | 19,29 | 8,94 | 2,48 | 5 | 16 | 10,05 | 0,21 |
| 2 (muro) | I | 1,00 | 0,55 | 34,77 | 16,48 | 2,48 | 8 | 16 | 16,08 | 0,23 |
| 2(dintel) | I | 1,00 | 0,55 | 34,77 | 16,40 | 2,48 | 8 | 16 | 16,08 | 0,23 |
| Barra 2 | I | 1,00 | 0,55 | -45,75 | 21,91 | 2,48 | 8 | 20 | 25,13 | 0,22 |
| 3(dintel) | I | 1,00 | 0,55 | 34,77 | 16,40 | 4,13 | 8 | 16 | 16,08 | 0,23 |
| 3 (muro) | I | 1,00 | 0,55 | 34,77 | 16,48 | 4,13 | 8 | 16 | 16,08 | 0,23 |
| Barra 3 | I | 1,00 | 0,55 | 19,29 | 8,94 | 4,13 | 5 | 16 | 10,05 | 0,21 |
| 4 (muro) | I | 1,00 | 0,55 | 32,54 | 15,37 | 5,50 | 8 | 16 | 16,08 | 0,21 |
| Losa | II | 1,00 | 0,55 | 10,13 | 4,63 | 5,50 | 10 | 16 | 20,11 | 0,06 |
| 1 (losa) | II | 1,00 | 0,55 | -16,55 | 7,62 | 5,50 | 8 | 16 | 16,08 | 0,11 |
| 1 (muro) | II | 1,00 | 0,55 | 16,55 | 7,64 | 2,48 | 8 | 16 | 16,08 | 0,11 |
| Barra 1 | II | 1,00 | 0,55 | -4,54 | 2,06 | 2,48 | 5 | 8 | 2,51 | 0,16 |
| 2 (muro) | II | 1,00 | 0,55 | 13,64 | 6,27 | 2,48 | 8 | 16 | 16,08 | 0,09 |
| 2(dintel) | II | 1,00 | 0,55 | 13,64 | 6,26 | 2,48 | 8 | 16 | 16,08 | 0,09 |
| Barra 3 | II | 1,00 | 0,55 | -8,69 | 3,96 | 2,48 | 8 | 20 | 25,13 | 0,04 |
| 3(dintel) | II | 1,00 | 0,55 | 13,64 | 6,26 | 4,13 | 8 | 16 | 16,08 | 0,09 |
| 3 (muro) | II | 1,00 | 0,55 | 13,64 | 6,27 | 4,13 | 8 | 16 | 16,08 | 0,09 |
| Barra 3 | II | 1,00 | 0,55 | -4,54 | 2,06 | 4,13 | 5 | 16 | 10,05 | 0,10 |
| 4 (muro) | II | 1,00 | 0,55 | 16,55 | 7,64 | 5,50 | 8 | 16 | 16,08 | 0,11 |

Armaduras del marco de 6.0*4.5 m*m de dimensiones interiores libres.

Comprobación a cortante

| BARRA | NUDO | CARGA | b (m) | canto (m) | Vd (T/m) | Vcu (T/m) | Vu1 (T) | A,α cm2/ | Φ mm | Cercos | st,calculo (m) | st,min1 (m) | st,min2 (m) | st,min3 (m) | st (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 7 | 1,00 | 0,55 | 10,94 | 30,62 | 225 | | | | | | | | |
| | 2 | 7 | 1,00 | 0,55 | -11,82 | 30,62 | 225 | | | | | | | | |
| | 1 | 8 | 1,00 | 0,55 | 16,13 | 30,62 | 225 | | | | | | | | |
| | 2 | 8 | 1,00 | 0,55 | -14,98 | 30,62 | 225 | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 7 | 1,00 | 0,55 | 49,18 | 32,27 | 225 | 8,94 | 8 | 3 | 0,34 | 0,30 | 0,43 | 3,00 | 0,30 |
| | 3 | 7 | 1,00 | 0,55 | -49,18 | 32,27 | 225 | 8,94 | 8 | 3 | 0,34 | 0,30 | 0,43 | 3,00 | 0,30 |
| | 2 | 8 | 1,00 | 0,55 | 13,63 | 32,27 | 225 | | | | | | | | |
| | 3 | 8 | 1,00 | 0,55 | -13,63 | 32,27 | 225 | | | | | | | | |
| 3 | 3 | 7 | 1,00 | 0,55 | 11,82 | 30,62 | 225 | | | | | | | | |
| | 4 | 7 | 1,00 | 0,55 | -10,94 | 30,62 | 225 | | | | | | | | |
| | 3 | 8 | 1,00 | 0,55 | 14,98 | 30,62 | 225 | | | | | | | | |
| | 4 | 8 | 1,00 | 0,55 | -16,93 | 30,62 | 225 | | | | | | | | |
| Losa | 1 | 7 | 1,00 | 0,55 | 48,18 | 32,27 | 225 | 8,42 | 8 | 3 | 0,36 | 0,30 | 0,43 | 3,00 | 0,30 |
| | Centro | 7 | 1,00 | 0,55 | -3,42 | 32,27 | 225 | | | | | | | | |
| | 1 | 8 | 1,00 | 0,55 | 16,45 | 32,27 | 225 | | | | | | | | |
| | Centro | 8 | 1,00 | 0,55 | -1,63 | 32,27 | 225 | | | | | | | | |

ALETAS.

## 3.14. COMPROBACIÓN DE LAS ALETAS DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 7,20 M.

**1. Definición geométrica.**

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,970 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 3,970 m. |
| Ancho zapata= | 5,090 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 7,200 m. |
| Canto zapata= | 1,000 m. |
| Altura total= | 8,200 m. |
| Altura tierras = | 8,200 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

**2. Datos de materiales y relleno.**

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón = | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado = | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno = | 30 grados |
| Ka = | 0,333 |
| Sobrecarga = | 1 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

**3. Cargas actuantes.**

**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 22,39 | | | 2,73 | 61,20 | -61,20 |
| Empuje sobrecarga | 2,73 | | | 4,10 | 11,20 | -11,20 |
| Peso sobrecarga | | 4,69 | -0,38 | | -1,76 | 13,69 |
| Carga en coronación | | 0 | 2,05 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 62,35 | -0,38 | | -23,38 | 182,07 |
| Peso muro | | 10,98 | 2,05 | | 22,56 | 5,38 |
| Peso zapata | | 12,73 | 0,00 | | 0,00 | 32,39 |
| TOTAL | 25,12 | 90,75 | | | 69,82 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

Momentos estabilizadores.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno | 182,07 mT. |
| - Peso muro | 5,38 mT. |
| - Peso zapata | 32,39 mT. |
| - Peso sobrecarga | 13,69 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |

Momentos volcadores.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno | -61,20 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -11,20 mT. |

**Csv = Momentos estab/ Momentos volcadores =** **3,2**

Fuerzas estabilizadoras.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno: | 62,35 T. |
| - Peso muro: | 10,98 T. |
| - Peso zapata: | 12,73 T. |
| - Peso sobrecarga | 4,69 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |

Comprobación de la estabilidad y tensiones bajo cimentación en las aletas de 7.20 m. de altura máxima.

Fuerzas volcadoras.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno: | 22,39 T. |
| - Empuje sobrecarga | 2,73 T |

**Csd = Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras =** **2,1**

| | |
|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata = | 69,82 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata = | 90,75 T. |

| | |
|---|---|
| Area = | 5,09 m2. |
| Inercia = | 10,99 m4. |
| vs = vi = | 2,55 m. |

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I =** **34,0 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I =** **1,7 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 1,00 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 2,47 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 62,35 | -0,38 | -23,38 |
| Empuje tierras | 22,39 | 2,73 | | | 61,20 |
| Empuje sobrecarga | 2,73 | 4,10 | | | 11,20 |
| Sobrecarga | | | 4,69 | -0,38 | -1,76 |
| Peso muro | | | 10,98 | 2,05 | 22,56 |
| Peso zapata | | | 2,43 | 1,91 | 4,63 |
| Peso talón | | | 9,93 | -0,56 | -5,56 |
| Peso puntera | | | 0,38 | 2,47 | 0,93 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 6,83 | 7,15 | 8,91 | 17,67 |
| Empuje tierras | 14,17 | 13,34 | 8,75 | -14,17 |
| Empuje sobrecarga | 2,59 | 2,44 | 1,60 | -2,59 |
| Sobrecarga | 0,51 | 0,54 | 0,67 | 1,33 |
| Peso muro | 7,38 | 7,07 | 5,38 | -3,07 |
| Peso zapata | 1,55 | 1,49 | 1,14 | -0,60 |
| Peso talón | 0,66 | 0,74 | 1,16 | 3,24 |
| Peso puntera | 0,29 | 0,28 | 0,21 | -0,14 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 21,01 | 20,49 | 17,65 | 3,49 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 3,11 | 2,98 | 2,27 | -1,26 |
| Pmuro+zapata | 9,88 | 9,57 | 7,88 | -0,57 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:

| | |
|---|---|
| γf,favorable= | 0,9 |
| γf,desfavorable= | 1,6 |

Sobrecarga:

| | |
|---|---|
| γf,favorable= | 0 |

Comprobación de la estabilidad y tensiones bajo cimentación en las aletas de 7.20 m. de altura máxima.

Yf,desfavorable= 1,6

1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 47,48 | 46,17 | 38,97 | 3,05 | 0,53 | 127,25 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 1 m.
d= 0,95 m.

*Armadura de la puntera*

M peso zapata= -0,03 mT.
M tensiones zapata= 0,53 mT.
Md, total= 0,50 mT.
Uc= fcd*b*d= 1583,33 T.
Us= 0,53 T.
**As= 0,12 cm2/m**
Armadura mínima 10,00 cm2/m
**Armadura dispuesta 10,00 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 16 | 5 |
| **Aϕ(cm2)** | **Atotal(cm2)** |
| 2,01 | 10,05 |

*Armadura del talón*

M peso terreno= -132,84 mT.
M peso zapata= -21,15 mT.
Msobrecarga= -8,46 mT.
M tensiones zapata= 127,25 mT.
Md, total= -132,66 mT.
Uc= fcd*b*d= 1583,33 T.
Us= 146,41 T.
**As= 33,01 cm2/m**
Armadura mínima **10,00 cm2/m**
**Armadura dispuesta 33,01 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 25 | 8 |
| **Aϕ(cm2)** | **Atotal(cm2)** |
| 4,91 | 39,27 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 20 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA POR FLEXION. FISURACIÓN.

*1.- Materiales*

Hormigón :
fck= 250,00 Kp/cm2
fcd= 166,67 Kp/cm2
Acero :
fyk= 5100,00 Kp/cm2
fyd= 4434,78 Kp/cm2
Terreno :
Densidad($\gamma_{saturado}$)= 2 T/m2
Densidad($\gamma_{sum}$)= 2 T/m2
Coef.empuje activo = 0,33
Sobrecarga:
Sobrecarga trasdós de muro= 1 T/m2

*2.- Coeficientes de mayoración y minoración.*

$\gamma_c$ = 1,5
$\gamma_s$ = 1,15
$\gamma_f$ = 1,6

*3.- Coeficientes para fisuración*

K1 = 0,40
K2 = 0,125
K3 = 0,50
K = 1,00

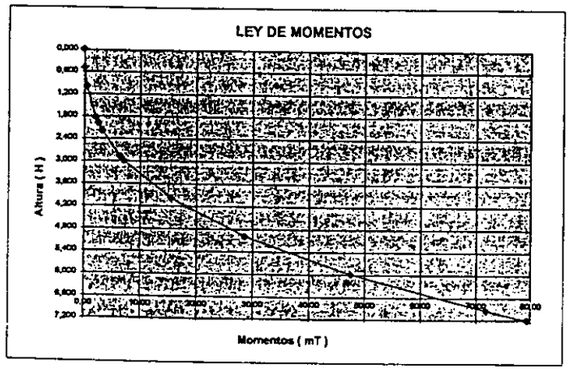
*4.- Hipótesis de cálculo.*

Hipótesis Empuje de tierras + Sobrecarga 1T/m2

*5.- Cálculos mecánicos.*

Canto muro superior = 0,25 m.

| | | | | | | Armadura dispuesta | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | C.mín. | Hipótesis I | | | |
| H ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | M,d | As ( cm2 ) | As ( cm2 ) | Nº | Φ | As,real | Wk |
| 0,000 | 1,00 | 0,250 | 0,00 | 0,00 | 1,13 | 5 | 10 | 3,93 | 0,07 |
| 0,500 | 1,00 | 0,300 | 0,09 | 0,08 | 1,35 | 5 | 10 | 3,93 | 0,08 |
| 1,000 | 1,00 | 0,350 | 0,44 | 0,33 | 1,58 | 5 | 10 | 3,93 | 0,10 |
| 1,840 | 1,00 | 0,434 | 1,99 | 1,17 | 1,95 | 5 | 10 | 3,93 | 0,12 |
| 2,000 | 1,00 | 0,450 | 2,46 | 1,40 | 2,03 | 5 | 10 | 3,93 | 0,12 |
| 2,200 | 1,00 | 0,470 | 3,15 | 1,70 | 2,12 | 5 | 10 | 3,93 | 0,13 |
| 2,900 | 1,00 | 0,540 | 6,51 | 3,02 | 2,43 | 5 | 16 | 10,05 | 0,09 |
| 3,000 | 1,00 | 0,550 | 7,13 | 3,25 | 2,48 | 5 | 16 | 10,05 | 0,09 |
| 4,000 | 1,00 | 0,650 | 15,49 | 5,91 | 2,93 | 5 | 16 | 10,05 | 0,17 |
| 5,000 | 1,00 | 0,750 | 28,60 | 9,40 | 3,38 | 10 | 16 | 20,11 | 0,13 |
| 6,000 | 1,00 | 0,850 | 47,52 | 13,74 | 3,83 | 10 | 16 | 20,11 | 0,19 |
| 6,950 | 1,00 | 0,945 | 71,84 | 18,67 | 4,25 | 10 | 16 | 20,11 | 0,25 |
| 7,200 | 1,00 | 0,970 | 79,38 | 20,10 | 4,37 | 10 | 16 | 20,11 | 0,27 |






*5.- Cuantías mínimas.*

*Armadura mínima de muros.*
Armadura mínima vertical:
As,mín v = 0,9/1000*Ac
Armadura mínima horizontal:
As,min h= 1,6/1000*Ac

| | | | As,mín hor | | | | As,mín ver | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | s (cm2)/ca | Nº | Φ | eal (cm2)/ | Nº | Φ | As,real (cm2) | |
| 0,00 | 1,00 | 0,25 | 2,0 | 5 | 10 | 3,93 | 1,1 | 5 | 10 | 3,93 |
| 0,50 | 1,00 | 0,30 | 2,4 | 5 | 10 | 3,93 | 1,4 | 5 | 10 | 3,93 |
| 1,00 | 1,00 | 0,35 | 2,8 | 5 | 10 | 3,93 | 1,6 | 5 | 10 | 3,93 |
| 1,84 | 1,00 | 0,43 | 3,5 | 5 | 10 | 3,93 | 2,0 | 5 | 10 | 3,93 |
| 2,00 | 1,00 | 0,45 | 3,6 | 5 | 10 | 3,93 | 2,0 | 5 | 10 | 3,93 |
| 2,20 | 1,00 | 0,47 | 3,8 | 5 | 10 | 3,93 | 2,1 | 5 | 10 | 3,93 |
| 2,90 | 1,00 | 0,54 | 4,3 | 5 | 12 | 5,65 | 2,4 | 5 | 10 | 3,93 |
| 3,00 | 1,00 | 0,55 | 4,4 | 5 | 12 | 5,65 | 2,5 | 5 | 10 | 3,93 |
| 4,00 | 1,00 | 0,65 | 5,2 | 5 | 12 | 5,65 | 2,9 | 5 | 10 | 3,93 |
| 5,00 | 1,00 | 0,75 | 6,0 | 4 | 16 | 8,04 | 3,4 | 5 | 12 | 5,65 |
| 6,00 | 1,00 | 0,85 | 6,8 | 4 | 16 | 8,04 | 3,8 | 5 | 12 | 5,65 |
| 6,95 | 1,00 | 0,95 | 7,6 | 4 | 16 | 8,04 | 4,3 | 5 | 12 | 5,65 |
| 0,00 | 1,00 | 0,97 | 7,8 | 4 | 16 | 8,04 | 4,4 | 5 | 12 | 5,65 |

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA POR CORTANTE

Hipótesis I: Empuje de tierras + Sobrecarga de 1 T/m2

| H ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | Vd (T) | Vu1(T) | Vcu(T) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 | 1,00 | 0,25 | 0,00 | 90,00 | 12,91 |
| 0,500 | 1,00 | 0,30 | 0,53 | 112,50 | 16,14 |
| 1,000 | 1,00 | 0,35 | 1,32 | 135,00 | 19,36 |
| 1,840 | 1,00 | 0,43 | 3,24 | 172,80 | 24,79 |
| 2,000 | 1,00 | 0,45 | 3,70 | 180,00 | 25,82 |
| 2,200 | 1,00 | 0,47 | 4,30 | 189,00 | 27,11 |
| 2,900 | 1,00 | 0,54 | 6,74 | 220,50 | 31,63 |
| 3,000 | 1,00 | 0,55 | 7,13 | 225,00 | 32,27 |
| 4,000 | 1,00 | 0,65 | 11,62 | 270,00 | 38,73 |
| 5,000 | 1,00 | 0,75 | 17,16 | 315,00 | 45,18 |
| 6,000 | 1,00 | 0,85 | 23,76 | 360,00 | 51,64 |
| 6,950 | 1,00 | 0,95 | 31,01 | 402,75 | 57,77 |
| 7,200 | 1,00 | 0,97 | 33,07 | 414,00 | 59,39 |

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 5,70 M. DE ALTURA.

**1. Definición geométrica.**

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,750 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 3,020 m. |
| Ancho zapata= | 3,920 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 5,700 m. |
| Canto zapata= | 0,800 m. |
| Altura total= | 6,500 m. |
| Altura tierras = | 6,350 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

**2. Datos de materiales y relleno.**

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 1 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

**3. Cargas actuantes.**

**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 13,43 | | | 2,12 | 28,42 | -28,42 |
| Empuje sobrecarga | 2,11 | | | 3,18 | 6,71 | -6,71 |
| Peso sobrecarga | | 3,52 | -0,32 | | -1,13 | 8,03 |
| Carga en coronación | | 0 | 1,54 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 37,28 | -0,32 | | -12,00 | 85,06 |
| Peso muro | | 7,13 | 1,54 | | 10,97 | 3,00 |
| Peso zapata | | 7,84 | 0,00 | | 0,00 | 15,37 |
| TOTAL | 15,54 | 55,76 | | | 32,97 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

| | |
|---|---|
| Momentos estabilizadores. | |
| - Peso del terreno | 85,06 mT. |
| - Peso muro | 3,00 mT. |
| - Peso zapata | 15,37 mT. |
| - Peso sobrecarga | 8,03 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |
| Momentos volcadores. | |
| - Empuje terreno | -28,42 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -6,71 mT. |

Aleta 5,70m

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 3,2

| | |
|---|---|
| Fuerzas estabilizadoras. | |
| - Peso del terreno: | 37,28 T. |
| - Peso muro: | 7,13 T. |
| - Peso zapata: | 7,84 T. |
| - Peso sobrecarga | 3,52 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |
| Fuerzas volcadoras. | |
| - Empuje terreno: | 13,43 T. |
| - Empuje sobrecarga | 2,11 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** **2,1**

| | | |
|---|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | | 32,97 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | | 55,76 T. |
| Area= | 3,92 m2. | |
| Inercia= | 5,02 m4. | |
| vs=vi= | 1,96 m. | |

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I = 27,1 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I = 1,4 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,80 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 1,89 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 37,28 | -0,32 | -12,00 |
| Empuje tierras | 13,43 | 2,12 | | | 28,42 |
| Empuje sobrecarga | 2,11 | 3,18 | | | 6,71 |
| Sobrecarga | | | 3,52 | -0,32 | -1,13 |
| Peso muro | | | 7,13 | 1,54 | 10,97 |
| Peso zapata | | | 1,50 | 1,44 | 2,15 |
| Peso talón | | | 6,04 | -0,45 | -2,72 |
| Peso puntera | | | 0,30 | 1,89 | 0,57 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 4,83 | 5,18 | 6,71 | 14,19 |
| Empuje tierras | 11,10 | 10,25 | 6,64 | -11,10 |
| Empuje sobrecarga | 2,62 | 2,42 | 1,57 | -2,62 |
| Sobrecarga | 0,46 | 0,49 | 0,63 | 1,34 |
| Peso muro | 6,10 | 5,77 | 4,38 | -2,46 |
| Peso zapata | 1,22 | 1,16 | 0,89 | -0,46 |
| Peso talón | 0,48 | 0,56 | 0,91 | 2,60 |
| Peso puntera | 0,30 | 0,28 | 0,21 | -0,14 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 15,92 | 15,43 | 13,35 | 3,10 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 3,08 | 2,91 | 2,20 | -1,28 |
| Pmuro+zapata | 8,10 | 7,77 | 6,38 | -0,46 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 37,69 | 36,34 | 30,62 | 2,49 | 0,42 | 58,21 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,8 m.
d= 0,75 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,42 mT.
Md, total= 0,40 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 0,53 T.
**As= 0,12 cm2/m**
Armadura mínima 8,00 cm2/m
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -60,48 mT.
M peso zapata= -9,80 mT.
Msobrecarga= -4,90 mT.
M tensiones zapata= 58,21 mT.
Md, total= -62,09 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 85,72 T.
**As= 19,33 cm2/m**
Armadura mínima **8,00 cm2/m**
**Armadura dispuesta 19,33 cm2/m**

| Φ | n |
|---|---|
| 25 | 5 |
| AΦ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 4,91 | 24,54 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 16 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)



CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 3,50 M. DE ALTURA.

**1. Definición geométrica.**

Canto muro inferior= 0,540 m.
Canto muro superior = 0,250 m.
Long. puntera= 0,150 m.
Long. talón= 1,750 m.
Ancho zapata= 2,440 m.
Altura sobre cara sup. de zapata= 3,500 m.
Canto zapata= 0,550 m.
Altura total= 4,050 m.
Altura tierras = 3,900 m
Altura de agua= 0,000 m.

**2. Datos de materiales y relleno.**

Densidad del hormigón= 2,50 T/m3
Densidad del terreno = 2,00 T/m3
Densidad suelo saturado= 2,00 T/m3
Angulo de rozamiento interno= 30 grados
Ka= 0,333
Sobrecarga = 1 T/m2
Carga del forjado= 0 T/m

**3. Cargas actuantes.**
**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 5,06 | | | 1,30 | 6,58 | -6,58 |
| Empuje sobrecarga | 1,30 | | | 1,95 | 2,53 | -2,53 |
| Peso sobrecarga | | 2,04 | -0,27 | | -0,55 | 3,04 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,86 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 13,27 | -0,27 | | -3,59 | 19,77 |
| Peso muro | | 3,46 | 0,86 | | 2,98 | 1,23 |
| Peso zapata | | 3,36 | 0,00 | | 0,00 | 4,09 |
| TOTAL | 6,36 | 22,12 | | | 7,96 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

Momentos estabilizadores.
- Peso del terreno 19,77 mT.
- Peso muro 1,23 mT.
- Peso zapata 4,09 mT.
- Peso sobrecarga 3,04 mT.
- Peso forjado 0,00 mT.

Momentos volcadores.
- Empuje terreno -6,58 mT.
-Empuje sobrecarga -2,53 mT.

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 3,1

Fuerzas estabilizadoras.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno: | 13,27 T. |
| - Peso muro: | 3,46 T. |
| - Peso zapata: | 3,36 T. |
| - Peso sobrecarga | 2,04 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |

Fuerzas volcadoras.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno: | 5,06 T. |
| - Empuje sobrecarga | 1,30 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** **2,0**

Momento sobre cara inferior de zapata= 7,96 mT.
Axil sobre cara inferior de zapata= 22,12 T.

Area= 2,44 m2.
Inercia= 1,21 m4.
vs=vi= 1,22 m.

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I = 17,1 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I = 1,0 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,55 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 1,15 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 13,27 | -0,27 | -3,59 |
| Empuje tierras | 5,06 | 1,30 | | | 6,58 |
| Empuje sobrecarga | 1,30 | 1,95 | | | 2,53 |
| Sobrecarga | | | 2,04 | -0,27 | -0,55 |
| Peso muro | | | 3,46 | 0,86 | 2,98 |
| Peso zapata | | | 0,74 | 0,80 | 0,59 |
| Peso talón | | | 2,41 | -0,35 | -0,83 |
| Peso puntera | | | 0,21 | 1,15 | 0,24 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 1,82 | 2,26 | 3,62 | 9,05 |
| Empuje tierras | 6,64 | 5,82 | 3,32 | -6,64 |
| Empuje sobrecarga | 2,55 | 2,24 | 1,28 | -2,55 |
| Sobrecarga | 0,28 | 0,35 | 0,56 | 1,39 |
| Peso muro | 4,42 | 4,05 | 2,92 | -1,59 |
| Peso zapata | 0,90 | 0,83 | 0,60 | -0,29 |
| Peso talón | 0,15 | 0,25 | 0,57 | 1,82 |
| Peso puntera | 0,32 | 0,29 | 0,20 | -0,15 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 8,45 | 8,08 | 6,95 | 2,42 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 2,83 | 2,59 | 1,84 | -1,16 |
| Pmuro+zapata | 5,80 | 5,43 | 4,30 | -0,22 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 23,28 | 21,96 | 17,92 | 1,82 | 0,26 | 12,05 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,55 m.
d= 0,5 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,26 mT.
Md, total= 0,24 mT.
Uc= fcd*b*d= 833,33 T.
Us= 0,49 T.
**As= 0,11 cm2/m**
Armadura mínima 5,50 **cm2/m**
**Armadura dispuesta 5,50 cm2/m**

*Armadura del talón*
sigma3= 1,04 T/m2
sigma4= 12,55 T/m2
M peso terreno= -12,68 mT.
M peso zapata= -2,30 mT.
Msobrecarga= -1,67 mT.
M tensiones zapata= 12,05 mT.
Md, total= -14,60 mT.
Uc= fcd*b*d= 833,33 T.
Us= 29,73 T.
**As= 6,70 cm2/m**
Armadura mínima **5,50 cm2/m**
**Armadura dispuesta 6,70 cm2/m**

| Φ | n |
|---|---|
| 12 | 6 |
| AΦ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 1,13 | 6,79 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 11 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada car

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 2,44 M. DE ALTURA.

1. Definición geométrica.

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,430 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 1,150 m. |
| Ancho zapata= | 1,730 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 2,440 m. |
| Canto zapata= | 0,450 m. |
| Altura total= | 2,890 m. |
| Altura tierras = | 2,740 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

**2. Datos de materiales y relleno.**

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 1 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

**3. Cargas actuantes.**

**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 2,50 | | | 0,91 | 2,28 | -2,28 |
| Empuje sobrecarga | 0,91 | | | 1,37 | 1,25 | -1,25 |
| Peso sobrecarga | | 1,33 | -0,24 | | -0,32 | 1,47 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,54 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 6,05 | -0,24 | | -1,48 | 6,71 |
| Peso muro | | 2,07 | 0,54 | | 1,12 | 0,67 |
| Peso zapata | | 1,95 | 0,00 | | 0,00 | 1,68 |
| TOTAL | 3,41 | 11,40 | | | 2,86 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

Momentos estabilizadores.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno | 6,71 mT. |
| - Peso muro | 0,67 mT. |
| - Peso zapata | 1,68 mT. |
| - Peso sobrecarga | 1,47 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |

Momentos volcadores.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno | -2,28 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -1,25 mT. |

**Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores=** **3,0**

Fuerzas estabilizadoras.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno: | 6,05 T. |
| - Peso muro: | 2,07 T. |
| - Peso zapata: | 1,95 T. |
| - Peso sobrecarga | 1,33 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |

Fuerzas volcadoras.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno: | 2,50 T. |
| - Empuje sobrecarga | 0,91 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** **1,9**

| | |
|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | 2,86 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | 11,40 T. |

| | |
|---|---|
| Area= | 1,73 m2. |
| Inercia= | 0,43 m4. |
| vs=vi= | 0,87 m. |

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I =** **12,3 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I =** **0,9 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,45 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 0,79 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 6,05 | -0,24 | -1,48 |
| Empuje tierras | 2,50 | 0,91 | | | 2,28 |
| Empuje sobrecarga | 0,91 | 1,37 | | | 1,25 |
| Sobrecarga | | | 1,33 | -0,24 | -0,32 |
| Peso muro | | | 2,07 | 0,54 | 1,12 |
| Peso zapata | | | 0,48 | 0,50 | 0,24 |
| Peso talón | | | 1,29 | -0,29 | -0,38 |
| Peso puntera | | | 0,17 | 0,79 | 0,13 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 0,54 | 1,05 | 2,30 | 6,46 |
| Empuje tierras | 4,58 | 3,78 | 1,85 | -4,58 |
| Empuje sobrecarga | 2,51 | 2,07 | 1,01 | -2,51 |
| Sobrecarga | 0,12 | 0,23 | 0,51 | 1,42 |
| Peso muro | 3,45 | 3,06 | 2,11 | -1,05 |
| Peso zapata | 0,76 | 0,68 | 0,48 | -0,21 |
| Peso talón | 0,00 | 0,13 | 0,44 | 1,50 |
| Peso puntera | 0,36 | 0,32 | 0,21 | -0,17 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 5,12 | 4,84 | 4,15 | 1,88 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 2,62 | 2,30 | 1,52 | -1,09 |
| Pmuro+zapata | 4,57 | 4,18 | 3,23 | 0,07 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 16,50 | 15,19 | 11,98 | 1,33 | 0,18 | 3,60 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,45 m.
d= 0,4 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,01 mT.
M tensiones zapata= 0,18 mT.
Md, total= 0,17 mT.
Uc= fcd*b*d= 666,67 T.
Us= 0,42 T.
**As= 0,10 cm2/m**
Armadura mínima 4,50 cm2/m
**Armadura dispuesta 4,50 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -3,87 mT.
M peso zapata= -0,83 mT.
Msobrecarga= -0,74 mT.
M tensiones zapata= 3,60 mT.
Md, total= -5,09 mT.
Uc= fcd*b*d= 666,67 T.
Us= 12,85 T.
**As= 2,90 cm2/m**
Armadura mínima **4,50 cm2/m**
**Armadura dispuesta 4,50 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 12 | 6 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 1,13 | 6,79 |

Armaduras mínimas dispuestas en zapatas en cada dirección.
2/1000*Ac= 9 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)



CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 1,10 M. DE ALTURA.

**1. Definición geométrica.**

Canto muro inferior= 0,300 m.
Canto muro superior = 0,250 m.
Long. puntera= 0,150 m.
Long. talón= 0,400 m.
Ancho zapata= 0,850 m.
Altura sobre cara sup. de zapata= 1,100 m.
Canto zapata= 0,450 m.
Altura total= 1,550 m.
Altura tierras = 1,400 m
Altura de agua= 0,000 m.

**2. Datos de materiales y relleno.**

Densidad del hormigón= 2,50 T/m3
Densidad del terreno = 2,00 T/m3
Densidad suelo saturado= 2,00 T/m3
Angulo de rozamiento interno= 30 grados
Ka= 0,333
Sobrecarga = 1 T/m2
Carga del forjado= 0 T/m

**3. Cargas actuantes.**
**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 0,65 | | | 0,47 | 0,30 | -0,30 |
| Empuje sobrecarga | 0,47 | | | 0,70 | 0,33 | -0,33 |
| Peso sobrecarga | | 0,45 | -0,21 | | -0,10 | 0,29 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,14 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 0,94 | -0,21 | | -0,20 | 0,60 |
| Peso muro | | 0,76 | 0,14 | | 0,10 | 0,22 |
| Peso zapata | | 0,96 | 0,00 | | 0,00 | 0,41 |
| TOTAL | 1,12 | 3,10 | | | 0,44 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

Hipótesis I

Momentos estabilizadores.
- Peso del terreno 0,60 mT.
- Peso muro 0,22 mT.
- Peso zapata 0,41 mT.
- Peso sobrecarga 0,29 mT.
- Peso forjado 0,00 mT.

Momentos volcadores.
- Empuje terreno -0,30 mT.
-Empuje sobrecarga -0,33 mT.

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= **2,4**

Fuerzas estabilizadoras.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno: | 0,94 T. |
| - Peso muro: | 0,76 T. |
| - Peso zapata: | 0,96 T. |
| - Peso sobrecarga | 0,45 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |

Fuerzas volcadoras.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno: | 0,65 T. |
| - Empuje sobrecarga | 0,47 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** **1,6**

Momento sobre cara inferior de zapata= 0,44 mT.
Axil sobre cara inferior de zapata= 3,10 T.

Area= 0,85 m2.
Inercia= 0,05 m4.
vs=vi= 0,43 m.

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I = 7,3 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I = 0,0 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,45 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 0,35 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 0,94 | -0,21 | -0,20 |
| Empuje tierras | 0,65 | 0,47 | | | 0,30 |
| Empuje sobrecarga | 0,47 | 0,70 | | | 0,33 |
| Sobrecarga | | | 0,45 | -0,21 | -0,10 |
| Peso muro | | | 0,76 | 0,14 | 0,10 |
| Peso zapata | | | 0,34 | 0,13 | 0,04 |
| Peso talón | | | 0,45 | -0,23 | -0,10 |
| Peso puntera | | | 0,17 | 0,35 | 0,06 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | -0,55 | 0,03 | 1,20 | 2,75 |
| Empuje tierras | 2,53 | 1,64 | -0,15 | -2,53 |
| Empuje sobrecarga | 2,71 | 1,75 | -0,16 | -2,71 |
| Sobrecarga | -0,26 | 0,02 | 0,58 | 1,32 |
| Peso muro | 1,75 | 1,45 | 0,84 | 0,03 |
| Peso zapata | 0,75 | 0,62 | 0,38 | 0,05 |
| Peso talón | -0,31 | -0,01 | 0,58 | 1,37 |
| Peso puntera | 0,69 | 0,52 | 0,17 | -0,29 |

Aleta1,10

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 1,98 | 1,67 | 1,05 | 0,22 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 2,45 | 1,77 | 0,42 | -1,39 |
| Pmuro+zapata | 2,88 | 2,57 | 1,96 | 1,15 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 9,67 | 7,82 | 4,11 | -0,83 | 0,10 | 0,07 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,45 m.
d= 0,4 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,01 mT.
M tensiones zapata= 0,10 mT.
Md, total= 0,09 mT.
Uc= fcd*b*d= 666,67 T.
Us= 0,23 T.
**As= 0,05 cm2/m**
Armadura mínima 4,50 **cm2/m**
**Armadura dispuesta 4,50 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -0,19 mT.
M peso zapata= -0,09 mT.
Msobrecarga= -0,08 mT.
M tensiones zapata= 0,07 mT.
Md, total= -0,51 mT.
Uc= fcd*b*d= 666,67 T.
Us= 1,27 T.
**As= 0,29 cm2/m**
Armadura mínima **4,50 cm2/m**
**Armadura dispuesta 4,50 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 12 | 6 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 1,13 | 6,79 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 9 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 2,20 M. DE ALTURA.

**1. Definición geométrica.**

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,410 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 0,950 m. |
| Ancho zapata= | 1,510 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 2,200 m. |
| Canto zapata= | 0,450 m. |
| Altura total= | 2,650 m. |
| Altura tierras = | 2,500 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

**2. Datos de materiales y relleno.**

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 1 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

**3. Cargas actuantes.**

Hipótesis I

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 2,08 | | | 0,83 | 1,73 | -1,73 |
| Empuje sobrecarga | 0,83 | | | 1,25 | 1,04 | -1,04 |
| Peso sobrecarga | | 1,11 | -0,24 | | -0,27 | 1,10 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,44 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 4,53 | -0,24 | | -1,08 | 4,50 |
| Peso muro | | 1,82 | 0,44 | | 0,79 | 0,58 |
| Peso zapata | | 1,70 | 0,00 | | 0,00 | 1,28 |
| TOTAL | 2,91 | 9,16 | | | 2,22 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

Hipótesis I

Momentos estabilizadores.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno | 4,50 mT. |
| - Peso muro | 0,58 mT. |
| - Peso zapata | 1,28 mT. |
| - Peso sobrecarga | 1,10 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |

Momentos volcadores.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno | -1,73 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -1,04 mT. |

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 2,7

Fuerzas estabilizadoras.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno: | 4,53 T. |
| - Peso muro: | 1,82 T. |
| - Peso zapata: | 1,70 T. |
| - Peso sobrecarga | 1,11 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |

Fuerzas volcadoras.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno: | 2,08 T. |
| - Empuje sobrecarga | 0,83 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** 1,8

| | | |
|---|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | | 2,22 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | | 9,16 T. |
| Area= | 1,51 m2. | |
| Inercia= | 0,29 m4. | |
| vs=vi= | 0,76 m. | |

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I = 11,9 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I = 0,2 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,45 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 0,68 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 4,53 | -0,24 | -1,08 |
| Empuje tierras | 2,08 | 0,83 | | | 1,73 |
| Empuje sobrecarga | 0,83 | 1,25 | | | 1,04 |
| Sobrecarga | | | 1,11 | -0,24 | -0,27 |
| Peso muro | | | 1,82 | 0,44 | 0,79 |
| Peso zapata | | | 0,46 | 0,40 | 0,18 |
| Peso talón | | | 1,07 | -0,28 | -0,30 |
| Peso puntera | | | 0,17 | 0,68 | 0,11 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 0,15 | 0,72 | 2,03 | 5,85 |
| Empuje tierras | 4,56 | 3,66 | 1,55 | -4,56 |
| Empuje sobrecarga | 2,74 | 2,19 | 0,93 | -2,74 |
| Sobrecarga | 0,04 | 0,18 | 0,50 | 1,43 |
| Peso muro | 3,29 | 2,87 | 1,91 | -0,88 |
| Peso zapata | 0,79 | 0,69 | 0,47 | -0,18 |
| Peso talón | -0,08 | 0,08 | 0,44 | 1,50 |
| Peso puntera | 0,41 | 0,35 | 0,21 | -0,19 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 4,72 | 4,37 | 3,58 | 1,29 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 2,78 | 2,37 | 1,43 | -1,31 |
| Pmuro+zapata | 4,41 | 4,00 | 3,04 | 0,24 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|
| 15,96 | 14,39 | 10,75 | 0,19 |

| Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|
| 0,17 | 1,90 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,45 m.
d= 0,4 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,01 mT.
M tensiones zapata= 0,17 mT.
Md, total= 0,16 mT.
Uc= fcd*b*d= 666,67 T.
Us= 0,41 T.
**As= 0,09 cm2/m**
Armadura mínima 4,50 cm2/m
**Armadura dispuesta 4,50 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -2,43 mT.
M peso zapata= -0,57 mT.
Msobrecarga= -0,51 mT.
M tensiones zapata= 1,90 mT.
Md, total= -3,73 mT.
Uc= fcd*b*d= 666,67 T.
Us= 9,38 T.
**As= 2,12 cm2/m**
Armadura mínima **4,50 cm2/m**
**Armadura dispuesta 4,50 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 12 | 5 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 1,13 | 5,65 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 9 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 4,0 M. DE ALTURA.

**1. Definición geométrica.**

Canto muro inferior= 0,590 m.
Canto muro superior = 0,250 m.
Long. puntera= 0,150 m.
Long. talón= 2,000 m.
Ancho zapata= 2,740 m.
Altura sobre cara sup. de zapata= 4,000 m.
Canto zapata= 0,800 m.
Altura total= 4,800 m.
Altura tierras = 4,650 m
Altura de agua= 0,000 m.

**2. Datos de materiales y relleno.**

Densidad del hormigón= 2,50 T/m3
Densidad del terreno = 2,00 T/m3
Densidad suelo saturado= 2,00 T/m3
Angulo de rozamiento interno= 30 grados
Ka= 0,333
Sobrecarga = 1 T/m2
Carga del forjado= 0 T/m

**3. Cargas actuantes.**
**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 7,20 | | | 1,55 | 11,16 | -11,16 |
| Empuje sobrecarga | 1,55 | | | 2,33 | 3,60 | -3,60 |
| Peso sobrecarga | | 2,34 | -0,28 | | -0,66 | 3,87 |
| Carga en coronación | | 0 | 1,00 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 17,36 | -0,28 | | -4,91 | 28,69 |
| Peso muro | | 4,20 | 1,00 | | 4,19 | 1,56 |
| Peso zapata | | 5,48 | 0,00 | | 0,00 | 7,51 |
| TOTAL | 8,75 | 29,38 | | | 13,38 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

Momentos estabilizadores.
- Peso del terreno 28,69 mT.
- Peso muro 1,56 mT.
- Peso zapata 7,51 mT.
- Peso sobrecarga 3,87 mT.
- Peso forjado 0,00 mT.

Momentos volcadores.
- Empuje terreno -11,16 mT.
-Empuje sobrecarga -3,60 mT.

**Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 2,8**

Fuerzas estabilizadoras.
- Peso del terreno: 17,36 T.

- Peso muro: 4,20 T.
- Peso zapata: 5,48 T.
- Peso sobrecarga 2,34 T.
- Peso forjado 0,00 T.

Fuerzas volcadoras.
- Empuje terreno: 7,20 T.
- Empuje sobrecarga 1,55 T

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** **1,9**

Momento sobre cara inferior de zapata= 13,38 mT.
Axil sobre cara inferior de zapata= 29,38 T.

Area= 2,74 m2.
Inercia= 1,71 m4.
vs=vi= 1,37 m.

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I = 21,4 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I = 0,0 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,80 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 1,30 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 17,36 | -0,28 | -4,91 |
| Empuje tierras | 7,20 | 1,55 | | | 11,16 |
| Empuje sobrecarga | 1,55 | 2,33 | | | 3,60 |
| Sobrecarga | | | 2,34 | -0,28 | -0,66 |
| Peso muro | | | 4,20 | 1,00 | 4,19 |
| Peso zapata | | | 1,18 | 0,93 | 1,09 |
| Peso talón | | | 4,00 | -0,37 | -1,48 |
| Peso puntera | | | 0,30 | 1,30 | 0,39 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 2,41 | 2,84 | 4,28 | 10,26 |
| Empuje tierras | 8,92 | 7,94 | 4,68 | -8,92 |
| Empuje sobrecarga | 2,88 | 2,56 | 1,51 | -2,88 |
| Sobrecarga | 0,33 | 0,38 | 0,58 | 1,38 |
| Peso muro | 4,88 | 4,52 | 3,29 | -1,82 |
| Peso zapata | 1,30 | 1,21 | 0,89 | -0,44 |
| Peso talón | 0,28 | 0,41 | 0,84 | 2,64 |
| Peso puntera | 0,42 | 0,39 | 0,27 | -0,20 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 11,33 | 10,78 | 8,96 | 1,34 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 3,20 | 2,95 | 2,09 | -1,49 |
| Pmuro+zapata | 6,88 | 6,52 | 5,29 | 0,18 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|
| 29,45 | 27,83 | 22,43 | -0,08 |

| Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|
| 0,33 | 16,18 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,8 m.
d= 0,75 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,33 mT.
Md, total= 0,31 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 0,41 T.
**As= 0,09 cm2/m**
Armadura mínima 8,00 **cm2/m**
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -18,90 mT.
M peso zapata= -4,35 mT.
Msobrecarga= -2,18 mT.
M tensiones zapata= 16,18 mT.
Md, total= -24,50 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 33,11 T.
**As= 7,47 cm2/m**
Armadura mínima **8,00 cm2/m**
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 20 | 4 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 3,14 | 12,57 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 16 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA POR FLEXION. FISURACIÓN.

*1.- Materiales*

Hormigón :

fck= 250,00 Kp/cm2
fcd= 166,67 Kp/cm2

Acero :

fyk= 5100,00 Kp/cm2
fyd= 4434,78 Kp/cm2

Terreno :

Densidad(γsat)= 2 T/m2
Densidad(γsum)= 2 T/m2
Coef.empuje activo = 0,33

Sobrecarga:

Sobrecarga trasdós de muro= 1 T/m2

*2.- Coeficientes de mayoración y minoración.*

γc = 1,5
γs = 1,15
γf = 1,6

*3.- Coeficientes para fisuración*

K1 = 0,40
K2 = 0,125
K3 = 0,50
K = 1,00

*4.- Hipótesis de cálculo.*

Hipótesis I :Empuje de tierras + Sobrecarga 1T/m2

*5.- Cálculos mecánicos.*

Canto muro superior = 0,25 m.

| | | | | | | Armadura dispuesta | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | C.mín. | Hipótesis I | | | |
| H(*) ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | M,d | As ( cm2 ) | As ( cm2 ) | Nº | Φ | As,real | Wk |
| 0,000 | 1,00 | 0,250 | 0,00 | 0,00 | 1,13 | 5 | 10 | 3,93 | 0,07 |
| 1,100 | 1,00 | 0,300 | 0,55 | 0,50 | 1,35 | 5 | 10 | 3,93 | 0,08 |
| 2,000 | 1,00 | 0,390 | 2,46 | 1,65 | 1,76 | 5 | 10 | 3,93 | 0,11 |
| 2,200 | 1,00 | 0,410 | 3,15 | 1,99 | 1,85 | 5 | 10 | 3,93 | 0,12 |
| 2,440 | 1,00 | 0,434 | 4,13 | 2,45 | 1,95 | 5 | 16 | 10,05 | 0,07 |
| 3,000 | 1,00 | 0,490 | 7,13 | 3,70 | 2,21 | 5 | 16 | 10,05 | 0,11 |
| 3,500 | 1,00 | 0,540 | 10,78 | 5,04 | 2,43 | 5 | 16 | 10,05 | 0,15 |
| 4,000 | 1,00 | 0,590 | 15,49 | 6,59 | 2,66 | 5 | 16 | 10,05 | 0,19 |
| 4,600 | 1,00 | 0,650 | 22,72 | 8,73 | 2,93 | 5 | 16 | 10,05 | 0,25 |
| 5,700 | 1,00 | 0,760 | 41,17 | 13,45 | 3,42 | 7 | 16 | 14,07 | 0,27 |

*5.- Cuantías mínimas.*

*Armadura mínima de muros.*

Armadura mínima vertical:

As,mín v= 0,9/1000*Ac

Armadura mínima horizontal:

As,min h= 1,6/1000*Ac

**DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA POR CORTANTE**

**Hipótesis I: Empuje de tierras + Sobrecarga de 1 T/m2**

| H(*) ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | Vd (T) | Vu1(T) | Vcu(T) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 | 1,00 | 0,25 | 0,00 | 90,00 | 12,91 |
| 1,100 | 1,00 | 0,30 | 0,93 | 112,50 | 16,14 |
| 2,000 | 1,00 | 0,39 | 2,64 | 153,00 | 21,95 |
| 2,200 | 1,00 | 0,41 | 3,14 | 162,00 | 23,24 |
| 2,440 | 1,00 | 0,43 | 3,79 | 172,80 | 24,79 |
| 3,000 | 1,00 | 0,49 | 5,54 | 198,00 | 28,40 |
| 3,500 | 1,00 | 0,54 | 7,39 | 220,50 | 31,63 |
| 4,000 | 1,00 | 0,59 | 9,50 | 243,00 | 34,86 |
| 4,600 | 1,00 | 0,65 | 12,39 | 270,00 | 38,73 |
| 5,700 | 1,00 | 0,76 | 18,66 | 319,50 | 45,83 |

## *Paso Inferior nº 6 bis (P.K. 607+580)*

# Paso Inferior PK 607+580 ( 5m x 3,5 m)

1. INTRODUCCIÓN.
2. NORMATIVA.
3. ELEMENTOS CALCULADOS.
4. MARCO.
   4.1. MATERIALES DE DISEÑO Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD
   4.2. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.
   4.3. CARGAS. HIPÓTESIS DE CÁLCULO
   4.4. CÁLCULO DE LOS MARCOS
      4.4.1. Geometría. Modelo.
      4.4.2. Cargas. Modelo.
      4.4.3. Dimensionamiento a flexión compuesta. Armaduras.
      4.4.4. Armaduras mínimas.
      4.4.5. Comprobación de la resistencia a cortante.
5. ALETAS.
   5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALETAS.
   5.2. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.
   5.3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.
   5.4. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD. CÁLCULO DE LAS TENSIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS.
   5.5. DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN. ARMADURAS.
   5.6. DIMENSIONAMIENTO DE LA ARMADURA A CORTANTE.
   5.7. ARMADURAS MÍNIMAS.

ANEXO 1. LISTADOS DE CÁLCULO

## 1. INTRODUCCIÓN.

Es objeto de este informe la realización de los cálculos y definición geométrica mediante los planos necesarios, del marco "in situ" de 5.0*3.5 de dimensiones interiores libres, situado en el punto kilométrico aproximado 607+580 incluidò en el Proyecto de Construcción con título "LINEA ALTA VELOCIDAD. MADRID-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: MADRID-ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA".

## 2. NORMATIVA

Los cálculos realizados siguen en todo momento la siguiente normativa:

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91.

## 3. ELEMENTOS CALCULADOS.

Se ha procedido al cálculo de las siguientes secciones:

⇒ Marco de 5.0×3.5 m×m de dimensiones libres interiores con una altura de tierras de terraplén de 0.50 m.

⇒ Aletas de las boquillas de entrada y salida de la estructura.

## 4. MARCOS.

### 4.1. Materiales de diseño y coeficientes de seguridad.

Los materiales empleados en el diseño de los marcos son los siguientes:

Hormigón (H-250):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.500 T/m²

Acero en armaduras (AEH 500):

Resistencia característica $f_{yk}$ = 5.100 kg/cm²

Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según los "Artículo 31º. Coeficientes de seguridad" y "Artículo 32º. Establecimiento de acciones de cálculo e hipótesis de carga más desfavorable" de la EH-91, con un nivel de control en la ejecución normal para el acero, normal para el hormigón y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma_c$ = 1,50

$\gamma_s$ = 1,15

$\gamma_f$ = 1,6

por lo que las resistencias de los materiales, y minoradas son:

Hormigón: $f_{cd}$ = 1.666,67 T/m² (Se minorará un 10% más por hormigonado vertical)

Acero: $f_{yd}$ = 4.434,8 kg/cm²

### 4.2. Características del terreno.

Las características geotécnicas que se han adoptado para el material de relleno en las obras son las siguientes:

| | |
|---|---|
| Cohesión= | 0T/m2 |
| Ángulo de rozamiento=$\phi$= | 30º |
| Ka= $tag^2(45-\phi/2)$= | 1/3 |
| Ko= | 0,5 |
| $\gamma_{tierras}$ = | 2,0 T/m3 |

El empuje de tierras se ha calculado en cada punto mediante la expresión que figura en las siguientes figuras obtenidas de la publicación "MUROS DE CONTENCION Y MUROS DE SOTANO" de J. Calavera.

### 4.3. Cargas. Hipótesis de cálculo.

Las cargas que actúan sobre cada una de las cuatro secciones calculadas son las siguientes:

1. Peso Propio de la estructura. Se adopta como densidad del hormigón el valor de 2.5 T/m3.
2. Peso del balasto, subbalasto y capa de forma. Se han considerado los siguientes valores para la determinación de la carga:

| | | |
|---|---|---|
| Espesor balasto= | 0,30 | m. |
| Densidad balasto= | 1,60 | T/m3. |
| Peso del balasto= | 0,48 | T/m2. |
| Espesor de subbalasto= | 0,30 | m. |
| Densidad subbalasto= | 1,90 | T/m2. |
| Peso del subbalasto= | 0,57 | T/m2. |
| Espesor capa de forma= | 0,60 | m. |
| Densidad capa de forma= | 2,00 | T/m2. |
| Peso capa de forma= | 1,20 | T/m3. |
| **Peso total=** | **2.25** | **T/m2.** |

   Empuje producido por el peso del balasto, subbalasto y capa de forma:

| | | |
|---|---|---|
| Ko= | 0.50 | T/m2 |
| **Empuje=** | **1.125** | **T/m2** |

3. Peso y empuje del relleno. Se ha calculado con las características de terreno descritas anteriormente, para cada una de las secciones. Por otro lado se rellenará el trasdós de los dos hastiales simultáneamente, no existiendo una diferencia de altura entre ambos rellenos superior a 1.0 m.
4. Sobrecarga de la vía en la losa superior. Se considera el tren de cargas de 90 T. definido por tres ejes de 30 toneladas cada uno separado 1.5 m. Se ha supuesto una separación entre carriles de 1,668 m. y entre vías de 3,066 m.
   Se adopta un coeficiente de impacto de 1.66.
   Para el cálculo de la carga transmitida a la cara superior de la losa se supone que la transmisión de esfuerzos se realiza con una pendiente 1:1 a través del espesor de la traviesa, con una pendiente 2:1 (V/H) a través del espesor del balasto y a 45 grados sexagesimales medidos con la vertical a través del subbalasto, capa de forma y relleno de tierras.
   En la hojas siguientes se incluyen unos croquis en los que se indican las distancias obtenidas para repartir la sobrecarga.

Las hipótesis de cargas consideradas han sido:

Fuerzas verticales predominantes:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×1.6 |
| Peso del balasto,subbalasto y capa de forma | ×1.23 |
| Empuje balasto, subbalasto y capa de forma | ×0.9 |
| Peso de tierras sobre dintel | ×1.23 |
| Empuje de tierras | ×0.9 |
| Sobrecarga de la vía | ×1.6 |

Fuerzas horizontales predominantes:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×0.9 |
| Peso del balasto,subbalasto y capa de forma | ×0.9 |
| Empuje balasto, subbalasto y capa de forma | ×1.23 |
| Peso de tierras sobre dintel | ×0.9 |
| Empuje de tierras | ×1.23 |

## 4.4. Cálculo de los marcos.

### 4.4.1. Geometría. Modelo.

Los marcos de calculan según un modelo de barras de 1.0 m de ancho.
Se incluye a continuación un croquis donde aparecen la numeración de las barras y nudos como se han introducido en el modelo.
Los apoyos del modelo están constituidos por un sistema de muelles que tratan de simular la acción del terreno situado debajo de las vías.

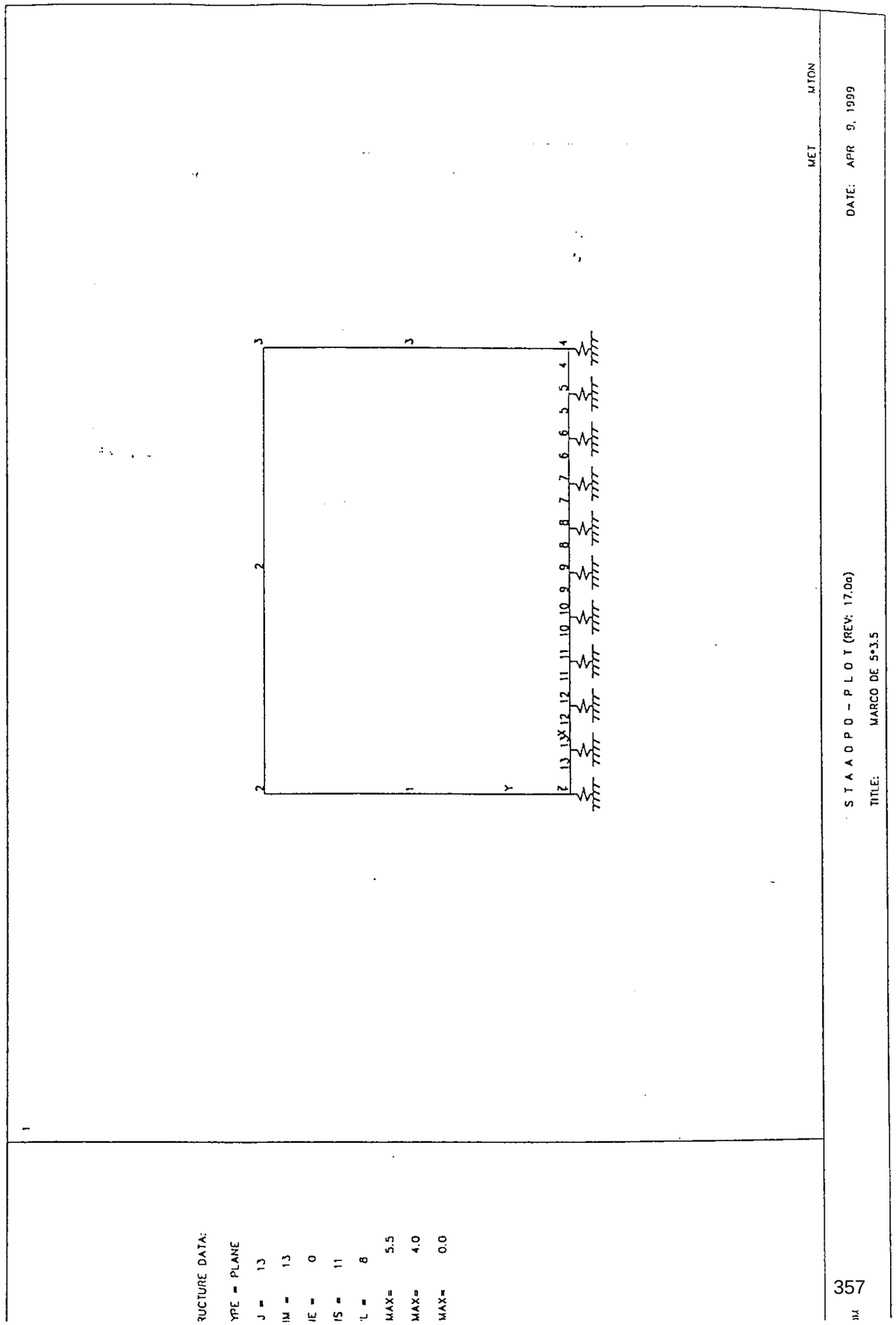
### 4.4.2. Cargas. Modelo.

Las cargas introducidas en el modelo son las anteriormente descritas.

1. Peso Propio de la estructura.
2. Peso del balasto, subbalasto y capa de forma.
3. Empuje producido por el peso del balasto...
4. Peso de las tierras para Ht=0.50 m.
5. Empuje de tierras para Ht=0.50 m.
6. Carga de tráfico para Ht=0.50 m.
7. Cargas verticales predominantes (Ht=0.50 m.)
8. Cargas horizontales predominantes (Ht= 0.50 m.)

### 4.4.3. Dimensionamiento a flexión compuesta . Armaduras. Fisuración.

A partir de los resultados del modelo matricial, se calcula la armadura de cada sección.
Para ello se utilizan la formulación incluida en el "anejo 7. Método de cálculo simplificado del momento tope" de la EH-91.
La armadura así obtenida se comprueba que cumple lo especificado en el "Artículo 38°. Disposiciones relativas a las armaduras" de la EH-91.
La armadura finalmente dispuesta se comprueba que cumple la anchura de fisura máxima ($w_{k\,max}$ = 0,3 mm.) correspondiente a un Ambiente II y para un recubrimiento



de armaduras de 5 cm. Este recubrimiento es ligeramente superior al mínimo corresondiente a un Ambiente II (Estructuras en exteriores normales (no agresivos) o en contacto con aguas normales o terreno ordinario ).

**4.4.4. Armaduras mínimas.**

Las armaduras mínimas a respetar en cada una de las secciones son las siguientes:
*Armadura mínima en hastiales :*
Armadura horizontal:
As, min= 1,6/1000*Ac
Armadura vertical:
As, min=0,9/1000*Ac
*Armaduras mínimas en losas de cimentación :*
As, min= 1.8/1000*Ac
*Armaduras mínimas en dintel de marco :*
As, min= 1,5/1000*Ac

**4.4.5. Comprobación de la resistencia a cortante.**

A partir de los resultados del modelo matricial, se calcula la armadura de cada sección.
Para ello se aplica lo especificado en el "Artículo 39º. Cálculo resistente de secciones sometidas a solicitaciones tangentes" de la EH-91.

**5. ALETAS.**

**5.1.Descripción de las aletas.**

Las aletas diseñadas tienen un canto en coronación de 0.25 m. y un talud 1:10 (H:V) en el trasdós del muro. Sobre la coronación se coloca un elemento resistente para rematar el muro.
Se han calculado las siguientes secciones:

- Sección de 2.05 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.455 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 1.87 m. Canto de la zapata de 0.80 m.

- Sección de 2.25 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.475 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 2.09 m. Canto de la zapata de 0.80 m.

- Sección de 3.05 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.55 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 2.18 m. Canto de la zapata de 0.80 m.

- Sección de 3.15 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.56 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 2.28 m. Canto de la zapata de 0.80 m.

- Sección de 4.05 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.66 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 2.31 m. Canto de la zapata de 0.80 m.

**5.2. Materiales y coeficientes de seguridad.**

Los materiales empleados en el diseño de los muros son los siguientes:
Hormigón (H-250):
Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.500 T/m²
Acero (AEH 500):
Resistencia característica $f_{yk}$ = 5.100 kg/cm²
Hormigón empleado para nivelar fondo de excavaciones, denominado hormigón de limpieza (H-175):
Resistencia característica $f_{ck}$ = 1.750 T/m²
Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según el "Artículo 31º. Coeficientes de seguridad" de la EH-91, con un nivel de control en la ejecución normal y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma_c$ = 1,50
$\gamma_s$ = 1,15
$\gamma_f$ = 1,60

por lo que las resistencias de los materiales, y minoradas son:
Hormigón: $f_{cd}$ = 1.666,67 T/m²
Acero: $f_{yd}$ = 4.434,8 kg/cm²

**5.3. Características del terreno.**

Las características geotécnicas que se han adoptado para el material de relleno en las obras son las siguientes:
Cohesión= 0T/m2
Ángulo de rozamiento = $\phi$ = 30º
$K_a$ = $tag^2(45-\phi/2)$= 1/3
$\gamma_{tierras}$ = 2,0 T/m3
El empuje de tierras se ha calculado en cada punto con la siguiente expresión:
$e_a = K_a * \gamma * h$
en la que las presiones del terreno aumentan linealmente con la profundidad "h" para el caso de empuje activo
Se ha supuesto una tensión máxima admisible en cimentación de 2,0 Kg/cm2.

**5.4. Comprobación de la estabilidad. Cálculo de tensiones máximas y mínimas.**

Se comprueban las distintas secciones de manera que no se superen unas tensiones medias en cimentación debido a las cargas actuantes de 20 T/m2; que no aparezcan zonas de zapata sin compresión; y que los coeficientes de seguridad al deslizamiento y vuelco sean siempre superiores a 2,0.

**5.5. Dimensionamiento a flexión. Armaduras.**

Para el dimensionamiento a flexión de los muros se considera actuando en el trasdós del muro empuje de tierras y la sobrecarga de terreno.

La armadura finalmente dispuesta se comprueba que cumple la anchura de fisura máxima ($w_{k\,max}$ = 0,3 mm.) correspondiente a un Ambiente II y para un recubrimiento de armaduras de 5 cm.

## 5.6. Comprobación de la resistencia a cortante.

Se procede a la comprobación a cortante de las secciones del muro según lo dispuesto en el "Artículo 39º. Cálculo resistente de secciones sometidas a solicitaciones tangentes." de la EH-91.

## 5.7. Armaduras mínimas.

Las armaduras mínimas que se dispondrán son las siguientes:

*Armadura mínima en alzados :*

Armadura horizontal:

As, min= 1,6/1000*Ac

Armadura vertical:

As, min=0,9/1000*Ac

*Armaduras mínimas en cimentación :*

As, min= 1,8/1000*Ac

# ANEXO 1. LISTADOS DE CÁLCULO

CÁLCULOS DEL MARCO.

Cargas del marco de 5*3.5 m*m de dimensiones interiores libres.

CARGA UNIFORME DE PESO DE BALASTO, SUBBALASTO Y CAPA DE FORMA

| | | |
|---|---|---|
| Densidad balasto= | 1,6 T/m3 | |
| Espesor balasto= | 0,3 m | |
| Carga uniforme balasto | | 0,48 T/m2 |
| Densidad subbalasto= | 1,9 T/m3 | |
| Espesor de subbalasto= | 0,3 m | |
| Carga uniforme subbalasto | | 0,57 T/m2 |
| Densidad capa de forma= | 2 T/m3 | |
| espesor capa de forma= | 0,6 m | |
| Carga uniforme de capa de forma | | 1,2 T/m2 |
| **Carga total uniforme vertical=** | | **2,25 T/m2** |
| **Empuje horizontal=** | | **1,125 T/m2** |

PESO Y EMPUJE DEL RELLENO

| | |
|---|---|
| Densidad de las tierras= | 2 T/m2 |
| Ka= | 0,33 |
| Ko= | 0,50 |
| y (1 y 4)= | 0,0 m |
| y (2 y3)= | 4,0 m |
| espesor dintel= | 0,45 m. |
| Altura máxima directriz= | 3,45 m. |

| Ht (m) | Peso tierras (T/m2) | Empuje (T/m2) |
|---|---|---|
| 0,50 | 1,00 | 2,783 |

CARGAS DE TRÁFICO

Tres ejes de 30 T separados según el eje 1,5 m. y transversalmente 1,668 m.

+

Tres ejes de 30 T separados según el eje 1,5 m. y transversalmente 1,668 m.
Separados transversalmente 3,066 m.
Coeficiente de impacto 1,66

| Ht (m) | Longitud, eje (m) | Longitud, transv. (m) | Area reparto (m2) | Carga repartida (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| 0,5 | 6,55 | 8,28 | 54,234 | 3,32 |

```
*****************************************
*                                       *
*          S T A A D - III              *
*          Revision 17.0a               *
*          Proprietary Program of       *
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.     *
*          Date=    APR  9, 1999        *
*          Time=    13:45:44            *
*                                       *
*****************************************
```

```
 1. STAAD PLANE MARCO DE 5*3.5
 2. UNIT MTON MET
 3. JOINT COORDINATES
 4. 1      0.0000      0.0000
 5. 2      0.0000      4.0000
 6. 3      5.5000      4.0000
 7. 4      5.5000      0.0000
 8. 5      4.9500      0.0000
 9. 6      4.4000      0.0000
10. 7      3.8500      0.0000
11. 8      3.3000      0.0000
12. 9      2.7500      0.0000
13. 10      2.2000      0.0000
14. 11      1.6500      0.0000
15. 12      1.1000      0.0000
16. 13      0.5500      0.0000
17. MEMBER INCIDENCES
18. 1      1      2
19. 2      2      3
20. 3      3      4
21. 4      4      5
22. 5      5      6
23. 6      6      7
24. 7      7      8
25. 8      8      9
26. 9      9      10
27. 10      10      11
28. 11      11      12
29. 12      12      13
30. 13      13      1
31. SUPPORTS
32. 4      FIXED BUT MZ KFY          1925.00
33. 5      FIXED BUT MZ KFY          3850.00
34. 6      FIXED BUT MZ KFY          3850.00
35. 7      FIXED BUT MZ KFY          3850.00
36. 8      FIXED BUT MZ KFY          3850.00
37. 9      FIXED BUT MZ KFY          3850.00
38. 10      FIXED BUT MZ KFY          3850.00
39. 11      FIXED BUT MZ KFY          3850.00
40. 12      FIXED BUT MZ KFY          3850.00
41. 13      FIXED BUT MZ KFY          3850.00
42. 1      FIXED BUT MZ KFY          1925.00
43. MEMBER PROPERTIES
44. 1 TO 13      PRISMATIC AX      0.5      IZ      0.01041667
45. CONSTANTS
46. E      3004163.8      ALL
47. POI      0.2
```



```
48. DENS      2.5
49. LOADING 1 PESO PROPIO
50. SELFWEIGTH Y -1.0
51. LOADING 2 PESO BALASTO Y SUBBALASTO (CARGA VERTICAL)
52. MEMBER LOAD
53. 2 UNI GY -2.25
54. LOADING 3 BALASTO. SUBBALASTO Y CAPA DE FORMA (EMPUJE)
55. MEMBER LOAD
56. 1  UNI GX 1.125
57. 3 UNI GX -1.125
58. * LA HT ESTA MEDIDA DESDE CARA INFERIOR DE CAPA DE FORMA A CARA SUPERIOR D
59. LOADING 4 PESO DE LAS TIERRAS ( HT= 0.5)
60. MEMBER LOAD
61. 2 UNI GY -1.0
62. LOADING 5 EMPUJE DE TIERRAS
63. MEMBER LOAD
64. 1 UNI GX 2.783
65. 3 UNI GX -2.783
66. LOADING 6 CARGA DE TRAFICO (HT=1.75)
67. MEMBER LOAD
68. 2 UNI GY -3.32
69. LOADING COMBINATION 7   HIPOTESIS I: MAX. CARGAS VERTICALES
70. 1  1.6    2  1.23    3  0.9    4  1.23    5  0.9    6  2.656
71. LOADING COMBINATION 8   HIPOTESIS II: MAX. CARGAS HORIZONTALES
72. 1  0.9    2  0.9    3  1.23    4  0.9    5  1.23
73. PERFORM ANALYSIS
```

P R O B L E M  S T A T I S T I C S

```
 NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS =    13/   13/   11
 ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =   12/    2
 TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =    6, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =    28
 SIZE OF STIFFNESS MATRIX =     224 DOUBLE PREC. WORDS
 TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.03 MEGA-BYTES

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.              13:45:46
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.               13:45:46
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.              13:45:46
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.                  13:45:46
++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                       13:45:47

74. PRINT MEMBER FORCES
```



MEMBER END FORCES  STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 8.44 | 0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.07 |
| | | 2 | -3.44 | -0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.46 |
| | 2 | 1 | 6.19 | -0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.55 |
| | | 2 | -6.19 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.40 |
| | 3 | 1 | 0.00 | 2.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.76 |
| | | 2 | 0.00 | 2.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.60 |
| | 4 | 1 | 2.75 | -0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.13 |
| | | 2 | -2.75 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.51 |
| | 5 | 1 | 0.00 | 5.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.87 |
| | | 2 | 0.00 | 5.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.49 |
| | 6 | 1 | 9.13 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.77 |
| | | 2 | -9.13 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.02 |
| | 7 | 1 | 48.74 | 6.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.41 |
| | | 2 | -40.74 | 7.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -23.60 |
| | 8 | 1 | 15.64 | 10.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.21 |
| | | 2 | -11.14 | 9.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.32 |
| 2 | 1 | 2 | -0.65 | 3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.46 |
| | | 3 | 0.65 | 3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.46 |
| | 2 | 2 | 0.21 | 6.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.40 |
| | | 3 | -0.21 | 6.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.40 |
| | 3 | 2 | 2.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 |
| | | 3 | -2.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.60 |
| | 4 | 2 | 0.09 | 2.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.51 |
| | | 3 | -0.09 | 2.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.51 |
| | 5 | 2 | 5.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.49 |
| | | 3 | -5.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.49 |
| | 6 | 2 | 0.31 | 9.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.02 |
| | | 3 | -0.31 | 9.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.02 |
| | 7 | 2 | 7.08 | 40.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.60 |
| | | 3 | -7.08 | 40.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -23.60 |
| | 8 | 2 | 9.14 | 11.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.32 |
| | | 3 | -9.14 | 11.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.32 |
| 3 | 1 | 3 | 3.44 | -0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.46 |
| | | 4 | -8.44 | 0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.07 |
| | 2 | 3 | 6.19 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.40 |
| | | 4 | -6.19 | -0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.55 |
| | 3 | 3 | 0.00 | 2.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 |
| | | 4 | 0.00 | 2.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.76 |
| | 4 | 3 | 2.75 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.51 |
| | | 4 | -2.75 | -0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.13 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 3 | 0.00 | 5.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.49 |
| | | 4 | 0.00 | 5.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.87 |
| | 6 | 3 | 9.13 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.02 |
| | | 4 | -9.13 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.77 |
| | 7 | 3 | 40.74 | 7.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.60 |
| | | 4 | -48.74 | 6.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -23.41 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 3 | 11.14 | 9.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.32 |
| | | 4 | -15.64 | 10.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.21 |
| 4 | 1 | 4 | 0.00 | -6.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.07 |
| | | 5 | 0.00 | 7.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | 2 | 4 | 0.00 | -5.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.55 |
| | | 5 | 0.00 | 5.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.26 |
| | 3 | 4 | 0.00 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.76 |
| | | 5 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.71 |
| | 4 | 4 | 0.00 | -2.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.13 |
| | | 5 | 0.00 | 2.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.12 |
| | 5 | 4 | 0.00 | -0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.87 |
| | | 5 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.75 |
| | 6 | 4 | 0.00 | -7.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.77 |
| | | 5 | 0.00 | 7.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.39 |
| | 7 | 4 | 0.00 | -40.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -23.41 |
| | | 5 | 0.00 | 41.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.03 |
| | 8 | 4 | 0.00 | -13.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.21 |
| | | 5 | 0.00 | 13.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.86 |
| 5 | 1 | 5 | 0.00 | -4.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | | 6 | 0.00 | 5.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.43 |
| | 2 | 5 | 0.00 | -3.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.26 |
| | | 6 | 0.00 | 3.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.13 |
| | 3 | 5 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.71 |
| | | 6 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.62 |
| | 4 | 5 | 0.00 | -1.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.12 |
| | | 6 | 0.00 | 1.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.95 |
| | 5 | 5 | 0.00 | -0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.75 |
| | | 6 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.54 |
| | 6 | 5 | 0.00 | -5.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.39 |
| | | 6 | 0.00 | 5.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.14 |
| | 7 | 5 | 0.00 | -26.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.03 |
| | | 6 | 0.00 | 27.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -14.06 |
| | 8 | 5 | 0.00 | -9.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.86 |
| | | 6 | 0.00 | 9.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.29 |
| 6 | 1 | 6 | 0.00 | -2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.43 |
| | | 7 | 0.00 | 3.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.06 |
| | 2 | 6 | 0.00 | -2.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.13 |
| | | 7 | 0.00 | 2.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.28 |
| | 3 | 6 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.62 |
| | | 7 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.54 |
| | 4 | 6 | 0.00 | -0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.95 |
| | | 7 | 0.00 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.46 |
| | 5 | 6 | 0.00 | -0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.54 |
| | | 7 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.33 |
| | 6 | 6 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.14 |
| | | 7 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.83 |
| | 7 | 6 | 0.00 | -16.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.06 |
| | | 7 | 0.00 | 17.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -23.47 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 6 | 0.00 | -5.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.29 |
| | | 7 | 0.00 | 6.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.62 |
| 7 | 1 | 7 | 0.00 | -1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.06 |
| | | 8 | 0.00 | 1.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.94 |
| | 2 | 7 | 0.00 | -1.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.28 |
| | | 8 | 0.00 | 1.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.88 |
| | 3 | 7 | 0.00 | -0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.54 |
| | | 8 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.48 |
| | 4 | 7 | 0.00 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.46 |
| | | 8 | 0.00 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.73 |
| | 5 | 7 | 0.00 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.33 |
| | | 8 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.18 |
| | 6 | 7 | 0.00 | -1.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.83 |
| | | 8 | 0.00 | 1.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.73 |
| | 7 | 7 | 0.00 | -8.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.47 |
| | | 8 | 0.00 | 9.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -28.53 |
| | 8 | 7 | 0.00 | -3.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.62 |
| | | 8 | 0.00 | 3.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.46 |
| 8 | 1 | 8 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.94 |
| | | 9 | 0.00 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.21 |
| | 2 | 8 | 0.00 | -0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.88 |
| | | 9 | 0.00 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.07 |
| | 3 | 8 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.48 |
| | | 9 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.45 |
| | 4 | 8 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.73 |
| | | 9 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.81 |
| | 5 | 8 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.18 |
| | | 9 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.12 |
| | 6 | 8 | 0.00 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.73 |
| | | 9 | 0.00 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.01 |
| | 7 | 8 | 0.00 | -2.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.53 |
| | | 9 | 0.00 | 3.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -30.12 |
| | 8 | 8 | 0.00 | -0.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.46 |
| | | 9 | 0.00 | 1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.05 |
| 9 | 1 | 9 | 0.00 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.21 |
| | | 10 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.94 |
| | 2 | 9 | 0.00 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.07 |
| | | 10 | 0.00 | -0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.88 |
| | 3 | 9 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.45 |
| | | 10 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.48 |
| | 4 | 9 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.81 |
| | | 10 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.73 |
| | 5 | 9 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.12 |
| | | 10 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.18 |
| | 6 | 9 | 0.00 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.01 |
| | | 10 | 0.00 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.73 |
| | 7 | 9 | 0.00 | 3.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.12 |
| | | 10 | 0.00 | -2.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -28.53 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 9 | 0.00 | 1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.05 |
| | | 10 | 0.00 | -0.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.46 |
| 10 | 1 | 10 | 0.00 | 1.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.94 |
| | | 11 | 0.00 | -1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.06 |
| | 2 | 10 | 0.00 | 1.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.88 |
| | | 11 | 0.00 | -1.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.28 |
| | 3 | 10 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.48 |
| | | 11 | 0.00 | -0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.54 |
| | 4 | 10 | 0.00 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.73 |
| | | 11 | 0.00 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.46 |
| | 5 | 10 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.18 |
| | | 11 | 0.00 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.33 |
| | 6 | 10 | 0.00 | 1.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.73 |
| | | 11 | 0.00 | -1.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.83 |
| | 7 | 10 | 0.00 | 9.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.53 |
| | | 11 | 0.00 | -8.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -23.47 |
| | 8 | 10 | 0.00 | 3.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.46 |
| | | 11 | 0.00 | -3.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.62 |
| 11 | 1 | 11 | 0.00 | 3.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.06 |
| | | 12 | 0.00 | -2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.43 |
| | 2 | 11 | 0.00 | 2.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.28 |
| | | 12 | 0.00 | -2.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.13 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 11 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.54 |
| | | 12 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.62 |
| | 4 | 11 | 0.00 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.46 |
| | | 12 | 0.00 | -0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.95 |
| | 5 | 11 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.33 |
| | | 12 | 0.00 | -0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.54 |
| | 6 | 11 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.83 |
| | | 12 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.14 |
| | 7 | 11 | 0.00 | 17.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.47 |
| | | 12 | 0.00 | -16.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -14.06 |
| | 8 | 11 | 0.00 | 6.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.62 |
| | | 12 | 0.00 | -5.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.29 |
| 12 | 1 | 12 | 0.00 | 5.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.43 |
| | | 13 | 0.00 | -4.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | 2 | 12 | 0.00 | 3.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.13 |
| | | 13 | 0.00 | -3.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.26 |
| | 3 | 12 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.62 |
| | | 13 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.71 |
| | 4 | 12 | 0.00 | 1.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.95 |
| | | 13 | 0.00 | -1.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.12 |
| | 5 | 12 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.54 |
| | | 13 | 0.00 | -0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.75 |
| | 6 | 12 | 0.00 | 5.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.14 |
| | | 13 | 0.00 | -5.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.39 |
| | 7 | 12 | 0.00 | 27.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.06 |
| | | 13 | 0.00 | -26.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.03 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 12 | 0.00 | 9.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.29 |
| | | 13 | 0.00 | -9.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.86 |
| 13 | 1 | 13 | 0.00 | 7.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | | 1 | 0.00 | -6.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.07 |
| | 2 | 13 | 0.00 | 5.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.26 |
| | | 1 | 0.00 | -5.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.55 |
| | 3 | 13 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.71 |
| | | 1 | 0.00 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.76 |
| | 4 | 13 | 0.00 | 2.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.12 |
| | | 1 | 0.00 | -2.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.13 |
| | 5 | 13 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.75 |
| | | 1 | 0.00 | -0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.87 |
| | 6 | 13 | 0.00 | 7.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.39 |
| | | 1 | 0.00 | -7.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.77 |
| | 7 | 13 | 0.00 | 41.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.03 |
| | | 1 | 0.00 | -40.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.41 |
| | 8 | 13 | 0.00 | 13.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.86 |
| | | 1 | 0.00 | -13.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.21 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

75. SECTION 0.5 ALL
76. PRINT SECTION FORCES ALL



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.50 | 0.65 | 0.00 | 0.00 | 2.76 |
| | 2 | 0.50 | -0.21 | 0.00 | 0.00 | 2.98 |
| | 3 | 0.50 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | -1.57 |
| | 4 | 0.50 | -0.09 | 0.00 | 0.00 | 1.32 |
| | 5 | 0.50 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | -3.89 |
| | 6 | 0.50 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | 4.39 |
| | 7 | 0.50 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 16.47 |
| | 8 | 0.50 | 0.47 | 0.00 | 0.00 | -0.38 |
| 2 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.27 |
| | 2 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.11 |
| | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.27 |
| | 5 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.49 |
| | 6 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.53 |
| | 7 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -32.42 |
| | 8 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.00 |
| 3 | 1 | 0.50 | -0.65 | 0.00 | 0.00 | 2.76 |
| | 2 | 0.50 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 2.98 |
| | 3 | 0.50 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | -1.57 |
| | 4 | 0.50 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 1.32 |
| | 5 | 0.50 | -0.09 | 0.00 | 0.00 | -3.89 |
| | 6 | 0.50 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 4.39 |
| | 7 | 0.50 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 16.47 |
| | 8 | 0.50 | -0.47 | 0.00 | 0.00 | -0.35 |
| 4 | 1 | 0.50 | -7.05 | 0.00 | 0.00 | -2.18 |
| | 2 | 0.50 | -5.12 | 0.00 | 0.00 | -1.16 |
| | 3 | 0.50 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | -0.73 |
| | 4 | 0.50 | -2.28 | 0.00 | 0.00 | -0.51 |
| | 5 | 0.50 | -0.21 | 0.00 | 0.00 | -1.81 |
| | 6 | 0.50 | -7.55 | 0.00 | 0.00 | -1.69 |
| | 7 | 0.50 | -40.70 | 0.00 | 0.00 | -12.30 |
| | 8 | 0.50 | -13.36 | 0.00 | 0.00 | -6.58 |
| 5 | 1 | 0.50 | -4.76 | 0.00 | 0.00 | 1.07 |
| | 2 | 0.50 | -3.40 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |
| | 3 | 0.50 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | -0.67 |
| | 4 | 0.50 | -1.51 | 0.00 | 0.00 | 0.53 |
| | 5 | 0.50 | -0.38 | 0.00 | 0.00 | -1.65 |
| | 6 | 0.50 | -5.01 | 0.00 | 0.00 | 1.76 |
| | 7 | 0.50 | -27.44 | 0.00 | 0.00 | 6.44 |
| | 8 | 0.50 | -9.36 | 0.00 | 0.00 | -0.33 |
| 6 | 1 | 0.50 | -2.97 | 0.00 | 0.00 | 3.20 |
| | 2 | 0.50 | -2.08 | 0.00 | 0.00 | 2.70 |



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.50 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | -0.58 |
| | 4 | 0.50 | -0.93 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |
| | 5 | 0.50 | -0.39 | 0.00 | 0.00 | -1.44 |
| | 6 | 0.50 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 3.99 |
| | 7 | 0.50 | -17.10 | 0.00 | 0.00 | 18.69 |
| | 8 | 0.50 | -6.05 | 0.00 | 0.00 | 3.91 |
| 7 | 1 | 0.50 | -1.60 | 0.00 | 0.00 | 4.45 |
| | 2 | 0.50 | -1.11 | 0.00 | 0.00 | 3.58 |
| | 3 | 0.50 | -0.11 | 0.00 | 0.00 | -0.51 |
| | 4 | 0.50 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 1.59 |
| | 5 | 0.50 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | -1.25 |
| | 6 | 0.50 | -1.63 | 0.00 | 0.00 | 5.28 |
| | 7 | 0.50 | -9.20 | 0.00 | 0.00 | 25.92 |
| | 8 | 0.50 | -3.35 | 0.00 | 0.00 | 6.49 |
| 8 | 1 | 0.50 | -0.50 | 0.00 | 0.00 | 5.03 |
| | 2 | 0.50 | -0.34 | 0.00 | 0.00 | 3.98 |
| | 3 | 0.50 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | -0.46 |
| | 4 | 0.50 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 1.77 |
| | 5 | 0.50 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | -1.15 |
| | 6 | 0.50 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | 5.87 |
| | 7 | 0.50 | -2.88 | 0.00 | 0.00 | 29.25 |
| | 8 | 0.50 | -1.07 | 0.00 | 0.00 | 7.71 |
| 9 | 1 | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 5.03 |
| | 2 | 0.50 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 3.98 |
| | 3 | 0.50 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | -0.46 |
| | 4 | 0.50 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 1.77 |
| | 5 | 0.50 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | -1.15 |
| | 6 | 0.50 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 5.87 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | 0.50 | 2.88 | 0.00 | 0.00 | 29.25 |
| | 8 | 0.50 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 7.71 |
| 10 | 1 | 0.50 | 1.60 | 0.00 | 0.00 | 4.48 |
| | 2 | 0.50 | 1.11 | 0.00 | 0.00 | 3.58 |
| | 3 | 0.50 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | -0.51 |
| | 4 | 0.50 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 1.59 |
| | 5 | 0.50 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | -1.25 |
| | 6 | 0.50 | 1.63 | 0.00 | 0.00 | 5.28 |
| | 7 | 0.50 | 9.20 | 0.00 | 0.00 | 25.92 |
| | 8 | 0.50 | 3.35 | 0.00 | 0.00 | 6.49 |
| 11 | 1 | 0.50 | 2.97 | 0.00 | 0.00 | 3.20 |
| | 2 | 0.50 | 2.08 | 0.00 | 0.00 | 2.70 |
| | 3 | 0.50 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | -0.58 |
| | 4 | 0.50 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |
| | 5 | 0.50 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | -1.44 |



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 0.50 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 3.99 |
| | 7 | 0.50 | 17.10 | 0.00 | 0.00 | 18.69 |
| | 8 | 0.50 | 6.05 | 0.00 | 0.00 | 3.91 |
| 12 | 1 | 0.50 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 1.07 |
| | 2 | 0.50 | 3.40 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |
| | 3 | 0.50 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | -0.67 |
| | 4 | 0.50 | 1.51 | 0.00 | 0.00 | 0.53 |
| | 5 | 0.50 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | -1.65 |
| | 6 | 0.50 | 5.01 | 0.00 | 0.00 | 1.76 |
| | 7 | 0.50 | 27.44 | 0.00 | 0.00 | 6.44 |
| | 8 | 0.50 | 9.36 | 0.00 | 0.00 | -0.33 |
| 13 | 1 | 0.50 | 7.05 | 0.00 | 0.00 | -2.18 |
| | 2 | 0.50 | 5.12 | 0.00 | 0.00 | -1.15 |
| | 3 | 0.50 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | -0.73 |
| | 4 | 0.50 | 2.28 | 0.00 | 0.00 | -0.51 |
| | 5 | 0.50 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | -1.81 |
| | 6 | 0.50 | 7.55 | 0.00 | 0.00 | -1.69 |
| | 7 | 0.50 | 40.70 | 0.00 | 0.00 | -12.30 |
| | 8 | 0.50 | 13.36 | 0.00 | 0.00 | -6.58 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

77. PRINT REACTION ALL



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | 0.65 | 1.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | -0.21 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 2.29 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | -0.09 | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 5.66 | -0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | -0.31 | 1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 6.99 | 8.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 10.09 | 2.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 1 | 0.00 | 2.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 1.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 2.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 14.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 4.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 1 | 0.00 | 2.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 1.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 11.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 3.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 1 | 0.00 | 2.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 9.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 3.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 1 | 0.00 | 1.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 7.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 1 | 0.00 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 6.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 1 | 0.00 | 1.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 7.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.00 | 2.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 9.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 3.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 1 | 0.00 | 2.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 1.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 11.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 3.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 1 | 0.00 | 2.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 1.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 2.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 14.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 4.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 1 | -0.65 | 1.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.21 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | -2.29 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.09 | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -5.66 | -0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.31 | 1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | -6.99 | 8.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | -10.09 | 2.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

78. PRINT DISPLACEMENTS ALL

MARCO DE 5*3.5 -- PAGE NO. 13

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00000 | -0.08998 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00020 |
| | 2 | 0.00000 | -0.05550 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00018 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00435 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 4 | 0.00000 | -0.02467 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 5 | 0.00000 | 0.01076 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 6 | 0.00000 | -0.08189 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00027 |
| | 7 | 0.00000 | -0.44648 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00120 |
| | 8 | 0.00000 | -0.13454 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00020 |
| 2 | 1 | -0.00012 | -0.09156 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00015 |
| | 2 | 0.00004 | -0.05715 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00020 |
| | 3 | 0.00041 | 0.00435 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 4 | 0.00002 | -0.02540 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00009 |
| | 5 | 0.00100 | 0.01076 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 6 | 0.00006 | -0.08432 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00029 |
| | 7 | 0.00130 | -0.45839 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00121 |
| | 8 | 0.00167 | -0.13811 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| 3 | 1 | 0.00012 | -0.09156 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00015 |
| | 2 | -0.00004 | -0.05715 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00020 |
| | 3 | -0.00040 | 0.00435 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 4 | -0.00002 | -0.02540 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00009 |
| | 5 | -0.00100 | 0.01076 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 6 | -0.00006 | -0.08432 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00029 |
| | 7 | -0.00130 | -0.45839 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00121 |
| | 8 | -0.00167 | -0.13811 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00017 |
| 4 | 1 | 0.00000 | -0.08998 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00020 |
| | 2 | 0.00000 | -0.05550 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00018 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00435 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 4 | 0.00000 | -0.02467 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 5 | 0.00000 | 0.01076 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 6 | 0.00000 | -0.08189 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00027 |
| | 7 | 0.00000 | -0.44648 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00120 |
| | 8 | 0.00000 | -0.13454 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00020 |
| 5 | 1 | 0.00000 | -0.07737 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00024 |
| | 2 | 0.00000 | -0.04475 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00020 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00186 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01989 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00009 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00459 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 6 | 0.00000 | -0.06604 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |
| | 7 | 0.00000 | -0.37288 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00141 |
| | 8 | 0.00000 | -0.11988 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00031 |
| 6 | 1 | 0.00000 | -0.06433 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00022 |
| | 2 | 0.00000 | -0.03411 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00018 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00004 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01516 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00010 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 6 | 0.00000 | -0.05033 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00027 |
| | 7 | 0.00000 | -0.29707 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00130 |
| | 8 | 0.00000 | -0.10206 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00032 |

MARCO DE 5*3.5 -- PAGE NO. 14

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1 | 0.00000 | -0.05346 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02540 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00117 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01129 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00290 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 6 | 0.00000 | -0.03748 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00020 |
| | 7 | 0.00000 | -0.23388 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00097 |
| | 8 | 0.00000 | -0.08614 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00025 |
| 8 | 1 | 0.00000 | -0.04635 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00009 |
| | 2 | 0.00000 | -0.01978 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00186 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00879 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00460 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 6 | 0.00000 | -0.02919 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 7 | 0.00000 | -0.19264 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00051 |
| | 8 | 0.00000 | -0.07538 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00014 |
| 9 | 1 | 0.00000 | -0.04389 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | -0.01794 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00208 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00793 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00515 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 6 | 0.00000 | -0.02633 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | -0.17836 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | -0.07160 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 10 | 1 | 0.00000 | -0.04635 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00009 |
| | 2 | 0.00000 | -0.01978 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00186 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00879 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00460 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 6 | 0.00000 | -0.02919 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 7 | 0.00000 | -0.19264 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00051 |
| | 8 | 0.00000 | -0.07538 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00014 |
| 11 | 1 | 0.00000 | -0.05346 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00017 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02540 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00117 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01129 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00290 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 6 | 0.00000 | -0.03748 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00020 |
| | 7 | 0.00000 | -0.23388 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00097 |
| | 8 | 0.00000 | -0.08614 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00025 |
| 12 | 1 | 0.00000 | -0.06433 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00022 |
| | 2 | 0.00000 | -0.03411 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00018 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00004 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01516 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00010 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 6 | 0.00000 | -0.05033 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00027 |
| | 7 | 0.00000 | -0.29707 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00130 |
| | 8 | 0.00000 | -0.10206 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00032 |

MARCO DE 5*3.5 -- PAGE NO. 15

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 1 | 0.00000 | -0.07737 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00024 |
| | 2 | 0.00000 | -0.04475 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00020 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00186 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01989 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00009 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00459 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 6 | 0.00000 | -0.06604 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00030 |
| | 7 | 0.00000 | -0.37288 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00141 |
| | 8 | 0.00000 | -0.11988 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00031 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

79. PLOT BENDING FILES
80. PLOT DISPLACEMENTS FILES
81. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= APR 9,1999 TIME= 13:45:50 ****

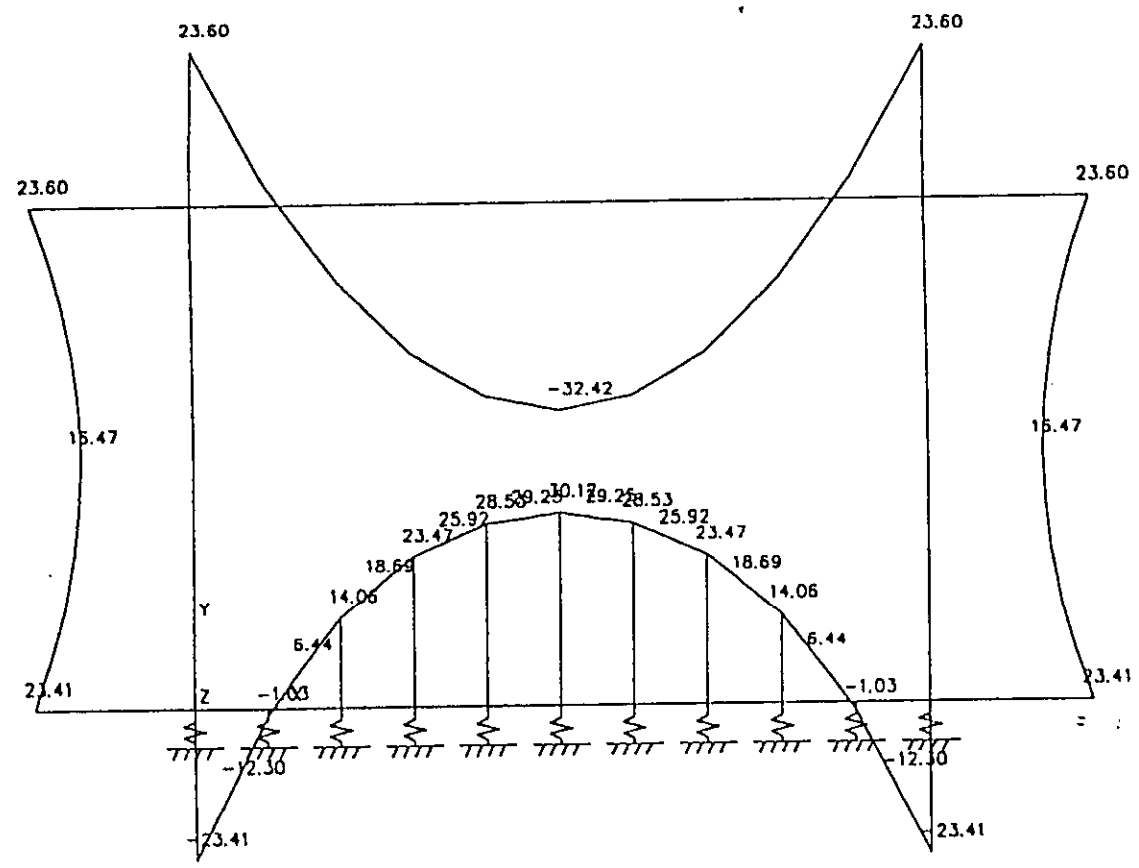

**********
* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL:(0454) 281-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *
**********

RUCTURE DATA:

'YPE = PLANE
NJ = 13
NM = 13
NE = 0
NS = 11
NL = 8
XMAX= 5.5
YMAX= 4.0
ZMAX= 0.0

1

MOMENT MZ LN= 7




MET MTON

COMPANY:

S T A A D P O – P L O T (REV: 17.0o)

TITLE: MARCO DE 5*3.5

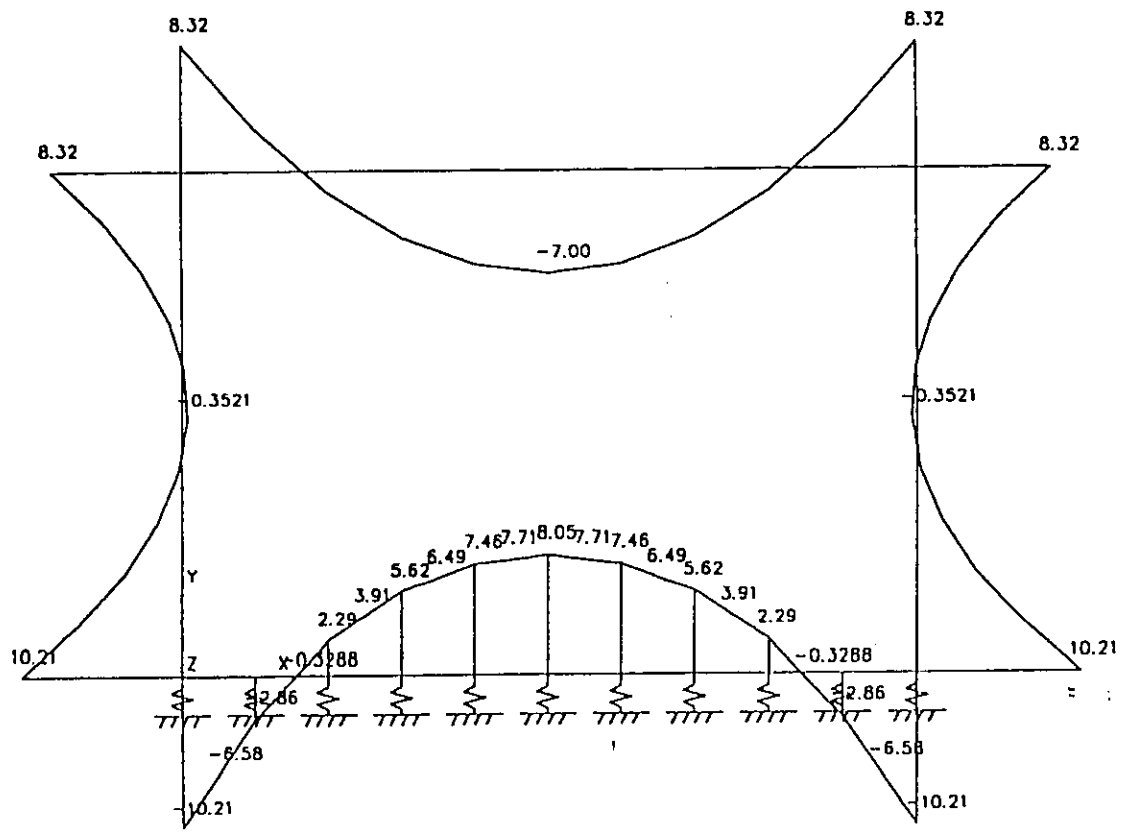
DATE: APR 9, 1999

1

MOMENT MZ LN= 8

UCTURE DATA:

PE = PLANE
I = 13
M = 13
E = 0
S = 11
= 8
AX= 5.5
AX= 4.0
AX= 0.0




MET MTON

MI

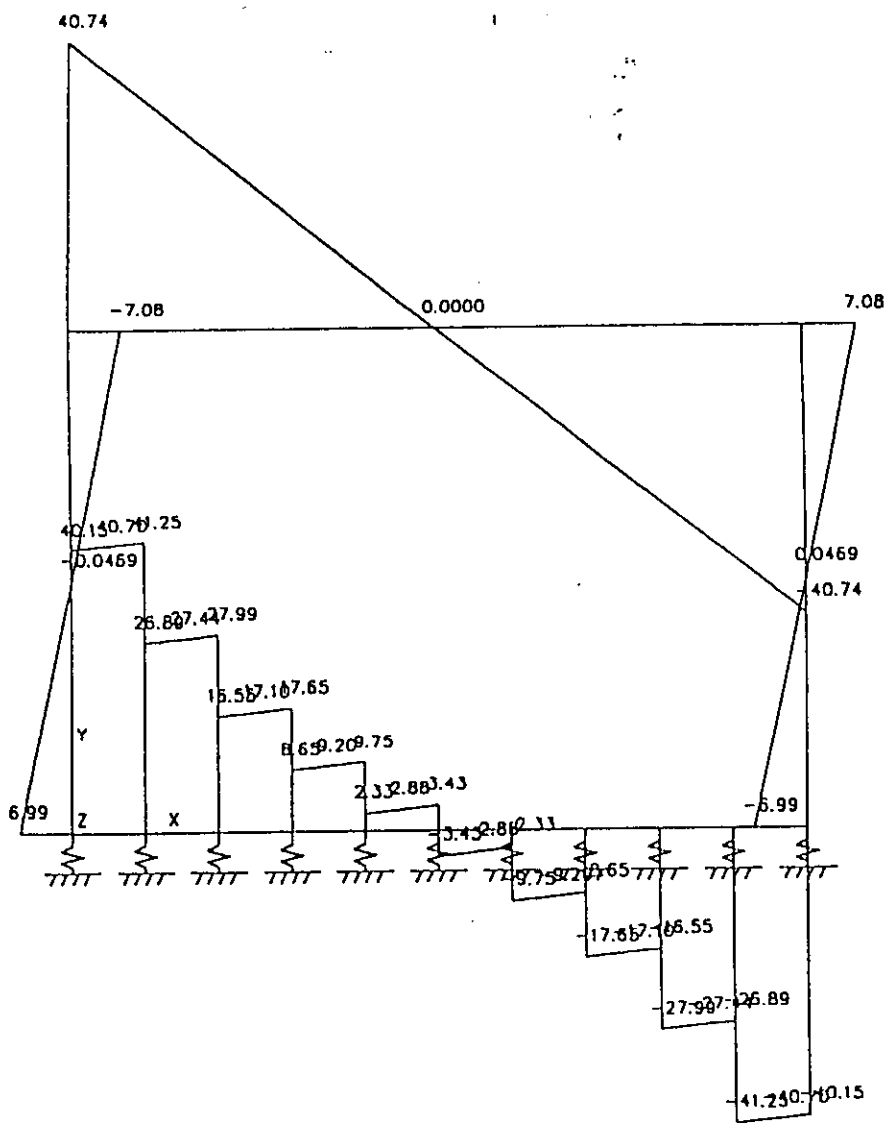
S T A A D P O – P L O T (REV: 17.0o)

TITLE: MARCO DE 5*3.5

DATE: APR 9, 1999

SHEAR FY LN= 7

1




STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE
NJ = 13
NM = 13
NE = 0
NS = 11
NL = 8
XMAX= 5.5
YMAX= 4.0
ZMAX= 0.0

MET MTON

COMPANY:

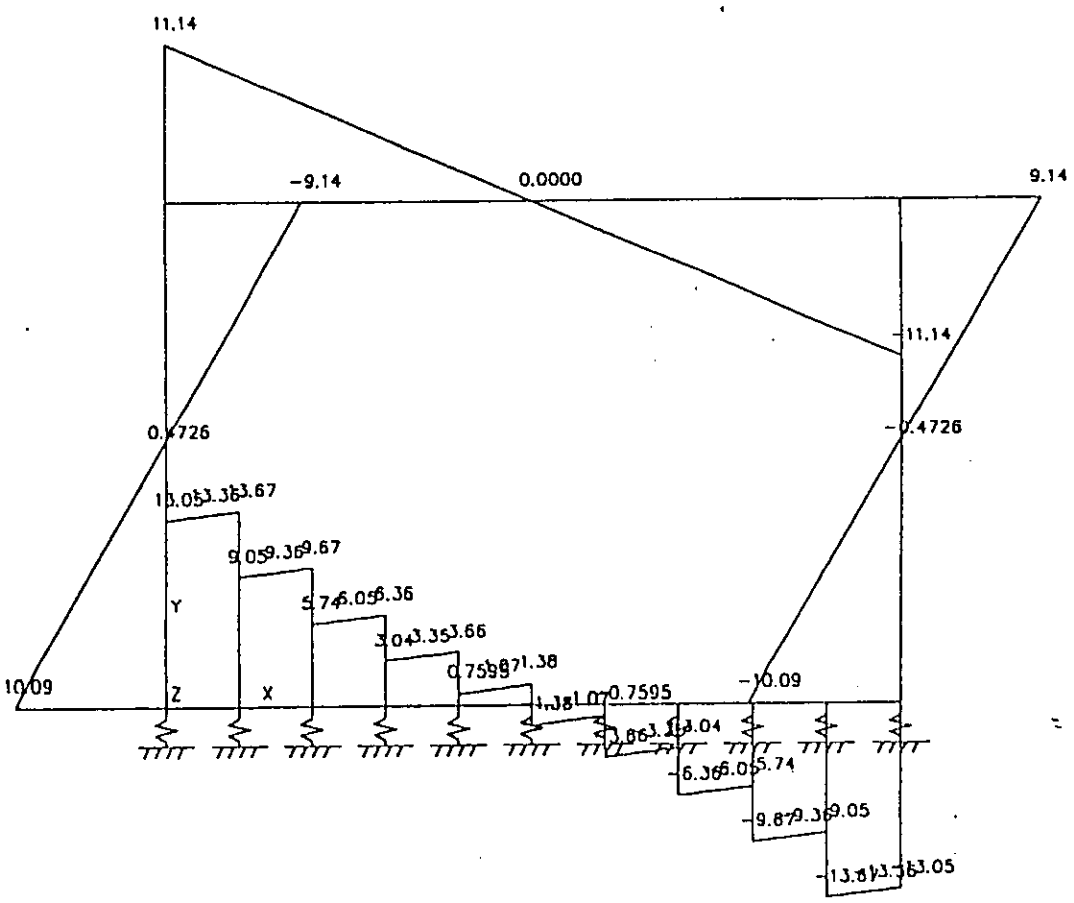
S T A A D P D – P L O T (REV: 17.0a)

TITLE: MARCO DE 5*3.5

DATE: APR 9, 1999

SHEAR FY LN= 8

1




STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE
NJ = 13
NM = 13
NE = 0
NS = 11
NL = 8
XMAX= 5.5
YMAX= 4.0
ZMAX= 0.0

MET MTON



COMPANY:

S T A A D P D – P L O T (REV: 17.0a)

TITLE: MARCO DE 5*3.5

DATE: APR 9, 1999

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA. FISURACIÓN.

*1.- Materiales*

Hormigón en alzados:

| | | |
|---|---|---|
| | fck= | 250,00 Kp/cm2 |
| | fcd= | 166,67 Kp/cm2 |

Hormigón en zapatas:

| | | |
|---|---|---|
| | fck= | 250,00 Kp/cm2 |
| | fcd= | 166,67 Kp/cm2 |

Acero :

| | | |
|---|---|---|
| | fyk= | 5100,00 Kp/cm2 |
| | fyd= | 4434,78 Kp/cm2 |

*2.- Coeficientes de mayoración y minoración.*

| | |
|---|---|
| γc = | 1,5 |
| γs = | 1,15 |
| γf = | 1,6 |

*3.- Coeficientes para fisuración*

| | |
|---|---|
| K1 = | 0,40 |
| K2 = | 0,125 |
| K3 = | 0,50 |
| K = | 1,00 |

*4.- Hipótesis de cálculo.*

Hipótesis I :Predominio de cargas verticales.
Hipótesis II:Predominio de cargas horizontales.

*5.- Cálculos mecánicos.*

| Punto | Hipótesis | Ancho b ( m ) | Canto h ( m ) | M,d | Momentos As ( cm2 ) | C.mín. As ( cm2 ) | Armadura dispuesta Hipótesis I Nº | Φ | As,real | Wk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Losa | I | 1,00 | 0,50 | -30,12 | 15,83 | 5,00 | 8 | 16 | 16,08 | 0,22 |
| 1 (losa) | I | 1,00 | 0,50 | 23,41 | 12,17 | 5,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,20 |
| 1 (muro) | I | 1,00 | 0,50 | 23,41 | 12,22 | 2,25 | 7 | 16 | 14,07 | 0,20 |
| Barra 1 | I | 1,00 | 0,50 | 16,47 | 8,49 | 2,25 | 5 | 16 | 10,05 | 0,20 |
| 2 (muro) | I | 1,00 | 0,50 | 23,60 | 12,32 | 2,25 | 7 | 16 | 14,07 | 0,20 |
| 2(dintel) | I | 1,00 | 0,50 | 23,60 | 12,27 | 2,25 | 7 | 16 | 14,07 | 0,20 |
| Barra 2 | I | 1,00 | 0,50 | -32,42 | 17,11 | 2,25 | 9 | 16 | 18,10 | 0,21 |
| 3(dintel) | I | 1,00 | 0,50 | 23,60 | 12,27 | 3,75 | 7 | 16 | 14,07 | 0,20 |
| 3 (muro) | I | 1,00 | 0,50 | 23,60 | 12,32 | 3,75 | 7 | 16 | 14,07 | 0,20 |
| Barra 3 | I | 1,00 | 0,50 | 16,47 | 8,49 | 3,75 | 5 | 16 | 10,05 | 0,20 |
| 4 (muro) | I | 1,00 | 0,50 | 23,41 | 12,22 | 5,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,20 |
| Losa | II | 1,00 | 0,50 | -8,05 | 4,08 | 5,00 | 8 | 16 | 16,08 | 0,07 |
| 1 (losa) | II | 1,00 | 0,50 | 10,21 | 5,20 | 5,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,08 |
| 1 (muro) | II | 1,00 | 0,50 | 10,21 | 5,21 | 2,25 | 7 | 16 | 14,07 | 0,08 |
| Barra 1 | II | 1,00 | 0,50 | -0,35 | 0,18 | 2,25 | 5 | 16 | 10,05 | 0,05 |
| 2 (muro) | II | 1,00 | 0,50 | 8,32 | 4,23 | 2,25 | 7 | 16 | 14,07 | 0,07 |
| 2(dintel) | II | 1,00 | 0,50 | 8,32 | 4,22 | 2,25 | 7 | 16 | 14,07 | 0,07 |
| Barra 3 | II | 1,00 | 0,50 | -7,00 | 3,54 | 2,25 | 9 | 16 | 18,10 | 0,04 |
| 3(dintel) | II | 1,00 | 0,50 | 8,32 | 4,22 | 3,75 | 7 | 16 | 14,07 | 0,07 |
| 3 (muro) | II | 1,00 | 0,50 | 8,32 | 4,23 | 3,75 | 7 | 16 | 14,07 | 0,07 |
| Barra 3 | II | 1,00 | 0,50 | -0,35 | 0,18 | 3,75 | 5 | 16 | 10,05 | 0,09 |
| 4 (muro) | II | 1,00 | 0,50 | 10,21 | 5,21 | 5,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,08 |

Armaduras del marco de 5*3.5 m*m de dimensiones interiores libres.

Comprobación a cortante

| BARRA | NUDO | CARGA | b (m) | canto (m) | Vd (T/m) | Vcu (T/m) | Vu1 (T) | $A_s$,α cm2/ | Φ mm | Cercos ' | sl,calculo (m) | sl,min1 (m) | sl,min2 (m) | sl,min3 (m) | st (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 7 | 1,00 | 0,5 | 6,99 | 27,56 | 202,5 | | | | | | | | |
| | 2 | 7 | 1,00 | 0,5 | -7,08 | 27,56 | 202,5 | | | | | | | | |
| | 1 | 8 | 1,00 | 0,5 | 10,09 | 27,56 | 202,5 | | | | | | | | |
| | 2 | 8 | 1,00 | 0,5 | -9,14 | 27,56 | 202,5 | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 7 | 1,00 | 0,5 | 40,74 | 29,05 | 202,5 | 6,87 | 8 | 3 | 0,44 | 0,30 | 0,38 | 3,00 | 0,30 |
| | 3 | 7 | 1,00 | 0,5 | -40,74 | 29,05 | 202,5 | 6,87 | 8 | 3 | 0,44 | 0,30 | 0,38 | 3,00 | 0,30 |
| | 2 | 8 | 1,00 | 0,5 | 11,14 | 29,05 | 202,5 | | | | | | | | |
| | 3 | 8 | 1,00 | 0,5 | -11,14 | 29,05 | 202,5 | | | | | | | | |
| 3 | 3 | 7 | 1,00 | 0,5 | 7,08 | 27,56 | 202,5 | | | | | | | | |
| | 4 | 7 | 1,00 | 0,5 | -6,99 | 27,56 | 202,5 | | | | | | | | |
| | 3 | 8 | 1,00 | 0,5 | 9,14 | 27,56 | 202,5 | | | | | | | | |
| | 4 | 8 | 1,00 | 0,5 | -10,90 | 27,56 | 202,5 | | | | | | | | |
| Losa | 1 | 7 | 1,00 | 0,5 | 40,15 | 29,05 | 202,5 | 6,53 | 8 | 3 | 0,46 | 0,30 | 0,38 | 3,00 | 0,30 |
| | Centro | 7 | 1,00 | 0,5 | 0,00 | 29,05 | 202,5 | | | | | | | | |
| | 1 | 8 | 1,00 | 0,5 | -13,05 | 29,05 | 202,5 | | | | | | | | |
| | Centro | 8 | 1,00 | 0,5 | 0,00 | 29,05 | 202,5 | | | | | | | | |

## Marcos de 2,5 m x 2,5 m

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA POR FLEXION. FISURACIÓN.

*1.- Materiales*

Hormigón :

| | | |
|---|---|---|
| fck= | 250,00 | Kp/cm2 |
| fcd= | 166,67 | Kp/cm2 |

Acero :

| | | |
|---|---|---|
| fyk= | 5100,00 | Kp/cm2 |
| fyd= | 4434,78 | Kp/cm2 |

Terreno :

| | | |
|---|---|---|
| Densidad($\gamma\sigma\alpha\tau$)= | 2 | T/m2 |
| Densidad($\gamma$sum)= | 2 | T/m2 |
| Coef.empuje activo = | 0,33 | |

Sobrecarga:

Sobrecarga trasdós de muro= 3 T/m2

*2.- Coeficientes de mayoración y minoración.*

| | |
|---|---|
| $\gamma$c = | 1,5 |
| $\gamma$s = | 1,15 |
| $\gamma$f = | 1,6 |

*3.- Coeficientes para fisuración*

| | |
|---|---|
| K1 = | 0,40 |
| K2 = | 0,125 |
| K3 = | 0,50 |
| K = | 1,00 |

*4.- Hipótesis de cálculo.*

Hipótesis Empuje de tierras + Sobrecarga 3T/m2

*5.- Cálculos mecánicos.*

Canto muro superior = 0,25 m.

| | | | | | | Armadura dispuesta | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | C.mín. | Hipótesis I | | | |
| H ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | M,d | As ( cm2 ) | As ( cm2 ) | Nº | Φ | As,real | Wk |
| 0,000 | 1,00 | 0,250 | 0,00 | 0,00 | 1,13 | 5 | 10 | 3,93 | 0,07 |
| 0,500 | 1,00 | 0,300 | 0,22 | 0,20 | 1,35 | 5 | 10 | 3,93 | 0,08 |
| 1,000 | 1,00 | 0,350 | 0,97 | 0,73 | 1,58 | 5 | 10 | 3,93 | 0,10 |
| 1,840 | 1,00 | 0,434 | 3,78 | 2,24 | 1,95 | 5 | 10 | 3,93 | 0,14 |
| 2,000 | 1,00 | 0,450 | 4,58 | 2,60 | 2,03 | 5 | 10 | 3,93 | 0,16 |
| 2,200 | 1,00 | 0,470 | 5,71 | 3,10 | 2,12 | 5 | 10 | 3,93 | 0,19 |
| 2,900 | 1,00 | 0,540 | 10,95 | 5,12 | 2,43 | 5 | 16 | 10,05 | 0,15 |
| 3,000 | 1,00 | 0,550 | 11,88 | 5,45 | 2,48 | 5 | 16 | 10,05 | 0,16 |
| 4,000 | 1,00 | 0,650 | 23,94 | 9,20 | 2,93 | 5 | 16 | 10,05 | 0,27 |
| 5,000 | 1,00 | 0,750 | 41,80 | 13,87 | 3,38 | 10 | 16 | 20,11 | 0,19 |
| 6,000 | 1,00 | 0,850 | 66,53 | 19,45 | 3,83 | 10 | 16 | 20,11 | 0,26 |
| 6,950 | 1,00 | 0,945 | 97,34 | 25,61 | 4,25 | 10 | 20 | 31,42 | 0,25 |

*5.- Cuantías mínimas.*

*Armadura mínima de muros.*

Armadura mínima vertical:

As,mín v = 0,9/1000*Ac

Armadura mínima horizontal:

As,min h= 1,6/1000*Ac

| | | | As,mín hor | | | | As,mín ver | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | s (cm2)/ca | Nº | Φ | eal ( | m2) | Nº | Φ | As,real (cm2) |
| 0,00 | 1,00 | 0,25 | 2,0 | 5 | 10 | 3,93 | 1,1 | 5 | 10 | 3,93 |
| 0,50 | 1,00 | 0,30 | 2,4 | 5 | 10 | 3,93 | 1,4 | 5 | 10 | 3,93 |
| 1,00 | 1,00 | 0,35 | 2,8 | 5 | 10 | 3,93 | 1,6 | 5 | 10 | 3,93 |
| 1,84 | 1,00 | 0,43 | 3,5 | 5 | 10 | 3,93 | 2,0 | 5 | 10 | 3,93 |
| 2,00 | 1,00 | 0,45 | 3,6 | 5 | 10 | 3,93 | 2,0 | 5 | 10 | 3,93 |
| 2,20 | 1,00 | 0,47 | 3,8 | 5 | 10 | 3,93 | 2,1 | 5 | 10 | 3,93 |
| 2,90 | 1,00 | 0,54 | 4,3 | 5 | 12 | 5,65 | 2,4 | 5 | 10 | 3,93 |
| 3,00 | 1,00 | 0,55 | 4,4 | 5 | 12 | 5,65 | 2,5 | 5 | 10 | 3,93 |
| 4,00 | 1,00 | 0,65 | 5,2 | 5 | 12 | 5,65 | 2,9 | 5 | 10 | 3,93 |
| 5,00 | 1,00 | 0,75 | 6,0 | 4 | 16 | 8,04 | 3,4 | 5 | 12 | 5,65 |
| 6,00 | 1,00 | 0,85 | 6,8 | 4 | 16 | 8,04 | 3,8 | 5 | 12 | 5,65 |
| 6,95 | 1,00 | 0,95 | 7,6 | 4 | 16 | 8,04 | 4,3 | 5 | 12 | 5,65 |

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA POR CORTANTE

**Hipótesis I: Empuje de tierras + Sobrecarga de 3 T/m2**

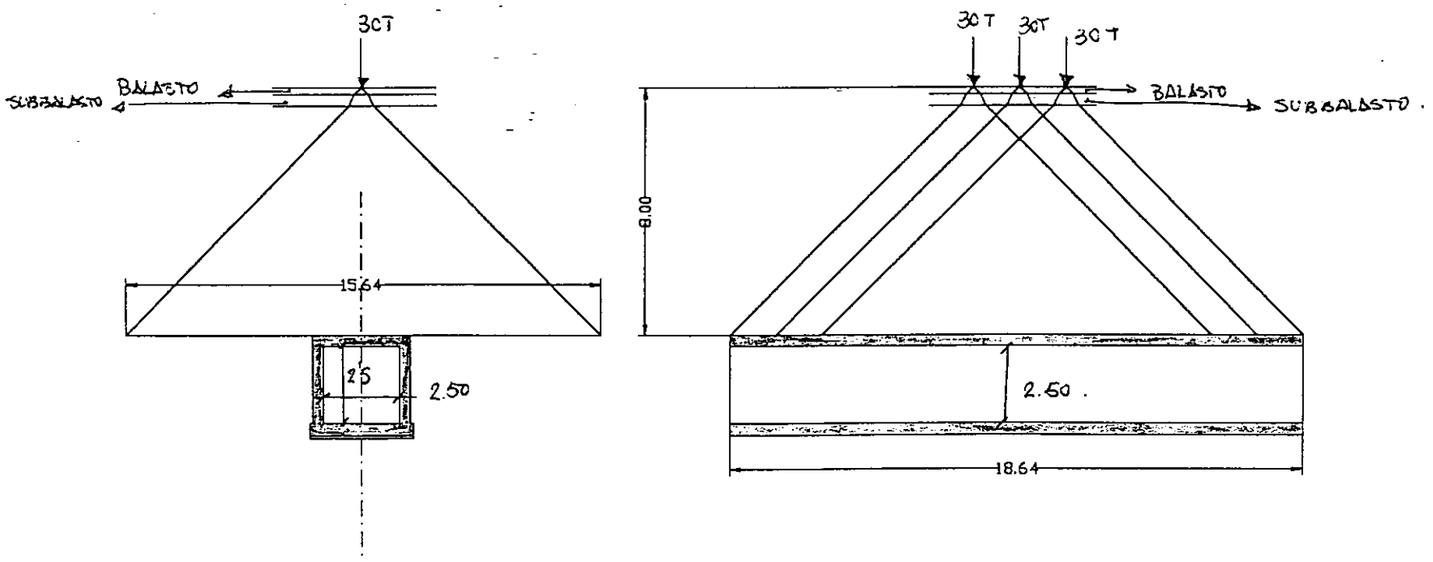
| H ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | Vd (T) | Vu1(T) | Vcu(T) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 | 1,00 | 0,25 | 0,00 | 90,00 | 12,91 |
| 0,500 | 1,00 | 0,30 | 0,53 | 112,50 | 16,14 |
| 1,000 | 1,00 | 0,35 | 1,32 | 135,00 | 19,36 |
| 1,840 | 1,00 | 0,43 | 3,24 | 172,80 | 24,79 |
| 2,000 | 1,00 | 0,45 | 3,70 | 180,00 | 25,82 |
| 2,200 | 1,00 | 0,47 | 4,30 | 189,00 | 27,11 |
| 2,900 | 1,00 | 0,54 | 6,74 | 220,50 | 31,63 |
| 3,000 | 1,00 | 0,55 | 7,13 | 225,00 | 32,27 |
| 4,000 | 1,00 | 0,65 | 11,62 | 270,00 | 38,73 |
| 5,000 | 1,00 | 0,75 | 17,16 | 315,00 | 45,18 |
| 6,000 | 1,00 | 0,85 | 23,76 | 360,00 | 51,64 |
| 6,950 | 1,00 | 0,95 | 31,01 | 402,75 | 57,77 |

Carga total = 90T.

Area de influencia : $15'64 \times 18'64 = 291'53\ T/m^2$

Carga distribuida : $\frac{90}{291'53} = 0'31\ T/m^2$

Carga total sobre losa : $0'31 + 0'4 = 0'71\ T/m^2$.



```
 ****************************************************
 *                                                  *
 *          S T A A D - III                         *
 *          Revision 17.0a                          *
 *          Proprietary Program of                  *
 *          RESEARCH ENGINEERS, Inc.                *
 *          Date=    APR  2, 1998                   *
 *          Time=    13:45:22                       *
 *                                                  *
 ****************************************************

  1. STAAD PLANE MARCO DE 2.5*2.5
  2. UNIT MTO MET
  3. JOINT COORDINATES
  4. 1   0.0      0.0      0.0
  5. 2   0.0      1.4375   0.0
  6. 3   0.0      2.875    0.0
  7. 4   1.425    2.875    0.0
  8. 5   2.85     2.875    0.0
  9. 6   2.85     1.4375   0.0
 10. 7   2.85     0.0      0.0
 11. 8   2.565    0.0      0.0
 12. 9   2.28     0.0      0.0
 13. 10  1.995    0.0      0.0
 14. 11  1.71     0.0      0.0
 15. 12  1.425    0.0      0.0
 16. 13  1.14     0.0      0.0
 17. 14  0.855    0.0      0.0
 18. 15  0.57     0.0      0.0
 19. 16  0.285    0.0      0.0
 20. MEMBER INCIDENCES
 21. 1       1       2
 22. 2       2       3
 23. 3       3       4
 24. 4       4       5
 25. 5       5       6
 26. 6       6       7
 27. 7       7       8
 28. 8       8       9
 29. 9       9       10
 30. 10      10      11
 31. 11      11      12
 32. 12      12      13
 33. 13      13      14
 34. 14      14      15
 35. 15      15      16
 36. 16      16      1
 37. MEMBER PROPERTIES
 38. 1 TO 6 PRISMATIC AX 0.35 IZ 0.00357
 39. 7 TO 16 PRISMATIC AX 0.40 IZ 0.00533
 40. CONSTANT
 41. E 2687006. 7 TO 16
 42. E 3004160. 1 TO 6
 43. DEN 2.5 ALL
 44. POI CONCRETE ALL
 45. SUPPORT
 46. 7 FIXED BUT MZ KFY 1000.
 47. 8 FIXED BUT MZ KFY 2000.
```



```
 48. 9 FIXED BUT MZ KFY 2000.
 49. 10 FIXED BUT MZ KFY 2000.
 50. 11 FIXED BUT MZ KFY 2000.
 51. 12 FIXED BUT MZ KFY 2000.
 52. 13 FIXED BUT MZ KFY 2000.
 53. 14 FIXED BUT MZ KFY 2000.
 54. 15 FIXED BUT MZ KFY 2000.
 55. 16 FIXED BUT MZ KFY 2000.
 56. 1 FIXED BUT MZ KFY 1000.
 57. *
 58. LOAD 1 PESO PROPIO
 59. SELFWEIGHT GY -1.0
 60. *
 61. LOAD 2 PESO DE TIERRAS
 62. MEMBER LOAD
 63. 3 UNI Y -15.20
 64. 4 UNI Y -15.20
 65. *
 66. LOAD 3 EMPUJE DE TIERRAS DERECHO
 67. *EMPUJE ACTIVO
 68. MEMBER LOAD
 69. 1 LIN Y -1.82 -0.91
 70. 2 LIN Y -0.91 0.0
 71. *
 72. LOAD 4 EMPUJE DE TIERRAS AMBOS LADOS
 73. *EMPUJE AL REPOSO
 74. MEMBER LOAD
 75. 1 UNI Y -6.89
 76. 2 UNI Y -6.89
 77. 5 UNI Y -6.89
 78. 6 UNI Y -6.89
 79. *
 80. LOAD 5 SC 3 T/M2 DERECHO
 81. MEMBER LOAD
 82. 1 UNI GX 1.0
 83. 2 UNI GX 1.0
 84. *
 85. LOAD 6 SC 3 T/M2 EN AMBOS LADOS
 86. MEMBER LOAD
 87. 1 UNI GX 1.9
 88. 2 UNI GX 1.9
 89. 5 UNI GX -1.9
 90. 6 UNI GX -1.9
 91. *
 92. LOAD 7 SOBRECARGA EN LOSA SUPERIOR 0.4 + CARRO DE 90 T
 93. MEMBER LOAD
 94. 3 UNI GY -0.71
 95. 4 UNI GY -0.71
 96. LOADING 8 PESO DEL AGUA
 97. MEMBER LOAD
 98. 7 TO 16 UNI Y -0.53
 99. * FUERZAS VERTICALES PREDOMINANTES
100. LOAD COMBINATION 9
101. 1 0.9 2 0.9  4 1.23  6 1.6
102. *
103. * FUERZAS HORIZONTALES PREDOMINANTES
104. LOAD COMBINATION 10
105. 1 1.6 2 1.23 4 0.9  7 1.6  8 1.6
106. *
107. *FASE DE CONSTRUCCION
```



```
108. LOAD COMBINATION 11
109. 1 0.9  3 1.6  5 1.6
110. PERFORM ANALYSIS

      P R O B L E M   S T A T I S T I C S
      -----------------------------------

  NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS =    16/   16/   11
  ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =   15/    2
  TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =    8, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =    37
  SIZE OF STIFFNESS MATRIX =     296 DOUBLE PREC. WORDS
  TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.04 MEGA-BYTES

 ++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.              13:45:24
 ++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.               13:45:24
 ++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.              13:45:24
 ++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.                  13:45:24
 ++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                       13:45:24

111. PRINT MEMBER FORCES ALL
```



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 3.76 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.85 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | -2.50 | -0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.52 |
| | 2 | 1 | 21.66 | -0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.88 |
| | | 2 | -21.66 | 0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.62 |
| | 3 | 1 | -0.27 | 2.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.08 |
| | | 2 | 0.27 | -0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.52 |
| | 4 | 1 | 0.00 | 10.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.93 |
| | | 2 | 0.00 | -0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.53 |
| | 5 | 1 | -0.54 | 2.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.51 |
| | | 2 | 0.54 | -0.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.58 |
| | 6 | 1 | 0.00 | 2.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.81 |
| | | 2 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.25 |
| | 7 | 1 | 1.01 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.18 |
| | | 2 | -1.01 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.22 |
| | 8 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 1 | 22.88 | 16.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.15 |
| | | 2 | -21.75 | -0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.94 |
| | 10 | 1 | 34.28 | 8.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.05 |
| | | 2 | -32.27 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.78 |
| | 11 | 1 | 2.10 | 7.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.92 |
| | | 2 | -0.96 | -1.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.30 |
| 2 | 1 | 2 | 2.50 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.52 |
| | | 3 | -1.25 | -0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.18 |
| | 2 | 2 | 21.66 | -0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.62 |
| | | 3 | -21.66 | 0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.37 |
| | 3 | 2 | -0.27 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.52 |
| | | 3 | 0.27 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 |
| | 4 | 2 | 0.00 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.53 |
| | | 3 | 0.00 | 9.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.25 |
| | 5 | 2 | -0.54 | 0.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.58 |
| | | 3 | 0.54 | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 |
| | 6 | 2 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.25 |
| | | 3 | 0.00 | 2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.62 |
| | 7 | 2 | 1.01 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.22 |
| | | 3 | -1.01 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.25 |
| | 8 | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 2 | 21.75 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.94 |
| | | 3 | -20.62 | 16.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.76 |
| | 10 | 2 | 32.27 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.78 |
| | | 3 | -30.26 | 9.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.33 |
| | 11 | 2 | 0.96 | 1.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.30 |
| | | 3 | 0.17 | 1.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |
| 3 | 1 | 3 | -0.23 | 1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.18 |
| | | 4 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.70 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 0.52 | 21.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.37 |
| | | 4 | -0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.06 |
| | 3 | 3 | 0.41 | -0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.25 |
| | | 4 | -0.41 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.13 |
| | 4 | 3 | 9.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.25 |
| | | 4 | -9.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.25 |
| | 5 | 3 | 0.70 | -0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.60 |
| | | 4 | -0.70 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.16 |
| | 6 | 3 | 2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.62 |
| | | 4 | -2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.62 |
| | 7 | 3 | 0.02 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 |
| | | 4 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.47 |
| | 8 | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 3 | 16.42 | 20.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.76 |
| | | 4 | -16.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.93 |
| | 10 | 3 | 9.01 | 30.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.33 |
| | | 4 | -9.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.23 |
| | 11 | 3 | 1.57 | -0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.20 |
| | | 4 | -1.57 | 1.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.16 |
| 4 | 1 | 4 | -0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.70 |
| | | 5 | 0.23 | 1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.18 |
| | | 2 | 4 | 0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.06 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | -0.52 | 21.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.37 |
| | | 3 | 4 | 0.41 | -0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 |
| | | | 5 | -0.41 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.52 |
| | | 4 | 4 | 9.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.25 |
| | | | 5 | -9.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.25 |
| | | 5 | 4 | 0.70 | -0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.16 |
| | | | 5 | -0.70 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.93 |
| | | 6 | 4 | 2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.62 |
| | | | 5 | -2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.62 |
| | | 7 | 4 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.47 |
| | | | 5 | -0.02 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.25 |
| | | 8 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 9 | 4 | 16.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.93 |
| | | | 5 | -16.42 | 20.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.76 |
| | | 10 | 4 | 9.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -12.23 |
| | | | 5 | -9.01 | 30.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.33 |
| | | 11 | 4 | 1.57 | -1.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.16 |
| | | | 5 | -1.57 | 2.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.48 |
| 5 | 1 | 5 | 1.25 | -0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.18 |
| | | 6 | -2.50 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.52 |
| | | 2 | 5 | 21.66 | 0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.37 |
| | | | 6 | -21.66 | -0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.62 |
| | | 3 | 5 | 0.27 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.52 |
| | | | 6 | -0.27 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 5 | 0.00 | 9.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.25 |
| | | 6 | 0.00 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.53 |
| | 5 | 5 | 0.54 | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.93 |
| | | 6 | -0.54 | -0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.08 |
| | 6 | 5 | 0.00 | 2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.62 |
| | | 6 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.25 |
| | 7 | 5 | 1.01 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 |
| | | 6 | -1.01 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.22 |
| | 8 | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 5 | 20.62 | 16.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.76 |
| | | 6 | -21.75 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.94 |
| | 10 | 5 | 30.26 | 9.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.33 |
| | | 6 | -32.27 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.78 |
| | 11 | 5 | 2.41 | 1.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.48 |
| | | 6 | -3.55 | -1.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.23 |
| 6 | 1 | 6 | 2.50 | -0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.52 |
| | | 7 | -3.76 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.85 |
| | 2 | 6 | 21.66 | 0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.62 |
| | | 7 | -21.66 | -0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.88 |
| | 3 | 6 | 0.27 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.07 |
| | | 7 | -0.27 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.66 |
| | 4 | 6 | 0.00 | -0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.53 |
| | | 7 | 0.00 | 10.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.93 |
| | 5 | 6 | 0.54 | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.08 |
| | | 7 | -0.54 | -0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.09 |
| | 6 | 6 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.25 |
| | | 7 | 0.00 | 2.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.81 |
| | 7 | 6 | 1.01 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.22 |
| | | 7 | -1.01 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.18 |
| | 8 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 6 | 21.75 | -0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.94 |
| | | 7 | -22.88 | 16.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.15 |
| | 10 | 6 | 32.27 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.78 |
| | | 7 | -34.28 | 8.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.05 |
| | 11 | 6 | 3.55 | 1.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.23 |
| | | 7 | -4.68 | -1.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.03 |
| 7 | 1 | 7 | 0.00 | -3.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.85 |
| | | 8 | 0.00 | 3.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |
| | 2 | 7 | 0.00 | -19.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.88 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 0.00 | 19.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.58 |
| | 3 | 7 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.66 |
| | | 8 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.66 |
| | 4 | 7 | 0.00 | -0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.93 |
| | | 8 | 0.00 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.89 |
| | 5 | 7 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.09 |
| | | 8 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.12 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 7 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.81 |
| | | 8 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.80 |
| | 7 | 7 | 0.00 | -0.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.18 |
| | | 8 | 0.00 | 0.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.07 |
| | 8 | 7 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 8 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 7 | 0.00 | -20.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.15 |
| | | 8 | 0.00 | 20.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.33 |
| | 10 | 7 | 0.00 | -30.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.05 |
| | | 8 | 0.00 | 30.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.39 |
| | 11 | 7 | 0.00 | -3.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.03 |
| | | 8 | 0.00 | 3.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.93 |
| 8 | 1 | 8 | 0.00 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| | | 9 | 0.00 | 2.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.82 |
| | 2 | 8 | 0.00 | -14.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.57 |
| | | 9 | 0.00 | 14.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.68 |
| | 3 | 8 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.66 |
| | | 9 | 0.00 | -0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.55 |
| | 4 | 8 | 0.00 | -0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.89 |
| | | 9 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.82 |
| | 5 | 8 | 0.00 | 0.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.12 |
| | | 9 | 0.00 | -0.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.95 |
| | 6 | 8 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.80 |
| | | 9 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.78 |
| | 7 | 8 | 0.00 | -0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 |
| | | 9 | 0.00 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.27 |
| | 8 | 8 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 9 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 8 | 0.00 | -15.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.33 |
| | | 9 | 0.00 | 15.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.13 |
| | 10 | 8 | 0.00 | -22.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.39 |
| | | 9 | 0.00 | 23.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.18 |
| | 11 | 8 | 0.00 | -0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.93 |
| | | 9 | 0.00 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.14 |
| 9 | 1 | 9 | 0.00 | -1.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.82 |
| | | 10 | 0.00 | 1.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.32 |
| | 2 | 9 | 0.00 | -10.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.68 |
| | | 10 | 0.00 | 10.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.54 |
| | 3 | 9 | 0.00 | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.55 |
| | | 10 | 0.00 | -0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.35 |
| | 4 | 9 | 0.00 | -0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.82 |
| | | 10 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.75 |
| | 5 | 9 | 0.00 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.95 |
| | | 10 | 0.00 | -1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.65 |
| | 6 | 9 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.78 |
| | | 10 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.76 |
| | 7 | 9 | 0.00 | -0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 |
| | | 10 | 0.00 | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.40 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 9 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 10 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 9 | 0.00 | -10.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.13 |
| | | 10 | 0.00 | 11.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.27 |
| | 10 | 9 | 0.00 | -15.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.18 |
| | | 10 | 0.00 | 16.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.77 |
| | 11 | 9 | 0.00 | 1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.14 |
| | | 10 | 0.00 | -1.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.78 |
| 10 | 1 | 10 | 0.00 | -0.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.32 |
| | | 11 | 0.00 | 1.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.61 |
| | 2 | 10 | 0.00 | -5.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.54 |
| | | 11 | 0.00 | 5.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.21 |
| | 3 | 10 | 0.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.35 |
| | | 11 | 0.00 | -0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.09 |
| | 4 | 10 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.75 |
| | | 11 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.70 |
| | 5 | 10 | 0.00 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.65 |
| | | 11 | 0.00 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.25 |
| | 6 | 10 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.76 |
| | | 11 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.74 |
| | 7 | 10 | 0.00 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.40 |
| | | 11 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.48 |
| | 8 | 10 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 11 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 10 | 0.00 | -6.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.27 |
| | | 11 | 0.00 | 6.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.13 |
| | 10 | 10 | 0.00 | -9.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.77 |
| | | 11 | 0.00 | 9.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -13.48 |
| | 11 | 10 | 0.00 | 2.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.78 |
| | | 11 | 0.00 | -2.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.00 |
| 11 | 1 | 11 | 0.00 | -0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.61 |
| | | 12 | 0.00 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.71 |
| | 2 | 11 | 0.00 | -1.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.21 |
| | | 12 | 0.00 | 1.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.77 |
| | 3 | 11 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.09 |
| | | 12 | 0.00 | -1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | 4 | 11 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.70 |
| | | 12 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.68 |
| | 5 | 11 | 0.00 | 1.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 |
| | | 12 | 0.00 | -1.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | 6 | 11 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.74 |
| | | 12 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.74 |
| | 7 | 11 | 0.00 | -0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.48 |
| | | 12 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.50 |
| | 8 | 11 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 12 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 11 | 0.00 | -2.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.13 |
| | | 12 | 0.00 | 2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.75 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 11 | 0.00 | -2.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.48 |
| | | 12 | 0.00 | 3.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -14.37 |
| | 11 | 11 | 0.00 | 3.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 |
| | | 12 | 0.00 | -3.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.92 |
| 12 | 1 | 12 | 0.00 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.71 |
| | | 13 | 0.00 | -0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.61 |
| | 2 | 12 | 0.00 | 1.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.77 |
| | | 13 | 0.00 | -1.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.21 |
| | 3 | 12 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | | 13 | 0.00 | -1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.48 |
| | 4 | 12 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.68 |
| | | 13 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.70 |
| | 5 | 12 | 0.00 | 1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | | 13 | 0.00 | -1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.64 |
| | 6 | 12 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.74 |
| | | 13 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.74 |
| | 7 | 12 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 |
| | | 13 | 0.00 | -0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.48 |
| | 8 | 12 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 13 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 12 | 0.00 | 2.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.75 |
| | | 13 | 0.00 | -2.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.13 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 12 | 0.00 | 3.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.37 |
| | | 13 | 0.00 | -2.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -13.48 |
| | 11 | 12 | 0.00 | 4.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.92 |
| | | 13 | 0.00 | -4.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.35 |
| 13 | 1 | 13 | 0.00 | 1.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.61 |
| | | 14 | 0.00 | -0.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.32 |
| | 2 | 13 | 0.00 | 5.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.21 |
| | | 14 | 0.00 | -5.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.53 |
| | 3 | 13 | 0.00 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.48 |
| | | 14 | 0.00 | -0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.75 |
| | 4 | 13 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.70 |
| | | 14 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.75 |
| | 5 | 13 | 0.00 | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.64 |
| | | 14 | 0.00 | -1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.05 |
| | 6 | 13 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.74 |
| | | 14 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.76 |
| | 7 | 13 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.48 |
| | | 14 | 0.00 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.40 |
| | 8 | 13 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 14 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 13 | 0.00 | 6.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.13 |
| | | 14 | 0.00 | -6.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.27 |
| | 10 | 13 | 0.00 | 9.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.48 |
| | | 14 | 0.00 | -9.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.77 |
| | 11 | 13 | 0.00 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.35 |
| | | 14 | 0.00 | -4.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.69 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
---
ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 1 | 14 | 0.00 | 1.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.32 |
| | | 15 | 0.00 | -1.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.82 |
| | 2 | 14 | 0.00 | 10.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.54 |
| | | 15 | 0.00 | -10.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.68 |
| | 3 | 14 | 0.00 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.75 |
| | | 15 | 0.00 | -0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.96 |
| | 4 | 14 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.75 |
| | | 15 | 0.00 | -0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.82 |
| | 5 | 14 | 0.00 | 1.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.05 |
| | | 15 | 0.00 | -1.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.36 |
| | 6 | 14 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.76 |
| | | 15 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.78 |
| | 7 | 14 | 0.00 | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.40 |
| | | 15 | 0.00 | -0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.27 |
| | 8 | 14 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 15 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 14 | 0.00 | 11.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.27 |
| | | 15 | 0.00 | -10.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.13 |
| | 10 | 14 | 0.00 | 16.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.77 |
| | | 15 | 0.00 | -15.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.18 |
| | 11 | 14 | 0.00 | 4.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.69 |
| | | 15 | 0.00 | -4.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.98 |
| 15 | 1 | 15 | 0.00 | 2.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.82 |
| | | 16 | 0.00 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |
| | 2 | 15 | 0.00 | 14.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.68 |
| | | 16 | 0.00 | -14.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.58 |
| | 3 | 15 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.96 |
| | | 16 | 0.00 | -0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.08 |
| | 4 | 15 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.82 |
| | | 16 | 0.00 | -0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.89 |
| | 5 | 15 | 0.00 | 0.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.36 |
| | | 16 | 0.00 | -0.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.54 |
| | 6 | 15 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.78 |
| | | 16 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.80 |
| | 7 | 15 | 0.00 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 |
| | | 16 | 0.00 | -0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.07 |
| | 8 | 15 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 16 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 15 | 0.00 | 15.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.13 |
| | | 16 | 0.00 | -15.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.33 |
| | 10 | 15 | 0.00 | 23.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.18 |
| | | 16 | 0.00 | -23.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.39 |
| | 11 | 15 | 0.00 | 4.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.98 |
| | | 16 | 0.00 | -3.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.10 |
| 16 | 1 | 16 | 0.00 | 3.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| | | 1 | 0.00 | -3.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.85 |
| | 2 | 16 | 0.00 | 19.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.58 |
| | | 1 | 0.00 | -19.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.88 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
---
ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 16 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.08 |
| | | 1 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.08 |
| | 4 | 16 | 0.00 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.89 |
| | | 1 | 0.00 | -0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.93 |
| | 5 | 16 | 0.00 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.54 |
| | | 1 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.51 |
| | 6 | 16 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.80 |
| | | 1 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.81 |
| | 7 | 16 | 0.00 | 0.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 |
| | | 1 | 0.00 | -0.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.18 |
| | 8 | 16 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 1 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 16 | 0.00 | 20.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.33 |
| | | 1 | 0.00 | -20.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.15 |
| | 10 | 16 | 0.00 | 30.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.39 |
| | | 1 | 0.00 | -30.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.05 |
| | 11 | 16 | 0.00 | 3.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.10 |
| | | 1 | 0.00 | -2.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.92 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

112. PRINT SUPPORT REACTION ALL



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTO MET STRUCTURE TYPE = PLANE
---

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1 | 0.23 | 0.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | -0.52 | 2.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | -0.41 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 10.14 | -0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -0.70 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 2.80 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | -0.02 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 16.69 | 2.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 8.82 | 4.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | -1.57 | 1.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 1 | 0.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 4.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 5.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 8.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 2.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 1 | 0.00 | 1.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 4.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 7.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 2.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 1 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 4.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 4.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 7.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 1.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.00 | 0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 3.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTO MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 4.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 7.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 1.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 1 | 0.00 | 0.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 3.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 4.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 6.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 1 | 0.00 | 0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 3.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 4.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 7.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | 1 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 4.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 4.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 7.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | 1 | 0.00 | 1.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 4.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 7.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | -0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | 1 | 0.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTO MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 0.00 | 4.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 5.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 8.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | -0.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 1 | -0.23 | 0.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.52 | 2.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | -2.21 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | -10.14 | -0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -2.17 | -0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | -2.80 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.02 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | -16.69 | 2.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | -8.82 | 4.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | -7.22 | -0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

113. PRINT DISPLACEMENT



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00000 | -0.05745 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 2 | 0.00000 | -0.25334 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00059 |
| | 3 | 0.00000 | 0.02787 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00025 |
| | 4 | 0.00000 | 0.01291 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00028 |
| | 5 | 0.00000 | 0.04522 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00039 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00356 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01183 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.25813 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00014 |
| | 10 | 0.00000 | -0.42291 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00065 |
| | 11 | 0.00000 | 0.06524 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00094 |
| 2 | 1 | -0.00500 | -0.05787 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 2 | -0.04451 | -0.25630 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | 0.03824 | 0.02791 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00025 |
| | 4 | 0.03284 | 0.01291 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 5 | 0.06177 | 0.04529 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00043 |
| | 6 | 0.00906 | 0.00356 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | -0.00208 | -0.01197 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00001 | -0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.01032 | -0.26118 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 10 | -0.03650 | -0.42746 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.15552 | 0.06503 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00109 |
| 3 | 1 | -0.00003 | -0.05813 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 2 | 0.00007 | -0.25926 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00065 |
| | 3 | 0.06939 | 0.02794 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00019 |
| | 4 | 0.00131 | 0.01291 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00030 |
| | 5 | 0.11572 | 0.04537 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00032 |
| | 6 | 0.00036 | 0.00356 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01211 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00222 | -0.26408 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00014 |
| | 10 | 0.00122 | -0.43173 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00067 |
| | 11 | 0.29616 | 0.06498 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00087 |
| 4 | 1 | 0.00000 | -0.06340 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | -0.33016 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.06934 | 0.00219 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00018 |
| | 4 | 0.00000 | 0.03423 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.11563 | 0.00248 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00029 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00944 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01542 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00754 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.29700 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | -0.51347 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.29595 | -0.04958 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00076 |
| 5 | 1 | 0.00003 | -0.05813 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 2 | -0.00007 | -0.25926 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00065 |
| | 3 | 0.06928 | -0.02608 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00022 |
| | 4 | -0.00131 | 0.01291 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 0.11553 | -0.04349 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00037 |
| | 6 | -0.00036 | 0.00356 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01211 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | -0.00223 | -0.26408 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00014 |
| | 10 | -0.00122 | -0.43173 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00067 |
| | 11 | 0.29574 | -0.16363 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00090 |
| 6 | 1 | 0.00500 | -0.05787 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 2 | 0.04451 | -0.25630 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 3 | 0.03396 | -0.02604 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00025 |
| | 4 | -0.03284 | 0.01291 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 5 | 0.05700 | -0.04342 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00042 |
| | 6 | -0.00906 | 0.00356 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00208 | -0.01197 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | -0.00001 | -0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | -0.01032 | -0.26118 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 10 | 0.03650 | -0.42746 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.15004 | -0.16322 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00108 |
| 7 | 1 | 0.00000 | -0.05745 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 2 | 0.00000 | -0.25334 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00059 |
| | 3 | 0.00000 | -0.02600 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00021 |
| | 4 | 0.00000 | 0.01291 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00028 |
| | 5 | 0.00000 | -0.04335 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00035 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00356 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01183 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.25813 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00014 |
| | 10 | 0.00000 | -0.42291 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00065 |
| | 11 | 0.00000 | -0.16266 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00096 |
| 8 | 1 | 0.00000 | -0.05489 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00009 |
| | 2 | 0.00000 | -0.23605 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00061 |
| | 3 | 0.00000 | -0.02034 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00019 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00581 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00022 |
| | 5 | 0.00000 | -0.03379 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00032 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00160 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01103 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.25214 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00026 |
| | 10 | 0.00000 | -0.40266 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00074 |
| | 11 | 0.00000 | -0.13600 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00091 |
| 9 | 1 | 0.00000 | -0.05236 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 2 | 0.00000 | -0.21953 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00054 |
| | 3 | 0.00000 | -0.01504 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00018 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00035 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00016 |
| | 5 | 0.00000 | -0.02485 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00010 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01025 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9 | 0.00000 | -0.24412 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00028 |
| | 10 | 0.00000 | -0.38198 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00069 |
| | 11 | 0.00000 | -0.11095 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00085 |
| 10 | 1 | 0.00000 | -0.05027 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 2 | 0.00000 | -0.20611 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00040 |
| | 3 | 0.00000 | -0.01004 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00351 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00011 |
| | 5 | 0.00000 | -0.01644 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00029 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00097 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 7 | 0.00000 | -0.00963 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.23662 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00023 |
| | 10 | 0.00000 | -0.36461 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00052 |
| | 11 | 0.00000 | -0.08761 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00079 |
| 11 | 1 | 0.00000 | -0.04891 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 2 | 0.00000 | -0.19742 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00021 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00523 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00581 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00839 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00028 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00160 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 7 | 0.00000 | -0.00922 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00756 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.23141 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 10 | 0.00000 | -0.35316 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00028 |
| | 11 | 0.00000 | -0.06581 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00074 |
| 12 | 1 | 0.00000 | -0.04844 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | -0.19442 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00048 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00657 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00048 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00028 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00181 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | -0.00908 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00756 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.22956 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | -0.34917 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.00000 | -0.04512 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00071 |
| 13 | 1 | 0.00000 | -0.04891 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 2 | 0.00000 | -0.19742 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00021 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00439 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00581 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00029 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00160 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 7 | 0.00000 | -0.00922 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00756 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.23141 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 10 | 0.00000 | -0.35316 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00028 |
| | 11 | 0.00000 | -0.02492 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00071 |
| 14 | 1 | 0.00000 | -0.05027 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 0.00000 | -0.20611 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00040 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00953 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00019 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00351 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00011 |
| | 5 | 0.00000 | 0.01593 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00097 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 7 | 0.00000 | -0.00963 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.23662 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00023 |
| | 10 | 0.00000 | -0.36461 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00052 |
| | 11 | 0.00000 | -0.00451 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00073 |
| 15 | 1 | 0.00000 | -0.05236 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 2 | 0.00000 | -0.21953 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00054 |
| | 3 | 0.00000 | 0.01509 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00020 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00035 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00016 |
| | 5 | 0.00000 | 0.02490 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00033 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00010 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01025 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.24412 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00028 |
| | 10 | 0.00000 | -0.38198 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00069 |
| | 11 | 0.00000 | 0.01686 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00078 |
| 16 | 1 | 0.00000 | -0.05489 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00009 |
| | 2 | 0.00000 | -0.23605 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00061 |
| | 3 | 0.00000 | 0.02118 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00022 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 0.00000 | 0.00581 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00022 |
| 5 | 0.00000 | 0.03463 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00036 |
| 6 | 0.00000 | 0.00160 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| 7 | 0.00000 | -0.01103 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| 8 | 0.00000 | -0.00755 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 9 | 0.00000 | -0.25214 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00026 |
| 10 | 0.00000 | -0.40266 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00074 |
| 11 | 0.00000 | 0.03990 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00085 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

114. PLOT DISPLACEMENT FILE
115. PLOT BENDING FILE
116. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= APR 2,1998 TIME= 13:45:29 ****


**********
* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL:(0454) 281-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *
**********

Marco de 2'5 x 2'5

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA. FISURACIÓN.

*1.- Materiales*

Hormigón en alzados:
fck= 250,00 Kp/cm2
fcd= 166,67 Kp/cm2
Hormigón en zapatas:
fck= 250,00 Kp/cm2
fcd= 166,67 Kp/cm2
Acero :
fyk= 5100,00 Kp/cm2
fyd= 4434,78 Kp/cm2

*2.- Coeficientes de mayoración y minoración.*

γc = 1,5
γs = 1,15
γf = 1,6

*3.- Coeficientes para fisuración*

K1 = 0,40
K2 = 0,125
K3 = 0,50
K = 1,00

*4.- Hipótesis de cálculo.*

Hipótesis I : Predominio de cargas horizontales.
Hipótesis II: Predominio de cargas verticales.
Hipótesis III Fase de construcción.

*5.- Cálculos mecánicos.*

Canto muro = 0,35 m.
Canto dintel= 0,35 m.
Canto losa= 0,4 m.



Marco de 2'5 x 2'5

| Punto | Hipótesis | Ancho b ( m ) | Canto h ( m ) | M,d | Momentos As ( cm2 ) | C.mín. As ( cm2 ) | Armadura dispuesta Hipótesis I Nº | Φ | As,real | Wk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 (Losa) | I | 1,00 | 0,40 | -9,15 | 6,03 | 1,8 | 6 | 12 | 6,79 | 0,23 |
| 1(Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 9,15 | 7,13 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,27 |
| 2 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | -2,94 | 2,23 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,10 |
| 3 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 8,76 | 6,81 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,25 |
| 3(Dintel) | I | 1,00 | 0,35 | 8,76 | 6,79 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,25 |
| 4 (Dintel) | I | 1,00 | 0,35 | -5,93 | 4,55 | 1,58 | 6 | 12 | 6,79 | 0,17 |
| 5(Dintel) | I | 1,00 | 0,35 | 8,76 | 6,79 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,25 |
| 5 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 8,76 | 6,81 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,25 |
| 6 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | -2,94 | 2,23 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,10 |
| 7(Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 9,15 | 7,13 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,27 |
| 7 (Losa) | I | 1,00 | 0,40 | -9,15 | 6,05 | 1,80 | 6 | 12 | 6,79 | 0,23 |
| Losa | I | 1,00 | 0,40 | 6,75 | 4,43 | 1,80 | 5 | 16 | 10,05 | 0,13 |
| 1 (Losa) | II | 1,00 | 0,40 | -9,05 | 5,97 | 1,80 | 6 | 12 | 6,79 | 0,23 |
| 1(Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 9,05 | 7,05 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,26 |
| 2 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 2,78 | 2,11 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,08 |
| 3 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 9,33 | 7,27 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,27 |
| 3(Dintel) | II | 1,00 | 0,35 | 9,33 | 7,25 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,27 |
| 4 (Dintel) | II | 1,00 | 0,35 | -12,23 | 9,60 | 1,58 | 5 | 16 | 10,05 | 0,28 |
| 5(Dintel) | II | 1,00 | 0,35 | 9,33 | 7,25 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,27 |
| 5 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 9,33 | 7,27 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,27 |
| 6 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 2,78 | 2,11 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,08 |
| 7(Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 9,05 | 7,05 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,26 |
| 7 (Losa) | II | 1,00 | 0,40 | -9,05 | 5,98 | 1,80 | 6 | 12 | 6,79 | 0,23 |
| Losa | II | 1,00 | 0,40 | 14,37 | 9,65 | 1,80 | 5 | 16 | 10,05 | 0,28 |
| 1 (Losa) | III | 1,00 | 0,40 | -4,92 | 3,21 | 1,80 | 6 | 12 | 6,79 | 0,12 |
| 1(Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 4,92 | 3,77 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,14 |
| 2 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | -1,30 | 0,98 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,07 |
| 3 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | -1,20 | 0,91 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,06 |
| 3(Dintel) | III | 1,00 | 0,35 | -1,20 | 0,91 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,06 |
| 4 (Dintel) | III | 1,00 | 0,35 | 0,16 | 0,12 | 1,58 | 6 | 12 | 6,79 | 0,06 |
| 5(Dintel) | III | 1,00 | 0,35 | 2,48 | 1,88 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,07 |
| 5 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 2,48 | 1,88 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,07 |
| 6 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 0,23 | 0,17 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,07 |
| 7(Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 2,03 | 1,54 | 1,58 | 4 | 16 | 8,04 | 0,06 |
| 7 (Losa) | III | 1,00 | 0,40 | 2,03 | 1,32 | 1,80 | 6 | 12 | 6,79 | 0,07 |
| Losa | III | 1,00 | 0,40 | 3,14 | 2,04 | 1,80 | 5 | 16 | 10,05 | 0,06 |

*5.- Cuantías mínimas.*

Armadura mínima vertical muros:
As,mín v = 0,9/1000*Ac
Armadura mínima horizontal muros:
As,min h= 1,6/1000*Ac= 5,6 cm2
Armadura mínima losa:
As,min=2/1000*Ac= 8 cm2
Armadura mínima dintel:
As,min=1,5/1000*Ac= 5,25 cm2

**Comprobación a cortante**

| Punto | Hipótesis | Ancho b ( m ) | Canto h ( m ) | Vd (T) | Vu1 (T) | Vcu (T) | A,α (cm2/m) | A,αmin (cm2/m | Φ mm | Cercos | st,calculo (m) | Limitaciones en la separación st,min1 (m) | t,min (m) | st,min3 (m) | st (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 (Losa) | I | 1,00 | 0,40 | 20,56 | 157,50 | 22,59 | | | | | | 0,30 | 0,30 | 3,00 | |
| 1(Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 16,69 | 135,00 | 18,37 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 2 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 0,13 | 135,00 | 18,37 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 3 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | -16,42 | 135,00 | 18,37 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 3(Dintel) | I | 1,00 | 0,35 | 20,62 | 135,00 | 19,36 | 1,11 | 7,94 | 8 | 4 | 0,25 | 0,30 | 0,26 | 3,00 | **0,25** |
| 4 (Dintel) | I | 1,00 | 0,35 | 0,00 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 5(Dintel) | I | 1,00 | 0,35 | -20,62 | 135,00 | 19,36 | 1,11 | 7,94 | 8 | 4 | 0,25 | 0,30 | 0,26 | 3,00 | **0,25** |
| 5 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 16,42 | 135,00 | 18,37 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 6 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | -0,13 | 135,00 | 18,37 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 7(Muro) | I | 1,00 | 0,35 | -16,69 | 135,00 | 18,37 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 7 (Losa) | I | 1,00 | 0,40 | 20,56 | 157,50 | 22,59 | | | | | | 0,30 | 0,30 | 3,00 | |
| Losa | I | 1,00 | 0,40 | 20,56 | 157,50 | 22,59 | | | | | | 0,30 | 0,30 | 3,00 | |
| 1 (Losa) | II | 1,00 | 0,40 | 30,75 | 157,50 | 22,59 | 6,17 | 7,94 | 8 | 4 | 0,25 | 0,30 | 0,30 | 3,00 | **0,25** |
| 1(Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 8,82 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 2 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | -0,10 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 3 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | -9,01 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 3(Dintel) | II | 1,00 | 0,35 | 30,26 | 135,00 | 19,36 | 9,61 | 7,94 | 8 | 4 | 0,21 | 0,30 | 0,26 | 3,00 | **0,21** |
| 4 (Dintel) | II | 1,00 | 0,35 | 0,00 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 5(Dintel) | II | 1,00 | 0,35 | -30,26 | 135,00 | 19,36 | 9,61 | 7,94 | 8 | 4 | 0,21 | 0,30 | 0,26 | 3,00 | **0,21** |
| 5 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 9,01 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 6 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 0,10 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 7(Muro) | II | 1,00 | 0,35 | -8,82 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 7 (Losa) | II | 1,00 | 0,40 | 30,75 | 157,50 | 22,59 | 6,17 | 7,94 | 8 | 4 | 0,25 | 0,30 | 0,30 | 3,00 | **0,25** |
| Losa | II | 1,00 | 0,40 | 30,75 | 157,50 | 22,59 | 6,17 | 7,94 | 8 | 4 | 0,25 | 0,30 | 0,30 | 3,00 | **0,25** |
| 1 (Losa) | III | 1,00 | 0,40 | 2,88 | 157,50 | 22,59 | | | | | | 0,30 | 0,30 | 3,00 | |
| 1(Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 7,22 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 2 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 1,78 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 3 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 1,57 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 3(Dintel) | III | 1,00 | 0,35 | -0,17 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 4 (Dintel) | III | 1,00 | 0,35 | -1,29 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 5(Dintel) | III | 1,00 | 0,35 | -2,41 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 5 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 1,57 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 6 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 1,57 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 7(Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 1,57 | 135,00 | 19,36 | | | | | | 0,30 | 0,26 | 3,00 | |
| 7 (Losa) | III | 1,00 | 0,40 | 3,18 | 157,50 | 22,59 | | | | | | 0,30 | 0,30 | 3,00 | |
| Losa | III | 1,00 | 0,40 | 4,82 | 157,50 | 22,59 | | | | | | 1,30 | 0,30 | 3,00 | |

Vigas de 2'50 x 2'5

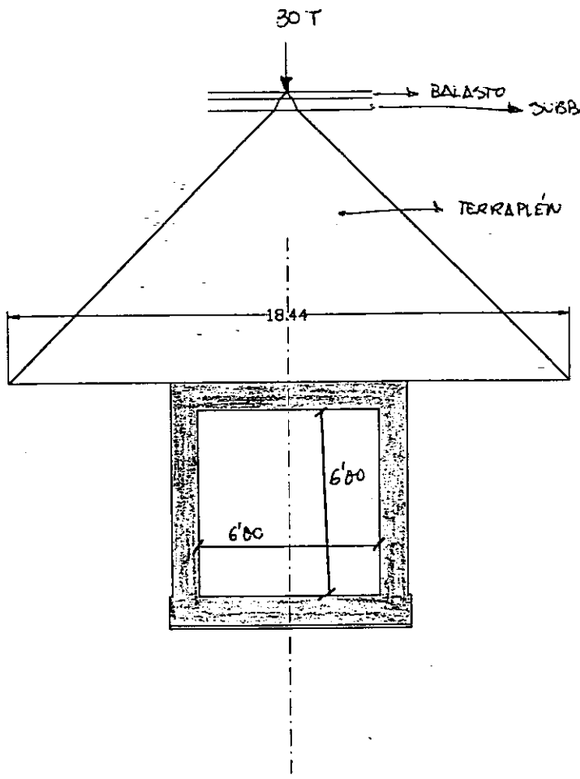
## Marcos de 6 m x 6 m

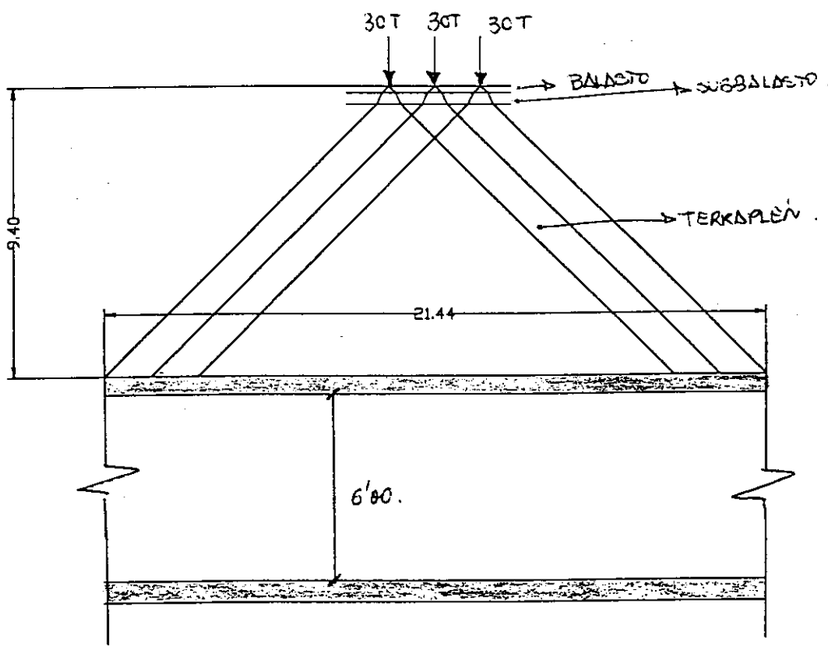
Carga total 90T

Area de influencia $18'44 \times 21'44 = 395'35\ m^2$

Carga distribuida $= \frac{90}{395'35} = 0'23\ T/m^2$

Carga total de losa: $0'23 + 0'4 = 0'63\ T/m^2 \simeq 0'6\ T/m^2$



```
 ****************************************************
 *                                                  *
 *          S T A A D - III                         *
 *          Revision 17.0a                          *
 *          Proprietary Program of                  *
 *          RESEARCH ENGINEERS, Inc.                *
 *          Date=    APR  6, 1998                   *
 *          Time=    13:22:10                       *
 *                                                  *
 ****************************************************
```

```
1. STAAD PLANE MARCO DE 6*6
2. UNIT MTO MET
3. JOINT COORDINATES
4. 1   0.0      0.0      0.0
5. 2   0.0      3.4625   0.0
6. 3   0.0      6.925    0.0
7. 4   3.45     6.925    0.0
8. 5   6.90     6.925    0.0
9. 6   6.90     3.4625   0.0
10. 7  6.90     0.0      0.0
11. 8  6.21     0.0      0.0
12. 9  5.52     0.0      0.0
13. 10 4.83     0.0      0.0
14. 11 4.14     0.0      0.0
15. 12 3.45     0.0      0.0
16. 13 2.76     0.0      0.0
17. 14 2.07     0.0      0.0
18. 15 1.38     0.0      0.0
19. 16 0.69     0.0      0.0
20. MEMBER INCIDENCES
21. 1      1      2
22. 2      2      3
23. 3      3      4
24. 4      4      5
25. 5      5      6
26. 6      6      7
27. 7      7      8
28. 8      8      9
29. 9      9      10
30. 10     10     11
31. 11     11     12
32. 12     12     13
33. 13     13     14
34. 14     14     15
35. 15     15     16
36. 16     16     1
37. MEMBER PROPERTIES
38. 1 TO 6 PRISMATIC AX 0.90 IZ 0.06075
39. 7 TO 16 PRISMATIC AX 0.95 IZ 0.0714
40. CONSTANT
41. E 2687006. 7 TO 16
42. E 3004160. 1 TO 6
43. DEN 2.5 ALL
44. POI CONCRETE ALL
45. SUPPORT
46. 7 FIXED BUT MZ KFY 1000.
47. 8 FIXED BUT MZ KFY 2000.
```



```
48. 9 FIXED BUT MZ KFY 2000.
49. 10 FIXED BUT MZ KFY 2000.
50. 11 FIXED BUT MZ KFY 2000.
51. 12 FIXED BUT MZ KFY 2000.
52. 13 FIXED BUT MZ KFY 2000.
53. 14 FIXED BUT MZ KFY 2000.
54. 15 FIXED BUT MZ KFY 2000.
55. 16 FIXED BUT MZ KFY 2000.
56. 1 FIXED BUT MZ KFY 1000.
57. *
58. LOAD 1 PESO PROPIO
59. SELFWEIGHT GY -1.0
60. *
61. LOAD 2 PESO DE TIERRAS
62. MEMBER LOAD
63. 3 UNI Y -17.86
64. 4 UNI Y -17.86
65. *
66. LOAD 3 EMPUJE DE TIERRAS DERECHO
67. *EMPUJE ACTIVO
68. MEMBER LOAD
69. 1 LIN Y -4.386 -2.193
70. 2 LIN Y -2.193 0.0
71. *
72. LOAD 4 EMPUJE DE TIERRAS AMBOS LADOS
73. *EMPUJE AL REPOSO
74. MEMBER LOAD
75. 1 UNI Y -10.339
76. 2 UNI Y -10.339
77. 5 UNI Y -10.339
78. 6 UNI Y -10.339
79. *
80. LOAD 5 SC 3 T/M2 DERECHO
81. MEMBER LOAD
82. 1 UNI GX 1.0
83. 2 UNI GX 1.0
84. *
85. LOAD 6 SC 3 T/M2 EN AMBOS LADOS
86. MEMBER LOAD
87. 1 UNI GX 1.9
88. 2 UNI GX 1.9
89. 5 UNI GX -1.9
90. 6 UNI GX -1.9
91. *
92. LOAD 7 SOBRECARGA EN LOSA SUPERIOR 0.4 + CARRO DE 90 T
93. MEMBER LOAD
94. 3 UNI GY -0.6
95. 4 UNI GY -0.6
96. *
97. LOAD 8 PESO DEL AGUA EN EL INTERIOR DEL MARCO
98. MEMBER LOAD
99. 7 TO 16 UNI Y -0.45
100. * FUERZAS VERTICALES PREDOMINANTES
101. LOAD COMBINATION 9
102. 1 0.9 2 0.9  4 1.23  6 1.6
103. *
104. * FUERZAS HORIZONTALES PREDOMINANTES
105. LOAD COMBINATION 10
106. 1 1.6 2 1.23 4 0.9  7 1.6  8 1.6
107. *
```



```
108. *FASE DE CONSTRUCCION
109. LOAD COMBINATION 11
110. 1 0.9  3 1.6  5 1.6
111. PERFORM ANALYSIS
```

```
      P R O B L E M   S T A T I S T I C S
      -----------------------------------

  NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS =    16/   16/   11
  ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =   15/    2
  TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =    8, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =    37
  SIZE OF STIFFNESS MATRIX =     296 DOUBLE PREC. WORDS
  TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.04 MEGA-BYTES


++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.              13:22:13
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.               13:22:13
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.              13:22:13
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.                  13:22:13
++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                       13:22:13

112. PRINT MEMBER FORCES ALL
```



```
 MEMBER END FORCES    STRUCTURE TYPE = PLANE
 ----------------
 ALL UNITS ARE -- MTO  MET

MEMB  LOAD  JT     AXIAL   SHEAR-Y  SHEAR-Z   TORSION     MOM-Y       MOM-Z
```

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 23.34 | 1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.48 |
| | | 2 | -15.55 | -1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.47 |
| | 2 | 1 | 61.62 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.12 |
| | | 2 | -61.62 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -34.07 |
| | 3 | 1 | -1.67 | 12.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.36 |
| | | 2 | 1.67 | -1.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.88 |
| | 4 | 1 | 0.00 | 36.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.28 |
| | | 2 | 0.00 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 40.75 |
| | 5 | 1 | -1.36 | 5.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.38 |
| | | 2 | 1.36 | -1.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.66 |
| | 6 | 1 | 0.00 | 6.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.09 |
| | | 2 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.49 |
| | 7 | 1 | 2.07 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.08 |
| | | 2 | -2.07 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.14 |
| | 8 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| | | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 1 | 76.46 | 56.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 75.89 |
| | | 2 | -69.45 | -1.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.83 |
| | 10 | 1 | 116.45 | 34.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 84.43 |
| | | 2 | -103.99 | -2.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.60 |
| | 11 | 1 | 16.17 | 30.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 49.41 |
| | | 2 | -9.15 | -6.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.85 |
| 2 | 1 | 2 | 15.55 | 1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.47 |
| | | 3 | -7.76 | -1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.46 |
| | 2 | 2 | 61.62 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 34.07 |
| | | 3 | -61.62 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -36.01 |
| | 3 | 2 | -1.67 | 1.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.88 |
| | | 3 | 1.67 | 2.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.83 |
| | 4 | 2 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -40.75 |
| | | 3 | 0.00 | 35.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.17 |
| | 5 | 2 | -1.36 | 1.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.66 |
| | | 3 | 1.36 | 1.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.71 |
| | 6 | 2 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.49 |
| | | 3 | 0.00 | 6.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.71 |
| | 7 | 2 | 2.07 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.14 |
| | | 3 | -2.07 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.21 |
| | 8 | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 2 | 69.45 | 1.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -23.83 |
| | | 3 | -62.44 | 53.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -65.37 |
| | 10 | 2 | 103.99 | 2.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.60 |
| | | 3 | -91.52 | 29.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -68.32 |
| | 11 | 2 | 9.15 | 6.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.85 |
| | | 3 | -2.14 | 5.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.86 |
| 3 | 1 | 3 | -1.74 | 7.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.46 |
| | | 4 | 1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.93 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 0.56 | 61.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 36.01 |
| | | 4 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 70.28 |
| | 3 | 3 | 2.44 | -1.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.83 |
| | | 4 | -2.44 | 1.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.93 |
| | 4 | 3 | 35.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.17 |
| | | 4 | -35.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.17 |
| | 5 | 3 | 1.72 | -1.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.71 |
| | | 4 | -1.72 | 1.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.98 |
| | 6 | 3 | 6.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.71 |
| | | 4 | -6.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.71 |
| | 7 | 3 | 0.02 | 2.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.21 |
| | | 4 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.36 |
| | 8 | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 3 | 53.04 | 62.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 65.37 |
| | | 4 | -53.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.35 |
| | 10 | 3 | 29.89 | 91.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 68.32 |
| | | 4 | -29.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 89.55 |
| | 11 | 3 | 5.08 | 2.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.86 |
| | | 4 | -5.08 | 4.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.20 |
| 4 | 1 | 4 | -1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.93 |
| | | 5 | 1.74 | 7.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.46 |
| | 2 | 4 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -70.28 |
| | | 5 | -0.56 | 61.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -36.01 |
| | 3 | 4 | 2.44 | -1.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.93 |
| | | 5 | -2.44 | 1.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.68 |
| | 4 | 4 | 35.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.17 |
| | | 5 | -35.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.17 |
| | 5 | 4 | 1.72 | -1.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.98 |
| | | 5 | -1.72 | 1.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.66 |
| | 6 | 4 | 6.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.71 |
| | | 5 | -6.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.71 |
| | 7 | 4 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.36 |
| | | 5 | -0.02 | 2.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.21 |
| | 8 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 4 | 53.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -42.35 |
| | | 5 | -53.04 | 62.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -65.37 |
| | 10 | 4 | 29.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -89.55 |
| | | 5 | -29.89 | 91.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -68.32 |
| | 11 | 4 | 5.08 | -4.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.20 |
| | | 5 | -5.08 | 11.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -23.56 |
| 5 | 1 | 5 | 7.76 | -1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.46 |
| | | 6 | -15.55 | 1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.47 |
| | 2 | 5 | 61.62 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 36.01 |
| | | 6 | -61.62 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -34.07 |
| | 3 | 5 | 1.67 | 2.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.68 |
| | | 6 | -1.67 | -2.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.75 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 5 | 0.00 | 35.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.17 |
| | | 6 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 40.75 |
| | 5 | 5 | 1.36 | 1.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.66 |
| | | 6 | -1.36 | -1.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.28 |
| | 6 | 5 | 0.00 | 6.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.71 |
| | | 6 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.49 |
| | 7 | 5 | 2.07 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.21 |
| | | 6 | -2.07 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.14 |
| | 8 | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 5 | 62.44 | 53.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 65.37 |
| | | 6 | -69.45 | 1.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.83 |
| | 10 | 5 | 91.52 | 29.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 68.32 |
| | | 6 | -103.98 | 2.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.60 |
| | 11 | 5 | 11.83 | 5.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.56 |
| | | 6 | -18.84 | -5.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.97 |
| 6 | 1 | 6 | 15.55 | -1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.47 |
| | | 7 | -23.34 | 1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -14.48 |
| | 2 | 6 | 61.62 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 34.07 |
| | | 7 | -61.62 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -32.12 |
| | 3 | 6 | 1.67 | 2.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.75 |
| | | 7 | -1.67 | -2.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.19 |
| | 4 | 6 | 0.00 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -40.75 |
| | | 7 | 0.00 | 36.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -22.28 |
| | 5 | 6 | 1.36 | 1.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.28 |
| | | 7 | -1.36 | -1.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.22 |
| | 6 | 6 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.49 |
| | | 7 | 0.00 | 6.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.09 |
| | 7 | 6 | 2.07 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.14 |
| | | 7 | -2.07 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.08 |
| | 8 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | 9 | 6 | 69.45 | -1.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -23.83 |
| | | 7 | -76.46 | 56.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -75.89 |
| | 10 | 6 | 103.99 | -2.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.60 |
| | | 7 | -116.45 | 34.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -84.43 |
| | 11 | 6 | 18.84 | 5.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.97 |
| | | 7 | -25.85 | -5.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.62 |
| 7 | 1 | 7 | 0.00 | -19.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -14.48 |
| | | 8 | 0.00 | 21.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.21 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 7 | 0.00 | -54.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -32.12 |
| | | 9 | 0.00 | 54.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.46 |
| | 3 | 7 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.19 |
| | | 8 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.30 |
| | 4 | 7 | 0.00 | -0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -22.28 |
| | | 8 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.98 |
| | 5 | 7 | 0.00 | -0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.22 |
| | | 8 | 0.00 | 0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.44 |





MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 7 | 0.00 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.09 |
| | | 8 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.04 |
| | 7 | 7 | 0.00 | -1.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.08 |
| | | 8 | 0.00 | 1.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.18 |
| | 8 | 7 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | | 8 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| | 9 | 7 | 0.00 | -67.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -75.89 |
| | | 8 | 0.00 | 69.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.78 |
| | 10 | 7 | 0.00 | -101.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -84.43 |
| | | 8 | 0.00 | 104.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.10 |
| | 11 | 7 | 0.00 | -18.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.62 |
| | | 8 | 0.00 | 20.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -24.99 |
| 8 | 1 | 8 | 0.00 | -14.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.21 |
| | | 9 | 0.00 | 16.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.58 |
| | 2 | 8 | 0.00 | -41.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.46 |
| | | 9 | 0.00 | 41.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -33.79 |
| | 3 | 8 | 0.00 | 2.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.30 |
| | | 9 | 0.00 | -2.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.78 |
| | 4 | 8 | 0.00 | -0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.98 |
| | | 9 | 0.00 | 0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.42 |
| | 5 | 8 | 0.00 | 1.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.44 |
| | | 9 | 0.00 | -1.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.54 |
| | 6 | 8 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.04 |
| | | 9 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.94 |
| | 7 | 8 | 0.00 | -1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.18 |
| | | 9 | 0.00 | 1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.14 |
| | 8 | 8 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | | 9 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| | 9 | 8 | 0.00 | -51.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -28.78 |
| | | 9 | 0.00 | 53.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.28 |
| | 10 | 8 | 0.00 | -76.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -13.10 |
| | | 9 | 0.00 | 80.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -41.04 |
| | 11 | 8 | 0.00 | -7.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 24.99 |
| | | 9 | 0.00 | 9.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -30.84 |
| 9 | 1 | 9 | 0.00 | -10.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.58 |
| | | 10 | 0.00 | 11.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -18.11 |
| | 2 | 9 | 0.00 | -28.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 33.79 |
| | | 10 | 0.00 | 28.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -53.50 |
| | 3 | 9 | 0.00 | 3.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.78 |
| | | 10 | 0.00 | -3.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.07 |
| | 4 | 9 | 0.00 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.42 |
| | | 10 | 0.00 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.85 |
| | 5 | 9 | 0.00 | 2.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.54 |
| | | 10 | 0.00 | -2.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.82 |
| | 6 | 9 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.94 |
| | | 10 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.83 |
| | 7 | 9 | 0.00 | -0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.14 |
| | | 10 | 0.00 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.80 |





MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9 | 9 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | | 10 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| | | 9 | 0.00 | -36.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.26 |
| | | 10 | 0.00 | 37.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -32.68 |
| | 10 | 9 | 0.00 | -53.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 41.04 |
| | | 10 | 0.00 | 56.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -78.91 |
| | 11 | 9 | 0.00 | 1.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.84 |
| | | 10 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -30.53 |
| 10 | 1 | 10 | 0.00 | -5.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 18.11 |
| | | 11 | 0.00 | 7.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -22.55 |
| | 2 | 10 | 0.00 | -16.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 53.50 |
| | | 11 | 0.00 | 16.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -65.10 |
| | 3 | 10 | 0.00 | 5.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.07 |
| | | 11 | 0.00 | -5.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.57 |
| | 4 | 10 | 0.00 | -0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.85 |
| | | 11 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.43 |
| | 5 | 10 | 0.00 | 3.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.82 |
| | | 11 | 0.00 | -3.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.56 |
| | 6 | 10 | 0.00 | -0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.83 |
| | | 11 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.75 |
| | 7 | 10 | 0.00 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.80 |
| | | 11 | 0.00 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.19 |
| | 8 | 10 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | | 11 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| | 9 | 10 | 0.00 | -21.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.68 |
| | | 11 | 0.00 | 22.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -47.75 |
| | 10 | 10 | 0.00 | -30.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 78.91 |
| | | 11 | 0.00 | 33.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -101.29 |
| | 11 | 10 | 0.00 | 8.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.53 |
| | | 11 | 0.00 | -6.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -25.30 |
| 11 | 1 | 11 | 0.00 | -1.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.55 |
| | | 12 | 0.00 | 2.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -24.02 |
| | 2 | 11 | 0.00 | -5.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 65.10 |
| | | 12 | 0.00 | 5.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -68.93 |
| | 3 | 11 | 0.00 | 5.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.57 |
| | | 12 | 0.00 | -5.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.35 |
| | 4 | 11 | 0.00 | -0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.43 |
| | | 12 | 0.00 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.28 |
| | 5 | 11 | 0.00 | 3.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.56 |
| | | 12 | 0.00 | -3.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.98 |
| | 6 | 11 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.75 |
| | | 12 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.73 |
| | 7 | 11 | 0.00 | -0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.19 |
| | | 12 | 0.00 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.32 |
| | 8 | 11 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | | 12 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| | 9 | 11 | 0.00 | -6.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 47.75 |
| | | 12 | 0.00 | 7.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -52.75 |





MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 11 | 0.00 | -9.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 101.28 |
| | | 12 | 0.00 | 12.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -108.68 |
| | 11 | 11 | 0.00 | 13.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 25.30 |
| | | 12 | 0.00 | -12.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -16.28 |
| 12 | 1 | 12 | 0.00 | 2.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 24.02 |
| | | 13 | 0.00 | -1.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -22.55 |
| | 2 | 12 | 0.00 | 5.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 68.93 |
| | | 13 | 0.00 | -5.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -65.10 |
| | 3 | 12 | 0.00 | 5.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.35 |
| | | 13 | 0.00 | -5.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.31 |
| | 4 | 12 | 0.00 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.28 |
| | | 13 | 0.00 | -0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.43 |
| | 5 | 12 | 0.00 | 3.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.98 |
| | | 13 | 0.00 | -3.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.53 |
| | 6 | 12 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.73 |
| | | 13 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.75 |
| | 7 | 12 | 0.00 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.32 |
| | | 13 | 0.00 | -0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.19 |
| | 8 | 12 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | | 13 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| | 9 | 12 | 0.00 | 7.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 52.74 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 13 | 0.00 | -6.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -47.75 |
| | 10 | 12 | 0.00 | 13.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 109.68 |
| | | 13 | 0.00 | -9.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -101.29 |
| | 11 | 12 | 0.00 | 17.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.28 |
| | | 13 | 0.00 | -16.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.55 |
| 13 | 1 | 13 | 0.00 | 7.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.55 |
| | | 14 | 0.00 | -5.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -18.11 |
| | 2 | 13 | 0.00 | 16.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 65.10 |
| | | 14 | 0.00 | -16.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -53.50 |
| | 3 | 13 | 0.00 | 5.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.31 |
| | | 14 | 0.00 | -5.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.91 |
| | 4 | 13 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.43 |
| | | 14 | 0.00 | -0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.85 |
| | 5 | 13 | 0.00 | 3.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.53 |
| | | 14 | 0.00 | -3.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.84 |
| | 6 | 13 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.75 |
| | | 14 | 0.00 | -0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.83 |
| | 7 | 13 | 0.00 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.19 |
| | | 14 | 0.00 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.80 |
| | 8 | 13 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | | 14 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| | 9 | 13 | 0.00 | 22.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 47.75 |
| | | 14 | 0.00 | -21.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -32.68 |
| | 10 | 13 | 0.00 | 33.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 101.28 |
| | | 14 | 0.00 | -30.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -78.91 |
| | 11 | 13 | 0.00 | 20.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.55 |
| | | 14 | 0.00 | -18.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.90 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
---
ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 1 | 14 | 0.00 | 11.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 18.11 |
| | | 15 | 0.00 | -10.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.58 |
| | 2 | 14 | 0.00 | 28.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 53.50 |
| | | 15 | 0.00 | -28.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -33.79 |
| | 3 | 14 | 0.00 | 4.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.91 |
| | | 15 | 0.00 | -4.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.76 |
| | 4 | 14 | 0.00 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.85 |
| | | 15 | 0.00 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.42 |
| | 5 | 14 | 0.00 | 2.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.84 |
| | | 15 | 0.00 | -2.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.61 |
| | 6 | 14 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.83 |
| | | 15 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.94 |
| | 7 | 14 | 0.00 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.80 |
| | | 15 | 0.00 | -0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.14 |
| | 8 | 14 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | | 15 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| | 9 | 14 | 0.00 | 37.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.68 |
| | | 15 | 0.00 | -36.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.28 |
| | 10 | 14 | 0.00 | 56.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 78.91 |
| | | 15 | 0.00 | -53.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -41.04 |
| | 11 | 14 | 0.00 | 21.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.90 |
| | | 15 | 0.00 | -19.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.07 |
| 15 | 1 | 15 | 0.00 | 16.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.58 |
| | | 16 | 0.00 | -14.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.21 |
| | 2 | 15 | 0.00 | 41.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 33.79 |
| | | 16 | 0.00 | -41.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.46 |
| | 3 | 15 | 0.00 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -12.76 |
| | | 16 | 0.00 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.40 |
| | 4 | 15 | 0.00 | 0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.42 |
| | | 16 | 0.00 | -0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.98 |
| | 5 | 15 | 0.00 | 1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.61 |
| | | 16 | 0.00 | -1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.57 |
| | 6 | 15 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.94 |
| | | 16 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.04 |
| | 7 | 15 | 0.00 | 1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.14 |
| | | 16 | 0.00 | -1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.18 |
| | 8 | 15 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | | 16 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| | 9 | 15 | 0.00 | 53.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.29 |
| | | 16 | 0.00 | -51.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.78 |
| | 10 | 15 | 0.00 | 80.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 41.05 |
| | | 16 | 0.00 | -76.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.10 |
| | 11 | 15 | 0.00 | 20.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -23.07 |
| | | 16 | 0.00 | -19.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 36.94 |
| 16 | 1 | 16 | 0.00 | 21.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.21 |
| | | 1 | 0.00 | -19.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.48 |
| | 2 | 16 | 0.00 | 54.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.46 |
| | | 1 | 0.00 | -54.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.12 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
---
ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 16 | 16 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -14.40 |
| | | 1 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.36 |
| 4 | 16 | 16 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.98 |
| | | 1 | 0.00 | -0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.28 |
| 5 | 16 | 16 | 0.00 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.57 |
| | | 1 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.38 |
| 6 | 16 | 16 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.04 |
| | | 1 | 0.00 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.09 |
| 7 | 16 | 16 | 0.00 | 1.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.18 |
| | | 1 | 0.00 | -1.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.08 |
| 8 | 16 | 16 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | | 1 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| 9 | 16 | 16 | 0.00 | 69.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -28.78 |
| | | 1 | 0.00 | -67.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 75.89 |
| 10 | 16 | 16 | 0.00 | 104.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -13.10 |
| | | 1 | 0.00 | -101.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 84.43 |
| 11 | 16 | 16 | 0.00 | 18.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -36.94 |
| | | 1 | 0.00 | -17.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 49.41 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

113. PRINT SUPPORT REACTION ALL



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTO MET STRUCTURE TYPE = PLANE.
---

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1 | 1.74 | 3.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | -0.56 | 7.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | -2.44 | 1.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 36.10 | -0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -1.72 | 1.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 6.63 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | -0.02 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 56.08 | 8.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 34.55 | 14.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | -5.08 | 7.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 1 | 0.00 | 6.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 13.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 2.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 1.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 17.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 28.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 12.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 1 | 0.00 | 6.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 12.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 1.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | 0.00 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 16.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 26.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 10.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 1 | 0.00 | 6.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 11.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 1.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 16.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 25.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 8.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.00 | 5.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 11.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |





SUPPORT REACTIONS -UNIT MTO MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 16.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 24.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 6.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 1 | 0.00 | 5.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 11.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 15.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 24.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 5.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 1 | 0.00 | 5.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 11.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 16.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 24.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 3.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | 1 | 0.00 | 6.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 11.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 16.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 25.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 2.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | 1 | 0.00 | 6.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 12.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -1.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 16.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 26.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 1.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 1 | 0.00 | 6.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |





SUPPORT REACTIONS -UNIT MTO MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 0.00 | 13.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -2.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -1.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 17.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 28.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | -0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 1 | -1.74 | 3.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.56 | 7.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | -12.75 | -1.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | -36.10 | -0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -5.21 | -1.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | -6.63 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.02 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | -56.08 | 8.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | -34.55 | 14.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | -30.30 | -1.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

114. PRINT DISPLACEMENT





JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00000 | -0.34860 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00020 |
| | 2 | 0.00000 | -0.71605 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00063 |
| | 3 | 0.00000 | 0.16073 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00059 |
| | 4 | 0.00000 | 0.04278 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00038 |
| | 5 | 0.00000 | 0.10832 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00038 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00786 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 7 | 0.00000 | -0.02406 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01551 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.89298 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00017 |
| | 10 | 0.00000 | -1.46330 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00079 |
| | 11 | 0.00000 | 0.11675 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00137 |
| 2 | 1 | -0.02792 | -0.35109 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 2 | -0.11186 | -0.72394 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 3 | 0.21445 | 0.16094 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00058 |
| | 4 | 0.10219 | 0.04278 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 5 | 0.14375 | 0.10850 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00041 |
| | 6 | 0.01878 | 0.00786 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | -0.00376 | -0.02432 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00001 | -0.01551 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.02994 | -0.90232 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 10 | -0.09628 | -1.47741 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 11 | 0.54799 | 0.11513 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00161 |
| 3 | 1 | -0.00022 | -0.35258 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 2 | 0.00007 | -0.73183 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00066 |
| | 3 | 0.39153 | 0.16116 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00045 |
| | 4 | 0.00453 | 0.04278 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00038 |
| | 5 | 0.27000 | 0.10867 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00032 |
| | 6 | 0.00083 | 0.00786 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 7 | 0.00000 | -0.02459 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01551 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00677 | -0.91077 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 10 | 0.00381 | -1.48993 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00070 |
| | 11 | 1.05825 | 0.11440 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00135 |
| 4 | 1 | 0.00000 | -0.38096 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 0.00000 | -0.90323 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.39122 | 0.01125 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00043 |
| | 4 | 0.00000 | 0.10856 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.26978 | 0.00525 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00029 |
| | 6 | 0.00000 | 0.01995 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | -0.03034 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01550 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.99032 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | -1.69615 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 1.05760 | -0.31646 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00117 |
| 5 | 1 | 0.00022 | -0.35258 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 2 | -0.00007 | -0.73183 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00066 |
| | 3 | 0.39091 | -0.15122 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00053 |
| | 4 | -0.00453 | 0.04278 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00038 |





JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 0.26956 | -0.10453 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00036 |
| | 6 | -0.00083 | 0.00786 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 7 | 0.00000 | -0.02459 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01551 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | -0.00677 | -0.91077 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 10 | -0.00381 | -1.48993 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00070 |
| | 11 | 1.05695 | -0.72653 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00130 |
| 6 | 1 | 0.02792 | -0.35109 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 2 | 0.11185 | -0.72394 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 3 | 0.19298 | -0.15101 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00059 |
| | 4 | -0.10219 | 0.04278 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 5 | 0.13386 | -0.10436 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00041 |
| | 6 | -0.01878 | 0.00786 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00376 | -0.02432 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | -0.00001 | -0.01551 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | -0.02994 | -0.90232 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 10 | 0.09628 | -1.47741 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 11 | 0.54809 | -0.72457 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00158 |
| 7 | 1 | 0.00000 | -0.34859 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00020 |
| | 2 | 0.00000 | -0.71605 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00063 |
| | 3 | 0.00000 | -0.15080 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00050 |
| | 4 | 0.00000 | 0.04278 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00038 |
| | 5 | 0.00000 | -0.10419 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00035 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00786 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 7 | 0.00000 | -0.02406 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01551 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.89298 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 10 | 0.00000 | -1.46330 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00079 |
| | 11 | 0.00000 | -0.72171 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00153 |
| 8 | 1 | 0.00000 | -0.33365 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00023 |
| | 2 | 0.00000 | -0.66988 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00068 |
| | 3 | 0.00000 | -0.11766 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00046 |
| | 4 | 0.00000 | 0.01924 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00030 |
| | 5 | 0.00000 | -0.08107 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00032 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00354 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 7 | 0.00000 | -0.02250 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01552 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.87385 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00036 |
| | 10 | 0.00000 | -1.40131 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00096 |
| | 11 | 0.00000 | -0.61824 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00146 |
| 9 | 1 | 0.00000 | -0.31848 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00021 |
| | 2 | 0.00000 | -0.62469 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00061 |
| | 3 | 0.00000 | -0.08676 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00043 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00114 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00022 |
| | 5 | 0.00000 | -0.05950 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00021 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 7 | 0.00000 | -0.02099 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01552 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |





JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9 | 0.00000 | -0.84711 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00040 |
| | 10 | 0.00000 | -1.33532 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00092 |
| | 11 | 0.00000 | -0.52064 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00136 |
| 10 | 1 | 0.00000 | -0.30578 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00016 |
| | 2 | 0.00000 | -0.58752 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00045 |
| | 3 | 0.00000 | -0.05774 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00041 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01164 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00015 |
| | 5 | 0.00000 | -0.03928 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00029 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00214 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01974 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01553 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.82171 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00032 |
| | 10 | 0.00000 | -1.27879 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00070 |
| | 11 | 0.00000 | -0.43042 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00125 |
| 11 | 1 | 0.00000 | -0.29742 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 2 | 0.00000 | -0.56329 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00024 |
| | 3 | 0.00000 | -0.02995 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00040 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01925 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 5 | 0.00000 | -0.01998 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00028 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00354 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01892 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01553 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.80397 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00018 |
| | 10 | 0.00000 | -1.24116 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00038 |
| | 11 | 0.00000 | -0.34756 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00115 |
| 12 | 1 | 0.00000 | -0.29451 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | -0.55489 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00253 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00040 |
| | 4 | 0.00000 | -0.02177 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00105 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00027 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00400 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01864 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01553 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.79764 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | -1.22801 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.00000 | -0.27079 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00108 |
| 13 | 1 | 0.00000 | -0.29742 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 2 | 0.00000 | -0.56329 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00024 |
| | 3 | 0.00000 | 0.02548 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00041 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01925 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 5 | 0.00000 | 0.01812 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00028 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00354 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01892 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01553 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.80397 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00018 |
| | 10 | 0.00000 | -1.24116 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00038 |
| | 11 | 0.00000 | -0.19793 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00104 |
| 14 | 1 | 0.00000 | -0.30578 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00016 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 0.00000 | -0.58752 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00045 |
| | 3 | 0.00000 | 0.05504 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00044 |
| | 4 | 0.00000 | -0.01164 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00015 |
| | 5 | 0.00000 | 0.03815 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00214 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01974 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01553 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.82171 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00032 |
| | 10 | 0.00000 | -1.27879 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00070 |
| | 11 | 0.00000 | -0.12610 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00105 |
| 15 | 1 | 0.00000 | -0.31848 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00021 |
| | 2 | 0.00000 | -0.62469 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00061 |
| | 3 | 0.00000 | 0.08702 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00048 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00114 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00022 |
| | 5 | 0.00000 | 0.05961 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00032 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00021 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 7 | 0.00000 | -0.02099 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 8 | 0.00000 | -0.01552 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.84711 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00040 |
| | 10 | 0.00000 | -1.33532 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00092 |
| | 11 | 0.00000 | -0.05202 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00111 |
| 16 | 1 | 0.00000 | -0.33365 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00023 |
| | 2 | 0.00000 | -0.66988 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00068 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 0.00000 | 0.12212 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00053 |
| 4 | 0.00000 | 0.01924 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |
| 5 | 0.00000 | 0.08293 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00035 |
| 6 | 0.00000 | 0.00354 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| 7 | 0.00000 | -0.02250 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| 8 | 0.00000 | -0.01552 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 9 | 0.00000 | -0.87385 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00036 |
| 10 | 0.00000 | -1.40131 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00096 |
| 11 | 0.00000 | 0.02780 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00122 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

115. PLOT DISPLACEMENT FILE
116. PLOT BENDING FILE
117. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= APR 6,1998 TIME= 13:22:18 ****

```
************************************************************
*  FOR  QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM    *
* TEL:(0454) 281-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *
************************************************************
```

Harco de 6x6

IMENSIONAMIENTO DE ARMADURA. FISURACIÓN.

*1.- Materiales*

Hormigón en alzados:
fck= 250,00 Kp/cm2
fcd= 166,67 Kp/cm2
Hormigón en zapatas:
fck= 250,00 Kp/cm2
fcd= 166,67 Kp/cm2
Acero :
fyk= 5100,00 Kp/cm2
fyd= 4434,78 Kp/cm2

*2.- Coeficientes de mayoración y minoración.*

γc = 1,5
γs = 1,15
γf = 1,6

*3.- Coeficientes para fisuración*

K1 = 0,40
K2 = 0,125
K3 = 0,50
K = 1,00

*4.- Hipótesis de cálculo.*

Hipótesis I : Predominio de cargas horizontales.
Hipótesis II: Predominio de cargas verticales.
Hipótesis III Fase de construcción.

*5.- Cálculos mecánicos.*

Canto muro = 0,9 m.
Canto dintel= 0,9 m.
Canto losa= 0,95 m.

Harco de 6x6

| Punto | Hipótesis | Ancho b ( m ) | Canto h ( m ) | M,d | Momentos As ( cm2 ) | C.mín. As ( cm2 ) | Armadura dispuesta Hipótesis I Nº | Φ | As,real | Wk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 (Losa) | I | 1,00 | 0,95 | -75,9 | 19,58 | 9,5 | 12 | 16 | 24,13 | 0,22 |
| 1(Muro) | I | 1,00 | 0,90 | 75,89 | 20,89 | 4,05 | 12 | 16 | 24,13 | 0,23 |
| 2 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | -23,83 | 6,39 | 4,05 | 4 | 16 | 8,04 | 0,24 |
| 3 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | 65,37 | 17,90 | 4,05 | 10 | 16 | 20,11 | 0,24 |
| 3(Dintel) | I | 1,00 | 0,90 | 65,37 | 17,84 | 4,05 | 10 | 16 | 20,11 | 0,24 |
| 4 (Dintel) | I | 1,00 | 0,90 | -42,35 | 11,44 | 4,05 | 8 | 20 | 25,13 | 0,14 |
| 5(Dintel) | I | 1,00 | 0,90 | 65,37 | 17,84 | 4,05 | 10 | 16 | 20,11 | 0,24 |
| 5 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | 65,37 | 17,90 | 4,05 | 10 | 16 | 20,11 | 0,24 |
| 6 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | -23,83 | 6,39 | 4,05 | 4 | 16 | 8,04 | 0,24 |
| 7(Muro) | I | 1,00 | 0,90 | 75,89 | 20,89 | 4,05 | 12 | 16 | 24,13 | 0,23 |
| 7 (Losa) | I | 1,00 | 0,95 | -75,89 | 19,65 | 9,50 | 12 | 16 | 24,13 | 0,22 |
| Losa | I | 1,00 | 0,95 | 52,75 | 13,52 | 9,50 | 10 | 20 | 31,42 | 0,13 |
| 1 (Losa) | II | 1,00 | 0,95 | -84,43 | 21,86 | 9,50 | 12 | 16 | 24,13 | 0,24 |
| 1(Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 84,43 | 23,35 | 4,05 | 4 | 16 | 8,04 | 0,87 |
| 2 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 20,60 | 5,52 | 4,05 | 4 | 16 | 8,04 | 0,21 |
| 3 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 68,32 | 18,73 | 4,05 | 10 | 16 | 20,11 | 0,25 |
| 3(Dintel) | II | 1,00 | 0,90 | 68,32 | 18,67 | 4,05 | 5 | 16 | 10,05 | 0,54 |
| 4 (Dintel) | II | 1,00 | 0,90 | -89,55 | 24,71 | 4,05 | 8 | 20 | 25,13 | 0,30 |
| 5(Dintel) | II | 1,00 | 0,90 | 68,32 | 18,67 | 4,05 | 10 | 16 | 20,11 | 0,25 |
| 5 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 68,32 | 18,73 | 4,05 | 10 | 16 | 20,11 | 0,25 |
| 6 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 20,60 | 5,52 | 4,05 | 4 | 16 | 8,04 | 0,21 |
| 7(Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 84,43 | 23,35 | 4,05 | 12 | 16 | 24,13 | 0,26 |
| 7 (Losa) | II | 1,00 | 0,95 | 84,43 | 21,94 | 9,50 | 5 | 16 | 10,05 | 0,64 |
| Losa | II | 1,00 | 0,95 | ##### | 28,57 | 9,50 | 5 | 20 | 15,71 | 0,58 |
| 1 (Losa) | III | 1,00 | 0,95 | -49,41 | 12,61 | 9,50 | 12 | 16 | 24,13 | 0,14 |
| 1(Muro) | III | 1,00 | 0,90 | 49,41 | 13,42 | 4,05 | 12 | 16 | 24,13 | 0,15 |
| 2 (Muro) | III | 1,00 | 0,90 | -15,38 | 4,11 | 4,05 | 4 | 16 | 8,04 | 0,15 |
| 3 (Muro) | III | 1,00 | 0,90 | -9,86 | 2,63 | 4,05 | 10 | 16 | 20,11 | 0,06 |
| 3(Dintel) | III | 1,00 | 0,90 | -9,86 | 2,63 | 4,05 | 10 | 16 | 20,11 | 0,06 |
| 4 (Dintel) | III | 1,00 | 0,90 | -5,20 | 1,38 | 4,05 | 8 | 20 | 25,13 | 0,05 |
| 5(Dintel) | III | 1,00 | 0,90 | 23,56 | 6,31 | 4,05 | 10 | 16 | 20,11 | 0,09 |
| 5 (Muro) | III | 1,00 | 0,90 | 23,56 | 6,32 | 4,05 | 10 | 16 | 20,11 | 0,09 |
| 6 (Muro) | III | 1,00 | 0,90 | 5,97 | 1,59 | 4,05 | 4 | 16 | 8,04 | 0,15 |
| 7(Muro) | III | 1,00 | 0,90 | -11,62 | 3,10 | 4,05 | 12 | 16 | 24,13 | 0,05 |
| 7 (Losa) | III | 1,00 | 0,95 | 11,62 | 2,93 | 9,50 | 12 | 16 | 24,13 | 0,11 |
| Losa | III | 1,00 | 0,95 | 30,84 | 7,83 | 9,50 | 10 | 20 | 31,42 | 0,09 |

*5.- Cuantías mínimas.*

Armadura mínima vertical muros:
As,mín v = 0,9/1000*Ac
Armadura mínima horizontal muros:
As,min h= 1,6/1000*Ac= 14,4 cm2
Armadura mínima losa:
As,min=2/1000*Ac= 19 cm2
Armadura mínima dintel:
As,min=1,5/1000*Ac= 13,5 cm2

**Comprobación a cortante**

| Punto | Hipótesis | Ancho b ( m ) | Canto h ( m ) | Vd (T) | Vu1 (T) | Vcu (T) | A,α (cm2/m) | A,αmin (cm2/m) | Φ mm | Cercos | st,calculo (m) | Limitaciones en la separación d st,min1 (m) | t,min (m) | st,min3 (m) | st (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 (Losa) | I | 1,00 | 0,95 | 69,01 | 405,00 | 58,09 | 3,21 | 7,94 | 10 | 4 | 0,40 | 0,30 | 0,77 | 3,00 | 0,30 |
| 1(Muro) | I | 1,00 | 0,90 | 56,08 | 382,50 | 52,05 | 1,25 | 7,14 | 8 | 4 | 0,28 | 0,30 | 0,72 | 3,00 | 0,28 |
| 2 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | 1,52 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 3 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | -53,04 | 382,50 | 52,05 | 0,31 | 7,14 | 10 | 4 | 0,44 | 0,30 | 0,72 | 3,00 | 0,30 |
| 3(Dintel) | I | 1,00 | 0,90 | 62,44 | 382,50 | 54,87 | 2,36 | 7,94 | 8 | 5 | 0,32 | 0,30 | 0,72 | 3,00 | 0,30 |
| 4 (Dintel) | I | 1,00 | 0,90 | 0,00 | 382,50 | 54,87 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 5(Dintel) | I | 1,00 | 0,90 | -62,44 | 382,50 | 54,87 | 2,36 | 7,94 | 8 | 5 | 0,32 | 0,30 | 0,72 | 3,00 | 0,30 |
| 5 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | 53,04 | 382,50 | 52,05 | 0,31 | 7,14 | 10 | 4 | 0,44 | 0,30 | 0,72 | 3,00 | 0,30 |
| 6 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | 1,52 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 7(Muro) | I | 1,00 | 0,90 | -56,08 | 382,50 | 52,05 | 1,25 | 7,14 | 8 | 4 | 0,28 | 0,30 | 0,72 | 3,00 | 0,28 |
| 7 (Losa) | I | 1,00 | 0,95 | -69,01 | 405,00 | 58,09 | 3,21 | 7,94 | 10 | 4 | 0,40 | 0,30 | 0,77 | 3,00 | 0,30 |
| Losa | I | 1,00 | 0,95 | 69,01 | 405,00 | 58,09 | 3,21 | 7,94 | 10 | 4 | 0,40 | 0,30 | 0,77 | 3,00 | 0,30 |
| 1 (Losa) | II | 1,00 | 0,95 | 104,94 | 405,00 | 58,09 | 13,77 | 7,94 | 10 | 4 | 0,23 | 0,30 | 0,77 | 3,00 | 0,23 |
| 1(Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 34,55 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 2 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 2,33 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 3 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | -29,89 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 3(Dintel) | II | 1,00 | 0,90 | 91,52 | 382,50 | 54,87 | 11,41 | 7,94 | 8 | 5 | 0,22 | 0,30 | 0,72 | 3,00 | 0,22 |
| 4 (Dintel) | II | 1,00 | 0,90 | 0,00 | 382,50 | 54,87 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 5(Dintel) | II | 1,00 | 0,90 | -91,52 | 382,50 | 54,87 | 11,41 | 7,94 | 8 | 5 | 0,22 | 0,30 | 0,72 | 3,00 | 0,22 |
| 5 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 29,89 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 6 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 2,33 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 7(Muro) | II | 1,00 | 0,90 | -34,55 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 7 (Losa) | II | 1,00 | 0,95 | -104,94 | 405,00 | 58,09 | 13,77 | 7,94 | 10 | 4 | 0,23 | 0,30 | 0,77 | 3,00 | 0,23 |
| Losa | II | 1,00 | 0,95 | 104,94 | 405,00 | 58,09 | 13,77 | 7,94 | 10 | 4 | 0,23 | 0,30 | 0,77 | 3,00 | 0,23 |
| 1 (Losa) | III | 1,00 | 0,95 | 17,33 | 405,00 | 58,09 | | | | | | 0,30 | 0,77 | 3,00 | |
| 1(Muro) | III | 1,00 | 0,90 | 20,30 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 2 (Muro) | III | 1,00 | 0,90 | 6,53 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 3 (Muro) | III | 1,00 | 0,90 | -5,08 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 3(Dintel) | III | 1,00 | 0,90 | 2,14 | 382,50 | 54,87 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 4 (Dintel) | III | 1,00 | 0,90 | -4,84 | 382,50 | 54,87 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 5(Dintel) | III | 1,00 | 0,90 | -11,83 | 382,50 | 54,87 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 5 (Muro) | III | 1,00 | 0,90 | 5,08 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 6 (Muro) | III | 1,00 | 0,90 | 5,08 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 7(Muro) | III | 1,00 | 0,90 | 5,08 | 382,50 | 52,05 | | | | | | 0,30 | 0,72 | 3,00 | |
| 7 (Losa) | III | 1,00 | 0,95 | -20,11 | 405,00 | 58,09 | | | | | | 0,30 | 0,77 | 3,00 | |
| Losa | III | 1,00 | 0,95 | 21,27 | 405,00 | 58,09 | | | | | | 1,30 | 0,77 | 3,00 | |

Hasta de 6,00 x 6,00

## CÁLCULO DE LAS ALETAS.

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 4,65 M.

**1. Definición geométrica.**

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,660 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 2,310 m. |
| Ancho zapata= | 3,120 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 4,650 m. |
| Canto zapata= | 0,800 m. |
| Altura total= | 5,450 m. |
| Altura tierras = | 5,300 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

**2. Datos de materiales y relleno.**

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 1 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

**3. Cargas actuantes.**

**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 9,35 | | | 1,77 | 16,53 | -16,53 |
| Empuje sobrecarga | 1,76 | | | 2,65 | 4,68 | -4,68 |
| Peso sobrecarga | | 2,72 | -0,30 | | -0,82 | 5,06 |
| Carga en coronación | | 0 | 1,17 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 23,39 | -0,30 | | -7,01 | 43,50 |
| Peso muro | | 5,29 | 1,17 | | 6,17 | 2,08 |
| Peso zapata | | 6,24 | 0,00 | | 0,00 | 9,73 |
| TOTAL | 11,12 | 37,64 | | | 19,55 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

| | |
|---|---|
| Momentos estabilizadores. | |
| - Peso del terreno | 43,50 mT. |
| - Peso muro | 2,08 mT. |
| - Peso zapata | 9,73 mT. |
| - Peso sobrecarga | 5,06 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |
| Momentos volcadores. | |
| - Empuje terreno | -16,53 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -4,68 mT. |

Aleta4,65

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 2,8

| | |
|---|---|
| Fuerzas estabilizadoras. | |
| - Peso del terreno: | 23,39 T. |
| - Peso muro: | 5,29 T. |
| - Peso zapata: | 6,24 T. |
| - Peso sobrecarga | 2,72 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |
| Fuerzas volcadoras. | |
| - Empuje terreno: | 9,35 T. |
| - Empuje sobrecarga | 1,76 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** **2,0**

| | | |
|---|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | | 19,55 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | | 37,64 T. |
| Area= | 3,12 m2. | |
| Inercia= | 2,53 m4. | |
| vs=vi= | 1,56 m. | |
| **Tensión máxima = N/A + M*vs/I =** | | **24,1 T/m2** |
| **Tensión mínima = N/A - M*vs/I =** | | **0,0 T/m2** |

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,80 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 1,49 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 23,39 | -0,30 | -7,01 |
| Empuje tierras | 9,35 | 1,77 | | | 16,53 |
| Empuje sobrecarga | 1,76 | 2,65 | | | 4,68 |
| Sobrecarga | | | 2,72 | -0,30 | -0,82 |
| Peso muro | | | 5,29 | 1,17 | 6,17 |
| Peso zapata | | | 1,32 | 1,08 | 1,43 |
| Peso talón | | | 4,62 | -0,41 | -1,87 |
| Peso puntera | | | 0,30 | 1,49 | 0,45 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 3,18 | 3,59 | 5,15 | 11,82 |
| Empuje tierras | 10,19 | 9,21 | 5,54 | -10,19 |
| Empuje sobrecarga | 2,88 | 2,61 | 1,57 | -2,88 |
| Sobrecarga | 0,37 | 0,42 | 0,60 | 1,37 |
| Peso muro | 5,50 | 5,13 | 3,77 | -2,11 |
| Peso zapata | 1,30 | 1,22 | 0,90 | -0,46 |
| Peso talón | 0,33 | 0,44 | 0,85 | 2,63 |
| Peso puntera | 0,37 | 0,34 | 0,25 | -0,18 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 13,36 | 12,80 | 10,69 | 1,63 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 3,25 | 3,02 | 2,17 | -1,51 |
| Pmuro+zapata | 7,50 | 7,13 | 5,77 | -0,11 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 33,33 | 31,73 | 25,76 | 0,10 | 0,37 | 25,10 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,8 m.
d= 0,75 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,37 mT.
Md, total= 0,35 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 0,47 T.
**As= 0,10 cm2/m**
Armadura mínima 8,00 **cm2/m**
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -29,33 mT.
M peso zapata= -5,79 mT.
Msobrecarga= -2,90 mT.
M tensiones zapata= 25,10 mT.
Md, total= -35,73 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 48,58 T.
**As= 10,95 cm2/m**
Armadura mínima **8,00 cm2/m**
**Armadura dispuesta 10,95 cm2/m**

| F | n |
|---|---|
| 16 | 6 |
| AF(cm2) | Atotal(cm2) |
| 2,01 | 12,06 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 16 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)



CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 3,75 M.

**1. Definición geométrica.**

Canto muro inferior= 0,560 m.
Canto muro superior = 0,250 m.
Long. puntera= 0,150 m.
Long. talón= 2,280 m.
Ancho zapata= 2,990 m.
Altura sobre cara sup. de zapata= 3,750 m.
Canto zapata= 0,800 m.
Altura total= 4,550 m.
Altura tierras = 4,400 m
Altura de agua= 0,000 m.

**2. Datos de materiales y relleno.**

Densidad del hormigón= 2,50 T/m3
Densidad del terreno = 2,00 T/m3
Densidad suelo saturado= 2,00 T/m3
Angulo de rozamiento interno= 30 grados
Ka= 0,333
Sobrecarga = 1 T/m2
Carga del forjado= 0 T/m

**3. Cargas actuantes.**
**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 6,45 | | | 1,47 | 9,46 | -9,46 |
| Empuje sobrecarga | 1,47 | | | 2,20 | 3,22 | -3,22 |
| Peso sobrecarga | | 2,59 | -0,28 | | -0,71 | 4,59 |
| Carga en coronación | | 0 | 1,13 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 18,26 | -0,28 | | -5,04 | 32,34 |
| Peso muro | | 3,80 | 1,13 | | 4,30 | 1,38 |
| Peso zapata | | 5,98 | 0,00 | | 0,00 | 8,94 |
| TOTAL | 7,91 | 30,63 | | | 11,23 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

Momentos estabilizadores.
- Peso del terreno 32,34 mT.
- Peso muro 1,38 mT.
- Peso zapata 8,94 mT.
- Peso sobrecarga 4,59 mT.
- Peso forjado 0,00 mT.

Momentos volcadores.
- Empuje terreno -9,46 mT.
-Empuje sobrecarga -3,22 mT.

**Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 3,7**

Fuerzas estabilizadoras.
- Peso del terreno: 18,26 T.

- Peso muro: 3,80 T.
- Peso zapata: 5,98 T.
- Peso sobrecarga 2,59 T.
- Peso forjado 0,00 T.

Fuerzas volcadoras.
- Empuje terreno: 6,45 T.
- Empuje sobrecarga 1,47 T

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras= 2,2**

Momento sobre cara inferior de zapata= 11,23 mT.
Axil sobre cara inferior de zapata= 30,63 T.

Area= 2,99 m2.
Inercia= 2,23 m4.
vs=vi= 1,50 m.

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I = 17,8 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I = 2,7 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,80 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 1,42 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 18,26 | -0,28 | -5,04 |
| Empuje tierras | 6,45 | 1,47 | | | 9,46 |
| Empuje sobrecarga | 1,47 | 2,20 | | | 3,22 |
| Sobrecarga | | | 2,59 | -0,28 | -0,71 |
| Peso muro | | | 3,80 | 1,13 | 4,30 |
| Peso zapata | | | 1,12 | 1,07 | 1,19 |
| Peso talón | | | 4,56 | -0,36 | -1,62 |
| Peso puntera | | | 0,30 | 1,42 | 0,43 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 2,73 | 3,07 | 4,14 | 9,49 |
| Empuje tierras | 6,35 | 5,71 | 3,69 | -6,35 |
| Empuje sobrecarga | 2,16 | 1,95 | 1,26 | -2,16 |
| Sobrecarga | 0,39 | 0,43 | 0,59 | 1,35 |
| Peso muro | 4,16 | 3,87 | 2,95 | -1,62 |
| Peso zapata | 1,18 | 1,09 | 0,84 | -0,43 |
| Peso talón | 0,44 | 0,55 | 0,89 | 2,61 |
| Peso puntera | 0,39 | 0,36 | 0,27 | -0,19 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 9,07 | 8,78 | 7,83 | 3,14 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 2,55 | 2,38 | 1,84 | -0,82 |
| Pmuro+zapata | 6,16 | 5,87 | 4,95 | 0,38 |

Aleta3,75

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 24,14 | 23,13 | 19,93 | 4,07 | 0,27 | 26,14 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,8 m.
d= 0,75 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,27 mT.
Md, total= 0,25 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 0,33 T.
**As= 0,07 cm2/m**
Armadura mínima 8,00 cm2/m
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

*Armadura del talón*
sigma3= 2,71 T/m2
sigma4= 14,20 T/m2
M peso terreno= -22,35 mT.
M peso zapata= -5,58 mT.
Msobrecarga= -2,79 mT.
M tensiones zapata= 26,14 mT.
Md, total= -23,02 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 31,08 T.
**As= 7,01 cm2/m**
Armadura mínima **8,00 cm2/m**
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

| F | n |
|---|---|
| 16 | 6 |
| **AF(cm2)** | **Atotal(cm2)** |
| 2,01 | 12,06 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 16 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 3,65 M.

**1. Definición geométrica.**

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,550 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 2,180 m. |
| Ancho zapata= | 2,880 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 3,650 m. |
| Canto zapata= | 0,800 m. |
| Altura total= | 4,450 m. |
| Altura tierras = | 4,300 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

**2. Datos de materiales y relleno.**

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 1 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

**3. Cargas actuantes.**

**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 6,16 | | | 1,43 | 8,83 | -8,83 |
| Empuje sobrecarga | 1,43 | | | 2,15 | 3,08 | -3,08 |
| Peso sobrecarga | | 2,48 | -0,27 | | -0,68 | 4,25 |
| Carga en coronación | | 0 | 1,08 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 17,01 | -0,27 | | -4,65 | 29,14 |
| Peso muro | | 3,65 | 1,08 | | 3,94 | 1,31 |
| Peso zapata | | 5,76 | 0,00 | | 0,00 | 8,29 |
| TOTAL | 7,59 | 28,90 | | | 10,52 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

Momentos estabilizadores.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno | 29,14 mT. |
| - Peso muro | 1,31 mT. |
| - Peso zapata | 8,29 mT. |
| - Peso sobrecarga | 4,25 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |

Momentos volcadores.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno | -8,83 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -3,08 mT. |

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 3,6

Fuerzas estabilizadoras.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno: | 17,01 T. |
| - Peso muro: | 3,65 T. |
| - Peso zapata: | 5,76 T. |
| - Peso sobrecarga | 2,48 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |

Fuerzas volcadoras.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno: | 6,16 T. |
| - Empuje sobrecarga | 1,43 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras= 2,2**

| | | |
|---|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | | 10,52 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | | 28,90 T. |
| Area= | 2,88 m2. | |
| Inercia= | 1,99 m4. | |
| vs=vi= | 1,44 m. | |

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I = 17,6 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I = 2,4 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,80 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 1,37 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 17,01 | -0,27 | -4,65 |
| Empuje tierras | 6,16 | 1,43 | | | 8,83 |
| Empuje sobrecarga | 1,43 | 2,15 | | | 3,08 |
| Sobrecarga | | | 2,48 | -0,27 | -0,68 |
| Peso muro | | | 3,65 | 1,08 | 3,94 |
| Peso zapata | | | 1,10 | 1,02 | 1,12 |
| Peso talón | | | 4,36 | -0,35 | -1,53 |
| Peso puntera | | | 0,30 | 1,37 | 0,41 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 2,54 | 2,89 | 3,98 | 9,27 |
| Empuje tierras | 6,38 | 5,72 | 3,65 | -6,38 |
| Empuje sobrecarga | 2,23 | 2,00 | 1,27 | -2,23 |
| Sobrecarga | 0,37 | 0,42 | 0,58 | 1,35 |
| Peso muro | 4,12 | 3,82 | 2,90 | -1,59 |
| Peso zapata | 1,19 | 1,11 | 0,84 | -0,43 |
| Peso talón | 0,41 | 0,52 | 0,88 | 2,62 |
| Peso puntera | 0,40 | 0,37 | 0,27 | -0,19 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 8,93 | 8,61 | 7,63 | 2,89 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 2,60 | 2,42 | 1,85 | -0,88 |
| Pmuro+zapata | 6,12 | 5,82 | 4,90 | 0,41 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 23,95 | 22,89 | 19,58 | 3,59 | 0,27 | 22,83 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,8 m.
d= 0,75 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,27 mT.
Md, total= 0,25 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 0,33 T.
**As= 0,07 cm2/m**
Armadura mínima 8,00 **cm2/m**
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -19,94 mT.
M peso zapata= -5,11 mT.
Msobrecarga= -2,56 mT.
M tensiones zapata= 22,83 mT.
Md, total= -21,35 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 28,80 T.
**As= 6,49 cm2/m**
Armadura mínima **8,00 cm2/m**
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 16 | 6 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 2,01 | 12,06 |

Armaduras mínimas dispuestas en zapatas en cada dirección.
2/1000*Ac= 16 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 2,85 M.

**1. Definición geométrica.**

Canto muro inferior= 0,475 m.
Canto muro superior = 0,250 m.
Long. puntera= 0,150 m.
Long. talón= 2,090 m.
Ancho zapata= 2,715 m.
Altura sobre cara sup. de zapata= 2,850 m.
Canto zapata= 0,800 m.
Altura total= 3,650 m.
Altura tierras = 3,500 m
Altura de agua= 0,000 m.

**2. Datos de materiales y relleno.**

Densidad del hormigón= 2,50 T/m3
Densidad del terreno = 2,00 T/m3
Densidad suelo saturado= 2,00 T/m3
Angulo de rozamiento interno= 30 grados
Ka= 0,333
Sobrecarga = 1 T/m2
Carga del forjado= 0 T/m

**3. Cargas actuantes.**
**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 4,08 | | | 1,17 | 4,76 | -4,76 |
| Empuje sobrecarga | 1,17 | | | 1,75 | 2,04 | -2,04 |
| Peso sobrecarga | | 2,32 | -0,26 | | -0,59 | 3,73 |
| Carga en coronación | | 0 | 1,02 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 12,55 | -0,26 | | -3,21 | 20,25 |
| Peso muro | | 2,58 | 1,02 | | 2,64 | 0,87 |
| Peso zapata | | 5,43 | 0,00 | | 0,00 | 7,37 |
| TOTAL | 5,24 | 22,88 | | | 5,64 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

Momentos estabilizadores.
- Peso del terreno 20,25 mT.
- Peso muro 0,87 mT.
- Peso zapata 7,37 mT.
- Peso sobrecarga 3,73 mT.
- Peso forjado 0,00 mT.

Momentos volcadores.
- Empuje terreno -4,76 mT.
-Empuje sobrecarga -2,04 mT.

**Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 4,7**

Fuerzas estabilizadoras.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno: | 12,55 T. |
| - Peso muro: | 2,58 T. |
| - Peso zapata: | 5,43 T. |
| - Peso sobrecarga | 2,32 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |

Fuerzas volcadoras.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno: | 4,08 T. |
| - Empuje sobrecarga | 1,17 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** **2,5**

Momento sobre cara inferior de zapata= 5,64 mT.
Axil sobre cara inferior de zapata= 22,88 T.

Area= 2,72 m2.
Inercia= 1,67 m4.
vs=vi= 1,36 m.

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I =** **13,0 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I =** **3,8 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,80 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 1,28 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 12,55 | -0,26 | -3,21 |
| Empuje tierras | 4,08 | 1,17 | | | 4,76 |
| Empuje sobrecarga | 1,17 | 1,75 | | | 2,04 |
| Sobrecarga | | | 2,32 | -0,26 | -0,59 |
| Peso muro | | | 2,58 | 1,02 | 2,64 |
| Peso zapata | | | 0,95 | 0,97 | 0,92 |
| Peso talón | | | 4,18 | -0,31 | -1,31 |
| Peso puntera | | | 0,30 | 1,28 | 0,38 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 2,02 | 2,30 | 3,08 | 7,23 |
| Empuje tierras | 3,87 | 3,45 | 2,29 | -3,87 |
| Empuje sobrecarga | 1,66 | 1,48 | 0,98 | -1,66 |
| Sobrecarga | 0,37 | 0,42 | 0,57 | 1,33 |
| Peso muro | 3,10 | 2,86 | 2,22 | -1,19 |
| Peso zapata | 1,10 | 1,02 | 0,79 | -0,40 |
| Peso talón | 0,48 | 0,59 | 0,91 | 2,60 |
| Peso puntera | 0,42 | 0,39 | 0,30 | -0,20 |

Aleta2,85

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 5,89 | 5,75 | 5,37 | 3,36 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 2,03 | 1,90 | 1,55 | -0,33 |
| Pmuro+zapata | 5,10 | 4,86 | 4,22 | 0,81 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 17,26 | 16,61 | 14,88 | 5,58 | 0,19 | 20,27 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,8 m.
d= 0,75 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,19 mT.
Md, total= 0,17 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 0,23 T.
**As= 0,05 cm2/m**
Armadura mínima 8,00 **cm2/m**
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -14,01 mT.
M peso zapata= -4,67 mT.
Msobrecarga= -2,33 mT.
M tensiones zapata= 20,27 mT.
Md, total= -13,35 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 17,93 T.
**As= 4,04 cm2/m**
Armadura mínima **8,00 cm2/m**
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 16 | 6 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 2,01 | 12,06 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 16 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 2,65 M.

**1. Definición geométrica.**

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,455 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 1,870 m. |
| Ancho zapata= | 2,475 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 2,650 m. |
| Canto zapata= | 0,800 m. |
| Altura total= | 3,450 m. |
| Altura tierras = | 3,300 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

**2. Datos de materiales y relleno.**

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 1 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

**3. Cargas actuantes.**

**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 3,63 | | | 1,10 | 3,99 | -3,99 |
| Empuje sobrecarga | 1,10 | | | 1,65 | 1,81 | -1,81 |
| Peso sobrecarga | | 2,08 | -0,25 | | -0,52 | 3,09 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,91 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 10,45 | -0,25 | | -2,62 | 15,55 |
| Peso muro | | 2,34 | 0,91 | | 2,12 | 0,77 |
| Peso zapata | | 4,95 | 0,00 | | 0,00 | 6,13 |
| TOTAL | 4,73 | 19,81 | | | 4,78 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

Momentos estabilizadores.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno | 15,55 mT. |
| - Peso muro | 0,77 mT. |
| - Peso zapata | 6,13 mT. |
| - Peso sobrecarga | 3,09 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |

Momentos volcadores.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno | -3,99 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -1,81 mT. |

**Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores=** **4,4**

Fuerzas estabilizadoras.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno: | 10,45 T. |
| - Peso muro: | 2,34 T. |
| - Peso zapata: | 4,95 T. |
| - Peso sobrecarga | 2,08 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |

Fuerzas volcadoras.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno: | 3,63 T. |
| - Empuje sobrecarga | 1,10 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** **2,4**

| | |
|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | 4,78 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | 19,81 T. |

| | |
|---|---|
| Area= | 2,48 m2. |
| Inercia= | 1,26 m4. |
| vs=vi= | 1,24 m. |

| | |
|---|---|
| **Tensión máxima = N/A + M*vs/I =** | **12,7 T/m2** |
| **Tensión mínima = N/A - M*vs/I =** | **3,3 T/m2** |

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,80 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 1,16 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 10,45 | -0,25 | -2,62 |
| Empuje tierras | 3,63 | 1,10 | | | 3,99 |
| Empuje sobrecarga | 1,10 | 1,65 | | | 1,81 |
| Sobrecarga | | | 2,08 | -0,25 | -0,52 |
| Peso muro | | | 2,34 | 0,91 | 2,12 |
| Peso zapata | | | 0,91 | 0,86 | 0,78 |
| Peso talón | | | 3,74 | -0,30 | -1,13 |
| Peso puntera | | | 0,30 | 1,16 | 0,35 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 1,66 | 1,97 | 2,77 | 6,79 |
| Empuje tierras | 3,91 | 3,43 | 2,21 | -3,91 |
| Empuje sobrecarga | 1,78 | 1,56 | 1,01 | -1,78 |
| Sobrecarga | 0,33 | 0,39 | 0,55 | 1,35 |
| Peso muro | 3,02 | 2,77 | 2,12 | -1,13 |
| Peso zapata | 1,13 | 1,04 | 0,80 | -0,40 |
| Peso talón | 0,40 | 0,54 | 0,88 | 2,62 |
| Peso puntera | 0,46 | 0,42 | 0,31 | -0,22 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 5,57 | 5,40 | 4,98 | 2,88 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 2,11 | 1,95 | 1,56 | -0,43 |
| Pmuro+zapata | 5,02 | 4,77 | 4,12 | 0,87 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 16,79 | 16,06 | 14,17 | 4,71 | 0,19 | 14,77 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,8 m.
d= 0,75 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,19 mT.
Md, total= 0,17 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 0,22 T.
**As= 0,05 cm2/m**
Armadura mínima 8,00 cm2/m
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

*Armadura del talón*
sigma3= 3,32 T/m2
sigma4= 10,40 T/m2
M peso terreno= -10,49 mT.
M peso zapata= -3,75 mT.
Msobrecarga= -1,88 mT.
M tensiones zapata= 14,77 mT.
Md, total= -11,02 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 14,78 T.
**As= 3,33 cm2/m**
Armadura mínima 8,00 cm2/m
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 16 | 6 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 2,01 | 12,06 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 16 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada car

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA POR FLEXION. FISURACIÓN.

*1.- Materiales*

Hormigón :
fck= 250,00 Kp/cm2
fcd= 166,67 Kp/cm2
Acero :
fyk= 5100,00 Kp/cm2
fyd= 4434,78 Kp/cm2
Terreno :
Densidad(γsat)= 2 T/m2
Densidad(γsum)= 2 T/m2
Coef.empuje activo = 0,33
Sobrecarga:
Sobrecarga trasdós de muro= 1 T/m2

*2.- Coeficientes de mayoración y minoración.*

γc = 1,5
γs = 1,15
γf = 1,6

*3.- Coeficientes para fisuración*

K1 = 0,40
K2 = 0,125
K3 = 0,50
K = 1,00

*4.- Hipótesis de cálculo.*

Hipótesis I :Empuje de tierras + Sobrecarga 1T/m2

*5.- Cálculos mecánicos.*

Canto muro superior = 0,25 m.

| | | | | | | Armadura dispuesta | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | C.min. | Hipótesis I | | | |
| H(*) ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | M,d | As ( cm2 ) | As ( cm2 ) | Nº | Φ | As,real | Wk |
| 0,000 | 1,00 | 0,250 | 0,13 | 0,15 | 1,13 | 5 | 16 | 10,05 | 0,03 |
| 1,000 | 1,00 | 0,350 | 1,40 | 1,06 | 1,58 | 5 | 16 | 10,05 | 0,05 |
| 2,000 | 1,00 | 0,450 | 4,88 | 2,78 | 2,03 | 5 | 16 | 10,05 | 0,08 |
| 2,050 | 1,00 | 0,455 | 5,13 | 2,89 | 2,05 | 5 | 16 | 10,05 | 0,08 |
| 2,250 | 1,00 | 0,475 | 6,22 | 3,34 | 2,14 | 5 | 16 | 10,05 | 0,10 |
| 3,000 | 1,00 | 0,550 | 11,63 | 5,33 | 2,48 | 5 | 16 | 10,05 | 0,15 |
| 3,050 | 1,00 | 0,555 | 12,08 | 5,48 | 2,50 | 5 | 16 | 10,05 | 0,16 |
| 3,150 | 1,00 | 0,565 | 12,99 | 5,79 | 2,54 | 5 | 16 | 10,05 | 0,17 |
| 4,000 | 1,00 | 0,650 | 22,72 | 8,73 | 2,93 | 5 | 16 | 10,05 | 0,25 |
| 4,050 | 1,00 | 0,655 | 23,40 | 8,92 | 2,95 | 5 | 16 | 10,05 | 0,26 |

(*) Altura medida desde la parte inferior de elemento de 0,60 m. de altura que se coloca sobre la coronación.

*5.- Cuantías mínimas.*

*Armadura mínima de muros.*

Armadura mínima vertical:

As,min v= 0,9/1000*Ac

Armadura mínima horizontal:

As,min h= 1,6/1000*Ac

*6.- Dimensionamiento a cortante.*

**Hipótesis I: Empuje de tierras + Sobrecarga de 1 T/m2**

| H(*) ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | Vd (T) | Vu1(T) | Vcu(T) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 | 1,00 | 0,25 | 0,35 | 90,00 | 12,91 |
| 1,000 | 1,00 | 0,35 | 1,77 | 135,00 | 19,36 |
| 2,250 | 1,00 | 0,48 | 5,04 | 191,25 | 27,43 |
| 3,000 | 1,00 | 0,55 | 7,79 | 225,00 | 32,27 |
| 3,050 | 1,00 | 0,56 | 8,00 | 227,25 | 32,60 |
| 3,150 | 1,00 | 0,57 | 8,42 | 231,75 | 33,24 |
| 4,000 | 1,00 | 0,65 | 12,39 | 270,00 | 38,73 |
| 4,050 | 1,00 | 0,66 | 12,64 | 272,25 | 39,05 |

(*) Altura medida desde la parte inferior de elemento de 0,60 m. de altura que se coloca sobre la coronación.

## Pasos de Ganado PK 600+190 y PK 601+ 084 ( 3 m x 2,5 m )

## 1.1. - OBJETO:

El objeto del presente estudio es el cálculo de los marcos prefabricados de hormigón armado que van a instalarse en la obra objeto del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Barcelona - Frontera Francesa, tramo Madrid - Zaragoza, Subtramo VI a y b, de acuerdo al proyecto del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Gestión de Infraestructuras Ferroviarias.

Para calcular la armadura que deben llevar los marcos descritos en dicho proyecto, se han seguido las siguientes Normas:

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril (I.P.F. 75).
- Recomendaciones de la Unión International de Chemins de fer (U.I.C.), en cuanto se refiere a las sobrecargas móviles de uso para los ferrocarriles de vía de ancho internacional.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa ó armado (EH-91)
- Norma Básica de la Edificación, Acciones en la Edificación (NBE-AE-88)

y de acuerdo a ellas se han tenido en cuenta las siguientes acciones gravitatorias:

- Peso propio de las tierras..... 1.800 kg/m$^3$
- Peso propio de balasto y sub-balasto..... 2.000 kg/m$^3$
- Peso propio del hormigón en masa..... 2.400 kg/m$^3$
- Peso propio del acero corrugado ..... 7.850 kg/m$^3$
- Peso propio del agua ..... 1.000 kg/m$^3$
- Sobrecarga de tráfico:

El tren de cargas considerado es el del tren tipo A de RENFE, con tres ejes de 30 T. cada uno, con una carga por rueda de 15 T. La separación entre ejes será de 1,50 m., y entre ruedas del mismo eje 1,668 m., es decir, el ancho de vía. Igualmente se ha tenido en cuenta una separación entre varias vías de 3,066 m.

Esta separación es la correspondiente al ancho de vía internacional (1,435 m.), que es la que se va a realizar, ya que, aunque puedan circular por estas vías trenes tipo A de RENFE, (en caso de ejecutarse las vías de 1,668 m. para que puedan circular los trenes convencionales) la separación de las mismas está prevista para la posterior circulación del tren de alta velocidad.

Para tener en cuenta este nuevo tipo de tren, la Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril (I.P.F. 75) nos indica que pueden emplearse las Recomendaciones de la Unión International de Chemins de fer (U.I.C.), en cuanto se refiere a las sobrecargas móviles de uso para los ferrocarriles de vía de ancho internacional.





Por ello, se ha comprobado también cada uno de los elementos prefabricados con el tren de cargas correspondiente a este nuevo tipo de tren, es decir, cuatro ejes de 25 T. cada uno, con una carga por rueda de 12,5 T. La separación entre ejes será de 1,60 m., y entre ruedas del mismo eje 1,435 m., es decir, el ancho de vía. Igualmente se ha tenido en cuenta una separación de vías de 3,066 m.

El coeficiente de impacto para este último caso no está especificado en la I.P.F. 75, ya que, para elementos de luces menores de 6,00 m. (como es el caso de todos los elementos en estudio) éste viene dado por la expresión $I = 33 \bullet 10^{-2} \bullet v$ siendo v la velocidad de paso del tren expresada en km/h, válida únicamente para los casos en que ésta sea menor de 200 km/h.

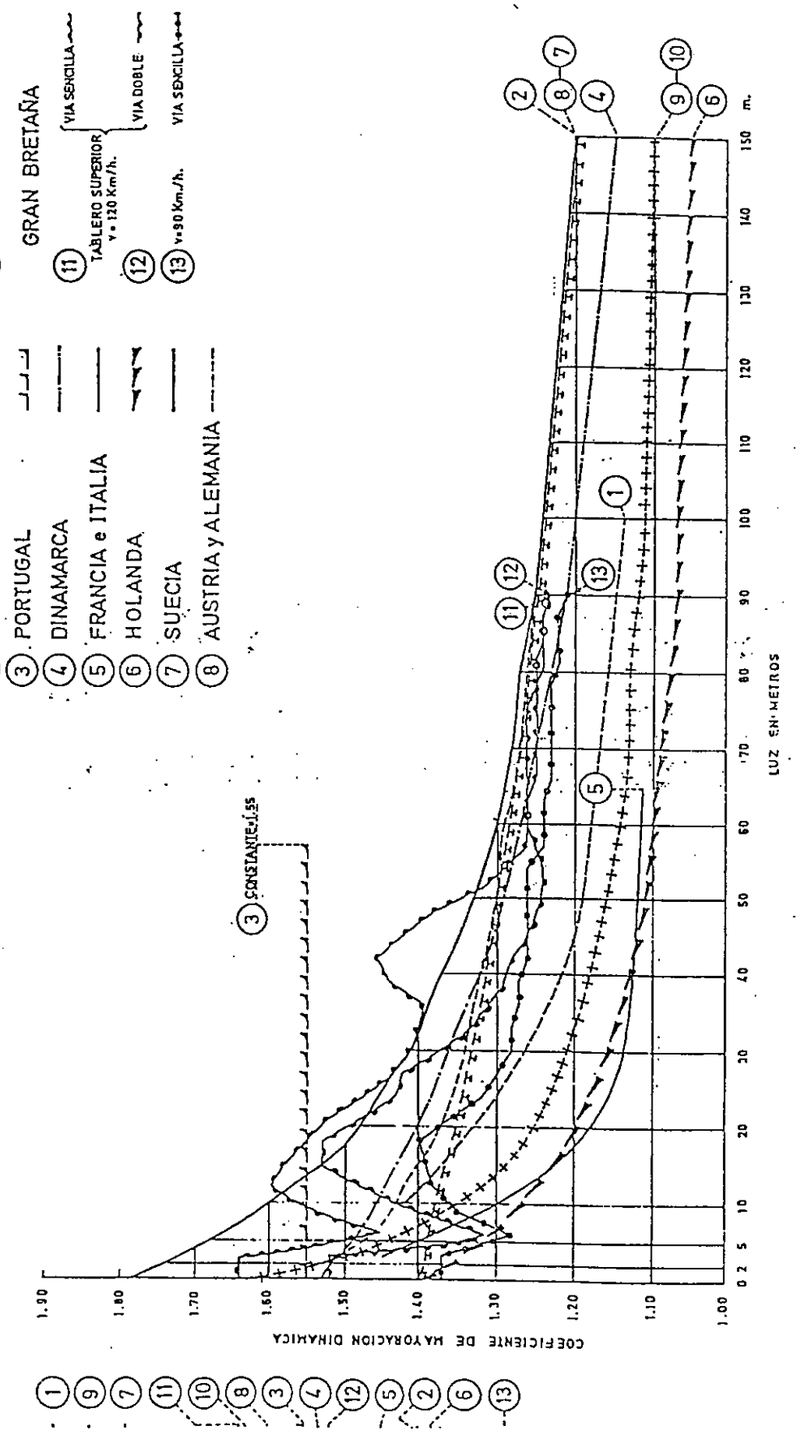
Para el tren de cargas correspondiente a L.A.V. con una velocidad de 350 km/h., se ha mantenido el máximo correspondiente a la expresión anterior, es decir, **1,66** ya que es un valor superior a la mayoría de los empleados en los distintos países donde existe este ancho de vía, en cada uno de los cuales se calcula con una expresión diferente, como son: la recomendada por la propio U.I.C., la empleada por la SNCB, la de la JNR, SBB, etc., así como las fórmulas de STOKES (recomendada para puentes cortos), BLEICH, BRESSE-RENAUDOT (para cargas repartidas), e incluso la de WINAND, tenida en cuenta ya por RENFE para el anteproyecto de su línea de Alta Velocidad Madrid - Barcelona - Port Bou, en la que el cálculo de los coeficientes dinámicos se ha realizado considerando tramos continuos cargados con fuerzas de intensidad constante y con cargas oscilantes de la forma $P = P_0(1+\theta \cos \Omega t)$ con velocidad constante. En este caso, el coeficiente de impacto máximo es de 1,346. Por ello, creemos que este coeficiente de 1,66 cubre una gran mayoría de las diferentes teorías expuestas, con gran disparidad entre algunas de ellas, fundamentalmente debida a que algunas lo hacen variar únicamente con una variable (por ejemplo la velocidad) y otras tienen en cuenta muchas más (la velocidad, la longitud del elemento, la frecuencia propia de oscilación del tablero, la conservación de la vía, la altura de relleno, sí existe ó no balasto, la rigidez del tablero, etc. ). No obstante, este valor suele variar entre 1,20 (para los casos más favorables) y 1,80 (para los más críticos), según se puede observar en el gráfico de la página siguiente.

Para la transmisión de la carga del tren al elemento prefabricado, igualmente existen muchas teorías, siendo especialmente importante la de BOUSSINESQ, a partir de la cual han ido sucediéndose otras muchas. La I.P.F. 75 nos indica una distribución desde la cara inferior de la traviesa hasta la cara superior de la losa con un ángulo de 75 °. No obstante, debido a que sobre el elemento prefabricado va a existir un relleno perfectamente compactado, se cree más ajustado a la realidad realizar esta transmisión según un ángulo de 35° respecto a la vertical, como recomienda la Norma UNE 127-010. Cabe citar a este respecto la teoría de Protodyakonov, según la cual para una altura de tierras aproximadamente superiores a 4,50 m. ya no estarían afectados por la sobrecarga del ferrocarril, ó sí acaso, de una forma mínima, ó como indica la propia UNE 127 010, según la cual, para una profundidad mayor de 4,00 m. no se considerarán sobrecargas de tráfico. No obstante, en el presente estudio no se ha tenido en cuenta ninguna de estas limitaciones, calculando la carga estimada que le llega al tubo, para cualquier profundidad a la cual se encuentre, teniendo en cuenta la distribución de cargas ya explicada.

COEFICIENTE DE MAYORACION PARA ACCIONES DINAMICAS

SEGUN LAS FORMULAS ACTUALES.

PUENTES F.F.C.C. EN HORMIGON ARMADO (CON 40 cm. DE BALASTO), JUNTAS DE CARRIL SUPRIMIDAS








En todos los casos se ha tenido en cuenta una carga correspondiente a la altura de balasto + sub-balasto de 1,00 m., que es el relleno que existe por encima de ellas, descompuesto de la siguiente forma: 0,40 de zahorras naturales (capa de forma) + 0,30 de zahorras artificiales (sub-balasto) + 0,30 de balasto,

Como no se dispone de estudio geotécnico del terreno actuante, se ha considerado como genérico un coeficiente de empuje activo horizontal del terreno de 0,33 (utilizado normalmente en estos casos), correspondiente a un ángulo de rozamiento interno del terreno ($\varphi$) = 30° y a un ángulo de rozamiento entre terreno y muro ($\delta$) de 0°, tomando el caso más desfavorable según el artículo 9.2 (Rozamiento entre terreno y muro) de la Norma NBE AE-88, así como un coeficiente de empuje estático de 1,5 veces el activo, es decir, con una valor de 0,50, aunque, si según un estudio geotécnico, un laboratorio oficial ó la Dirección Técnica de la obra diese valores que repercutiesen desfavorablemente en cualquier apartado del cálculo de los elementos resistentes, se volverían a calcular éstos con los nuevos valores aconsejados por la Dirección Técnica de la obra.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, se llega a una distribución de cargas sobre el marco, especificadas en la hoja de cálculo del anexo.

Con cada una de las acciones anteriores, cuyo valor estará en función de la cota a la que se encuentre con respecto a la cota del raíl (dato dado en el proyecto citado), se han calculado los esfuerzos en cada sección del marco, con los cuales, mediante los métodos indicados por la Norma EH-91, se han dimensionado las armaduras correspondientes, teniendo en cuenta los coeficientes de mayoración de acciones y de minoración de resistencias del hormigón y del acero corrugado de acuerdo al nivel de control exigido para este proyecto.

Todos los marcos estudiados son de 3,00 x 2,50 m. interiores, cada uno de ellos calculado con las cargas de tierra que soportan y con la sobrecarga de tráfico ya especificada anteriormente

Los espesores de dichos marcos se ejecutarán de acuerdo a las características del molde, teniendo en cuenta siempre que, en el caso de que este espesor fuese insuficiente para soportar el esfuerzo cortante que deba soportar el marco, se le pondrían estribos en la zona necesaria. En el proyecto existen 2 pasos diseñados con marcos de 3,00 x 2,50, los cuales se fabricarán con espesor de 20 cm. tanto en las losas horizontales como en los hastiales ya que la altura de tierras máxima soportada ellos es 1 m. + balasto, con lo cual, con los armados longitudinales y transversales especificados en los esquemas de armado, se cumple la Norma EH-91. En la tabla de la siguiente página se especifica en la columna "altura de tierras" la definida en el proyecto.

## MARCO 3,00 x 2,50

| SECTOR | DIMENSIONES INTERIORES Y ESPESORES | SECCIÓN HUECA $m^2$ | ALTURA TIERRAS m. | LONGITUD m. | TIPO DE MARCO. |
|---|---|---|---|---|---|
| P.K. 601+070 | M 300x250x20x20 | 7,220 | 0,72 | 16,00 | E |
| P.K. 600+190 | M 300x250x20x20 | 7,220 | 1,00 | 18,00 | E |

NOTA: La cota correspondiente a la columna "alturas de tierras" especificadas en la tabla anterior es desde la cota superior del marco hasta la cota inferior de la capa de forma, es decir, el marco soportará una carga correspondiente a dicha altura de tierras más la capa de forma, más el sub-balasto más el balasto. La longitud es la estimada, partiendo de la longitud real de cada sector y teniendo en cuenta que cada unidad de marco tiene 2,00 m. Se adecuará en cada uno de los casos a la que indique la Dirección Técnica de la obra.





## 1.2. - MATERIALES Y EJECUCIÓN:

Los materiales que se han tenido en cuenta, de acuerdo al citado proyecto han sido:

- Hormigón..... H- 350
- Acero corrugado..... AEH-500

cuyas resistencia característica y límite elástico son 350 $kg/cm^2$, y 5.100 $kg/cm^2$ respectivamente. Los coeficientes de minoración de estos materiales serán:

- Hormigón..... 1,40
- Acero corrugado..... 1,15

El nivel de control del citado proyecto está previsto que sea NORMAL, con lo que, según el artº 31.1 de la Norma EH-91, el coeficiente de seguridad aplicado es 1,60. El recubrimiento exigido para las armaduras es 3 cm.

Al ser elementos prefabricados, la consistencia del hormigón es seca, y la dosificación del mismo es la adecuada para que, según certificaciones de laboratorios homologados su resistencia sea mayor que la exigida en este proyecto.

De acuerdo a las necesidades de proyecto, todos estos elementos prefabricados se fabricarán con cemento sulforresistente CEM I 42,5 SR.

## 1.3. - CLASIFICACIÓN Y MARCADO DE MARCOS:

Para la buena organización y colocación de los tubos en la obra, éstos se marcarán interiormente con las siguientes siglas:

* FOPRAR..... como fabricante
* MR HA..... Marco de hormigón armado
* HT Z..... siendo Z = altura máxima de tierras que puede soportar (en m.)
* 300 x 250..... Anchura interior x Altura interior del marco (en cm.)
* dd/mm/aa..... Fecha de fabricación.

## 1.4.- INSTALACIÓN DE LOS MARCOS:

Los marcos se instalarán en un terreno cuya tensión admisible se desconoce mientras se hace este estudio, por lo que, como suponemos será una instalación en terraplén ó zanja de una anchura muy grande, si la Dirección Técnica de la Obra lo considera adecuado, se propone la instalación de los marcos, siguiendo los siguientes pasos:

1. - Rellenar la zona de apoyo de los marcos (excavando si es necesario) con zahorras compactadas al 98% del P.N. en la profundidad que se estime necesaria para que la capacidad portante de este terreno sea superior a la calculada que debe soportar, de acuerdo a la altura de tierras y sobrecarga que lleve cada uno de los marcos. La altura necesaria de este relleno se calculará para que la tensión que este terreno de relleno transmita al existente sea menor de la tensión admisible del mismo.

2. - La colocación de los marcos se realizará sobre una solera de 10 cm. de hormigón H-150 perfectamente rasanteada con la pendiente exacta dada por el proyecto, la cual se ejecutará sobre el terreno perfectamente compactado citado en el apartado 1. Es imprescindible la perfecta ejecución de la solera para que los marcos asienten con toda su superficie en ella y consiguiendo así una perfecta homogeneidad de colocación a lo largo de la obra.

3. - Como mínimo, en los 50 cm. alrededor de las paredes laterales del marco, se compactará al 95 % del P.N. en tongadas alternativas a cada lado del mismo, con vibradores de pequeña energía. En los 100 cm. por encima del marco se rellenará utilizando vibradores de baja energía, pudiendo utilizar rodillo sin vibrador en el resto del relleno de tierras por encima del marco.

Todo ello queda resumido en el esquema de colocación del anexo 1.





## 1.5. - OTRAS CONSIDERACIONES:

Los pesos específicos de los materiales relacionados en apartados anteriores han sido:

- Hormigón en masa ..... 2.400 kg/m$^3$
  (valor contrastado con la densidad del mismo según ensayo de laboratorio homologado.)

- Acero corrugado..... 7.850 kg/m$^3$

Todos los redondos colocados en la parte exterior de los marcos (cara pegada a las tierras ó a solera) se prolongarán una longitud correspondiente al solape de cada uno de los redondos de acuerdo con el artº 41 de la Norma EH-91, según el esquema de la armadura de cada uno de los elementos Los colocados en la parte interior podrán terminarse sin prolongación pues no existe ningún caso en el cual el momento flector negativo sea mayor que el momento límite de la sección correspondiente, y por lo tanto no es necesaria armadura de compresión.

Para el cálculo de marcos, se ha partido de las cargas actuantes en cada una en barras (verticales y horizontales), distribuyendo estas acciones a lo largo de las mismas según lo anteriormente explicado, y con ellas se obtienen los esfuerzos en cada una de sus secciones transversales, tanto horizontales como verticales, es decir, la compresión, el esfuerzo cortante y el momento flector, obteniendo posteriormente la capacidad mecánica necesaria siguiendo los métodos de la Norma EH-91.

Quedando a su entera disposición para cualquier aclaración

Zaragoza, 22 de marzo de 2000
Departamento Técnico de FOPRAR S.L.

CONFORME:
Departamento Técnico de
UTE GAJANEJOS

Luis Forcano

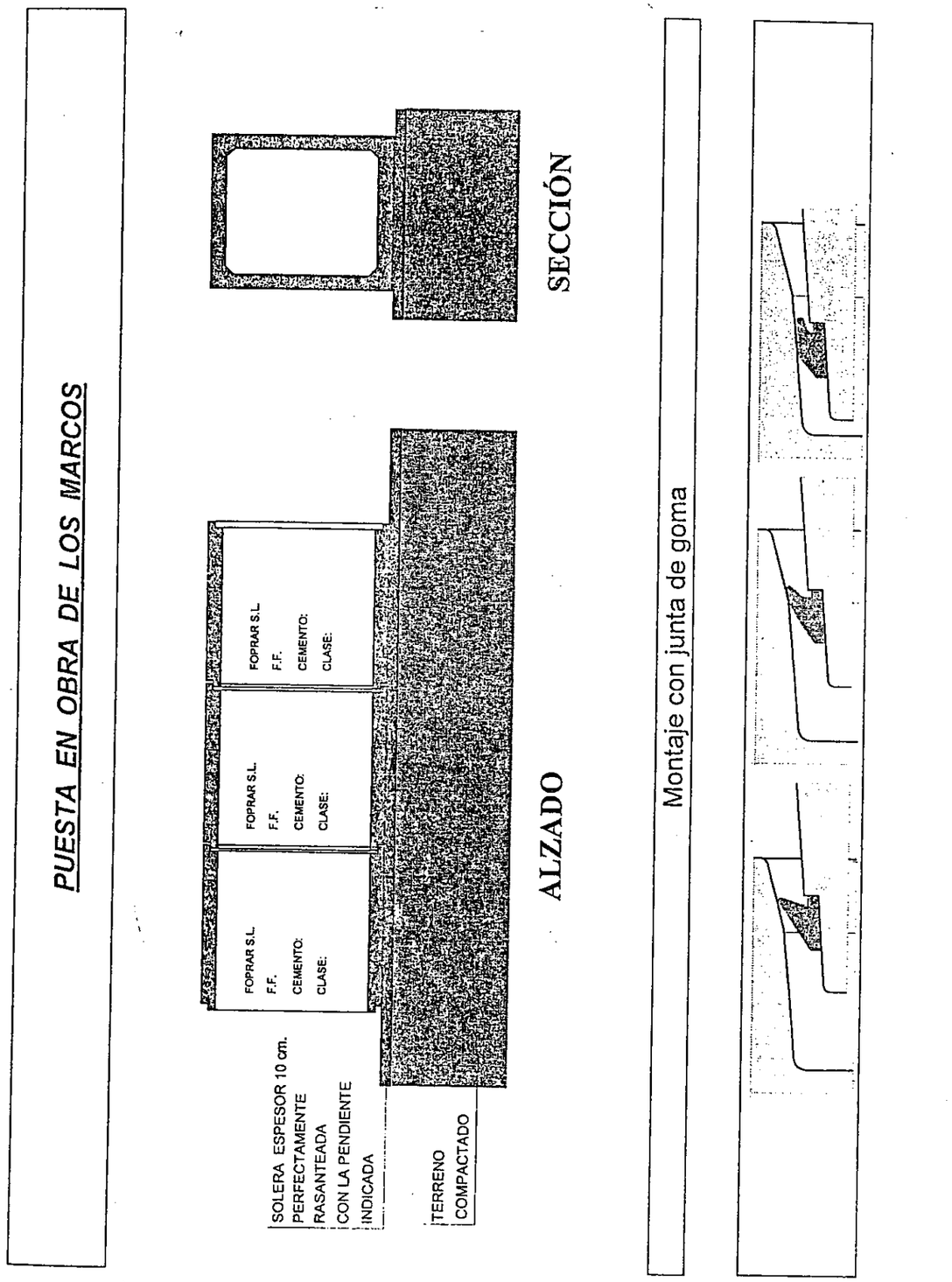
# Anexo 1:

# ESQUEMAS

# DE COLOCACIÓN







# Anexo 2:

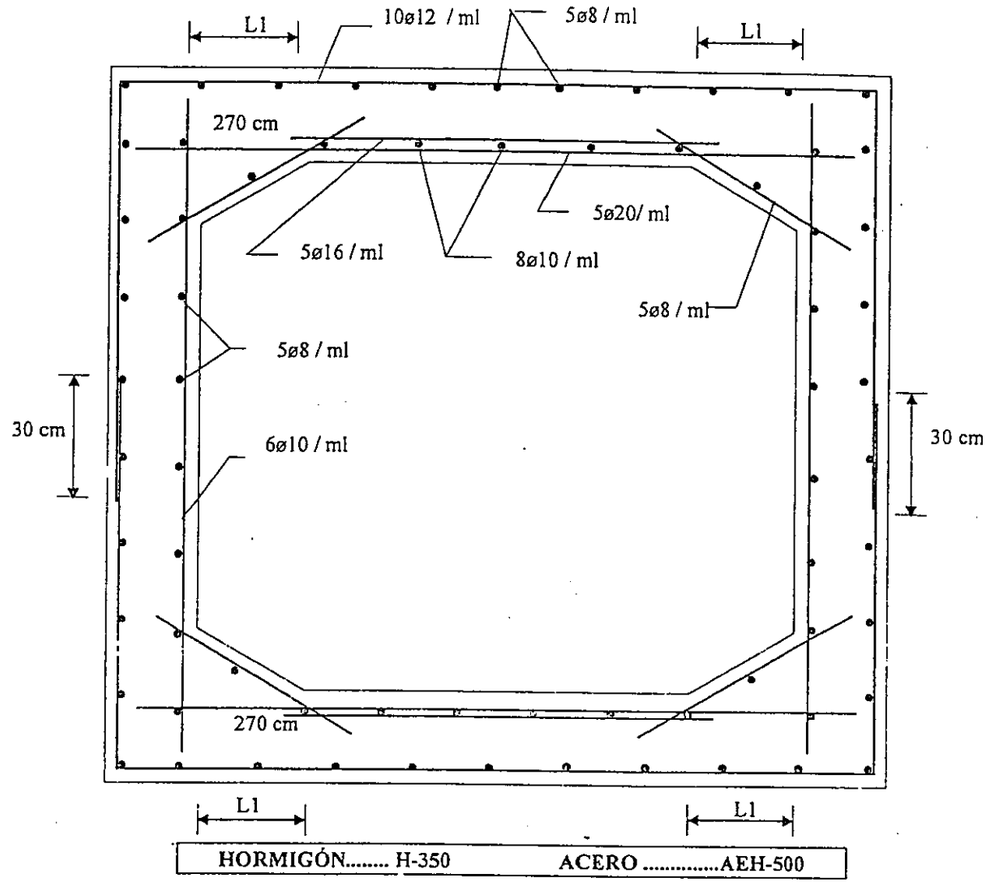
# ESQUEMAS

# DE ARMADO



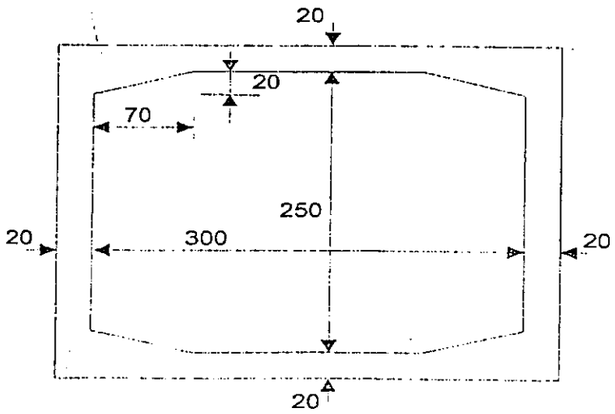


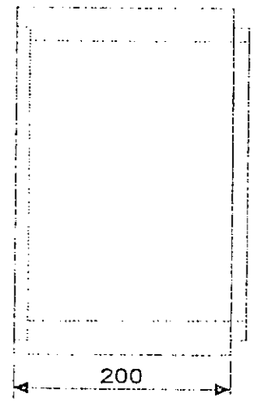
## MARCO TIPO E  0,72 ≤ HT ≤ 1,00 + BALASTO




HORMIGÓN..... H-350  ACERO .....AEH-500

ESTRIBOS: Losas Horizontales 5R6 c/ 10 cm. L1 = 100 cm.
Losas Verticales No hace falta



# Anexo 3:

# CÁLCULOS





P.K. 601+070

MARCO 300 x 250 x 20 x 20 — ALTURA DE TIERRAS .72 m. + BALASTO 1 m.

HORMIGON HA - 35 — ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL NORMAL — RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 1: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL MAYORADA

| | |
|---|---|
| LONGITUD HORIZONTAL HUECO | 300 cm. |
| ESPESOR LOSA HORIZONTAL | 20 cm. |
| LONGITUD VERTICAL HUECO | 250 cm. |
| ESPESOR LOSA VERTICAL | 20 cm. |
| LONGITUD CARTELA | 70 cm. |
| CANTO CARTELA | 20 cm. |
| PESO PROPIO TIERRAS | 1800 kg/m3 |
| PESO PROPIO BALASTO | 2000 kg/m3 |
| SOBRECARGA MINIMA | 3000 kg/m2 |
| VELOCIDAD MAXIMA | 350 km/h |
| CARGA MAXIMA POR RUEDA | 15000 kg. |
| ANCHO DE VIAS | 1,668 m. |
| SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES | 1,500 m. |
| ANCHO DE VIAS | 3,066 m. |
| COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO | 0,50 |

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

| | |
|---|---|
| CARGA MAXIMA | Q1C = 19884 |
| CARGA MINIMA | Q1E = 15144 |

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

| | |
|---|---|
| EMPUJE EN COTA SUPERIOR | Q3 = 9582 |
| EMPUJE EN COTA INFERIOR | Q4 = 10485 |

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

| | | |
|---|---|---|
| MOMENTOS VANO HORIZ. | M IZQ = -10255 | M DCH = -10255 |
| MOMENTOS VANO VERTI. | M ARR = -10255 | M ABA = -10267 |

P.K. 601+070

MARCO 300 x 250 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS .72 m.
+ BALASTO 1 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 14850
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 10735
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13860
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 21335
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| X = 0,00 | M=-10255 | N= 13337 | US1= 21947 | US2= 18666 |
| X = 0,10 | M= -7804 | N= 13337 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,20 | M= -5504 | N= 13337 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,30 | M= -3355 | N= 13337 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,40 | M= -1358 | N= 13337 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,50 | M= 488 | N= 13337 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,60 | M= 2183 | N= 13337 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,70 | M= 3726 | N= 13337 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,80 | M= 5117 | N= 13337 | US1= 20595 | US2= 18666 |
| X = 0,90 | M= 6357 | N= 13337 | US1= 35096 | US2= 18666 |
| X = 1,00 | M= 7446 | N= 13337 | US1= 43249 | US2= 18666 |
| X = 1,10 | M= 8383 | N= 13337 | US1= 50478 | US2= 18666 |
| X = 1,20 | M= 9169 | N= 13337 | US1= 56702 | US2= 18666 |
| X = 1,30 | M= 9803 | N= 13337 | US1= 61843 | US2= 18666 |
| X = 1,40 | M= 10285 | N= 13337 | US1= 65823 | US2= 18666 |
| X = 1,50 | M= 10583 | N= 13337 | US1= 68319 | US2= 18666 |
| X = 1,60 | M= 10683 | N= 13337 | US1= 69158 | US2= 18666 |
| ARMADURA TRANSVERSAL..... | | | US1= 13831 | US2= 7982 |

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 11556
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 8929
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 21925
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 10846
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| X = 0,00 | M=-10255 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,10 | M= -8970 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,20 | M= -7780 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,30 | M= -6687 | N= 25273 | US1= 30978 | US2= 18666 |
| X = 0,30 | M= -6687 | N= 25273 | US1= 30978 | US2= 18666 |
| X = 0,40 | M= -5690 | N= 25273 | US1= 23516 | US2= 18666 |
| X = 0,50 | M= -4791 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,60 | M= -3989 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,70 | M= -3286 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,80 | M= -2680 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,90 | M= -2173 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,00 | M= -1764 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,10 | M= -1455 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,20 | M= -1245 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,30 | M= -1136 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,35 | M= -1118 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| ARMADURA TRANSVERSAL..... | | | US1= 7982 | US2= 7982 |

FOMENTO DE PREFABRICADOS ARAGON S.L
L.A.V. MADRID-BARCELONA- FRONTERA FRANCESA
TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMOS VI A Y B.

P.K. 601+070

MARCO 300 x 250 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS .72 m.
+ BALASTO 1 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL NORMAL RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 2: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL SIN MAYORAR

| | |
|---|---|
| LONGITUD HORIZONTAL HUECO ..... | 300 cm. |
| ESPESOR LOSA HORIZONTAL ..... | 20 cm. |
| LONGITUD VERTICAL HUECO ..... | 250 cm. |
| ESPESOR LOSA VERTICAL..... | 20 cm. |
| LONGITUD CARTELA ..... | 70 cm. |
| CANTO CARTELA ..... | 20 cm. |
| PESO PROPIO TIERRAS ..... | 1800 kg/m3 |
| PESO PROPIO BALASTO ..... | 2000 kg/m3 |
| SOBRECARGA MINIMA ..... | 3000 kg/m2 |
| VELOCIDAD MAXIMA ..... | 350 km/h |
| CARGA MAXIMA POR RUEDA..... | 15000 kg. |
| ANCHO DE VIAS..... | 1,668 m. |
| SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES..... | 1,500 m. |
| ANCHO DE VIAS..... | 3,066 m. |

COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO..... 0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 19884
CARGA MINIMA ..... Q1E = 15144

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 5988
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 6553

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ. M IZQ = -9219 M DCH = -9219
MOMENTOS VANO VERTI. M ARR = -9219 M ABA = -9219

P.K. 601+070

MARCO 300 x 250 x 20 x 20 — ALTURA DE TIERRAS .72 m. + BALASTO 1 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 14928
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 10735
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13185
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 21335
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| X = 0,00 | M= -9219 | N= 8339 | US1= 21603 | US2= 18666 |
| X = 0,10 | M= -6768 | N= 8339 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,20 | M= -4468 | N= 8339 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,30 | M= -2319 | N= 8339 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,40 | M= -322 | N= 8339 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,50 | M= 1524 | N= 8339 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,60 | M= 3219 | N= 8339 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,70 | M= 4762 | N= 8339 | US1= 21380 | US2= 18666 |
| X = 0,80 | M= 6153 | N= 8339 | US1= 29492 | US2= 18666 |
| X = 0,90 | M= 7393 | N= 8339 | US1= 45579 | US2= 18666 |
| X = 1,00 | M= 8482 | N= 8339 | US1= 53907 | US2= 18666 |
| X = 1,10 | M= 9419 | N= 8339 | US1= 61301 | US2= 18666 |
| X = 1,20 | M= 10205 | N= 8339 | US1= 67675 | US2= 18666 |
| X = 1,30 | M= 10839 | N= 8339 | US1= 72946 | US2= 18666 |
| X = 1,40 | M= 11321 | N= 8339 | US1= 77031 | US2= 18666 |
| X = 1,50 | M= 11619 | N= 8339 | US1= 79595 | US2= 18666 |
| X = 1,60 | M= 11719 | N= 8339 | US1= 80456 | US2= 18666 |
| ARMADURA TRANSVERSAL..... | | | US1= 16091 | US2= 7982 |

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 11556
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 5584
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 21925
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 6782
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| X = 0,00 | M= -9219 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,10 | M= -8416 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,20 | M= -7672 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,30 | M= -6988 | N= 25273 | US1= 33278 | US2= 18666 |
| X = 0,30 | M= -6988 | N= 25273 | US1= 33278 | US2= 18666 |
| X = 0,40 | M= -6365 | N= 25273 | US1= 28547 | US2= 18666 |
| X = 0,50 | M= -5803 | N= 25273 | US1= 24348 | US2= 18666 |
| X = 0,60 | M= -5301 | N= 25273 | US1= 20659 | US2= 18666 |
| X = 0,70 | M= -4861 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,80 | M= -4482 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,90 | M= -4165 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,00 | M= -3910 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,10 | M= -3716 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,20 | M= -3585 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| = 1,30 | M= -3516 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,35 | M= -3505 | N= 25273 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| ARMADURA TRANSVERSAL..... | | | US1= 7982 | US2= 7982 |



P.K. 600+190

MARCO 300 x 250 x 20 x 20 — ALTURA DE TIERRAS 1 m. + BALASTO 1 m.

HORMIGON HA - 35 — ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL NORMAL — RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 1: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL MAYORADA

| | |
|---|---|
| LONGITUD HORIZONTAL HUECO ..... | 300 cm. |
| ESPESOR LOSA HORIZONTAL ..... | 20 cm. |
| LONGITUD VERTICAL HUECO ..... | 250 cm. |
| ESPESOR LOSA VERTICAL..... | 20 cm. |
| LONGITUD CARTELA ..... | 70 cm. |
| CANTO CARTELA ..... | 20 cm. |
| PESO PROPIO TIERRAS ..... | 1800 kg/m3 |
| PESO PROPIO BALASTO ..... | 2000 kg/m3 |
| SOBRECARGA MINIMA ..... | 3000 kg/m2 |
| VELOCIDAD MAXIMA ..... | 350 km/h |
| CARGA MAXIMA POR RUEDA..... | 15000 kg. |
| ANCHO DE VIAS..... | 1,668 m. |
| SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES..... | 1,500 m. |
| ANCHO DE VIAS..... | 3,066 m. |

COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO..... 0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 17427
CARGA MINIMA ..... Q1E = 13758

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 8353
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 10322

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ. M IZQ = -9726 M DCH = -9726
MOMENTOS VANO VERTI. M ARR = -9726 M ABA = -9767

P.K. 600+190

MARCO 300 x 250 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1 m.
+ BALASTO 1 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 14756
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 10640
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13700
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 21151
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| X = 0,00 | M= -9726 | N= 12148 | US1= 21038 | US2= 18666 |
| X = 0,10 | M= -7410 | N= 12148 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,20 | M= -5232 | N= 12148 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,30 | M= -3191 | N= 12148 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,40 | M= -1288 | N= 12148 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,50 | M= 478 | N= 12148 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,60 | M= 2106 | N= 12148 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,70 | M= 3596 | N= 12148 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,80 | M= 4949 | N= 12148 | US1= 20293 | US2= 18666 |
| X = 0,90 | M= 6165 | N= 12148 | US1= 34346 | US2= 18666 |
| X = 1,00 | M= 7242 | N= 12148 | US1= 42356 | US2= 18666 |
| X = 1,10 | M= 8183 | N= 12148 | US1= 49550 | US2= 18666 |
| X = 1,20 | M= 8967 | N= 12148 | US1= 55708 | US2= 18666 |
| X = 1,30 | M= 9577 | N= 12148 | US1= 60606 | US2= 18666 |
| X = 1,40 | M= 10013 | N= 12148 | US1= 64165 | US2= 18666 |
| X = 1,50 | M= 10274 | N= 12148 | US1= 66325 | US2= 18666 |
| X = 1,60 | M= 10361 | N= 12148 | US1= 67050 | US2= 18666 |
| ARMADURA TRANSVERSAL..... | | | US1= 13410 | US2= 7982 |

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 11385
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 8305
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 21721
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 9976
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| X = 0,00 | M= -9726 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,10 | M= -8554 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,20 | M= -7465 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,30 | M= -6461 | N= 23848 | US1= 30051 | US2= 18666 |
| X = 0,30 | M= -6461 | N= 23848 | US1= 30051 | US2= 18666 |
| X = 0,40 | M= -5543 | N= 23848 | US1= 23228 | US2= 18666 |
| X = 0,50 | M= -4712 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,60 | M= -3967 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,70 | M= -3311 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,80 | M= -2743 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,90 | M= -2265 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,00 | M= -1877 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,10 | M= -1579 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,20 | M= -1373 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,30 | M= -1260 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,35 | M= -1238 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| ARMADURA TRANSVERSAL..... | | | US1= 7982 | US2= 7982 |

FOMENTO DE PREFABRICADOS ARAGON S.L
L.A.V. MADRID-BARCELONA- FRONTERA FRANCESA
TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMOS VI A Y B.

P.K. 600+190

MARCO 300 x 250 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1 m.
+ BALASTO 1 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL NORMAL RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 2: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL SIN MAYORAR

| | |
|---|---|
| LONGITUD HORIZONTAL HUECO ..... | 300 cm. |
| ESPESOR LOSA HORIZONTAL ..... | 20 cm. |
| LONGITUD VERTICAL HUECO ..... | 250 cm. |
| ESPESOR LOSA VERTICAL..... | 20 cm. |
| LONGITUD CARTELA ..... | 70 cm. |
| CANTO CARTELA ..... | 20 cm. |
| PESO PROPIO TIERRAS ..... | 1800 kg/m3 |
| PESO PROPIO BALASTO ..... | 2000 kg/m3 |
| SOBRECARGA MINIMA ..... | 3000 kg/m2 |
| VELOCIDAD MAXIMA ..... | 350 km/h |
| CARGA MAXIMA POR RUEDA..... | 15000 kg. |
| ANCHO DE VIAS..... | 1,668 m. |
| SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES..... | 1,500 m. |
| ANCHO DE VIAS..... | 3,066 m. |

COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO..... 0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 17427
CARGA MINIMA ..... Q1E = 13758

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 5221
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 6451

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ. M IZQ = -8768 M DCH = -8768
MOMENTOS VANO VERTI. M ARR = -8768 M ABA = -8786

P.K. 600+190

MARCO 300 x 250 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1 m.
+ BALASTO 1 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 14832
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 10640
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13085
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 21151
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| X = 0,00 | M= -8768 | N= 7595 | US1= 20695 | US2= 18666 |
| X = 0,10 | M= -6452 | N= 7595 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,20 | M= -4274 | N= 7595 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,30 | M= -2233 | N= 7595 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,40 | M= -329 | N= 7595 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,50 | M= 1436 | N= 7595 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,60 | M= 3064 | N= 7595 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,70 | M= 4555 | N= 7595 | US1= 20617 | US2= 18666 |
| X = 0,80 | M= 5908 | N= 7595 | US1= 28466 | US2= 18666 |
| X = 0,90 | M= 7123 | N= 7595 | US1= 43963 | US2= 18666 |
| X = 1,00 | M= 8201 | N= 7595 | US1= 52132 | US2= 18666 |
| X = 1,10 | M= 9141 | N= 7595 | US1= 59475 | US2= 18666 |
| X = 1,20 | M= 9925 | N= 7595 | US1= 65769 | US2= 18666 |
| X = 1,30 | M= 10535 | N= 7595 | US1= 70780 | US2= 18666 |
| X = 1,40 | M= 10971 | N= 7595 | US1= 74424 | US2= 18666 |
| X = 1,50 | M= 11232 | N= 7595 | US1= 76637 | US2= 18666 |
| X = 1,60 | M= 11320 | N= 7595 | US1= 77380 | US2= 18666 |
| ARMADURA TRANSVERSAL..... | | | US1= 15476 | US2= 7982 |

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 11385
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 5193
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 21721
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 6238
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| X = 0,00 | M= -8768 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,10 | M= -8035 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,20 | M= -7354 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,30 | M= -6726 | N= 23848 | US1= 32056 | US2= 18666 |
| X = 0,30 | M= -6726 | N= 23848 | US1= 32056 | US2= 18666 |
| X = 0,40 | M= -6152 | N= 23848 | US1= 27736 | US2= 18666 |
| X = 0,50 | M= -5632 | N= 23848 | US1= 23884 | US2= 18666 |
| X = 0,60 | M= -5167 | N= 23848 | US1= 20481 | US2= 18666 |
| X = 0,70 | M= -4756 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,80 | M= -4401 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 0,90 | M= -4102 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,00 | M= -3859 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,10 | M= -3673 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,20 | M= -3544 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| = 1,30 | M= -3472 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| X = 1,35 | M= -3459 | N= 23848 | US1= 18666 | US2= 18666 |
| ARMADURA TRANSVERSAL..... | | | US1= 7982 | US2= 7982 |

# Obras de drenaje transversal

# OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

## ÍNDICE


1. INTRODUCCIÓN
2. NORMATIVA
3. ELEMENTOS CALCULADOS
4. MARCOS
   - 4.1. Materiales de diseño y coeficientes de seguridad
   - 4.2. Características del terreno
   - 4.3. Cargas. Hipótesis de cálculo
   - 4.4. Cálculo de marcos
5. ALETAS
   - 5.1. Introducción
   - 5.2. Materiales y coeficientes de seguridad
   - 5.3. Comprobación de la estabilidad. Cálculo de las tensiones máximas y mínimas
   - 5.4. Dimensionamiento a flexión. Armaduras
   - 5.5. Comprobación de la resistencia a cortante
6. OTROS PASOS INFERIORES
   - 6.1. Descripción de las estructuras
   - 6.2. Cálculo de los marcos
   - 6.3. Cálculo de de otros elementos

Aletas de las obras de drenaje

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL.

## 1. INTRODUCCION.

Es objeto de este punto el cálculo estructural de los elementos que componen las estructuras de drenaje transversal del Proyecto de Construcción de la "Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-Frontera Francesa. Tramo : Madrid-Zaragoza. Subtramo Vía y b. Plataforma.

## 2. NORMATIVA

Los cálculos realizados siguen en todo momento la siguiente normativa:

- Norma de construcción sismorresistente (Parte General y Edificación) (NCSE-94) diciembre 1994.
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91.

## 3. ELEMENTOS CALCULADOS.

Los elementos calculados han sido los siguientes :

⇒ Marco de 2.5×2.5 m×m de dimensiones libres interiores.

⇒ Marco de 6.0×6.0 m×m de dimensiones libres interiores.

⇒ Aletas de las embocaduras.

## 4. MARCOS.

Se han calculado los marcos de dimensiones anteriormente citadas.

### 4.1. Materiales de diseño y coeficientes de seguridad.

Los materiales empleados en el diseño de los marcos son los siguientes:

Hormigón en alzados y dintel (H-250):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.500 T/m²

Hormigón en losa (H-200):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.000 T/m²

Acero en armaduras (AEH 500):

Resistencia característica $f_{yk}$ = 5.100 kg/cm²

Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según los "Artículo 31º. Coeficientes de seguridad" y "Artículo 32º. Establecimiento de acciones de cálculo e hipótesis de carga más desfavorable" de la EH-91, con un nivel de control en la ejecución normal y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma_c$ = 1,50

$\gamma_s$ = 1,15

$\gamma_f$ = 1,6

por lo que las resistencias de los materiales, y minoradas son:

Hormigón en alzados y dintel: $f_{cd}$ = 1.666,67 T/m² (Se minorará un 10% más por hormigonado vertical)

Hormigón en losa: $f_{cd}$ = 1.333,33 T/m²

Acero: $f_{yd}$ = 4.434,8 kg/cm²

### 4.2. Características del terreno.

Las características geotécnicas que se han adoptado para el material de relleno en las obras son las siguientes:

Cohesión= 0T/m2

Ángulo de rozamiento=$\phi$= 30º

Ka= $tag^2(45-\phi/2)$= 1/3

$\gamma_{tierras}$ = 2,0 T/m3

El empuje de tierras se ha calculado en cada punto con la siguiente expresión :

ea= Ka * $\gamma$ *h

para el caso de empuje activo (Hipótesis de Fase de Construcción), y mediante la expresión que figura en las siguientes figuras para el caso de empuje al reposo (cuando actúa el empuje de tierras simultáneamente a ambos lados de la sección transversal).

## 4.3. Cargas. Hipótesis de cálculo.

El cálculo de los esfuerzos que soliciitan las secciones se realiza mediante cálculo matricial.

Para el dimensionamiento de todos los marcos de 2.5*2.5 m*m y 6*6 m*m se ha procedido a calcular el más desfavorable de cada uno de ellos. Éste es el que soporta una mayor altura de tierras en el dintel.

Las cargas consideradas en el cálculo del marco han sido las siguientes :

1. Peso Propio de la estructura. Se adopta como densidad del hormigón el valor de 2.5 T/m3.
2. Peso de las tierras sobre el dintel del marco.
3. Empuje de tierras en el lado derecho. Esta carga se calcula para formar la hipótesis de fase de construcción, en la que ya construído el marco sólo se rellena de tierras hasta el dintel el lado derecho. Para el cálculo de esta hipótesis se ha supuesto actuando el empuje activo.
4. Empuje de tierras a ambos lados. Se considera actuando el empuje al reposo.
5. Sobrecarga de 3 T/m2 en el lado derecho.
6. Sobrecarga de 3 T/m2 en ambos lados del marco.
7. Sobrecarga de la vía en la losa superior. Se considera la sobrecarga de 0.4 T/m2 y en tren de cargas de 90 T.

Las hipótesis de cargas consideradas ha sido 3 :

Fuerzas verticales predominantes:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×1.6 |
| Peso de tierras sobre dintel | ×1.23 |
| Empuje de tierras | ×0.9 |
| Sobrecarga de la vía | ×1.6 |

Fuerzas horizontales predominantes:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×0.9 |
| Peso de tierras sobre dintel | ×0.9 |
| Empuje de tierras | ×1.23 |
| Sobrecarga de 3 T/m2 | ×1.6 |

Fase de construcción:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×0.9 |
| Empuje de tierras en lado derecho | ×1.23 |
| Sobrecarga de 3 T/m2 en lado derecho | ×1.6 |

## 4.4. Cálculo de los marcos.

### 4.4.1. Geometría. Modelo.

Los marcos de calculan según un modelo de barras de 1.0 m de ancho.

Se incluye a continuación un croquis donde aparecen la numeración de las barras y nudos como se han introducido en el modelo.

Las características mecánicas de las barras de hastiales y dintel son las siguientes:

Marco de 6.0×6.0 m×m

AX = 0.90 m2

IZ = 0.06075 m4

Marco de 2.5×2.5 m×m

AX = 0.35 m2

IZ = 0.00357 m4

Las características mecánicas de las barras de la losa son las siguientes:

Marco de 6.0×6.0 m×m

AX = 0.95 m2

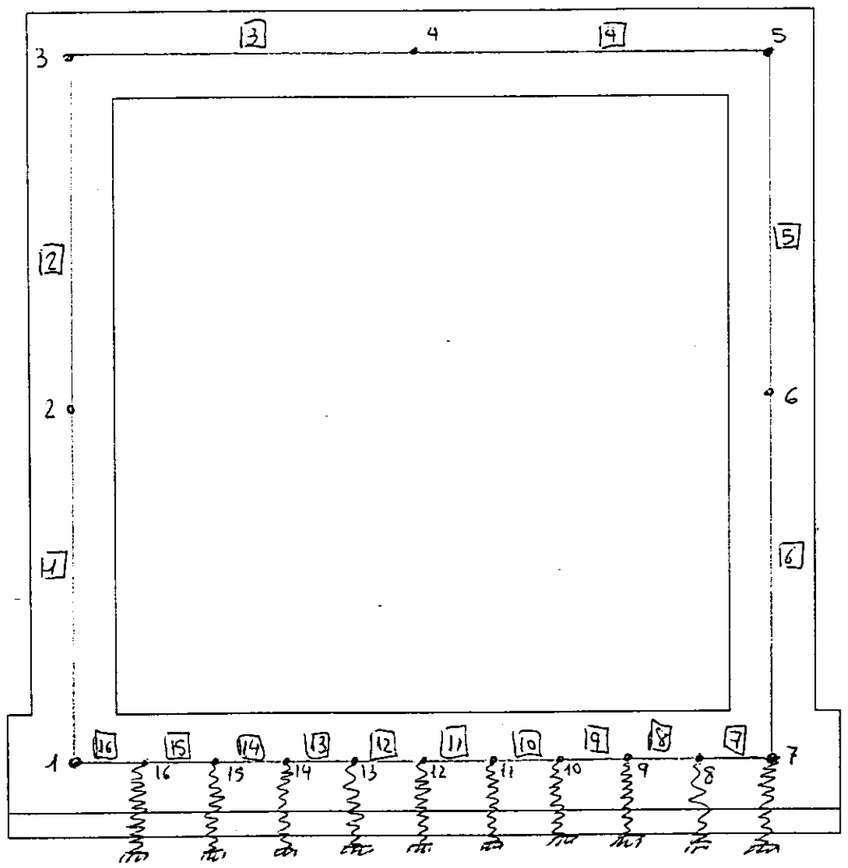
IZ = 0.0714m4

Marco de 2.5×2.5 m×m

AX = 0.40 m2

IZ = 0.00533 m4

Los apoyos del modelo están constituidos por un sistema de muelles que tratan de simular la acción del terreno situado debajo de las vías.


3
2
1
4
5
6
7
12
13
14
15
16
11
10
9
8
17

### 4.4.2. Cargas. Modelo.

Las cargas introducidas en el modelo son las anteriormente descritas.

1. Peso Propio de la estructura.
2. Peso de las tierras sobre el dintel del marco.
3. Empuje de tierras en el lado derecho.
4. Empuje de tierras a ambos lados.
5. Sobrecarga de 3 T/m2 en el lado derecho.
6. Sobrecarga de 3 T/m2 en ambos lados del marco.
7. Sobrecarga de la vía en la losa superior.
8. Peso del agua en el interior del marco
9. Hipótesis I Fuerzas horizontales predomintantes.
10. Hipótesis II Fuerza verticales predominantes.
11. Fase de construcción.

### 4.4.3. Dimensionamiento a flexión. Armaduras. Fisuración.

A partir de los resultados del modelo matricial, se calcula la armadura de cada sección.

La armadura finalmente dispuesta se comprueba que cumple la anchura de fisura máxima ($w_{k\,max}$ = 0,3 mm.) correspondiente a un Ambiente II y para un recubrimiento de armaduras de 5 cm.

### 4.4.4. Armaduras mínimas.

Las armaduras mínimas que se dispondrán en cada de los elementos el la siguiente:

*Armadura mínima en hastiales :*

Armadura horizontal:

As, min= 1,6/1000*Ac

Armadura vertical:

As, min=0,9/1000*Ac

*Armaduras mínimas en losas de cimentación :*

As, min= 2,0/1000*Ac

*Armaduras mínimas en dintel de marco :*

As, min= 1,5/1000*Ac

## 5. ALETAS

### 5.1. Introducción.

El objeto del siguiente cálculo es el dimensionamiento de las aletas que contienen las tierras de las embocaduras de las obras de drenaje.

### 5.2. Materiales y coeficientes de seguridad.

Los materiales empleados en el diseño de los pasos inferiores son los siguientes:

Hormigón (H-250):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.500 T/m²

Acero (AEH 500):

Resistencia característica $f_{yk}$ = 5.100 kg/cm²

Hormigón empleado para nivelar fondo de excavaciones, denominado hormigón de limpieza (H-125):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 1.250 T/m²

Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según el "Artículo 31º. Coeficientes de seguridad" de la EH-91, con un nivel de control en la ejecución normal y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma_c$ = 1,50.

$\gamma_s$ = 1,15

$\gamma_f$ = 1,60

por lo que las resistencias de los materiales, y minoradas son:

Hormigón: $f_{cd}$ = 1.666,67 T/m²

Acero: $f_{yd}$ = 4.434,8 kg/cm²

### 5.3. Comprobación de la estabilidad. Cálculo de tensiones máximas y mínimas.

Se dimensiona y comprueba la sección de altura mayor de manera que no se superen unas tensiones medias en cimentación debido a empuje y sobrecarga de 30 T/m2; que no aparezcan zonas de zapata sin compresión; y que los coeficientes de seguridad al deslizamiento y vuelco sean siempre superiores a 1,50.

Los muros de las zapatas se dimensionan con talud 1/10 (H/V) en el trasdós y con un canto en coronación de 0,25 m.

### 5.4. Dimensionamiento a flexión. Armaduras

Para el dimensionamiento a flexión de los muros de las aletas se considera actuando en el trasdós de las aletas el empuje de tierras y la sobrecarga de 3 t/m².

La armadura finalmente dispuesta se comprueba que cumple la anchura de fisura máxima ($w_{k\,max}$ = 0,3 mm.) correspondiente a un Ambiente II y para un recubrimiento de armaduras de 5 cm.

Para el cálculo de la armadura de flexión de las zapatas se siguen los mismos criterios que para el resto de las zapatas.

### 5.5. Comprobación de la resistencia a cortante.

Se procede a la comprobación a cortante de la sección más desfavorable del muro según lo dispuesto en el "Artículo 39º. Cálculo resistente de secciones sometidas a solicitaciones tangentes." de la EH-91.

## Otros Pasos Inferiores

## 6. OTRAS ESTRUCTURAS.

### 6.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.

El objeto de este punto es definir estructuralmente dos pasos bajo las vías de FFCC situados en los puntos kilométricos 617+330 y 617+360.

La estructura situada en el PK 617+360 es una galería de servicios en la que se alojarán diversas canalizaciones y en la que se dejan 6 pasatubos para canalizaciones de PVC de $\phi$ 110 mm. La sección transversal de la galería es un marco de dimensiones libres interiores de 2.5*2.5 m*m con dinteles y hastiales de 0.35 m. de canto y losa de 0.40 m de canto. La entrada y salida de la misma se realiza mediante dos cámaras verticales de dimensiones interiores libres 2*2.5 m*m situadas en los extremos de la galería. Las cámaras están cerradas en su parte superior por una losa de 0.20 m de canto con una tapa metálica de 0.80*0.80 m*m que permite la entrada al mismo. El descenso se realiza mediante unos pates de acero galvanizado. Toda la obra se impermeabiliza en sus paramentos exteriores con una doble capa de lámina asfáltica impermeabilizante con el objeto de evitar en la entrada de agua en el interior de la galería. Con este objeto se diseñan las juntas entre hastiales y losa con una junta de PVC de 30 cm.

La estructura situada en el PK 617+330 es un paso inferior a las vías que permite el paso de personal bajo las vías. . La sección transversal del paso es también un marco de dimensiones libres interiores de 2.5*2.5 m*m con dinteles y hastiales de 0.35 m. de canto y losa de 0.40 m de canto. La entrada y salida de la misma se realiza mediante tramos de escaleras situados a ambos lados del mismo. EL ancho de estas escaleras es de 2 m. y se encuentran flanqueadas por los muros de 0.35 m. de canto necesarios para contener las tierras del terraplén. En esta estructura se adoptan las mismas medidas de impermeabilización de la obra anterior.

### 6.2. CÁLCULO DE LOS MARCOS.

#### 6.2.1. Materiales de diseño y coeficientes de seguridad.

Los materiales empleados en el diseño de los marcos son los siguientes:

Hormigón en alzados y dintel (H-250):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.500 T/m²

Hormigón en losa (H-200):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.000 T/m²

Acero en armaduras (AEH 500):

Resistencia característica $f_{yk}$ = 5.100 kg/cm²

Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según los "Artículo 31º. Coeficientes de seguridad" y "Artículo 32º. Establecimiento de acciones de cálculo e hipótesis de carga más desfavorable" de la EH-91, con un nivel de control en la ejecución normal y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma_c$ = 1,50

$\gamma_s$ = 1,15

$\gamma_f$ = 1,6

por lo que las resistencias de los materiales, y minoradas son:

Hormigón en alzados y dintel: $f_{cd}$ = 1.666,67 T/m² (Se minorará un 10% más por hormigonado vertical)

Hormigón en losa: $f_{cd}$ = 1.333,33 T/m²

Acero: $f_{yd}$ = 4.434,8 kg/cm²

#### 6.2.2. Características del terreno.

Las características geotécnicas que se han adoptado para el material de relleno en las obras son las siguientes:

Cohesión= 0T/m2

Ángulo de rozamiento=$\phi$= 30º

Ka= $tag^2(45-\phi/2)$= 1/3

$\gamma_{tierras}$ = 2,0 T/m3

El empuje de tierras se ha calculado en cada punto con la siguiente expresión :

ea= Ka * $\gamma$ *h

para el caso de empuje activo (Hipótesis de Fase de Construcción), y mediante la expresión que aparecía en el cálculo de los marcos de drenaje para el caso de empuje al reposo (cuando actúa el empuje de tierras simultáneamente a ambos lados de la sección transversal).

#### 6.2.3. Cargas. Hipótesis de cálculo.

El cálculo de los esfuerzos que soliciitan las secciones se realiza mediante cálculo matricial.

Las cargas consideradas en el cálculo del marco han sido las siguientes :

1. Peso Propio de la estructura. Se adopta como densidad del hormigón el valor de 2.5 T/m3.

2. Peso de las tierras sobre el dintel del marco.
3. Empuje de tierras en el lado derecho. Esta carga se calcula para formar la hipótesis de fase de construcción, en la que ya construído el marco sólo se rellena de tierras hasta el dintel el lado derecho. Para el cálculo de esta hipótesis se ha supuesto actuando el empuje activo.
4. Empuje de tierras a ambos lados. Se considera actuando el empuje al reposo.
5. Sobrecarga de 3 T/m2 en el lado derecho.
6. Sobrecarga de 3 T/m2 en ambos lados del marco.
7. Sobrecarga de la vía en la losa superior. Se considera la sobrecarga de 0.4 T/m2 y en tren de cargas de 90 T.

Las hipótesis de cargas consideradas ha sido 3 :

Fuerzas verticales predominantes:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×1.6 |
| Peso de tierras sobre dintel | ×1.23 |
| Empuje de tierras | ×0.9 |
| Sobrecarga de la vía | ×1.6 |

Fuerzas horizontales predominantes:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×0.9 |
| Peso de tierras sobre dintel | ×0.9 |
| Empuje de tierras | ×1.23 |
| Sobrecarga de 3 T/m2 | ×1.6 |

Fase de construcción:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×0.9 |
| Empuje de tierras en lado derecho | ×1.23 |
| Sobrecarga de 3 T/m2 en lado derecho | ×1.6 |

## 6.2.4. Cálculo de los marcos.

### 6.2.4.1. Geometría. Modelo.

El modelo de cálculo es el mismo que el definido en el punto "5.4.4.1. Geometría. Modelo" anterior de este Anejo para el marco de 2.5*2.5 m*m.

### 6.2.4.2. Cargas. Modelo.

Las cargas introducidas en el modelo son las anteriormente descritas.

1. Peso Propio de la estructura.
2. Peso de las tierras sobre el dintel del marco.
3. Empuje de tierras en el lado derecho.
4. Empuje de tierras a ambos lados.
5. Sobrecarga de 3 T/m2 en el lado derecho.
6. Sobrecarga de 3 T/m2 en ambos lados del marco.
7. Sobrecarga de la vía en la losa superior.
8. Peso del agua en el interior del marco
9. Hipótesis I Fuerzas horizontales predomintantes.
10. Hipótesis II Fuerza verticales predominantes.
11. Fase de construcción.

### 6.2.4.3. Dimensionamiento a flexión. Armaduras. Fisuración.

A partir de los resultados del modelo matricial, se calcula la armadura de cada sección.

La armadura finalmente dispuesta se comprueba que cumple la anchura de fisura máxima ($w_{k\,max}$ = 0,3 mm.) correspondiente a un Ambiente II y para un recubrimiento de armaduras de 5 cm.

### 6.2.4.4. Armaduras mínimas.

Las armaduras mínimas que se dispondrán en cada de los elementos el la siguiente:

*Armadura mínima en hastiales :*

Armadura horizontal:

As, min= 1,6/1000*Ac

Armadura vertical:

As, min=0,9/1000*Ac

*Armaduras mínimas en losas de cimentación :*

As, min= 2,0/1000*Ac

*Armaduras mínimas en dintel de marco :*

As, min= 1,5/1000*Ac

### 6.3. CÁLCULO DE OTROS ELEMENTOS.

En el APÉNDICE 5. CÁLCULO DE OTRAS ESTRUCTURAS. se incluyen los cálculos de otros elementos de estas estructuras.

#### 6.3.1. Materiales de diseño y coeficientes de seguridad

Son los mismos que los definidos en el punto "6.2.1. Materiales de diseño y coeficientes de seguridad" anterior.

#### 6.3.2. Características del terreno

Son las mismas que las definidas en el punto "6.2.2. Características del terreno" anterior.

# Aletas de las Obras de Drenaje

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 1,84 M.

**1. Definición geométrica.**

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,434 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 1,000 m. |
| Ancho zapata= | 1,584 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 1,840 m. |
| Canto zapata= | 0,450 m. |
| Altura total= | 2,290 m. |
| Altura tierras = | 2,290 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

**2. Datos de materiales y relleno.**

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 3 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

**3. Cargas actuantes.**

**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 1,75 | | | 0,76 | 1,33 | -1,33 |
| Empuje sobrecarga | 2,29 | | | 1,15 | 2,62 | -2,62 |
| Peso sobrecarga | | 3,55 | -0,24 | | -0,87 | 3,68 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,47 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 4,02 | -0,24 | | -0,98 | 4,17 |
| Peso muro | | 1,57 | 0,47 | | 0,73 | 0,51 |
| Peso zapata | | 1,78 | 0,00 | | 0,00 | 1,41 |
| TOTAL | 4,03 | 10,93 | | | 2,83 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

| | |
|---|---|
| Momentos estabilizadores. | |
| - Peso del terreno | 4,17 mT. |
| - Peso muro | 0,51 mT. |
| - Peso zapata | 1,41 mT. |
| - Peso sobrecarga | 3,68 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |
| Momentos volcadores. | |
| - Empuje terreno | -1,33 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -2,62 mT. |

Aleta1,84

**Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores=** 2,5

| | |
|---|---|
| Fuerzas estabilizadoras. | |
| - Peso del terreno: | 4,02 T. |
| - Peso muro: | 1,57 T. |
| - Peso zapata: | 1,78 T. |
| - Peso sobrecarga | 3,55 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |
| Fuerzas volcadoras. | |
| - Empuje terreno: | 1,75 T. |
| - Empuje sobrecarga | 2,29 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** 1,6

| | | |
|---|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | | 2,83 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | | 10,93 T. |
| Area= | 1,58 m2. | |
| Inercia= | 0,33 m4. | |
| vs=vi= | 0,79 m. | |
| **Tensión máxima = N/A + M*vs/I =** | | **13,7 T/m2** |
| **Tensión mínima = N/A - M*vs/I =** | | **0,1 T/m2** |

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,45 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 0,72 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 4,02 | -0,24 | -0,98 |
| Empuje tierras | 1,75 | 0,76 | | | 1,33 |
| Empuje sobrecarga | 2,29 | 1,15 | | | 2,62 |
| Sobrecarga | | | 3,55 | -0,24 | -0,87 |
| Peso muro | | | 1,57 | 0,47 | 0,73 |
| Peso zapata | | | 0,49 | 0,43 | 0,21 |
| Peso talón | | | 1,13 | -0,29 | -0,33 |
| Peso puntera | | | 0,17 | 0,72 | 0,12 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 0,19 | 0,63 | 1,73 | 4,89 |
| Empuje tierras | 3,19 | 2,58 | 1,10 | -3,19 |
| Empuje sobrecarga | 6,26 | 5,08 | 2,16 | -6,26 |
| Sobrecarga | 0,16 | 0,56 | 1,53 | 4,32 |
| Peso muro | 2,75 | 2,42 | 1,60 | -0,76 |
| Peso zapata | 0,80 | 0,71 | 0,48 | -0,19 |
| Peso talón | -0,08 | 0,07 | 0,44 | 1,50 |
| Peso puntera | 0,40 | 0,34 | 0,21 | -0,18 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 3,37 | 3,21 | 2,83 | 1,70 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 6,43 | 5,64 | 3,69 | -1,94 |
| Pmuro+zapata | 3,87 | 3,54 | 2,72 | 0,36 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | **Mpuntera (mT)** | **Mtalón (mT)** |
|---|---|---|---|---|---|
| 19,17 | 17,35 | 12,87 | -0,06 | 0,21 | 2,41 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,45 m.
d= 0,4 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,01 mT.
M tensiones zapata= 0,21 mT.
Md, total= 0,20 mT.
Uc= fcd*b*d= 666,67 T.
Us= 0,49 T.
**As= 0,11 cm2/m**
Armadura mínima 4,50 **cm2/m**
**Armadura dispuesta 4,50 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -2,27 mT.
M peso zapata= -0,64 mT.
Msobrecarga= -1,70 mT.
M tensiones zapata= 2,41 mT.
Md, total= -4,95 mT.
Uc= fcd*b*d= 666,67 T.
Us= 12,50 T.
**As= 2,82 cm2/m**
Armadura mínima **4,50 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 12 | 5 |
| **Aϕ(cm2)** | **Atotal(cm2)** |
| 1,13 | 5,65 |

Aleta1,84

**Armadura dispuesta 4,50 cm2/m**

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 9 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 6,95 M.

**1. Definición geométrica.**

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,945 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 4,000 m. |
| Ancho zapata= | 5,095 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 6,950 m. |
| Canto zapata= | 1,000 m. |
| Altura total= | 7,950 m. |
| Altura tierras = | 7,950 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

**2. Datos de materiales y relleno.**

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 3 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

**3. Cargas actuantes.**

**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 21,05 | | | 2,65 | 55,77 | -55,77 |
| Empuje sobrecarga | 7,94 | | | 3,98 | 31,57 | -31,57 |
| Peso sobrecarga | | 14,09 | -0,37 | | -5,20 | 41,08 |
| Carga en coronación | | 0 | 2,07 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 60,43 | -0,37 | | -22,31 | 176,25 |
| Peso muro | | 10,38 | 2,07 | | 21,44 | 5,01 |
| Peso zapata | | 12,74 | 0,00 | | 0,00 | 32,45 |
| TOTAL | 28,99 | 97,63 | | | 81,28 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

| | |
|---|---|
| Momentos estabilizadores. | |
| - Peso del terreno | 176,25 mT. |
| - Peso muro | 5,01 mT. |
| - Peso zapata | 32,45 mT. |
| - Peso sobrecarga | 41,08 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |
| Momentos volcadores. | |
| - Empuje terreno | -55,77 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -31,57 mT. |

Aleta6,95

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 2,9

| | |
|---|---|
| Fuerzas estabilizadoras. | |
| - Peso del terreno: | 60,43 T. |
| - Peso muro: | 10,38 T. |
| - Peso zapata: | 12,74 T. |
| - Peso sobrecarga | 14,09 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |
| Fuerzas volcadoras. | |
| - Empuje terreno: | 21,05 T. |
| - Empuje sobrecarga | 7,94 T |

Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras= 1,9

| | |
|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | 81,28 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | 97,63 T. |
| Area= | 5,10 m2. |
| Inercia= | 11,02 m4. |
| vs=vi= | 2,55 m. |
| **Tensión máxima = N/A + M*vs/I =** | **37,9 T/m2** |
| **Tensión mínima = N/A - M*vs/I =** | **0,4 T/m2** |

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 1,00 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 2,47 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 60,43 | -0,37 | -22,31 |
| Empuje tierras | 21,05 | 2,65 | | | 55,77 |
| Empuje sobrecarga | 7,94 | 3,98 | | | 31,57 |
| Sobrecarga | | | 14,09 | -0,37 | -5,20 |
| Peso muro | | | 10,38 | 2,07 | 21,44 |
| Peso zapata | | | 2,36 | 1,93 | 4,55 |
| Peso talón | | | 10,00 | -0,55 | -5,48 |
| Peso puntera | | | 0,38 | 2,47 | 0,93 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 6,71 | 7,01 | 8,63 | 17,02 |
| Empuje tierras | 12,89 | 12,13 | 8,07 | -12,89 |
| Empuje sobrecarga | 7,30 | 6,87 | 4,57 | -7,30 |
| Sobrecarga | 1,56 | 1,63 | 2,01 | 3,97 |
| Peso muro | 6,99 | 6,70 | 5,14 | -2,92 |
| Peso zapata | 1,51 | 1,45 | 1,12 | -0,59 |
| Peso talón | 0,70 | 0,77 | 1,17 | 3,23 |
| Peso puntera | 0,29 | 0,28 | 0,21 | -0,14 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 19,60 | 19,14 | 16,70 | 4,13 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 8,86 | 8,50 | 6,58 | -3,33 |
| Pmuro+zapata | 9,49 | 9,20 | 7,64 | -0,42 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 54,07 | 52,51 | 44,12 | 0,90 | 0,60 | 131,27 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 1 m.
d= 0,95 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,03 mT.
M tensiones zapata= 0,60 mT.
Md, total= 0,58 mT.
Uc= fcd*b*d= 1583,33 T.
Us= 0,61 T.
**As= 0,14 cm2/m**
Armadura mínima 10,00 cm2/m
**Armadura dispuesta 10,00 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 16 | 5 |
| **Aϕ(cm2)** | **Atotal(cm2)** |
| 2,01 | 10,05 |

*Armadura del talón*
M peso terreno= -129,43 mT.
M peso zapata= -21,42 mT.
Msobrecarga= -25,70 mT.
M tensiones zapata= 131,27 mT.
Md, total= -151,20 mT.
Uc= fcd*b*d= 1583,33 T.
Us= 168,08 T.
**As= 37,90 cm2/m**
Armadura mínima **10,00 cm2/m**
**Armadura dispuesta 37,90 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 25 | 8 |
| **Aϕ(cm2)** | **Atotal(cm2)** |
| 4,91 | 39,27 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 20 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada c



CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 6,0 M.

**1. Definición geométrica.**

Canto muro inferior= 0,850 m.
Canto muro superior = 0,250 m.
Long. puntera= 0,150 m.
Long. talón= 3,440 m.
Ancho zapata= 4,440 m.
Altura sobre cara sup. de zapata= 6,000 m.
Canto zapata= 1,000 m.
Altura total= 7,000 m.
Altura tierras = 7,000 m
Altura de agua= 0,000 m.

**2. Datos de materiales y relleno.**

Densidad del hormigón= 2,50 T/m3
Densidad del terreno = 2,00 T/m3
Densidad suèlo saturado= 2,00 T/m3
Angulo de rozamiento interno= 30 grados
Ka= 0,333
Sobrecarga = 3 T/m2
Carga del forjado= 0 T/m

**3. Cargas actuantes.**
**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 16,32 | | | 2,33 | 38,07 | -38,07 |
| Empuje sobrecarga | 6,99 | | | 3,50 | 24,48 | -24,48 |
| Peso sobrecarga | | 12,12 | -0,35 | | -4,19 | 31,10 |
| Carga en coronación | | 0 | 1,77 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 44,88 | -0,35 | | -15,53 | 115,16 |
| Peso muro | | 8,25 | 1,77 | | 14,58 | 3,73 |
| Peso zapata | | 11,10 | 0,00 | | 0,00 | 24,64 |
| TOTAL | 23,31 | 76,35 | | | 57,41 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

Momentos estabilizadores.
- Peso del terreno 115,16 mT.
- Peso muro 3,73 mT.
- Peso zapata 24,64 mT.
- Peso sobrecarga 31,10 mT.
- Peso forjado 0,00 mT.

Momentos volcadores.
- Empuje terreno -38,07 mT.
-Empuje sobrecarga -24,48 mT.

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 2,8

Fuerzas estabilizadoras.
- Peso del terreno: 44,88 T.
- Peso muro: 8,25 T.
- Peso zapata: 11,10 T.
- Peso sobrecarga 12,12 T.
- Peso forjado 0,00 T.

Fuerzas volcadoras.
- Empuje terreno: 16,32 T.
- Empuje sobrecarga 6,99 T

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras= 1,9**

Momento sobre cara inferior de zapata= 57,41 mT.
Axil sobre cara inferior de zapata= 76,35 T.

Area= 4,44 m2.
Inercia= 7,29 m4.
vs=vi= 2,22 m.

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I = 34,7 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I = -0,3 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 1,00 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 2,15 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 44,88 | -0,35 | -15,53 |
| Empuje tierras | 16,32 | 2,33 | | | 38,07 |
| Empuje sobrecarga | 6,99 | 3,50 | | | 24,48 |
| Sobrecarga | | | 12,12 | -0,35 | -4,19 |
| Peso muro | | | 8,25 | 1,77 | 14,58 |
| Peso zapata | | | 2,13 | 1,65 | 3,50 |
| Peso talón | | | 8,60 | -0,50 | -4,30 |
| Peso puntera | | | 0,38 | 2,15 | 0,80 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 5,38 | 5,70 | 7,24 | 14,83 |
| Empuje tierras | 11,59 | 10,80 | 7,03 | -11,59 |
| Empuje sobrecarga | 7,45 | 6,95 | 4,52 | -7,45 |
| Sobrecarga | 1,45 | 1,54 | 1,96 | 4,01 |
| Peso muro | 6,30 | 6,00 | 4,55 | -2,58 |
| Peso zapata | 1,54 | 1,47 | 1,12 | -0,59 |
| Peso talón | 0,63 | 0,72 | 1,14 | 3,25 |
| Peso puntera | 0,33 | 0,31 | 0,23 | -0,16 |

Resúmen:



| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 16,97 | 16,51 | 14,27 | 3,25 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 8,90 | 8,49 | 6,48 | -3,44 |
| Pmuro+zapata | 8,80 | 8,50 | 7,05 | -0,08 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 49,31 | 47,63 | 39,55 | -0,39 | 0,55 | 82,24 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 1 m.
d= 0,95 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,03 mT.
M tensiones zapata= 0,55 mT.
Md, total= 0,52 mT.
Uc= fcd*b*d= 1583,33 T.
Us= 0,55 T.
**As= 0,12 cm2/m**
Armadura mínima 10,00 cm2/m
**Armadura dispuesta 10,00 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -82,92 mT.
M peso zapata= -15,89 mT.
Msobrecarga= -19,07 mT.
M tensiones zapata= 82,24 mT.
Md, total= -106,35 mT.
Uc= fcd*b*d= 1583,33 T.
Us= 116,21 T.
**As= 26,21 cm2/m**
Armadura mínima **10,00 cm2/m**
**Armadura dispuesta 26,21 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 25 | 6 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 4,91 | 29,45 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 20 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada c

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 5,00 M.

1. Definición geométrica.

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,750 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 2,850 m. |
| Ancho zapata= | 3,750 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 5,000 m. |
| Canto zapata= | 0,800 m. |
| Altura total= | 5,800 m. |
| Altura tierras = | 5,800 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

2. Datos de materiales y relleno.

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 3 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

3. Cargas actuantes.

Hipótesis I

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 11,20 | | | 1,93 | 21,66 | -21,66 |
| Empuje sobrecarga | 5,79 | | | 2,90 | 16,80 | -16,80 |
| Peso sobrecarga | | 10,05 | -0,32 | | -3,23 | 22,08 |
| Carga en coronación | | 0 | 1,45 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 31,00 | -0,32 | | -9,97 | 68,10 |
| Peso muro | | 6,25 | 1,45 | | 9,09 | 2,63 |
| Peso zapata | | 7,50 | 0,00 | | 0,00 | 14,06 |
| TOTAL | 17,00 | 54,80 | | | 34,35 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.

Hipótesis I

| | |
|---|---|
| Momentos estabilizadores. | |
| - Peso del terreno | 68,10 mT. |
| - Peso muro | 2,63 mT. |
| - Peso zapata | 14,06 mT. |
| - Peso sobrecarga | 22,08 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |
| Momentos volcadores. | |
| - Empuje terreno | -21,66 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -16,80 mT. |

Aleta5.0

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 2,8

| | |
|---|---|
| Fuerzas estabilizadoras. | |
| - Peso del terreno: | 31,00 T. |
| - Peso muro: | 6,25 T. |
| - Peso zapata: | 7,50 T. |
| - Peso sobrecarga | 10,05 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |
| Fuerzas volcadoras. | |
| - Empuje terreno: | 11,20 T. |
| - Empuje sobrecarga | 5,79 T |

Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras= 1,9

| | |
|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | 34,35 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | 54,80 T. |

| | |
|---|---|
| Area= | 3,75 m2. |
| Inercia= | 4,39 m4. |
| vs=vi= | 1,88 m. |

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I = 29,3 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I = 0,0 T/m2**

5. Armaduras de la zapata

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,80 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 1,80 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 31,00 | -0,32 | -9,97 |
| Empuje tierras | 11,20 | 1,93 | | | 21,66 |
| Empuje sobrecarga | 5,79 | 2,90 | | | 16,80 |
| Sobrecarga | | | 10,05 | -0,32 | -3,23 |
| Peso muro | | | 6,25 | 1,45 | 9,09 |
| Peso zapata | | | 1,50 | 1,35 | 2,03 |
| Peso talón | | | 5,70 | -0,45 | -2,57 |
| Peso puntera | | | 0,30 | 1,80 | 0,54 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 4,01 | 4,35 | 5,80 | 12,52 |
| Empuje tierras | 9,24 | 8,50 | 5,36 | -9,24 |
| Empuje sobrecarga | 7,17 | 6,60 | 4,16 | -7,17 |
| Sobrecarga | 1,30 | 1,41 | 1,88 | 4,06 |
| Peso muro | 5,54 | 5,23 | 3,92 | -2,21 |
| Peso zapata | 1,26 | 1,19 | 0,90 | -0,46 |
| Peso talón | 0,43 | 0,51 | 0,89 | 2,61 |
| Peso puntera | 0,31 | 0,29 | 0,21 | -0,15 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 13,25 | 12,85 | 11,16 | 3,28 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 8,47 | 8,01 | 6,04 | -3,11 |
| Pmuro+zapata | 7,54 | 7,23 | 5,92 | -0,21 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 41,55 | 39,89 | 32,84 | 0,08 | 0,46 | 48,28 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,8 m.
d= 0,75 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,46 mT.
Md, total= 0,44 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 0,59 T.
**As= 0,13 cm2/m**
Armadura mínima 8,00 cm2/m
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -47,66 mT.
M peso zapata= -8,76 mT.
Msobrecarga= -13,15 mT.
M tensiones zapata= 48,28 mT.
Md, total= -63,04 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 87,09 T.
**As= 19,64 cm2/m**
Armadura mínima 8,00 cm2/m
**Armadura dispuesta 19,64 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 20 | 6 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 3,1 | 18,8 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 16 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada c



CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 4,0 M.

**1. Definición geométrica.**

Canto muro inferior= 0,650 m.
Canto muro superior = 0,250 m.
Long. puntera= 0,150 m.
Long. talón= 2,270 m.
Ancho zapata= 3,070 m.
Altura sobre cara sup. de zapata= 4,000 m.
Canto zapata= 0,800 m.
Altura total= 4,800 m.
Altura tierras = 4,800 m
Altura de agua= 0,000 m.

**2. Datos de materiales y relleno.**

Densidad del hormigón= 2,50 T/m3
Densidad del terreno = 2,00 T/m3
Densidad suelo saturado= 2,00 T/m3
Angulo de rozamiento interno= 30 grados
Ka= 0,333
Sobrecarga = 3 T/m2
Carga del forjado= 0 T/m

**3. Cargas actuantes.**
**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 7,67 | | | 1,60 | 12,28 | -12,28 |
| Empuje sobrecarga | 4,80 | | | 2,40 | 11,51 | -11,51 |
| Peso sobrecarga | | 8,01 | -0,30 | | -2,38 | 14,68 |
| Carga en coronación | | 0 | 1,15 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 19,76 | -0,30 | | -5,87 | 36,21 |
| Peso muro | | 4,50 | 1,15 | | 5,15 | 1,75 |
| Peso zapata | | 6,14 | 0,00 | | 0,00 | 9,42 |
| TOTAL | 12,47 | 38,41 | | | 20,68 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

Momentos estabilizadores.
- Peso del terreno 36,21 mT.
- Peso muro 1,75 mT.
- Peso zapata 9,42 mT.
- Peso sobrecarga 14,68 mT.
- Peso forjado 0,00 mT.

Momentos volcadores.
- Empuje terreno -12,28 mT.
-Empuje sobrecarga -11,51 mT.

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 2,6

Fuerzas estabilizadoras.
- Peso del terreno: 19,76 T.
- Peso muro: 4,50 T.
- Peso zapata: 6,14 T.
- Peso sobrecarga 8,01 T.
- Peso forjado 0,00 T.

Fuerzas volcadoras.
- Empuje terreno: 7,67 T.
- Empuje sobrecarga 4,80 T

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras= 1,8**

Momento sobre cara inferior de zapata= 20,68 mT.
Axil sobre cara inferior de zapata= 38,41 T.

Area= 3,07 m2.
Inercia= 2,41 m4.
vs=vi= 1,54 m.

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I = 25,7 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I = -0,7 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,80 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 1,46 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 19,76 | -0,30 | -5,87 |
| Empuje tierras | 7,67 | 1,60 | | | 12,28 |
| Empuje sobrecarga | 4,80 | 2,40 | | | 11,51 |
| Sobrecarga | | | 8,01 | -0,30 | -2,38 |
| Peso muro | | | 4,50 | 1,15 | 5,15 |
| Peso zapata | | | 1,30 | 1,06 | 1,38 |
| Peso talón | | | 4,54 | -0,40 | -1,82 |
| Peso puntera | | | 0,30 | 1,46 | 0,44 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 2,70 | 3,06 | 4,41 | 10,18 |
| Empuje tierras | 7,81 | 7,05 | 4,24 | -7,81 |
| Empuje sobrecarga | 7,33 | 6,61 | 3,97 | -7,33 |
| Sobrecarga | 1,09 | 1,24 | 1,79 | 4,13 |
| Peso muro | 4,75 | 4,43 | 3,25 | -1,81 |
| Peso zapata | 1,30 | 1,21 | 0,90 | -0,45 |
| Peso talón | 0,32 | 0,44 | 0,85 | 2,63 |
| Peso puntera | 0,38 | 0,35 | 0,25 | -0,18 |

Resúmen:



| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 10,51 | 10,11 | 8,65 | 2,36 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 8,42 | 7,85 | 5,76 | -3,20 |
| Pmuro+zapata | 6,75 | 6,43 | 5,25 | 0,19 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 36,36 | 34,53 | 27,77 | -1,18 | 0,40 | 23,74 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,8 m.
d= 0,75 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,40 mT.
Md, total= 0,38 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 0,51 T.
**As= 0,11 cm2/m**
Armadura mínima 8,00 cm2/m
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 16 | 4 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 2,01 | 8,04 |

*Armadura del talón*
M peso terreno= -24,35 mT.
M peso zapata= -5,60 mT.
Msobrecarga= -8,39 mT.
M tensiones zapata= 23,74 mT.
Md, total= -37,60 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 51,19 T.
**As= 11,54 cm2/m**
Armadura mínima **8,00 cm2/m**
**Armadura dispuesta 11,54 cm2/m**

| ϕ | n |
|---|---|
| 20 | 4 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 3,14 | 12,57 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 16 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada c

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 2,20 M.

**1. Definición geométrica.**

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,470 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 1,200 m. |
| Ancho zapata= | 1,820 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 2,200 m. |
| Canto zapata= | 0,550 m. |
| Altura total= | 2,750 m. |
| Altura tierras = | 2,750 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

**2. Datos de materiales y relleno.**

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 3 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

**3. Cargas actuantes.**

**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 2,52 | | | 0,92 | 2,31 | -2,31 |
| Empuje sobrecarga | 2,75 | | | 1,38 | 3,78 | -3,78 |
| Peso sobrecarga | | 4,26 | -0,25 | | -1,08 | 4,96 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,57 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 5,76 | -0,25 | | -1,46 | 6,71 |
| Peso muro | | 1,98 | 0,57 | | 1,14 | 0,66 |
| Peso zapata | | 2,50 | 0,00 | | 0,00 | 2,28 |
| TOTAL | 5,27 | 14,51 | | | 4,68 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

| | |
|---|---|
| Momentos estabilizadores. | |
| - Peso del terreno | 6,71 mT. |
| - Peso muro | 0,66 mT. |
| - Peso zapata | 2,28 mT. |
| - Peso sobrecarga | 4,96 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |
| Momentos volcadores. | |
| - Empuje terreno | -2,31 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -3,78 mT. |

Aleta2.2

**Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores=** 2,4

| | |
|---|---|
| Fuerzas estabilizadoras. | |
| - Peso del terreno: | 5,76 T. |
| - Peso muro: | 1,98 T. |
| - Peso zapata: | 2,50 T. |
| - Peso sobrecarga | 4,26 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |
| Fuerzas volcadoras. | |
| - Empuje terreno: | 2,52 T. |
| - Empuje sobrecarga | 2,75 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** 1,6

| | | |
|---|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | | 4,68 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | | 14,51 T. |
| Area= | 1,82 m2. | |
| Inercia= | 0,50 m4. | |
| vs=vi= | 0,91 m. | |
| **Tensión máxima = N/A + M*vs/I =** | | **16,5 T/m2** |
| **Tensión mínima = N/A - M*vs/I =** | | **-0,5 T/m2** |

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,55 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 0,84 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 5,76 | -0,25 | -1,46 |
| Empuje tierras | 2,52 | 0,92 | | | 2,31 |
| Empuje sobrecarga | 2,75 | 1,38 | | | 3,78 |
| Sobrecarga | | | 4,26 | -0,25 | -1,08 |
| Peso muro | | | 1,98 | 0,57 | 1,14 |
| Peso zapata | | | 0,65 | 0,53 | 0,34 |
| Peso talón | | | 1,65 | -0,31 | -0,51 |
| Peso puntera | | | 0,21 | 0,84 | 0,17 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 0,52 | 0,96 | 2,12 | 5,81 |
| Empuje tierras | 4,18 | 3,49 | 1,66 | -4,18 |
| Empuje sobrecarga | 6,84 | 5,71 | 2,71 | -6,84 |
| Sobrecarga | 0,38 | 0,71 | 1,57 | 4,30 |
| Peso muro | 3,15 | 2,81 | 1,90 | -0,97 |
| Peso zapata | 0,97 | 0,87 | 0,60 | -0,26 |
| Peso talón | -0,02 | 0,13 | 0,54 | 1,83 |
| Peso puntera | 0,43 | 0,37 | 0,24 | -0,20 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 4,70 | 4,45 | 3,78 | 1,63 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 7,23 | 6,42 | 4,28 | -2,55 |
| Pmuro+zapata | 4,52 | 4,18 | 3,28 | 0,40 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | **Mpuntera (mT)** | **Mtalón (mT)** |
|---|---|---|---|---|---|
| 23,16 | 21,16 | 15,83 | -1,10 | 0,25 | 3,67 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,55 m.
d= 0,5 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,25 mT.
Md, total= 0,24 mT.
Uc= fcd*b*d= 833,33 T.
Us= 0,48 T.
**As= 0,11 cm2/m**
Armadura mínima 5,50 **cm2/m**
**Armadura dispuesta 5,50 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -3,86 mT.
M peso zapata= -1,11 mT.
Msobrecarga= -2,41 mT.
M tensiones zapata= 3,67 mT.
Md, total= -8,15 mT.
Uc= fcd*b*d= 833,33 T.
Us= 16,46 T.
**As= 3,71 cm2/m**
Armadura minima 5,50 cm2/m

| ϕ | n |
|---|---|
| 12 | 5 |
| **Aϕ(cm2)** | **Atotal(cm2)** |

Aleta2.2

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Armadura dispuesta** | **5,50 cm2/m** | 1,13 | 5,65 |

Armaduras mínimas dispuestas en zapatas en cada dirección.
2/1000*Ac= 11 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)

CÁLCULO DEL MURO PERIMETRAL

**1. Definición geométrica.**

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,434 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 1,000 m. |
| Ancho zapata= | 1,584 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 1,840 m. |
| Canto zapata= | 0,450 m. |
| Altura total= | 2,290 m. |
| Altura tierras = | 2,290 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

**2. Datos de materiales y relleno.**

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 3 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

**3. Cargas actuantes.**

**Hipótesis I**

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 1,75 | | | 0,76 | 1,33 | -1,33 |
| Empuje sobrecarga | 2,29 | | | 1,15 | 2,62 | -2,62 |
| Peso sobrecarga | | 3,55 | -0,24 | | -0,87 | 3,68 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,47 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 4,02 | -0,24 | | -0,98 | 4,17 |
| Peso muro | | 1,57 | 0,47 | | 0,73 | 0,51 |
| Peso zapata | | 1,78 | 0,00 | | 0,00 | 1,41 |
| TOTAL | 4,03 | 10,93 | | | 2,83 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

**4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.**

**Hipótesis I**

| | |
|---|---|
| Momentos estabilizadores. | |
| - Peso del terreno | 4,17 mT. |
| - Peso muro | 0,51 mT. |
| - Peso zapata | 1,41 mT. |
| - Peso sobrecarga | 3,68 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |
| Momentos volcadores. | |
| - Empuje terreno | -1,33 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -2,62 mT. |

Aleta0,5

**Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores=** 2,5

| | |
|---|---|
| Fuerzas estabilizadoras. | |
| - Peso del terreno: | 4,02 T. |
| - Peso muro: | 1,57 T. |
| - Peso zapata: | 1,78 T. |
| - Peso sobrecarga | 3,55 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |
| Fuerzas volcadoras. | |
| - Empuje terreno: | 1,75 T. |
| - Empuje sobrecarga | 2,29 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** 1,6

| | | |
|---|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | | 2,83 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | | 10,93 T. |
| Area= | 1,58 m2. | |
| Inercia= | 0,33 m4. | |
| vs=vi= | 0,79 m. | |
| **Tensión máxima = N/A + M*vs/I =** | | **13,7 T/m2** |
| **Tensión mínima = N/A - M*vs/I =** | | **0,1 T/m2** |

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,45 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 0,72 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 4,02 | -0,24 | -0,98 |
| Empuje tierras | 1,75 | 0,76 | | | 1,33 |
| Empuje sobrecarga | 2,29 | 1,15 | | | 2,62 |
| Sobrecarga | | | 3,55 | -0,24 | -0,87 |
| Peso muro | | | 1,57 | 0,47 | 0,73 |
| Peso zapata | | | 0,49 | 0,43 | 0,21 |
| Peso talón | | | 1,13 | -0,29 | -0,33 |
| Peso puntera | | | 0,17 | 0,72 | 0,12 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 0,19 | 0,63 | 1,73 | 4,89 |
| Empuje tierras | 3,19 | 2,58 | 1,10 | -3,19 |
| Empuje sobrecarga | 6,26 | 5,08 | 2,16 | -6,26 |
| Sobrecarga | 0,16 | 0,56 | 1,53 | 4,32 |
| Peso muro | 2,75 | 2,42 | 1,60 | -0,76 |
| Peso zapata | 0,80 | 0,71 | 0,48 | -0,19 |
| Peso talón | -0,08 | 0,07 | 0,44 | 1,50 |
| Peso puntera | 0,40 | 0,34 | 0,21 | -0,18 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 3,37 | 3,21 | 2,83 | 1,70 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 6,43 | 5,64 | 3,69 | -1,94 |
| Pmuro+zapata | 3,87 | 3,54 | 2,72 | 0,36 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | **Mpuntera (mT)** | **Mtalón (mT)** |
|---|---|---|---|---|---|
| 19,17 | 17,35 | 12,87 | -0,06 | 0,21 | 2,41 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,45 m.
d= 0,4 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,01 mT.
M tensiones zapata= 0,21 mT.
Md, total= 0,20 mT.
Uc= fcd*b*d= 666,67 T.
Us= 0,49 T.
**As= 0,11 cm2/m**
Armadura mínima 4,50 **cm2/m**
**Armadura dispuesta 4,50 cm2/m**

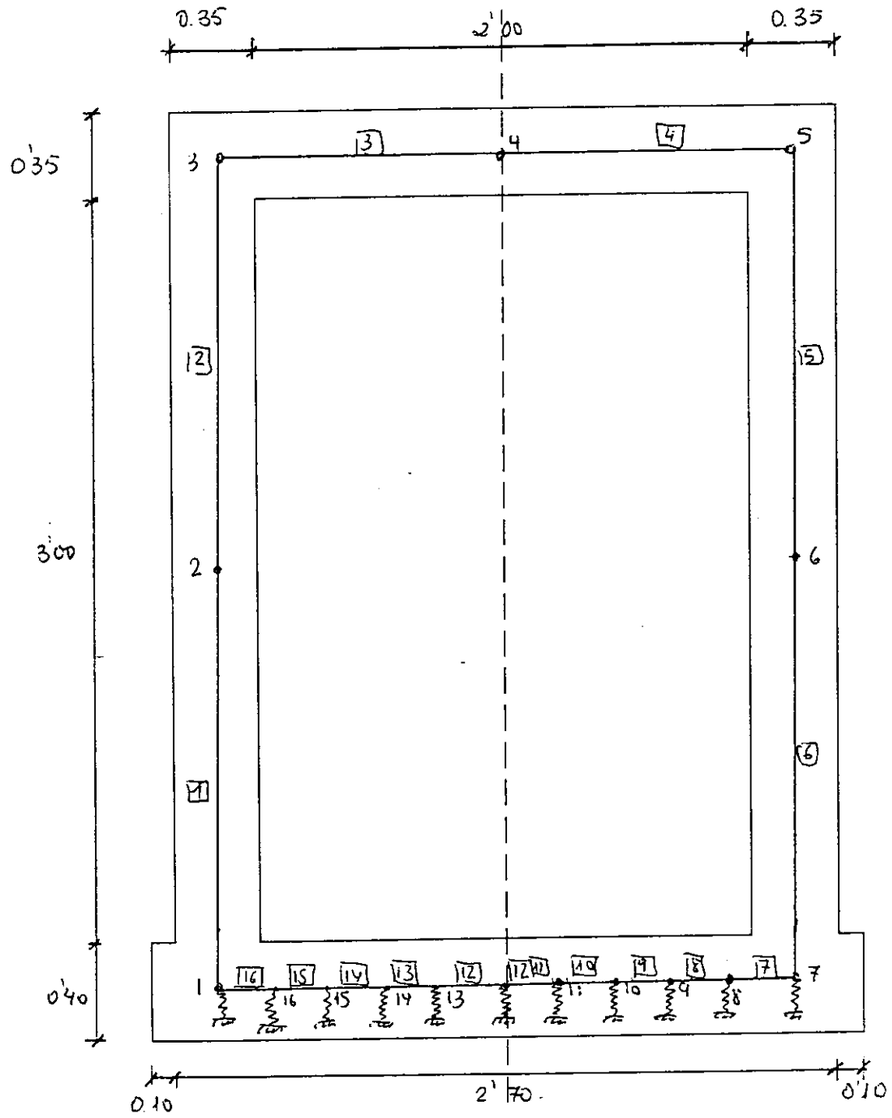
*Armadura del talón*
sigma3= 0,12 T/m2
sigma4= 8,68 T/m2
M peso terreno= -2,27 mT.
M peso zapata= -0,64 mT.
Msobrecarga= -1,70 mT.
M tensiones zapata= 2,41 mT.
Md, total= -4,95 mT.
Uc= fcd*b*d= 666,67 T.
Us= 12,50 T.

Aleta0.5

**As=** **2,82 cm2/m**
Armadura mínima **4,50 cm2/m**
**Armadura dispuesta** **4,50 cm2/m**

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 9 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada ca

# Muros del Paso entre andenes

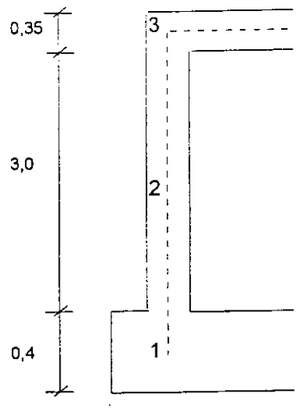

0.35
2'00
0.35
0'35
3
4
5
3
4
2
5
6
1
7
3'00
0'40
0.10
2'70
0'10

**Cálculo de los empujes.**

Carga 3. Cálculo del empuje en el lado derecho. (Emouje activo)

| | | |
|---|---|---|
| Ka= | 0,33333333 | |
| γ= | 2 | T/m3 |
| H,punto1= | 3,55 | m. |
| H,punto2= | 1,85 | m. |
| H,punto3= | 0,175 | m. |

| Punto | H(m) | σ (T/m2) |
|---|---|---|
| 1 | 3,55 | 2,367 |
| 2 | 1,85 | 1,233 |
| 3 | 0,175 | 0,117 |




Carga 4. Empuje de tierras ambos lados. (Empuje al reposo)

| | | |
|---|---|---|
| Ko= | 0,5 | |
| γ= | 2 | T/m3 |
| H= | 3,75 | m |

| Punto | σ (T/m2) |
|---|---|
| 1 | 2,500 |
| 2 | 2,500 |
| 3 | 2,500 |

Carga 5. Sobrecarga de 3 T/m2 en el lado derecho.

| Punto | σ (T/m2) |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 1 |
| 3 | 1 |

Carga 6. Sobrecarga de 3 T/m2 en ambos lados.

| Punto | σ (T/m2) |
|---|---|
| 1 | 1,5 |
| 2 | 1,5 |
| 3 | 1,5 |





```
 ********************************************************
 *                                                      *
 *          S T A A D - III                             *
 *          Revision 17.0a                              *
 *          Proprietary Program of                      *
 *          RESEARCH ENGINEERS, Inc.                    *
 *          Date=    MAY  4, 1998                       *
 *          Time=    11:51:48                           *
 *                                                      *
 ********************************************************

 1. STAAD PLANE MARCO DE 3.0*2.0
 2. UNIT MTO MET
 3. JOINT COORDINATES
 4. 1   0.0      0.0      0.0
 5. 2   0.0      1.6875   0.0
 6. 3   0.0      3.375    0.0
 7. 4   1.175    3.375    0.0
 8. 5   2.35     3.375    0.0
 9. 6   2.35     1.6875   0.0
10. 7   2.35     0.0      0.0
11. 8   2.115    0.0      0.0
12. 9   1.880    0.0      0.0
13. 10  1.645    0.0      0.0
14. 11  1.410    0.0      0.0
15. 12  1.175    0.0      0.0
16. 13  0.940    0.0      0.0
17. 14  0.705    0.0      0.0
18. 15  0.470    0.0      0.0
19. 16  0.235    0.0      0.0
20. MEMBER INCIDENCES
21. 1       1       2
22. 2       2       3
23. 3       3       4
24. 4       4       5
25. 5       5       6
26. 6       6       7
27. 7       7       8
28. 8       8       9
29. 9       9       10
30. 10      10      11
31. 11      11      12
32. 12      12      13
33. 13      13      14
34. 14      14      15
35. 15      15      16
36. 16      16      1
37. MEMBER PROPERTIES
38. 1 TO 6 PRISMATIC AX 0.35 IZ 0.00357
39. 7 TO 16 PRISMATIC AX 0.40 IZ 0.00533
40. CONSTANT
41. E 2687006. 7 TO 16
42. E 3004160. 1 TO 6
43. DEN 2.5 ALL
44. POI CONCRETE ALL
45. SUPPORT
46. 7 FIXED BUT MZ KFY 1000.
47. 8 FIXED BUT MZ KFY 2000.
    MARCO DE 3.0*2.0                                  -- PAGE NO.     2

48. 9 FIXED BUT MZ KFY 2000.
49. 10 FIXED BUT MZ KFY 2000.
50. 11 FIXED BUT MZ KFY 2000.
51. 12 FIXED BUT MZ KFY 2000.
52. 13 FIXED BUT MZ KFY 2000.
53. 14 FIXED BUT MZ KFY 2000.
54. 15 FIXED BUT MZ KFY 2000.
55. 16 FIXED BUT MZ KFY 2000.
56. 1 FIXED BUT MZ KFY 1000.
57. *
58. LOAD 1 PESO PROPIO
59. SELFWEIGHT GY -1.0
60. *
61. LOAD 2 PESO DE TIERRAS
62. *CASO DE CARGA NO CONSIDERADO EN EL CALCULO
63. MEMBER LOAD
```

```
 64. 3 UNI Y -15.20
 65. 4 UNI Y -15.20
 66. *
 67. LOAD 3 EMPUJE DE TIERRAS DERECHO
 68. *EMPUJE ACTIVO
 69. MEMBER LOAD
 70. 1 LIN Y -2.367 -1.233
 71. 2 LIN Y -1.233 -0.117
 72. *
 73. LOAD 4 EMPUJE DE TIERRAS AMBOS LADOS
 74. *EMPUJE AL REPOSO
 75. MEMBER LOAD
 76. 1 UNI Y -2.5
 77. 2 UNI Y -2.5
 78. 5 UNI Y -2.5
 79. 6 UNI Y -2.5
 80. *
 81. LOAD 5 SC 3 T/M2 DERECHO
 82. MEMBER LOAD
 83. 1 UNI GX 1.0
 84. 2 UNI GX 1.0
 85. *
 86. LOAD 6 SC 3 T/M2 EN AMBOS LADOS
 87. MEMBER LOAD
 88. 1 UNI GX 3.0
 89. 2 UNI GX 3.0
 90. 5 UNI GX -3.0
 91. 6 UNI GX -3.0
 92. *
 93. LOAD 7 SOBRECARGA EN LOSA SUPERIOR DE 3 T/M2
 94. MEMBER LOAD
 95. 3 UNI GY -3.0
 96. 4 UNI GY -3.0
 97. LOADING 8 PESO DEL AGUA
 98. *CASO DE CARGA NO CONSIDERADO EN EL CALCULO
 99. MEMBER LOAD
100. 7 TO 16 UNI Y -0.53
101. * FUERZAS HORIZONTALES PREDOMINANTES
102. LOAD COMBINATION 9
103. 1 0.9   4 1.6   6 1.6
104. *
105. * FUERZAS VERTICALES PREDOMINANTES
106. LOAD COMBINATION 10
107. 1 1.6   4 0.9   7 1.6
□    MARCO DE 3.0*2.0                                    -- PAGE NO.    3

108. *
109. *FASE DE CONSTRUCCION
110. LOAD COMBINATION 11
111. 1 0.9   3 1.6   5 1.6
112. PERFORM ANALYSIS

          P R O B L E M   S T A T I S T I C S
          -----------------------------------

    NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS =    16/   16/   11
    ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =    15/    2
    TOTAL PRIMARY LOAD CASES =     8, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =    37
    SIZE OF STIFFNESS MATRIX =     296 DOUBLE PREC. WORDS
    TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.04 MEGA-BYTES


 ++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.              11:51:50
 ++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.               11:51:50
 ++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.              11:51:50
 ++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.                  11:51:50
 ++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                       11:51:50

113. PRINT MEMBER FORCES ALL
□    MARCO DE 3.0*2.0                                    -- PAGE NO.    4


  MEMBER END FORCES     STRUCTURE TYPE = PLANE
  ----------------
  ALL UNITS ARE -- MTO  MET

MEMB  LOAD  JT      AXIAL    SHEAR-Y  SHEAR-Z   TORSION      MOM-Y       MOM-Z

   1    1    1       3.98      0.15     0.00      0.00       0.00        0.65
                2      -2.50     -0.18     0.00      0.00       0.00       -0.35
             2    1      17.86     -0.28     0.00      0.00       0.00        2.10
                2     -17.86      0.28     0.00      0.00       0.00       -2.58
             3    1      -0.63      3.49     0.00      0.00       0.00        2.17
                2       0.63     -0.46     0.00      0.00       0.00        0.90
             4    1       0.00      4.31     0.00      0.00       0.00        1.65
                2       0.00     -0.09     0.00      0.00       0.00        2.07
             5    1      -0.87      2.55     0.00      0.00       0.00        2.15
                2       0.87     -0.86     0.00      0.00       0.00        0.73
             6    1       0.00      5.18     0.00      0.00       0.00        1.98
                2       0.00     -0.11     0.00      0.00       0.00        2.48
             7    1       3.52     -0.06     0.00      0.00       0.00        0.42
                2      -3.52      0.06     0.00      0.00       0.00       -0.51
             8    1       0.00      0.00     0.00      0.00       0.00        0.00
                2       0.00      0.00     0.00      0.00       0.00        0.00
             9    1       3.58     15.34     0.00      0.00       0.00        6.39
                2      -2.25     -0.49     0.00      0.00       0.00        6.97
            10    1      12.01      4.08     0.00      0.00       0.00        3.18
                2      -9.65     -0.28     0.00      0.00       0.00        0.49
            11    1       1.18      9.83     0.00      0.00       0.00        7.49
                2       0.15     -2.27     0.00      0.00       0.00        2.29

   2    1    2       2.50      0.18     0.00      0.00       0.00        0.35
                3      -1.03     -0.18     0.00      0.00       0.00       -0.05
             2    2      17.86     -0.28     0.00      0.00       0.00        2.58
                3     -17.86      0.28     0.00      0.00       0.00       -3.06
             3    2      -0.63      0.46     0.00      0.00       0.00       -0.90
                3       0.63      0.68     0.00      0.00       0.00        0.44
             4    2       0.00      0.09     0.00      0.00       0.00       -2.07
                3       0.00      4.12     0.00      0.00       0.00       -1.33
             5    2      -0.87      0.86     0.00      0.00       0.00       -0.73
                3       0.87      0.82     0.00      0.00       0.00        0.76
             6    2       0.00      0.11     0.00      0.00       0.00       -2.48
                3       0.00      4.95     0.00      0.00       0.00       -1.60
             7    2       3.52     -0.06     0.00      0.00       0.00        0.51
                3      -3.52      0.06     0.00      0.00       0.00       -0.60
             8    2       0.00      0.00     0.00      0.00       0.00        0.00
                3       0.00     -0.00     0.00      0.00       0.00        0.00
             9    2       2.25      0.49     0.00      0.00       0.00       -6.97
                3      -0.93     14.36     0.00      0.00       0.00       -4.73
            10    2       9.65      0.28     0.00      0.00       0.00       -0.49
                3      -7.28      3.52     0.00      0.00       0.00       -2.24
            11    2      -0.15      2.27     0.00      0.00       0.00       -2.29
                3       1.48      2.25     0.00      0.00       0.00        1.88

   3    1    3      -0.18      1.03     0.00      0.00       0.00       -0.05
                4       0.18      0.00     0.00      0.00       0.00        0.56
□    MARCO DE 3.0*2.0                                    -- PAGE NO.    5


  MEMBER END FORCES     STRUCTURE TYPE = PLANE
  ----------------
  ALL UNITS ARE -- MTO  MET

MEMB  LOAD  JT      AXIAL    SHEAR-Y  SHEAR-Z   TORSION      MOM-Y       MOM-Z

   2    3    3       0.28     17.86     0.00      0.00       0.00        3.06
                4      -0.28      0.00     0.00      0.00       0.00        7.43
             3    3       0.68     -0.63     0.00      0.00       0.00       -0.44
                4      -0.68      0.63     0.00      0.00       0.00       -0.29
             4    3       4.12      0.00     0.00      0.00       0.00        1.33
                4      -4.12      0.00     0.00      0.00       0.00       -1.33
             5    3       0.82     -0.87     0.00      0.00       0.00       -0.76
                4      -0.82      0.87     0.00      0.00       0.00       -0.27
             6    3       4.95      0.00     0.00      0.00       0.00        1.60
                4      -4.95      0.00     0.00      0.00       0.00       -1.60
             7    3       0.06      3.52     0.00      0.00       0.00        0.60
                4      -0.06      0.00     0.00      0.00       0.00        1.47
             8    3       0.00      0.00     0.00      0.00       0.00        0.00
                4       0.00      0.00     0.00      0.00       0.00        0.00
             9    3      14.36      0.93     0.00      0.00       0.00        4.73
                4     -14.36      0.00     0.00      0.00       0.00       -4.18
            10    3       3.52      7.28     0.00      0.00       0.00        2.24
                4      -3.52      0.00     0.00      0.00       0.00        2.04
            11    3       2.25     -1.48     0.00      0.00       0.00       -1.88
                4      -2.25      2.40     0.00      0.00       0.00       -0.40
```

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | 4 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.06 |
| | | 5 | 0.18 | 1.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.15 |
| | 2 | 4 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.43 |
| | | 5 | -0.28 | 17.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.06 |
| | 3 | 4 | 0.68 | -0.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.29 |
| | | 5 | -0.68 | 0.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.03 |
| | 4 | 4 | 4.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.33 |
| | | 5 | -4.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.33 |
| | 5 | 4 | 0.82 | -0.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 |
| | | 5 | -0.82 | 0.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.29 |
| | 6 | 4 | 4.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.60 |
| | | 5 | -4.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.60 |
| | 7 | 4 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.47 |
| | | 5 | -0.06 | 3.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.60 |
| | 8 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 4 | 14.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.18 |
| | | 5 | -14.36 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.73 |
| | 10 | 4 | 3.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.04 |
| | | 5 | -3.52 | 7.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.24 |
| | 11 | 4 | 2.25 | -2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.40 |
| | | 5 | -2.25 | 3.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.76 |
| 5 | 1 | 5 | 1.03 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 |
| | | 6 | -2.50 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.35 |
| | 2 | 5 | 17.86 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.06 |
| | | 6 | -17.86 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.58 |
| | 3 | 5 | 0.63 | 0.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.03 |
| | | 6 | -0.63 | -0.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.12 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
---
ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 5 | 0.00 | 4.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.33 |
| | | 6 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.07 |
| | 5 | 5 | 0.87 | 0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.29 |
| | | 6 | -0.87 | -0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| | 6 | 5 | 0.00 | 4.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.60 |
| | | 6 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.48 |
| | 7 | 5 | 3.52 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 |
| | | 6 | -3.52 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.51 |
| | 8 | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 5 | 0.93 | 14.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.73 |
| | | 6 | -2.25 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.97 |
| | 10 | 5 | 7.29 | 3.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.24 |
| | | 6 | -9.65 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.49 |
| | 11 | 5 | 3.33 | 2.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.76 |
| | | 6 | -4.66 | -2.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 |
| 6 | 1 | 6 | 2.50 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.35 |
| | | 7 | -3.98 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.65 |
| | 2 | 6 | 17.86 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.58 |
| | | 7 | -17.86 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.10 |
| | 3 | 6 | 0.63 | 0.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.12 |
| | | 7 | -0.63 | -0.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.27 |
| | 4 | 6 | 0.00 | -0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.07 |
| | | 7 | 0.00 | 4.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.65 |
| | 5 | 6 | 0.87 | 0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |
| | | 7 | -0.87 | -0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.49 |
| | 6 | 6 | 0.00 | -0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.48 |
| | | 7 | 0.00 | 5.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.98 |
| | 7 | 6 | 3.53 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.51 |
| | | 7 | -3.53 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.42 |
| | 8 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 6 | 2.25 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.97 |
| | | 7 | -3.58 | 15.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.39 |
| | 10 | 6 | 9.65 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.49 |
| | | 7 | -12.01 | 4.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.18 |
| | 11 | 6 | 4.66 | 2.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.04 |
| | | 7 | -5.99 | -2.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.84 |
| 7 | 1 | 7 | 0.00 | -3.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.65 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 0.00 | 3.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | 2 | 7 | 0.00 | -15.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.10 |
| | | 8 | 0.00 | 15.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.63 |
| | 3 | 7 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.27 |
| | | 8 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.27 |
| | 4 | 7 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.65 |
| | | 8 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.64 |
| | 5 | 7 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.49 |
| | | 8 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.53 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
---
ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 7 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.98 |
| | | 8 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.97 |
| | 7 | 7 | 0.00 | -3.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.42 |
| | | 8 | 0.00 | 3.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.32 |
| | 8 | 7 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 8 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 7 | 0.00 | -3.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.39 |
| | | 8 | 0.00 | 3.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.60 |
| | 10 | 7 | 0.00 | -10.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.18 |
| | | 8 | 0.00 | 10.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.66 |
| | 11 | 7 | 0.00 | -3.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.84 |
| | | 8 | 0.00 | 3.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.65 |
| 8 | 1 | 8 | 0.00 | -2.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | | 9 | 0.00 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.82 |
| | 2 | 8 | 0.00 | -12.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.63 |
| | | 9 | 0.00 | 12.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.48 |
| | 3 | 8 | 0.00 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.27 |
| | | 9 | 0.00 | -0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.05 |
| | 4 | 8 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.64 |
| | | 9 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.62 |
| | 5 | 8 | 0.00 | 0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.53 |
| | | 9 | 0.00 | -0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.30 |
| | 6 | 8 | 0.00 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.97 |
| | | 9 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.94 |
| | 7 | 8 | 0.00 | -2.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.32 |
| | | 9 | 0.00 | 2.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.88 |
| | 8 | 8 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 9 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 8 | 0.00 | -2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.60 |
| | | 9 | 0.00 | 2.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.95 |
| | 10 | 8 | 0.00 | -8.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.66 |
| | | 9 | 0.00 | 8.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.28 |
| | 11 | 8 | 0.00 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.65 |
| | | 9 | 0.00 | -0.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.49 |
| 9 | 1 | 9 | 0.00 | -1.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.82 |
| | | 10 | 0.00 | 2.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.27 |
| | 2 | 9 | 0.00 | -8.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.48 |
| | | 10 | 0.00 | 8.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.48 |
| | 3 | 9 | 0.00 | 1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.05 |
| | | 10 | 0.00 | -1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.65 |
| | 4 | 9 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.62 |
| | | 10 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.59 |
| | 5 | 9 | 0.00 | 1.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.30 |
| | | 10 | 0.00 | -1.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.87 |
| | 6 | 9 | 0.00 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.94 |
| | | 10 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.91 |
| | 7 | 9 | 0.00 | -1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.88 |
| | | 10 | 0.00 | 1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.28 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
---
ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 9 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 9 | 0.00 | -1.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.95 |
| | | 10 | 0.00 | 2.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.46 |
| | 10 | 9 | 0.00 | -5.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.28 |
| | | 10 | 0.00 | 6.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.65 |
| | 11 | 9 | 0.00 | 3.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.49 |
| | | 10 | 0.00 | -3.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.58 |
| 10 | 1 | 10 | 0.00 | -1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.27 |
| | | 11 | 0.00 | 1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.54 |
| | 2 | 10 | 0.00 | -5.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.48 |
| | | 11 | 0.00 | 5.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.66 |
| | 3 | 10 | 0.00 | 2.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.65 |
| | | 11 | 0.00 | -2.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.14 |
| | 4 | 10 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.59 |
| | | 11 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.58 |
| | 5 | 10 | 0.00 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.87 |
| | | 11 | 0.00 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.31 |
| | 6 | 10 | 0.00 | -0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.91 |
| | | 11 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.89 |
| | 7 | 10 | 0.00 | -1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.28 |
| | | 11 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.51 |
| | 8 | 10 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 11 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 10 | 0.00 | -1.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.46 |
| | | 11 | 0.00 | 1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.16 |
| | 10 | 10 | 0.00 | -3.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.65 |
| | | 11 | 0.00 | 3.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.46 |
| | 11 | 10 | 0.00 | 6.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.58 |
| | | 11 | 0.00 | -6.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.11 |
| 11 | 1 | 11 | 0.00 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.54 |
| | | 12 | 0.00 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.63 |
| | 2 | 11 | 0.00 | -1.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.66 |
| | | 12 | 0.00 | 1.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.05 |
| | 3 | 11 | 0.00 | 2.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 |
| | | 12 | 0.00 | -2.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.43 |
| | 4 | 11 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.58 |
| | | 12 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.57 |
| | 5 | 11 | 0.00 | 2.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.31 |
| | | 12 | 0.00 | -2.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.31 |
| | 6 | 11 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.89 |
| | | 12 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.88 |
| | 7 | 11 | 0.00 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.51 |
| | | 12 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.59 |
| | 8 | 11 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 12 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 11 | 0.00 | -0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.16 |
| | | 12 | 0.00 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.06 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 11 | 0.00 | -0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.46 |
| | | 12 | 0.00 | 1.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.73 |
| | 11 | 11 | 0.00 | 7.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.11 |
| | | 12 | 0.00 | -7.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.28 |
| 12 | 1 | 12 | 0.00 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.63 |
| | | 13 | 0.00 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.54 |
| | 2 | 12 | 0.00 | 1.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.05 |
| | | 13 | 0.00 | -1.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.66 |
| | 3 | 12 | 0.00 | 2.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.43 |
| | | 13 | 0.00 | -2.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| | 4 | 12 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.57 |
| | | 13 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.58 |
| | 5 | 12 | 0.00 | 2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.31 |
| | | 13 | 0.00 | -2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.94 |
| | 6 | 12 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.88 |
| | | 13 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.89 |
| | 7 | 12 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.59 |
| | | 13 | 0.00 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.51 |
| | 8 | 12 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 13 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 12 | 0.00 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.06 |
| | | 13 | 0.00 | -0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.16 |
| | 10 | 12 | 0.00 | 1.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.73 |
| | | 13 | 0.00 | -0.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.46 |
| | 11 | 12 | 0.00 | 8.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.28 |
| | | 13 | 0.00 | -8.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.72 |
| 13 | 1 | 13 | 0.00 | 1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.54 |
| | | 14 | 0.00 | -1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.27 |
| | 2 | 13 | 0.00 | 5.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.66 |
| | | 14 | 0.00 | -5.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.48 |
| | 3 | 13 | 0.00 | 2.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.00 |
| | | 14 | 0.00 | -2.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.52 |
| | 4 | 13 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.58 |
| | | 14 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.59 |
| | 5 | 13 | 0.00 | 2.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.94 |
| | | 14 | 0.00 | -2.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.51 |
| | 6 | 13 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.89 |
| | | 14 | 0.00 | -0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.91 |
| | 7 | 13 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.51 |
| | | 14 | 0.00 | -1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.28 |
| | 8 | 13 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 14 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 13 | 0.00 | 1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.16 |
| | | 14 | 0.00 | -1.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.46 |
| | 10 | 13 | 0.00 | 3.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.46 |
| | | 14 | 0.00 | -3.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.65 |
| | 11 | 13 | 0.00 | 8.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.72 |
| | | 14 | 0.00 | -8.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.69 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 1 | 14 | 0.00 | 2.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.27 |
| | | 15 | 0.00 | -1.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.82 |
| | 2 | 14 | 0.00 | 8.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.48 |
| | | 15 | 0.00 | -8.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.48 |
| | 3 | 14 | 0.00 | 1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.52 |
| | | 15 | 0.00 | -1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.92 |
| | 4 | 14 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.59 |
| | | 15 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.62 |
| | 5 | 14 | 0.00 | 1.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.51 |
| | | 15 | 0.00 | -1.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.94 |
| | 6 | 14 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.91 |
| | | 15 | 0.00 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.94 |
| | 7 | 14 | 0.00 | 1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.28 |
| | | 15 | 0.00 | -1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.88 |
| | 8 | 14 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 15 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 14 | 0.00 | 2.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.46 |
| | | 15 | 0.00 | -1.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.95 |
| | 10 | 14 | 0.00 | 6.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.65 |
| | | 15 | 0.00 | -5.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.28 |
| | 11 | 14 | 0.00 | 7.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.69 |
| | | 15 | 0.00 | -7.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.45 |
| 15 | 1 | 15 | 0.00 | 2.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.82 |
| | | 16 | 0.00 | -2.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | 2 | 15 | 0.00 | 12.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.48 |
| | | 16 | 0.00 | -12.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.63 |
| | 3 | 15 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.92 |
| | | 16 | 0.00 | -1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.16 |
| | 4 | 15 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.62 |
| | | 16 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.64 |
| | 5 | 15 | 0.00 | 1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.94 |
| | | 16 | 0.00 | -1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.18 |
| | 6 | 15 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.94 |
| | | 16 | 0.00 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.97 |
| | 7 | 15 | 0.00 | 2.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.88 |
| | | 16 | 0.00 | -2.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.32 |
| | 8 | 15 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 16 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 15 | 0.00 | 2.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.95 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 16 | 0.00 | -2.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.63 |
| | 10 | 15 | 0.00 | 8.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.28 |
| | | 16 | 0.00 | -8.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.66 |
| | 11 | 15 | 0.00 | 5.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.45 |
| | | 16 | 0.00 | -5.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.78 |
| 16 | 1 | 16 | 0.00 | 3.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | | 1 | 0.00 | -3.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.65 |
| | 2 | 16 | 0.00 | 15.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.63 |
| | | 1 | 0.00 | -15.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.10 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTO MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 16 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.16 |
| | | 1 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.17 |
| | 4 | 16 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.64 |
| | | 1 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.65 |
| | 5 | 16 | 0.00 | -0.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.18 |
| | | 1 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.15 |
| | 6 | 16 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.97 |
| | | 1 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.98 |
| | 7 | 16 | 0.00 | 3.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.32 |
| | | 1 | 0.00 | -3.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.42 |
| | 8 | 16 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 1 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 16 | 0.00 | 3.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.60 |
| | | 1 | 0.00 | -3.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.39 |
| | 10 | 16 | 0.00 | 10.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.66 |
| | | 1 | 0.00 | -10.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.19 |
| | 11 | 16 | 0.00 | 3.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.78 |
| | | 1 | 0.00 | -2.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.49 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

114. PRINT SUPPORT REACTION ALL



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTO MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1 | 0.18 | 0.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | -0.28 | 1.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | -0.68 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 4.31 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -0.82 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 5.18 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | -0.06 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 15.34 | 0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 4.08 | 1.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | -2.25 | 2.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 1 | 0.00 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 3.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 1.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 0.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 2.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 4.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 1 | 0.00 | 1.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 3.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 0.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 2.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 1 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 3.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 2.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 2.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 3.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTO MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | 0.00 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 1.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 2.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 1 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 3.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 1.07 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 2.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 1 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 3.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 1.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 2.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | 1 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 3.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 2.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | -0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | 1 | 0.00 | 1.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 3.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 0.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 2.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11 | 0.00 | -1.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | 1 | 0.00 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

□ MARCO DE 3.0*2.0 -- PAGE NO. 14

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTO MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 0.00 | 3.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -1.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 0.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 2.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | -2.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 1 | -0.18 | 0.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.28 | 1.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | -3.49 | -0.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | -4.31 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -2.55 | -0.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | -5.18 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.06 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | -15.34 | 0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | -4.08 | 1.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | -9.83 | -1.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

115. PRINT DISPLACEMENT

□ MARCO DE 3.0*2.0 -- PAGE NO. 15

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00000 | -0.05526 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 2 | 0.00000 | -0.19771 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00038 |
| | 3 | 0.00000 | 0.06428 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00063 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00507 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 5 | 0.00000 | 0.07385 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00071 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00609 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00016 |
| | 7 | 0.00000 | -0.03902 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00622 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.03188 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00040 |
| | 10 | 0.00000 | -0.14629 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00011 |
| | 11 | 0.00000 | 0.17127 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00208 |
| 2 | 1 | -0.00462 | -0.05578 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 2 | -0.03425 | -0.20057 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 3 | 0.11578 | 0.06438 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00066 |
| | 4 | 0.01982 | 0.00507 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 5 | 0.13254 | 0.07399 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00078 |
| | 6 | 0.02378 | 0.00609 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 7 | -0.00676 | -0.03959 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00001 | -0.00622 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.06561 | -0.03235 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 10 | -0.00037 | -0.14803 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 11 | 0.39315 | 0.17119 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00232 |
| 3 | 1 | -0.00002 | -0.05607 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 2 | 0.00003 | -0.20344 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00043 |
| | 3 | 0.21546 | 0.06448 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00053 |
| | 4 | 0.00046 | 0.00507 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00015 |
| | 5 | 0.25204 | 0.07413 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00063 |
| | 6 | 0.00055 | 0.00609 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00017 |
| | 7 | 0.00001 | -0.04015 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00009 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00622 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00160 | -0.03260 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00048 |
| | 10 | 0.00039 | -0.14939 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 11 | 0.74798 | 0.17132 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00189 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | 0.00000 | -0.05900 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 2 | 0.00000 | -0.24003 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.21538 | 0.00327 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00052 |
| | 4 | 0.00000 | 0.01364 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.25195 | 0.00273 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00060 |
| | 6 | 0.00000 | 0.01637 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | -0.04738 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00622 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.00508 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | -0.15792 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.74773 | -0.04350 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00180 |
| 5 | 1 | 0.00002 | -0.05607 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 2 | -0.00003 | -0.20344 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00043 |
| | 3 | 0.21531 | -0.06173 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00060 |
| | 4 | -0.00046 | 0.00507 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00015 |

□ MARCO DE 3.0*2.0 -- PAGE NO. 16

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 0.25186 | -0.07210 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00069 |
| | 6 | -0.00055 | 0.00609 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 7 | -0.00001 | -0.04015 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00009 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00622 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | -0.00160 | -0.03260 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00048 |
| | 10 | -0.00039 | -0.14939 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 11 | 0.74748 | -0.26458 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00202 |
| 6 | 1 | 0.00462 | -0.05578 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 2 | 0.03425 | -0.20057 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 3 | 0.10608 | -0.06163 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00067 |
| | 4 | -0.01982 | 0.00507 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 5 | 0.12461 | -0.07196 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00078 |
| | 6 | -0.02378 | 0.00609 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 7 | 0.00676 | -0.03959 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | -0.00001 | -0.00622 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | -0.06561 | -0.03235 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 10 | 0.00037 | -0.14803 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 11 | 0.37326 | -0.26394 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00231 |
| 7 | 1 | 0.00000 | -0.05526 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 2 | 0.00000 | -0.19771 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00038 |
| | 3 | 0.00000 | -0.06153 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00056 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00507 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 5 | 0.00000 | -0.07182 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00066 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00609 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00016 |
| | 7 | 0.00000 | -0.03902 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00622 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.03188 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00040 |
| | 10 | 0.00000 | -0.14629 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00011 |
| | 11 | 0.00000 | -0.26309 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00201 |
| 8 | 1 | 0.00000 | -0.05354 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 2 | 0.00000 | -0.18859 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00038 |
| | 3 | 0.00000 | -0.04864 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00054 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00229 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 5 | 0.00000 | -0.05665 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00063 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00275 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 7 | 0.00000 | -0.03722 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00623 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.04011 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00030 |
| | 10 | 0.00000 | -0.14315 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00015 |
| | 11 | 0.00000 | -0.21665 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00194 |
| 9 | 1 | 0.00000 | -0.05187 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 2 | 0.00000 | -0.18004 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00033 |
| | 3 | 0.00000 | -0.03623 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00052 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00014 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 5 | 0.00000 | -0.04206 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00061 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00017 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00009 |
| | 7 | 0.00000 | -0.03553 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00623 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

□ MARCO DE 3.0*2.0 -- PAGE NO. 17

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9 | 0.00000 | -0.04417 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00021 |
| | 10 | 0.00000 | -0.13972 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00014 |
| | 11 | 0.00000 | -0.17194 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00197 |
| 10 | 1 | 0.00000 | -0.05050 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 2 | 0.00000 | -0.17317 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00024 |
| | 3 | 0.00000 | -0.02421 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00051 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00138 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 5 | 0.00000 | -0.02796 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00059 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00166 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 7 | 0.00000 | -0.03418 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00623 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.05032 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00014 |
| | 10 | 0.00000 | -0.13674 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00011 |
| | 11 | 0.00000 | -0.12892 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00180 |
| 11 | 1 | 0.00000 | -0.04962 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 2 | 0.00000 | -0.16874 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 3 | 0.00000 | -0.01243 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00050 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00229 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 5 | 0.00000 | -0.01418 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00058 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00275 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 7 | 0.00000 | -0.03330 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00623 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.05273 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 10 | 0.00000 | -0.13474 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 11 | 0.00000 | -0.08723 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00175 |
| 12 | 1 | 0.00000 | -0.04931 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | -0.16721 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00070 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00050 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00260 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00052 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00058 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00312 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | -0.03300 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00623 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.05352 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | -0.13404 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.00000 | -0.04634 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00173 |
| 13 | 1 | 0.00000 | -0.04962 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 2 | 0.00000 | -0.16874 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 3 | 0.00000 | 0.01119 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00051 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00229 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 5 | 0.00000 | 0.01326 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00059 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00275 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 7 | 0.00000 | -0.03330 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00623 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.05273 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 10 | 0.00000 | -0.13474 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 11 | 0.00000 | -0.00554 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00174 |
| 14 | 1 | 0.00000 | -0.05050 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 0.00000 | -0.17317 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00024 |
| | 3 | 0.00000 | 0.02346 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00053 |
| | 4 | 0.00000 | -0.00138 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 5 | 0.00000 | 0.02740 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00061 |
| | 6 | 0.00000 | -0.00166 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 7 | 0.00000 | -0.03418 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00623 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.05032 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00014 |
| | 10 | 0.00000 | -0.13674 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00011 |
| | 11 | 0.00000 | 0.03592 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00179 |
| 15 | 1 | 0.00000 | -0.05187 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 2 | 0.00000 | -0.18004 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00033 |
| | 3 | 0.00000 | 0.03630 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00056 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00014 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 5 | 0.00000 | 0.04212 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00064 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00017 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00009 |
| | 7 | 0.00000 | -0.03553 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00623 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.04618 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00022 |
| | 10 | 0.00000 | -0.13972 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00014 |
| | 11 | 0.00000 | 0.07880 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00186 |
| 16 | 1 | 0.00000 | -0.05354 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 0.00000 | -0.18958 | 0.00000 | [illegible] | 0.00000 | 0.00059 |
| | 3 | 0.00000 | 0.04999 | 0.00000 | [illegible] | 0.00000 | -0.00059 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00229 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 5 | 0.00000 | 0.05757 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00067 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00275 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 7 | 0.00000 | -0.03722 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 8 | 0.00000 | -0.00623 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.04011 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |
| | 10 | 0.00000 | -0.14315 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00015 |
| | 11 | 0.00000 | 0.12374 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00196 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

116. PLOT DISPLACEMENT FILE
117. PLOT BENDING FILE
118. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= MAY 4,1998 TIME= 11:51:54 ****


* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL:(0454) 281-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *

DIMENSIONAMIENTO DEL MARCO.

1.- MATERIALES.

Hormigón en alzados:
fck= 250,00 Kp/cm2
fcd= 166,67 Kp/cm2
Hormigón en zapatas:
fck= 250,00 Kp/cm2
fcd= 166,67 Kp/cm2
Acero :
fyk= 5100,00 Kp/cm2
fyd= 4434,78 Kp/cm2

2.- COEFICIENTES DE MAYORACIÓN Y MINORACIÓN.

γc = 1,5
γs = 1,15
γf = 1,6

3.- DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN.

3.1.- Coeficientes para fisuración

K1 = 0,40
K2 = 0,125
K3 = 0,50
K = 1,00

3.2.- Hipótesis de cálculo.

Hipótesis Predominio de cargas horizontales.
Hipótesis Predominio de cargas verticales.
Hipótesis Fase de construcción.

3.3.- Cálculos mecánicos.

Canto muro = 0,35 m.
Canto dintel= 0,35 m.
Canto losa= 0,4 m.

| Punto | Hipótesis | Ancho b ( m ) | Canto h ( m ) | M,d | Momentos As ( cm2 ) | C.mín. As ( cm2 ) | Armadura dispuesta Hipótesis I Nº | Φ | As,real | Wk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 (Losa) | I | 1,00 | 0,40 | -6,39 | 4,18 | 1,8 | 5 | 12 | 5,65 | 0,19 |
| 1(Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 6,39 | 4,92 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,23 |
| 2 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | -6,97 | 5,38 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,25 |
| 3 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 4,73 | 3,62 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,17 |
| 3(Dintel) | I | 1,00 | 0,35 | 4,73 | 3,61 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,17 |
| 4 (Dintel) | I | 1,00 | 0,35 | 4,18 | 3,19 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,15 |
| 5(Dintel) | I | 1,00 | 0,35 | 4,73 | 3,61 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,17 |
| 5 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 4,73 | 3,62 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,17 |
| 6 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | -6,97 | 5,38 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,25 |
| 7(Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 6,39 | 4,92 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,23 |
| 7 (Losa) | I | 1,00 | 0,40 | -6,39 | 4,19 | 1,80 | 5 | 12 | 5,65 | 0,19 |
| Losa | I | 1,00 | 0,40 | -4,06 | 2,65 | 1,80 | 5 | 12 | 5,65 | 0,12 |
| 1 (Losa) | II | 1,00 | 0,40 | -3,18 | 2,06 | 1,80 | 5 | 12 | 5,65 | 0,09 |
| 1(Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 3,18 | 2,42 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,11 |
| 2 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | -0,49 | 0,37 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,07 |

3.4.- Cuantías mínimas.

Armadura mínima vertical muros:
As,mín v = 0,9/1000*Ac
Armadura mínima horizontal muros:
As,min h= 1,6/1000*Ac= 5,6 cm2
Armadura mínima losa:
As,min=2/1000*Ac= 8 cm2
Armadura mínima dintel:
As,min=1,5/1000*Ac= 5,25 cm2

4, DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE.

| Punto | Hipótesis | Ancho b ( m ) | Canto h ( m ) | Vd (T) | Vu1 (T) | Vcu (T) | A,α (cm2/m) | A,αmin (cm2/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 (Losa) | I | 1,00 | 0,40 | 2,78 | 157,50 | 22,59 | | |
| 1(Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 15,34 | 135,00 | 18,37 | | |
| 2 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 0,49 | 135,00 | 18,37 | | |
| 3 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | -14,36 | 135,00 | 18,37 | | |
| 3(Dintel) | I | 1,00 | 0,35 | 0,93 | 135,00 | 19,36 | | |
| 4 (Dintel) | I | 1,00 | 0,35 | 0,00 | 135,00 | 19,36 | | |
| 5(Dintel) | I | 1,00 | 0,35 | -0,93 | 135,00 | 19,36 | | |
| 5 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | 14,36 | 135,00 | 18,37 | | |
| 6 (Muro) | I | 1,00 | 0,35 | -0,49 | 135,00 | 18,37 | | |
| 7(Muro) | I | 1,00 | 0,35 | -15,34 | 135,00 | 18,37 | | |
| 7 (Losa) | I | 1,00 | 0,40 | -3,27 | 157,50 | 22,59 | | |
| Losa | I | 1,00 | 0,40 | 0,00 | 157,50 | 22,59 | | |
| 1 (Losa) | II | 1,00 | 0,40 | 10,92 | 157,50 | 22,59 | | |
| 1(Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 4,08 | 135,00 | 19,36 | | |
| 2 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 0,28 | 135,00 | 19,36 | | |
| 3 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | -3,52 | 135,00 | 19,36 | | |
| 3(Dintel) | II | 1,00 | 0,35 | 7,28 | 135,00 | 19,36 | | |
| 4 (Dintel) | II | 1,00 | 0,35 | 0,00 | 135,00 | 19,36 | | |
| 5(Dintel) | II | 1,00 | 0,35 | -7,28 | 135,00 | 19,36 | | |
| 5 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 3,52 | 135,00 | 19,36 | | |
| 6 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | -0,28 | 135,00 | 19,36 | | |
| 7(Muro) | II | 1,00 | 0,35 | -4,08 | 135,00 | 19,36 | | |
| 7 (Losa) | II | 1,00 | 0,40 | -10,92 | 157,50 | 22,59 | | |
| Losa | II | 1,00 | 0,40 | 1,34 | 157,50 | 22,59 | | |
| 1 (Losa) | III | 1,00 | 0,40 | 2,89 | 157,50 | 22,59 | | |
| 1(Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 9,83 | 135,00 | 19,36 | | |
| 2 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 2,27 | 135,00 | 19,36 | | |
| 3 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | -2,25 | 135,00 | 19,36 | | |
| 3(Dintel) | III | 1,00 | 0,35 | -1,48 | 135,00 | 19,36 | | |
| 4 (Dintel) | III | 1,00 | 0,35 | -2,40 | 135,00 | 19,36 | | |
| 5(Dintel) | III | 1,00 | 0,35 | -3,33 | 135,00 | 19,36 | | |
| 5 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 2,25 | 135,00 | 19,36 | | |
| 6 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 2,25 | 135,00 | 19,36 | | |
| 7(Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 2,25 | 135,00 | 19,36 | | |
| 7 (Losa) | III | 1,00 | 0,40 | -3,36 | 157,50 | 22,59 | | |
| Losa | III | 1,00 | 0,40 | 8,61 | 157,50 | 22,59 | | |

| Punto | Hipótesis | Ancho | Canto | M,d | Momentos | C.min. | Armadura dispuesta | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Hipótesis I | | | |
| | | b ( m ) | h ( m ) | | As ( cm2 ) | As ( cm2 ) | N° | Φ | As,real | Wk |
| 3 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 2,24 | 1,70 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,08 |
| 3(Dintel) | II | 1,00 | 0,35 | 2,24 | 1,70 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,08 |
| 4 (Dintel) | II | 1,00 | 0,35 | -2,04 | 1,54 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,07 |
| 5(Dintel) | II | 1,00 | 0,35 | 2,24 | 1,70 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,08 |
| 5 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 2,40 | 1,82 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,08 |
| 6 (Muro) | II | 1,00 | 0,35 | -0,49 | 0,37 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,07 |
| 7(Muro) | II | 1,00 | 0,35 | 3,18 | 2,42 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,11 |
| 7 (Losa) | II | 1,00 | 0,40 | -3,18 | 2,07 | 1,80 | 5 | 12 | 5,65 | 0,09 |
| Losa | II | 1,00 | 0,40 | 3,73 | 2,43 | 1,80 | 5 | 12 | 5,65 | 0,11 |
| 1 (Losa) | III | 1,00 | 0,40 | -7,49 | 4,92 | 1,80 | 5 | 12 | 5,65 | 0,23 |
| 1(Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 7,49 | 5,80 | 1,58 | 6 | 12 | 6,79 | 0,22 |
| 2 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | -3,04 | 2,31 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,11 |
| 3 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | -1,88 | 1,42 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,07 |
| 3(Dintel) | III | 1,00 | 0,35 | -1,88 | 1,42 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,07 |
| 4 (Dintel) | III | 1,00 | 0,35 | 0,40 | 0,30 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,07 |
| 5(Dintel) | III | 1,00 | 0,35 | 3,76 | 2,86 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,13 |
| 5 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 3,76 | 2,87 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,13 |
| 6 (Muro) | III | 1,00 | 0,35 | -0,04 | 0,03 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,07 |
| 7(Muro) | III | 1,00 | 0,35 | 3,84 | 2,93 | 1,58 | 5 | 12 | 5,65 | 0,13 |
| 7 (Losa) | III | 1,00 | 0,40 | -3,84 | 2,50 | 1,80 | 5 | 12 | 5,65 | 0,11 |
| Losa | III | 1,00 | 0,40 | 4,65 | 3,03 | 1,80 | 5 | 12 | 5,65 | 0,14 |

# Apéndice 5.- Cálculo de Modificaciones de Estructuras

# CÁLCULO DE MODIFICACIONES DE ESTRUCTURAS

## ÍNDICE


4. CÁLCULOS (Continuación)

PASO SUPERIOR Nº 13-M

1. Introducción
2. Normativa
3. Materiales y coeficientes de seguridad
4. Características del terreno
5. Cargas
6. Estribos
7. Pilas

Anejo 1. Listados de ordenador
- Cálculos del tablero
- Cálculos de las pilas
- Cálculos de los estribos

PASO SUPERIOR Nº 14-M

1. Introducción
2. Normativa
3. Materiales y coeficientes de seguridad
4. Características del terreno
5. Cargas
6. Estribos
7. Pilas

Anejo 1. Listados de ordenador
- Cálculos del tablero
- Cálculos de los estribos
- Cálculos de las pilas

PASO SUPERIOR Nº 15-M

1. Introducción
2. Normativa
3. Materiales y coeficientes de seguridad
4. Características del terreno
5. Cargas
6. Estribos

Anejo 1. Listados de ordenador
- Cálculos del tablero
- Cálculos de los estribos

CÁLCULOS DEL PI 4 y PI 6

1. Introducción
2. Recálculo Paso Inferior nº 4
3. Recálculo Paso Inferior nº 6

CÁLCULOS DE LOS MARCOS DE 3x3 (P.K. 620+940 y P.K. 621+560)

1. Introducción
2. Normativa
3. Elementos calculados
4. Marcos

Anexo 1. Listados de cálculo

CÁLCULOS DE LOS MARCOS DE 2,5x2,5

1. Introducción
2. Normativa
3. Elementos calculados
4. Marcos

Anexo 1. Listados de cálculo

JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS REALIZADOS EN LAS ARMADURAS DE LOS ANCLAJES DEL VIADUCTO

1. Introducción
2. Refuerzo en anclajes
3. Conclusión

A1 plano de armadura de anclajes

# Paso Superior nº 13-M

## 1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente documento es la definición y cálculos de pilas y estribos de la estructura denominada Paso Superior 13 del Proyecto de Construcción de la "LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: MADRID-ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b" al variar su altura con respecto a las definidas en el proyecto mencionado.

Se incluyen, por lo tanto, los cálculos mecánicos y los planos que definen estos elementos.

No se han incluido por no sufrir variación con respecto a los del Proyecto de Construcción, ni planos ni cálculos de:

- Tablero ( a excepción de del plano de replanteo)
- Apoyos elastoméricos.
- Detalles.

## 2. NORMATIVA.

En los cálculos realizados se ha seguido la siguiente normativa:

- Norma de construcción sismorresistente (Parte General y Edificación) (NCSE-94) de diciembre de 1994
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Carreteras. IAP
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de hormigón en masa o armado. EH-91.

## 3. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Los materiales empleados en el diseño han sido los siguientes:

ESTRIBOS:

Hormigón (H-250):

Resistencia característica $f_{ck}$= 2.500 T/m2

PILAS:

Hormigón en alzados (H-300)

Resistencia característica $f_{ck}$= 3.000 T/m2

Hormigón en cimentaciones (H-250)

Resistencia característica $f_{ck}$= 2.500 T/m2

Acero en armaduras (AEH 500)

Resistencia característica $f_{yk}$= 5.100 Kg/cm2

Hormigón empleado para nivelar fondo de excavaciones, denominado hormigón de limpieza (H-125)

Resistencia característica $f_{ck}$= 1.250 T/m2

Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según el "Artículo 31. Coeficientes de seguridad" y "Artículo 32. Establecimiento de las acciones de cálculo e hipótesis de carga más desfavorable" de la EH-91, con un nivel de ejecución normal y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma c$= 1,50

$\gamma s$= 1,15

$\gamma f$= 1,60

por lo que las resistencias minoradas de los materiales son:

ESTRIBOS:

Hormigón (H-250):

$f_{cd}$= 1.666,67 T/m2

PILAS:

Hormigón en alzados (H-300)

$f_{cd}$= 2.000 T/m2

Hormigón en cimentaciones (H-250)

$f_{cd}$= 1.666,67 T/m2

Acero en armaduras (AEH 500)

$f_{yd}$= 4.434,8 Kg/cm2

## 4. CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

Las características geotécnicas que se han adoptado para el material de relleno son las siguientes:

Cohesión = 0 T/m2

Angulo de rozamiento interno = $\phi$ = 30°

$K_a = tag^2 (45- \phi/2) =$ 1/3

$\gamma$ tierras= 1,9 T/m3

El empuje de tierras se ha calculado en cada punto con la siguiente expresión:

$$E_a = K_a * \gamma * h$$

En la que las presiones del terreno aumentan linealmente con la profundidad "h".

## 5. CARGAS.

Se han considerado las siguientes cargas actuando sobre la estructura:

- Peso propio. Se considera una densidad del hormigón armado de 2,5 T/m$^3$
- Carga muerta: 2,22 T/m.

  Peso de la barrera rígida = 0,78 T/m

  Peso del firme = 1,44 T/m. Se ha considerado un ancho de tablero asfaltado de 6,00 m. Con un espesor de pavimento de 0,10 m. Y con una densidad de la capa de rodadura de 2,4 T/m$^3$
- Retracción.
- Descenso de apoyos.
- Sobrecarga de uso:

  Carro de 60 T.

  Sobrecarga uniforme de 0,4 T/m2.

  Frenado y arranque de 14 T.
- Presión del viento:

  Viento en tablero de 2,25 N/mm2

  Viento en pilas de 2,76 N/mm2
- Variación uniforme de temperatura de 37,7° C
- Gradiente Térmico de 12° C

En el ANEJO 1: LISTADOS DE ORDENADOR, en el cálculo del tablero se incluyen los parámetros que se han considerado en la obtención de estos valores.

## 6. ESTRIBOS.

Los dos estribos presentan alturas semejantes por lo que únicamente se ha realizado el cálculo para el estribo de mayor altura.

En una hoja de cálculo se han realizado:

- Cálculos de estabilidad al deslizamiento y vuelco.
- Cálculo de tensiones máximas y mínimas en cimentación.
- Cálculo de la armadura necesaria en muro y zapata.

En el ANEJO 1: LISTADOS DE ORDENADOR se incluyen los cálculos mecánicos del mismo.

## 7. PILAS.

A partir de un modelo de pórtico bidimensional de barras y nudos se procede al cálculo del tablero y al reparto longitudinal y transversal de las acciones horizontales que lo solicitan.

A partir de las esfuerzos a nivel de sección y de las reacciones obtenidas en el cálculo anterior y previa formación de las hipótesis de carga más desfavorables se procede al dimensionamiento de pilas y zapatas.

En el ANEJO 1: LISTADOS DE ORDENADOR se incluyen los cálculos mecánicos de las pilas.

ANEJO 1. LISTADOS DE ORDENADOR

CÁLCULOS DEL TABLERO.

## A. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES

ACCIONES PERMANENTES (G)

Peso propio $\gamma c$= 2,5 T/m3

Cargas muertas

Peso barrera rigida

Peso de la barrera= 0,78 T/m

Peso firme

| | | |
|---|---|---|
| Ancho asfaltado= | 6 | m |
| Espesor capa de firme= | 0,1 | m |
| Densidad firme= | 2,4 | T/m3 |
| Peso del firme= | 1,44 | T/m |

**Total carga muerta= 2,22 T/m**

Pretensado (No procede)

Acciones reológicas

Fluencia (No procede)

Retracción Según la EHE en el Artículo 39. Caracteristicas del hormigón:

$\varepsilon_{cs}(t, ts) = \varepsilon_{cs0}\, \beta_s(t-ts)$

$\varepsilon_{cs0} = \varepsilon_s\, \beta_{HR}$

| | | |
|---|---|---|
| fck= | 30 | N/mm2. |
| $\varepsilon_s$ = | 0,00042 | |
| HR= | 70 | % |
| $\beta_{HR}$ = | -1,01835 | |
| $\varepsilon_{cs0}$ = | -0,000428 | |
| Ac= | 3,579 | m2. |
| u1= | 8,88 | m. |
| u2= | 16,88 | m. |
| e1= | 806,24 | m. |
| e2= | 424,10 | m. |
| t - ts= | 10.000 | días |
| $\beta_s(t-ts)$ , 1= | 0,5526 | |
| $\beta_s(t-ts)$ , 2= | 0,7834 | |
| $\varepsilon_{cs}(t, ts)$,1 = | -0,000236 | |
| $\varepsilon_{cs}(t, ts)$,2 = | -0,000335 | |
| $\varepsilon_{cs}(t, ts)$ = | -0,000335 | |

Acciones debidas al terreno

Acciones sobre elementos de la estructura

Peso del terreno

$\gamma$= 2 T/m3

Empuje del terreno

$\phi$= 30 grados

Descenso de apoyos

Descenso= 2 cm

ACCIONES VARIABLES (Q)

Sobrecarga de uso

Tren de cargas

Componentes verticales

| | | |
|---|---|---|
| **Sobrecarga uniforme=** | **4** | **KN/m2** |
| **Carro=** | **60** | **T** |

Componentes horizontales

Frenado y arranque

| | | |
|---|---|---|
| bplataforma= | 6 | m. |
| Lvano1= | 13,5 | m. |
| Lvano2= | 17 | m. |
| Lvano3= | 13,5 | m. |
| Fmin= | 140 | KN |
| Fmax= | 360 | KN |
| $F_{1/20}$= | 82,8 | KN |
| F= | 140 | KN |

Fuerza cent (No procede)

Tren de cargas para la fatiga (No procede)

Sobrecargas en terraplenes adyacentes

10 KN/m2

Empuje sobre barandillas (sólo para el cálculo de las barandillas)

Acciones climáticas

Viento Según la IAP, EN SU PUNTO 3.2.3.2. Acciones climáticas:

Altura máxima de pilas inferior a 20 m.

Luces de vano inferiores a 40 m.

| | | |
|---|---|---|
| vref= | 28 | m/sg2 |
| Tipo de entorno | II | |

Empuje sobre tablero= 2,25 KN/m2

Empuje sobre pilas= 2,76 KN/m2

Nieve

| | | |
|---|---|---|
| Zona climática | III | |
| Altitud del terreno= | 1200 | m. |
| sk= | 2,1 | KN/m2 |
| q= | 1,68 | KN/m2 |

Acciones térmicas

Variación uniforme de temperatura

| | | |
|---|---|---|
| $\Delta T$= | 37,7 | grados |
| K= | 24,91 | |
| z= | 4 | |
| a= | 0,292 | |
| hmin= | 0,6 | |
| hmax= | 1,5 | |
| h= | 0,95 | |
| b= | -0,172 | |
| c= | 0 | |

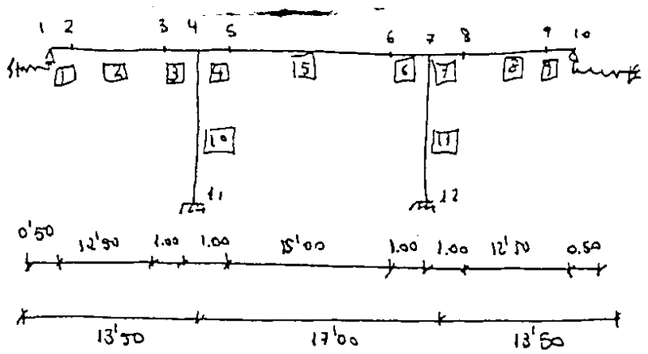
Gradientes térmicos

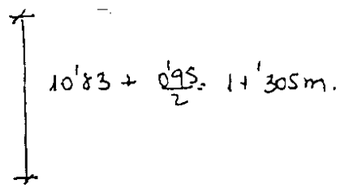
Gradiente térmico vertical positivo del tablero (Losa aligerada de hormigón)

| | |
|---|---|
| $\Delta T_{SI}$= (K1 K3 K4 )$\Delta T_{SI,ref}$ = | 12,08 |
| K1(Factor de corrección relativo al canto del tablero)= | 0,85 |
| K3(Factor de corrección relativo a los aligeramientos)= | 1,075 |
| K4(Factor de corrección relativo al espesor de pavimento bituminoso)= | 1,15 |
| $\Delta T_{SI,ref}$ = | 11,5 |

**Sobrecargas debidas al agua** (No procede)

Modelo geométrico:




Constante de muelle de los neoprenos:

$$H = k \cdot d \qquad k = \frac{H}{d} = \frac{A_n \cdot C_r}{e_n}$$

$e_n$ : espesor neopreno

$A_n$ : area en planta de los apoyos de neopreno.

$C_r$ = Módulo de rigidez transversal del elastómero.

acciones rápidas = 120 Mp/m²

acciones lentas = 80 Mp/m².

$K_{acc.\ rápidas} = \frac{2 \times 0'3 \times 0'20 \times 120}{0'040} = 360$ t/m.

$K_{acc.\ lentas} = \frac{2 \times 0'30 \times 0'20 \times 80}{0'040} = 240$ t/m.

Características mecánicas de las barras:

Barras [1], [3], [4], [6], [7], [9] sin aligerar.

$A_X = 4'427\ m^2$

$I_Z = 0'342\ m^4$

$I_Y = 11'7464\ m^4$

Barras [2], [5] y [8]. Sección aligerada.

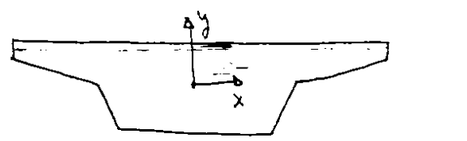
$A_X = 3'679\ m^2$

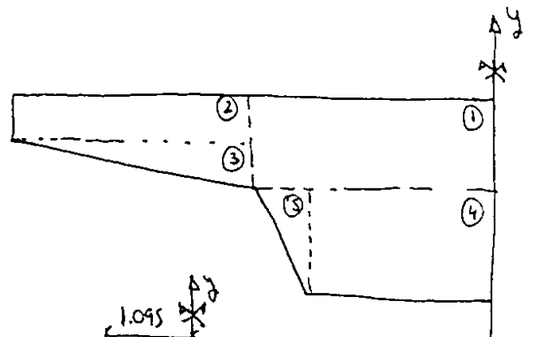
$I_Z = 0'372\ m^4$

$I_Y = 11'4251\ m^4$



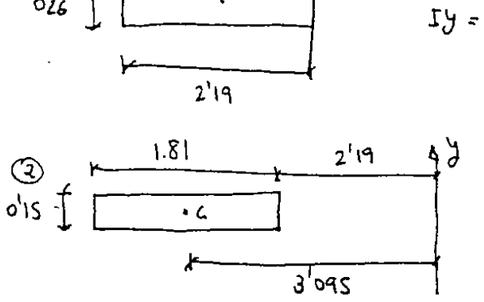
Cálculo de la $I_Y$ del tablero:



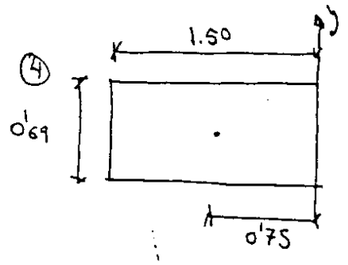

$I_Y = 2[0'9103 + 2'6748 + 0'7763 + 0'7930 + 0'7188] = 11'7464\ m^4$

$I_y = \frac{1}{12} 2'19^3 \cdot 0'26 + 2'19 \cdot 0'26 \cdot \left[\frac{2'19}{2}\right]^2 = 0'9103\ m^4$

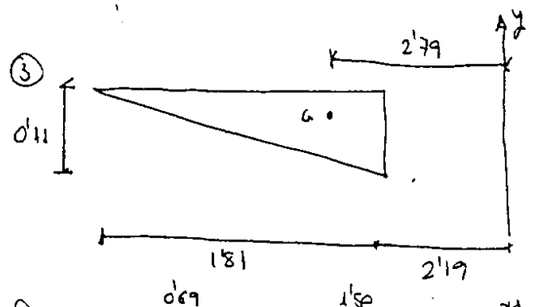



$I_y = \frac{1}{12} 0'25 \cdot 1'81^3 + 1'81 \cdot 0'15 \cdot 3'095^2 = 2'6748\ m^4$

$= 2'6748\ m^4.$

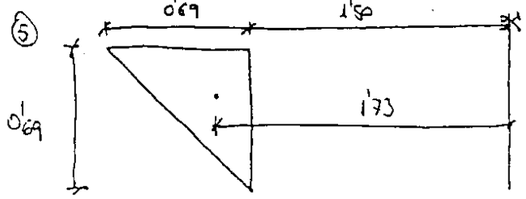



$I_y = \frac{1}{12} \cdot 0'69 \cdot 1'50^3 + 0'69 \cdot 1'50 \cdot 0'75^2 = 0'7763\ m^4$




$I_y = \frac{1}{36} 0'11 \cdot 1'81^3 + \frac{1}{2} 0'11 \cdot 1'81 \cdot 2'79^2 =$

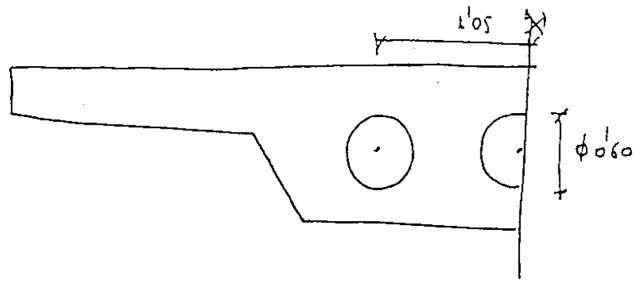
$= 0'7930\ m^4$




$I_y = \frac{1}{36} \cdot 0'69^4 + \frac{1}{2} 0'69^2 \cdot 1'73^2$

$= 0'7188\ m^4$

Cálculo de la IY de la sección aligerada.




$$IY = 11'7464 - \left[ 1'5 \cdot \frac{\pi \cdot 0'30^4}{4} + \pi R^2 \cdot 1'05^2 \right] =$$

$$= 11'7464 - \left[ 0'3213 \right] = 11'4251 \ m^4.$$

Barras [10] y [11]

$$Ax = \pi \cdot \left[ \frac{1'0}{2} \right]^2 = 0'7854 \ m^2$$

$$IY = IZ = \frac{\pi \cdot 0'5^4}{4} = 0'0491 \ m^4.$$

Constants de los materials.-

E= 3.290.896 $t/m^2$

$\nu$ = 0'20

DENS = 2'5 $t/m^3$

$\alpha = 10^{-5} \ ^\circ C^{-1}$

MODELO PARA EL CÁLCULO DE ESFUERZOS.-

Cargas:

1. PESO PROPIO DENS = 2'5 t/m³ (SELF WEIGHT - 2'5)
2. Carga muerta

   Peso barrera ..... 0'78 t/m

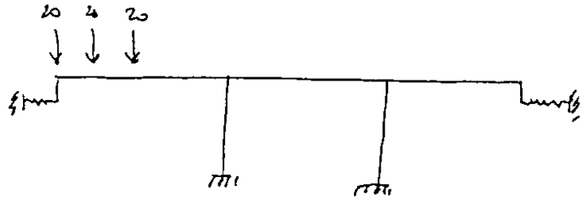
   Peso firme ..... 6x2'4 x0'10 = 1'44 t/m

   Carga total .... 2'22 t/m.
3. SC. 0'4 t/m² en vano 1

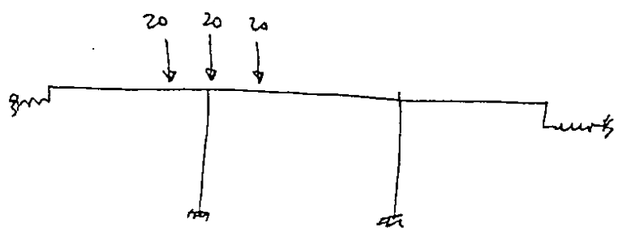
   0'4 x 6 = 2'4 t/m.
4. SC 0'4 t/m² en vano 2.

   2'4 t/m²
5. SC 0'4 t/m² en vano 3

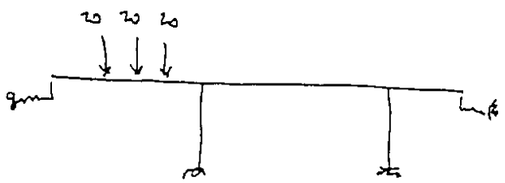
   2'4 t/m².
6. Carro de 60 t sobre estribos.



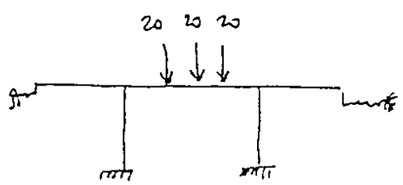

7. Carro sobre pila




8. Carro de 60 t en centro de vano 1.




9. Carro de 60 t en centro vano 2.




10. Gradiente térmico

TEMP LOAD

1 TO 9 TEMP 12.08. 0.0

11. Descenso de apoyo

UNIT MET

SUPPORT DISPL

11 FY -0'025

MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE CARGAS HORIZONTALES:-

Cargas:-

1. RETRACCIÓN

$\Delta L = l \cdot \alpha \cdot \Delta T \longrightarrow \varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \alpha \cdot \Delta T \longrightarrow \Delta T = -33'5\,^{\circ}C$

$\varepsilon = -0'000335$

2. FRENADO Y ARRANQUE

E 140 kN = 14 T.

3. VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA.

$\Delta T = 37'7\,^{\circ}C$

4. VIENTO TRANSVERSAL.

Viento sobre tablero = 0'225 T/m²

Viento sobre pilas = 0'276 t/m².

```
*****************************************
*                                       *
*          S T A A D - III              *
*          Revision 17.0a               *
*          Proprietary Program of       *
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.     *
*          Date=    JUN 16, 1999        *
*          Time=    14: 9:28            *
*                                       *
*****************************************
```

```
 1. STAAD SPACE MODELO PARA EL CALCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES
 2. UNIT MET MTON
 3. JOINT COORDINATES
 4. 1    0.00   11.305   0.00
 5. 2    0.50   11.305   0.00
 6. 3   12.50   11.305   0.00
 7. 4   13.50   11.305   0.00
 8. 5   14.50   11.305   0.00
 9. 6   29.50   11.305   0.00
10. 7   30.50   11.305   0.00
11. 8   31.50   11.305   0.00
12. 9   43.50   11.305   0.00
13. 10  44.00   11.305   0.00
14. 11  13.50    0.000   0.00
15. 12  30.50    0.000   0.00
16. MEMBER INCIDENCES
17. 1  1  2
18. 2  2  3
19. 3  3  4
20. 4  4  5
21. 5  5  6
22. 6  6  7
23. 7  7  8
24. 8  8  9
25. 9  9  10
26. 10  11  4
27. 11  12  7
28. SUPPORTS
29. 1 10 FIXED BUT MZ KFX 360.0 KFZ 360.0
30. 11 12 FIXED
31. CONSTANTS
32. E 3290896.0 ALL
33. ALFA 0.00001 ALL
34. POI 0.2
35. DENS 2.5
36. MEMBER PROPERTIES
37. 1 3 4 6 7 9 PRISMATIC AX 4.427  IZ 0.342  IY 11.7464
38. 2 5 8 PRISMATIC AX 3.579  IZ 0.372 IY 11.4251
39. 10 11 PRISMATIC  AX 0.7854  IZ 0.0491  IY 0.0491
40. LOADING 1 PESO PROPIO
41. SELFWEIHT Y -1.0
42. LOADING 2 CARGA MUERTA
43. MEMBER LOAD
44. 1 TO 9 UNI GY -2.20
45. LOADING 3 SC 0.4 T/M2 EN VANO 1
46. MEMBER LOAD
47. 1 TO 3 UNI GY -2.4
```



```
48. LOADING 4 SC 0.4 T/M2 EN VANO 2
49. MEMBER LOAD
50. 4 TO 6 UNI GY -2.4
51. LOADING 5 SC 0.4 T/M2 EN VANO 3
52. MEMBER LOAD
53. 7 TO 9 UNI GY -2.4
54. LOAGING 6 CARRO 60 T SOBRE ESTRIBO 1
55. JOINT LOAD
56. 1 FY -20.0
57. MEMBER LOAD
58. 2 CON GY -20.0 1.0
59. 2 CON GY -20.0 2.5
60. LOADING 7 CARRO 60 T SOBRE PILA 1
61. JOINT LOAD
62. 4 FY -20.0
63. MEMBER LOAD
64. 2 CON GY -20.0  11.50
65. 5 CON GY -20.0  0.50
66. LOADING 8 CARRO EN CENTRO VANO 1
67. MEMBER LOAD
68. 2 CON GY -20.0  4.50
69. 2 CON GY -20.0  6.00
70. 2 CON GY -20.0  7.50
71. LOADING 9 CARRO EN CENTRO VANO 2
72. MEMBER LOAD
73. 5 CON GY -20.0  6.00
74. 5 CON GY -20.0  7.50
75. 5 CON GY -20.0  9.00
76. LOADING 10 GRADIENTE TERMICO
77. TEMP LOAD
78. 1 TO 9 TEMP 12.08 0.0
79. LOADING 11 DESCENSO DE APOYO 11(PILA 1)
80. UNIT MET
81. SUPPORT DISPL
82. 11 FY -0.025
83. PERFORM ANALYSIS
```

## P R O B L E M  S T A T I S T I C S

```
 NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS =    12/  11/    4
 ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =     7/    2
 TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =   11, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =    54
 SIZE OF STIFFNESS MATRIX =     648 DOUBLE PREC. WORDS
 TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.04 MEGA-BYTES
```

```
++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.              14: 9:29
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.               14: 9:29
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.              14: 9:29
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.                  14: 9:29
++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                       14: 9:29
```

```
84. PRINT MEMBER FORCES ALL
```



MEMBER END FORCES  STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 0.00 | 46.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | -40.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.85 |
| | 2 | 1 | 0.00 | 11.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | -10.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.31 |
| | 3 | 1 | 0.06 | 14.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.06 | -13.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.82 |
| | 4 | 1 | 0.00 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | 2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.18 |
| | 5 | 1 | -0.06 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.06 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | 6 | 1 | 0.05 | 31.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.05 | -31.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.87 |
| | 7 | 1 | 0.01 | 0.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.01 | -0.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.37 |
| | 8 | 1 | 0.17 | 25.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.17 | -25.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.91 |
| | 9 | 1 | 0.00 | -5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | 5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.57 |
| | 10 | 1 | 0.96 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.96 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.16 |
| | 11 | 1 | 0.82 | 35.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.82 | -35.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.87 |
| 2 | 1 | 2 | 0.00 | 40.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.85 |
| | | 3 | 0.00 | 66.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -131.05 |
| | 2 | 2 | 0.00 | 10.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.31 |
| | | 3 | 0.00 | 16.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -32.36 |
| | 3 | 2 | 0.06 | 13.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.82 |
| | | 3 | -0.06 | 15.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.55 |
| | 4 | 2 | 0.00 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.18 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 0.00 | 2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -29.59 |
| | 5 | 2 | -0.06 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | | 3 | 0.06 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.84 |
| | 6 | 2 | 0.05 | 31.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.87 |
| | | 3 | -0.05 | 8.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -13.25 |
| | 7 | 2 | 0.01 | 0.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.37 |
| | | 3 | -0.01 | 19.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.79 |
| | 8 | 2 | 0.17 | 25.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -12.91 |
| | | 3 | -0.17 | 34.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -37.25 |
| | 9 | 2 | 0.00 | -5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.57 |
| | | 3 | 0.00 | 5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -64.36 |
| | 10 | 2 | 0.96 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.16 |
| | | 3 | -0.96 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.11 |
| | 11 | 2 | 0.81 | 35.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.87 |
| | | 3 | -0.81 | -35.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 446.66 |
| 3 | 1 | 3 | 0.00 | -66.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 131.05 |
| | | 4 | 0.00 | 77.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -203.01 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 0.00 | -16.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.36 |
| | | 4 | 0.00 | 18.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -49.80 |
| | 3 | 3 | 0.06 | -15.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.55 |
| | | 4 | -0.06 | 18.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -26.51 |
| | 4 | 3 | 0.00 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 29.59 |
| | | 4 | 0.00 | 2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -31.96 |
| | 5 | 3 | -0.06 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.84 |
| | | 4 | 0.06 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.14 |
| | 6 | 3 | 0.05 | -8.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.25 |
| | | 4 | -0.05 | 8.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.51 |
| | 7 | 3 | 0.01 | -19.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.79 |
| | | 4 | -0.01 | 19.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.05 |
| | 8 | 3 | 0.17 | -34.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 37.25 |
| | | 4 | -0.17 | 34.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -71.43 |
| | 9 | 3 | 0.00 | -5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 64.36 |
| | | 4 | 0.00 | 5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -69.51 |
| | 10 | 3 | 0.96 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.11 |
| | | 4 | -0.96 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.44 |
| | 11 | 3 | 0.81 | 35.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -446.65 |
| | | 4 | -0.81 | -35.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 482.40 |
| 4 | 1 | 4 | 0.44 | 78.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 206.35 |
| | | 5 | -0.44 | -67.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -133.71 |
| | 2 | 4 | 0.10 | 18.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 50.58 |
| | | 5 | -0.10 | -16.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -32.98 |
| | 3 | 4 | -0.42 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.38 |
| | | 5 | 0.42 | -1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.69 |
| | 4 | 4 | 0.96 | 20.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 39.21 |
| | | 5 | -0.96 | -18.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.01 |
| | 5 | 4 | -0.42 | -1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.41 |
| | | 5 | 0.42 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.72 |
| | 6 | 4 | -0.34 | 1.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 18.22 |
| | | 5 | 0.34 | -1.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -16.83 |
| | 7 | 4 | 0.06 | 19.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.34 |
| | | 5 | -0.06 | -19.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.18 |
| | 8 | 4 | -1.13 | 4.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 60.44 |
| | | 5 | 1.13 | -4.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -55.84 |
| | 9 | 4 | 2.06 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 85.02 |
| | | 5 | -2.06 | -30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -55.02 |
| | 10 | 4 | 2.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.38 |
| | | 5 | -2.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.38 |
| | 11 | 4 | 4.01 | -45.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -464.08 |
| | | 5 | -4.01 | 45.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 418.34 |
| 5 | 1 | 5 | 0.44 | 67.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 133.71 |
| | | 6 | -0.44 | 67.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -133.71 |
| | 2 | 5 | 0.10 | 16.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.98 |
| | | 6 | -0.10 | 16.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -32.98 |
| | 3 | 5 | -0.42 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.69 |
| | | 6 | 0.42 | -1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.72 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 5 | 0.96 | 18.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.01 |
| | | 6 | -0.96 | 18.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.01 |
| | 5 | 5 | -0.42 | -1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.72 |
| | | 6 | 0.42 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.69 |
| | 6 | 5 | -0.34 | 1.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.83 |
| | | 6 | 0.34 | -1.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.02 |
| | 7 | 5 | 0.06 | 19.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.18 |
| | | 6 | -0.06 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.73 |
| | 8 | 5 | -1.13 | 4.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 55.84 |
| | | 6 | 1.13 | -4.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.16 |
| | 9 | 5 | 2.06 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 55.02 |
| | | 6 | -2.06 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -55.02 |
| | 10 | 5 | 2.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.38 |
| | | 6 | -2.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.38 |
| | 11 | 5 | 4.00 | -45.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -418.34 |
| | | 6 | -4.00 | 45.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -267.67 |
| 6 | 1 | 6 | 0.44 | -67.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 133.71 |
| | | 7 | -0.44 | 78.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -206.35 |
| | 2 | 6 | 0.10 | -16.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.98 |
| | | 7 | -0.10 | 18.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -50.58 |
| | 3 | 6 | -0.42 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.72 |
| | | 7 | 0.42 | -1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.41 |
| | 4 | 6 | 0.96 | -18.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.01 |
| | | 7 | -0.96 | 20.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -39.21 |
| | 5 | 6 | -0.42 | -1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.69 |
| | | 7 | 0.42 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -22.38 |
| | 6 | 6 | -0.34 | 1.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.02 |
| | | 7 | 0.34 | -1.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.41 |
| | 7 | 6 | 0.06 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.73 |
| | | 7 | -0.06 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.56 |
| | 8 | 6 | -1.13 | 4.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -13.16 |
| | | 7 | 1.13 | -4.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.76 |
| | 9 | 6 | 2.06 | -30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 55.02 |
| | | 7 | -2.06 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -85.02 |
| | 10 | 6 | 2.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.38 |
| | | 7 | -2.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.38 |
| | 11 | 6 | 4.01 | -45.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 267.67 |
| | | 7 | -4.01 | 45.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -313.40 |
| 7 | 1 | 7 | 0.00 | 77.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 203.01 |
| | | 8 | 0.00 | -66.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -131.05 |
| | 2 | 7 | 0.00 | 18.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 49.80 |
| | | 8 | 0.00 | -16.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -32.36 |
| | 3 | 7 | -0.06 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.14 |
| | | 8 | 0.06 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.84 |
| | 4 | 7 | 0.00 | 2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.96 |
| | | 8 | 0.00 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -29.59 |
| | 5 | 7 | 0.06 | 18.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 26.51 |
| | | 8 | -0.06 | -15.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.55 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 7 | -0.05 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.57 |
| | | 8 | 0.05 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.31 |
| | 7 | 7 | -0.01 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.94 |
| | | 8 | 0.01 | -0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.65 |
| | 8 | 7 | -0.17 | -0.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.64 |
| | | 8 | 0.17 | 0.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.78 |
| | 9 | 7 | 0.00 | 5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 69.51 |
| | | 8 | 0.00 | -5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -64.36 |
| | 10 | 7 | 0.96 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.44 |
| | | 8 | -0.96 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.11 |
| | 11 | 7 | -0.82 | 20.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 271.34 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 0.82 | -20.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -251.24 |
| 8 | 1 | 8 | 0.00 | 66.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 131.05 |
| | | 9 | 0.00 | -40.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.85 |
| | 2 | 8 | 0.00 | 16.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.36 |
| | | 9 | 0.00 | 10.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.31 |
| | 3 | 8 | -0.06 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.84 |
| | | 9 | 0.06 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | 4 | 8 | 0.00 | 2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 29.59 |
| | | 9 | 0.00 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.18 |
| | 5 | 8 | 0.06 | 15.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.55 |
| | | 9 | -0.06 | 13.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.82 |
| | 6 | 8 | -0.05 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.31 |
| | | 9 | 0.05 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 |
| | 7 | 8 | -0.01 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.65 |
| | | 9 | 0.01 | -0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | 8 | 8 | -0.17 | -0.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.78 |
| | | 9 | 0.17 | 0.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.43 |
| | 9 | 8 | 0.00 | 5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 64.36 |
| | | 9 | 0.00 | -5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.57 |
| | 10 | 8 | 0.96 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.11 |
| | | 9 | -0.96 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.16 |
| | 11 | 8 | -0.82 | 20.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 251.24 |
| | | 9 | 0.82 | -20.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.05 |
| 9 | 1 | 9 | 0.00 | -40.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.85 |
| | | 10 | 0.00 | 46.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 9 | 0.00 | -10.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.31 |
| | | 10 | 0.00 | 11.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 9 | -0.06 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | | 10 | 0.06 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 9 | 0.00 | 2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.18 |
| | | 10 | 0.00 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 9 | 0.06 | -13.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.82 |
| | | 10 | -0.06 | 14.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 9 | -0.05 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.13 |
| | | 10 | 0.05 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 9 | -0.01 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | | 10 | 0.01 | -0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 9 | -0.17 | -0.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.43 |
| | | 10 | 0.17 | 0.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 9 | 0.00 | 5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.57 |
| | | 10 | 0.00 | -5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 9 | 0.96 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.16 |
| | | 10 | -0.96 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 9 | -0.82 | 20.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.05 |
| | | 10 | 0.82 | -20.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 1 | 11 | 177.87 | -0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.67 |
| | | 4 | -155.67 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.34 |
| | 2 | 11 | 37.24 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.39 |
| | | 4 | -37.24 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.78 |
| | 3 | 11 | 19.86 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.39 |
| | | 4 | -19.86 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.13 |
| | 4 | 11 | 22.77 | -0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.62 |
| | | 4 | -22.77 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.25 |
| | 5 | 11 | -2.00 | 0.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.81 |
| | | 4 | 2.00 | -0.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.27 |
| | 6 | 11 | 9.65 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.12 |
| | | 4 | -9.65 | -0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.29 |
| | 7 | 11 | 58.43 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.26 |
| | | 4 | -58.43 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.29 |
| | 8 | 11 | 38.78 | 1.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.73 |
| | | 4 | -38.78 | -1.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.99 |
| | 9 | 11 | 35.15 | -2.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.75 |
| | | 4 | -35.15 | 2.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.51 |
| | 10 | 11 | -0.33 | -1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.30 |
| | | 4 | 0.33 | 1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.82 |
| | 11 | 11 | -81.47 | -3.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.74 |
| | | 4 | 81.47 | 3.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -18.32 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 1 | 12 | 177.87 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.67 |
| | | 7 | -155.67 | -0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.34 |
| | 2 | 12 | 37.24 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.39 |
| | | 7 | -37.24 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.78 |
| | 3 | 12 | -2.00 | -0.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.81 |
| | | 7 | 2.00 | 0.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.27 |
| | 4 | 12 | 22.77 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.62 |
| | | 7 | -22.77 | -0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.25 |
| | 5 | 12 | 19.86 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.39 |
| | | 7 | -19.86 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.13 |
| | 6 | 12 | -1.65 | -0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.44 |
| | | 7 | 1.65 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.84 |
| | 7 | 12 | 1.13 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | | 7 | -1.13 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.62 |
| | 8 | 12 | -5.46 | -0.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.82 |
| | | 7 | 5.46 | 0.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.11 |
| | 9 | 12 | 35.15 | 2.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.75 |
| | | 7 | -35.15 | -2.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.51 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 12 | -0.33 | 1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.30 |
| | | 7 | 0.33 | -1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.82 |
| | 11 | 12 | 65.83 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.43 |
| | | 7 | -65.83 | -4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.07 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

85. SECTION 0.5 ALL
86. PRINT SECTION FORCES ALL



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.50 | 43.71 | 0.00 | 0.00 | -11.27 |
| | 2 | 0.50 | 10.61 | 0.00 | 0.00 | -2.72 |
| | 3 | 0.50 | 13.64 | 0.00 | 0.00 | -3.48 |
| | 4 | 0.50 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.59 |
| | 5 | 0.50 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | -0.08 |
| | 6 | 0.50 | 31.74 | 0.00 | 0.00 | -7.94 |
| | 7 | 0.50 | 0.74 | 0.00 | 0.00 | -0.18 |
| | 8 | 0.50 | 25.82 | 0.00 | 0.00 | -6.46 |
| | 9 | 0.50 | -5.15 | 0.00 | 0.00 | 1.29 |
| | 10 | 0.50 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | -0.08 |
| | 11 | 0.50 | 35.74 | 0.00 | 0.00 | -8.93 |
| 2 | 1 | 0.50 | -12.74 | 0.00 | 0.00 | -106.46 |
| | 2 | 0.50 | -3.14 | 0.00 | 0.00 | -26.07 |
| | 3 | 0.50 | -1.36 | 0.00 | 0.00 | -41.84 |
| | 4 | 0.50 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 15.39 |
| | 5 | 0.50 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | -1.99 |
| | 6 | 0.50 | -8.26 | 0.00 | 0.00 | -36.31 |
| | 7 | 0.50 | 0.74 | 0.00 | 0.00 | -4.79 |
| | 8 | 0.50 | 5.82 | 0.00 | 0.00 | -137.83 |
| | 9 | 0.50 | -5.15 | 0.00 | 0.00 | 33.47 |
| | 10 | 0.50 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | -2.14 |
| | 11 | 0.50 | 35.73 | 0.00 | 0.00 | -232.26 |
| 3 | 1 | 0.50 | -71.96 | 0.00 | 0.00 | 165.65 |
| | 2 | 0.50 | -17.44 | 0.00 | 0.00 | 40.80 |
| | 3 | 0.50 | -16.96 | 0.00 | 0.00 | 17.73 |
| | 4 | 0.50 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 30.77 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 0.50 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | -3.99 |
| | 6 | 0.50 | -8.26 | 0.00 | 0.00 | 17.38 |
| | 7 | 0.50 | -19.26 | 0.00 | 0.00 | 10.42 |
| | 8 | 0.50 | -34.18 | 0.00 | 0.00 | 54.34 |
| | 9 | 0.50 | -5.15 | 0.00 | 0.00 | 66.94 |
| | 10 | 0.50 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | -4.27 |
| | 11 | 0.50 | 35.73 | 0.00 | 0.00 | -464.52 |
| 4 | 1 | 0.50 | 72.64 | 0.00 | 0.00 | 168.65 |
| | 2 | 0.50 | 17.60 | 0.00 | 0.00 | 41.50 |
| | 3 | 0.50 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 21.53 |
| | 4 | 0.50 | 19.20 | 0.00 | 0.00 | 29.31 |
| | 5 | 0.50 | -1.69 | 0.00 | 0.00 | -5.56 |
| | 6 | 0.50 | 1.39 | 0.00 | 0.00 | 17.52 |
| | 7 | 0.50 | 19.16 | 0.00 | 0.00 | 10.76 |
| | 8 | 0.50 | 4.60 | 0.00 | 0.00 | 58.14 |
| | 9 | 0.50 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 70.02 |
| | 10 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.38 |
| | 11 | 0.50 | -45.74 | 0.00 | 0.00 | -441.20 |



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -117.94 |
| | 2 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -28.90 |
| | 3 | 0.50 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 7.98 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -47.49 |
| | 5 | 0.50 | -1.69 | 0.00 | 0.00 | 7.98 |
| | 6 | 0.50 | 1.39 | 0.00 | 0.00 | 6.40 |
| | 7 | 0.50 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | -2.55 |
| | 8 | 0.50 | 4.60 | 0.00 | 0.00 | 21.34 |
| | 9 | 0.50 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | -139.98 |
| | 10 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.38 |
| | 11 | 0.50 | -45.73 | 0.00 | 0.00 | -75.34 |
| 6 | 1 | 0.50 | -72.64 | 0.00 | 0.00 | 168.65 |
| | 2 | 0.50 | -17.60 | 0.00 | 0.00 | 41.50 |
| | 3 | 0.50 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | -5.56 |
| | 4 | 0.50 | -19.20 | 0.00 | 0.00 | 29.31 |
| | 5 | 0.50 | -1.69 | 0.00 | 0.00 | 21.53 |
| | 6 | 0.50 | 1.39 | 0.00 | 0.00 | -4.72 |
| | 7 | 0.50 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | 4.15 |
| | 8 | 0.50 | 4.60 | 0.00 | 0.00 | -15.46 |
| | 9 | 0.50 | -30.00 | 0.00 | 0.00 | 70.02 |
| | 10 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.38 |
| | 11 | 0.50 | -45.73 | 0.00 | 0.00 | 290.54 |
| 7 | 1 | 0.50 | 71.96 | 0.00 | 0.00 | 165.65 |
| | 2 | 0.50 | 17.44 | 0.00 | 0.00 | 40.80 |
| | 3 | 0.50 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | -3.99 |
| | 4 | 0.50 | 2.37 | 0.00 | 0.00 | 30.77 |
| | 5 | 0.50 | 16.96 | 0.00 | 0.00 | 17.73 |
| | 6 | 0.50 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -3.44 |
| | 7 | 0.50 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 3.80 |
| | 8 | 0.50 | -0.86 | 0.00 | 0.00 | -11.21 |
| | 9 | 0.50 | 5.15 | 0.00 | 0.00 | 66.94 |
| | 10 | 0.50 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | -4.27 |
| | 11 | 0.50 | 20.10 | 0.00 | 0.00 | 261.29 |
| 8 | 1 | 0.50 | 12.74 | 0.00 | 0.00 | -106.46 |
| | 2 | 0.50 | 3.14 | 0.00 | 0.00 | -26.07 |
| | 3 | 0.50 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | -1.99 |
| | 4 | 0.50 | 2.37 | 0.00 | 0.00 | 15.39 |
| | 5 | 0.50 | 1.36 | 0.00 | 0.00 | -41.84 |
| | 6 | 0.50 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -1.72 |
| | 7 | 0.50 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 1.90 |
| | 8 | 0.50 | -0.86 | 0.00 | 0.00 | -5.61 |
| | 9 | 0.50 | 5.15 | 0.00 | 0.00 | 33.47 |
| | 10 | 0.50 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | -2.14 |
| | 11 | 0.50 | 20.10 | 0.00 | 0.00 | 130.64 |



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 1 | 0.50 | -43.71 | 0.00 | 0.00 | -11.27 |
| | 2 | 0.50 | -10.61 | 0.00 | 0.00 | -2.72 |
| | 3 | 0.50 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | -0.08 |
| | 4 | 0.50 | 2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.59 |
| | 5 | 0.50 | -13.64 | 0.00 | 0.00 | -3.48 |
| | 6 | 0.50 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -0.07 |
| | 7 | 0.50 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.07 |
| | 8 | 0.50 | -0.86 | 0.00 | 0.00 | -0.22 |
| | 9 | 0.50 | 5.15 | 0.00 | 0.00 | 1.29 |
| | 10 | 0.50 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | -0.08 |
| | 11 | 0.50 | 20.10 | 0.00 | 0.00 | 5.02 |
| 10 | 1 | 0.50 | -0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.83 |
| | 2 | 0.50 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.20 |
| | 3 | 0.50 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | -1.37 |
| | 4 | 0.50 | -0.96 | 0.00 | 0.00 | 1.81 |
| | 5 | 0.50 | 0.36 | 0.00 | 0.00 | -0.23 |
| | 6 | 0.50 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | -1.08 |
| | 7 | 0.50 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | 8 | 0.50 | 1.30 | 0.00 | 0.00 | -3.63 |
| | 9 | 0.50 | -2.06 | 0.00 | 0.00 | 3.88 |
| | 10 | 0.50 | -1.25 | 0.00 | 0.00 | -0.24 |
| | 11 | 0.50 | -3.19 | 0.00 | 0.00 | 0.29 |
| 11 | 1 | 0.50 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | -0.83 |
| | 2 | 0.50 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | -0.20 |
| | 3 | 0.50 | -0.36 | 0.00 | 0.00 | 0.23 |
| | 4 | 0.50 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | -1.81 |
| | 5 | 0.50 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 1.37 |
| | 6 | 0.50 | -0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.20 |
| | 7 | 0.50 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | -0.22 |
| | 8 | 0.50 | -0.97 | 0.00 | 0.00 | 0.65 |
| | 9 | 0.50 | 2.06 | 0.00 | 0.00 | -3.88 |
| | 10 | 0.50 | 1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.24 |
| | 11 | 0.50 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | -14.82 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

87. PRINT REACTIONS ALL



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00 | 46.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 11.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.06 | 14.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -0.06 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.05 | 51.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.01 | 0.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.17 | 25.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | -5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.96 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.81 | 35.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 1 | 0.00 | 46.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 11.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.06 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -0.06 | 14.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.05 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.01 | -0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.17 | 0.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | -5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | -0.96 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11 | 0.82 | -20.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.44 | 177.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.67 |
| | 2 | 0.10 | 37.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.39 |
| | 3 | -0.49 | 19.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.39 |
| | 4 | 0.96 | 22.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.62 |
| | 5 | -0.36 | -2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.81 |
| | 6 | -0.39 | 9.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.12 |
| | 7 | 0.05 | 58.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.26 |
| | 8 | -1.30 | 38.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.73 |
| | 9 | 2.06 | 35.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.75 |
| | 10 | 1.25 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.30 |
| | 11 | 3.19 | -81.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.74 |
| 12 | 1 | -0.44 | 177.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.67 |
| | 2 | -0.10 | 37.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.39 |
| | 3 | 0.36 | -2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.81 |
| | 4 | -0.96 | 22.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.62 |
| | 5 | 0.49 | 19.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.39 |
| | 6 | 0.29 | -1.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.44 |
| | 7 | -0.07 | 1.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | 8 | 0.97 | -5.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.82 |
| | 9 | -2.06 | 35.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.75 |
| | 10 | -1.25 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.30 |
| | 11 | -4.82 | 65.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.43 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

88. PRINT DISPLACEMENTS ALL



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00003 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00043 |
| | 2 | 0.00001 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 3 | -0.01779 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00016 |
| | 4 | 0.00007 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 5 | 0.01773 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 6 | -0.01384 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00021 |
| | 7 | -0.00319 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 8 | -0.04657 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00043 |
| | 9 | 0.00015 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 10 | -0.26550 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 11 | -0.22618 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00271 |
| 2 | 1 | 0.00003 | -0.02157 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00043 |
| | 2 | 0.00001 | -0.00522 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 3 | -0.01779 | -0.00791 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00016 |
| | 4 | 0.00007 | 0.00257 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 5 | 0.01773 | -0.00035 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 6 | -0.01384 | -0.01039 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00021 |
| | 7 | -0.00319 | -0.00182 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 8 | -0.04658 | -0.02129 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00042 |
| | 9 | 0.00015 | 0.00582 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 10 | -0.25946 | -0.00040 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 11 | -0.22619 | -0.13561 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00271 |
| 3 | 1 | 0.00003 | -0.07501 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00009 |
| | 2 | 0.00001 | -0.01686 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | -0.01779 | -0.01919 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00011 |
| | 4 | 0.00007 | 0.00135 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 5 | 0.01773 | -0.00056 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 6 | -0.01384 | -0.01264 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00009 |
| | 7 | -0.00319 | -0.02608 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 8 | -0.04659 | -0.04503 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00030 |
| | 9 | 0.00015 | 0.00877 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00021 |
| | 10 | -0.11460 | -0.00134 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 11 | -0.22627 | -2.44144 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00043 |
| 4 | 1 | 0.00003 | -0.07294 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 2 | 0.00001 | -0.01629 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 3 | -0.01779 | -0.00869 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 4 | 0.00007 | -0.00996 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 5 | 0.01773 | 0.00087 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 6 | -0.01384 | -0.00422 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 7 | -0.00319 | -0.02555 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | -0.04659 | -0.01696 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00025 |
| | 9 | 0.00015 | -0.01537 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00027 |
| | 10 | -0.10252 | 0.00014 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 11 | -0.22628 | -2.46436 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| 5 | 1 | 0.00003 | -0.08683 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00021 |
| | 2 | 0.00001 | -0.01964 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 3 | -0.01779 | -0.00007 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 4 | 0.00006 | -0.02410 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00015 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 0.01774 | 0.00275 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 6 | -0.01384 | 0.00258 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 7 | -0.00319 | -0.02625 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 8 | -0.04659 | 0.00583 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00020 |
| | 9 | 0.00013 | -0.04586 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00033 |
| | 10 | -0.09046 | 0.00171 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 11 | -0.22630 | -2.44644 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00037 |
| 6 | 1 | -0.00003 | -0.08683 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00021 |
| | 2 | -0.00001 | -0.01964 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 3 | -0.01774 | 0.00275 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | -0.00006 | -0.02410 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00015 |
| | 5 | 0.01779 | -0.00007 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 6 | -0.01380 | 0.00233 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 7 | -0.00320 | -0.00220 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 8 | -0.04644 | 0.00764 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 9 | -0.00013 | -0.04586 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00033 |
| | 10 | 0.09046 | 0.00171 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 11 | -0.22681 | -0.14572 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00129 |
| 7 | 1 | -0.00003 | -0.07294 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 2 | -0.00001 | -0.01629 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 3 | -0.01773 | 0.00087 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | -0.00007 | -0.00996 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 5 | 0.01779 | -0.00869 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 6 | -0.01380 | 0.00072 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 7 | -0.00320 | -0.00049 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 8 | -0.04643 | 0.00239 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 9 | -0.00015 | -0.01537 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00027 |
| | 10 | 0.10252 | 0.00014 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 11 | -0.22684 | -0.02879 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00104 |
| 8 | 1 | -0.00003 | -0.07501 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00009 |
| | 2 | -0.00001 | -0.01686 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 3 | -0.01773 | -0.00056 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 4 | -0.00007 | 0.00135 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 5 | 0.01779 | -0.01919 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00011 |
| | 6 | -0.01379 | -0.00051 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 7 | -0.00320 | 0.00085 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 8 | -0.04643 | -0.00164 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 9 | -0.00015 | 0.00877 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00021 |
| | 10 | 0.11460 | -0.00134 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 11 | -0.22684 | 0.06312 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00080 |
| 9 | 1 | -0.00003 | -0.02157 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00043 |
| | 2 | -0.00001 | -0.00522 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 3 | -0.01773 | -0.00035 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 4 | -0.00007 | 0.00257 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 5 | 0.01779 | -0.00791 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00016 |
| | 6 | -0.01379 | -0.00030 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 7 | -0.00320 | 0.00034 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 8 | -0.04642 | -0.00098 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9 | -0.00015 | 0.00582 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 10 | 0.25946 | -0.00040 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 11 | -0.22675 | 0.02387 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00048 |
| 10 | 1 | -0.00003 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00043 |
| | 2 | -0.00001 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 3 | -0.01773 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 4 | -0.00007 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 0.01779 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00016 |
| | 6 | -0.01379 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 7 | -0.00320 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 8 | -0.04641 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 9 | -0.00015 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 10 | 0.26550 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 11 | -0.22675 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00048 |
| 11 | 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.00000 | -2.49999 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 12 | 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

89. PLOT BENDING FILES
90. PLOT DISPLACEMENTS FILES
91. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= JUN 16,1999 TIME= 14: 9:32 ****

```
**********************************************************
*  FOR  QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM   *
* TEL:(0454) 281-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *
**********************************************************
```



```
**********************************************
*                                            *
*          S T A A D - III                   *
*          Revision 17.0a                    *
*          Proprietary Program of            *
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.          *
*          Date=    JUN 16, 1999             *
*          Time=    14: 7: 1                 *
*                                            *
**********************************************
```

```
1. STAAD SPACE MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ESFUERZOS
2. UNIT MET MTON
3. JOINT COORDINATES
4. 1   0.00   11.305   0.00
5. 2   0.50   11.305   0.00
6. 3  12.50   11.305   0.00
7. 4  13.50   11.305   0.00
8. 5  14.50   11.305   0.00
9. 6  29.50   11.305   0.00
10. 7  30.50   11.305   0.00
11. 8  31.50   11.305   0.00
12. 9  43.50   11.305   0.00
13. 10 44.00   11.305   0.00
14. 11 13.50    0.000   0.00
15. 12 30.50    0.000   0.00
16. MEMBER INCIDENCES
17. 1  1  2
18. 2  2  3
19. 3  3  4
20. 4  4  5
21. 5  5  6
22. 6  6  7
23. 7  7  8
24. 8  8  9
25. 9  9  10
26. 10  11  4
27. 11  12  7
28. SUPPORTS
29. 1 10 FIXED BUT MZ KFX 360.0  KFZ 360.00
30. 11 12 FIXED
31. CONSTANTS
32. E 3290896.0 ALL
33. ALFA 0.00001 ALL
34. POI 0.2
35. DENS 2.5
36. MEMBER PROPERTIES
37. 1 3 4 6 7 9 PRISMATIC AX 4.427  IZ 0.342  IY 11.7464
38. 2 5 8 PRISMATIC AX 3.579  IZ 0.372 IY 11.4251
39. 10 11 PRISMATIC  AX 0.7854 IZ 0.0491  IY 0.0491
40. LOADING 1 RETRACCION
41. TEMP LOAD
42. 1 TO 9 TEMP -33.5
43. LOADING 2 FRENADO Y ARRANQUE
44. MEMBER LOAD
45. 5 CON GX 14.0 7.5
46. LOADING 3 SC VARIACION UNIFORME DE TEMPERATURA
47. TEMP LOAD
```



```
48. 1 TO 9 TEMP 18.85
49. LOADING 4 VIENTO TRANSVERSAL
50. MEMBER LOAD
51. 1 TO 9 UNI GZ 0.21375
52. 10 11 UNI GZ  0.276
53. PERFORM ANALYSIS
```

P R O B L E M  S T A T I S T I C S

```
NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS =    12/   11/    4
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =     7/    2
TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =     4, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =    54
SIZE OF STIFFNESS MATRIX =     648 DOUBLE PREC. WORDS
TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.03 MEGA-BYTES
```

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX. 14: 7: 2
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX. 14: 7: 2
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION. 14: 7: 2
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS. 14: 7: 2
++ CALCULATING MEMBER FORCES. 14: 7: 2

54. PRINT MEMBER FORCES ALL



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | -2.64 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 2.64 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.46 |
| | 2 | 1 | -1.55 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 1.55 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | 3 | 1 | 1.49 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -1.49 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.26 |
| | 4 | 1 | 0.00 | 0.00 | -2.85 | 0.00 | 18.86 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | 0.00 | 2.74 | 0.00 | -17.44 | 0.00 |
| 2 | 1 | 2 | -2.65 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.46 |
| | | 3 | 2.65 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.40 |
| | 2 | 2 | -1.55 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | | 3 | 1.55 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.02 |
| | 3 | 2 | 1.49 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.26 |
| | | 3 | -1.49 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.41 |
| | 4 | 2 | 0.00 | 0.00 | -2.93 | 0.00 | 17.40 | 0.00 |
| | | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.36 | 0.00 | 2.36 | 0.00 |
| 3 | 1 | 3 | -2.65 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.40 |
| | | 4 | 2.65 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -12.31 |
| | 2 | 3 | -1.55 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.02 |
| | | 4 | 1.55 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.90 |
| | 3 | 3 | 1.49 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.41 |
| | | 4 | -1.49 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.93 |
| | 4 | 3 | 0.00 | 0.00 | -0.39 | 0.00 | -2.41 | 0.00 |
| | | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 2.55 | 0.00 |
| 4 | 1 | 4 | -6.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.61 |
| | | 5 | 6.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.61 |
| | 2 | 4 | -7.00 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -18.27 |
| | | 5 | 7.00 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.12 |
| | 3 | 4 | 3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.72 |
| | | 5 | -3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.72 |
| | 4 | 4 | 0.00 | 0.00 | -1.61 | 0.00 | -2.71 | 0.00 |
| | | 5 | 0.00 | 0.00 | 1.40 | 0.00 | 4.24 | 0.00 |
| 5 | 1 | 5 | -6.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.61 |
| | | 6 | 6.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.61 |
| | 2 | 5 | -7.00 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -16.12 |
| | | 6 | -7.00 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -16.12 |
| | 3 | 5 | 3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.72 |
| | | 6 | -3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.72 |
| | 4 | 5 | 0.00 | 0.00 | -1.60 | 0.00 | -4.32 | 0.00 |
| | | 6 | 0.00 | 0.00 | -1.60 | 0.00 | 4.32 | 0.00 |
| 6 | 1 | 6 | -6.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.61 |
| | | 7 | 6.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.61 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 6 | 7.00 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.12 |
| | | 7 | -7.00 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -18.27 |
| | 3 | 6 | 3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.72 |
| | | 7 | -3.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.72 |
| | 4 | 6 | 0.00 | 0.00 | 1.39 | 0.00 | -4.27 | 0.00 |
| | | 7 | 0.00 | 0.00 | -1.60 | 0.00 | 2.68 | 0.00 |
| 7 | 1 | 7 | -2.65 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.31 |
| | | 8 | 2.65 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.40 |
| | 2 | 7 | 1.55 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.90 |
| | | 8 | -1.55 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.02 |
| | 3 | 7 | 1.49 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.93 |
| | | 8 | -1.49 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.41 |
| | 4 | 7 | 0.00 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | -2.55 | 0.00 |
| | | 8 | 0.00 | 0.00 | -0.38 | 0.00 | 2.41 | 0.00 |
| 8 | 1 | 8 | -2.65 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.40 |
| | | 9 | 2.65 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.46 |
| | 2 | 8 | 1.55 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.02 |
| | | 9 | -1.55 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | 3 | 8 | 1.49 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.41 |
| | | 9 | -1.49 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.26 |
| | 4 | 8 | 0.00 | 0.00 | 0.36 | 0.00 | -2.36 | 0.00 |
| | | 9 | 0.00 | 0.00 | -2.93 | 0.00 | -17.40 | 0.00 |
| 9 | 1 | 9 | -2.65 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.46 |
| | | 10 | 2.65 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 9 | 1.55 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | | 10 | -1.55 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 9 | 1.49 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.26 |
| | | 10 | -1.49 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 9 | 0.00 | 0.00 | 5.93 | 0.00 | 16.53 | 0.00 |
| | | 10 | 0.00 | 0.00 | -6.03 | 0.00 | -19.61 | 0.00 |
| 10 | 1 | 11 | 0.91 | 3.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.24 |
| | | 4 | -0.91 | -3.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 18.92 |
| | 2 | 11 | -1.27 | 5.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.43 |
| | | 4 | 1.27 | -5.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.17 |
| | 3 | 11 | -0.51 | -1.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.39 |
| | | 4 | 0.51 | 1.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.64 |
| | 4 | 11 | 0.00 | 0.00 | -4.79 | 0.00 | 36.48 | 0.00 |
| | | 4 | 0.00 | 0.00 | 1.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 12 | 0.91 | -3.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.24 |
| | | 7 | -0.91 | 3.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -18.92 |
| | 2 | 12 | 1.27 | 5.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.43 |
| | | 7 | -1.27 | -5.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.17 |
| | 3 | 12 | -0.51 | 1.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.39 |
| | | 7 | 0.51 | -1.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.64 |
| | 4 | 12 | 0.00 | 0.00 | -4.79 | 0.00 | 36.48 | 0.00 |
| | | 7 | 0.00 | 0.00 | 1.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

55. SECTION 0.5 ALL
56. PRINT SECTION FORCES ALL



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.50 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.23 |
| | 2 | 0.50 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.22 |
| | 3 | 0.50 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | -0.13 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -2.80 | 18.16 | 0.00 |
| 2 | 1 | 0.50 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 5.93 |
| | 2 | 0.50 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | 5.73 |
| | 3 | 0.50 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | -3.33 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -1.65 | 3.68 | 0.00 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 1 | 0.50 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 11.85 |
| | 2 | 0.50 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | 11.46 |
| | 3 | 0.50 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | -6.67 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -0.29 | -2.58 | 0.00 |
| 4 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.61 |
| | 2 | 0.50 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | -17.20 |
| | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.72 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -1.51 | -3.49 | 0.00 |
| 5 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.61 |
| | 2 | 0.50 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.72 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | -10.34 | 0.00 |
| 6 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.61 |
| | 2 | 0.50 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | 17.20 |
| | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.72 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 1.50 | -3.55 | 0.00 |
| 7 | 1 | 0.50 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 11.85 |
| | 2 | 0.50 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | -11.46 |
| | 3 | 0.50 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | -6.67 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 0.27 | -2.44 | 0.00 |
| 8 | 1 | 0.50 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 5.93 |
| | 2 | 0.50 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | -5.73 |
| | 3 | 0.50 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | -3.33 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 1.65 | 3.68 | 0.00 |
| 9 | 1 | 0.50 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.23 |
| | 2 | 0.50 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | -0.22 |
| | 3 | 0.50 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | -0.13 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 5.98 | 18.01 | 0.00 |
| 10 | 1 | 0.50 | 3.46 | 0.00 | 0.00 | 0.66 |
| | 2 | 0.50 | 5.45 | 0.00 | 0.00 | 0.63 |



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.50 | -1.95 | 0.00 | 0.00 | -0.37 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -3.23 | 13.83 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.50 | -3.46 | 0.00 | 0.00 | -0.66 |
| | 2 | 0.50 | 5.45 | 0.00 | 0.00 | 0.63 |
| | 3 | 0.50 | 1.95 | 0.00 | 0.00 | 0.37 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -3.23 | 13.83 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

57. PRINT REACTIONS ALL



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -2.65 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | -1.55 | -0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.49 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | -3.04 | 0.00 | 18.86 | 0.00 |
| 10 | 1 | 2.65 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | -1.55 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | -1.49 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | -3.04 | 0.00 | -19.61 | 0.00 |
| 11 | 1 | -3.46 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.24 |
| | 2 | 5.45 | 1.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.43 |
| | 3 | 1.95 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.39 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | -4.79 | -36.48 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 1 | -3.46 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -20.24 |
| | 2 | -5.45 | -1.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.43 |
| | 3 | -1.95 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.39 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | -4.79 | -36.48 | 0.00 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

58. PRINT DISPLACEMENTS ALL



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.73628 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 2 | 0.43079 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | -0.41429 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.84337 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 2 | 1 | 0.71954 | 0.00112 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 2 | 0.43080 | 0.00111 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | -0.40487 | -0.00063 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.84337 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 3 | 1 | 0.31781 | 0.00370 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 2 | 0.43096 | 0.00445 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 3 | -0.17883 | -0.00208 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.84523 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 4 | 1 | 0.28433 | -0.00040 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 2 | 0.43097 | 0.00055 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 3 | -0.15999 | 0.00022 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.84541 | 0.00107 | 0.00000 | 0.00000 |
| 5 | 1 | 0.25087 | -0.00474 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 2 | 0.43101 | -0.00308 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 3 | -0.14116 | 0.00267 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.84558 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 6 | 1 | -0.25085 | -0.00474 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 2 | 0.43101 | 0.00308 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 3 | 0.14115 | 0.00267 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.84558 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 7 | 1 | -0.28430 | -0.00040 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 2 | 0.43097 | -0.00055 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 3 | 0.15998 | 0.00022 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.84541 | 0.00107 | 0.00000 | 0.00000 |
| 8 | 1 | -0.31779 | 0.00370 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 2 | 0.43096 | -0.00445 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 3 | 0.17882 | -0.00208 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.84523 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 9 | 1 | -0.71952 | 0.00112 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 2 | 0.43080 | -0.00111 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | 0.40487 | -0.00063 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.84337 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 10 | 1 | -0.73626 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 2 | 0.43079 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | 0.41429 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.84337 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 11 | 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 12 | 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |



********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

59. PLOT BENDING FILES
60. PLOT DISPLACEMENTS FILES
61. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= JUN 16,1999 TIME= 14: 7: 4 ****


**********
* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL:(0454) 281-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *
**********

CÁLCULOS DE LAS PILAS.

1. ESFUERZOS EN EXTREMOS DE PILAS

| BARRA | CARGA | NUDO | AXIL (T) | QY (T) | QZ (T) | TORSION (mT) | MY (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 1 | 11 | 177,87 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,67 |
| | | 4 | -155,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,34 |
| | 2 | 11 | 37,24 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| | | 4 | -37,24 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,78 |
| | 3 | 11 | 19,86 | 0,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,39 |
| | | 4 | -19,86 | -0,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,13 |
| | 4 | 11 | 22,77 | -0,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,62 |
| | | 4 | -22,77 | 0,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -7,25 |
| | 5 | 11 | -2,00 | 0,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,81 |
| | | 4 | 2,00 | -0,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,27 |
| | 6 | 11 | 9,65 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,12 |
| | | 4 | -9,65 | -0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,29 |
| | 7 | 11 | 58,43 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,26 |
| | | 4 | -58,43 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,29 |
| | 8 | 11 | 38,78 | 1,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,73 |
| | | 4 | -38,78 | -1,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,99 |
| | 9 | 11 | 35,15 | -2,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -7,75 |
| | | 4 | -35,15 | 2,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,51 |
| | 10 | 11 | -0,33 | -1,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -7,30 |
| | | 4 | 0,33 | 1,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -6,82 |
| | 11 | 11 | -81,47 | -3,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -17,74 |
| | | 4 | 81,47 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -18,32 |
| 11 | 1 | 12 | 177,87 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,67 |
| | | 7 | -155,67 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,34 |
| | 2 | 12 | 37,24 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,39 |
| | | 7 | -37,24 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,78 |
| | 3 | 12 | -2,00 | -0,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,81 |
| | | 7 | 2,00 | 0,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,27 |
| | 4 | 12 | 22,77 | 0,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,62 |
| | | 7 | -22,77 | -0,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,25 |
| | 5 | 12 | 19,86 | -0,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,39 |
| | | 7 | -19,86 | 0,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -4,13 |
| | 6 | 12 | -1,65 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,44 |
| | | 7 | 1,65 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,84 |
| | 7 | 12 | 1,13 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,19 |
| | | 7 | -1,13 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,62 |
| | 8 | 12 | -5,46 | -0,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -4,82 |
| | | 7 | 5,46 | 0,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -6,11 |
| | 9 | 12 | 35,15 | 2,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,75 |
| | | 7 | -35,15 | -2,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,51 |
| | 10 | 12 | -0,33 | 1,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,30 |
| | | 7 | 0,33 | -1,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,82 |
| | 11 | 12 | 65,83 | 4,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,43 |
| | | 7 | -65,83 | -4,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 42,07 |

1. PESO PROPIO
2. CARGA MUERTA
3. SC 0,4 T/M2 EN VANO 1
4. SC 0,4 T/M2 EN VANO 2
5. SC 0,4 T/M2 EN VANO 3
6. CARRO EN ESTRIBO
7. CARRO EN PILA 1
8. CARRO EN CENTRO VANO 1
9. CARRO EN CENTRO VANO 2
10. GRADIENTE TERMICO
11. DESCENSO DE APOYO 11 (PILA 1)

2. ESFUERZOS EN CABEZA Y BASE DE PILA DEBIDOS A LA RETRACCIÓN, FRENADO Y ARRANQUE, VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA Y VIENTO TRANSVERSAL.

CARGA 1. Retracción del tablero
CARGA 2. Frenado y arranque.
CARGA 3. Variación uniforme de temperatura.
CARGA 4. Viento transversal

PS-13.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

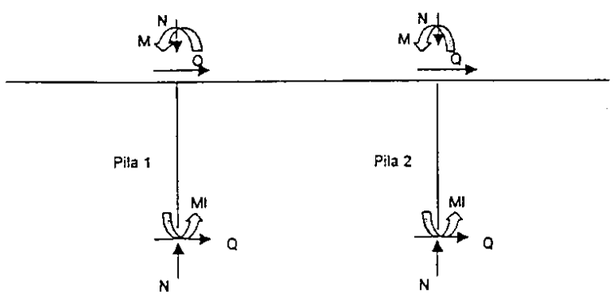
| BARRA | CARGA | NUDO | AXIL (T) | QY (T) | QZ (T) | TORSION (mT) | MY (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 1 | 11 | 0,91 | 3,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,24 |
| | | 4 | -0,91 | -3,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,92 |
| | 2 | 11 | -1,27 | 5,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 31,43 |
| | | 4 | 1,27 | -5,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 30,17 |
| | 3 | 11 | -0,51 | -1,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -11,39 |
| | | 4 | 0,51 | 1,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,64 |
| | 4 | 11 | 0,00 | 0,00 | -4,79 | 0,00 | 36,48 | 0,00 |
| | | 4 | 0,00 | 0,00 | 1,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 1 | 12 | 0,91 | -3,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -20,24 |
| | | 7 | -0,91 | 3,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -18,92 |
| | 2 | 12 | 1,27 | 5,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 31,43 |
| | | 7 | -1,27 | -5,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 30,17 |
| | 3 | 12 | -0,51 | 1,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,39 |
| | | 7 | 0,51 | -1,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,64 |
| | 4 | 12 | 0,00 | 0,00 | -4,79 | 0,00 | 36,48 | 0,00 |
| | | 7 | 0,00 | 0,00 | 1,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

## 3. RESÚMEN DE CARGAS EN CABEZA Y BASE DE PILAS.

Datos para el peso de las pilas:
Diámetr 1,00 m.
Area= 0,79 m2
Altura= 10,83 m.

| PILA | CARGA | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA | | | | | ESFUERZOS EN BASE DE PILA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N (T) | Ml (mT) | Ql (T) | Mt (mT) | Qt (T) | N (T) | Ml (mT) | Ql (T) | Mt (mT) | Qt (T) |
| 1 | PP | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 |
| | SE | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmax) | 101,06 | -3,41 | -0,52 | 0,00 | 0,00 | 101,06 | -2,49 | 0,52 | 0,00 | -0,52 |
| | SC(Nmin) | -7,46 | -8,38 | -1,33 | 0,00 | 0,00 | -7,46 | -6,63 | 1,33 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Ml max) | -7,46 | -8,38 | -1,33 | 0,00 | 0,00 | 57,92 | 11,37 | -3,02 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Ml min) | 57,92 | -22,76 | -3,02 | 0,00 | 0,00 | 57,92 | -11,37 | 3,02 | 0,00 | 0,00 |
| | Gradiente térmico | -0,33 | -6,82 | -1,25 | 0,00 | 0,00 | -0,33 | -7,30 | 1,25 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 2 | -81,47 | -18,32 | -3,19 | 0,00 | 0,00 | -81,47 | -17,74 | 3,19 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 3 | 65,83 | 42,07 | 4,82 | 0,00 | 0,00 | 65,83 | 12,43 | -4,82 | 0,00 | 0,00 |
| | Retracción | 0,91 | 18,92 | 3,46 | 0,00 | 0,00 | 0,91 | 20,24 | -3,46 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 1 | -1,27 | 30,17 | 5,45 | 0,00 | 0,00 | -1,27 | 31,43 | -5,45 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 2 | 1,27 | -30,17 | -5,45 | 0,00 | 0,00 | 1,27 | -31,43 | 5,45 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT1 | -0,51 | -10,64 | -1,95 | 0,00 | 0,00 | -0,51 | -11,39 | 1,95 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT2 | 0,51 | 10,64 | 1,95 | 0,00 | 0,00 | 0,51 | 11,39 | -1,95 | 0,00 | 0,00 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,48 | -4,79 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | PP | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 |
| | SE | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Nmax) | 101,06 | -3,41 | -0,52 | 0,00 | 0,00 | 101,06 | -2,49 | 0,52 | 0,00 | -0,52 |
| | SC(Nmin) | -7,46 | -8,38 | -1,33 | 0,00 | 0,00 | -7,46 | -6,63 | 1,33 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Mlmax) | -7,46 | -8,38 | -1,33 | 0,00 | 0,00 | 57,92 | 11,37 | -3,02 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Ml min) | 57,92 | -22,76 | -3,02 | 0,00 | 0,00 | 57,92 | -11,37 | 3,02 | 0,00 | 0,00 |
| | Gradiente térmico | -0,33 | -6,82 | -1,25 | 0,00 | 0,00 | -0,33 | -7,30 | 1,25 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 2 | 65,83 | 42,07 | 4,82 | 0,00 | 0,00 | 65,83 | 12,43 | -4,82 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 3 | -81,47 | -18,32 | -3,19 | 0,00 | 0,00 | -81,47 | -17,74 | 3,19 | 0,00 | 0,00 |
| | Retracción | 0,91 | 18,92 | 3,46 | 0,00 | 0,00 | 0,91 | 20,24 | -3,46 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 1 | 1,27 | 30,17 | -5,45 | 0,00 | 0,00 | 1,27 | 31,43 | 5,45 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 2 | -1,27 | -30,17 | 5,45 | 0,00 | 0,00 | -1,27 | -31,43 | -5,45 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT1 | -0,51 | -10,64 | -1,95 | 0,00 | 0,00 | -0,51 | -11,39 | 1,95 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT2 | 0,51 | 10,64 | 1,95 | 0,00 | 0,00 | 0,51 | 11,39 | -1,95 | 0,00 | 0,00 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,48 | -4,79 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Notas: Frenado 1 y Frenado 2 se corresponden con la actuación de la misma carga en cada sentido de circulación.
Criterios de signos:






## 4. HIPÓTESIS DE CARGA

### 4.1. COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

*Estados Límites Últimos*

Coeficientes para Situación persitente o transitoria y efecto desfavorable.

| TIPO DE ACCION | Situación permanente o transitoria | | Situación accidental | |
|---|---|---|---|---|
| | Efecto favorable | Efecto desfavorable | Efecto favorable | Efecto esfavorable |
| Permanente | 1,00 | 1,35 | 1,00 | 1,00 |
| Pretensado | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanente de valor no constante | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 |
| Acción del terreno | 1,00 | 1,50 | | |
| Reológicas | 1,00 | 1,35 | | |
| Variable | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 1,00 |
| Accidental | - | - | 1,00 | 1,00 |

| TIPO DE ACCION | Nivel de control en la ejecución | | |
|---|---|---|---|
| | Intenso | Normal | Reducido |
| Permanente | 1,35 | 1,50 | 1,60 |
| Prestensado | 1,00 | 1,00 | - |
| Permanente de valor no constante | 1,50 | 1,60 | 1,80 |
| Variable | 1,50 | 1,60 | 1,80 |

EFECTO FAVORABLE

| PILA | CARGA | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA | | | | | ESFUERZOS EN BASE DE PILA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) |
| 1 | PP | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 |
| | SE | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Ml max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Ml min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 2 | -81,47 | -18,32 | -3,19 | 0,00 | 0,00 | -81,47 | -17,74 | 3,19 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 3 | 65,83 | 42,07 | 4,82 | 0,00 | 0,00 | 65,83 | 12,43 | -4,82 | 0,00 | 0,00 |
| | Retracción | 0,91 | 18,92 | 3,46 | 0,00 | 0,00 | 0,91 | 20,24 | -3,46 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | PP | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 |
| | SE | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Ml max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Ml min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 2 | 65,83 | 42,07 | 4,82 | 0,00 | 0,00 | 65,83 | 12,43 | -4,82 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 3 | -81,47 | -18,32 | -3,19 | 0,00 | 0,00 | -81,47 | -17,74 | 3,19 | 0,00 | 0,00 |
| | Retracción | 0,91 | 18,92 | 3,46 | 0,00 | 0,00 | 0,91 | 20,24 | -3,46 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

## EFECTO DESFAVORABLE

| PILA | CARGA | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA | | | | | ESFUERZOS EN BASE DE PILA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) |
| 1 | PP | 210,15 | -4,51 | -0,59 | 0,00 | 0,00 | 240,12 | -2,25 | 0,59 | 0,00 | 0,00 |
| | SE | 50,27 | -1,05 | -0,14 | 0,00 | 0,00 | 50,27 | -0,53 | 0,14 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmax) | 151,59 | -5,12 | -0,78 | 0,00 | 0,00 | 151,59 | -3,74 | 0,78 | 0,00 | -0,78 |
| | SC(Nmin) | -11,19 | -12,57 | -2,00 | 0,00 | 0,00 | -11,19 | -9,95 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Ml max) | -11,19 | -12,57 | -2,00 | 0,00 | 0,00 | 86,88 | 17,06 | -4,53 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Ml min) | 86,88 | -34,14 | -4,53 | 0,00 | 0,00 | 86,88 | -17,06 | 4,53 | 0,00 | 0,00 |
| | Gradiente térmico | -0,50 | -10,23 | -1,88 | 0,00 | 0,00 | -0,50 | -10,95 | 1,88 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 2 | -122,21 | -27,48 | -4,79 | 0,00 | 0,00 | -122,21 | -26,61 | 4,79 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 3 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 |
| | Retracción | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 1 | -1,91 | 45,26 | 8,18 | 0,00 | 0,00 | -1,91 | 47,15 | -8,18 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 2 | 1,91 | -45,26 | -8,18 | 0,00 | 0,00 | 1,91 | -47,15 | 8,18 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT1 | -0,77 | -15,96 | -2,93 | 0,00 | 0,00 | -0,77 | -17,09 | 2,93 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT2 | 0,77 | 15,96 | 2,93 | 0,00 | 0,00 | 0,77 | 17,09 | -2,93 | 0,00 | 0,00 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54,72 | -7,19 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | PP | 210,15 | -4,51 | -0,59 | 0,00 | 0,00 | 240,12 | -2,25 | 0,59 | 0,00 | 0,00 |
| | SE | 50,27 | -1,05 | -0,14 | 0,00 | 0,00 | 50,27 | -0,53 | 0,14 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmax) | 151,59 | -5,12 | -0,78 | 0,00 | 0,00 | 151,59 | -3,74 | 0,78 | 0,00 | -0,78 |
| | SC(Nmin) | -11,19 | -12,57 | -2,00 | 0,00 | 0,00 | -11,19 | -9,95 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Ml max) | -11,19 | -12,57 | -2,00 | 0,00 | 0,00 | 86,88 | 17,06 | -4,53 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Ml min) | 86,88 | -34,14 | -4,53 | 0,00 | 0,00 | 86,88 | -17,06 | 4,53 | 0,00 | 0,00 |
| | Gradiente térmico | -0,50 | -10,23 | -1,88 | 0,00 | 0,00 | -0,50 | -10,95 | 1,88 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 2 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 3 | -122,21 | -26,61 | 4,79 | 0,00 | 0,00 | -122,21 | -26,61 | 4,79 | 0,00 | 0,00 |
| | Retracción | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 1 | 1,91 | 45,26 | -8,18 | 0,00 | 0,00 | 1,91 | 47,15 | -8,18 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 2 | -1,91 | -45,26 | 8,18 | 0,00 | 0,00 | -1,91 | -47,15 | 8,18 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT1 | -0,77 | -15,96 | -2,93 | 0,00 | 0,00 | -0,77 | -17,09 | 2,93 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT2 | 0,77 | 15,96 | 2,93 | 0,00 | 0,00 | 0,77 | 17,09 | -2,93 | 0,00 | 0,00 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54,72 | -7,19 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

PS-13.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

### 4.2. HIPÓTESIS DE CARGA

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ξ' | E. Deslav. ξ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nmax (con viento transv.) I | PP | 0,0 | 1,0 | 210,15 | -4,51 | -0,59 | 240,12 | -2,25 | 0,59 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 50,27 | -1,05 | -0,14 | 50,27 | -0,53 | 0,14 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 1,0 | 151,59 | -5,12 | -0,78 | 151,59 | -3,74 | 0,78 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 98,75 | 18,65 | -7,23 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 1,23 | 27,32 | -4,67 |
| | | Retracción | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 1,14 | -27,15 | -4,91 | 1,14 | -28,29 | 4,91 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,46 | 10,25 | -1,76 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 513,59 | 17,72 | -16,56 | 543,56 | 21,42 | -7,24 |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 210,15 | -4,51 | -0,59 | 240,12 | -2,25 | 0,59 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 50,27 | -1,05 | -0,14 | 50,27 | -0,53 | 0,14 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 1,0 | 151,59 | -5,12 | -0,78 | 151,59 | -3,74 | 0,78 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -122,21 | -26,61 | 4,79 | -122,21 | -26,61 | 4,79 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 1,23 | 27,32 | -4,67 |
| | | Retracción | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | -1,14 | -27,15 | 4,91 | -1,14 | -28,29 | 4,91 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,46 | 10,25 | -1,76 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 290,36 | -27,54 | 5,27 | 320,33 | -23,84 | -5,04 |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PIL Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nmin | PP | 1,0 | 0,0 | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | (con viento transv.) | SE | 1,0 | 0,0 | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | II | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 1,0 | -11,19 | -12,57 | -2,00 | 0,00 | 0,00 | -11,19 | -9,95 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -6,14 | -1,13 | 0,00 | 0,00 | -0,30 | -6,57 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -122,21 | -27,48 | -4,79 | 0,00 | 0,00 | -122,21 | -26,61 | 4,79 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 1,0 | 0,0 | 0,91 | 18,92 | 3,46 | 0,00 | 0,00 | 0,91 | 20,24 | -3,46 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | -1,14 | 27,15 | 4,91 | 0,00 | 0,00 | -1,14 | 28,29 | -4,91 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,6 | -0,46 | -9,58 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | -0,46 | -10,25 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 32,83 | -4,31 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila 1 | |
| | | | | | 58,53 | -13,81 | -1,84 | 0,00 | 1,50 | 80,73 | -6,91 | 1,84 | 32,83 | -4,31 | | |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 1,0 | -11,19 | -12,57 | -2,00 | 0,00 | 0,00 | -11,19 | -9,95 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -6,14 | -1,13 | 0,00 | 0,00 | -0,30 | -6,57 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 1,0 | 0,0 | 0,91 | 18,92 | 3,46 | 0,00 | 0,00 | 0,91 | 20,24 | -3,46 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 1,14 | 27,15 | -4,91 | 0,00 | 0,00 | 1,14 | 28,29 | 4,91 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,6 | -0,46 | -9,58 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | -0,46 | -10,25 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 32,83 | -4,31 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 281,76 | 32,31 | -14,09 | 0,00 | 1,50 | 303,96 | 38,35 | -0,37 | 32,83 | -4,31 | | |

PS-13.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PIL Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ml, max y Nconc,min | PP | 1,0 | 0,0 | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | (con descenso de | SE | 1,0 | 0,0 | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | apoyos y con viento | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | transversal) | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | III | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | -6,71 | -7,54 | -1,20 | 0,00 | 0,00 | 52,13 | 10,23 | -2,72 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -6,14 | -1,13 | 0,00 | 0,00 | -0,30 | -6,57 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -122,21 | -27,48 | -4,79 | 0,00 | 0,00 | -122,21 | -26,61 | 4,79 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | -1,91 | 45,26 | 8,18 | 0,00 | 0,00 | -1,91 | 47,15 | -8,18 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 10,25 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 32,83 | -4,31 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 63,48 | 36,88 | -2,39 | 0,00 | 1,50 | 144,52 | 59,71 | -10,87 | 32,83 | -4,31 | | |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | -6,71 | -7,54 | -1,20 | 0,00 | 0,00 | 52,13 | 10,23 | -2,72 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -6,14 | -1,13 | 0,00 | 0,00 | -0,30 | -6,57 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 1,91 | 45,26 | -8,18 | 0,00 | 0,00 | 1,91 | 47,15 | 8,18 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 10,25 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 32,83 | -4,31 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 288,24 | 83,00 | -21,18 | 0,00 | 1,50 | 369,28 | 104,97 | -6,53 | 32,83 | -4,31 | | |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. | E. Desfav. | ESFUERZOS EN CABEZA DE PIL | | | | | ESFUERZOS EN BASE DE PILA | | | | | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | | |
| 1 | Ml, max y Nconc,min (sin descenso de apoyos y con viento transversal) IV | PP | 1,0 | 0,0 | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | -6,71 | -7,54 | -1,20 | 0,00 | 0,00 | 52,13 | 10,23 | -2,72 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -6,14 | -1,13 | 0,00 | 0,00 | -0,30 | -6,57 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | -1,91 | 45,26 | 8,18 | 0,00 | 0,00 | -1,91 | 47,15 | -8,18 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 10,25 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 32,83 | -4,31 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 185,68 | 64,36 | 2,40 | 0,00 | 1,50 | 266,72 | 86,32 | -15,65 | 32,83 | -4,31 | | |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | -6,71 | -7,54 | -1,20 | 0,00 | 0,00 | 52,13 | 10,23 | -2,72 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -6,14 | -1,13 | 0,00 | 0,00 | -0,30 | -6,57 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 1,91 | 45,26 | -8,18 | 0,00 | 0,00 | 1,91 | 47,15 | 8,18 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 10,25 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 32,83 | -4,31 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 189,49 | 64,36 | -13,95 | 0,00 | 1,50 | 270,53 | 86,32 | 0,70 | 32,83 | -4,31 | | |

PS-13.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. | E. Desfav. | ESFUERZOS EN CABEZA DE PIL | | | | | ESFUERZOS EN BASE DE PILA | | | | | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | | |
| 1 | Ml, max (Nconc, maximo) V | PP | 0,0 | 1,0 | 210,15 | -4,51 | -0,59 | 0,00 | 0,00 | 240,12 | -2,25 | 0,59 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 50,27 | -1,05 | -0,14 | 0,00 | 0,00 | 50,27 | -0,53 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | -6,71 | -7,54 | -1,20 | 0,00 | 0,00 | 52,13 | 10,23 | -2,72 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | -1,91 | 45,26 | 8,18 | 0,00 | 0,00 | -1,91 | 47,15 | -8,18 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 10,25 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 32,83 | -4,31 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 352,24 | 87,70 | -3,90 | 0,00 | 1,50 | 441,05 | 110,82 | -23,82 | 32,83 | -4,31 | | |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 210,15 | -4,51 | -0,59 | 0,00 | 0,00 | 240,12 | -2,25 | 0,59 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 50,27 | -1,05 | -0,14 | 0,00 | 0,00 | 50,27 | -0,53 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | -6,71 | -7,54 | -1,20 | 0,00 | 0,00 | 52,13 | 10,23 | -2,72 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | -122,21 | -26,61 | 4,79 | 0,00 | 0,00 | -122,21 | -26,61 | 4,79 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 1,91 | 45,26 | -8,18 | 0,00 | 0,00 | 1,91 | 47,15 | 8,18 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 10,25 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 32,83 | -4,31 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 135,10 | 42,44 | -8,23 | 0,00 | 1,50 | 223,91 | 65,56 | 4,55 | 32,83 | -4,31 | | |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PIL Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mt, max y Nconc,mi (con descenso de apoyos) VI | PP | 1,0 | 0,0 | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -6,71 | -7,54 | -1,20 | 0,00 | 0,00 | -6,71 | -5,97 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -6,14 | -1,13 | 0,00 | 0,00 | -0,30 | -6,57 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -122,21 | -27,48 | -4,79 | 0,00 | 0,00 | -122,21 | -26,61 | 4,79 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | -1,14 | 27,15 | 4,91 | 0,00 | 0,00 | -1,14 | 28,29 | -4,91 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 10,25 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54,72 | -7,19 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 64,24 | 18,77 | -5,66 | 0,00 | 2,51 | 86,44 | 24,66 | -3,68 | 54,72 | -7,19 | | |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -6,71 | -7,54 | -1,20 | 0,00 | 0,00 | -6,71 | -5,97 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -6,14 | -1,13 | 0,00 | 0,00 | -0,30 | -6,57 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 1,14 | 27,15 | -4,91 | 0,00 | 0,00 | 1,14 | 28,29 | 4,91 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 10,25 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54,72 | -7,19 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 287,47 | 64,90 | -17,91 | 0,00 | 2,51 | 309,67 | 69,91 | -5,89 | 54,72 | -7,19 | | |

PS-13.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PIL Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mt, max y Nconc,mi (sin descenso de apoyos) VII | PP | 1,0 | 0,0 | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -6,71 | -7,54 | -1,20 | 0,00 | 0,00 | -6,71 | -5,97 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -6,14 | -1,13 | 0,00 | 0,00 | -0,30 | -6,57 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | -1,14 | 27,15 | 4,91 | 0,00 | 0,00 | -1,14 | 28,29 | -4,91 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 10,25 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54,72 | -7,19 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 186,44 | 46,25 | -0,87 | 0,00 | 2,51 | 208,64 | 51,27 | -8,47 | 54,72 | -7,19 | | |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 155,67 | -3,34 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | 177,87 | -1,67 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 37,24 | -0,78 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 37,24 | -0,39 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -6,71 | -7,54 | -1,20 | 0,00 | 0,00 | -6,71 | -5,97 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -6,14 | -1,13 | 0,00 | 0,00 | -0,30 | -6,57 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 1,14 | 27,15 | -4,91 | 0,00 | 0,00 | 1,14 | 28,29 | 4,91 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 10,25 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54,72 | -7,19 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 188,73 | 46,25 | -10,68 | 0,00 | 2,51 | 210,93 | 51,27 | 1,34 | 54,72 | -7,19 | | |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. | E. Desfav. | ESFUERZOS EN CABEZA DE PIL | | | | | ESFUERZOS EN BASE DE PILA | | | | | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | | |
| 1 | I, max y Nconc,ma | PP | 0,0 | 1,0 | 210,15 | -4,51 | -0,59 | 0,00 | 0,00 | 240,12 | -2,25 | 0,59 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | VIII | SE | 0,0 | 1,0 | 50,27 | -1,05 | -0,14 | 0,00 | 0,00 | 50,27 | -0,53 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,6 | 90,95 | -3,07 | -0,47 | 0,00 | 0,00 | 90,95 | -2,24 | 0,47 | 0,00 | -0,47 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 | 98,75 | 18,65 | -7,23 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | 1,14 | -27,15 | -4,91 | 0,00 | 0,00 | 1,14 | -28,29 | 4,91 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 10,25 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54,72 | -7,19 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 452,96 | 19,76 | -16,25 | 0,00 | 2,51 | 482,93 | 22,91 | -7,65 | 54,72 | -7,65 | | |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 210,15 | -4,51 | -0,59 | 0,00 | 0,00 | 240,12 | -2,25 | 0,59 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 50,27 | -1,05 | -0,14 | 0,00 | 0,00 | 50,27 | -0,53 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,6 | 90,95 | -3,07 | -0,47 | 0,00 | 0,00 | 90,95 | -2,24 | 0,47 | 0,00 | -0,47 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | -122,21 | -26,61 | 4,79 | 0,00 | 0,00 | -122,21 | -26,61 | 4,79 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | 1,23 | 27,32 | -4,67 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -1,14 | -27,15 | 4,91 | 0,00 | 0,00 | -1,14 | -28,29 | -4,91 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,46 | 9,58 | 1,76 | 0,00 | 0,00 | 0,46 | 10,25 | -1,76 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54,72 | -7,19 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 229,72 | -25,49 | 5,58 | 0,00 | 2,51 | 259,69 | -22,34 | -5,35 | 54,72 | -7,65 | | |

PS-13.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

**4.3. RESUMEN DE ESFUERZOS POR HIPÓTESIS DE CARGA**

Diámetro de la pila= 1,00 m
No de pilas por seccion trans 1

| PILA | HIPÓTESIS | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA | | | | | | | | ESFUERZOS EN BASE DE PILA | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | Nd (T) | Md (mT) | Qd (T) | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | Nd (T) | Md (mT) | Qd (T) |
| 1 | I | 513,59 | 17,72 | -16,56 | 0,00 | 1,50 | 513,59 | 17,72 | 16,63 | 543,56 | 21,42 | -7,24 | 32,83 | -5,09 | 543,56 | 39,20 | 8,85 |
| 1 | II | 58,53 | -13,81 | -1,84 | 0,00 | 1,50 | 58,53 | 13,81 | 2,37 | 80,73 | -6,91 | 1,84 | 32,83 | -4,31 | 80,73 | 33,55 | 4,69 |
| 1 | III | 63,48 | 36,88 | -2,39 | 0,00 | 1,50 | 63,48 | 36,88 | 2,82 | 144,52 | 59,71 | -10,87 | 32,83 | -4,31 | 144,52 | 68,14 | 11,69 |
| 1 | IV | 185,68 | 64,36 | 2,40 | 0,00 | 1,50 | 185,68 | 64,36 | 2,83 | 266,72 | 86,32 | -15,65 | 32,83 | -4,31 | 266,72 | 92,36 | 16,24 |
| 1 | V | 352,24 | 87,70 | -3,90 | 0,00 | 1,50 | 352,24 | 87,70 | 4,18 | 441,05 | 110,82 | -23,82 | 32,83 | -4,31 | 441,05 | 115,58 | 24,21 |
| 1 | VI | 64,24 | 18,77 | -5,66 | 0,00 | 2,51 | 64,24 | 18,77 | 6,19 | 86,44 | 24,66 | -3,68 | 54,72 | -7,19 | 86,44 | 60,02 | 8,07 |
| 1 | VII | 186,44 | 46,25 | -0,87 | 0,00 | 2,51 | 186,44 | 46,25 | 2,65 | 208,64 | 51,27 | -8,47 | 54,72 | -7,19 | 208,64 | 74,98 | 11,11 |
| 1 | VIII | 452,96 | 19,76 | -16,25 | 0,00 | 2,51 | 452,96 | 19,76 | 16,44 | 482,93 | 22,91 | -7,55 | 54,72 | -7,65 | 482,93 | 59,32 | 10,75 |
| 2 | I | 290,36 | -27,54 | 5,27 | 0,00 | 1,50 | 290,36 | 27,54 | 5,48 | 320,33 | -23,84 | -5,04 | 32,83 | -5,09 | 320,33 | 40,57 | 7,16 |
| 2 | II | 281,76 | 32,31 | -14,09 | 0,00 | 1,50 | 281,76 | 32,31 | 14,17 | 303,96 | 38,35 | -0,37 | 32,83 | -4,31 | 303,96 | 50,48 | 4,33 |
| 2 | III | 288,24 | 83,00 | -21,18 | 0,00 | 1,50 | 288,24 | 83,00 | 21,24 | 369,28 | 104,97 | -6,53 | 32,83 | -4,31 | 369,28 | 109,98 | 7,83 |
| 2 | IV | 189,49 | 64,36 | -13,95 | 0,00 | 1,50 | 189,49 | 64,36 | 14,03 | 270,53 | 86,32 | 0,70 | 32,83 | -4,31 | 270,53 | 92,36 | 4,37 |
| 2 | V | 135,10 | 42,44 | -8,23 | 0,00 | 1,50 | 135,10 | 42,44 | 8,37 | 223,91 | 65,56 | 4,55 | 32,83 | -4,31 | 223,91 | 73,32 | 6,26 |
| 2 | VI | 287,47 | 64,90 | -17,91 | 0,00 | 2,51 | 287,47 | 64,90 | 18,09 | 309,67 | 69,91 | -5,89 | 54,72 | -7,19 | 309,67 | 88,78 | 9,29 |
| 2 | VII | 188,73 | 46,25 | -10,68 | 0,00 | 2,51 | 188,73 | 46,25 | 10,97 | 210,93 | 51,27 | 1,34 | 54,72 | -7,19 | 210,93 | 74,98 | 7,31 |
| 2 | VIII | 229,72 | -25,49 | 5,58 | 0,00 | 2,51 | 229,72 | 25,49 | 6,11 | 259,69 | -22,34 | -5,35 | 54,72 | -7,65 | 259,69 | 59,11 | 9,34 |

**5. DIMENSIONAMIENTO A FLEXOCOMPRESIÓN.**

**5.1. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.**

| | |
|---|---|
| fck= | 250 Kg/cm2 |
| γc= | 1,5 |
| fcd= | 166,7 Kg/cm2 |
| fyk= | 5100 Kg/cm2 |
| γs= | 1,15 |
| fyd= | 4434,8 Kg/cm2 |

**5.2. CÁLCULO DE LA ARMADURA A FLEXOCOMPRESION.**

| PILA | HIPÓTESIS | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nd (T) | Md (mT) | Qd (T) | Ac (m2) | ν | μ | ω | Atot (cm2) | As,min (cm2) |
| 1 | I | 513,59 | 17,72 | 16,63 | 0,785 | 0,44 | 0,02 | - | - | 31,4 |
| 1 | II | 58,53 | 13,81 | 2,37 | 0,785 | 0,05 | 0,01 | - | - | 31,4 |
| 1 | III | 63,48 | 36,88 | 2,82 | 0,785 | 0,05 | 0,03 | 0,025 | 6,64 | 31,4 |
| 1 | IV | 185,68 | 64,36 | 2,83 | 0,785 | 0,16 | 0,05 | - | - | 31,4 |
| 1 | V | 352,24 | 87,70 | 4,18 | 0,785 | 0,30 | 0,07 | - | - | 31,4 |
| 1 | VI | 64,24 | 18,77 | 6,19 | 0,785 | 0,05 | 0,02 | 0,000 | 0,00 | 31,4 |
| 1 | VII | 186,44 | 46,25 | 2,65 | 0,785 | 0,16 | 0,04 | - | - | 31,4 |
| 1 | VIII | 452,96 | 19,76 | 16,44 | 0,785 | 0,38 | 0,02 | - | - | 31,4 |
| 2 | I | 290,36 | 27,54 | 5,48 | 0,785 | 0,25 | 0,02 | - | - | 31,4 |
| 2 | II | 281,75 | 32,31 | 14,17 | 0,785 | 0,24 | 0,03 | - | - | 31,4 |
| 2 | III | 288,24 | 83,00 | 21,24 | 0,785 | 0,24 | 0,07 | 0,000 | 0,00 | 31,4 |
| 2 | IV | 189,49 | 64,36 | 14,03 | 0,785 | 0,16 | 0,05 | 0,000 | 0,00 | 31,4 |
| 2 | V | 135,10 | 42,44 | 8,37 | 0,785 | 0,11 | 0,04 | - | - | 31,4 |
| 2 | VI | 287,47 | 64,90 | 18,09 | 0,785 | 0,24 | 0,06 | - | - | 31,4 |
| 2 | VII | 188,73 | 46,25 | 10,97 | 0,785 | 0,16 | 0,04 | - | - | 31,4 |
| 2 | VIII | 229,72 | 25,49 | 6,11 | 0,785 | 0,20 | 0,02 | - | - | 31,4 |
| PILA | HIPÓTESIS | ESFUERZOS EN BASE DE PILA | | | | | | | | |
| | | Nd (T) | Md (mT) | Qd (T) | Ac (m2) | ν | μ | ω | Atot (cm2) | As,min (cm2) |
| 1 | I | 543,56 | 39,20 | 8,85 | 0,785 | 0,46 | 0,03 | - | - | 31,4 |
| 1 | II | 80,73 | 33,55 | 4,69 | 0,785 | 0,07 | 0,03 | 0,000 | 0,00 | 31,4 |
| 1 | III | 144,52 | 68,14 | 11,69 | 0,785 | 0,12 | 0,06 | 0,050 | 13,28 | 31,4 |
| 1 | IV | 266,72 | 92,36 | 16,24 | 0,785 | 0,23 | 0,08 | 0,050 | 13,28 | 31,4 |
| 1 | V | 441,05 | 115,58 | 24,21 | 0,785 | 0,37 | 0,10 | 0,050 | 13,28 | 31,4 |
| 1 | VI | 86,44 | 60,02 | 8,07 | 0,785 | 0,07 | 0,05 | 0,050 | 13,28 | 31,4 |
| 1 | VII | 208,64 | 74,98 | 11,11 | 0,785 | 0,18 | 0,06 | 0,000 | 0,00 | 31,4 |
| 1 | VIII | 482,93 | 59,32 | 10,75 | 0,785 | 0,41 | 0,05 | - | - | 31,4 |
| 2 | I | 320,33 | 40,57 | 7,16 | 0,785 | 0,27 | 0,03 | - | - | 31,4 |
| 2 | II | 303,96 | 50,48 | 4,33 | 0,785 | 0,26 | 0,04 | - | - | 31,4 |
| 2 | III | 369,28 | 109,98 | 7,83 | 0,785 | 0,31 | 0,09 | 0,050 | 13,28 | 31,4 |
| 2 | IV | 270,53 | 92,36 | 4,37 | 0,785 | 0,23 | 0,08 | 0,025 | 6,64 | 31,4 |
| 2 | V | 223,91 | 73,32 | 6,25 | 0,785 | 0,19 | 0,06 | 0,000 | 0,00 | 31,4 |
| 2 | VI | 309,67 | 88,78 | 9,29 | 0,785 | 0,26 | 0,08 | 0,025 | 6,64 | 31,4 |
| 2 | VII | 210,93 | 74,98 | 7,31 | 0,785 | 0,18 | 0,06 | 0,000 | 0,00 | 31,4 |
| 2 | VIII | 259,69 | 59,11 | 9,34 | 0,785 | 0,22 | 0,05 | - | - | 31,4 |



**1. REACCIONES DEBIDAS A LAS CARGAS VERTICALES DEL TABLERO.**

| NUDO | CARGA | FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MY (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 1 | 0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,67 |
| | 2 | 0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| | 3 | -0,49 | 19,86 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,39 |
| | 4 | 0,96 | 22,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,62 |
| | 5 | -0,36 | -2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,81 |
| | 6 | -0,39 | 9,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,12 |
| | 7 | 0,05 | 58,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,26 |
| | 8 | -1,30 | 38,78 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,73 |
| | 9 | 2,06 | 35,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -7,75 |
| | 10 | 1,25 | -0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -7,30 |
| | 11 | 3,19 | -81,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -17,74 |
| 12 | 1 | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,67 |
| | 2 | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,39 |
| | 3 | 0,36 | -2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,81 |
| | 4 | -0,96 | 22,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,62 |
| | 5 | 0,49 | 19,86 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,39 |
| | 6 | 0,29 | -1,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,44 |
| | 7 | -0,07 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,19 |
| | 8 | 0,97 | -5,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -4,82 |
| | 9 | -2,06 | 35,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,75 |
| | 10 | -1,25 | -0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,30 |
| | 11 | -4,82 | 65,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,43 |

1. PESO PROPIO
2. CARGA MUERTA
3. SC 0,4 T/M2 EN VANO 1
4. SC 0,4 T/M2 EN VANO 2
5. SC 0,4 T/M2 EN VANO 3
6. CARRO EN ESTRIBO
7. CARRO EN PILA 1
8. CARRO EN CENTRO VANO 1
9. CARRO EN CENTRO VANO 2
10. GRADIENTE TERMICO
11. DESCENSO DE APOYO 11 (PILA 1)

**2. REACCIONES EN LA BASE DE LAS PILAS DEBIDAS A RETRACCIÓN, FRENADO, VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA Y VIENTO TRANSVERSAL.**

CARGA 1. Retracción del tablero
CARGA 2. Frenado y arranque.
CARGA 3. Variación uniforme de temperatura.
CARGA 4. Viento transversal

| NUDO | CARGA | FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MY (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 1 | -3,46 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,24 |
| | 2 | -5,45 | -1,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 31,43 |
| | 3 | 1,95 | -0,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -11,39 |
| | 4 | 0,00 | 0,00 | -4,79 | -36,48 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 1 | 3,46 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -20,24 |
| | 2 | -5,45 | 1,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 31,43 |
| | 3 | -1,95 | -0,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,39 |
| | 4 | 0,00 | 0,00 | -4,79 | -36,48 | 0,00 | 0,00 |

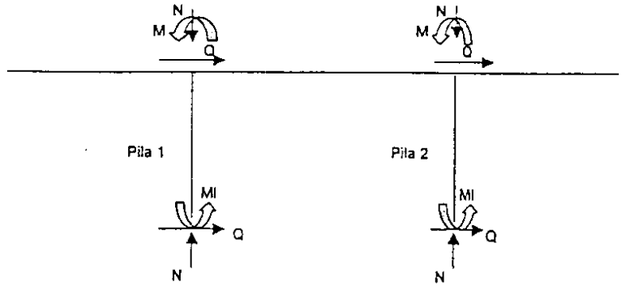
**3. RESÚMEN DE CARGAS EN CARA INFERIOR DE ZAPATAS.**

Pilas y zapatas:

| | |
|---|---|
| Diámetro= | 1,00 m. |
| Area= | 0,785 m2 |
| Altura= | 10,83 m. |
| LX= | 3,50 m. |
| LZ= | 3,50 m. |
| c= | 1,50 m. |
| IX= | 12,51 m4. |
| IZ= | 12,51 m4. |
| Area zapa | 12,25 m2. |

| PILA | CARGA | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | | | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) | σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
| 1 (Nudo 11) | PP | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | SE | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | SC(Nmax) | -0,52 | 101,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,36 | 8,14 | 8,36 | 8,14 |
| | SC(Nmin) | -1,33 | -7,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,33 | -0,89 | -0,33 | -0,89 |
| | SC (Ml max) | -57,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,37 | 13,75 | -13,75 | 13,75 | -13,75 |
| | SC(Ml min) | -57,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -11,37 | 10,57 | -10,57 | 10,57 | -10,57 |
| | Gradiente térmico | -1,25 | -0,33 | 0,00 | 0,00 | -7,30 | -0,79 | 0,73 | -0,79 | 0,73 |
| | Descenso apoyo 2 | -3,19 | -81,47 | 0,00 | 0,00 | -17,74 | -8,46 | -4,84 | -8,46 | -4,84 |
| | Descenso apoyo 3 | 4,82 | 65,83 | 0,00 | 0,00 | 12,43 | 6,10 | 4,65 | 6,10 | 4,65 |
| | Retracción | 3,46 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | 20,24 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 |
| | Frenado 1 | 5,45 | -1,27 | 0,00 | 0,00 | 31,43 | 3,15 | -3,36 | 3,15 | -3,36 |
| | Frenado 2 | -5,45 | 1,27 | 0,00 | 0,00 | -31,43 | -3,15 | 3,36 | -3,15 | 3,36 |
| | ΔT1 | -1,95 | -0,51 | 0,00 | 0,00 | -11,39 | -1,23 | 1,14 | -1,23 | 1,14 |
| | ΔT2 | 1,95 | 0,51 | 0,00 | 0,00 | 11,39 | 1,23 | -1,14 | 1,23 | -1,14 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 4,79 | -36,48 | 0,00 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | Peso zapata | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 (Nudo 12) | PP | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | SE | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | SC(Nmax) | -0,52 | 101,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,36 | 8,14 | 8,36 | 8,14 |
| | SC(Nmin) | -1,33 | -7,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,33 | -0,89 | -0,33 | -0,89 |
| | SC (Ml max) | -57,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,37 | 13,75 | -13,75 | 13,75 | -13,75 |
| | SC(Ml min) | -57,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -11,37 | 10,57 | -10,57 | 10,57 | -10,57 |
| | Gradiente térmico | -1,25 | -0,33 | 0,00 | 0,00 | -7,30 | -0,79 | 0,73 | -0,79 | 0,73 |
| | Descenso apoyo 2 | 4,82 | 65,83 | 0,00 | 0,00 | 12,43 | 6,10 | 4,65 | 6,10 | 4,65 |
| | Descenso apoyo 3 | -3,19 | -81,47 | 0,00 | 0,00 | -17,74 | -8,46 | -4,84 | -8,46 | -4,84 |
| | Retracción | -3,46 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | -20,24 | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 2,18 |
| | Frenado 1 | 5,45 | 1,27 | 0,00 | 0,00 | 31,43 | 3,36 | -3,15 | 3,36 | -3,15 |
| | Frenado 2 | -5,45 | -1,27 | 0,00 | 0,00 | -31,43 | -3,36 | 3,15 | -3,36 | 3,15 |
| | ΔT1 | 1,95 | -0,51 | 0,00 | 0,00 | 11,39 | 1,14 | -1,23 | 1,14 | -1,23 |
| | ΔT2 | -1,95 | 0,51 | 0,00 | 0,00 | -11,39 | -1,14 | 1,23 | -1,14 | 1,23 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 4,79 | -36,48 | 0,00 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | Peso zapata | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Notas: Los esfuerzo obtenidos anteriormente se han dividido entre 2 al existir dod pilas por apoyo
Frenado 1 y Frenado 2 se corresponden con la actuación de la misma carga en cada sentido de circulación.
Criterios de signos:






4. HIPÓTESIS DE CARGA

4.1. TENSIONES.

| PILA | HIPOTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
| 1 | Nmax (con viento transv.) I | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 1,0 | 8,36 | 8,14 | 8,36 | 8,14 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 1,0 | 6,10 | 4,65 | 6,10 | 4,65 |
| | | Retracción | 1,0 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 1,0 | -3,15 | 3,36 | -3,15 | 3,36 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 1,23 | -1,14 | 1,23 | -1,14 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 41,96 | 40,57 | 29,74 | 28,34 |
| 2 | | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 1,0 | 8,36 | 8,14 | 8,36 | 8,14 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 1,0 | -8,46 | -4,84 | -8,46 | -4,84 |
| | | Retracción | 1,0 | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 2,18 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 1,0 | -3,36 | 3,15 | -3,36 | 3,15 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | -1,14 | 1,23 | -1,14 | 1,23 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 20,51 | 37,46 | 8,39 | 25,23 |

| PILA | HIPOTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
| 1 | Nmin (con viento transv.) II | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 1,0 | -0,33 | -0,89 | -0,33 | -0,89 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,79 | 0,73 | -0,79 | 0,73 |
| | | Descenso apoyo 2 | 1,0 | -8,46 | -4,84 | -8,46 | -4,84 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 3,15 | -3,36 | 3,15 | -3,36 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 1,0 | -1,23 | 1,14 | -1,23 | 1,14 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 21,77 | 18,36 | 9,55 | 6,13 |
| 2 | | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 1,0 | -0,33 | -0,89 | -0,33 | -0,89 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,79 | 0,73 | -0,79 | 0,73 |
| | | Descenso apoyo 2 | 1,0 | 6,10 | 4,65 | 6,10 | 4,65 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 2,18 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 3,36 | -3,15 | 3,36 | -3,15 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 1,0 | 1,14 | -1,23 | 1,14 | -1,23 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 34,70 | 29,89 | 22,48 | 17,67 |

| PILA | HIPOTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ml, max y Nconc,min (con descenso de apoyos y con viento transversal) III | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 1,0 | 13,75 | -13,75 | 13,75 | -13,75 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,79 | 0,73 | -0,79 | 0,73 |
| | | Descenso apoyo 2 | 1,0 | -8,46 | -4,84 | -8,46 | -4,84 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 3,15 | -3,36 | 3,15 | -3,36 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 1,23 | -1,14 | 1,23 | -1,14 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 38,30 | 3,21 | 26,08 | -9,01 |
| 2 | | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 1,0 | 13,75 | -13,75 | 13,75 | -13,75 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,79 | 0,73 | -0,79 | 0,73 |
| | | Descenso apoyo 2 | 1,0 | 6,10 | 4,65 | 6,10 | 4,65 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 2,18 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 3,36 | -3,15 | 3,36 | -3,15 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | -1,14 | 1,23 | -1,14 | 1,23 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 46,48 | 19,48 | 34,27 | 7,26 |

| PILA | HIPOTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ml, max y Nconc,min (sin descenso de apoyos y con viento transversal) IV | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 1,0 | 13,75 | -13,75 | 13,75 | -13,75 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,79 | 0,73 | -0,79 | 0,73 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 3,15 | -3,36 | 3,15 | -3,36 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 1,23 | -1,14 | 1,23 | -1,14 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 46,77 | 8,05 | 34,54 | -4,18 |
| 2 | | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 1,0 | 13,75 | -13,75 | 13,75 | -13,75 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,79 | 0,73 | -0,79 | 0,73 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 2,18 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 3,36 | -3,15 | 3,36 | -3,15 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | -1,14 | 1,23 | -1,14 | 1,23 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 40,39 | 14,83 | 28,17 | 2,61 |



| PILA | HIPOTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ml, max (Nconc, maximo) V | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 1,0 | 13,75 | -13,75 | 13,75 | -13,75 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 1,0 | 6,10 | 4,65 | 6,10 | 4,65 |
| | | Retracción | 1,0 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 3,15 | -3,36 | 3,15 | -3,36 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 1,23 | -1,14 | 1,23 | -1,14 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 53,65 | 11,96 | 41,43 | -0,26 |
| 2 | | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 1,0 | 13,75 | -13,75 | 13,75 | -13,75 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 1,0 | 6,10 | 4,65 | 6,10 | 4,65 |
| | | Retracción | 1,0 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 3,15 | -3,36 | 3,15 | -3,36 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 1,23 | -1,14 | 1,23 | -1,14 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 53,65 | 11,96 | 41,43 | -0,26 |

| PILA | HIPOTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mt, max y Nconc,min (con descenso de apoyos) VI | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 1,0 | -0,33 | -0,89 | -0,33 | -0,89 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,79 | 0,73 | -0,79 | 0,73 |
| | | Descenso apoyo 2 | 1,0 | -8,46 | -4,84 | -8,46 | -4,84 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 3,15 | -3,36 | 3,15 | -3,36 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 1,23 | -1,14 | 1,23 | -1,14 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 24,22 | 16,07 | 12,00 | 3,85 |
| 2 | | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 1,0 | -0,33 | -0,89 | -0,33 | -0,89 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,79 | 0,73 | -0,79 | 0,73 |
| | | Descenso apoyo 2 | 1,0 | -8,46 | -4,84 | -8,46 | -4,84 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 3,15 | -3,36 | 3,15 | -3,36 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 1,23 | -1,14 | 1,23 | -1,14 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 24,22 | 16,07 | 12,00 | 3,85 |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mt, max y Nconc,min (sin descenso de apoyos) VII | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 1,0 | -0,33 | -0,89 | -0,33 | -0,89 |
| | | SC (Mt max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Mt min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,79 | 0,73 | -0,79 | 0,73 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 3,15 | -3,36 | 3,15 | -3,36 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 1,23 | -1,14 | 1,23 | -1,14 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | **32,69** | **20,91** | **20,47** | **8,69** |
| 2 | | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 1,0 | -0,33 | -0,89 | -0,33 | -0,89 |
| | | SC (Mt max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Mt min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,79 | 0,73 | -0,79 | 0,73 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 2,18 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 3,36 | -3,15 | 3,36 | -3,15 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | -1,14 | 1,23 | -1,14 | 1,23 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | **26,31** | **27,70** | **14,09** | **15,47** |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mt, max y Nconc,max VIII | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 1,0 | 8,36 | 8,14 | 8,36 | 8,14 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Mt max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Mt min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 1,0 | 6,10 | 4,65 | 6,10 | 4,65 |
| | | Retracción | 1,0 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 1,0 | -3,15 | 3,36 | -3,15 | 3,36 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 1,23 | -1,14 | 1,23 | -1,14 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | **41,96** | **40,57** | **29,74** | **28,34** |
| 2 | | PP | 1,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 |
| | | SE | 1,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 |
| | | SC(Nmax) | 1,0 | 8,36 | 8,14 | 8,36 | 8,14 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Mt max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Mt min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 1,0 | -8,46 | -4,84 | -8,46 | -4,84 |
| | | Retracción | 1,0 | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 2,18 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 1,0 | -3,36 | 3,15 | -3,36 | 3,15 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | -1,14 | 1,23 | -1,14 | 1,23 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 6,11 | 6,11 | -6,11 | -6,11 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | **20,61** | **37,46** | **8,39** | **25,23** |

PS-13.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

## 4.2. RESUMEN DE ESFUERZOS POR HIPÓTESIS DE CARGA

Diámetro de la pila= 1,00 m
No de pilas por seccion transveras!= 1

| PILA | HIPÓTESIS | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 41,96 | 40,57 | 29,74 | 28,34 |
| 1 | II | 21,77 | 18,36 | 9,55 | 6,13 |
| 1 | III | 38,30 | 3,21 | 26,08 | -9,01 |
| 1 | IV | 46,77 | 8,05 | 34,54 | -4,18 |
| 1 | V | 53,65 | 11,96 | 41,43 | -0,26 |
| 1 | VI | 24,22 | 16,07 | 12,00 | 3,85 |
| 1 | VII | 32,69 | 20,91 | 20,47 | 8,69 |
| 1 | VIII | 41,96 | 40,57 | 29,74 | 28,34 |
| 2 | I | 20,61 | 37,46 | 8,39 | 25,23 |
| 2 | II | 34,70 | 29,89 | 22,48 | 17,67 |
| 2 | III | 46,49 | 19,48 | 34,27 | 7,26 |
| 2 | IV | 40,39 | 14,83 | 28,17 | 2,61 |
| 2 | V | 53,65 | 11,96 | 41,43 | -0,26 |
| 2 | VI | 24,22 | 16,07 | 12,00 | 3,85 |
| 2 | VII | 26,31 | 27,70 | 14,09 | 15,47 |
| 2 | VIII | 20,61 | 37,46 | 8,39 | 25,23 |

## 5. DIMENSIONAMIENTO A FLEXOCOMPRESIÓN.

### 5.1. COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

*Estados Límites Últimos*

Coeficientes para Situación persitente o transitoria y efecto desfavorable.

| TIPO DE ACCION | Situación permanente o transitoria | | Situación accidental | |
|---|---|---|---|---|
| | Efecto favorable | Efecto desfavorable | Efecto favorable | Efecto desfavorable |
| Permanente | 1,00 | 1,35 | 1,00 | 1,00 |
| Pretensado | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanente de valor no constante | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 |
| Acción del terreno | 1,00 | 1,50 | | |
| Reológicas | 1,00 | 1,35 | | |
| Variable | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 1,00 |
| Accidental | - | - | 1,00 | 1,00 |

| TIPO DE ACCION | Nivel de control en la ejecución | | |
|---|---|---|---|
| | Intenso | Normal | Reducido |
| Permanente | 1,35 | 1,50 | 1,60 |
| Prestensado | 1,00 | 1,00 | - |
| Permanente de valor no constante | 1,50 | 1,60 | 1,80 |
| Variable | 1,50 | 1,60 | 1,80 |

EFECTO FAVORABLE

EFECTO DESFAVORABLE

| PILA | CARGA | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | | | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) | FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
| 1 | PP | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 | -0,59 | 240,12 | 0,00 | 0,00 | -2,25 |
| | SE | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 | -0,14 | 50,27 | 0,00 | 0,00 | -0,53 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,78 | 151,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,00 | -11,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Mi max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -86,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,06 |
| | SC(Mi min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -86,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -17,06 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,88 | -0,50 | 0,00 | 0,00 | -10,95 |
| | Descenso apoyo 2 | -3,19 | -81,47 | 0,00 | 0,00 | -17,74 | -4,79 | -122,21 | 0,00 | 0,00 | -26,61 |
| | Descenso apoyo 3 | 4,82 | 65,83 | 0,00 | 0,00 | 12,43 | 7,23 | 98,75 | 0,00 | 0,00 | 18,65 |
| | Retracción | 3,46 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | 20,24 | 4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | 27,32 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,18 | -1,91 | 0,00 | 0,00 | 47,15 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -8,18 | 1,91 | 0,00 | 0,00 | -47,15 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,93 | -0,77 | 0,00 | 0,00 | -17,09 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,93 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | 17,09 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,19 | -54,72 | 0,00 |
| | Peso zapata | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 62,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | PP | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 | -0,59 | 240,12 | 0,00 | 0,00 | -2,25 |
| | SE | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 | -0,14 | 50,27 | 0,00 | 0,00 | -0,53 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,78 | 151,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,00 | -11,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Mi max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -86,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,06 |
| | SC(Mi min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -86,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -17,06 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,88 | -0,50 | 0,00 | 0,00 | -10,95 |
| | Descenso apoyo 2 | 4,82 | 65,83 | 0,00 | 0,00 | 12,43 | 7,23 | 98,75 | 0,00 | 0,00 | 18,65 |
| | Descenso apoyo 3 | -3,19 | -81,47 | 0,00 | 0,00 | -17,74 | -4,79 | -122,21 | 0,00 | 0,00 | -26,61 |
| | Retracción | -3,46 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | -20,24 | -4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | -27,32 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,18 | 1,91 | 0,00 | 0,00 | 47,15 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -8,18 | -1,91 | 0,00 | 0,00 | -47,15 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,93 | -0,77 | 0,00 | 0,00 | 17,09 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,93 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | -17,09 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,19 | -54,72 | 0,00 |
| | Peso zapata | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 62,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

EFECTO FAVORABLE

EFECTO DESFAVORABLE

| PILA | CARGA | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
| 1 | PP | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | 19,41 | 19,79 | 19,41 | 19,79 |
| | SE | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | 4,06 | 4,15 | 4,06 | 4,15 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,54 | 12,21 | 12,54 | 12,21 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,49 | -1,33 | -0,49 | -1,33 |
| | SC (Mi max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,62 | -20,62 | 20,62 | -20,62 |
| | SC(Mi min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,85 | -15,85 | 15,85 | -15,85 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,18 | 1,10 | -1,18 | 1,10 |
| | Descenso apoyo 2 | -8,46 | -4,84 | -8,46 | -4,84 | -12,70 | -7,26 | -12,70 | -7,26 |
| | Descenso apoyo 3 | 6,10 | 4,65 | 6,10 | 4,65 | 9,15 | 6,97 | 9,15 | 6,97 |
| | Retracción | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -2,74 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,73 | -5,04 | 4,73 | -5,04 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -4,73 | 5,04 | -4,73 | 5,04 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,84 | 1,71 | -1,84 | 1,71 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,84 | -1,71 | 1,84 | -1,71 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,17 | 9,17 | -9,17 | -9,17 |
| | Peso zapata | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | PP | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | 19,41 | 19,79 | 19,41 | 19,79 |
| | SE | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | 4,06 | 4,15 | 4,06 | 4,15 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,54 | 12,21 | 12,54 | 12,21 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,49 | -1,33 | -0,49 | -1,33 |
| | SC (Mi max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,62 | -20,62 | 20,62 | -20,62 |
| | SC(Mi min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,85 | -15,85 | 15,85 | -15,85 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,18 | 1,10 | -1,18 | 1,10 |
| | Descenso apoyo 2 | 6,10 | 4,65 | 6,10 | 4,65 | 9,15 | 6,97 | 9,15 | 6,97 |
| | Descenso apoyo 3 | -8,46 | -4,84 | -8,46 | -4,84 | -12,70 | -7,26 | -12,70 | -7,26 |
| | Retracción | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 2,94 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,04 | -4,73 | 5,04 | -4,73 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -5,04 | 4,73 | -5,04 | 4,73 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,71 | -1,84 | 1,71 | -1,84 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,71 | 1,84 | -1,71 | 1,84 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,17 | 9,17 | -9,17 | -9,17 |
| | Peso zapata | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

PS-13
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

EFECTO FAVORABLE

EFECTO DESFAVORABLE

| PILA | CARGA | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | | | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) | FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
| 1 | PP | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 | -0,59 | 240,12 | 0,00 | 0,00 | -2,25 |
| | SE | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 | -0,14 | 50,27 | 0,00 | 0,00 | -0,53 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,78 | 151,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,00 | -11,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Mi max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -86,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,06 |
| | SC(Mi min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -86,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -17,06 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,88 | -0,50 | 0,00 | 0,00 | -10,95 |
| | Descenso apoyo 2 | 4,82 | 65,83 | 0,00 | 0,00 | 12,43 | 7,23 | 98,75 | 0,00 | 0,00 | 18,65 |
| | Descenso apoyo 3 | -3,19 | -81,47 | 0,00 | 0,00 | -17,74 | -4,79 | -122,21 | 0,00 | 0,00 | -26,61 |
| | Retracción | -3,46 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | -20,24 | -4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | -27,32 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,18 | 1,91 | 0,00 | 0,00 | 47,15 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -8,18 | -1,91 | 0,00 | 0,00 | -47,15 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,93 | -0,77 | 0,00 | 0,00 | 17,09 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,93 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | -17,09 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,19 | -54,72 | 0,00 |
| | Peso zapata | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 62,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | PP | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 | -0,59 | 240,12 | 0,00 | 0,00 | -2,25 |
| | SE | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 | -0,14 | 50,27 | 0,00 | 0,00 | -0,53 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,78 | 151,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,00 | -11,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Mi max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -86,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,06 |
| | SC(Mi min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -86,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -17,06 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,88 | -0,50 | 0,00 | 0,00 | -10,95 |
| | Descenso apoyo 2 | 4,82 | 65,83 | 0,00 | 0,00 | 12,43 | 7,23 | 98,75 | 0,00 | 0,00 | 18,65 |
| | Descenso apoyo 3 | -3,19 | -81,47 | 0,00 | 0,00 | -17,74 | -4,79 | -122,21 | 0,00 | 0,00 | -26,61 |
| | Retracción | -3,46 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | -20,24 | -4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | -27,32 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,18 | 1,91 | 0,00 | 0,00 | 47,15 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -8,18 | -1,91 | 0,00 | 0,00 | -47,15 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,93 | -0,77 | 0,00 | 0,00 | 17,09 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,93 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | -17,09 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,19 | -54,72 | 0,00 |
| | Peso zapata | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 62,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

EFECTO FAVORABLE

EFECTO DESFAVORABLE

| PILA | CARGA | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
| 1 | PP | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | 19,41 | 19,79 | 19,41 | 19,79 |
| | SE | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | 4,06 | 4,15 | 4,06 | 4,15 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,54 | 12,21 | 12,54 | 12,21 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,49 | -1,33 | -0,49 | -1,33 |
| | SC (Mi max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,62 | -20,62 | 20,62 | -20,62 |
| | SC(Mi min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,85 | -15,85 | 15,85 | -15,85 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,18 | 1,10 | -1,18 | 1,10 |
| | Descenso apoyo 2 | -8,46 | -4,84 | -8,46 | -4,84 | -12,70 | -7,26 | -12,70 | -7,26 |
| | Descenso apoyo 3 | 6,10 | 4,65 | 6,10 | 4,65 | 9,15 | 6,97 | 9,15 | 6,97 |
| | Retracción | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -2,74 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,73 | -5,04 | 4,73 | -5,04 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -4,73 | 5,04 | -4,73 | 5,04 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,84 | 1,71 | -1,84 | 1,71 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,84 | -1,71 | 1,84 | -1,71 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,17 | 9,17 | -9,17 | -9,17 |
| | Peso zapata | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | PP | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | 19,41 | 19,79 | 19,41 | 19,79 |
| | SE | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | 4,06 | 4,15 | 4,06 | 4,15 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,54 | 12,21 | 12,54 | 12,21 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,49 | -1,33 | -0,49 | -1,33 |
| | SC (Mi max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,62 | -20,62 | 20,62 | -20,62 |
| | SC(Mi min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,85 | -15,85 | 15,85 | -15,85 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,18 | 1,10 | -1,18 | 1,10 |
| | Descenso apoyo 2 | 6,10 | 4,65 | 6,10 | 4,65 | 9,15 | 6,97 | 9,15 | 6,97 |
| | Descenso apoyo 3 | -8,46 | -4,84 | -8,46 | -4,84 | -12,70 | -7,26 | -12,70 | -7,26 |
| | Retracción | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 2,94 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,04 | -4,73 | 5,04 | -4,73 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -5,04 | 4,73 | -5,04 | 4,73 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,71 | -1,84 | 1,71 | -1,84 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,71 | 1,84 | -1,71 | 1,84 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,17 | 9,17 | -9,17 | -9,17 |
| | Peso zapata | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**5.2. TENSIONES MAYORADAS. HIPÓTESIS DE CARGA**

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nmax (con viento transv.) I | PP | 0,0 | 1,0 | 19,41 | 19,79 | 19,41 | 19,79 | -0,59 | 240,12 | 0,00 | 0,00 | -2,25 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 4,06 | 4,15 | 4,06 | 4,15 | -0,14 | 50,27 | 0,00 | 0,00 | -0,53 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 1,0 | 12,54 | 12,21 | 12,54 | 12,21 | -0,78 | 151,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 9,15 | 6,97 | 9,15 | 6,97 | 7,23 | 98,75 | 0,00 | 0,00 | 18,65 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | 27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -2,84 | 3,02 | -2,84 | 3,02 | -4,91 | 1,14 | 0,00 | 0,00 | -28,29 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 5,50 | 5,50 | -5,50 | -5,50 | 0,00 | 0,00 | 4,31 | -32,83 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 0,00 | 62,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 56,93 | 52,93 | 45,94 | 41,94 | 7,24 | 605,58 | 4,31 | -32,83 | 25,15 |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 19,41 | 19,79 | 19,41 | 19,79 | -0,59 | 240,12 | 0,00 | 0,00 | -2,25 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 4,06 | 4,15 | 4,06 | 4,15 | -0,14 | 50,27 | 0,00 | 0,00 | -0,53 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 1,0 | 12,54 | 12,21 | 12,54 | 12,21 | -0,78 | 151,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | -12,70 | -7,26 | -12,70 | -7,26 | -4,79 | -122,21 | 0,00 | 0,00 | -26,61 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | -27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -3,02 | 2,84 | -3,02 | 2,84 | -4,91 | -1,14 | 0,00 | 0,00 | -28,29 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | -10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 5,50 | 5,50 | -5,50 | -5,50 | 0,00 | 0,00 | 4,31 | -32,83 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 0,00 | 62,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 27,08 | 46,34 | 16,08 | 35,34 | -17,63 | 382,34 | 4,31 | -32,83 | -95,25 |

PS-13.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nmin (con viento transv.) II | PP | 1,0 | 0,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 1,0 | -0,49 | -1,33 | -0,49 | -1,33 | -2,00 | -11,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 1,0 | 20,62 | -20,62 | 20,62 | -20,62 | -86,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,06 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 1,0 | 15,85 | -15,85 | 15,85 | -15,85 | -86,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -17,06 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,71 | 0,66 | -0,71 | 0,66 | -1,13 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | -6,57 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -12,70 | -7,26 | -12,70 | -7,26 | -4,79 | -122,21 | 0,00 | 0,00 | -26,61 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 0,0 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 3,46 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | 20,24 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 2,84 | -3,02 | 2,84 | -3,02 | 4,91 | -1,14 | 0,00 | 0,00 | 28,29 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,6 | -1,10 | 1,03 | -1,10 | 1,03 | -1,76 | -0,46 | 0,00 | 0,00 | -10,25 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 5,50 | 5,50 | -5,50 | -5,50 | 0,00 | 0,00 | 4,31 | -32,83 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 53,12 | -21,45 | 42,12 | -32,44 | -175,60 | 126,66 | 4,31 | -32,83 | 3,04 |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 1,0 | -0,49 | -1,33 | -0,49 | -1,33 | -2,00 | -11,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 1,0 | 20,62 | -20,62 | 20,62 | -20,62 | -86,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,06 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 1,0 | 15,85 | -15,85 | 15,85 | -15,85 | -86,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -17,06 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,71 | 0,66 | -0,71 | 0,66 | -1,13 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | -6,57 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 9,15 | 6,97 | 9,15 | 6,97 | 7,23 | 98,75 | 0,00 | 0,00 | 18,65 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 0,0 | -2,03 | 2,18 | -2,03 | 2,18 | -3,46 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | -20,24 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 3,02 | -2,84 | 3,02 | -2,84 | 4,91 | 1,14 | 0,00 | 0,00 | 28,29 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,6 | 1,03 | -1,10 | 1,03 | -1,10 | 1,76 | -0,46 | 0,00 | 0,00 | 10,25 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 5,50 | 5,50 | -5,50 | -5,50 | 0,00 | 0,00 | 4,31 | -32,83 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 73,08 | -4,95 | 62,08 | -15,95 | -166,99 | 349,90 | 4,31 | -32,83 | 28,31 |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | MI, max y Nconc,min (con descenso de apoyos y con viento transversal) III | PP | 1,0 | 0,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -0,80 | -0,30 | -0,80 | -1,20 | -6,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 0,0 | 0,6 | 12,37 | -12,37 | 12,37 | -12,37 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,23 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,6 | 9,51 | -9,51 | 9,51 | -9,51 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,23 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,71 | 0,66 | -0,71 | 0,66 | -1,13 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | -6,57 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -12,70 | -7,26 | -12,70 | -7,26 | -4,79 | -122,21 | 0,00 | 0,00 | -26,61 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | 27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 4,73 | -5,04 | 4,73 | -5,04 | 8,18 | -1,91 | 0,00 | 0,00 | 47,15 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 5,50 | 5,50 | -5,50 | -5,50 | 0,00 | 0,00 | 4,31 | -32,83 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 43,59 | -11,11 | 32,59 | -22,10 | -97,30 | 131,61 | 4,31 | -32,83 | 49,48 |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -0,80 | -0,30 | -0,80 | -1,20 | -6,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 0,0 | 0,6 | 12,37 | -12,37 | 12,37 | -12,37 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,23 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,6 | 9,51 | -9,51 | 9,51 | -9,51 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,23 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,71 | 0,66 | -0,71 | 0,66 | -1,13 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | -6,57 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 9,15 | 6,97 | 9,15 | 6,97 | 7,23 | 98,75 | 0,00 | 0,00 | 18,65 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | -27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 5,04 | -4,73 | 5,04 | -4,73 | 8,18 | 1,91 | 0,00 | 0,00 | 47,15 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | -10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 5,50 | 5,50 | -5,50 | -5,50 | 0,00 | 0,00 | 4,31 | -32,83 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 57,93 | 11,25 | 46,93 | 0,25 | -98,14 | 356,37 | 4,31 | -32,83 | 19,59 |

PS-13.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | MI, max y Nconc,min (sin descenso de apoyos y con viento transversal) IV | PP | 1,0 | 0,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -0,80 | -0,30 | -0,80 | -1,20 | -6,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 0,0 | 0,6 | 12,37 | -12,37 | 12,37 | -12,37 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,23 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,6 | 9,51 | -9,51 | 9,51 | -9,51 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,23 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,71 | 0,66 | -0,71 | 0,66 | -1,13 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | -6,57 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | 27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 4,73 | -5,04 | 4,73 | -5,04 | 8,18 | -1,91 | 0,00 | 0,00 | 47,15 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 5,50 | 5,50 | -5,50 | -5,50 | 0,00 | 0,00 | 4,31 | -32,83 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 56,29 | -3,85 | 45,29 | -14,85 | -92,52 | 253,82 | 4,31 | -32,83 | 76,09 |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -0,80 | -0,30 | -0,80 | -1,20 | -6,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 0,0 | 0,6 | 12,37 | -12,37 | 12,37 | -12,37 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,23 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,6 | 9,51 | -9,51 | 9,51 | -9,51 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,23 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,71 | 0,66 | -0,71 | 0,66 | -1,13 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | -6,57 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | -27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 5,04 | -4,73 | 5,04 | -4,73 | 8,18 | 1,91 | 0,00 | 0,00 | 47,15 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | -10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 5,50 | 5,50 | -5,50 | -5,50 | 0,00 | 0,00 | 4,31 | -32,83 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 48,78 | 4,28 | 37,78 | -6,72 | -105,37 | 257,63 | 4,31 | -32,83 | 0,94 |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mt, max | PP | 0,0 | 1,0 | 19,41 | 19,79 | 19,41 | 19,79 | -0,59 | 240,12 | 0,00 | 0,00 | -2,25 |
| | (Nconc, maximo) | SE | 0,0 | 1,0 | 4,06 | 4,15 | 4,06 | 4,15 | -0,14 | 50,27 | 0,00 | 0,00 | -0,53 |
| | V | SC(Nmax) | 0,0 | 0,6 | 7,52 | 7,33 | 7,52 | 7,33 | -0,47 | 90,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Mt max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Mt min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 9,15 | 6,97 | 9,15 | 6,97 | 7,23 | 98,75 | 0,00 | 0,00 | 18,65 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | 27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 4,73 | -5,04 | 4,73 | -5,04 | 8,18 | -1,91 | 0,00 | 0,00 | 47,15 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 5,50 | 5,50 | -5,50 | -5,50 | 0,00 | 0,00 | 4,31 | -32,83 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 0,00 | 62,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 59,48 | 39,99 | 48,48 | 28,99 | 20,63 | 541,90 | 4,31 | -32,83 | 100,58 |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 19,41 | 19,79 | 19,41 | 19,79 | -0,59 | 240,12 | 0,00 | 0,00 | -2,25 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 4,06 | 4,15 | 4,06 | 4,15 | -0,14 | 50,27 | 0,00 | 0,00 | -0,53 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,6 | 7,52 | 7,33 | 7,52 | 7,33 | -0,47 | 90,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Mt max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Mt min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | -12,70 | -7,26 | -12,70 | -7,26 | -4,79 | -122,21 | 0,00 | 0,00 | -26,61 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | -27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 5,04 | -4,73 | 5,04 | -4,73 | 8,18 | 1,91 | 0,00 | 0,00 | 47,15 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | -10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 5,50 | 5,50 | -5,50 | -5,50 | 0,00 | 0,00 | 4,31 | -32,83 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 0,00 | 62,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 30,12 | 33,90 | 19,13 | 22,90 | -4,23 | 324,76 | 4,31 | -32,83 | -19,82 |

PS-13.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mt, max y Nconc,min | PP | 1,0 | 0,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 |
| | (con descenso de | SE | 1,0 | 0,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| | apoyos) | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | VI | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -0,80 | -0,30 | -0,80 | -1,20 | -6,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Mt max) | 0,0 | 0,6 | 12,37 | -12,37 | 12,37 | -12,37 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,23 |
| | | SC(Mt min) | 0,0 | 0,6 | 9,51 | -9,51 | 9,51 | -9,51 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,23 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,71 | 0,66 | -0,71 | 0,66 | -1,13 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | -6,57 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -12,70 | -7,26 | -12,70 | -7,26 | -4,79 | -122,21 | 0,00 | 0,00 | -26,61 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | 27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 2,84 | -3,02 | 2,84 | -3,02 | 4,91 | -1,14 | 0,00 | 0,00 | 28,29 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 9,17 | 9,17 | -9,17 | -9,17 | 0,00 | 0,00 | 7,19 | -54,72 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 45,37 | -5,42 | 27,04 | -23,76 | -100,57 | 132,38 | 7,19 | -54,72 | 30,62 |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -0,80 | -0,30 | -0,80 | -1,20 | -6,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Mt max) | 0,0 | 0,6 | 12,37 | -12,37 | 12,37 | -12,37 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,23 |
| | | SC(Mt min) | 0,0 | 0,6 | 9,51 | -9,51 | 9,51 | -9,51 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,23 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,71 | 0,66 | -0,71 | 0,66 | -1,13 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | -6,57 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 9,15 | 6,97 | 9,15 | 6,97 | 7,23 | 98,75 | 0,00 | 0,00 | 18,65 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | -27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 3,02 | -2,84 | 3,02 | -2,84 | 4,91 | 1,14 | 0,00 | 0,00 | 28,29 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | -10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 9,17 | 9,17 | -9,17 | -9,17 | 0,00 | 0,00 | 7,19 | -54,72 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 59,58 | 16,81 | 41,25 | -1,53 | -101,41 | 355,61 | 7,19 | -54,72 | 0,73 |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ml, max y Nconc,min | PP | 1,0 | 0,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 |
| | (sin descenso de | SE | 1,0 | 0,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| | apoyos) | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | VII | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -0,80 | -0,30 | -0,80 | -1,20 | -6,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | 12,37 | -12,37 | 12,37 | -12,37 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,23 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,6 | 9,51 | -9,51 | 9,51 | -9,51 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,23 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,71 | 0,66 | -0,71 | 0,66 | -1,13 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | -6,57 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | 27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 2,84 | -3,02 | 2,84 | -3,02 | 4,91 | -1,14 | 0,00 | 0,00 | 28,29 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 9,17 | 9,17 | -9,17 | -9,17 | 0,00 | 0,00 | 7,19 | -54,72 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 58,06 | 1,83 | 39,73 | -16,50 | -95,79 | 254,58 | 7,19 | -54,72 | 57,23 |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 14,38 | 14,66 | 14,38 | 14,66 | -0,44 | 177,87 | 0,00 | 0,00 | -1,67 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 3,01 | 3,07 | 3,01 | 3,07 | -0,10 | 37,24 | 0,00 | 0,00 | -0,39 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,30 | -0,80 | -0,30 | -0,80 | -1,20 | -6,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | 12,37 | -12,37 | 12,37 | -12,37 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,23 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,6 | 9,51 | -9,51 | 9,51 | -9,51 | -52,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,23 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,71 | 0,66 | -0,71 | 0,66 | -1,13 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | -6,57 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | -27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 3,02 | -2,84 | 3,02 | -2,84 | 4,91 | 1,14 | 0,00 | 0,00 | 28,29 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | -10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 9,17 | 9,17 | -9,17 | -9,17 | 0,00 | 0,00 | 7,19 | -54,72 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 45,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 50,43 | 9,84 | 32,10 | -8,49 | -108,64 | 256,87 | 7,19 | -54,72 | -17,92 |

PS-13.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

| | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mt, max y Nconc,max | PP | 0,0 | 1,0 | 19,41 | 19,79 | 19,41 | 19,79 | -0,59 | 240,12 | 0,00 | 0,00 | -2,25 |
| | VIII | SE | 0,0 | 1,0 | 4,06 | 4,15 | 4,06 | 4,15 | -0,14 | 50,27 | 0,00 | 0,00 | -0,53 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,6 | 7,52 | 7,33 | 7,52 | 7,33 | -0,47 | 90,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 9,15 | 6,97 | 9,15 | 6,97 | 7,23 | 98,75 | 0,00 | 0,00 | 18,65 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | 27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -2,84 | 3,02 | -2,84 | 3,02 | -4,91 | 1,14 | 0,00 | 0,00 | -28,29 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 9,17 | 9,17 | -9,17 | -9,17 | 0,00 | 0,00 | 7,19 | -54,72 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 0,00 | 62,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 55,59 | 51,72 | 37,25 | 33,39 | 7,55 | 544,94 | 7,19 | -54,72 | 25,15 |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 19,41 | 19,79 | 19,41 | 19,79 | -0,59 | 240,12 | 0,00 | 0,00 | -2,25 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 4,06 | 4,15 | 4,06 | 4,15 | -0,14 | 50,27 | 0,00 | 0,00 | -0,53 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,6 | 7,52 | 7,33 | 7,52 | 7,33 | -0,47 | 90,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | -12,70 | -7,26 | -12,70 | -7,26 | -4,79 | -122,21 | 0,00 | 0,00 | -26,61 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,74 | 2,94 | -2,74 | 2,94 | -4,67 | 1,23 | 0,00 | 0,00 | -27,32 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -3,02 | 2,84 | -3,02 | 2,84 | -4,91 | -1,14 | 0,00 | 0,00 | -28,29 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -1,03 | 1,10 | -1,03 | 1,10 | -1,76 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | -10,25 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 9,17 | 9,17 | -9,17 | -9,17 | 0,00 | 0,00 | 7,19 | -54,72 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 0,00 | 62,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 25,73 | 45,12 | 7,40 | 26,79 | -17,31 | 321,71 | 7,19 | -54,72 | -95,25 |

### 5.3. TENSIONES MAYORADAS. RESUMEN DE ESFUERZOS POR HIPÓTESIS DE CARGA

Diámetro de la pila= 1,00 m
No de pilas por seccion transversal= 1

| PILA | HIPÓTESIS | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | σ,media (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 56,93 | 52,93 | 45,94 | 41,94 | 49,44 |
| 1 | II | 53,12 | -21,45 | 42,12 | -32,44 | 10,34 |
| 1 | III | 43,59 | -11,11 | 32,59 | -22,10 | 10,74 |
| 1 | IV | 56,29 | -3,85 | 45,29 | -14,85 | 20,72 |
| 1 | V | 59,48 | 39,99 | 48,48 | 28,99 | 44,24 |
| 1 | VI | 45,37 | -5,42 | 27,04 | -23,76 | 10,81 |
| 1 | VII | 58,06 | 1,83 | 39,73 | -16,50 | 20,78 |
| 1 | VIII | 55,59 | 51,72 | 37,25 | 33,39 | 44,49 |
| 2 | I | 27,08 | 46,34 | 16,08 | 35,34 | 31,21 |
| 2 | II | 73,08 | -4,95 | 62,08 | -15,95 | 28,56 |
| 2 | III | 57,93 | 11,25 | 46,93 | 0,25 | 29,09 |
| 2 | IV | 48,78 | 4,28 | 37,78 | -6,72 | 21,03 |
| 2 | V | 30,12 | 33,90 | 19,13 | 22,90 | 26,51 |
| 2 | VI | 59,58 | 16,81 | 41,25 | -1,53 | 29,03 |
| 2 | VII | 50,43 | 9,84 | 32,10 | -8,49 | 20,97 |
| 2 | VIII | 25,73 | 45,12 | 7,40 | 26,79 | 26,26 |

### 5.4. DIMENSIONAMIENTO A FLEXOCOMPRESIÓN.

#### 5.4.1. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

fck= 250 Kg/cm2
γc= 1,5
fcd= 166,7 Kg/cm2
fyk= 5100 Kg/cm2
γs= 1,15
fyd= 4434,8 Kg/cm2

#### 5.4.2. CÁLCULO DE LA ARMADURA A FLEXOCOMPRESION.

a= 1,25 m.
b= 1,25 m.

LX= 3,5 m.
LZ= 3,5 m.
canto= 1,5 m.

| PILA | HIPÓTESIS | Mad, tensiones (mT) | Mbd, tensione (mT) | Mad, pz (mT) | Mbd, pz (mT) | Mda,total (mT) | Mdb,total (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 135,17 | 135,17 | -10,25 | -10,25 | 124,92 | 124,92 |
| 1 | II | 28,27 | 28,27 | -10,25 | -10,25 | 18,02 | 18,02 |
| 1 | III | 29,38 | 29,38 | -10,25 | -10,25 | 19,12 | 19,12 |
| 1 | IV | 56,66 | 56,66 | -10,25 | -10,25 | 46,40 | 46,40 |
| 1 | V | 120,96 | 120,96 | -10,25 | -10,25 | 110,70 | 110,70 |
| 1 | VI | 29,55 | 29,55 | -10,25 | -10,25 | 19,29 | 19,29 |
| 1 | VII | 56,83 | 56,83 | -10,25 | -10,25 | 46,57 | 46,57 |
| 1 | VIII | 121,64 | 121,64 | -10,25 | -10,25 | 111,39 | 111,39 |
| 2 | I | 85,34 | 85,34 | -10,25 | -10,25 | 75,09 | 75,09 |
| 2 | II | 78,10 | 78,10 | -10,25 | -10,25 | 67,85 | 67,85 |
| 2 | III | 79,55 | 79,55 | -10,25 | -10,25 | 69,29 | 69,29 |
| 2 | IV | 57,51 | 57,51 | -10,25 | -10,25 | 47,25 | 47,25 |
| 2 | V | 72,49 | 72,49 | -10,25 | -10,25 | 62,24 | 62,24 |
| 2 | VI | 79,38 | 79,38 | -10,25 | -10,25 | 69,12 | 69,12 |
| 2 | VII | 57,34 | 57,34 | -10,25 | -10,25 | 47,08 | 47,08 |
| 2 | VIII | 71,81 | 71,81 | -10,25 | -10,25 | 61,56 | 61,56 |

PS-13.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

| PILA | HIPÓTESIS | Mda,total (mT) | canto (m) | Ancho (m) | Uo (T) | 0,375*Uo*d (mT) | Us1 (T) | As (cm2) | As (cm2/m) | As,min/cara (cm2/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 124,92 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 86,67 | 19,54 | 5,58 | 15,00 |
| 1 | II | 18,02 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 12,44 | 2,80 | 0,80 | 15,00 |
| 1 | III | 19,12 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 13,20 | 2,98 | 0,85 | 15,00 |
| 1 | IV | 46,40 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 32,07 | 7,23 | 2,07 | 15,00 |
| 1 | V | 110,70 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 76,76 | 17,31 | 4,95 | 15,00 |
| 1 | VI | 19,29 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 13,32 | 3,00 | 0,86 | 15,00 |
| 1 | VII | 46,57 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 32,19 | 7,26 | 2,07 | 15,00 |
| 1 | VIII | 111,39 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 77,23 | 17,42 | 4,98 | 15,00 |
| 2 | I | 75,09 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 51,97 | 11,72 | 3,35 | 15,00 |
| 2 | II | 67,85 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 46,95 | 10,59 | 3,02 | 15,00 |
| 2 | III | 69,29 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 47,95 | 10,81 | 3,09 | 15,00 |
| 2 | IV | 47,25 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 32,66 | 7,36 | 2,10 | 15,00 |
| 2 | V | 62,24 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 43,05 | 9,71 | 2,77 | 15,00 |
| 2 | VI | 69,12 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 47,83 | 10,79 | 3,08 | 15,00 |
| 2 | VII | 47,08 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 32,54 | 7,34 | 2,10 | 15,00 |
| 2 | VIII | 61,56 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 42,58 | 9,60 | 2,74 | 15,00 |

| PILA | HIPÓTESIS | Mdb,total (mT) | canto (m) | Ancho (m) | Uo (T) | 0,375*Uo*d (mT) | Us1,b (T) | As,b (cm2) | As,b (cm2/m) | As,min/cara (cm2/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 124,92 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 86,87 | 19,54 | 5,58 | 15,00 |
| 1 | II | 18,02 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 12,44 | 2,80 | 0,80 | 15,00 |
| 1 | III | 19,12 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 13,20 | 2,98 | 0,85 | 15,00 |
| 1 | IV | 46,40 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 32,07 | 7,23 | 2,07 | 15,00 |
| 1 | V | 110,70 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 76,76 | 17,31 | 4,95 | 15,00 |
| 1 | VI | 19,29 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 13,32 | 3,00 | 0,86 | 15,00 |
| 1 | VII | 46,57 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 32,19 | 7,26 | 2,07 | 15,00 |
| 1 | VIII | 111,39 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 77,23 | 17,42 | 4,98 | 15,00 |
| 2 | I | 75,09 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 51,97 | 11,72 | 3,35 | 15,00 |
| 2 | II | 67,85 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 46,95 | 10,59 | 3,02 | 15,00 |
| 2 | III | 69,29 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 47,95 | 10,81 | 3,09 | 15,00 |
| 2 | IV | 47,25 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 32,66 | 7,36 | 2,10 | 15,00 |
| 2 | V | 62,24 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 43,05 | 9,71 | 2,77 | 15,00 |
| 2 | VI | 69,12 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 47,83 | 10,79 | 3,08 | 15,00 |
| 2 | VII | 47,08 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 32,54 | 7,34 | 2,10 | 15,00 |
| 2 | VIII | 61,56 | 1,50 | 3,50 | 7189,58 | 3909,34 | 42,58 | 9,60 | 2,74 | 15,00 |

CALCULOS DE LOS ESTRIBOS.

CALCULO DEL ESTRIBO DE LA ESTRUCTURA

1. ENTRADA DATOS

1.1. Definición geométrica del estribo (en metros)

| | |
|---|---|
| **Angulo de esviaje (sexagesimales)=** | **90,00** |
| **Longitud puntera (A)=** | **0,30** |
| **Ancho muro (B)=** | **1,00** |
| **Longitud talón (C)=** | **2,50** |
| **Canto zapata (D)=** | **1,25** |
| **Altura desde cara sup. zapata (H)=** | **5,099** |
| **Ancho de apoyo de vigas(N)=** | **0,70** |
| **Long. muro (O)=** | **8,00** |
| **Altura murete transversal superior (Q)=** | **1,200** |
| **Entrega vigas (T)=** | **0,50** |
| **Ancho murete transversal=** | **0,30** |
| **Profundidad cimentación:** | **0,00** |
| **Profundidad a cara sup.zap.(h)=** | **0,00** |

| | |
|---|---|
| **Magnitudes esviadas:** | |
| **Seno del ángulo de esviaje:** | **1,000** |
| **Ae=** | **0,300** |
| **Be=** | **1,000** |
| **Ce=** | **2,500** |
| **Oe=** | **8,000** |

| | |
|---|---|
| **Canto vigas=** | **0** |
| Número de vigas= | 0 |
| Peso vigas (Tn/m)= | 0 |
| Anchura losa (m)= | 8 |
| Canto losa= | 0,553 |
| Luz vano compensación(m)= | 8,2 ojo |
| Canto aceras(m)= | 0 |
| Anchura aceras (m)= | 0 |
| Peso elementos de seguridad (t/m) = | 0,78 ojo |
| Peso del firme (T/m)= | 1,44 |
| Longitud transvers. neopreno= | 0 |
| Longitud longitudinal neopreno= | 0 |
| Intereje vigas= | 0 |
| Espesor neopreno= | 0 |

PS-13
CALCULO DE LOS ESTRIBOS.

1.2. Características mecánicas

| | | |
|---|---|---|
| Densidad Hormigón = | 2,5 | t/m3 |
| Densidad seca de tierras (G)= | 1,9 | t/m3 |
| Densidad de tierras saturadas = | 2,2 | t/m3 |
| Profundidad de tierras secas= | 6,35 | m. |
| Altura de tierras saturadas= | 0 | m.(Hasta cara inferior de zapata) |
| Angulo rozam.interno (W)= | 30 | grados |
| Angulo rozam.interno (W)= | 0,52 | radianes |
| Coeficiente de rozamiento= | 0,7 | |
| Fck= | 2500 | t/m2 |
| Fyk= | 51000 | t/m2 |
| Fyk= | 5,1 | t/cm2 |
| Ka*yseca | 0,633 | t/m3 |
| Tensión admisible terreno= | 42,5 | t/m2 |
| Recubrimiento= | 0,05 | m |

1.3. Cargas

| | | |
|---|---|---|
| Sobrecarga uniforme trasdós estribo(HO)= | 1,00 t/m2 | (En trasdós de estribo) |
| Altura de tierras equivalente (HO)= | 0,53 m. | |
| Peso de las sobrecargas: | 65,98 t | |
| Peso cargas permanentes: | 57,646 t | |
| Reacción horizontal (F)= | 5,69 t | |
| Coeficiente de reducción de sismo: | 0 | |
| Reacción horizontal sísmica (Fs)= | 0 t | |
| Máxima reacción vertical (R)= | 123,63 t | |

**Teclear hipótesis (1=cp+sc;2=cp+sc+sismo;3=cp;4=vacio)**
**Hipótesis nº= 4**

| | |
|---|---|
| Reacción vertical actuante (R)= | 0 t |
| Reacción horizontal actuante (F)= | 0 t |

## 2. CALCULO

### 2.1. Estabilidad

Empuje total sobre estribo:

| | | |
|---|---|---|
| Em= | 119,05 t | (Sentido longitudinal) |
| Em'= | 119,05 t | (Sentido perpendicular al estribo) |

Reacción vertical

| | | |
|---|---|---|
| -Peso estribo= | | 180,18 t |
| -Peso tierras= | | 193,76 t |
| -Peso sobrecarga= | | 20,00 t |
| N= | 393,942 t | |

Momento volcador:

MV= 269,86 mt

Momento estabilizador:

| | | |
|---|---|---|
| -del peso del estribo: | | 262,08 mt |
| descontando apoyo vigas: | | -10,92 mt |
| Peso estribo: | | 251,16 mt |
| -del peso tierras= | | 494,09 mt |
| -del peso sobrecarga= | | 51,00 mt |
| ME= | 796,257 mt | |

Coeficiente de seguridad al deslizamiento y al vuelco:

| | | |
|---|---|---|
| CS= | 2,32 | (Sentido longitudinal) |
| CS'= | 2,32 | (Sentido perpendicular al estribo) |
| CV= | 2,95 | (Sentido longitudinal) |

### 2.2 Tensión máxima en el terreno

Excentricidad de carga: 1,34 m

| | | |
|---|---|---|
| SIGMA: | 18,43 t/m2 | (Sentido longitudinal) |
| SIGMA': | 18,43 t/m2 | (Sentido perpendicular al estribo) |

PS-13
CALCULO DE LOS ESTRIBOS.

### 2.3. Cálculo de esfuerzos:

#### 2.3.1. Muro:

Flexiones en arranque horizontal y vertical

| | |
|---|---|
| carga uniforme (Q2)= | 13,60 t |
| carga triangular (P2)= | 65,87 t |

MM(I)= -18,33 mt/m VERTICAL

#### 2.3.4. Zapata

| | |
|---|---|
| Vuelo máximo: | 2,5 m. |
| 2*Canto: | 2,5 m. |

Es una zapata tipo III

#### 2.3.4.1. Talón:

Flexiones en los arranques de aletas y muro

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2*EXe= | 2,67245 m | | |
| Ae+Be = | 1,3 m. | | |
| Carga de tensiones | | P3= | 202,311 t |
| Carga de zapata | | Q3= | 276,262 t |

MT(I)= 25,8121 mt/m LONGITUDINAL

#### 2.3.4.3. Puntera:

Momento

MP= 0,69 mt/m

#### 2.3.4.4. Cálculo a cortante:

Debido al hecho de que la zapata es normalmente bastante ancha se calculará el cortante según la instrucción EH-91 como si no se viera afectada por el empotramiento de la aleta.□

| | | | |
|---|---|---|---|
| vmáx= | 2,5 m | Es una zapata tipo | 3 |
| 2*h= | 2,5 m | | |
| v1= | 1,875 m | | |
| El cortante vale: | | 0,61 t/m | |
| fcv= | 64,5497 | | |
| Vcu= | 77,4597 t/m | Luego no es necesaria armadura | |

a cortante.

## 3. CALCULO DE ARMADURAS

### 3.1. Armadura vertical muro.
### (Dimensionamiento a flexión )

| | | |
|---|---|---|
| f'c = | 250 | kg/cm2= |
| fy = | 5100 | kg/cm2 |
| b = | 1 | m |
| h = | 1 | m |
| M = | 29,32 | mT |
| d = | 0,95 | m |
| As = | 7,04 | cm2/m |

### 3.2. Armadura longitudinal talón..

| | | |
|---|---|---|
| f'c = | 250 | kg/cm2 |
| fy = | 5100 | kg/cm2 |
| b = | 1 | m |
| h = | 1,25 | m |
| M = | 13,15 | mT |
| d = | 1,2 | m |
| As = | 2,48 | cm2 |

### 3.3. Armadura longitudinal de la puntera

| | | |
|---|---|---|
| f'c = | 250 | kg/cm2 |
| fy = | 5100 | kg/cm2 |
| b = | 1 | m |
| h = | 1,25 | m |
| M = | 0,29 | mT |
| d = | 1,2 | m |
| As = | 0,06 | cm2 |

4.2. Datos mecánicos.

| | |
|---|---|
| DENSIDAD DE TIERRAS= | 1,9 t/m3 |
| ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO= | 30 grados |
| RESISTENCIA CARACTERISTICA HORMIGON= | 2500 t/m2 |
| RESISTENCIA CARACTERISTICA ACERO= | 5,1 t/cm2 |

4.3. Esfuerzos y armaduras.

| | | | |
|---|---|---|---|
| MOMENTO MURO SECCION I | (mt/m) | 29,32 | |
| ARMADURA MURO SECCION I | (cm2/m) | 7,04 | |
| MOMENTO ZAPATA SECCION I | (mt/m) | 13,15 | Si es <0 tracciones arriba |
| ARMADURA ZAPATA SECCION I | (cm2/m) | 2,48 | |
| MOMENTO PUNTERA | (mt/m) | 0,29 | Si es <0 tracciones arriba |
| ARMADURA PUNTERA | (cm2/m) | 0,06 | |

PS-13
CALCULO DE LOS ESTRIBOS.

4.4. Armadura en muro.

| Vertical interior | | |
|---|---|---|
| As,nec | (cm2/m) | 7,04 |
| As,min | (cm2/m) | 4,50 |
| As,disp | (cm2/m) | 8,04 |
| Diámetro | (mm) | 16 |
| N° p.m.l. | | 4,00 |
| Densidad | (Kg/m) | 1,578 |

| Horizontal interior | | |
|---|---|---|
| As,min | (cm2/m) | 8,00 |
| As,disp | (cm2/m) | 8,04 |
| Diámetro | (mm) | 16 |
| N° p.m.l. | | 4,00 |
| Densidad | (Kg/m) | 1,578 |

| Vertical exterior | | |
|---|---|---|
| As,min | (cm2/m) | 4,50 |
| As,disp | (cm2/m) | 5,65 |
| Diámetro | (mm) | 12 |
| N° p.m.l. | | 5,00 |
| Densidad | (Kg/m) | 0,888 |

| Horizontal exterior | | |
|---|---|---|
| As,min | (cm2/m) | 8,00 |
| As,disp | (cm2/m) | 8,04 |
| Diámetro | (mm) | 16 |
| N° p.m.l. | | 4,00 |
| Densidad | (Kg/m) | 1,578 |

4.5. Armadura en talón de la zapata

| Long.cara infer. | | |
|---|---|---|
| As,min | (cm2/m) | 12,50 |
| As,disp | (cm2/m) | 12,57 |
| Diámetro | (mm) | 20 |
| N° p.m.l. | | 4,00 |
| Densidad | (Kg/m) | 2,466 |

| Transv.cara infer. | | |
|---|---|---|
| As,min | (cm2/m) | 12,50 |
| As,disp | (cm2/m) | 12,57 |
| Diámetro | (mm) | 20 |
| N° p.m.l. | | 4,00 |
| Densidad | (Kg/m) | 2,466 |

| Long.cara super. | | |
|---|---|---|
| As,nec | (cm2/m) | 2,48 |
| As,min | (cm2/m) | 12,50 |
| As,disp | (cm2/m) | 12,57 |
| Diámetro | (mm) | 20 |
| N° p.m.l. | | 4,00 |
| Densidad | (Kg/m) | 2,466 |

| Transv.cara super. | | |
|---|---|---|
| As,min | (cm2/m) | 12,50 |
| As,disp | (cm2/m) | 12,57 |
| Diámetro | (mm) | 20 |
| N° p.m.l. | | 4,00 |
| Densidad | (Kg/m) | 2,466 |

4.6. Armadura en puntera de la zapata.

| Long.cara infer. | | |
|---|---|---|
| As,nec | (cm2/m) | 0,06 |
| As,min | (cm2/m) | 12,50 |
| As,disp | (cm2/m) | 12,57 |
| Diámetro | (mm) | 20 |
| Nº p.m.l. | | 4,00 |
| Densidad | (Kg/m) | 2,466 |

| Transv.cara infer. | | |
|---|---|---|
| As,min | (cm2/m) | 12,50 |
| As,disp | (cm2/m) | 12,57 |
| Diámetro | (mm) | 20 |
| Nº p.m.l. | | 4,00 |
| Densidad | (Kg/m) | 2,466 |

| Long.cara super. | | |
|---|---|---|
| As,min | (cm2/m) | 12,50 |
| As,disp | (cm2/m) | 12,57 |
| Diámetro | (mm) | 20 |
| Nº p.m.l. | | 4,00 |
| Densidad | (Kg/m) | 2,466 |

| Transv.cara super. | | |
|---|---|---|
| As,min | (cm2/m) | 12,50 |
| As,disp | (cm2/m) | 12,57 |
| Diámetro | (mm) | 20 |
| Nº p.m.l. | | 4,00 |
| Densidad | (Kg/m) | 2,466 |

# Paso Superior nº 14-M

## 1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente documento es la definición y cálculo de las pilas y estribos de la estructura denominada Paso Superior 14 del Proyecto de Construcción de la "LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: MADRID-ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA." al variar su altura con respecto a las que ya estaban definidas en el proyecto mencionado.

Se incluyen, por lo tanto, los cálculos mecánicos y los planos que definen estos elementos.

No se han incluido por no sufrir variación con respecto a los del Proeyecto de Construcción, ni planos ni cálculos de:

- Tablero.
- Apoyos de elastoméricos.
- Viga cargadero de los estribos abiertos.
- Aletas de los estribos.

## 2. NORMATIVA.

En los cálculos realizados se ha seguido la siguiente normativa:

- Norma de construcción sismorresistente (Parte General y Edificación) (NCSE-94) diciembre 1994.
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera. IAP.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91.

## 3. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Los materiales empleados en el diseño de los marcos son los siguientes:

ESTRIBOS:

Hormigón (H-250):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.500 T/m²

Acero en armaduras (AEH 500):

Resistencia característica $f_{yk}$ = 5.100 kg/cm²

Hormigón empleado para nivelar fondo de excavaciones, denominado hormigón de limpieza (H-125):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 1.250 T/m²

Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según los "Artículo 31º. Coeficientes de seguridad" y "Artículo 32º. Establecimiento de acciones de cálculo e hipótesis de carga más desfavorable" de la EH-91, con un nivel de control en la ejecución normal y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma_c = 1,50$

$\gamma_s = 1,15$

$\gamma_f = 1,6$

por lo que las resistencias de los materiales, y minoradas son:

Hormigón:

$f_{cd}$ = 1.666,67 T/m² (Se minorará un 10% más por hormigonado vertical)

Acero:

$f_{yd}$ = 4.434,8 kg/cm²

PILAS:

Hormigón en alzados (H-300):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 3.000 T/m²

Hormigón en cimientos: (H-250)

Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.500 T/m²

Acero en armaduras (AEH 500):

Resistencia característica $f_{yk}$ = 5.100 kg/cm²

Hormigón empleado para nivelar fondo de excavaciones, denominado hormigón de limpieza (H-125):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 1.250 T/m²

Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según los "Artículo 31º. Coeficientes de seguridad" y "Artículo 32º. Establecimiento de acciones de cálculo e hipótesis de carga más desfavorable" de la EH-91, con un nivel de control en la ejecución normal y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma_c = 1,50$

$\gamma_s = 1,15$

$\gamma_f = 1,6$

por lo que las resistencias de los materiales, y minoradas son:

Hormigón en alzados:

$f_{cd}$ = 2.000 T/m² (Se minorará un 10% más por hormigonado vertical)

Hormigón en cimientos:

$f_{cd}$ = 1.666,67 T/m²

Acero:

$f_{yd}$ = 4.434,8 kg/cm²

## 4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.

Las características geotécnicas que se han adoptado para el material de relleno en las obras son las siguientes:

Cohesión= 0T/m2

Ángulo de rozamiento = $\phi$ = 30º

$K_a$ = $tag^2(45-\phi/2)$= 1/3

$\gamma_{tierras}$ = 1.8 T/m3

El empuje de tierras se ha calculado en cada punto con la siguiente expresión:

$$e_a = K_a * \gamma * h$$

en la que las presiones del terreno aumentan linealmente con la profundidad "h".

En el cálculo del empuje del relleno en los fustes de los estribos abiertos se considera que las presiones del terreno actúan en un ancho igual a tres veces el ancho del fuste.

Por otro lado, siguiendo las recomendaciones del Anejo Geotécnico del Proyecto de Construcción, se ha considerado tanto para pilas como para estribos:

- profundidad de cimentación de 1.50 m
- cimentación directa.
- tensión máxima admisible de 5.7 Kg/cm2

## 5. CARGAS.

Se han considerado las siguientes cargas actuando sobre la estructura:

- Peso propio. Se considera una densidad del hormigón armado de 2.5 T/m3
- Carga muerta: 2.7 T/m
  - Peso de la barrera rígida: 0.78 T/ml
  - Peso del firme:1.92 T/m. Se ha considerado un ancho de tablero asfaltado de 8.00m con un espesor de pavimento de 0.10 m. y con una densidad de capa de rodadura de 2.4 T/m3
- Retracción 0.342 mm/m
- Descenso de apoyos de 2 cm
- Sobrecarga de uso:
  - Carro de 60 T
  - Sobrecarga uniforme de 0.4 T/m2
  - Frenado y arranque 16 T.
- Presión de viento:
  - en tablero de 2.25 N/mm2
  - en pilas de 2.76 N/mm2
- Variación uniforme de temperatura de 37.7°C
- Gradiente térmico de 12°C

En el Anejo 1: LISTADOS DE ORDENADOR, dentro del cálculo de las reacciones del tablero se incluye el cálculo de alguno de los valores anteriores.

## 6. ESTRIBOS.

Los dos estribos presentan alturas similares por lo que únicamente se han realizado los cálculo mecánicos para el estribo de mayor altura.

En una hoja de cálculo se han realizado:

- Cálculos de estabilidad al deslizamiento y vuelco.
- Cálculo de tensiones máximas bajo cimentación en el terreno.
- Cálculo de la armadura de los fustes.
- Cálculo de la armadura de la zapata.

En el ANEJO 1: LISTADOS DE CÁLCULO se incluyen los cálculos mecánicos del mismo.

## 7. PILAS

A partir de un modelo de pórtico bidimensional de barras y nudos se procede al cálculo del tablero y al reparto longitudinal y transversal de las acciones horizontales que solicitan el tablero.

A partir de las acciones obtenidas en el cálculo anterior, y previa formación de las hipótesis de cálculo más desfavorables se procede al dimensionamiento de pilas y zapatas.

En el ANEJO 1: LISTADOS DE CÁLCULO se incluyen los cálculos mecánicos de las pilas.

# ANEJO 1. LISTADOS DE ORDENADOR.

## CÁLCULOS DEL TABLERO.

## CÁLCULO DE LAS ACCIONES SEGÚN LA IAP

### A. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES

ACCIONES PERMANENTES (G)

**Peso propio** gc= 2,5 T/m3

**Cargas muertas**

Peso barrera rígida

| | | |
|---|---|---|
| Peso de la barrera= | 0,78 | T/m |

Peso firme

| | | |
|---|---|---|
| Ancho asfaltado= | 8 | m |
| Espesor capa de firme= | 0,1 | m |
| Densidad firme= | 2,4 | T/m3 |
| Peso del firme= | 1,92 | T/m |

**Total carga muerta=** 2,7 T/m

ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*)

**Pretensado** (No procede)

**Acciones reológicas**

Fluencia (No procede)

Retracción Según la EHE en el Artículo 39. Características del hormigón:

$e_{cs}(t , ts) = e_{cso}\, b_s(t-ts)$

$e_{cso} = e_s\, b_{HR}$

| | | |
|---|---|---|
| fck= | 30 | N/mm2. |
| $e_s$ = | 0,00042 | |
| HR= | 70 | % |
| $b_{HR}$ = | -1,01835 | |
| $e_{cso}$ = | -0,000428 | |
| Ac= | 4,57 | m2. |
| u1= | 11,84 | m. (Se considera que bajo el pavimento la superficie no está expuesta a la evaporación) |
| u2= | 22,84 | m. (Se considera que bajo el pavimento la superficie está expuesta a la evaporación) |
| e1= | 772,71 | m. |
| e2= | 400,50 | m. |
| t - ts= | 10.000 | días |
| $b_s(t-ts)$ , 1= | 0,5689 | |
| $b_s(t-ts)$ , 2= | 0,8003 | |
| $e_{cs}(t , ts)$,1 = | -0,000243 | |
| $e_{cs}(t , ts)$,2 = | -0,000342 | |

**$e_{cs}(t , ts)$ =** -0,000342

**Acciones debidas al terreno**

Acciones sobre elementos de la estructura

Peso del terreno

| | | |
|---|---|---|
| g= | 2 | T/m3 |

Empuje del terreno

| | | |
|---|---|---|
| F= | 30 | grados |

Descenso de apoyos

| | | |
|---|---|---|
| Descenso= | 2 | cm |

ACCIONES VARIABLES (Q)

**Sobrecarga de uso**

Tren de cargas

Componentes verticales

| | | |
|---|---|---|
| **Sobrecarga uniforme=** | **4** | **KN/m2** |
| **Carro=** | **60** | **T** |

Componentes horizontales

Frenado y arranque

| | | |
|---|---|---|
| bplataforma= | 8 | m. |
| Lvano1= | 13,5 | m. |
| Lvano2= | 17 | m. |
| Lvano3= | 13,5 | m. |
| Fmin= | 160 | KN |
| Fmax= | 480 | KN |
| $F_{1/20}$= | 100,4 | KN |
| **F=** | **160** | **KN** |

Fuerza centrífug (No procede)

Tren de cargas para la fatiga (No procede)

Sobrecargas en terraplenes adyacentes 10 KN/m2

Empuje sobre barandillas (sólo para el cálculo de las barandillas)

**Acciones climáticas**

Viento Según la IAP, EN SU PUNTO 3.2.3.2. Acciones climáticas:

Altura máxima de pilas inferior a 20 m.

Luces de vano inferiores a 40 m.

| | | |
|---|---|---|
| vref= | 28 | m/sg2 |
| Tipo de entorno | II | |
| **Empuje sobre tablero=** | **2,25** | **KN/m2** |
| **Empuje sobre pilas=** | **2,76** | **KN/m2** |

Nieve

Zona climática III
Altitud del terreno= 1200 m.
sk= 2,1 KN/m2
q= 1,68 KN/m2

Acciones térmicas

Variación uniforme de temperatura

| | | |
|---|---|---|
| DT= | 37,7 | grados |
| K= | 24,91 | |
| z= | 4 | |
| a= | 0,292 | |
| hmin= | 0,6 | |
| hmax= | 1,5 | |
| h= | 0,95 | |
| b= | -0,172 | |
| c= | 0 | |

Gradientes térmicos

Gradiente térmico vertical positivo del tablero (Losa aligerada de hormigón)

| | |
|---|---|
| $DT_{SI}$= (K1 K3 K4 )$DT_{SI,ref}$ = | 12,08 |
| K1(Factor de corrección relativo al canto del tablero)= | 0,85 |
| K3(Factor de corrección relativo a los aligeramientos)= | 1,075 |
| K4(Factor de corrección relativo al espesor de pavimento bituminoso)= | 1,15 |
| $DT_{SI,ref}$ = | 11,5 |

**Sobrecargas debidas al agua** (No procede)

ACCIONES ACCIDENTALES (A)

Impactos

Impacto de vehículos contra un elemento estructural del puente
Impacto lateral contra sistemas de contención de vehículos
Impacto de embarcaciones
Acciones sísmicas

## B. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES

ACCIONES PERMANENTES (G)

Valor representativo = Valor característico de la acción excepto

Peso del firme emin= espesor de proyecto
emax= 1,5* espesor de proyecto<10 cm.

Peso de los servicios (por ejemplo conducción de agua llena o vacía)

ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*)

Presolicitaciones Valor representativo= Valor característico

Acciones reológicas Valor representativo= Valor característico

Acciones debidas al terreno Valor representativo= Valor característico

ACCIONES VARIABLES (Q)

Tren de cargas para la fatiga Valor representativo= Valor característico

Para el resto de las acciones se consideran los siguientes valores representativos:
Valor característico: Qk se considera cuando actúa aisladamente
Valor de combinación $y_oQk$ : Valor de la acción cuando actúe simultáneamente con otra acción
Valor frecuente $y_1Qk$
Valor casi-permanente $y_2Qk$

| $y_o$ | $y_1$ | $y_2$ |
|---|---|---|
| 0,6 | 0,5 | 0,2 |

C. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES.

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (ELU)

| TIPO DE ACCIÓN | SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS | | SITUACIONES ACCIDENTALES | |
|---|---|---|---|---|
| | Efecto fav. | Efecto desf. | Efecto fav. | Efecto desf. |
| PERMANENTE | 1,00 | 1,35 | 1,0 | 1,0 |
| PERMANENTE | 1,00 | 1,00 | 1,0 | 1,0 |
| PERMANENTE | 1,00 | 1,35 | 1,0 | 1,0 |
| DE VALOR NO CONSTANTE | 0,95 | 1,05 | 1,0 | 1,0 |
| | 1,00 | 1,35 | 1,0 | 1,0 |
| VARIABLE | 1,00 | 1,50 | 1,0 | 1,0 |
| | 0,00 | 1,50 | 0,0 | 1,0 |
| ACCIDENTAL | - | - | 1,0 | 1,0 |

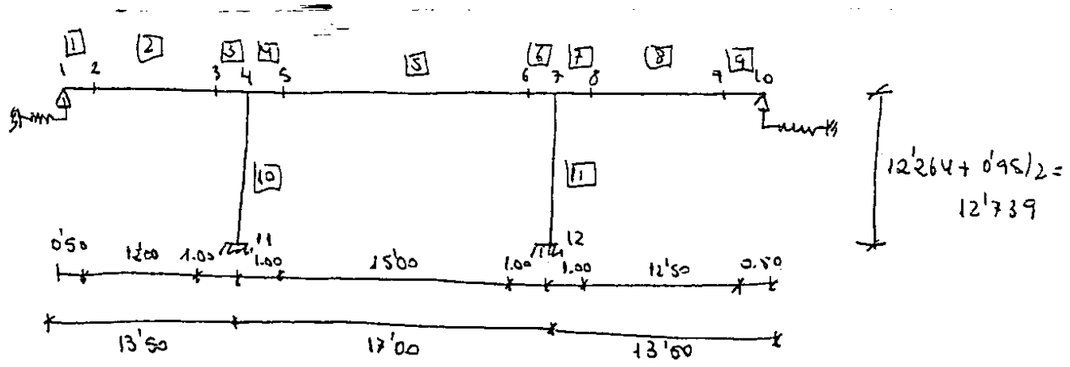
Ver los comentarios de la IAP (página 68)

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO (ELS)

| TIPO DE ACCIÓN | SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS | |
|---|---|---|
| | Efecto fav. | Efecto desf. |
| PERMANENTE | 1,00 | 1,00 |
| PERMANENTE | 0,90 | 1,10 |
| DE VALOR NO CONSTANTE | 0,95 | 1,05 |
| | 1,00 | 1,00 |
| | 1,00 | 1,00 |
| VARIABLE | 1,00 | 1,00 |
| | 0,00 | 1,00 |
| ACCIDENTAL | - | - |

Ver los comentarios de la IAP (página 70)

Módulo geométrico:




Constante de muelle de los neoprenos:

$$H = k \cdot d \Rightarrow k = \frac{H}{d} = \frac{An \cdot Cr}{en}$$

en: espesor neopreno.

An: Área total en planta de los apoyos

Cr: Módulo de rigidez transversal del elastómero

acción rápida = 120 Mp/m² (trueno)

acción lenta = 80 Mp/m² (reológicas).

$k_{acc.\ rápida} = \frac{2 \times 0'20 \times 0'40 \times 120}{0'045} = 426'67 \cdot Mp/m = 426'67\ t/m.$

$k_{acción\ lenta} = \frac{2 \times 0'20 \times 0'40 \times 120}{0'045} = 284'44\ Mp/m = 284'44\ H/m.$

Características mecánicas de las barras:

Barras 1, 3, 4, 6, 7, 9 sin aligerar.

$A_X = 6'115\ m^2$

$I_Z = 0'473\ m^4$

$J_Y = 31'5118\ m^4$

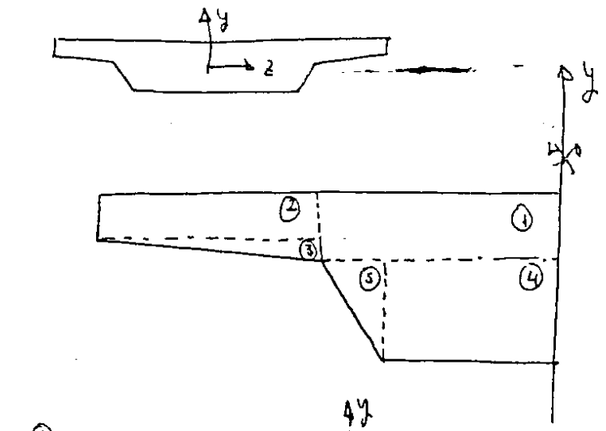
Barra 2, 5, 8 aligerados

$A_X = 4'984 m^2$

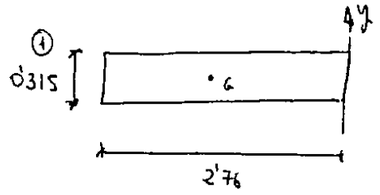
$I_Z = 4'984 m^4$

$J_Y = 30'7198\ m^4$

- Cálculo de la $I_Y$ del tablero.

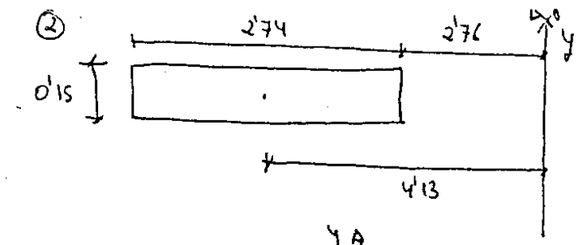



$I_Y = 2 \times [2'2076 + 7'2675 + 2'0311 + 3'1444 + 1'1053] = 31'5118\ m^4$.



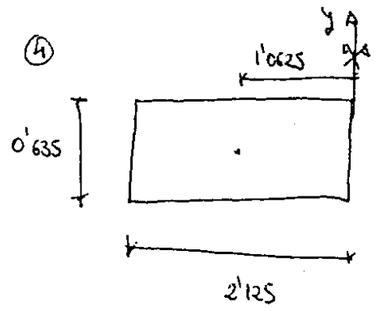

$I_y = \frac{1}{12} 2'76^3 \times 0'315 + 2'76 \times 0'315 \times \left[\frac{2'76}{2}\right]^2 =$

$= 0'6519 + 1'6557 = 2'2076\ m^4$



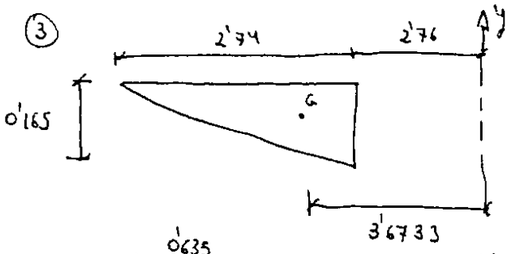

$I_y = \frac{1}{12} 2'74^3 \times 0'15 + 2'74 \times 0'15 \times 4'13^2 =$

$= 7'2675\ m^4$.



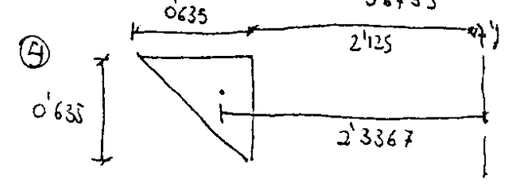

$I_y = \frac{1}{12} \cdot 2'125^3 \times 0'635 + 0'635 \times 2'125 \times \left[\frac{2'125}{2}\right]^2 =$

$= 2'0311\ m^4$.




$I_y = \frac{1}{36} \times 0'165 \times 2'74^3 + \frac{1}{2} 0'165 \times 2'74 \times 3'6733^2 =$

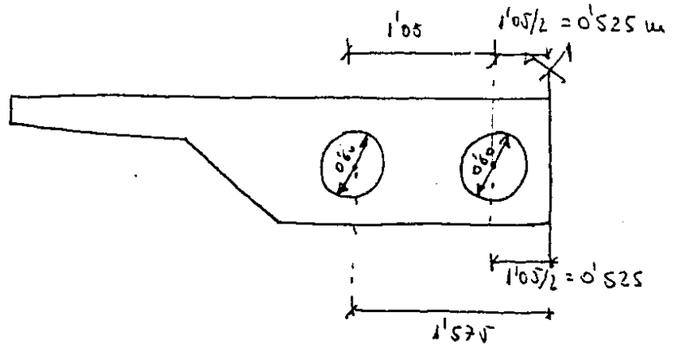
$= 3'1444\ m^4$




$I_y = \frac{1}{36} \times 0'635^4 + \frac{1}{2} 0'635^2 \times 2'3367^2 = 1'1053\ m^4$



$I_Y$ en tablero sección aligerada.




$I_Y = 31'5118 - \left[ \frac{\pi \cdot 0'60^4}{4} + \pi R^2 \cdot 0'525^2 + \frac{\pi \cdot 0'60^4}{4} + \pi \left(\frac{0'60}{2}\right)^2 \times 1'575^2 \right] =$

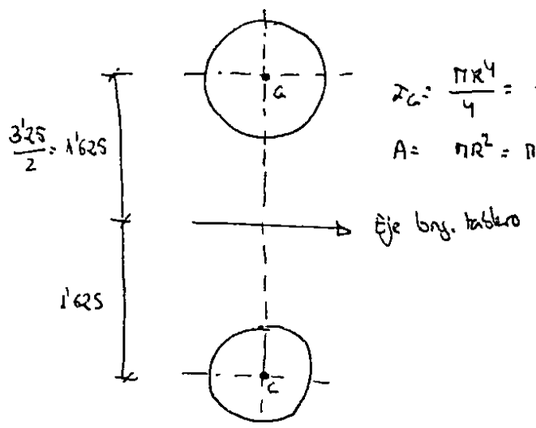
$= 31'5118 - \left[ 0'0127 + 0'7793 + 0'7014 \right] = 30'7198\ m^4$

Barras [10] y [11]

$AX = 2 \times \pi \cdot \left[\frac{1'0}{2}\right]^2 = 1'571\ m^2.$

$IY = 2\ [\ 0'0491 + 0'785 \times 1'625^2\ ] = 4'244\ m^4$

$IZ = 2 \times 0'0491 = 0'0982\ m^4.$




$I_G = \frac{\pi R^4}{4} = \frac{\pi \cdot 0'5^4}{4} = 0'0491\ m^4$

$A = \pi R^2 = \pi \cdot 0'5^2 = 0'785\ m^2.$

Contants de los materiales:

$E = 3.290.896\ t/m^2$

$\nu = 0'20$

DENS = 2'5

$\alpha = 10^{-5}\ ^{\circ}C^{-1}$



MODELO PARA EL CÁLCULO DE ESFUERZOS:

CARGAS:

1. PESO PROPIO DENSIDAD = 2'5 t/m³. (SELF WEIGHT Y -2.5)
2. CARGA MUERTA:

   Peso barrera .... 0'78 t/m.

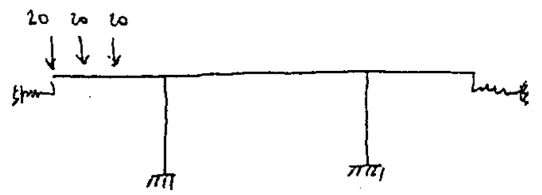
   Peso pavim. ..... 8x2'4x0'10 = 1'92 t/m

   Carga total ..... 2'70 t/m.
3. SOBRECARGA UNIFORME 0'4 t/m² en VANO 1.

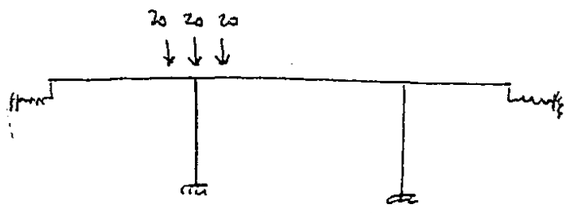
   $p = 0'4 \times 8 = 3'2$ t/m.
4. SC. 0'4 t/m² en vano 2.

   $p = 0'4 \times 8 = 3'2$ t/m.
5. SC. 0'4 t/m² en vano 3.

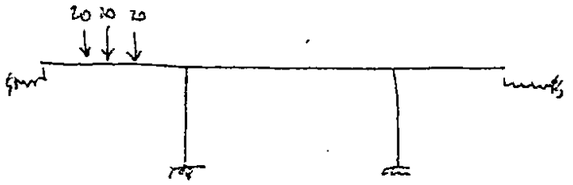
   $p = 0'4 \times 8 = 3'2$ t/m.
6. Carro de 60 t sobre estribo.



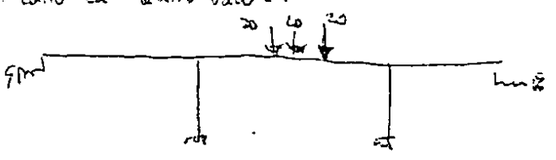

7. Carro de 60 t sobre pilas.



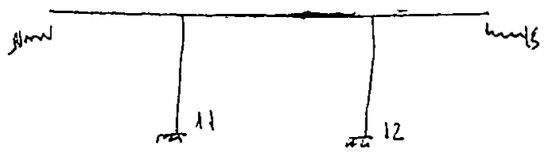

8. Carro de 60t en cada vano 1




9. Carro en cada vano 2.



10. . Gradient térmico. 12'08 °C




TEMP LOAD

1 TO 9 TEMP 12'08 0.0

11. . Descenso d apoyo.

UNIT MET

SUPPORT DISPL

11 FY -0025

MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE CARGAS HORIZONTALES.-

CARGAS:

1. RETRACCIÓN

$$\varepsilon = 34'2 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta L = l \cdot \alpha \cdot \Delta T \longrightarrow \varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \alpha \cdot \Delta T \longrightarrow \Delta T = \frac{\varepsilon}{\alpha}$$

$$\Delta T = 34'2\ ^\circ C$$

2. FRENADO Y ARRANQUE

$F_x = 160\ kN \cong 16\ T.$

MEMBER LOAD

5 CONC X 16.0 7.5

3. VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA

TEMP LOAD

1 TO 11 TEMP $37'7/2 = 18'85\ ^\circ C$

4. VIENTO TRANSVERSAL

Viento sobre tablero 0'225 $t/m^2$ x 0'95 = 0'21375 t/m.

Viento sobre pila 0'276 t/m.





```
*****************************************************
*                                                   *
*          S T A A D - III                          *
*          Revision 17.0a                           *
*          Proprietary Program of                   *
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.                 *
*          Date=    JUN 15, 1999                    *
*          Time=    12:49: 9                        *
*                                                   *
*****************************************************
```

```
 1. STAAD SPACE MODELO PARA EL CALCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES
 2. UNIT MET MTON
 3. JOINT COORDINATES
 4. 1   0.00   12.739   0.00
 5. 2   0.50   12.739   0.00
 6. 3  12.50   12.739   0.00
 7. 4  13.50   12.739   0.00
 8. 5  14.50   12.739   0.00
 9. 6  29.50   12.739   0.00
10. 7  30.50   12.739   0.00
11. 8  31.50   12.739   0.00
12. 9  43.50   12.739   0.00
13. 10 44.00   12.739   0.00
14. 11 13.50    0.000   0.00
15. 12 30.50    0.000   0.00
16. MEMBER INCIDENCES
17. 1  1  2
18. 2  2  3
19. 3  3  4
20. 4  4  5
21. 5  5  6
22. 6  6  7
23. 7  7  8
24. 8  8  9
25. 9  9  10
26. 10  11  4
27. 11  12  7
28. SUPPORTS
29. 1 10 FIXED BUT MZ KFX 426.67 KFZ 426.67
30. 11 12 FIXED
31. CONSTANTS
32. E 3290896.0 ALL
33. ALFA 0.00001 ALL
34. POI 0.2
35. DENS 2.5
36. MEMBER PROPERTIES
37. 1 3 4 6 7 9 PRISMATIC AX 6.115  IZ 0.473  IY 31.5118
38. 2 5 8 PRISMATIC AX 4.984  IZ 0.442 IY 30.7198
39. 10 11 PRISMATIC  AX 1.571  IZ 0.0982  IY 4.244
40. LOADING 1 PESO PROPIO
41. SELFWEIHT Y -1.0
42. LOADING 2 CARGA MUERTA
43. MEMBER LOAD
44. 1 TO 9 UNI GY -2.70
45. LOADING 3 SC 0.4 T/M2 EN VANO 1
46. MEMBER LOAD
47. 1 TO 3 UNI GY -3.2
```



```
48. LOADING 4 SC 0.4 T/M2 EN VANO 2
49. MEMBER LOAD
50. 4 TO 6 UNI GY -3.2
51. LOADING 5 SC 0.4 T/M2 EN VANO 3
52. MEMBER LOAD
53. 7 TO 9 UNI GY -3.2
54. LOAGING 6 CARRO 60 T SOBRE ESTRIBO 1
55. JOINT LOAD
56. 1 FY -20.0
57. MEMBER LOAD
58. 2 CON GY -20.0 1.0
59. 2 CON GY -20.0 2.5
60. LOADING 7 CARRO 60 T SOBRE PILA 1
61. JOINT LOAD
62. 4 FY -20.0
63. MEMBER LOAD
```

```
64. 2 CON GY -20.0  11.50
65. 5 CON GY -20.0  0.50
66. LOADING 8 CARRO EN CENTRO VANO 1
67. MEMBER LOAD
68. 2 CON GY -20.0  4.50
69. 2 CON GY -20.0  6.00
70. 2 CON GY -20.0  7.50
71. LOADING 9 CARRO EN CENTRO VANO 2
72. MEMBER LOAD
73. 5 CON GY -20.0  6.00
74. 5 CON GY -20.0  7.50
75. 5 CON GY -20.0  9.00
76. LOADING 10 GRADIENTE TERMICO
77. TEMP LOAD
78. 1 TO 9 TEMP 12.08 0.0
79. LOADING 11 DESCENSO DE APOYO 11(PILA 1)
80. UNIT MET
81. SUPPORT DISPL
82. 11 FY -0.025
83. PERFORM ANALYSIS
```

P R O B L E M  S T A T I S T I C S

```
NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS =    12/   11/    4
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =     7/    2
TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =    11, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =     54
SIZE OF STIFFNESS MATRIX  =      648 DOUBLE PREC. WORDS
TOTAL REQUIRED DISK SPACE =    12.04 MEGA-BYTES

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.          12:49:10
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.           12:49:10
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.          12:49:10
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.              12:49:10
++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                   12:49:11

 84. PRINT MEMBER FORCES ALL
```



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 0.00 | 64.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | -56.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.14 |
| | 2 | 1 | 0.00 | 13.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | -12.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.45 |
| | 3 | 1 | 0.10 | 18.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.10 | -17.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.98 |
| | 4 | 1 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.53 |
| | 5 | 1 | -0.10 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.10 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.20 |
| | 6 | 1 | 0.06 | 31.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.06 | -31.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.81 |
| | 7 | 1 | 0.01 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.01 | -0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.30 |
| | 8 | 1 | 0.19 | 25.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.19 | -25.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.69 |
| | 9 | 1 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.50 |
| | 10 | 1 | 1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -1.13 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 |
| | 11 | 1 | 1.14 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -1.14 | -44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.39 |
| 2 | 1 | 2 | 0.00 | 56.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -30.14 |
| | | 3 | 0.00 | 93.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -189.39 |
| | 2 | 2 | 0.00 | 12.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.45 |
| | | 3 | 0.00 | 20.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -41.21 |
| | 3 | 2 | 0.10 | 17.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.98 |
| | | 3 | -0.10 | 21.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.55 |
| | 4 | 2 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.53 |
| | | 3 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -38.36 |
| | 5 | 2 | -0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.20 |
| | | 3 | 0.09 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.07 |
| | 6 | 2 | 0.06 | 31.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.81 |
| | | 3 | -0.06 | 8.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -14.82 |
| | 7 | 2 | 0.01 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.30 |
| | | 3 | -0.01 | 19.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.57 |
| | 8 | 2 | 0.19 | 25.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -12.69 |
| | | 3 | -0.19 | 34.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -42.63 |
| | 9 | 2 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.50 |
| | | 3 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -62.52 |
| | 10 | 2 | 1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.25 |
| | | 3 | -1.13 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.17 |
| | 11 | 2 | 1.14 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -22.39 |
| | | 3 | -1.14 | -44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 559.70 |
| 3 | 1 | 3 | 0.00 | -93.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 189.39 |
| | | 4 | 0.00 | 108.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -290.09 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 0.00 | -20.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 41.21 |
| | | 4 | 0.00 | 22.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -62.73 |
| | 3 | 3 | 0.10 | -21.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.55 |
| | | 4 | -0.10 | 24.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -38.39 |
| | 4 | 3 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 38.36 |
| | | 4 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -41.43 |
| | 5 | 3 | -0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.07 |
| | | 4 | 0.09 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.47 |
| | 6 | 3 | 0.06 | -8.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.82 |
| | | 4 | -0.06 | 8.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -23.21 |
| | 7 | 3 | 0.01 | -19.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.57 |
| | | 4 | -0.01 | 19.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.98 |
| | 8 | 3 | 0.19 | -34.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.63 |
| | | 4 | -0.19 | 34.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -77.24 |
| | 9 | 3 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 62.52 |
| | | 4 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -67.52 |
| | 10 | 3 | 1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.17 |
| | | 4 | -1.13 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.66 |
| | 11 | 3 | 1.14 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -559.70 |
| | | 4 | -1.14 | -44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 604.47 |
| 4 | 1 | 4 | 0.58 | 108.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 295.01 |
| | | 5 | -0.58 | -93.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -193.92 |
| | 2 | 4 | 0.12 | 22.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 63.74 |
| | | 5 | -0.12 | -20.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -42.14 |
| | 3 | 4 | -0.72 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.61 |
| | | 5 | 0.72 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -28.22 |
| | 4 | 4 | 1.57 | 27.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 54.81 |
| | | 5 | -1.57 | -24.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -29.21 |
| | 5 | 4 | -0.72 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.87 |
| | | 5 | 0.72 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.49 |
| | 6 | 4 | -0.43 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 18.56 |
| | | 5 | 0.43 | -1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.11 |
| | 7 | 4 | 0.06 | 19.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.28 |
| | | 5 | -0.06 | -19.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.94 |
| | 8 | 4 | -1.44 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 61.70 |
| | | 5 | 1.44 | -4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -56.88 |
| | 9 | 4 | 2.54 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 89.07 |
| | | 5 | -2.54 | -30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -59.07 |
| | 10 | 4 | 2.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.52 |
| | | 5 | -2.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.52 |
| | 11 | 4 | 6.01 | -57.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -573.78 |
| | | 5 | -6.01 | 57.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 516.46 |
| 5 | 1 | 5 | 0.58 | 93.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 193.92 |
| | | 6 | -0.58 | 93.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -193.92 |
| | 2 | 5 | 0.12 | 20.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.14 |
| | | 6 | -0.12 | 20.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -42.14 |
| | 3 | 5 | -0.72 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.22 |
| | | 6 | 0.72 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.49 |

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE =-SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 5 | 1.57 | 24.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 29.21 |
| | | 6 | -1.57 | 24.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -29.21 |
| | 5 | 5 | -0.72 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.49 |
| | | 6 | 0.72 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -28.22 |
| | 6 | 5 | -0.43 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.11 |
| | | 6 | 0.43 | -1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.67 |
| | 7 | 5 | 0.06 | 19.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.94 |
| | | 6 | -0.06 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.93 |
| | 8 | 5 | -1.44 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 56.88 |
| | | 6 | 1.44 | -4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.38 |
| | 9 | 5 | 2.54 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 59.07 |
| | | 6 | -2.54 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -59.07 |
| | 10 | 5 | 2.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.52 |
| | | 6 | -2.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.52 |
| | 11 | 5 | 6.01 | -57.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -516.47 |
| | | 6 | -6.01 | 57.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -342.85 |
| 6 | 1 | 6 | 0.58 | -93.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 193.92 |
| | | 7 | -0.58 | 108.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -295.01 |
| | 2 | 6 | 0.12 | -20.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.14 |
| | | 7 | -0.12 | 22.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -63.74 |
| | 3 | 6 | -0.72 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.49 |
| | | 7 | 0.72 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.87 |
| | 4 | 6 | 1.57 | -24.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 29.21 |
| | | 7 | -1.57 | 27.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -54.81 |
| | 5 | 6 | -0.72 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.22 |
| | | 7 | 0.72 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -30.61 |
| | 6 | 6 | -0.43 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.67 |
| | | 7 | 0.43 | -1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.12 |
| | 7 | 6 | 0.06 | -0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.93 |
| | | 7 | -0.06 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.59 |
| | 8 | 6 | -1.44 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.38 |
| | | 7 | 1.44 | -4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.20 |
| | 9 | 6 | 2.54 | -30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 59.07 |
| | | 7 | -2.54 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -89.07 |
| | 10 | 6 | 2.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.52 |
| | | 7 | -2.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.52 |
| | 11 | 6 | 6.01 | -57.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 342.85 |
| | | 7 | -6.01 | 57.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -400.14 |
| 7 | 1 | 7 | 0.00 | 108.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 290.09 |
| | | 8 | 0.00 | -93.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -189.39 |
| | 2 | 7 | 0.00 | 22.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 62.73 |
| | | 8 | 0.00 | -20.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -41.21 |
| | 3 | 7 | -0.09 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.47 |
| | | 8 | 0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.07 |
| | 4 | 7 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 41.43 |
| | | 8 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -38.36 |
| | 5 | 7 | 0.10 | 24.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 38.39 |
| | | 8 | -0.10 | -21.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.55 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 7 | -0.06 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.46 |
| | | 8 | 0.06 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.20 |
| | 7 | 7 | -0.01 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.94 |
| | | 8 | 0.01 | -0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.72 |
| | 8 | 7 | -0.19 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.34 |
| | | 8 | 0.19 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.50 |
| | 9 | 7 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 67.52 |
| | | 8 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -62.52 |
| | 10 | 7 | 1.13 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.66 |
| | | 8 | -1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.17 |
| | 11 | 7 | -1.14 | 24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 328.77 |
| | | 8 | 1.14 | -24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -304.42 |
| 8 | 1 | 8 | 0.00 | 93.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 189.39 |
| | | 9 | 0.00 | 56.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.14 |
| | 2 | 8 | 0.00 | 20.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 41.21 |
| | | 9 | 0.00 | 12.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.45 |
| | 3 | 8 | -0.09 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.07 |
| | | 9 | 0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.20 |
| | 4 | 8 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 38.36 |
| | | 9 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.53 |
| | 5 | 8 | 0.10 | 21.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.55 |
| | | 9 | -0.10 | 17.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.98 |
| | 6 | 8 | -0.06 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.20 |
| | | 9 | 0.06 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 |
| | 7 | 8 | -0.01 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.72 |
| | | 9 | 0.01 | -0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.11 |
| | 8 | 8 | -0.19 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.50 |
| | | 9 | 0.19 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.42 |
| | 9 | 8 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 62.52 |
| | | 9 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.50 |
| | 10 | 8 | 1.13 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.17 |
| | | 9 | -1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 |
| | 11 | 8 | -1.14 | 24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 304.42 |
| | | 9 | 1.14 | -24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -12.18 |
| 9 | 1 | 9 | 0.00 | -56.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -30.14 |
| | | 10 | 0.00 | 64.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 9 | 0.00 | -12.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.45 |
| | | 10 | 0.00 | 13.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 9 | -0.10 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.20 |
| | | 10 | 0.10 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 9 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.53 |
| | | 10 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 9 | 0.10 | -17.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.98 |
| | | 10 | -0.10 | 18.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 9 | -0.06 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.13 |
| | | 10 | 0.06 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 9 | -0.01 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.11 |
| | | 10 | 0.01 | -0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 9 | -0.19 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.42 |
| | | 10 | 0.19 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 9 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.50 |
| | | 10 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 9 | 1.12 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.25 |
| | | 10 | -1.12 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 9 | -1.14 | 24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.18 |
| | | 10 | 1.14 | -24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 1 | 11 | 267.11 | -0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.46 |
| | | 4 | -217.08 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.92 |
| | 2 | 11 | 45.82 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.50 |
| | | 4 | -45.82 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.00 |
| | 3 | 11 | 26.83 | 0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.56 |
| | | 4 | -26.83 | -0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.79 |
| | 4 | 11 | 30.27 | -1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.69 |
| | | 4 | -30.27 | 1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -13.38 |
| | 5 | 11 | -2.79 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.53 |
| | | 4 | 2.79 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.40 |
| | 6 | 11 | 9.84 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.54 |
| | | 4 | -9.84 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.65 |
| | 7 | 11 | 58.74 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.29 |
| | | 4 | -58.74 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.30 |
| | 8 | 11 | 39.43 | 1.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.14 |
| | | 4 | -39.43 | -1.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.54 |
| | 9 | 11 | 35.00 | -2.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.76 |
| | | 4 | -35.00 | 2.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.54 |
| | 10 | 11 | -0.49 | -1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.22 |
| | | 4 | 0.49 | 1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.18 |
| | 11 | 11 | -102.06 | -4.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -31.31 |
| | | 4 | 102.06 | 4.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -30.72 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 1 | 12 | 267.11 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.46 |
| | | 7 | -217.08 | -0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.92 |
| | 2 | 12 | 45.82 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 |
| | | 7 | -45.82 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| | 3 | 12 | -2.79 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.53 |
| | | 7 | 2.79 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.40 |
| | 4 | 12 | 30.27 | 1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.69 |
| | | 7 | -30.27 | -1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.38 |
| | 5 | 12 | 26.83 | -0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.56 |
| | | 7 | -26.83 | 0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.79 |
| | 6 | 12 | -1.71 | -0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.11 |
| | | 7 | 1.71 | 0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.66 |
| | 7 | 12 | 0.88 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | | 7 | -0.88 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.65 |
| | 8 | 12 | -5.66 | -1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.05 |
| | | 7 | 5.66 | 1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.86 |
| | 9 | 12 | 35.00 | 2.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.76 |
| | | 7 | -35.00 | -2.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.54 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 12 | -0.49 | 1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.22 |
| | | 7 | 0.49 | -1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.18 |
| | 11 | 12 | 81.64 | 7.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 19.70 |
| | | 7 | -81.64 | -7.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.36 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

85. SECTION 0.5 ALL
86. PRINT SECTION FORCES ALL



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.50 | 60.29 | 0.00 | 0.00 | -15.55 |
| | 2 | 0.50 | 12.90 | 0.00 | 0.00 | -3.31 |
| | 3 | 0.50 | 17.96 | 0.00 | 0.00 | -4.59 |
| | 4 | 0.50 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.77 |
| | 5 | 0.50 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |
| | 6 | 0.50 | 31.61 | 0.00 | 0.00 | -7.90 |
| | 7 | 0.50 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | 8 | 0.50 | 25.39 | 0.00 | 0.00 | -6.35 |
| | 9 | 0.50 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 1.25 |
| | 10 | 0.50 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | -0.12 |
| | 11 | 0.50 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | -11.20 |
| 2 | 1 | 0.50 | -18.29 | 0.00 | 0.00 | -144.66 |
| | 2 | 0.50 | -3.97 | 0.00 | 0.00 | -31.22 |
| | 3 | 0.50 | -2.04 | 0.00 | 0.00 | -54.31 |
| | 4 | 0.50 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 19.95 |
| | 5 | 0.50 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | -2.63 |
| | 6 | 0.50 | -8.39 | 0.00 | 0.00 | -35.49 |
| | 7 | 0.50 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | -3.86 |
| | 8 | 0.50 | 5.39 | 0.00 | 0.00 | -135.03 |
| | 9 | 0.50 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 32.51 |
| | 10 | 0.50 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | -3.21 |
| | 11 | 0.50 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | -291.04 |
| 3 | 1 | 0.50 | -100.70 | 0.00 | 0.00 | 237.83 |
| | 2 | 0.50 | -21.52 | 0.00 | 0.00 | 51.63 |
| | 3 | 0.50 | -22.84 | 0.00 | 0.00 | 26.57 |
| | 4 | 0.50 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 39.89 |
| | 5 | 0.50 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | -5.27 |
| | 6 | 0.50 | -8.39 | 0.00 | 0.00 | 19.02 |
| | 7 | 0.50 | -19.41 | 0.00 | 0.00 | 12.27 |
| | 8 | 0.50 | -34.61 | 0.00 | 0.00 | 59.93 |
| | 9 | 0.50 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 65.02 |
| | 10 | 0.50 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | -6.41 |
| | 11 | 0.50 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | -582.09 |
| 4 | 1 | 0.50 | 101.09 | 0.00 | 0.00 | 242.55 |
| | 2 | 0.50 | 21.60 | 0.00 | 0.00 | 52.60 |
| | 3 | 0.50 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 29.41 |
| | 4 | 0.50 | 25.60 | 0.00 | 0.00 | 41.61 |
| | 5 | 0.50 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | -8.68 |
| | 6 | 0.50 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | 17.83 |
| | 7 | 0.50 | 19.33 | 0.00 | 0.00 | 12.61 |
| | 8 | 0.50 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 59.29 |
| | 9 | 0.50 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 74.07 |
| | 10 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.52 |
| | 11 | 0.50 | -57.31 | 0.00 | 0.00 | -545.12 |



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -156.52 |
| | 2 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -33.80 |
| | 3 | 0.50 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 10.37 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -60.79 |
| | 5 | 0.50 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 10.37 |
| | 6 | 0.50 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | 6.22 |
| | 7 | 0.50 | -0.67 | 0.00 | 0.00 | -2.07 |
| | 8 | 0.50 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 20.75 |
| | 9 | 0.50 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | -135.93 |
| | 10 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.52 |
| | 11 | 0.50 | -57.29 | 0.00 | 0.00 | -86.81 |
| 6 | 1 | 0.50 | -101.09 | 0.00 | 0.00 | 242.55 |
| | 2 | 0.50 | -21.60 | 0.00 | 0.00 | 52.60 |
| | 3 | 0.50 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | -8.68 |
| | 4 | 0.50 | -25.60 | 0.00 | 0.00 | 41.61 |
| | 5 | 0.50 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 29.41 |
| | 6 | 0.50 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | -5.39 |
| | 7 | 0.50 | -0.67 | 0.00 | 0.00 | 3.26 |
| | 8 | 0.50 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | -17.79 |
| | 9 | 0.50 | -30.00 | 0.00 | 0.00 | 74.07 |
| | 10 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.52 |
| | 11 | 0.50 | -57.29 | 0.00 | 0.00 | 371.49 |
| 7 | 1 | 0.50 | 100.70 | 0.00 | 0.00 | 237.83 |
| | 2 | 0.50 | 21.52 | 0.00 | 0.00 | 51.63 |
| | 3 | 0.50 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | -5.27 |
| | 4 | 0.50 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 39.89 |
| | 5 | 0.50 | 22.84 | 0.00 | 0.00 | 26.57 |
| | 6 | 0.50 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -3.33 |
| | 7 | 0.50 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 2.83 |
| | 8 | 0.50 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | -10.92 |
| | 9 | 0.50 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 65.02 |
| | 10 | 0.50 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | -6.41 |
| | 11 | 0.50 | 24.35 | 0.00 | 0.00 | 316.60 |
| 8 | 1 | 0.50 | 18.29 | 0.00 | 0.00 | -144.66 |
| | 2 | 0.50 | 3.97 | 0.00 | 0.00 | -31.22 |
| | 3 | 0.50 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | -2.63 |
| | 4 | 0.50 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 19.95 |
| | 5 | 0.50 | 2.04 | 0.00 | 0.00 | -54.31 |
| | 6 | 0.50 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -1.66 |
| | 7 | 0.50 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 1.42 |
| | 8 | 0.50 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | -5.46 |
| | 9 | 0.50 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 32.51 |
| | 10 | 0.50 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | -3.21 |
| | 11 | 0.50 | 24.35 | 0.00 | 0.00 | 158.30 |

MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 1 | 0.50 | -60.29 | 0.00 | 0.00 | -15.55 |
| | 2 | 0.50 | -12.90 | 0.00 | 0.00 | -3.31 |
| | 3 | 0.50 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |
| | 4 | 0.50 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.77 |
| | 5 | 0.50 | -17.96 | 0.00 | 0.00 | -4.59 |
| | 6 | 0.50 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -0.06 |
| | 7 | 0.50 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.05 |
| | 8 | 0.50 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | -0.21 |
| | 9 | 0.50 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 1.25 |
| | 10 | 0.50 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | -0.12 |
| | 11 | 0.50 | 24.35 | 0.00 | 0.00 | 6.09 |
| 10 | 1 | 0.50 | -0.58 | 0.00 | 0.00 | 1.23 |
| | 2 | 0.50 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.25 |
| | 3 | 0.50 | 0.81 | 0.00 | 0.00 | -2.61 |
| | 4 | 0.50 | -1.58 | 0.00 | 0.00 | 3.35 |
| | 5 | 0.50 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | 6 | 0.50 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | -1.55 |
| | 7 | 0.50 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | 8 | 0.50 | 1.62 | 0.00 | 0.00 | -5.20 |
| | 9 | 0.50 | -2.54 | 0.00 | 0.00 | 5.39 |
| | 10 | 0.50 | -1.68 | 0.00 | 0.00 | -0.52 |
| | 11 | 0.50 | -4.87 | 0.00 | 0.00 | -0.29 |
| 11 | 1 | 0.50 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | -1.23 |
| | 2 | 0.50 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | -0.25 |
| | 3 | 0.50 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | 4 | 0.50 | 1.58 | 0.00 | 0.00 | -3.35 |
| | 5 | 0.50 | -0.81 | 0.00 | 0.00 | 2.61 |
| | 6 | 0.50 | -0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.28 |
| | 7 | 0.50 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | -0.23 |
| | 8 | 0.50 | -1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.90 |
| | 9 | 0.50 | 2.54 | 0.00 | 0.00 | -5.39 |
| | 10 | 0.50 | 1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.52 |
| | 11 | 0.50 | 7.15 | 0.00 | 0.00 | -25.83 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

87. PRINT REACTIONS ALL

MODELO PARA EL CALCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES -- PAGE NO. 12

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00 | 64.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 13.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.10 | 18.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.06 | 51.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.01 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.19 | 25.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 1.14 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 1 | 0.00 | 64.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 13.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -0.10 | 18.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.06 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.01 | -0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.19 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | -1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 1.14 | -24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.58 | 267.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.46 |
| | 2 | 0.12 | 45.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.50 |
| | 3 | -0.81 | 26.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.56 |
| | 4 | 1.58 | 30.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.69 |
| | 5 | -0.62 | -2.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.53 |
| | 6 | -0.49 | 9.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.54 |
| | 7 | 0.05 | 58.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.29 |
| | 8 | -1.62 | 39.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.14 |
| | 9 | 2.54 | 35.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.76 |
| | 10 | 1.68 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.22 |
| | 11 | 4.87 | -102.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -31.31 |
| 12 | 1 | -0.58 | 267.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.46 |
| | 2 | -0.12 | 45.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 |
| | 3 | 0.62 | -2.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.53 |
| | 4 | -1.58 | 30.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.69 |
| | 5 | 0.81 | 26.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.56 |
| | 6 | 0.37 | -1.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.11 |
| | 7 | -0.07 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | 8 | 1.25 | -5.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.05 |
| | 9 | -2.54 | 35.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.76 |
| | 10 | -1.68 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.22 |
| | 11 | -7.15 | 81.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 19.70 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

88. PRINT DISPLACEMENTS ALL

MODELO PARA EL CALCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES -- PAGE NO. 13

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00003 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00048 |
| | 2 | 0.00001 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 3 | -0.02229 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 4 | 0.00008 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 5 | 0.02222 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 6 | -0.01310 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 7 | -0.00230 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 8 | -0.04399 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00035 |
| | 9 | 0.00013 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 10 | -0.26553 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 11 | -0.26682 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00277 |
| 2 | 1 | 0.00003 | -0.02376 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00047 |
| | 2 | 0.00001 | -0.00506 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 3 | -0.02230 | -0.00852 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 4 | 0.00008 | 0.00292 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 5 | 0.02222 | -0.00040 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 6 | -0.01310 | -0.00856 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 7 | -0.00230 | -0.00113 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 8 | -0.04399 | -0.01730 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00034 |
| | 9 | 0.00013 | 0.00489 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 10 | -0.25949 | -0.00051 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 11 | -0.26682 | -0.13829 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00276 |
| 3 | 1 | 0.00003 | -0.06300 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 2 | 0.00001 | -0.01208 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | -0.02230 | -0.01789 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 4 | 0.00008 | 0.00444 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00011 |
| | 5 | 0.02223 | -0.00086 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 6 | -0.01311 | -0.00921 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 7 | -0.00230 | -0.01495 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 8 | -0.04401 | -0.03232 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00024 |
| | 9 | 0.00013 | 0.01051 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 10 | -0.11462 | -0.00171 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 11 | -0.26691 | -2.45706 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00036 |
| 4 | 1 | 0.00003 | -0.05965 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 2 | 0.00001 | -0.01129 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 3 | -0.02230 | -0.00661 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 4 | 0.00008 | -0.00746 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 5 | 0.02223 | 0.00069 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 6 | -0.01311 | -0.00242 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 7 | -0.00230 | -0.01447 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | -0.04401 | -0.00972 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00020 |
| | 9 | 0.00013 | -0.00862 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00021 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | -0.10254 | 0.00012 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 11 | -0.26691 | -2.47485 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| 5 | 1 | 0.00003 | -0.07286 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00020 |
| | 2 | 0.00001 | -0.01409 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 3 | -0.02230 | -0.00273 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 4 | 0.00007 | -0.02213 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00016 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 0.02223 | 0.00270 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 6 | -0.01310 | 0.00312 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 7 | -0.00230 | -0.01501 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 8 | -0.04400 | 0.00885 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00017 |
| | 9 | 0.00012 | -0.03241 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00026 |
| | 10 | -0.09048 | 0.00205 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 11 | -0.26694 | -2.45587 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00036 |
| 6 | 1 | -0.00003 | -0.07286 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00020 |
| | 2 | -0.00001 | -0.01409 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 3 | -0.02223 | 0.00270 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | -0.00007 | -0.02213 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00016 |
| | 5 | 0.02230 | 0.00273 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 6 | -0.01306 | 0.00169 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 7 | -0.00231 | -0.00124 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 8 | -0.04387 | 0.00556 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 9 | -0.00012 | -0.03241 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00026 |
| | 10 | 0.09047 | 0.00205 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 11 | -0.26749 | -0.13418 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00126 |
| 7 | 1 | -0.00003 | -0.05965 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 2 | -0.00001 | -0.01129 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 3 | -0.02223 | 0.00069 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | -0.00008 | -0.00746 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 5 | 0.02230 | -0.00661 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 6 | -0.01306 | 0.00042 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 7 | -0.00231 | -0.00022 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 8 | -0.04386 | 0.00139 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 9 | -0.00013 | -0.00862 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00021 |
| | 10 | 0.10253 | 0.00012 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 11 | -0.26752 | -0.02012 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00102 |
| 8 | 1 | -0.00003 | -0.06300 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 2 | -0.00001 | -0.01208 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 3 | -0.02223 | -0.00086 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 4 | -0.00008 | 0.00444 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00011 |
| | 5 | 0.02230 | -0.01789 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 6 | -0.01306 | -0.00056 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 7 | -0.00231 | 0.00060 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 8 | -0.04386 | -0.00182 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 9 | -0.00013 | 0.01051 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00017 |
| | 10 | 0.11461 | -0.00171 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 11 | -0.26751 | 0.07141 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00081 |
| 9 | 1 | -0.00003 | -0.02376 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00047 |
| | 2 | -0.00001 | -0.00506 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 3 | -0.02222 | -0.00040 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 4 | -0.00008 | 0.00292 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 5 | 0.02230 | -0.00852 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00017 |
| | 6 | -0.01306 | -0.00025 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 7 | -0.00231 | 0.00022 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | -0.04385 | -0.00082 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9 | -0.00013 | 0.00489 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 10 | 0.25948 | -0.00051 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 11 | -0.26743 | 0.02462 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00049 |
| 10 | 1 | -0.00003 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00048 |
| | 2 | -0.00001 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 3 | -0.02222 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 4 | -0.00008 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 5 | 0.02229 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00017 |
| | 6 | -0.01306 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 7 | -0.00231 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | -0.04385 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 9 | -0.00013 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 10 | 0.26552 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 11 | -0.26743 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00049 |
| 11 | 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.00000 | -2.49999 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 12 | 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

89. PLOT BENDING FILES
90. PLOT DISPLACEMENTS FILES
91. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= JUN 15,1999 TIME= 12:49:12 ****


**********
* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL:(0454) 281-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *
**********

```
*****************************************************
*                                                   *
*          S T A A D - III                          *
*          Revision 17.0a                           *
*          Proprietary Program of                   *
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.                 *
*          Date=    JUN 15, 1999                    *
*          Time=    12:53:59                        *
*                                                   *
*****************************************************
```

```
 1. STAAD SPACE MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ESFUERZOS
 2. UNIT MET MTON
 3. JOINT COORDINATES
 4. 1   0.00   12.739   0.00
 5. 2   0.50   12.739   0.00
 6. 3  12.50   12.739   0.00
 7. 4  13.50   12.739   0.00
 8. 5  14.50   12.739   0.00
 9. 6  29.50   12.739   0.00
10. 7  30.50   12.739   0.00
11. 8  31.50   12.739   0.00
12. 9  43.50   12.739   0.00
13. 10 44.00   12.739   0.00
14. 11 13.50    0.000   0.00
15. 12 30.50    0.000   0.00
16. MEMBER INCIDENCES
17. 1  1  2
18. 2  2  3
19. 3  3  4
20. 4  4  5
21. 5  5  6
22. 6  6  7
23. 7  7  8
24. 8  8  9
25. 9  9  10
26. 10  11  4
27. 11  12  7
28. SUPPORTS
29. 1 10 FIXED BUT MZ KFX 426.67 KFZ 426.67
30. 11 12 FIXED
31. CONSTANTS
32. E 3290896.0 ALL
33. ALFA 0.00001 ALL
34. POI 0.2
35. DENS 2.5
36. MEMBER PROPERTIES
37. 1 3 4 6 7 9 PRISMATIC AX 6.115  IZ 0.473  IY 31.5118
38. 2 5 8 PRISMATIC AX 4.984  IZ 0.442 IY 30.7198
39. 10 11 PRISMATIC  AX 1.571  IZ 0.0982  IY 4.244
40. LOADING 1 RETRACCION
41. TEMP LOAD
42. 1 TO 9 TEMP -34.2
43. LOADING 2 FRENADO Y ARRANQUE
44. MEMBER LOAD
45. 5 CON GX 16.0 7.5
46. LOADING 3 SC VARIACION UNIFORME DE TEMPERATURA
47. TEMP LOAD
```



```
48. 1 TO 9 TEMP 18.85
49. LOADING 4 VIENTO TRANSVERSAL
50. MEMBER LOAD
51. 1 TO 9 UNI GZ 0.21375
52. 10 11 UNI GZ  0.276
53. PERFORM ANALYSIS
```

P R O B L E M  S T A T I S T I C S

```
NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS =    12/   11/    4
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =     7/    2
TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =     4, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =    54
SIZE OF STIFFNESS MATRIX =      648 DOUBLE PREC. WORDS
TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.03 MEGA-BYTES
```

```
++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.              12:54: 1
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.               12:54: 1
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.              12:54: 1
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.                  12:54: 1
++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                       12:54: 1

 54. PRINT MEMBER FORCES ALL
```



MEMBER END FORCES  STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | -3.23 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 3.23 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.70 |
| | 2 | 1 | -1.58 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 1.58 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.57 |
| | 3 | 1 | 1.77 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -1.77 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.38 |
| | 4 | 1 | 0.00 | 0.00 | -0.19 | 0.00 | -8.33 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 8.35 | 0.00 |
| 2 | 1 | 2 | -3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.70 |
| | | 3 | 3.21 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.46 |
| | 2 | 2 | -1.59 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.57 |
| | | 3 | 1.59 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -14.28 |
| | 3 | 2 | 1.77 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.38 |
| | | 3 | -1.77 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.62 |
| | 4 | 2 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | -8.36 | 0.00 |
| | | 3 | 0.00 | 0.00 | -2.55 | 0.00 | -6.80 | 0.00 |
| 3 | 1 | 3 | -3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.46 |
| | | 4 | 3.21 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -18.85 |
| | 2 | 3 | -1.59 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.28 |
| | | 4 | 1.59 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.42 |
| | 3 | 3 | 1.77 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.62 |
| | | 4 | -1.77 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.39 |
| | 4 | 3 | 0.00 | 0.00 | 2.54 | 0.00 | 6.79 | 0.00 |
| | | 4 | 0.00 | 0.00 | -2.76 | 0.00 | -9.46 | 0.00 |
| 4 | 1 | 4 | -7.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.97 |
| | | 5 | 7.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.97 |
| | 2 | 4 | -8.00 | -2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -24.25 |
| | | 5 | 8.00 | 2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.39 |
| | 3 | 4 | 4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | | 5 | -4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.49 |
| | 4 | 4 | 0.00 | 0.00 | -1.79 | 0.00 | 9.44 | 0.00 |
| | | 5 | 0.00 | 0.00 | 1.58 | 0.00 | -7.75 | 0.00 |
| 5 | 1 | 5 | -7.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.97 |
| | | 6 | 7.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.97 |
| | 2 | 5 | -8.00 | -2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.39 |
| | | 6 | -8.00 | 2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.39 |
| | 3 | 5 | 4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | | 6 | -4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.49 |
| | 4 | 5 | 0.00 | 0.00 | -1.60 | 0.00 | 7.74 | 0.00 |
| | | 6 | 0.00 | 0.00 | -1.60 | 0.00 | -7.74 | 0.00 |
| 6 | 1 | 6 | -7.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.97 |
| | | 7 | 7.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.97 |



MEMBER END FORCES  STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 6 | 7.99 | -2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.39 |
| | | 7 | -7.99 | 2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -24.25 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 6 | 4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | | 7 | -4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.49 |
| | 4 | 6 | 0.00 | 0.00 | 1.61 | 0.00 | 7.73 | 0.00 |
| | | 7 | 0.00 | 0.00 | -1.82 | 0.00 | -9.45 | 0.00 |
| 7 | 1 | 7 | -3.21 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 18.85 |
| | | 8 | 3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.46 |
| | 2 | 7 | 1.58 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.42 |
| | | 8 | -1.58 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.28 |
| | 3 | 7 | 1.76 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.39 |
| | | 8 | -1.76 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.62 |
| | 4 | 7 | 0.00 | 0.00 | -2.75 | 0.00 | 9.45 | 0.00 |
| | | 8 | 0.00 | 0.00 | 2.54 | 0.00 | -6.79 | 0.00 |
| 8 | 1 | 8 | -3.21 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.46 |
| | | 9 | 3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.70 |
| | 2 | 8 | 1.59 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -14.28 |
| | | 9 | -1.59 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.57 |
| | 3 | 8 | 1.77 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.62 |
| | | 9 | -1.77 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.38 |
| | 4 | 8 | 0.00 | 0.00 | -2.55 | 0.00 | 6.80 | 0.00 |
| | | 9 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 8.36 | 0.00 |
| 9 | 1 | 9 | -3.21 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.70 |
| | | 10 | 3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 9 | 1.58 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.57 |
| | | 10 | -1.58 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 9 | 1.76 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.38 |
| | | 10 | -1.76 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 9 | 0.00 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | -8.38 | 0.00 |
| | | 10 | 0.00 | 0.00 | -0.32 | 0.00 | 8.34 | 0.00 |
| 10 | 1 | 11 | 1.40 | 4.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.75 |
| | | 4 | -1.40 | -4.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.82 |
| | 2 | 11 | -1.71 | 6.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.04 |
| | | 4 | 1.71 | -6.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 39.67 |
| | 3 | 11 | -0.77 | -2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.50 |
| | | 4 | 0.77 | 2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.88 |
| | 4 | 11 | 0.00 | 0.00 | -8.09 | 0.00 | 80.69 | 0.00 |
| | | 4 | 0.00 | 0.00 | 4.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 12 | 1.40 | -4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -31.76 |
| | | 7 | -1.40 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -28.82 |
| | 2 | 12 | 1.71 | 6.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.04 |
| | | 7 | -1.71 | -6.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 39.67 |
| | 3 | 12 | -0.77 | 2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.50 |
| | | 7 | 0.77 | -2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.89 |
| | 4 | 12 | 0.00 | 0.00 | -8.09 | 0.00 | 80.69 | 0.00 |
| | | 7 | 0.00 | 0.00 | 4.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

55. SECTION 0.5 ALL
56. PRINT SECTION FORCES ALL



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS
---
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.50 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.35 |
| | 2 | 0.50 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.29 |
| | 3 | 0.50 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -0.14 | -8.37 | 0.00 |
| 2 | 1 | 0.50 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 9.08 |
| | 2 | 0.50 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 7.43 |
| | 3 | 0.50 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | -5.00 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 1.26 | -4.63 | 0.00 |
| 3 | 1 | 0.50 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 18.15 |
| | 2 | 0.50 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 14.85 |
| | 3 | 0.50 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | -10.01 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 2.65 | 8.09 | 0.00 |
| 4 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.97 |
| | 2 | 0.50 | -2.85 | 0.00 | 0.00 | -22.82 |
| | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -1.69 | 8.57 | 0.00 |
| 5 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.97 |
| | 2 | 0.50 | -2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 1.73 | 0.00 |
| 6 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.97 |
| | 2 | 0.50 | -2.85 | 0.00 | 0.00 | 22.82 |
| | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 1.72 | 8.56 | 0.00 |
| 7 | 1 | 0.50 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 18.16 |
| | 2 | 0.50 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | -14.85 |
| | 3 | 0.50 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | -10.01 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -2.65 | 8.10 | 0.00 |
| 8 | 1 | 0.50 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 9.08 |
| | 2 | 0.50 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | -7.43 |
| | 3 | 0.50 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | -5.00 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -1.26 | -4.63 | 0.00 |
| 9 | 1 | 0.50 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.35 |
| | 2 | 0.50 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | -0.29 |
| | 3 | 0.50 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 0.26 | -8.33 | 0.00 |
| 10 | 1 | 0.50 | 4.75 | 0.00 | 0.00 | 1.47 |
| | 2 | 0.50 | 6.41 | 0.00 | 0.00 | 1.19 |



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS
---
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.50 | -2.62 | 0.00 | 0.00 | -0.81 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -6.33 | 34.75 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.50 | -4.76 | 0.00 | 0.00 | -1.47 |
| | 2 | 0.50 | 6.41 | 0.00 | 0.00 | 1.19 |
| | 3 | 0.50 | 2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.81 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -6.33 | 34.75 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

57. PRINT REACTIONS ALL



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = SPACE
---

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | -1.59 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.77 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | -0.13 | 0.00 | -8.33 | 0.00 |
| 10 | 1 | 3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | -1.59 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | -1.77 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | -0.13 | 0.00 | 8.34 | 0.00 |
| 11 | 1 | -4.75 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.75 |
| | 2 | -6.41 | -1.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.04 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 2.62 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.50 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | -8.09 | -80.69 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 1 | 4.76 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -31.76 |
| | 2 | -6.41 | 1.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.04 |
| | 3 | -2.62 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.50 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | -8.09 | -80.69 | 0.00 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

58. PRINT DISPLACEMENTS ALL

MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ESF -- PAGE NO. 9

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.75172 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 2 | 0.37160 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | -0.41433 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02959 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 2 | 1 | 0.73462 | 0.00144 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 2 | 0.37161 | 0.00121 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | -0.40491 | -0.00079 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02959 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 3 | 1 | 0.32446 | 0.00484 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 2 | 0.37172 | 0.00461 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 3 | -0.17884 | -0.00267 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02912 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 4 | 1 | 0.29028 | -0.00034 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 2 | 0.37173 | 0.00042 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 3 | -0.16000 | 0.00019 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02908 | 0.00003 | 0.00000 | 0.00000 |
| 5 | 1 | 0.25612 | -0.00580 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 2 | 0.37177 | -0.00351 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 3 | -0.14117 | 0.00320 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02905 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 6 | 1 | -0.25616 | -0.00580 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 2 | 0.37177 | 0.00351 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 3 | 0.14118 | 0.00320 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02905 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 7 | 1 | -0.29032 | -0.00034 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 2 | 0.37173 | -0.00042 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 3 | 0.16000 | 0.00019 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02908 | 0.00003 | 0.00000 | 0.00000 |
| 8 | 1 | -0.32450 | 0.00484 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 2 | 0.37172 | -0.00461 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 3 | 0.17885 | -0.00267 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02912 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 9 | 1 | -0.73466 | 0.00144 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 2 | 0.37161 | -0.00121 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | 0.40492 | -0.00079 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02959 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 10 | 1 | -0.75176 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 2 | 0.37160 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | 0.41434 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02959 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 11 | 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 12 | 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ESF -- PAGE NO. 10

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

59. PLOT BENDING FILES
60. PLOT DISPLACEMENTS FILES
61. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= JUN 15,1999 TIME= 12:54: 2 ****


**********
* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL:(0454) 281-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *
**********

## CÁLCULOS DE LOS ESTRIBOS.

DIMENSIONAMIENTO DEL ESTRIBO

**1. Dimensiones geométricas.**

| | |
|---|---|
| Altura murete = | 1,20 m. |
| Canto del murete = | 0,30 m. |
| Canto viga cargadero = | 1,00 m. |
| Altura total viga cargadero = | 2,20 m. |
| Ancho viga cargadero = | 1,65 m. |
| Longitud viga cargadero = | 11,00 m. |
| Número de fustes = | 2 |
| Altura de fuste= | 10,70 m. |
| Canto de fuste = | 0,60 m. |
| Ancho fuste coronación = | 1,65 m. |
| Ancho fuste base = | 2,92 m. |
| Canto zapata = | 1,50 m. |
| Altura total estribo = | 12,90 m. |
| Longitud talón zapata= | 2,00 m. |
| Longitud puntera zapata = | 2,00 m. |
| Ancho de zapata= | 6,92 m. |
| Longitud de zapata = | 9,00 m. |
| Entrega de losa= | 0,50 m. |

**2. Materiales.**

| | |
|---|---|
| Densidad hormigón= | 2,5 T/m3 |
| Densidad terreno= | 1,8 T/m3 |
| Angulo rozamiento interno terreno= | 30 g.sexagesimales |
| Ka= | 0,33 |
| Rozamiento tierras-hormigón= | 30 g.sexagesimales |
| Carga de frenado,reolog. y temp.= | 6,08 T |
| Reacción vertical tablero = | 155,63 T |

**3. Cargas actuantes.**

| Carga | H (T) | V (T) | xo (m) | yo (m) | Mo (mT/m) | x (m) | y (m) | Mx (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reacción vertical tablero | | 155,63 | 3,77 | | 586,73 | -0,31 | | -48,25 |
| Peso murete | | 9,90 | 4,47 | | 44,25 | -1,01 | | -10,00 |
| Peso viga cargadero | | 45,38 | 4,10 | | 185,81 | -0,64 | | -28,81 |
| Peso fustes | | 73,35 | 3,17 | | 232,65 | 0,29 | | 21,13 |
| Peso zapata | | 233,55 | 3,46 | | 808,08 | 0,00 | | 0,00 |
| Empuje en viga cargadero | 15,97 | | | 12,93 | 206,57 | | 12,93 | 206,57 |
| Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 | | | 13,30 | 107,29 | | 13,30 | 107,29 |
| Empuje en fuste | 174,50 | | | 5,59 | 974,79 | | 5,59 | 974,79 |
| Sobrecarga en fuste | 12,84 | | | 6,85 | 87,95 | | 6,85 | 87,95 |
| Empuje en zapata | 110,57 | | | 0,71 | 78,71 | | 0,71 | 78,71 |
| Sobrecarga en zapata (horizontal) | 4,50 | | | 0,75 | 3,38 | | 0,75 | 3,38 |
| Sobrecarga en zapata (vertical) | | 18,00 | 5,92 | | 106,56 | -2,46 | | -44,28 |
| Peso tierras talón | | 417,96 | 5,92 | | 2474,32 | -2,46 | | -1028,18 |
| Peso tierras fustes | | 343,27 | 3,17 | | 1088,83 | 0,29 | | 98,89 |
| Peso tierras puntera | | 346,68 | 1 | | 346,68 | 2,46 | | 852,83 |
| Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 | | | 13,20 | 80,26 | | 13,20 | 80,26 |

Paso Superior nº 14.
Hipótesis I (Reacción máxima del tablero)

**4. Coeficiente de seguridad al deslizamiento**

*Estribo con tablero*

| | | |
|---|---|---|
| Fuerzas estabilizadoras | Reacción vertical tablero | 155,63 |
| | Peso murete | 9,90 |
| | Peso viga cargadero | 45,38 |
| | Peso fustes | 73,35 |
| | Peso zapata | 233,55 |
| | Peso tierras talón | 417,96 |
| | Peso tierras fustes | 343,27 |
| | Peso tierras puntera | 346,68 |
| | Sobrecarga en zapata (vertical) | 18,00 |
| | | **1643,71** |
| Fuerzas deslizadoras | Empuje en viga cargadero | 15,97 |
| | Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 |
| | Empuje en fuste | 174,50 |
| | Sobrecarga en fuste | 12,84 |
| | Empuje en zapata | 110,57 |
| | Sobrecarga en zapata (horizontal) | 4,50 |
| | Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 |
| | | **332,52** |

**Csd= 2,854**

**5. Coeficiente de seguridad al vuelco**

*Estribo con tablero*

| | | |
|---|---|---|
| Momentos estabilizadores | Reacción vertical tablero | 586,73 |
| | Peso murete | 44,25 |
| | Peso viga cargadero | 185,81 |
| | Peso fustes | 232,65 |
| | Peso zapata | 808,08 |
| | Peso tierras talón | 2474,32 |
| | Peso tierras fustes | 1088,83 |
| | Peso tierras puntera | 346,68 |
| | Sobrecarga en zapata (vertical) | 106,56 |
| | | **5873,91** |
| Momentos volcadores | Empuje en viga cargadero | 206,57 |
| | Sobrecarga en viga cargadero | 107,29 |
| | Empuje en fuste | 974,79 |
| | Sobrecarga en fuste | 87,95 |
| | Empuje en zapata | 78,71 |
| | Sobrecarga en zapata (horizontal) | 3,38 |
| | Carga de frenado,reolog. y temp. | 80,26 |
| | | **1538,93** |

**Csd= 3,817**

**6. Tensiones máximas y mínimas en zapata**

*Estribo con tablero*

| | |
|---|---|
| Ncim= | 1643,71 |
| Mcim= | 1352,27 |
| A= | 62,28 m2 |
| I= | 248,53042 m4 |
| vs=vi= | 3,46 |
| tensión máxima= | 45,22 T/m2 |
| Tensión mínima= | 7,57 T/m2 |

CUADRO RESUMEN

| Hipótesis de carga | Csd | Csv | Tmax (T/m2) | Tmin (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Estribo con tablero | 2,85 | 3,82 | 45,22 | 7,57 |

**7. Armaduras de los fustes**

| | |
|---|---|
| fck= | 2500 T/m2 |
| fcd= | 1666,6667 T/m2 |
| fyk= | 5100 Kg/cm2 |
| fyd= | 4434,7826 Kg/cm2 |

7.1. Armadura a flexión

*Sección superior de fuste*

| Carga | H (T) | V (T) | x (m) | y (m) | Mx (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Reacción vertical tablero | | 155,63 | 0,38 | | 58,36 |
| Peso murete | | 9,90 | -0,63 | | -6,19 |
| Peso viga cargadero | | 45,38 | 0,05 | | 2,27 |
| Empuje en viga cargadero | 15,97 | | | 0,73 | 11,71 |
| Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 | | | 1,10 | 8,87 |
| Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 | | | 1,00 | 6,08 |

| Hipótesis | Mx,d (mT) | d (m) | b (m) | Uc (T) | Us (T) | As (cm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Estribo con tablero | 64,89 | 1,60 | 0,60 | 1440,00 | 41,14 | 9,28 |

*Sección inferior de fuste*

| Carga | H (T) | V (T) | x (m) | y (m) | Mx (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Reacción vertical tablero | 0,00 | 155,63 | -0,31 | | -48,25 |
| Peso murete | 0,00 | 9,90 | -1,31 | | -12,97 |
| Peso viga cargadero | 0,00 | 45,38 | -0,64 | | -28,81 |
| Peso fustes | 0,00 | 73,35 | 0,29 | | 21,13 |
| Empuje en viga cargadero | 15,97 | 0,00 | | 11,43 | 182,61 |
| Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 | 0,00 | | 11,80 | 95,19 |
| Empuje en fuste | 174,50 | 0,00 | | 4,09 | 713,04 |
| Sobrecarga en fuste | 12,84 | 0,00 | | 5,35 | 68,69 |
| Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 | 0,00 | | 11,70 | 71,14 |

| Hipótesis | Vd (T) | Mx,d (mT) | d (m) | b (m) | Uc (T) | 0,05*Nd (T) | Us,crit (T) | Us2 (T) | (Nd-Us2)/Uc |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estribo vacío | 102,90 | 831,11 | 2,87 | 0,60 | 2583,00 | 5,14 | -625,36 | 5,14 | 0,04 |
| Estribo con tablero | 227,40 | 849,42 | 2,87 | 0,60 | 2583,00 | 11,37 | -618,87 | 11,37 | 0,08 |

| Hipótesis | Us1 (T) | As1 (cm2) | 0,04*Uc | As (cm2) |
|---|---|---|---|---|
| Estribo vacío | 208,64 | 47,05 | 103,32 | 23,30 |
| Estribo con tablero | 90,68 | 20,45 | 103,32 | 23,30 |

7.2. Comprobación de la armadura a cortante

**Estribo con tablero**

**Comprobación de la armadura a cortante**

| Sección | V (T) | Vd (T) | h (m) | d (m) | Vu1 (T) | Vcu (T) | Vsu (T) | As (cm2/m) | As,min (cm2/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coronación fuste | 15,06 | 24,09 | 1,65 | 1,60 | 480,00 | 61,97 | - | - | - |
| 1,00 | 18,58 | 29,72 | 1,76 | 1,71 | 513,81 | 66,33 | - | - | - |
| 2,00 | 23,17 | 37,07 | 1,88 | 1,83 | 547,61 | 70,70 | - | - | - |
| 3,00 | 28,85 | 46,16 | 1,99 | 1,94 | 581,42 | 75,06 | - | - | - |
| 4,00 | 35,60 | 56,97 | 2,10 | 2,05 | 615,23 | 79,43 | - | - | - |
| 5,00 | 43,44 | 69,50 | 2,21 | 2,16 | 649,03 | 83,79 | - | - | - |
| 6,00 | 52,36 | 83,77 | 2,33 | 2,28 | 682,84 | 88,15 | - | - | - |
| 7,00 | 62,35 | 99,76 | 2,44 | 2,39 | 716,65 | 92,52 | 7,24 | 0,80 | 4,76 |
| 8,00 | 73,43 | 117,48 | 2,55 | 2,50 | 750,45 | 96,88 | 20,60 | 2,18 | 4,76 |
| 9,00 | 85,58 | 136,93 | 2,66 | 2,61 | 784,26 | 101,25 | 35,69 | 3,81 | 4,76 |
| 10,00 | 98,82 | 158,11 | 2,78 | 2,73 | 818,07 | 105,61 | 52,50 | 5,09 | 4,76 |
| 11,00 | 113,14 | 181,02 | 2,89 | 2,84 | 851,87 | 109,98 | 71,04 | 6,62 | 4,76 |
| 11,27 | 117,19 | 187,50 | 2,92 | 2,87 | 861,00 | 111,15 | 76,34 | 7,04 | 4,76 |

7. Armaduras de la zapata

| Hipótesis | T1 (T/m2) | T2 (T/m2) | T3 (T/m2) | T4 (T/m2) | Mpuntera (mT/m) | Mtalón (mT/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Estribo con tablero | 45,22 | 31,95 | 20,83 | 7,57 | 181,87 | 86,86 |

*Hipótesis I: Estribo en vacío*



*Hipótesis II: Estribo con tablero*

| | TALÓN Hipótesis | | | PUNTERA Hipótesis | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | I | II | III |
| Momento peso tierras/m (mT/ml) | -66,78 | -66,78 | -66,78 | -55,39 | -55,39 | -55,39 |
| Momento peso zapata/m (mT/ml) | -10,79 | -10,79 | -10,79 | -10,79 | -10,79 | -10,79 |
| Momento de las tensiones/m (mT/ml) | 71,22 | 86,86 | -23,54 | 169,21 | 181,87 | 148,45 |
| M d, total (mT/ml) | -10,15 | 14,87 | -161,77 | 164,85 | 185,10 | 131,63 |
| h (m) | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| d(m) | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 |
| Uc /m (T/ml) | 2416,67 | 2416,67 | 2416,67 | 2416,67 | 2416,67 | 2416,67 |
| Us (T/ml) | 7,01 | 10,28 | 114,27 | 116,50 | 131,22 | 92,55 |
| As (cm2/ml) | 1,58 | 2,32 | 25,77 | 26,27 | 29,59 | 20,87 |
| Armadura mínima (cm2/m) | 15 Mínimos | 15 Mínimos | 15 | 15 | 15 | 15 |

DIMENSIONAMIENTO DEL ESTRIBO

**1. Dimensiones geométricas.**

| | |
|---|---|
| Altura murete = | 1,20 m. |
| Canto del murete = | 0,30 m. |
| Canto viga cargadero = | 1,00 m. |
| Altura total viga cargadero = | 2,20 m. |
| Ancho viga cargadero = | 1,85 m. |
| Longitud viga cargadero = | 11,00 m. |
| Número de fustes = | 2 |
| Altura de fuste= | 10,92 m. |
| Canto de fuste = | 0,60 m. |
| Ancho fuste coronación = | 1,65 m. |
| Ancho fuste base = | 2,94 m. |
| Canto zapata = | 1,50 m. |
| Altura total estribo = | 13,12 m. |
| Longitud talón zapata= | 2,00 m. |
| Longitud puntera zapata = | 2,00 m. |
| Ancho de zapata= | 6,94 m. |
| Longitud de zapata = | 9,00 m. |
| Entrega de losa= | 0,50 m. |

**2. Materiales.**

| | |
|---|---|
| Densidad hormigón= | 2,5 T/m3 |
| Densidad terreno= | 1,8 T/m3 |
| Angulo rozamiento interno terreno= | 30 g.sexagesimales |
| Ka= | 0,33 |
| Rozamiento tierras-hormigón= | 30 g.sexagesimales |
| Carga de frenado,reolog. y temp.= | 0 T |
| Reacción vertical tablero = | 63,21 T |

**3. Cargas actuantes.**

| Carga | H (T) | V (T) | xo (m) | yo (m) | Mo (mT/m) | x (m) | y (m) | Mx (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reacción vertical tablero | | 63,21 | 3,79 | | 239,69 | -0,32 | | -20,29 |
| Peso murete | | 9,90 | 4,49 | | 44,47 | -1,02 | | -10,11 |
| Peso viga cargadero | | 50,88 | 4,02 | | 204,36 | -0,55 | | -27,78 |
| Peso fustes | | 75,22 | 3,18 | | 239,06 | 0,29 | | 22,02 |
| Peso zapata | | 234,29 | 3,47 | | 813,23 | 0,00 | | 0,00 |
| Empuje en viga cargadero | 15,97 | | | 13,15 | 210,09 | | 13,15 | 210,09 |
| Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 | | | 13,52 | 109,06 | | 13,52 | 109,06 |
| Empuje en fuste | 180,68 | | | 5,66 | 1023,13 | | 5,66 | 1023,13 |
| Sobrecarga en fuste | 13,10 | | | 6,96 | 91,20 | | 6,96 | 91,20 |
| Empuje en zapata | 112,35 | | | 0,71 | 80,04 | | 0,71 | 80,04 |
| Sobrecarga en zapata (horizontal) | 4,50 | | | 0,75 | 3,38 | | 0,75 | 3,38 |
| Sobrecarga en zapata (vertical) | | 18,00 | 5,942 | | 106,96 | -2,47 | | -44,48 |
| Peso tierras talón | | 425,09 | 5,942 | | 2525,87 | -2,47 | | -1050,39 |
| Peso tierras fustes | | 352,02 | 3,18 | | 1118,81 | 0,29 | | 103,04 |
| Peso tierras puntera | | 353,81 | 1 | | 353,81 | 2,47 | | 874,26 |
| Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 | | | 13,42 | 81,59 | | 13,42 | 81,59 |

Paso Superior nº 14.
Hipótesis II. (Reacción mínima del tablero)

**4. Coeficiente de seguridad al deslizamiento**

*Estribo con tablero*

| | | |
|---|---|---|
| Fuerzas estabilizadoras | Reacción vertical tablero | 63,21 |
| | Peso murete | 9,90 |
| | Peso viga cargadero | 50,88 |
| | Peso fustes | 75,22 |
| | Peso zapata | 234,29 |
| | Peso tierras talón | 425,09 |
| | Peso tierras fustes | 352,02 |
| | Peso tierras puntera | 353,81 |
| | Sobrecarga en zapata (vertical) | 18,00 |
| | | **1582,41** |
| Fuerzas deslizadoras | Empuje en viga cargadero | 15,97 |
| | Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 |
| | Empuje en fuste | 180,68 |
| | Sobrecarga en fuste | 13,10 |
| | Empuje en zapata | 112,35 |
| | Sobrecarga en zapata (horizontal) | 4,50 |
| | Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 |
| | | **340,75** |

**Csd= 2,681**

**5. Coeficiente de seguridad al vuelco**

*Estribo con tablero*

| | | |
|---|---|---|
| Momentos estabilizadores | Reacción vertical tablero | 239,69 |
| | Peso murete | 44,47 |
| | Peso viga cargadero | 204,36 |
| | Peso fustes | 239,06 |
| | Peso zapata | 813,23 |
| | Peso tierras talón | 2525,87 |
| | Peso tierras fustes | 1118,81 |
| | Peso tierras puntera | 353,81 |
| | Sobrecarga en zapata (vertical) | 106,96 |
| | | **5646,26** |
| Momentos volcadores | Empuje en viga cargadero | 210,09 |
| | Sobrecarga en viga cargadero | 109,06 |
| | Empuje en fuste | 1023,13 |
| | Sobrecarga en fuste | 91,20 |
| | Empuje en zapata | 80,04 |
| | Sobrecarga en zapata (horizontal) | 3,38 |
| | Carga de frenado,reolog. y temp. | 81,59 |
| | | **1598,49** |

**Csd= 3,532**

**6. Tensiones máximas y mínimas en zapata**

*Estribo con tablero*

| | |
|---|---|
| Ncim= | 1582,41 |
| Mcim= | 1444,76 |
| A= | 62,478 m2 |
| I= | 250,90834 m4 |
| vs=vi= | 3,471 |
| tensión máxima= | 45,31 T/m2 |
| Tensión mínima= | 5,34 T/m2 |

**CUADRO RESUMEN**

| Hipótesis de carga | Csd | Csv | Tmax (T/m2) | Tmín (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Estribo con tablero | 2,68 | 3,53 | 45,31 | 5,34 |

**7. Armaduras de los fustes**

| | |
|---|---|
| fck= | 2500 T/m2 |
| fcd= | 1666,6667 T/m2 |
| fyk= | 5100 Kg/cm2 |
| fyd= | 4434,7826 Kg/cm2 |

7.1. Armadura a flexión

*Sección superior de fuste*

| Carga | H (T) | V (T) | x (m) | y (m) | Mx (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Reacción vertical tablero | | 63,21 | 0,38 | | 23,70 |
| Peso murete | | 9,90 | -0,83 | | -8,17 |
| Peso viga cargadero | | 50,88 | -0,05 | | -2,54 |
| Empuje en viga cargadero | 15,97 | | | 0,73 | 11,71 |
| Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 | | | 1,10 | 8,87 |
| Carga de frenado,reolog. y temp. | 0,00 | | | 1,00 | 0,00 |

| Hipótesis | Mx,d (mT) | d (m) | b (m) | Uc (T) | Us (T) | As (cm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Estribo con tablero | 26,86 | 1,60 | 0,60 | 1440,00 | 16,89 | 3,81 |

*Sección inferior de fuste*

| Carga | H (T) | V (T) | x (m) | y (m) | Mx (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Reacción vertical tablero | 0,00 | 63,21 | -0,32 | | -20,29 |
| Peso murete | 0,00 | 9,90 | -1,52 | | -15,06 |
| Peso viga cargadero | 0,00 | 50,88 | -0,75 | | -37,95 |
| Peso fustes | 0,00 | 75,22 | 0,29 | | 22,02 |
| Empuje en viga cargadero | 15,97 | 0,00 | | 11,65 | 186,13 |
| Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 | 0,00 | | 12,02 | 96,96 |
| Empuje en fuste | 180,68 | 0,00 | | 4,16 | 752,11 |
| Sobrecarga en fuste | 13,10 | 0,00 | | 5,46 | 71,55 |
| Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 | 0,00 | | 11,92 | 72,47 |

| Hipótesis | Vd (T) | Mx,d (mT) | d (m) | b (m) | Uc (T) | 0,05*Nd (T) | Us,crit (T) | Us2 (T) | (Nd-Us2)/Uc |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estribo con tablero | 159,36 | 902,35 | 2,89 | 0,60 | 2602,80 | 7,97 | -609,50 | 7,97 | 0,06 |

| Hipótesis | Us1 (T) | As1 (cm2) | 0,04*Uc | As (cm2) |
|---|---|---|---|---|
| Estribo con tablero | 178,15 | 40,17 | 104,112 | 23,48 |

7.2. Comprobación de la armadura a cortante

Estribo con tablero

Comprobación de la armadura a cortante

| Sección | V (T) | Vd (T) | h (m) | d (m) | Vu1 (T) | Vcu (T) | Vsu (T) | As (cm2/m) | As,min (cm2/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coronación fuste | 12,02 | 19,23 | 1,65 | 1,60 | 480,00 | 61,97 | - | - | - |
| 1,00 | 15,54 | 24,86 | 1,76 | 1,71 | 514,39 | 66,41 | - | - | - |
| 2,00 | 20,13 | 32,21 | 1,88 | 1,83 | 548,78 | 70,85 | - | - | - |
| 3,00 | 25,81 | 41,29 | 1,99 | 1,94 | 583,18 | 75,29 | - | - | - |
| 4,00 | 32,56 | 52,10 | 2,11 | 2,06 | 617,57 | 79,73 | - | - | - |
| 5,00 | 40,40 | 64,64 | 2,22 | 2,17 | 651,96 | 84,17 | - | - | - |
| 6,00 | 49,32 | 78,90 | 2,34 | 2,29 | 686,35 | 88,61 | - | - | - |
| 7,00 | 59,31 | 94,90 | 2,45 | 2,40 | 720,75 | 93,05 | 1,85 | 0,20 | 4,76 |
| 8,00 | 70,39 | 112,62 | 2,57 | 2,52 | 755,14 | 97,49 | 15,13 | 1,59 | 4,76 |
| 9,00 | 82,54 | 132,07 | 2,68 | 2,63 | 789,53 | 101,93 | 30,14 | 3,03 | 4,76 |
| 10,00 | 95,78 | 153,25 | 2,80 | 2,75 | 823,92 | 106,37 | 46,88 | 4,52 | 4,76 |
| 11,00 | 110,10 | 176,15 | 2,91 | 2,86 | 858,31 | 110,81 | 65,34 | 6,04 | 4,76 |
| 11,27 | 114,15 | 182,63 | 2,94 | 2,89 | 867,60 | 112,01 | 70,63 | 6,46 | 4,76 |

7. Armaduras de la zapata

| Hipótesis | T1 (T/m2) | T2 (T/m2) | T3 (T/m2) | T4 (T/m2) | Mpuntera (mT/m) | Mtalón (mT/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Estribo con tablero | 45,31 | 31,26 | 19,40 | 5,34 | 181,61 | 72,95 |

*Hipótesis II: Estribo con tablero*

| TALÓN Hipótesis | PUNTERA Hipótesis |
|---|---|



| | I | II | III | I | II | III |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Momento peso tierras/m (mT/ml) | -68,08 | -68,08 | -68,08 | -56,66 | -56,66 | -56,66 |
| Momento peso zapata/m (mT/ml) | -10,81 | -10,81 | -10,81 | -10,81 | -10,81 | -10,81 |
| Momento de las tensiones/m (mT/ml) | 70,31 | 72,95 | -37,11 | 174,18 | 181,61 | 145,66 |
| M d, total (mT/ml) | -13,72 | -9,50 | -185,60 | 170,74 | 182,62 | 125,10 |
| h (m) | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| d(m) | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 |
| Uc /m (T/ml) | 2416,67 | 2416,67 | 2416,67 | 2416,67 | 2416,67 | 2416,67 |
| Us (T/ml) | 9,48 | 6,56 | 131,58 | 120,77 | 129,41 | 87,87 |
| As (cm2/ml) | 2,14 | 1,48 | 29,67 | 27,23 | 29,18 | 19,81 |
| Armadura mínima (cm2/m) | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | Mínimos | Mínimos | | | | |

## CÁLCULOS DE LAS PILAS.

## 1. ESFUERZOS EN EXTREMOS DE PILAS

| BARRA | CARGA | NUDO | AXIL (T) | QY (T) | QZ (T) | TORSION (mT) | MY (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 1 | 11 | 267,11 | -0,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,46 |
| | | 4 | -217,08 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -4,92 |
| | 2 | 11 | 45,82 | -0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,50 |
| | | 4 | -45,82 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,00 |
| | 3 | 11 | 26,83 | 0,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,56 |
| | | 4 | -26,83 | -0,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,79 |
| | 4 | 11 | 30,27 | -1,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -6,69 |
| | | 4 | -30,27 | 1,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -13,38 |
| | 5 | 11 | -2,79 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,53 |
| | | 4 | 2,79 | -0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,40 |
| | 6 | 11 | 9,84 | 0,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,54 |
| | | 4 | -9,84 | -0,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,65 |
| | 7 | 11 | 58,74 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,29 |
| | | 4 | -58,74 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,30 |
| | 8 | 11 | 39,43 | 1,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,14 |
| | | 4 | -39,43 | -1,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,54 |
| | 9 | 11 | 35,00 | -2,54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,76 |
| | | 4 | -35,00 | 2,54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -21,54 |
| | 10 | 11 | -0,49 | -1,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -11,22 |
| | | 4 | 0,49 | 1,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,18 |
| | 11 | 11 | -102,06 | -4,87 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -31,31 |
| | | 4 | 102,06 | 4,87 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -30,72 |
| 11 | 1 | 12 | 267,11 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,46 |
| | | 7 | -217,08 | -0,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,92 |
| | 2 | 12 | 45,82 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 |
| | | 7 | -45,82 | -0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| | 3 | 12 | -2,79 | -0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,53 |
| | | 7 | 2,79 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -4,40 |
| | 4 | 12 | 30,27 | 1,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,69 |
| | | 7 | -30,27 | -1,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,38 |
| | 5 | 12 | 26,83 | -0,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,56 |
| | | 7 | -26,83 | 0,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -7,79 |
| | 6 | 12 | -1,71 | -0,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,11 |
| | | 7 | 1,71 | 0,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,66 |
| | 7 | 12 | 0,88 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,19 |
| | | 7 | -0,88 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,65 |
| | 8 | 12 | -5,66 | -1,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -7,05 |
| | | 7 | 5,66 | 1,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -8,86 |
| | 9 | 12 | 35,00 | 2,54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,76 |
| | | 7 | -35,00 | -2,54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 21,54 |
| | 10 | 12 | -0,49 | 1,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,22 |
| | | 7 | 0,49 | -1,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,18 |
| | 11 | 12 | 81,64 | 7,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,70 |
| | | 7 | -81,64 | -7,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 71,36 |

1. PESO PROPIO
2. CARGA MUERTA
3. SC 0,4 T/M2 EN VANO 1
4. SC 0,4 T/M2 EN VANO 2
5. SC 0,4 T/M2 EN VANO 3
6. CARRO EN ESTRIBO
7. CARRO EN PILA 1
8. CARRO EN CENTRO VANO 1
9. CARRO EN CENTRO VANO 2
10. GRADIENTE TERMICO
11. DESCENSO DE APOYO 11 (PILA 1)

## 2. ESFUERZOS EN CABEZA Y BASE DE PILA DEBIDOS A LA RETRACCIÓN, FRENADO Y ARRANQUE, VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA Y VIENTO TRANSVERSAL.

CARGA 1. Retracción del tablero
CARGA 2. Frenado y arranque.
CARGA 3. Variación uniforme de temperatura.
CARGA 4. Viento transversal

PS-14.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

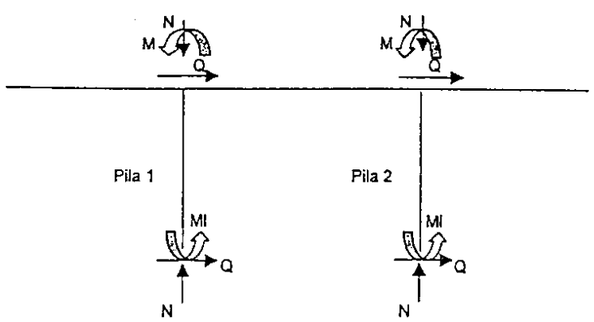
| BARRA | CARGA | NUDO | AXIL (T) | QY (T) | QZ (T) | TORSION (mT) | MY (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 1 | 11 | 1,40 | 4,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 31,75 |
| | | 4 | -1,40 | -4,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 28,82 |
| | 2 | 11 | -1,71 | 6,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 42,04 |
| | | 4 | 1,71 | -6,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 39,67 |
| | 3 | 11 | -0,77 | -2,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -17,50 |
| | | 4 | 0,77 | 2,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,88 |
| | 4 | 11 | 0,00 | 0,00 | -8,09 | 0,00 | 80,69 | 0,00 |
| | | 4 | 0,00 | 0,00 | 4,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 1 | 12 | 1,40 | -4,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -31,76 |
| | | 7 | -1,40 | 4,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -28,82 |
| | 2 | 12 | 1,71 | 6,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 42,04 |
| | | 7 | -1,71 | -6,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 39,67 |
| | 3 | 12 | -0,77 | 2,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,50 |
| | | 7 | 0,77 | -2,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,89 |
| | 4 | 12 | 0,00 | 0,00 | -8,09 | 0,00 | 80,69 | 0,00 |
| | | 7 | 0,00 | 0,00 | 4,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

## 3. RESÚMEN DE CARGAS EN CABEZA Y BASE DE PILAS.

Datos para el peso de las pilas:
Diámet 1,00 m.
Area= 0,79 m2
Altura= 12,264 m.

| PILA | CARGA | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA | | | | | ESFUERZOS EN BASE DE PILA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N (T) | Ml (mT) | Ql (T) | Mt (mT) | Qt (T) | N (T) | Ml (mT) | Ql (T) | Mt (mT) | Qt (T) |
| 1 | PP | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 |
| | SE | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmax) | 57,92 | -2,95 | -0,41 | 0,00 | 0,00 | 57,92 | -2,21 | 0,41 | 0,00 | -0,41 |
| | SC(Nmin) | -4,23 | -6,63 | -0,94 | 0,00 | 0,00 | -4,23 | -5,29 | 0,94 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Ml max) | -4,23 | -6,63 | -0,94 | 0,00 | 0,00 | 32,64 | 8,73 | -2,06 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Ml min) | 32,64 | -17,46 | -2,06 | 0,00 | 0,00 | 32,64 | -8,73 | 2,06 | 0,00 | 0,00 |
| | Gradiente térmico | -0,25 | -5,09 | -0,84 | 0,00 | 0,00 | -0,25 | -5,61 | 0,84 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 2 | -51,03 | -15,36 | -2,44 | 0,00 | 0,00 | -51,03 | -15,66 | 2,44 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 3 | 40,82 | 35,68 | 3,58 | 0,00 | 0,00 | 40,82 | 9,85 | -3,58 | 0,00 | 0,00 |
| | Retracción | 0,70 | 14,41 | 2,38 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 15,88 | -2,38 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 1 | -0,86 | 19,84 | 3,21 | 0,00 | 0,00 | -0,86 | 21,02 | -3,21 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 2 | 0,86 | -19,84 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,86 | -21,02 | 3,21 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT1 | -0,39 | -7,94 | -1,31 | 0,00 | 0,00 | -0,39 | -8,75 | 1,31 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT2 | 0,39 | 7,94 | 1,31 | 0,00 | 0,00 | 0,39 | 8,75 | -1,31 | 0,00 | 0,00 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 40,35 | -4,05 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | PP | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 |
| | SE | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Nmax) | 57,92 | -2,95 | -0,41 | 0,00 | 0,00 | 57,92 | -2,21 | 0,41 | 0,00 | -0,41 |
| | SC(Nmin) | -4,23 | -6,63 | -0,94 | 0,00 | 0,00 | -4,23 | -5,29 | 0,94 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Mlmax) | -4,23 | -6,63 | -0,94 | 0,00 | 0,00 | 32,64 | 8,73 | -2,06 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Ml min) | 32,64 | -17,46 | -2,06 | 0,00 | 0,00 | 32,64 | -8,73 | 2,06 | 0,00 | 0,00 |
| | Gradiente térmico | -0,25 | -5,09 | -0,84 | 0,00 | 0,00 | -0,25 | -5,61 | 0,84 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 2 | 40,82 | 35,68 | 3,58 | 0,00 | 0,00 | 40,82 | 9,85 | -3,58 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 3 | -51,03 | -15,36 | -2,44 | 0,00 | 0,00 | -51,03 | -15,66 | 2,44 | 0,00 | 0,00 |
| | Retracción | 0,70 | 14,41 | 2,38 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 15,88 | -2,38 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 1 | 0,86 | 19,84 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,86 | 21,02 | 3,21 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 2 | -0,86 | -19,84 | 3,21 | 0,00 | 0,00 | -0,86 | -21,02 | -3,21 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT1 | -0,39 | -7,94 | -1,31 | 0,00 | 0,00 | -0,39 | -8,75 | 1,31 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT2 | 0,39 | 7,94 | 1,31 | 0,00 | 0,00 | 0,39 | 8,75 | -1,31 | 0,00 | 0,00 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 40,35 | -4,05 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Notas: Los esfuerzo obtenidos anteriormente se han dividido entre 2 al existir dod pilas por apoyo
Frenado 1 y Frenado 2 se corresponden con la actuación de la misma carga en cada sentido de circulación.
Criterios de signos:






## 4. HIPÓTESIS DE CARGA

### 4.1. COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

*Estados Límites Últimos*

Coeficientes para Situación persitente o transitoria y efecto desfavorable.

| TIPO DE ACCION | Situación permanente o transitoria | | Situación accidental | |
|---|---|---|---|---|
| | Efecto favorable | Efecto desfavorabl | Efecto favorable | Efecto desfavorable |
| Permanente | 1,00 | 1,35 | 1,00 | 1,00 |
| Pretensado | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanente de valor no constante | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 |
| Acción del terreno | 1,00 | 1,50 | | |
| Reológicas | 1,00 | 1,35 | | |
| Variable | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 1,00 |
| Accidental | - | - | 1,00 | 1,00 |

| TIPO DE ACCION | Nivel de control en la ejecución | | |
|---|---|---|---|
| | Intenso | Normal | Reducido |
| Permanente | 1,35 | 1,50 | 1,60 |
| Prestensado | 1,00 | 1,00 | - |
| Permanente de valor no constante | 1,50 | 1,60 | 1,80 |
| Variable | 1,50 | 1,60 | 1,80 |

EFECTO FAVORABLE

| PILA | CARGA | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA | | | | | ESFUERZOS EN BASE DE PILA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) |
| 1 | PP | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 |
| | SE | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Ml max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Ml min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 2 | -51,03 | -15,36 | -2,44 | 0,00 | 0,00 | -51,03 | -15,66 | 2,44 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 3 | 40,82 | 35,68 | 3,58 | 0,00 | 0,00 | 40,82 | 9,85 | -3,58 | 0,00 | 0,00 |
| | Retracción | 0,70 | 14,41 | 2,38 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 15,88 | -2,38 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | PP | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 |
| | SE | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Ml max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Ml min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 2 | 40,82 | 35,68 | 3,58 | 0,00 | 0,00 | 40,82 | 9,85 | -3,58 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 3 | -51,03 | -15,36 | -2,44 | 0,00 | 0,00 | -51,03 | -15,56 | 2,44 | 0,00 | 0,00 |
| | Retracción | 0,70 | 14,41 | 2,38 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 15,88 | -2,38 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

## EFECTO DESFAVORABLE

| PILA | CARGA | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA | | | | | ESFUERZOS EN BASE DE PILA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) |
| 1 | PP | 146,53 | -3,32 | -0,39 | 0,00 | 0,00 | 180,30 | -1,66 | 0,39 | 0,00 | 0,00 |
| | SE | 30,93 | -0,68 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 30,93 | -0,34 | 0,08 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmax) | 86,88 | -4,42 | -0,62 | 0,00 | 0,00 | 86,88 | -3,32 | 0,62 | 0,00 | -0,62 |
| | SC(Nmin) | -6,34 | -9,95 | -1,40 | 0,00 | 0,00 | -6,34 | -7,94 | 1,40 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Ml max) | -6,34 | -9,95 | -1,40 | 0,00 | 0,00 | 48,95 | 13,09 | -3,09 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Ml min) | 48,95 | -26,19 | -3,09 | 0,00 | 0,00 | 48,95 | -13,09 | 3,09 | 0,00 | 0,00 |
| | Gradiente térmico | -0,37 | -7,64 | -1,26 | 0,00 | 0,00 | -0,37 | -8,42 | 1,26 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 2 | -76,55 | -23,04 | -3,65 | 0,00 | 0,00 | -76,55 | -23,48 | 3,65 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 3 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 |
| | Retracción | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 1 | -1,28 | 29,75 | 4,81 | 0,00 | 0,00 | -1,28 | 31,53 | -4,81 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 2 | 1,28 | -29,75 | -4,81 | 0,00 | 0,00 | 1,28 | -31,53 | 4,81 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT1 | -0,58 | -11,91 | -1,97 | 0,00 | 0,00 | -0,58 | -13,13 | 1,97 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT2 | 0,58 | 11,91 | 1,97 | 0,00 | 0,00 | 0,58 | 13,13 | -1,97 | 0,00 | 0,00 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 60,52 | -6,07 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | PP | 146,53 | -3,32 | -0,39 | 0,00 | 0,00 | 180,30 | -1,66 | 0,39 | 0,00 | 0,00 |
| | SE | 30,93 | -0,68 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 30,93 | -0,34 | 0,08 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmax) | 86,88 | -4,42 | -0,62 | 0,00 | 0,00 | 86,88 | -3,32 | 0,62 | 0,00 | -0,62 |
| | SC(Nmin) | -6,34 | -9,95 | -1,40 | 0,00 | 0,00 | -6,34 | -7,94 | 1,40 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Ml max) | -6,34 | -9,95 | -1,40 | 0,00 | 0,00 | 48,95 | 13,09 | -3,09 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Ml min) | 48,95 | -26,19 | -3,09 | 0,00 | 0,00 | 48,95 | -13,09 | 3,09 | 0,00 | 0,00 |
| | Gradiente térmico | -0,37 | -7,64 | -1,26 | 0,00 | 0,00 | -0,37 | -8,42 | 1,26 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 2 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 |
| | Descenso apoyo 3 | -76,55 | -23,48 | 3,65 | 0,00 | 0,00 | -76,55 | -23,48 | 3,65 | 0,00 | 0,00 |
| | Retracción | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 1 | 1,28 | 29,75 | -4,81 | 0,00 | 0,00 | 1,28 | 31,53 | 4,81 | 0,00 | 0,00 |
| | Frenado 2 | -1,28 | -29,75 | 4,81 | 0,00 | 0,00 | -1,28 | -31,53 | -4,81 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT1 | -0,58 | -11,91 | -1,97 | 0,00 | 0,00 | -0,58 | -13,13 | 1,97 | 0,00 | 0,00 |
| | ΔT2 | 0,58 | 11,91 | 1,97 | 0,00 | 0,00 | 0,58 | 13,13 | -1,97 | 0,00 | 0,00 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 60,52 | -6,07 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

PS-14.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

### 4.2. HIPÓTESIS DE CARGA

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ≤ | E. Desfav. ≤ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nmax (con viento transv.) 1 | PP | 0,0 | 1,0 | 146,53 | -3,32 | -0,39 | 180,30 | -1,66 | 0,39 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 30,93 | -0,68 | -0,08 | 30,93 | -0,34 | 0,08 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 1,0 | 86,88 | -4,42 | -0,62 | 86,88 | -3,32 | 0,62 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | 0,77 | -17,85 | -2,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 327,83 | 17,09 | -11,36 | 0,00 | 2,06 | 0,00 |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 146,53 | -3,32 | -0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 30,93 | -0,68 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 1,0 | 86,88 | -4,42 | -0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | -76,55 | -23,48 | 3,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -0,77 | -17,85 | 2,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 2,06 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 188,31 | -21,17 | 3,42 | 0,00 | 0,00 | 2,06 |

PS-14.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

| PILA | CARGA | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | PILA |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PP | 180,30 | -1,66 | 0,39 | 1 |
| | SE | 30,93 | -0,34 | 0,08 | |
| | +SC | 86,88 | -3,32 | 0,62 | |
| | -SC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | -SC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | -SC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | Gradiente térmicol | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | Descenso apoyo 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | Descenso apoyo 3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | Retracción | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | Viento transversal | -3,64 | -1,18 | 0,00 | |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | | -4,26 | 36,31 | -5,78 | |
| | PP | 0,00 | 0,00 | 0,39 | 2 |
| | SE | 0,00 | 0,00 | 0,08 | |
| | +SC | -0,62 | 0,00 | 0,62 | |
| | -SC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | -SC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | -SC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | Descenso apoyo 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | Descenso apoyo 3 | 0,00 | 0,00 | 3,65 | |
| | Retracción | 0,00 | 0,00 | -3,21 | |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | -2,88 | |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | -1,18 | |
| | Viento transversal | -3,64 | 36,31 | 0,00 | |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | | -4,26 | 36,31 | -2,53 | |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nmin | PP | 1,0 | 0,0 | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | (con viento transv.) | SE | 1,0 | 0,0 | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | II | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 1,0 | -6,34 | -9,95 | -1,40 | 0,00 | 0,00 | -6,34 | -7,94 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,22 | -4,58 | -0,76 | 0,00 | 0,00 | -0,22 | -5,05 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -76,55 | -23,04 | -3,65 | 0,00 | 0,00 | -76,55 | -23,48 | 3,65 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 1,0 | 0,0 | 0,70 | 14,41 | 2,38 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 15,88 | -2,38 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | -0,77 | 17,85 | 2,88 | 0,00 | 0,00 | -0,77 | 18,92 | -2,88 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,6 | -0,35 | -7,15 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | -0,35 | -7,88 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,31 | -3,64 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 47,93 | -15,41 | -2,08 | 0,00 | 2,06 | 72,95 | -11,03 | 2,08 | 36,31 | -3,64 | | |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 1,0 | -6,34 | -9,95 | -1,40 | 0,00 | 0,00 | -6,34 | -7,94 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,22 | -4,58 | -0,76 | 0,00 | 0,00 | -0,22 | -5,05 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 1,0 | 0,0 | 0,70 | 14,41 | 2,38 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 15,88 | -2,38 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 0,77 | 17,85 | -2,88 | 0,00 | 0,00 | 0,77 | 18,92 | 2,88 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,6 | -0,35 | -7,15 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | -0,35 | -7,88 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,31 | -3,64 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 187,25 | 22,40 | -9,56 | 0,00 | 2,06 | 212,26 | 27,23 | -1,17 | 36,31 | -3,64 | | |

PS-14.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I. max y Nconc,ml | PP | 1,0 | 0,0 | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | (con descenso de | SE | 1,0 | 0,0 | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | apoyos y con viento | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | transversal) | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | III | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | -3,80 | -5,97 | -0,84 | 0,00 | 0,00 | 29,37 | 7,85 | -1,85 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,22 | -4,58 | -0,76 | 0,00 | 0,00 | -0,22 | -5,05 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -76,55 | -23,04 | -3,65 | 0,00 | 0,00 | -76,55 | -23,48 | 3,65 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | -1,28 | 29,75 | 4,81 | 0,00 | 0,00 | -1,28 | 31,53 | -4,81 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 7,88 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,31 | -3,64 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 50,89 | 21,78 | -2,82 | 0,00 | 2,06 | 109,08 | 38,68 | -6,29 | 36,31 | -3,64 | | |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | -3,80 | -5,97 | -0,84 | 0,00 | 0,00 | 29,37 | 7,85 | -1,85 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,22 | -4,58 | -0,76 | 0,00 | 0,00 | -0,22 | -5,05 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 1,28 | 29,75 | -4,81 | 0,00 | 0,00 | 1,28 | 31,53 | 4,81 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 7,88 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,31 | -3,64 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 191,23 | 59,60 | -14,14 | 0,00 | 2,06 | 249,42 | 76,93 | -5,69 | 36,31 | -3,64 | | |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I, max y Nconc,ml (sin descenso de apoyos y con viento transversal) IV | PP | 1,0 | 0,0 | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | -3,80 | -5,97 | -0,84 | 0,00 | 0,00 | 29,37 | 7,85 | -1,85 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,22 | -4,58 | -0,76 | 0,00 | 0,00 | -0,22 | -5,05 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | -1,28 | 29,75 | 4,81 | 0,00 | 0,00 | -1,28 | 31,53 | -4,81 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 7,88 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,31 | -3,64 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 127,44 | 44,82 | 0,83 | 0,00 | 2,06 | 185,63 | 62,16 | -9,94 | 36,31 | -3,64 | | |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | -3,80 | -5,97 | -0,84 | 0,00 | 0,00 | 29,37 | 7,85 | -1,85 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,22 | -4,58 | -0,76 | 0,00 | 0,00 | -0,22 | -5,05 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 1,28 | 29,75 | -4,81 | 0,00 | 0,00 | 1,28 | 31,53 | 4,81 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 7,88 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,31 | -3,64 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 130,00 | 44,82 | -8,78 | 0,00 | 2,06 | 188,19 | 62,16 | -0,33 | 36,31 | -3,64 | | |

PS-14.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ml, max (Nconc, maxlmo) V | PP | 0,0 | 1,0 | 146,53 | -3,32 | -0,39 | 0,00 | 0,00 | 180,30 | -1,66 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 30,93 | -0,68 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 30,93 | -0,34 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | -3,80 | -5,97 | -0,84 | 0,00 | 0,00 | 29,37 | 7,85 | -1,85 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | -1,28 | 29,75 | 4,81 | 0,00 | 0,00 | -1,28 | 31,53 | -4,81 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 7,88 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,31 | -3,64 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 234,89 | 63,14 | -3,90 | 0,00 | 2,06 | 301,84 | 81,47 | -15,94 | 36,31 | -3,64 | | |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 146,53 | -3,32 | -0,39 | 0,00 | 0,00 | 180,30 | -1,66 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 30,93 | -0,68 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 30,93 | -0,34 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | -3,80 | -5,97 | -0,84 | 0,00 | 0,00 | 29,37 | 7,85 | -1,85 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | -76,55 | -23,48 | 3,65 | 0,00 | 0,00 | -76,55 | -23,48 | 3,65 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 1,28 | 29,75 | -4,81 | 0,00 | 0,00 | 1,28 | 31,53 | 4,81 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 7,88 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,31 | -3,64 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 99,68 | 24,88 | -4,50 | 0,00 | 2,06 | 166,63 | 43,21 | 2,69 | 36,31 | -3,64 | | |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | t, max y Nconc,mí (con descenso de apoyos) VI | PP | 1,0 | 0,0 | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -3,80 | -5,97 | -0,84 | 0,00 | 0,00 | -3,80 | -4,76 | 0,84 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml mín) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,22 | -4,58 | -0,76 | 0,00 | 0,00 | -0,22 | -5,05 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -76,55 | -23,04 | -3,65 | 0,00 | 0,00 | -76,55 | -23,48 | 3,65 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | -0,77 | 17,85 | 2,88 | 0,00 | 0,00 | -0,77 | 18,92 | -2,88 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 7,88 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 60,52 | -6,07 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 51,40 | 9,88 | -4,74 | 0,00 | 3,44 | 76,42 | 13,45 | -1,67 | 60,52 | -6,07 | | |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -3,80 | -5,97 | -0,84 | 0,00 | 0,00 | -3,80 | -4,76 | 0,84 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml mín) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,22 | -4,58 | -0,76 | 0,00 | 0,00 | -0,22 | -5,05 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 0,77 | 17,85 | -2,88 | 0,00 | 0,00 | 0,77 | 18,92 | 2,88 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 7,88 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 60,52 | -6,07 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 190,72 | 47,70 | -12,22 | 0,00 | 3,44 | 215,73 | 51,71 | -4,92 | 60,52 | -6,07 | | |

PS-14.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | t, max y Nconc,mí (sin descenso de apoyos) VII | PP | 1,0 | 0,0 | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -3,80 | -5,97 | -0,84 | 0,00 | 0,00 | -3,80 | -4,76 | 0,84 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml mín) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,22 | -4,58 | -0,76 | 0,00 | 0,00 | -0,22 | -5,05 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | -0,77 | 17,85 | 2,88 | 0,00 | 0,00 | -0,77 | 18,92 | -2,88 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 7,88 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 60,52 | -6,07 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 127,95 | 32,92 | -1,09 | 0,00 | 3,44 | 152,96 | 36,93 | -5,32 | 60,52 | -6,07 | | |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 108,54 | -2,46 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 133,56 | -1,23 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 22,91 | -0,50 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 22,91 | -0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -3,80 | -5,97 | -0,84 | 0,00 | 0,00 | -3,80 | -4,76 | 0,84 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml mín) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,22 | -4,58 | -0,76 | 0,00 | 0,00 | -0,22 | -5,05 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 0,77 | 17,85 | -2,88 | 0,00 | 0,00 | 0,77 | 18,92 | 2,88 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 7,88 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 60,52 | -6,07 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 129,49 | 32,92 | -6,86 | 0,00 | 3,44 | 154,50 | 36,93 | 0,45 | 60,52 | -6,07 | | |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | CARGA | PILA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I, max y Nconc,ma | PP | 0,0 | 1,0 | 146,53 | -3,32 | -0,39 | 0,00 | 0,00 | 180,30 | -1,66 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | PP | 1 |
| | VIII | SE | 0,0 | 1,0 | 30,93 | -0,68 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 30,93 | -0,34 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,6 | 52,13 | -2,65 | -0,37 | 0,00 | 0,00 | 52,13 | -1,99 | 0,37 | 0,00 | -0,37 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | 61,23 | 14,78 | -5,36 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | 0,77 | -17,85 | -2,88 | 0,00 | 0,00 | 0,77 | -18,92 | 2,88 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 7,88 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 60,52 | -6,07 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 292,88 | 18,85 | -11,12 | 0,00 | 3,44 | 326,65 | 21,18 | -6,02 | 60,52 | -6,44 | | |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 146,53 | -3,32 | -0,39 | 0,00 | 0,00 | 180,30 | -1,66 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | PP | 2 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 30,93 | -0,68 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 30,93 | -0,34 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | SE | |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,6 | 52,13 | -2,65 | -0,37 | 0,00 | 0,00 | 52,13 | -1,99 | 0,37 | 0,00 | -0,37 | +SC | |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -SC | |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Gradiente térmico | |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 2 | |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | -76,55 | -23,48 | 3,65 | 0,00 | 0,00 | -76,55 | -23,48 | 3,65 | 0,00 | 0,00 | Descenso apoyo 3 | |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | 0,95 | 21,43 | -3,21 | 0,00 | 0,00 | Retracción | |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Frenado 1 | |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -0,77 | -17,85 | 2,88 | 0,00 | 0,00 | -0,77 | -18,92 | -2,88 | 0,00 | 0,00 | Frenado 2 | |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | ΔT1 | |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,35 | 7,15 | 1,18 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 7,88 | -1,18 | 0,00 | 0,00 | ΔT2 | |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 60,52 | -6,07 | Viento transversal | |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Peso pila | |
| | | | | | 153,56 | -19,40 | 3,67 | 0,00 | 3,44 | 187,33 | -17,08 | -2,78 | 60,52 | -6,44 | | |

PS-14.
CÁLCULO DE LAS PILAS.

**4.3. RESUMEN DE ESFUERZOS POR HIPÓTESIS DE CARGA**

Diámetro de la pila= 1,00 m
No de pilas por seccion tr 2

| PILA | HIPÓTESIS | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | Nd (T) | Md (mT) | Qd (T) | ESFUERZOS EN BASE DE PILA Nd (T) | Ml,d (mT) | Ql,d (T) | Mt,d (mT) | Qt,d (T) | Nd (T) | Md (mT) | Qd (T) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 327,63 | 17,09 | -11,36 | 0,00 | 2,06 | 327,63 | 17,09 | 11,55 | 361,40 | 19,85 | -5,78 | 36,31 | -4,26 | 361,40 | 41,38 | 7,17 |
| 1 | II | 47,93 | -15,41 | -2,08 | 0,00 | 2,06 | 47,93 | 15,41 | 2,93 | 72,95 | -11,03 | 2,08 | 36,31 | -3,64 | 72,95 | 37,95 | 4,19 |
| 1 | III | 50,89 | 21,78 | -2,82 | 0,00 | 2,06 | 50,89 | 21,78 | 3,48 | 109,08 | 38,68 | -6,29 | 36,31 | -3,64 | 109,08 | 53,05 | 7,27 |
| 1 | IV | 127,44 | 44,82 | 0,83 | 0,00 | 2,06 | 127,44 | 44,82 | 2,22 | 185,63 | 62,16 | -9,94 | 36,31 | -3,64 | 185,63 | 71,99 | 10,59 |
| 1 | V | 234,89 | 63,14 | -3,90 | 0,00 | 2,06 | 234,89 | 63,14 | 4,41 | 301,84 | 81,47 | -15,94 | 36,31 | -3,64 | 301,84 | 89,19 | 16,35 |
| 1 | VI | 51,40 | 9,88 | -4,74 | 0,00 | 3,44 | 51,40 | 9,88 | 5,88 | 76,42 | 13,45 | -1,67 | 60,52 | -6,07 | 76,42 | 61,99 | 6,29 |
| 1 | VII | 127,95 | 32,92 | -1,09 | 0,00 | 3,44 | 127,95 | 32,92 | 3,60 | 152,96 | 36,93 | -5,32 | 60,52 | -6,07 | 152,96 | 70,90 | 8,07 |
| 1 | VIII | 292,88 | 18,85 | -11,12 | 0,00 | 3,44 | 292,88 | 18,85 | 11,63 | 326,65 | 21,18 | -6,02 | 60,52 | -6,44 | 326,65 | 64,12 | 8,81 |
| 2 | I | 188,31 | -21,17 | 3,42 | 0,00 | 2,06 | 188,31 | 21,17 | 3,99 | 222,08 | -18,41 | -2,53 | 36,31 | -4,26 | 222,08 | 40,71 | 4,95 |
| 2 | II | 187,25 | 22,40 | -9,56 | 0,00 | 2,06 | 187,25 | 22,40 | 9,78 | 212,26 | 27,23 | -1,17 | 36,31 | -3,64 | 212,26 | 45,39 | 3,82 |
| 2 | III | 191,23 | 59,60 | -14,14 | 0,00 | 2,06 | 191,23 | 59,60 | 14,29 | 249,42 | 76,93 | -5,69 | 36,31 | -3,64 | 249,42 | 85,07 | 6,76 |
| 2 | IV | 130,00 | 44,82 | -8,78 | 0,00 | 2,06 | 130,00 | 44,82 | 9,02 | 188,19 | 62,16 | -0,33 | 36,31 | -3,64 | 188,19 | 71,99 | 3,66 |
| 2 | V | 99,68 | 24,88 | -4,50 | 0,00 | 2,06 | 99,68 | 24,88 | 4,95 | 166,63 | 43,21 | 2,69 | 36,31 | -3,64 | 166,63 | 56,44 | 4,53 |
| 2 | VI | 190,72 | 47,70 | -12,22 | 0,00 | 3,44 | 190,72 | 47,70 | 12,70 | 215,73 | 51,71 | -4,92 | 60,52 | -6,07 | 215,73 | 79,60 | 7,81 |
| 2 | VII | 129,49 | 32,92 | -6,86 | 0,00 | 3,44 | 129,49 | 32,92 | 7,87 | 154,50 | 36,93 | 0,45 | 60,52 | -6,07 | 154,50 | 70,90 | 6,08 |
| 2 | VIII | 153,56 | -19,40 | 3,67 | 0,00 | 3,44 | 153,56 | 19,40 | 5,03 | 187,33 | -17,08 | -2,78 | 60,52 | -6,44 | 187,33 | 62,88 | 7,01 |

**5. DIMENSIONAMIENTO A FLEXOCOMPRESIÓN.**

**5.1. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.**

| | |
|---|---|
| fck= | 250 Kg/cm2 |
| γc= | 1,5 |
| fcd= | 166,7 Kg/cm2 |
| fyk= | 5100 Kg/cm2 |
| γs= | 1,15 |
| fyd= | 4434,8 Kg/cm2 |

**5.2. CÁLCULO DE LA ARMADURA A FLEXOCOMPRESION.**

| PILA | HIPÓTESIS | ESFUERZOS EN CABEZA DE PILA | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nd (T) | Md (mT) | Qd (T) | Ac (m2) | ν | μ | ω | Atot (cm2) | As,min (cm2) |
| 1 | I | 327,63 | 17,09 | 11,55 | 0,785 | 0,28 | 0,01 | - | - | 31,4 |
| 1 | II | 47,93 | 15,41 | 2,93 | 0,785 | 0,04 | 0,01 | - | - | 31,4 |
| 1 | III | 50,89 | 21,78 | 3,49 | 0,785 | 0,04 | 0,02 | 0,000 | 0,00 | 31,4 |
| 1 | IV | 127,44 | 44,82 | 2,22 | 0,785 | 0,11 | 0,04 | 0,000 | 0,00 | 31,4 |
| 1 | V | 234,89 | 63,14 | 4,41 | 0,785 | 0,20 | 0,05 | - | - | 31,4 |
| 1 | VI | 51,40 | 9,88 | 5,86 | 0,785 | 0,04 | 0,01 | - | - | 31,4 |
| 1 | VII | 127,95 | 32,92 | 3,60 | 0,785 | 0,11 | 0,03 | - | - | 31,4 |
| 1 | VIII | 292,88 | 18,85 | 11,63 | 0,785 | 0,25 | 0,02 | - | - | 31,4 |
| 2 | I | 188,31 | 21,17 | 3,99 | 0,785 | 0,16 | 0,02 | - | - | 31,4 |
| 2 | II | 187,25 | 22,40 | 9,78 | 0,785 | 0,16 | 0,02 | - | - | 31,4 |
| 2 | III | 191,23 | 59,60 | 14,29 | 0,785 | 0,16 | 0,05 | - | - | 31,4 |
| 2 | IV | 130,00 | 44,82 | 9,02 | 0,785 | 0,11 | 0,04 | 0,000 | 0,00 | 31,4 |
| 2 | V | 99,68 | 24,88 | 4,95 | 0,785 | 0,08 | 0,02 | - | - | 31,4 |
| 2 | VI | 190,72 | 47,70 | 12,70 | 0,785 | 0,16 | 0,04 | - | - | 31,4 |
| 2 | VII | 129,49 | 32,92 | 7,67 | 0,785 | 0,11 | 0,03 | - | - | 31,4 |
| 2 | VIII | 153,56 | 19,40 | 5,03 | 0,785 | 0,13 | 0,02 | - | - | 31,4 |

| PILA | HIPÓTESIS | ESFUERZOS EN BASE DE PILA | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nd (T) | Md (mT) | Qd (T) | Ac (m2) | ν | μ | ω | Atot (cm2) | As,min (cm2) |
| 1 | I | 361,40 | 41,38 | 7,17 | 0,785 | 0,31 | 0,04 | - | - | 31,4 |
| 1 | II | 72,95 | 37,95 | 4,19 | 0,785 | 0,06 | 0,03 | 0,025 | 6,64 | 31,4 |
| 1 | III | 109,08 | 53,05 | 7,27 | 0,785 | 0,09 | 0,05 | 0,050 | 13,28 | 31,4 |
| 1 | IV | 185,63 | 71,99 | 10,59 | 0,785 | 0,16 | 0,06 | 0,025 | 6,64 | 31,4 |
| 1 | V | 301,84 | 89,19 | 16,35 | 0,785 | 0,26 | 0,08 | 0,025 | 6,64 | 31,4 |
| 1 | VI | 76,42 | 61,99 | 6,29 | 0,785 | 0,06 | 0,05 | 0,075 | 19,91 | 31,4 |
| 1 | VII | 152,96 | 70,90 | 8,07 | 0,785 | 0,13 | 0,06 | 0,050 | 13,28 | 31,4 |
| 1 | VIII | 326,65 | 64,12 | 8,81 | 0,785 | 0,28 | 0,05 | - | - | 31,4 |
| 2 | I | 222,08 | 40,71 | 4,95 | 0,785 | 0,19 | 0,03 | - | - | 31,4 |
| 2 | II | 212,26 | 45,39 | 3,82 | 0,785 | 0,18 | 0,04 | - | - | 31,4 |
| 2 | III | 249,42 | 85,07 | 6,75 | 0,785 | 0,21 | 0,07 | 0,000 | 0,00 | 31,4 |
| 2 | IV | 188,19 | 71,99 | 3,66 | 0,785 | 0,16 | 0,06 | 0,025 | 6,64 | 31,4 |
| 2 | V | 166,63 | 56,44 | 4,53 | 0,785 | 0,14 | 0,05 | - | - | 31,4 |
| 2 | VI | 215,73 | 79,50 | 7,81 | 0,785 | 0,18 | 0,07 | 0,050 | 13,28 | 31,4 |
| 2 | VII | 154,50 | 70,90 | 6,08 | 0,785 | 0,13 | 0,06 | 0,050 | 13,28 | 31,4 |
| 2 | VIII | 187,33 | 62,88 | 7,01 | 0,785 | 0,16 | 0,05 | - | - | 31,4 |



1. REACCIONES DEBIDAS A LAS CARGAS VERTICALES DEL TABLERO.

| NUDO | CARGA | FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MY (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 1 | 0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,46 |
| | 2 | 0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,50 |
| | 3 | -0,81 | 26,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,56 |
| | 4 | 1,58 | 30,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -6,69 |
| | 5 | -0,62 | -2,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,53 |
| | 6 | -0,49 | 9,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,54 |
| | 7 | 0,05 | 58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,29 |
| | 8 | -1,62 | 39,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,14 |
| | 9 | 2,54 | 35,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,76 |
| | 10 | 1,58 | -0,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -11,22 |
| | 11 | 4,87 | -102,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -31,31 |
| 12 | 1 | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,46 |
| | 2 | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 |
| | 3 | 0,62 | -2,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,53 |
| | 4 | -1,58 | 30,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,69 |
| | 5 | 0,81 | 26,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,56 |
| | 6 | 0,37 | -1,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,11 |
| | 7 | -0,07 | 0,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,19 |
| | 8 | 1,25 | -5,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -7,05 |
| | 9 | -2,54 | 35,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,76 |
| | 10 | -1,68 | -0,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,22 |
| | 11 | -7,15 | 81,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,70 |

1. PESO PROPIO
2. CARGA MUERTA
3. SC 0,4 T/M2 EN VANO 1
4. SC 0,4 T/M2 EN VANO 2
5. SC 0,4 T/M2 EN VANO 3
6. CARRO EN ESTRIBO
7. CARRO EN PILA 1
8. CARRO EN CENTRO VANO 1
9. CARRO EN CENTRO VANO 2
10. GRADIENTE TERMICO
11. DESCENSO DE APOYO 11 (PILA 1)

2. REACCIONES EN LA BASE DE LAS PILAS DEBIDAS A RETRACCIÓN, FRENADO, VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA Y VIENTO TRANSVERSAL.

CARGA 1. Retracción del tablero
CARGA 2. Frenado y arranque.
CARGA 3. Variación uniforme de temperatura.
CARGA 4. Viento transversal

| NUDO | CARGA | FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MY (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 1 | -4,75 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 31,75 |
| | 2 | -6,41 | -1,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 42,04 |
| | 3 | 2,62 | -0,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -17,50 |
| | 4 | 0,00 | 0,00 | -8,09 | -80,69 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 1 | 4,76 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -31,76 |
| | 2 | -6,41 | 1,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 42,04 |
| | 3 | -2,62 | -0,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,50 |
| | 4 | 0,00 | 0,00 | -8,09 | -80,69 | 0,00 | 0,00 |

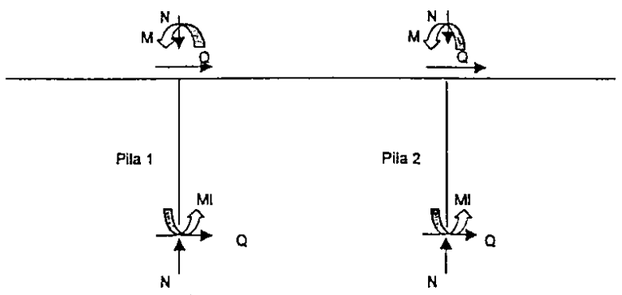
3. RESÚMEN DE CARGAS EN CARA INFERIOR DE ZAPATAS.

Pilas y zapatas:

| | |
|---|---|
| Diámetro= | 1,00 m. |
| Area= | 0,785 m2 |
| Altura= | 12,26 m. |
| LX= | 4,00 m. |
| LZ= | 5,75 m. |
| c= | 1,50 m. |
| IX= | 63,37 m4. |
| IZ= | 30,67 m4. |
| Area zapaya= | 23,00 m2. |

| PILA | CARGA | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE | | | | | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) | σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
| 1 (Nudo 11) | PP | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | SE | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | SC(Nmax) | -0,82 | 115,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,12 | 4,96 | 5,12 | 4,96 |
| | SC(Nmin) | -1,87 | -8,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,18 | -0,55 | -0,18 | -0,55 |
| | SC (Ml max) | -65,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,45 | 7,52 | -7,52 | 7,52 | -7,52 |
| | SC(Ml min) | -65,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -17,45 | 5,25 | -5,25 | 5,25 | -5,25 |
| | Gradiente térmico | -1,68 | -0,49 | 0,00 | 0,00 | -11,22 | -0,59 | 0,55 | -0,59 | 0,55 |
| | Descenso apoyo 2 | -4,87 | -102,06 | 0,00 | 0,00 | -31,31 | -6,00 | -2,87 | -6,00 | -2,87 |
| | Descenso apoyo 3 | 7,15 | 81,64 | 0,00 | 0,00 | 19,70 | 4,13 | 2,96 | 4,13 | 2,96 |
| | Retracción | 4,75 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | 31,75 | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 |
| | Frenado 1 | 6,41 | -1,71 | 0,00 | 0,00 | 42,04 | 2,04 | -2,19 | 2,04 | -2,19 |
| | Frenado 2 | -6,41 | 1,71 | 0,00 | 0,00 | -42,04 | -2,04 | 2,19 | -2,04 | 2,19 |
| | ΔT1 | -2,62 | -0,77 | 0,00 | 0,00 | -17,50 | -0,92 | 0,85 | -0,92 | 0,85 |
| | ΔT2 | 2,62 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | 17,50 | 0,92 | -0,85 | 0,92 | -0,85 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 8,09 | -80,69 | 0,00 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | Peso zapata | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 (Nudo 12) | PP | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | SE | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | SC(Nmax) | -0,82 | 115,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,12 | 4,96 | 5,12 | 4,96 |
| | SC(Nmin) | -1,87 | -8,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,18 | -0,55 | -0,18 | -0,55 |
| | SC (Ml max) | -65,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,45 | 7,52 | -7,52 | 7,52 | -7,52 |
| | SC(Ml min) | -65,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -17,45 | 5,25 | -5,25 | 5,25 | -5,25 |
| | Gradiente térmico | -1,68 | -0,49 | 0,00 | 0,00 | -11,22 | -0,59 | 0,55 | -0,59 | 0,55 |
| | Descenso apoyo 2 | 7,15 | 81,64 | 0,00 | 0,00 | 19,70 | 4,13 | 2,96 | 4,13 | 2,96 |
| | Descenso apoyo 3 | -4,87 | -102,06 | 0,00 | 0,00 | -31,31 | -6,00 | -2,87 | -6,00 | -2,87 |
| | Retracción | -4,76 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | -31,76 | -1,54 | 1,67 | -1,54 | 1,67 |
| | Frenado 1 | 6,41 | 1,71 | 0,00 | 0,00 | 42,04 | 2,19 | -2,04 | 2,19 | -2,04 |
| | Frenado 2 | -6,41 | -1,71 | 0,00 | 0,00 | -42,04 | -2,19 | 2,04 | -2,19 | 2,04 |
| | ΔT1 | 2,62 | -0,77 | 0,00 | 0,00 | 17,50 | 0,85 | -0,92 | 0,85 | -0,92 |
| | ΔT2 | -2,62 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | -17,50 | -0,85 | 0,92 | -0,85 | 0,92 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 8,09 | -80,69 | 0,00 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | Peso zapata | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Notas: Los esfuerzo obtenidos anteriormente se han dividido entre 2 al existir dod pilas por apoyo
Frenado 1 y Frenado 2 se corresponden con la actuación de la misma carga en cada sentido de circulación.
Criterios de signos:






4. HIPÓTESIS DE CARGA

4.1. TENSIONES.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nmax (con viento transv.) I | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 1,0 | 5,12 | 4,96 | 5,12 | 4,96 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 1,0 | 4,13 | 2,96 | 4,13 | 2,96 |
| | | Retracción | 1,0 | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 1,0 | -2,04 | 2,19 | -2,04 | 2,19 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 0,92 | -0,85 | 0,92 | -0,85 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 31,24 | 29,40 | 22,82 | 20,98 |
| 2 | | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 1,0 | 5,12 | 4,96 | 5,12 | 4,96 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 1,0 | -6,00 | -2,87 | -6,00 | -2,87 |
| | | Retracción | 1,0 | -1,54 | 1,67 | -1,54 | 1,67 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 1,0 | -2,19 | 2,04 | -2,19 | 2,04 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | -0,85 | 0,92 | -0,85 | 0,92 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 15,97 | 28,40 | 7,55 | 19,98 |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nmin (con viento transv.) II | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 1,0 | -0,18 | -0,55 | -0,18 | -0,55 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,59 | 0,55 | -0,59 | 0,55 |
| | | Descenso apoyo 2 | 1,0 | -6,00 | -2,87 | -6,00 | -2,87 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 2,04 | -2,19 | 2,04 | -2,19 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 1,0 | -0,92 | 0,85 | -0,92 | 0,85 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 17,46 | 15,93 | 9,03 | 7,51 |
| 2 | | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 1,0 | -0,18 | -0,55 | -0,18 | -0,55 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,59 | 0,55 | -0,59 | 0,55 |
| | | Descenso apoyo 2 | 1,0 | 4,13 | 2,96 | 4,13 | 2,96 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | -1,54 | 1,67 | -1,54 | 1,67 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 2,19 | -2,04 | 2,19 | -2,04 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 1,0 | 0,85 | -0,92 | 0,85 | -0,92 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 26,30 | 23,36 | 17,88 | 14,94 |

| PILA | HIPOTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I, max y Nconc,mi (con descenso de apoyos y con viento transversal) III | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 1,0 | 7,52 | -7,52 | 7,52 | -7,52 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,59 | 0,55 | -0,59 | 0,55 |
| | | Descenso apoyo 2 | 1,0 | -6,00 | -2,87 | -6,00 | -2,87 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 2,04 | -2,19 | 2,04 | -2,19 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 0,92 | -0,85 | 0,92 | -0,85 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 27,00 | 7,26 | 18,58 | -1,17 |
| 2 | | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 1,0 | 7,52 | -7,52 | 7,52 | -7,52 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,59 | 0,55 | -0,59 | 0,55 |
| | | Descenso apoyo 2 | 1,0 | 4,13 | 2,96 | 4,13 | 2,96 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | -1,54 | 1,67 | -1,54 | 1,67 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 2,19 | -2,04 | 2,19 | -2,04 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | -0,85 | 0,92 | -0,85 | 0,92 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 32,30 | 18,22 | 23,88 | 9,80 |

| PILA | HIPOTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I, max y Nconc,mi (sin descenso de apoyos y con viento transversal) IV | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 1,0 | 7,52 | -7,52 | 7,52 | -7,52 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,59 | 0,55 | -0,59 | 0,55 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 2,04 | -2,19 | 2,04 | -2,19 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 0,92 | -0,85 | 0,92 | -0,85 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 33,00 | 10,13 | 24,58 | 1,71 |
| 2 | | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 1,0 | 7,52 | -7,52 | 7,52 | -7,52 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,59 | 0,55 | -0,59 | 0,55 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | -1,54 | 1,67 | -1,54 | 1,67 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 2,19 | -2,04 | 2,19 | -2,04 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | -0,85 | 0,92 | -0,85 | 0,92 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 28,17 | 15,26 | 19,75 | 6,84 |

PS-14.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

| PILA | HIPOTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | MI, max (Nconc, maximo) V | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 1,0 | 7,52 | -7,52 | 7,52 | -7,52 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 1,0 | 4,13 | 2,96 | 4,13 | 2,96 |
| | | Retracción | 1,0 | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 2,04 | -2,19 | 2,04 | -2,19 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 0,92 | -0,85 | 0,92 | -0,85 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 37,73 | 12,55 | 29,30 | 4,12 |
| 2 | | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 1,0 | 7,52 | -7,52 | 7,52 | -7,52 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 1,0 | 4,13 | 2,96 | 4,13 | 2,96 |
| | | Retracción | 1,0 | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 2,04 | -2,19 | 2,04 | -2,19 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 0,92 | -0,85 | 0,92 | -0,85 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 37,73 | 12,55 | 29,30 | 4,12 |

| PILA | HIPOTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | t, max y Nconc,mi (con descenso de apoyos) VI | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 1,0 | -0,18 | -0,55 | -0,18 | -0,55 |
| | | SC (MI max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,59 | 0,55 | -0,59 | 0,55 |
| | | Descenso apoyo 2 | 1,0 | -6,00 | -2,87 | -6,00 | -2,87 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 2,04 | -2,19 | 2,04 | -2,19 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 0,92 | -0,85 | 0,92 | -0,85 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 19,29 | 14,23 | 10,87 | 5,81 |
| 2 | | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 1,0 | -0,18 | -0,55 | -0,18 | -0,55 |
| | | SC (MI max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,59 | 0,55 | -0,59 | 0,55 |
| | | Descenso apoyo 2 | 1,0 | -6,00 | -2,87 | -6,00 | -2,87 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 2,04 | -2,19 | 2,04 | -2,19 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 0,92 | -0,85 | 0,92 | -0,85 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 19,29 | 14,23 | 10,87 | 5,81 |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | t, max y Nconc,mi (sin descenso de apoyos) VII | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 1,0 | -0,18 | -0,55 | -0,18 | -0,55 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,59 | 0,55 | -0,59 | 0,55 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 2,04 | -2,19 | 2,04 | -2,19 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 0,92 | -0,85 | 0,92 | -0,85 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 25,29 | 17,10 | 16,87 | 8,68 |
| 2 | | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 1,0 | -0,18 | -0,55 | -0,18 | -0,55 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 1,0 | -0,59 | 0,55 | -0,59 | 0,55 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | -1,54 | 1,67 | -1,54 | 1,67 |
| | | Frenado 1 | 1,0 | 2,19 | -2,04 | 2,19 | -2,04 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | -0,85 | 0,92 | -0,85 | 0,92 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 20,46 | 22,23 | 12,04 | 13,81 |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | t, max y Nconc,m VIII | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 1,0 | 5,12 | 4,96 | 5,12 | 4,96 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 1,0 | 4,13 | 2,96 | 4,13 | 2,96 |
| | | Retracción | 1,0 | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 1,0 | -2,04 | 2,19 | -2,04 | 2,19 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | 0,92 | -0,85 | 0,92 | -0,85 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 31,24 | 29,40 | 22,82 | 20,98 |
| 2 | | PP | 1,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 |
| | | SE | 1,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 |
| | | SC(Nmax) | 1,0 | 5,12 | 4,96 | 5,12 | 4,96 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 1,0 | -6,00 | -2,87 | -6,00 | -2,87 |
| | | Retracción | 1,0 | -1,54 | 1,67 | -1,54 | 1,67 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 1,0 | -2,19 | 2,04 | -2,19 | 2,04 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 1,0 | -0,85 | 0,92 | -0,85 | 0,92 |
| | | Viento transversal | 1,0 | 4,21 | 4,21 | -4,21 | -4,21 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | 15,97 | 28,40 | 7,55 | 19,98 |

PS-14.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

### 4.2. RESUMEN DE ESFUERZOS POR HIPÓTESIS DE CARGA

Diámetro de la pila= 1,00 m
No de pilas por seccion transverasl= 2

| PILA | HIPÓTESIS | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 31,24 | 29,40 | 22,82 | 20,98 |
| 1 | II | 17,46 | 15,93 | 9,03 | 7,51 |
| 1 | III | 27,00 | 7,26 | 18,58 | -1,17 |
| 1 | IV | 33,00 | 10,13 | 24,58 | 1,71 |
| 1 | V | 37,73 | 12,55 | 29,30 | 4,12 |
| 1 | VI | 19,29 | 14,23 | 10,87 | 5,81 |
| 1 | VII | 25,29 | 17,10 | 16,87 | 8,68 |
| 1 | VIII | 31,24 | 29,40 | 22,82 | 20,98 |
| 2 | I | 15,97 | 28,40 | 7,55 | 19,98 |
| 2 | II | 26,30 | 23,36 | 17,88 | 14,94 |
| 2 | III | 32,30 | 18,22 | 23,88 | 9,80 |
| 2 | IV | 28,17 | 15,26 | 19,75 | 6,84 |
| 2 | V | 37,73 | 12,55 | 29,30 | 4,12 |
| 2 | VI | 19,29 | 14,23 | 10,87 | 5,81 |
| 2 | VII | 20,46 | 22,23 | 12,04 | 13,81 |
| 2 | VIII | 15,97 | 28,40 | 7,55 | 19,98 |

## 5. DIMENSIONAMIENTO A FLEXOCOMPRESIÓN.

### 5.1. COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

*Estados Límites Últimos*

Coeficientes para Situación persitente o transitoria y efecto desfavorable.

| TIPO DE ACCION | Situación permanente o transitoria | | Situación accidental | |
|---|---|---|---|---|
| | Efecto favorable | Efecto desfavorable | Efecto favorable | Efecto desfavorable |
| Permanente | 1,00 | 1,35 | 1,00 | 1,00 |
| Pretensado | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Permanente de valor no constante | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 |
| Acción del terreno | 1,00 | 1,50 | | |
| Reológicas | 1,00 | 1,35 | | |
| Variable | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 1,00 |
| Accidental | - | - | 1,00 | 1,00 |

| TIPO DE ACCION | Nivel de control en la ejecución | | |
|---|---|---|---|
| | Intenso | Normal | Reducido |
| Permanente | 1,35 | 1,50 | 1,60 |
| Prestensado | 1,00 | 1,00 | - |
| Permanente de valor no constante | 1,50 | 1,60 | 1,80 |
| Variable | 1,50 | 1,60 | 1,80 |

EFECTO FAVORABLE — EFECTO DESFAVORABLE

| PILA | CARGA | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | | | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) | FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
| 1 | PP | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 | -0,78 | 360,60 | 0,00 | 0,00 | -3,32 |
| | SE | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 | -0,16 | 61,86 | 0,00 | 0,00 | -0,68 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,23 | 173,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,81 | -12,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Ml max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -97,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 26,18 |
| | SC(Ml min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -97,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -26,18 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,52 | -0,74 | 0,00 | 0,00 | -16,83 |
| | Descenso apoyo 2 | -4,87 | -102,06 | 0,00 | 0,00 | -31,31 | -7,31 | -153,09 | 0,00 | 0,00 | -46,97 |
| | Descenso apoyo 3 | 7,15 | 81,64 | 0,00 | 0,00 | 19,70 | 10,73 | 122,46 | 0,00 | 0,00 | 29,55 |
| | Retracción | 4,75 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | 31,75 | 6,41 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 42,86 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,62 | -2,57 | 0,00 | 0,00 | 63,06 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -9,62 | 2,57 | 0,00 | 0,00 | -63,06 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,93 | -1,16 | 0,00 | 0,00 | -26,25 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,93 | 1,16 | 0,00 | 0,00 | 26,25 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,14 | -121,04 | 0,00 |
| | Peso zapata | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 116,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | PP | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 | -0,78 | 360,60 | 0,00 | 0,00 | -3,32 |
| | SE | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 | -0,16 | 61,86 | 0,00 | 0,00 | -0,68 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,23 | 173,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,81 | -12,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SC (Ml max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -97,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 26,18 |
| | SC(Ml min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -97,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -26,18 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,52 | -0,74 | 0,00 | 0,00 | -16,83 |
| | Descenso apoyo 2 | 7,15 | 81,64 | 0,00 | 0,00 | 19,70 | 10,73 | 122,46 | 0,00 | 0,00 | 29,55 |
| | Descenso apoyo 3 | -4,87 | -102,06 | 0,00 | 0,00 | -31,31 | -7,31 | -153,09 | 0,00 | 0,00 | -46,97 |
| | Retracción | -4,76 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | -31,76 | -6,43 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | -42,88 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,62 | 2,57 | 0,00 | 0,00 | 63,06 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -9,62 | -2,57 | 0,00 | 0,00 | -63,06 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,93 | -1,16 | 0,00 | 0,00 | 26,25 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,93 | 1,16 | 0,00 | 0,00 | -26,25 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,14 | -121,04 | 0,00 |
| | Peso zapata | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 116,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

EFECTO FAVORABLE — EFECTO DESFAVORABLE

| PILA | CARGA | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
| 1 | PP | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 | 15,54 | 15,82 | 15,54 | 15,82 |
| | SE | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 | 2,66 | 2,72 | 2,66 | 2,72 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,68 | 7,43 | 7,68 | 7,43 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,28 | -0,83 | -0,28 | -0,83 |
| | SC (Ml max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,28 | -11,28 | 11,28 | -11,28 |
| | SC(Ml min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,87 | -7,87 | 7,87 | -7,87 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,88 | 0,82 | -0,88 | 0,82 |
| | Descenso apoyo 2 | -6,00 | -2,87 | -6,00 | -2,87 | -9,00 | -4,31 | -9,00 | -4,31 |
| | Descenso apoyo 3 | 4,13 | 2,96 | 4,13 | 2,96 | 6,20 | 4,45 | 6,20 | 4,45 |
| | Retracción | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 | 2,25 | -2,09 | 2,25 | -2,09 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,06 | -3,28 | 3,06 | -3,28 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,06 | 3,28 | -3,06 | 3,28 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,38 | 1,28 | -1,38 | 1,28 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,38 | -1,28 | 1,38 | -1,28 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,32 | 6,32 | -6,32 | -6,32 |
| | Peso zapata | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | PP | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 | 15,54 | 15,82 | 15,54 | 15,82 |
| | SE | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 | 2,66 | 2,72 | 2,66 | 2,72 |
| | SC(Nmax) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,68 | 7,43 | 7,68 | 7,43 |
| | SC(Nmin) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,28 | -0,83 | -0,28 | -0,83 |
| | SC (Ml max) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,28 | -11,28 | 11,28 | -11,28 |
| | SC(Ml min) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,87 | -7,87 | 7,87 | -7,87 |
| | Gradiente térmico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,88 | 0,82 | -0,88 | 0,82 |
| | Descenso apoyo 2 | 4,13 | 2,96 | 4,13 | 2,96 | 6,20 | 4,45 | 6,20 | 4,45 |
| | Descenso apoyo 3 | -6,00 | -2,87 | -6,00 | -2,87 | -9,00 | -4,31 | -9,00 | -4,31 |
| | Retracción | -1,54 | 1,67 | -1,54 | 1,67 | -2,09 | 2,25 | -2,09 | 2,25 |
| | Frenado 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,28 | -3,06 | 3,28 | -3,06 |
| | Frenado 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,28 | 3,06 | -3,28 | 3,06 |
| | ΔT1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,28 | -1,38 | 1,28 | -1,38 |
| | ΔT2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,28 | 1,38 | -1,28 | 1,38 |
| | Viento transversal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,32 | 6,32 | -6,32 | -6,32 |
| | Peso zapata | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| | Peso pila | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

PS-14.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

5.2. TENSIONES MAYORADAS. HIPÓTESIS DE CARGA

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nmax (con viento transv. I | PP | 0,0 | 1,0 | 15,54 | -0,78 | 360,60 | 0,00 | 0,00 | -3,32 | 15,82 | 15,54 | 15,82 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 2,66 | -0,16 | 61,86 | 0,00 | 0,00 | -0,68 | 2,72 | 2,66 | 2,72 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 1,0 | 7,68 | -1,23 | 173,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,43 | 7,68 | 7,43 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 6,20 | 10,73 | 122,46 | 0,00 | 0,00 | 29,55 | 4,45 | 6,20 | 4,45 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,25 | 6,41 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 42,86 | -2,09 | 0,00 | -2,09 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -1,84 | -5,77 | 1,54 | 0,00 | 0,00 | -37,84 | 1,97 | -1,84 | 1,97 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,83 | 2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 15,75 | -0,77 | 0,83 | -0,77 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 | 3,79 | -3,79 | -3,79 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 0,00 | 116,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 42,17 | 11,55 | 839,24 | 7,28 | -72,62 | 46,33 | 38,39 | 34,59 | 30,81 |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 15,54 | -0,78 | 360,60 | 0,00 | 0,00 | -3,32 | 15,82 | 15,54 | 15,82 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 2,66 | -0,16 | 61,86 | 0,00 | 0,00 | -0,68 | 2,72 | 2,66 | 2,72 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 1,0 | 7,68 | -1,23 | 173,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,43 | 7,68 | 7,43 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 6,20 | 10,73 | 122,46 | 0,00 | 0,00 | 29,55 | 4,45 | 6,20 | 4,45 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,25 | 6,41 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 42,86 | -2,09 | 0,00 | -2,09 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -1,84 | -5,77 | 1,54 | 0,00 | 0,00 | -37,84 | 1,97 | -1,84 | 1,97 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,83 | 2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 15,75 | -0,77 | 0,83 | -0,77 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 | 3,79 | -3,79 | -3,79 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 0,00 | 116,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 42,17 | -24,03 | 560,61 | 7,28 | -72,62 | -147,42 | 35,43 | 13,32 | 27,85 |
| | | PP | 0,0 | 1,0 | 15,54 | -0,78 | 360,60 | 0,00 | 0,00 | -3,32 | 15,82 | 15,54 | 15,82 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 2,66 | -0,16 | 61,86 | 0,00 | 0,00 | -0,68 | 2,72 | 2,66 | 2,72 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 1,0 | 7,68 | -1,23 | 173,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,43 | 7,68 | 7,43 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 6,20 | 10,73 | 122,46 | 0,00 | 0,00 | 29,55 | 4,45 | 6,20 | 4,45 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,25 | 6,41 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 42,86 | -2,09 | 0,00 | -2,09 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -1,84 | -5,77 | 1,54 | 0,00 | 0,00 | -37,84 | 1,97 | -1,84 | 1,97 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,83 | 2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 15,75 | -0,77 | 0,83 | -0,77 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 | 3,79 | -3,79 | -3,79 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 0,00 | 116,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 42,17 | -24,03 | 560,61 | 7,28 | -72,62 | -147,42 | 35,43 | 13,32 | 27,85 |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 15,54 | -0,78 | 360,60 | 0,00 | 0,00 | -3,32 | 15,82 | 15,54 | 15,82 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 2,66 | -0,16 | 61,86 | 0,00 | 0,00 | -0,68 | 2,72 | 2,66 | 2,72 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 1,0 | 7,68 | -1,23 | 173,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,43 | 7,68 | 7,43 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 6,20 | 10,73 | 122,46 | 0,00 | 0,00 | 29,55 | 4,45 | 6,20 | 4,45 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,25 | 6,41 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 42,86 | -2,09 | 0,00 | -2,09 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -1,84 | -5,77 | 1,54 | 0,00 | 0,00 | -37,84 | 1,97 | -1,84 | 1,97 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,83 | 2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 15,75 | -0,77 | 0,83 | -0,77 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 | 3,79 | -3,79 | -3,79 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 0,00 | 116,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 42,17 | -24,03 | 560,61 | 7,28 | -72,62 | -147,42 | 35,43 | 13,32 | 27,85 |
| | | PP | 0,0 | 1,0 | 15,54 | -0,78 | 360,60 | 0,00 | 0,00 | -3,32 | 15,82 | 15,54 | 15,82 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 2,66 | -0,16 | 61,86 | 0,00 | 0,00 | -0,68 | 2,72 | 2,66 | 2,72 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 1,0 | 7,68 | -1,23 | 173,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,43 | 7,68 | 7,43 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 6,20 | 10,73 | 122,46 | 0,00 | 0,00 | 29,55 | 4,45 | 6,20 | 4,45 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,25 | 6,41 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 42,86 | -2,09 | 0,00 | -2,09 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -1,97 | -5,77 | -1,54 | 0,00 | 0,00 | -37,84 | 1,84 | -1,97 | 1,84 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -0,77 | -2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | -15,75 | 0,83 | -0,77 | 0,83 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 | 3,79 | -3,79 | -3,79 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 0,00 | 116,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,06 | 5,06 | 5,06 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 20,90 | -24,03 | 560,61 | 7,28 | -72,62 | -147,42 | 35,43 | 13,32 | 27,85 |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.$\phi\alpha\epsilon$. $\zeta$ | $\Delta\varepsilon\sigma\varphi\alpha$ $\zeta$ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA $\sigma1$ (T/m2) | $\sigma2$ (T/m2) | $\sigma3$ (T/m2) | $\sigma4$ (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nmin | PP | 1,0 | 0,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 |
| | (con viento transv. | SE | 1,0 | 0,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 |
| | II | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 1,0 | -0,28 | -0,83 | -0,28 | -0,83 | -2,81 | -12,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 1,0 | 11,28 | -11,28 | 11,28 | -11,28 | -97,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 26,18 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 1,0 | 7,87 | -7,87 | 7,87 | -7,87 | -97,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -26,18 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,53 | 0,49 | -0,53 | 0,49 | -1,51 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | -10,10 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -9,00 | -4,31 | -9,00 | -4,31 | -7,31 | -153,09 | 0,00 | 0,00 | -46,97 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 0,0 | 1,67 | -1,55 | 1,67 | -1,55 | 4,75 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | 31,75 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 1,84 | -1,97 | 1,84 | -1,97 | 5,77 | -1,54 | 0,00 | 0,00 | 37,84 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,6 | -0,83 | 0,77 | -0,83 | 0,77 | -2,36 | -0,69 | 0,00 | 0,00 | -15,75 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 3,79 | -3,79 | -3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | **33,04** | **-5,28** | **25,46** | **-12,86** | **-199,97** | **232,14** | **7,28** | **-72,62** | **-6,19** |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 1,0 | -0,28 | -0,83 | -0,28 | -0,83 | -2,81 | -12,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 1,0 | 11,28 | -11,28 | 11,28 | -11,28 | -97,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 26,18 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 1,0 | 7,87 | -7,87 | 7,87 | -7,87 | -97,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -26,18 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,53 | 0,49 | -0,53 | 0,49 | -1,51 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | -10,10 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 6,20 | 4,45 | 6,20 | 4,45 | 10,73 | 122,46 | 0,00 | 0,00 | 29,55 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 1,0 | 0,0 | -1,54 | 1,67 | -1,54 | 1,67 | -4,76 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | -31,76 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 1,97 | -1,84 | 1,97 | -1,84 | 5,77 | 1,54 | 0,00 | 0,00 | 37,84 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,6 | 0,77 | -0,83 | 0,77 | -0,83 | 2,36 | -0,69 | 0,00 | 0,00 | 15,75 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 3,79 | -3,79 | -3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | **46,76** | **5,23** | **39,18** | **-2,35** | **-186,74** | **510,77** | **7,28** | **-72,62** | **38,32** |

PS-14.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. $\zeta$ | E. Desfav. $\zeta$ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA $\sigma1$ (T/m2) | $\sigma2$ (T/m2) | $\sigma3$ (T/m2) | $\sigma4$ (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ml, max y Nconc,min | PP | 1,0 | 0,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 |
| | (con descenso de | SE | 1,0 | 0,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 |
| | apoyos y con viento | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | transversal) | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,17 | -0,50 | -0,17 | -0,50 | -1,68 | -7,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | III | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | 6,77 | -6,77 | 6,77 | -6,77 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,71 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,6 | 4,72 | -4,72 | 4,72 | -4,72 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,71 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,53 | 0,49 | -0,53 | 0,49 | -1,51 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | -10,10 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -9,00 | -4,31 | -9,00 | -4,31 | -7,31 | -153,09 | 0,00 | 0,00 | -46,97 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,25 | -2,09 | 2,25 | -2,09 | 6,41 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 42,86 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 3,06 | -3,28 | 3,06 | -3,28 | 9,62 | -2,57 | 0,00 | 0,00 | 63,06 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,83 | -0,77 | 0,83 | -0,77 | 2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 15,75 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 3,79 | -3,79 | -3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | **28,95** | **-0,67** | **21,37** | **-8,25** | **-110,30** | **238,06** | **7,28** | **-72,62** | **61,65** |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,17 | -0,50 | -0,17 | -0,50 | -1,68 | -7,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | 6,77 | -6,77 | 6,77 | -6,77 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,71 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,6 | 4,72 | -4,72 | 4,72 | -4,72 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,71 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,53 | 0,49 | -0,53 | 0,49 | -1,51 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | -10,10 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 6,20 | 4,45 | 6,20 | 4,45 | 10,73 | 122,46 | 0,00 | 0,00 | 29,55 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,09 | 2,25 | -2,09 | 2,25 | -6,43 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | -42,88 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 3,28 | -3,06 | 3,28 | -3,06 | 9,62 | 2,57 | 0,00 | 0,00 | 63,06 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -0,77 | 0,83 | -0,77 | 0,83 | -2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | -15,75 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 3,79 | -3,79 | -3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | **38,45** | **14,24** | **30,87** | **6,66** | **-109,83** | **518,74** | **7,28** | **-72,62** | **20,93** |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | MI, max y Nconc,min (sin descenso de apoyos y con viento transversal) IV | PP | 1,0 | 0,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,17 | -0,50 | -0,17 | -0,50 | -1,68 | -7,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 0,0 | 0,6 | 6,77 | -6,77 | 6,77 | -6,77 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,71 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,6 | 4,72 | -4,72 | 4,72 | -4,72 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,71 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,53 | 0,49 | -0,53 | 0,49 | -1,51 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | -10,10 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,25 | -2,09 | 2,25 | -2,09 | 6,41 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 42,86 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 3,06 | -3,28 | 3,06 | -3,28 | 9,62 | -2,57 | 0,00 | 0,00 | 63,06 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,83 | -0,77 | 0,83 | -0,77 | 2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 15,75 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 3,79 | -3,79 | -3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | **37,96** | **3,64** | **30,38** | **-3,94** | **-103,00** | **391,15** | **7,28** | **-72,62** | **108,61** |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,17 | -0,50 | -0,17 | -0,50 | -1,68 | -7,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 0,0 | 0,6 | 6,77 | -6,77 | 6,77 | -6,77 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,71 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,6 | 4,72 | -4,72 | 4,72 | -4,72 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,71 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,53 | 0,49 | -0,53 | 0,49 | -1,51 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | -10,10 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,09 | 2,25 | -2,09 | 2,25 | -6,43 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | -42,88 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 3,28 | -3,06 | 3,28 | -3,06 | 9,62 | 2,57 | 0,00 | 0,00 | 63,06 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -0,77 | 0,83 | -0,77 | 0,83 | -2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | -15,75 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 3,79 | -3,79 | -3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | **32,25** | **9,79** | **24,67** | **2,21** | **-120,55** | **396,28** | **7,28** | **-72,62** | **-8,62** |

PS-14.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | MI, max (Nconc, maximo) V | PP | 0,0 | 1,0 | 15,54 | 15,82 | 15,54 | 15,82 | -0,78 | 360,60 | 0,00 | 0,00 | -3,32 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 2,66 | 2,72 | 2,66 | 2,72 | -0,16 | 61,86 | 0,00 | 0,00 | -0,68 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,6 | 4,61 | 4,46 | 4,61 | 4,46 | -0,74 | 104,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 6,20 | 4,45 | 6,20 | 4,45 | 10,73 | 122,46 | 0,00 | 0,00 | 29,55 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,25 | -2,09 | 2,25 | -2,09 | 6,41 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 42,86 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 3,06 | -3,28 | 3,06 | -3,28 | 9,62 | -2,57 | 0,00 | 0,00 | 63,06 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,83 | -0,77 | 0,83 | -0,77 | 2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 15,75 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 3,79 | -3,79 | -3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 0,00 | 116,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | **44,00** | **30,16** | **36,42** | **22,58** | **27,43** | **765,63** | **7,28** | **-72,62** | **147,23** |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 15,54 | 15,82 | 15,54 | 15,82 | -0,78 | 360,60 | 0,00 | 0,00 | -3,32 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 2,66 | 2,72 | 2,66 | 2,72 | -0,16 | 61,86 | 0,00 | 0,00 | -0,68 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,6 | 4,61 | 4,46 | 4,61 | 4,46 | -0,74 | 104,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (MI max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(MI min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | -9,00 | -4,31 | -9,00 | -4,31 | -7,31 | -153,09 | 0,00 | 0,00 | -46,97 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,09 | 2,25 | -2,09 | 2,25 | -6,43 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | -42,88 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 1,0 | 3,28 | -3,06 | 3,28 | -3,06 | 9,62 | 2,57 | 0,00 | 0,00 | 63,06 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -0,77 | 0,83 | -0,77 | 0,83 | -2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | -15,75 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 0,6 | 3,79 | 3,79 | -3,79 | -3,79 | 0,00 | 0,00 | 7,28 | -72,62 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 0,00 | 116,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | **23,08** | **27,56** | **15,50** | **19,98** | **-8,16** | **495,21** | **7,28** | **-72,62** | **-46,53** |

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mt, max y Nconc,min (con descenso de apoyos) VI | PP | 1,0 | 0,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0;50 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,17 | -0,50 | -0,17 | -0,50 | -1,68 | -7,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | 6,77 | -6,77 | 6,77 | -6,77 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,71 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,6 | 4,72 | -4,72 | 4,72 | -4,72 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,71 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,53 | 0,49 | -0,53 | 0,49 | -1,51 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | -10,10 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | -9,00 | -4,31 | -9,00 | -4,31 | -7,31 | -153,09 | 0,00 | 0,00 | -46,97 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,25 | -2,09 | 2,25 | -2,09 | 6,41 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 42,86 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 1,84 | -1,97 | 1,84 | -1,97 | 5,77 | -1,54 | 0,00 | 0,00 | 37,84 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,83 | -0,77 | 0,83 | -0,77 | 2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 15,75 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 6,32 | 6,32 | -6,32 | -6,32 | 0,00 | 0,00 | 12,14 | -121,04 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | **30,25** | **3,17** | **17,62** | **-9,46** | **-114,15** | **239,09** | **12,14** | **-121,04** | **36,43** |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,17 | -0,50 | -0,17 | -0,50 | -1,68 | -7,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | 6,77 | -6,77 | 6,77 | -6,77 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,71 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,6 | 4,72 | -4,72 | 4,72 | -4,72 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,71 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,53 | 0,49 | -0,53 | 0,49 | -1,51 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | -10,10 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 1,0 | 6,20 | 4,45 | 6,20 | 4,45 | 10,73 | 122,46 | 0,00 | 0,00 | 29,55 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,09 | 2,25 | -2,09 | 2,25 | -6,43 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | -42,88 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 1,97 | -1,84 | 1,97 | -1,84 | 5,77 | 1,54 | 0,00 | 0,00 | 37,84 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -0,77 | 0,83 | -0,77 | 0,83 | -2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | -15,75 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 6,32 | 6,32 | -6,32 | -6,32 | 0,00 | 0,00 | 12,14 | -121,04 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | **39,67** | **17,99** | **27,03** | **5,35** | **-113,67** | **517,72** | **12,14** | **-121,04** | **-4,30** |

PS-14.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

| PILA | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ζ | E. Desfav. ζ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mt, max y Nconc,min (sin descenso de apoyos) VII | PP | 1,0 | 0,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,17 | -0,50 | -0,17 | -0,50 | -1,68 | -7,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | 6,77 | -6,77 | 6,77 | -6,77 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,71 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,6 | 4,72 | -4,72 | 4,72 | -4,72 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,71 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,53 | 0,49 | -0,53 | 0,49 | -1,51 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | -10,10 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,25 | -2,09 | 2,25 | -2,09 | 6,41 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 42,86 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 1,84 | -1,97 | 1,84 | -1,97 | 5,77 | -1,54 | 0,00 | 0,00 | 37,84 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,83 | -0,77 | 0,83 | -0,77 | 2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 15,75 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 6,32 | 6,32 | -6,32 | -6,32 | 0,00 | 0,00 | 12,14 | -121,04 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | **39,26** | **7,48** | **26,62** | **-5,16** | **-106,84** | **392,18** | **12,14** | **-121,04** | **83,39** |
| 2 | | PP | 1,0 | 0,0 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 11,72 | -0,58 | 267,11 | 0,00 | 0,00 | -2,46 |
| | | SE | 1,0 | 0,0 | 1,97 | 2,01 | 1,97 | 2,01 | -0,12 | 45,82 | 0,00 | 0,00 | -0,50 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,6 | -0,17 | -0,50 | -0,17 | -0,50 | -1,68 | -7,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,6 | 6,77 | -6,77 | 6,77 | -6,77 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,71 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,6 | 4,72 | -4,72 | 4,72 | -4,72 | -58,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,71 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,6 | -0,53 | 0,49 | -0,53 | 0,49 | -1,51 | -0,44 | 0,00 | 0,00 | -10,10 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,09 | 2,25 | -2,09 | 2,25 | -6,43 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | -42,88 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,6 | 1,97 | -1,84 | 1,97 | -1,84 | 5,77 | 1,54 | 0,00 | 0,00 | 37,84 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -0,77 | 0,83 | -0,77 | 0,83 | -2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | -15,75 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 6,32 | 6,32 | -6,32 | -6,32 | 0,00 | 0,00 | 12,14 | -121,04 | 0,00 |
| | | Peso zapata | 1,0 | 0,0 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 0,00 | 86,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 1,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | **33,46** | **13,54** | **20,83** | **0,91** | **-124,40** | **395,26** | **12,14** | **-121,04** | **-33,85** |

| | HIPÓTESIS | CARGA | E.Fav. ξ | E. Desfav. ξ | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | ESFUERZOS EN CARA INFERIOR DE ZAPATA FX (T) | FY (T) | FZ (T) | MX (mT) | MZ (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mt, max y Nconc,max VIII | PP | 0,0 | 1,0 | 15,54 | 15,82 | 15,54 | 15,82 | -0,78 | 360,60 | 0,00 | 0,00 | -3,32 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 2,66 | 2,72 | 2,66 | 2,72 | -0,16 | 61,86 | 0,00 | 0,00 | -0,68 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,6 | 4,61 | 4,46 | 4,61 | 4,46 | -0,74 | 104,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml min) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | 6,20 | 4,45 | 6,20 | 4,45 | 10,73 | 122,46 | 0,00 | 0,00 | 29,55 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | 2,25 | 2,09 | 2,25 | -2,09 | 6,41 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 42,86 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -1,84 | 1,97 | -1,84 | 1,97 | -5,77 | 1,54 | 0,00 | 0,00 | -37,84 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | 0,83 | -0,77 | 0,83 | -0,77 | 2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 15,75 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 6,32 | 6,32 | 6,32 | -6,32 | 0,00 | 0,00 | 12,14 | -121,04 | 0,00 |
| | | Peso zapala | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 0,00 | 116,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 41,63 | 37,94 | 41,63 | 28,99 | 12,04 | 769,73 | 12,14 | -121,04 | 46,33 |
| 2 | | PP | 0,0 | 1,0 | 15,54 | 15,82 | 15,54 | 15,82 | -0,78 | 360,60 | 0,00 | 0,00 | -3,32 |
| | | SE | 0,0 | 1,0 | 2,66 | 2,72 | 2,66 | 2,72 | -0,16 | 61,86 | 0,00 | 0,00 | -0,68 |
| | | SC(Nmax) | 0,0 | 0,6 | 4,61 | 4,46 | 4,61 | 4,46 | -0,74 | 104,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Nmin) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC (Ml max) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | SC(Ml mln) | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Gradiente térmico | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Descenso apoyo 3 | 0,0 | 1,0 | -9,00 | -4,31 | -9,00 | -4,31 | -7,31 | -153,09 | 0,00 | 0,00 | -46,97 |
| | | Retracción | 0,0 | 1,0 | -2,09 | 2,25 | -2,09 | 2,25 | -6,43 | 1,89 | 0,00 | 0,00 | -42,88 |
| | | Frenado 1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Frenado 2 | 0,0 | 0,6 | -1,97 | 1,84 | -1,97 | 1,84 | -5,77 | -1,54 | 0,00 | 0,00 | -37,84 |
| | | ΔT1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | ΔT2 | 0,0 | 0,6 | -0,77 | 0,83 | -0,77 | 0,83 | -2,36 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | -15,75 |
| | | Viento transversal | 0,0 | 1,0 | 6,32 | 6,32 | 6,32 | -6,32 | 0,00 | 0,00 | 12,14 | -121,04 | 0,00 |
| | | Peso zapala | 0,0 | 1,0 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 5,06 | 0,00 | 116,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Peso pila | 0,0 | 1,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 20,36 | 34,98 | 7,72 | 22,35 | -23,54 | 491,10 | 12,14 | -121,04 | -147,42 |



## 5.3. TENSIONES MAYORADAS. RESUMEN DE ESFUERZOS POR HIPÓTESIS DE CARGA

Diámetro de la pila= 1,00 m
No de pilas por seccion transv 2

| PILA | HIPOTESIS | TENSIONES EN CARA INFERIOR DE ZAPATA σ1 (T/m2) | σ2 (T/m2) | σ3 (T/m2) | σ4 (T/m2) | σ,media (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 42,17 | 38,39 | 34,59 | 30,81 | 36,49 |
| 1 | II | 33,04 | -5,28 | 25,46 | -12,86 | 10,09 |
| 1 | III | 28,95 | -0,67 | 21,37 | -8,25 | 10,35 |
| 1 | IV | 37,96 | 3,64 | 30,38 | -3,94 | 17,01 |
| 1 | V | 44,00 | 30,16 | 36,42 | 22,58 | 33,29 |
| 1 | VI | 30,25 | 3,17 | 17,62 | -9,46 | 10,40 |
| 1 | VII | 39,26 | 7,48 | 26,62 | -5,16 | 17,05 |
| 1 | VIII | 41,63 | 37,94 | 28,99 | 25,31 | 33,47 |
| 2 | I | 20,90 | 35,43 | 13,32 | 27,85 | 24,37 |
| 2 | II | 46,76 | 5,23 | 39,18 | -2,35 | 22,21 |
| 2 | III | 38,45 | 14,24 | 30,87 | 6,66 | 22,55 |
| 2 | IV | 32,25 | 9,79 | 24,67 | 2,21 | 17,23 |
| 2 | V | 23,08 | 27,56 | 15,50 | 19,98 | 21,53 |
| 2 | VI | 39,67 | 17,99 | 27,03 | 5,35 | 22,51 |
| 2 | VII | 33,46 | 13,54 | 20,83 | 0,91 | 17,19 |
| 2 | VIII | 20,36 | 34,98 | 7,72 | 22,35 | 21,35 |

## 5.4. DIMENSIONAMIENTO A FLEXOCOMPRESIÓN.

### 5.4.1. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

fck= 250 Kg/cm2
γc= 1,5
fcd= 166,7 Kg/cm2
fyk= 5100 Kg/cm2
γs= 1,15
fyd= 4434,8 Kg/cm2

### 5.4.2. CÁLCULO DE LA ARMADURA A FLEXOCOMPRESION.

a= 1,25 m.
b= 0,5 m.
c= 2,625 m.
d= 1,625 m.
LX= 4 m.
LZ= 5,75 m.
canto= 1,5 m.

| PILA | HIPÓTESIS | Mad, tensiones (mT) | bd, tension (mT) | cd, tension (mT) | Mad, pz (mT) | Mbd, pz (mT) | Mcd, pz (mT) | Macciones,c (mT) | Mda,tota (mT) | Mdb,total (mT) | Mdc,total (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 163,91 | 72,98 | 383,13 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -720,92 | 147,07 | 65,48 | -377,17 |
| 1 | II | 45,34 | 20,19 | 105,98 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -227,66 | 28,49 | 12,69 | -161,05 |
| 1 | III | 46,50 | 20,70 | 108,68 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -232,47 | 29,65 | 13,20 | -163,16 |
| 1 | IV | 76,40 | 34,01 | 178,57 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -356,85 | 59,55 | 26,51 | -217,66 |
| 1 | V | 149,54 | 66,58 | 349,53 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -661,11 | 132,69 | 59,08 | -350,96 |
| 1 | VI | 46,70 | 20,79 | 109,15 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -259,33 | 29,85 | 13,29 | -189,55 |
| 1 | VII | 76,60 | 34,10 | 179,04 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -383,71 | 59,75 | 26,60 | -244,05 |
| 1 | VIII | 150,34 | 66,93 | 351,40 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -690,47 | 133,49 | 59,43 | -378,45 |
| 2 | I | 109,49 | 48,75 | 255,93 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -494,53 | 92,65 | 41,25 | -277,98 |
| 2 | II | 99,76 | 44,41 | 233,18 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -454,04 | 82,91 | 36,91 | -260,24 |
| 2 | III | 101,32 | 45,11 | 236,82 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -460,52 | 84,47 | 37,61 | -263,08 |
| 2 | IV | 77,40 | 34,46 | 180,91 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -361,02 | 60,55 | 26,96 | -219,48 |
| 2 | V | 96,72 | 43,06 | 226,07 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -441,40 | 79,87 | 35,56 | -254,70 |
| 2 | VI | 101,12 | 45,02 | 236,35 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -485,71 | 84,27 | 37,52 | -288,74 |
| 2 | VII | 77,20 | 34,37 | 180,44 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -386,21 | 60,35 | 26,87 | -245,15 |
| 2 | VIII | 95,92 | 42,70 | 224,20 | -16,85 | -7,50 | -39,38 | -464,09 | 79,07 | 35,20 | -279,27 |

| PILA | HIPÓTESIS | Mda,total (mT) | canto (m) | Ancho (m) | Uo (T) | 0,375*Uo*d (mT) | Us1 (T) | As (cm2) | As (cm2/m) | As,min/cara (cm2/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 147,07 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 101,87 | 22,97 | 3,99 | 15,00 |
| 1 | II | 28,49 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 19,67 | 4,43 | 0,77 | 15,00 |
| 1 | III | 29,65 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 20,47 | 4,62 | 0,80 | 15,00 |
| 1 | IV | 59,55 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 41,14 | 9,28 | 1,61 | 15,00 |
| 1 | V | 132,69 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 91,87 | 20,72 | 3,60 | 15,00 |
| 1 | VI | 29,85 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 20,60 | 4,65 | 0,81 | 15,00 |
| 1 | VII | 59,75 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 41,28 | 9,31 | 1,62 | 15,00 |
| 1 | VIII | 133,49 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 92,43 | 20,84 | 3,62 | 15,00 |
| 2 | I | 92,65 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 64,07 | 14,45 | 2,51 | 15,00 |
| 2 | II | 82,91 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 57,32 | 12,93 | 2,25 | 15,00 |
| 2 | III | 84,47 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 58,40 | 13,17 | 2,29 | 15,00 |
| 2 | IV | 60,55 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 41,83 | 9,43 | 1,64 | 15,00 |
| 2 | V | 79,87 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 55,21 | 12,45 | 2,17 | 15,00 |
| 2 | VI | 84,27 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 58,26 | 13,14 | 2,28 | 15,00 |
| 2 | VII | 60,35 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 41,70 | 9,40 | 1,64 | 15,00 |
| 2 | VIII | 79,07 | 1,50 | 5,75 | 11811,46 | 6422,48 | 54,66 | 12,33 | 2,14 | 15,00 |

PS-14.
CALCULO DE LAS ZAPATAS.

| PILA | HIPOTESIS | Mdb,total (mT) | Mdc,total (mT) | canto (m) | Ancho (m) | Uo (T) | 0,375*Uo*d (mT) | Us1,b (T) | As,b (cm2) | As,b (cm2/m) | Us1,c (T) | As,c (cm2) | As,c (cm2/m) | As,min/cara (cm2/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 65,48 | -377,17 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 45,28 | 10,21 | 2,55 | 264,37 | 59,61 | 14,90 | 15,00 |
| 1 | II | 12,69 | -161,05 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 8,75 | 1,97 | 0,49 | 111,83 | 25,22 | 6,30 | 15,00 |
| 1 | III | 13,20 | -163,16 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 9,11 | 2,05 | 0,51 | 113,31 | 25,55 | 6,39 | 15,00 |
| 1 | IV | 26,51 | -217,66 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 18,31 | 4,13 | 1,03 | 151,51 | 34,16 | 8,54 | 15,00 |
| 1 | V | 59,08 | -350,96 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 40,84 | 9,21 | 2,30 | 245,72 | 55,41 | 13,85 | 15,00 |
| 1 | VI | 13,29 | -189,55 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 9,17 | 2,07 | 0,52 | 131,78 | 29,72 | 7,43 | 15,00 |
| 1 | VII | 26,60 | -244,05 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 18,37 | 4,14 | 1,04 | 170,07 | 38,35 | 9,59 | 15,00 |
| 1 | VIII | 59,43 | -378,45 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 41,09 | 9,27 | 2,32 | 265,28 | 59,82 | 14,95 | 15,00 |
| 2 | I | 41,25 | -277,98 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 28,50 | 6,43 | 1,61 | 194,00 | 43,75 | 10,94 | 15,00 |
| 2 | II | 36,91 | -260,24 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 25,50 | 5,75 | 1,44 | 181,48 | 40,92 | 10,23 | 15,00 |
| 2 | III | 37,61 | -263,08 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 25,98 | 5,86 | 1,46 | 183,48 | 41,37 | 10,34 | 15,00 |
| 2 | IV | 26,96 | -219,48 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 18,61 | 4,20 | 1,05 | 152,79 | 34,45 | 8,61 | 15,00 |
| 2 | V | 35,56 | -254,70 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 24,56 | 5,54 | 1,38 | 177,57 | 40,04 | 10,01 | 15,00 |
| 2 | VI | 37,52 | -288,74 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 25,92 | 5,84 | 1,46 | 201,60 | 45,46 | 11,36 | 15,00 |
| 2 | VII | 26,87 | -245,15 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 18,55 | 4,18 | 1,05 | 170,84 | 38,52 | 9,63 | 15,00 |
| 2 | VIII | 35,20 | -279,27 | 1,50 | 4,00 | 8216,67 | 4467,81 | 24,32 | 5,48 | 1,37 | 194,91 | 43,95 | 10,99 | 15,00 |

# Paso Superior nº 15-M

## 1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente documento es la definición y cálculos de estribos de la estructura denominada Paso Superior 15 del Proyecto de Construcción de la "LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: MADRID-ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b" al variar su altura con respecto a las definidas en el proyecto mencionado.

Se incluyen, por lo tanto, los cálculos mecánicos y los planos que definen estos elementos.

No se han incluido por no sufrir variación con respecto a los del Proyecto de Construcción, ni planos ni cálculos de:

- Tablero ( a excepción de del plano de replanteo)
- Pilas
- Apoyos elastoméricos.
- Detalles.

## 2. NORMATIVA.

En los cálculos realizados se ha seguido la siguiente normativa:

- Norma de construcción sismorresistente (Parte General y Edificación) (NCSE-94) de diciembre de 1994
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Carreteras. IAP
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de hormigón en masa o armado. EH-91.

## 3. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Los materiales empleados en el diseño han sido los siguientes:

ESTRIBOS:

Hormigón (H-250):

Resistencia característica $f_{ck}$= 2.500 T/m2

Acero en armaduras (AEH 500)

Resistencia característica $f_{yk}$= 5.100 Kg/cm2

Hormigón empleado para nivelar fondo de excavaciones, denominado hormigón de limpieza (H-125)

Resistencia característica $f_{ck}$= 1.250 T/m2

Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según el "Artículo 31. Coeficientes de seguridad" y "Artículo 32. Establecimiento de las acciones de cálculo e hipótesis de carga más desfavorable" de la EH-91, con un nivel de ejecución normal y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma c$= 1,50

$\gamma s$= 1,15

$\gamma f$= 1,60

por lo que las resistencias minoradas de los materiales son:

ESTRIBOS:

Hormigón (H-250):

$f_{cd}$= 1.666,67 T/m2

Acero en armaduras (AEH 500)

$f_{yd}$= 4.434,8 Kg/cm2

## 4. CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

Las características geotécnicas que se han adoptado para el material de relleno son las siguientes:

Cohesión = 0 T/m2

Angulo de rozamiento interno = $\Phi$ = 30°

$K_a = tag^2(45- \Phi/2)$= 1/3

$\gamma$ tierras= 1,9 T/m3

El empuje de tierras se ha calculado en cada punto con la siguiente expresión:

$$E_a = K_a * \gamma * h$$

En la que las presiones del terreno aumentan linealmente con la profundidad "h".

Según lo indicado en el Anejo de Geotecnia del Proyecto de Construcción se han diseñado las cimentaciones de los estribos para tensiones máximas admisibles de 2.5 Kg/cm2.

## 5. CARGAS.

Se han considerado las siguientes cargas actuando sobre la estructura:

- Peso propio. Se considera una densidad del hormigón armado de 2,5 T/$m^3$
- Carga muerta: 2,22 T/m.

  Peso de la barrera rígida = 0,78 T/m

  Peso del firme = 1,44 T/m. Se ha considerado un ancho de tablero asfaltado de 6,00 m. Con un espesor de pavimento de 0,10 m. Y con una densidad de la capa de rodadura de 2,4 T/$m^3$
- Retracción.
- Descenso de apoyos.
- Sobrecarga de uso:

  Carro de 60 T.

  Sobrecarga uniforme de 0,4 T/m2.

  Frenado y arranque de 16 T.
- Presión del viento:

  Viento en tablero de 2,25 N/mm2

  Viento en pilas de 2,76 N/mm2
- Variación uniforme de temperatura de 37,7° C
- Gradiente Térmico de 12° C

En el ANEJO 1: LISTADOS DE ORDENADOR, en el cálculo del tablero se incluyen los parámetros que se han considerado en la obtención de estos valores.

## 6. ESTRIBOS.

Los dos estribos presentan alturas semejantes por lo que únicamente se ha realizado el cálculo para el estribo de mayor altura.

En una hoja de cálculo se han realizado:

- Cálculos de estabilidad al deslizamiento y vuelco.
- Cálculo de tensiones máximas y mínimas en cimentación.
- Cálculo de la armadura necesaria en muro y zapata.

En el ANEJO 1: LISTADOS DE ORDENADOR se incluyen los cálculos mecánicos del mismo.

# ANEJO 1. LISTADOS DE ORDENADOR

## CÁLCULOS DEL TABLERO.

## CÁLCULO DE LAS ACCIONES SEGÚN LA IAP

### A. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES

ACCIONES PERMANENTES (G)

**Peso propio** gc= 2,5 T/m3

**Cargas muertas**

Peso barrera rígida

Peso de la barrera= 0,78 T/m

Peso firme

| | |
|---|---|
| Ancho asfaltado= | 8 m |
| Espesor capa de firme= | 0,1 m |
| Densidad firme= | 2,4 T/m3 |
| Peso del firme= | 1,92 T/m |

Total carga muerta= 2,7 T/m

ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*)

**Pretensado** (No procede)

**Acciones reológicas**

Fluencia (No procede)

Retracción Según la EHE en el Artículo 39. Características del hormigón:

$e_{cs}(t , ts) = e_{cs0}\, b_s(t-ts)$

$e_{cs0} = e_s\, b_{HR}$

| | |
|---|---|
| fck= | 30 N/mm2. |
| $e_s$ = | 0,00042 |
| HR= | 70 % |
| $b_{HR}$ = | -1,01835 |
| $e_{cs0}$ = | -0,000428 |
| Ac= | 4,57 m2. |
| u1= | 11,84 m. |
| u2= | 22,84 m. |
| e1= | 772,71 m. |
| e2= | 400,50 m. |
| t - ts= | 10.000 días |
| $b_s(t-ts)$ , 1= | 0,5689 |
| $b_s(t-ts)$ , 2= | 0,8003 |
| $e_{cs}(t , ts)$,1 = | -0,000243 |
| $e_{cs}(t , ts)$,2 = | -0,000342 |

(Se considera que bajo el pavimento la superficie no está expuesta a la evaporación)
(Se considera que bajo el pavimento la superficie está expuesta a la evaporación)

$e_{cs}(t , ts)$ = -0,000342

**Acciones debidas al terreno**

Acciones sobre elementos de la estructura

Peso del terreno

g= 2 T/m3

Empuje del terreno

F= 30 grados

Descenso de apoyos

Descenso= 2 cm

ACCIONES VARIABLES (Q)

**Sobrecarga de uso**

Tren de cargas

Componentes verticales

| | |
|---|---|
| Sobrecarga uniforme= | 4 KN/m2 |
| Carro= | 60 T |

Componentes horizontales

Frenado y arranque

| | |
|---|---|
| bplataforma= | 8 m. |
| Lvano1= | 13,5 m. |
| Lvano2= | 17 m. |
| Lvano3= | 13,5 m. |
| Fmin= | 160 KN |
| Fmax= | 480 KN |
| $F_{1/20}$= | 100,4 KN |
| F= | 160 KN |

Fuerza centrífug (No procede)

Tren de cargas para la fatiga (No procede)

Sobrecargas en terraplenes adyacentes 10 KN/m2

Empuje sobre barandillas (sólo para el cálculo de las barandilles)

**Acciones climáticas**

Viento Según la IAP, EN SU PUNTO 3.2.3.2. Acciones climáticas:

Altura máxima de pilas inferior a 20 m.

Luces de vano inferiores a 40 m.

| | |
|---|---|
| vref= | 28 m/sg2 |
| Tipo de entorno | II |
| Empuje sobre tablero= | 2,25 KN/m2 |
| Empuje sobre pilas= | 2,76 KN/m2 |

Nieve

Zona climática III
Altitud del terreno= 1200 m.
sk= 2,1 KN/m2
q= 1,68 KN/m2

Acciones térmicas

Variación uniforme de temperatura

| | | |
|---|---|---|
| DT= | 37,7 | grados |
| K= | 24,91 | |
| z= | 4 | |
| a= | 0,292 | |
| hmin= | 0,6 | |
| hmax= | 1,5 | |
| h= | 0,95 | |
| b= | -0,172 | |
| c= | 0 | |

Gradientes térmicos

Gradiente térmico vertical positivo del tablero (Losa aligerada de hormigón)

| | |
|---|---|
| $DT_{SI}$= (K1 K3 K4 )$DT_{SI,ref}$ = | 12,08 |
| K1(Factor de corrección relativo al canto del tablero)= | 0,85 |
| K3(Factor de corrección relativo a los aligeramientos)= | 1,075 |
| K4(Factor de corrección relativo al espesor de pavimento bituminoso)= | 1,15 |
| $DT_{SI,ref}$ = | 11,5 |

Sobrecargas debidas al agua (No procede)

ACCIONES ACCIDENTALES (A)

Impactos

Impacto de vehículos contra un elemento estructural del puente
Impacto lateral contra sistemas de contención de vehículos
Impacto de embarcaciones
Acciones sísmicas

B. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES

ACCIONES PERMANENTES (G)

Valor representativo = Valor característico de la acción excepto
Peso del firme emin= espesor de proyecto
emax= 1,5* espesor de proyecto<10 cm.
Peso de los servicios (por ejemplo conducción de agua llena o vacía)

ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*)

Presolicitaciones Valor representativo= Valor característico

Acciones reológicas Valor representativo= Valor característico

Acciones debidas al terreno Valor representativo= Valor característico

ACCIONES VARIABLES (Q)

Tren de cargas para la fatiga Valor representativo= Valor característico
Para el resto de las acciones se consideran los siguientes valores representativos:
Valor característico: Qk se considera cuando actúa aisladamente
Valor de combinación $y_oQk$ : Valor de la acción cuando actúe simultáneamente con otra acción
Valor frecuente $y_1Qk$
Valor casi-permanente $y_2Qk$

| $y_o$ | $y_1$ | $y_2$ |
|---|---|---|
| 0,6 | 0,5 | 0,2 |

C. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES.

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (ELU)

| TIPO DE ACCIÓN | SITUACIONES PERSISTENTES O TRANSITORIAS | | SITUACIONES ACCIDENTALES | |
|---|---|---|---|---|
| | Efecto fav. | Efecto desf. | Efecto fav. | Efecto desf. |
| PERMANENTES | 1,00 | 1,35 | 1,0 | 1,0 |
| PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE | 1,00 | 1,00 | 1,0 | 1,0 |
| | 1,00 | 1,35 | 1,0 | 1,0 |
| Pretensado P1 | 1,00 | 1,05 | 1,0 | 1,0 |
| Pretensado P2 | 0,95 | 1,35 | 1,0 | 1,0 |
| Otra predeformación | 1,00 | 1,50 | 1,0 | 1,0 |
| Reológicas | 1,00 | 1,50 | 0,0 | 1,0 |
| Acción del terreno | 0,00 | - | 1,0 | 1,0 |
| VARIABLES | - | - | - | - |

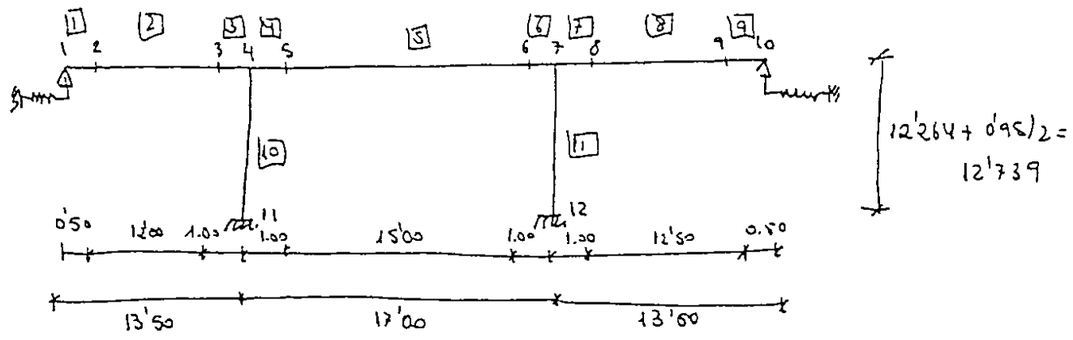
Ver los comentarios de la IAP (página 68)

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO (ELS)

| TIPO DE ACCIÓN | SITUACIONES PERSISTENTES O TRANSITORIAS | |
|---|---|---|
| | Efecto fav. | Efecto desf. |
| PERMANENTES | 1,00 | 1,00 |
| PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE | 0,90 | 1,10 |
| | 0,95 | 1,05 |
| Pretensado P1 | 1,00 | 1,00 |
| Pretensado P2 | 1,00 | 1,00 |
| Otra predeformación | 1,00 | 1,00 |
| Reológicas | 1,00 | 1,00 |
| Acción del terreno | 0,00 | 1,00 |
| VARIABLES | - | - |

Ver los comentarios de la IAP (página 70)

Módulo geométrico:




Constante de muelle de los neoprenos:

$$H = k \cdot d \Rightarrow k = \frac{H}{d} = \frac{An \cdot Gr}{en}$$

en: espesor neopreno

An: Area total en planta de los apoyos

Gr: Módulo de rigidez transversal del elastómero

acción rápida = 120 Mp/m² (truncado)

acción lenta = 80 Mp/m² (reológicas).

$K_{acc.\ rápida} = \frac{2 \times 0'20 \times 0'40 \times 120}{0'045} = 426'67$ Mp/m = 426'67 t/m.

$K_{acción\ lenta} = \frac{2 \times 0'20 \times 0'40 \times 120}{0'045} = 284'44$ Mp/m = 284'44 T/m.

Características mecánicas de las barras:

Barras [1], [3], [4], [6], [7], [9] sin aligerar.

$A_X = 6'115\ m^2$

$I_Z = 0'473\ m^4$

$J_Y = 31'5118\ m^4$

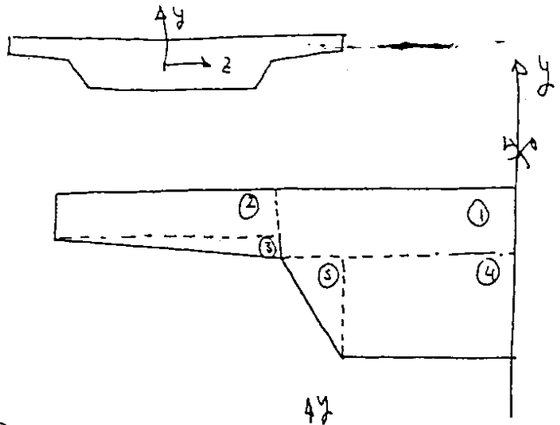
Barra [2], [5], [8] aligeradas

$A_X = 4'984 m^2$

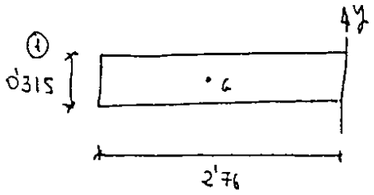
$I_Z : 4'984 m^4$

$J_Y = 30'7198\ m^4$

Cálculo de la IY del tablero.

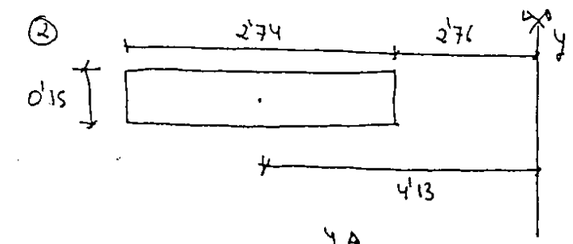



$IY = 2 \times [2'2076 + 7'2675 + 2'0311 + 3'1444 + 1'1053] = 31'5118\ m^4.$



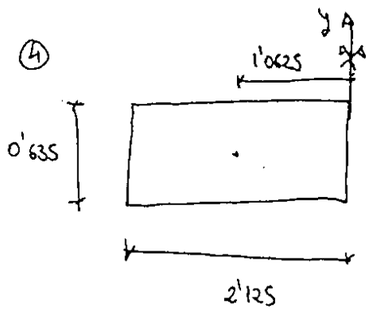

$I_y = \frac{1}{12} 2'76^3 \times 0'315 + 2'76 \times 0'315 \times \left[\frac{2'76}{2}\right]^2 =$

$= 0'5519 + 1'6557 = 2'2076\ m^4$



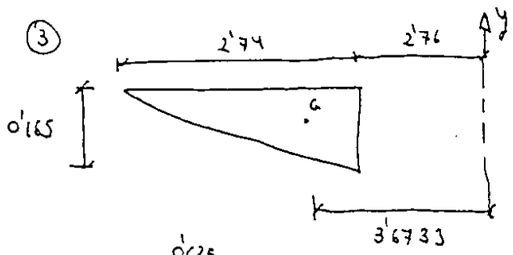

$I_y = \frac{1}{12} 2'74^3 \times 0'15 + 2'74 \times 0'15 \times 4'13^2 =$

$= 7'2675\ m^4.$



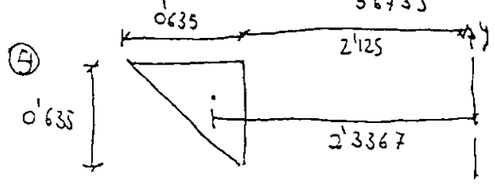

$I_y = \frac{1}{12} \cdot 2'125^3 \times 0'635 + 0'635 \times 2'125 \times \left[\frac{2'125}{2}\right]^2 =$

$= 2'0311\ m^4.$




$I_y = \frac{1}{36} \times 0'165 \times 2'74^3 + \frac{1}{2} 0'165 \times 2'74 \times 3'6733^2 =$

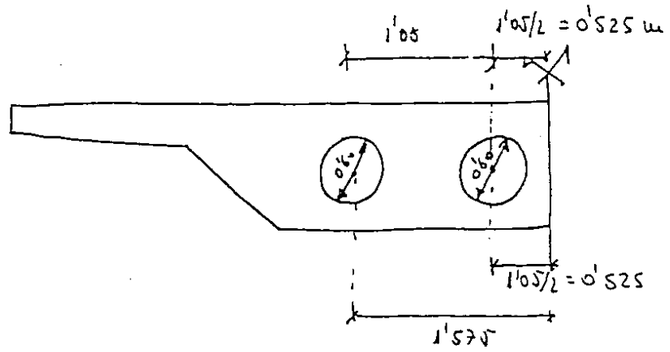
$= 3'1444\ m^4$




$I_y = \frac{1}{36} \times 0'635^4 + \frac{1}{2} 0'635^2 \times 2'3367^2 = 1'1053\ m^4$



IY en tablero — sección aligerada.




$IY = 31'5118 - \left[ \frac{\pi \cdot 0'6^4}{4} + \pi R^2 \cdot 0'525^2 + \frac{\pi \cdot 0'6^4}{4} + \pi \left(\frac{0'6}{2}\right)^2 \cdot 1'575^2 \right] =$

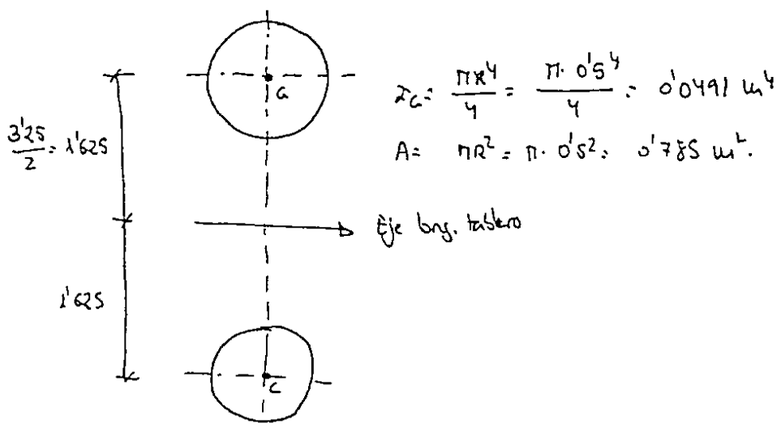
$= 31'5118 - \left[ 0'0127 + 0'7793 + 0'7014 \right] = 30'7198\ m^4$

Barras [10] y [11]

$AX = 2 \times \pi \cdot \left[\frac{1'10}{2}\right]^2 = 1'571\ m^2.$

$IY = 2\ [\ 0'0491 + 0'785 \times 1'625^2\ ] = 4'244\ m^4$

$IZ = 2 \times 0'0491 = 0'0982\ m^4.$




$I_G = \frac{\pi R^4}{4} = \frac{\pi \cdot 0'5^4}{4} = 0'0491\ m^4$

$A = \pi R^2 = \pi \cdot 0'5^2 = 0'785\ m^2.$

Contants de los materiales:

$E = 3.290.896\ t/m^2$

$\nu = 0'20$

DENS = 2'5

$\alpha = 10^{-5}\ ºC^{-1}$



MODELO PARA EL CÁLCULO DE EFUERZOS:

CARGAS:

1. PESO PROPIO DENSIDAD = 2'5 $t/m^3$. (SELF WEIGHT Y -2.5)
2. CARGA MUERTA:

   Peso barrera .... 0'78 t/m.

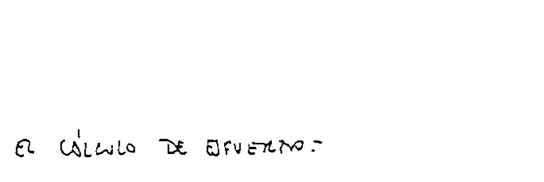
   Peso losa ..... $8 \times 2'4 \times 0'10 = 1'92$ t/m.

   Carga total ..... 2'70 t/m.
3. SOBRECARGA UNIFORME 0'4 $t/m^2$ en vano 1.

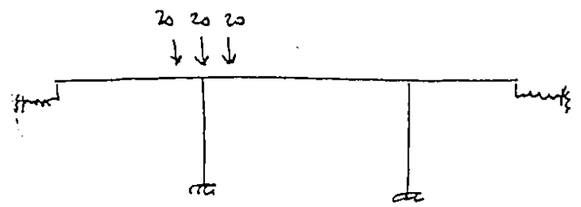
   $p = 0'4 \times 8 = 3'2$ t/m.
4. SC. 0'4 $t/m^2$ en vano 2.

   $p = 0'4 \times 8 = 3'2$ t/m.
5. SC. 0'4 $t/m^2$ en vano 3.

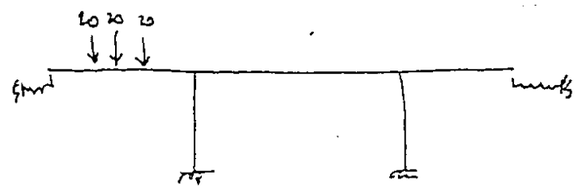
   $p = 0'4 \times 8 = 5'2$ t/m.
6. Carro de 60 t sobre estribo.




7. Carro de 60 t sobre pilas.

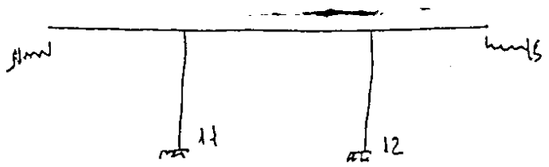



8. Carro de 60 t en cada vano 1




9. Carro en centro vano 2.

10. . Gradient térmico. 12'08 °C




TEMP LOAD

1 TO 9 TEMP 12'08 0.0

11. . Descenso d apoyo.

UNIT MET

SUPPORT DISPL

11 FY -0025

MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE CARGAS HORIZONTALES.-

CARGAS:

1. RETRACCIÓN

$$\varepsilon = 34'2 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta L = l \cdot \alpha \cdot \Delta T \longrightarrow \varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \alpha \cdot \Delta T \longrightarrow \Delta T = \frac{\varepsilon}{\alpha}$$

$$\Delta T = 34'2\ ^\circ C$$

2. FRENADO Y ARRANQUE

$F_x = 160\ kN \cong 16\ T.$

MEMBER LOAD

5 CONC X 16.0 7.5

3. VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA

TEMP LOAD

1 TO 11 TEMP $37'7/2 = 18'85^\circ C$

4. VIENTO TRANSVERSAL

Viento sobre tablero $0'225\ t/m^2 \times 0'95 = 0'21375\ t/m.$

Viento sobre pila $0'276\ t/m.$





```
*****************************************************
*                                                   *
*          S T A A D - III                          *
*          Revision 17.0a                           *
*          Proprietary Program of                   *
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.                 *
*          Date=    JUN 15, 1999                    *
*          Time=    12:49: 9                        *
*                                                   *
*****************************************************
```

```
1. STAAD SPACE MODELO PARA EL CALCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES
2. UNIT MET MTON
3. JOINT COORDINATES
4. 1    0.00   12.739   0.00
5. 2    0.50   12.739   0.00
6. 3   12.50   12.739   0.00
7. 4   13.50   12.739   0.00
8. 5   14.50   12.739   0.00
9. 6   29.50   12.739   0.00
10. 7  30.50   12.739   0.00
11. 8  31.50   12.739   0.00
12. 9  43.50   12.739   0.00
13. 10 44.00   12.739   0.00
14. 11 13.50    0.000   0.00
15. 12 30.50    0.000   0.00
16. MEMBER INCIDENCES
17. 1  1  2
18. 2  2  3
19. 3  3  4
20. 4  4  5
21. 5  5  6
22. 6  6  7
23. 7  7  8
24. 8  8  9
25. 9  9  10
26. 10  11  4
27. 11  12  7
28. SUPPORTS
29. 1 10 FIXED BUT MZ KFX 426.67 KFZ 426.67
30. 11 12 FIXED
31. CONSTANTS
32. E 3290896.0 ALL
33. ALFA 0.00001 ALL
34. POI 0.2
35. DENS 2.5
36. MEMBER PROPERTIES
37. 1 3 4 6 7 9 PRISMATIC AX 6.115  IZ 0.473  IY 31.5118
38. 2 5 8 PRISMATIC AX 4.984  IZ 0.442 IY 30.7198
39. 10 11 PRISMATIC  AX 1.571  IZ 0.0982  IY 4.244
40. LOADING 1 PESO PROPIO
41. SELFWEIHT Y -1.0
42. LOADING 2 CARGA MUERTA
43. MEMBER LOAD
44. 1 TO 9 UNI GY -2.70
45. LOADING 3 SC 0.4 T/M2 EN VANO 1
46. MEMBER LOAD
47. 1 TO 3 UNI GY -3.2
```



```
48. LOADING 4 SC 0.4 T/M2 EN VANO 2
49. MEMBER LOAD
50. 4 TO 6 UNI GY -3.2
51. LOADING 5 SC 0.4 T/M2 EN VANO 3
52. MEMBER LOAD
53. 7 TO 9 UNI GY -3.2
54. LOAGING 6 CARRO 60 T SOBRE ESTRIBO 1
55. JOINT LOAD
56. 1 FY -20.0
57. MEMBER LOAD
58. 2 CON GY -20.0 1.0
59. 2 CON GY -20.0 2.5
60. LOADING 7 CARRO 60 T SOBRE PILA 1
61. JOINT LOAD
62. 4 FY -20.0
63. MEMBER LOAD
```

```
64. 2 CON GY -20.0  11.50
65. 5 CON GY -20.0  0.50
66. LOADING 8 CARRO EN CENTRO VANO 1
67. MEMBER LOAD
68. 2 CON GY -20.0  4.50
69. 2 CON GY -20.0  6.00
70. 2 CON GY -20.0  7.50
71. LOADING 9 CARRO EN CENTRO VANO 2
72. MEMBER LOAD
73. 5 CON GY -20.0  6.00
74. 5 CON GY -20.0  7.50
75. 5 CON GY -20.0  9.00
76. LOADING 10 GRADIENTE TERMICO
77. TEMP LOAD
78. 1 TO 9 TEMP 12.08 0.0
79. LOADING 11 DESCENSO DE APOYO 11(PILA 1)
80. UNIT MET
81. SUPPORT DISPL
82. 11 FY -0.025
83. PERFORM ANALYSIS
```

P R O B L E M  S T A T I S T I C S

```
 NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS =    12/   11/    4
 ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =     7/    2
 TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =    11, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =     54
 SIZE OF STIFFNESS MATRIX  =     648 DOUBLE PREC. WORDS
 TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.04 MEGA-BYTES

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.          12:49:10
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.           12:49:10
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.          12:49:10
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.              12:49:10
++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                   12:49:11

 84. PRINT MEMBER FORCES ALL
```

MODELO PARA EL CALCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES -- PAGE NO. 3

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 0.00 | 64.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | -56.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.14 |
| | 2 | 1 | 0.00 | 13.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | -12.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.45 |
| | 3 | 1 | 0.10 | 18.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.10 | -17.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.98 |
| | 4 | 1 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.53 |
| | 5 | 1 | -0.10 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.10 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.20 |
| | 6 | 1 | 0.06 | 31.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.06 | -31.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.81 |
| | 7 | 1 | 0.01 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.01 | -0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.30 |
| | 8 | 1 | 0.19 | 25.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -0.19 | -25.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.69 |
| | 9 | 1 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.50 |
| | 10 | 1 | 1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -1.13 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 |
| | 11 | 1 | 1.14 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -1.14 | -44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.39 |
| 2 | 1 | 2 | 0.00 | 56.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -30.14 |
| | | 3 | 0.00 | 93.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -189.39 |
| | 2 | 2 | 0.00 | 12.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.45 |
| | | 3 | 0.00 | 20.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -41.21 |
| | 3 | 2 | 0.10 | 17.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.98 |
| | | 3 | -0.10 | 21.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.55 |
| | 4 | 2 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.53 |
| | | 3 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -38.36 |
| | 5 | 2 | -0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.20 |
| | | 3 | 0.09 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.07 |
| | 6 | 2 | 0.06 | 31.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.81 |
| | | 3 | -0.06 | 8.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -14.82 |
| | 7 | 2 | 0.01 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.30 |
| | | 3 | -0.01 | 19.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.57 |
| | 8 | 2 | 0.19 | 25.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -12.69 |
| | | 3 | -0.19 | 34.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -42.63 |
| | 9 | 2 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.50 |
| | | 3 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -62.52 |
| | 10 | 2 | 1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.25 |
| | | 3 | -1.13 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.17 |
| | 11 | 2 | 1.14 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -22.39 |
| | | 3 | -1.14 | -44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 559.70 |
| 3 | 1 | 3 | 0.00 | -93.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 189.39 |
| | | 4 | 0.00 | 108.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -290.09 |

MODELO PARA EL CALCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES -- PAGE NO. 4

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 3 | 0.00 | -20.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 41.21 |
| | | 4 | 0.00 | 22.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -62.73 |
| | 3 | 3 | 0.10 | -21.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.55 |
| | | 4 | -0.10 | 24.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -38.39 |
| | 4 | 3 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 38.36 |
| | | 4 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -41.43 |
| | 5 | 3 | -0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.07 |
| | | 4 | 0.09 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.47 |
| | 6 | 3 | 0.06 | -8.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.82 |
| | | 4 | -0.06 | 8.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -23.21 |
| | 7 | 3 | 0.01 | -19.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.57 |
| | | 4 | -0.01 | 19.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.98 |
| | 8 | 3 | 0.19 | -34.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.63 |
| | | 4 | -0.19 | 34.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -77.24 |
| | 9 | 3 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 62.52 |
| | | 4 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -67.52 |
| | 10 | 3 | 1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.17 |
| | | 4 | -1.13 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.66 |
| | 11 | 3 | 1.14 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -559.70 |
| | | 4 | -1.14 | -44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 604.47 |
| 4 | 1 | 4 | 0.58 | 108.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 295.01 |
| | | 5 | -0.58 | -93.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -193.92 |
| | 2 | 4 | 0.12 | 22.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 63.74 |
| | | 5 | -0.12 | -20.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -42.14 |
| | 3 | 4 | -0.72 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.61 |
| | | 5 | 0.72 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -28.22 |
| | 4 | 4 | 1.57 | 27.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 54.81 |
| | | 5 | -1.57 | -24.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -29.21 |
| | 5 | 4 | -0.72 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.87 |
| | | 5 | 0.72 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.49 |
| | 6 | 4 | -0.43 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 18.56 |
| | | 5 | 0.43 | -1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.11 |
| | 7 | 4 | 0.06 | 19.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.28 |
| | | 5 | -0.06 | -19.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.94 |
| | 8 | 4 | -1.44 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 61.70 |
| | | 5 | 1.44 | -4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -56.88 |
| | 9 | 4 | 2.54 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 89.07 |
| | | 5 | -2.54 | -30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -59.07 |
| | 10 | 4 | 2.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.52 |
| | | 5 | -2.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.52 |
| | 11 | 4 | 6.01 | -57.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -573.78 |
| | | 5 | -6.01 | 57.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 516.46 |
| 5 | 1 | 5 | 0.58 | 93.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 193.92 |
| | | 6 | -0.58 | 93.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -193.92 |
| | 2 | 5 | 0.12 | 20.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.14 |
| | | 6 | -0.12 | 20.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -42.14 |
| | 3 | 5 | -0.72 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.22 |
| | | 6 | 0.72 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.49 |

MODELO PARA EL CALCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES -- PAGE NO. 5

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 5 | 1.57 | 24.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 29.21 |
| | | 6 | -1.57 | 24.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -29.21 |
| | 5 | 5 | -0.72 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.49 |
| | | 6 | 0.72 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -28.22 |
| | 6 | 5 | -0.43 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.11 |
| | | 6 | 0.43 | -1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.67 |
| | 7 | 5 | 0.06 | 19.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.94 |
| | | 6 | -0.06 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.93 |
| | 8 | 5 | -1.44 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 56.88 |
| | | 6 | 1.44 | -4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.38 |
| | 9 | 5 | 2.54 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 59.07 |
| | | 6 | -2.54 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -59.07 |
| | 10 | 5 | 2.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.52 |
| | | 6 | -2.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.52 |
| | 11 | 5 | 6.01 | -57.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -516.47 |
| | | 6 | -6.01 | 57.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -342.85 |
| 6 | 1 | 6 | 0.58 | -93.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 193.92 |
| | | 7 | -0.58 | 108.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -295.01 |
| | 2 | 6 | 0.12 | -20.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.14 |
| | | 7 | -0.12 | 22.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -63.74 |
| | 3 | 6 | -0.72 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.49 |
| | | 7 | 0.72 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.87 |
| | 4 | 6 | 1.57 | -24.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 29.21 |
| | | 7 | -1.57 | 27.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -54.81 |
| | 5 | 6 | -0.72 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.22 |
| | | 7 | 0.72 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -30.61 |
| | 6 | 6 | -0.43 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.67 |
| | | 7 | 0.43 | -1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.12 |
| | 7 | 6 | 0.06 | -0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.93 |
| | | 7 | -0.06 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.59 |
| | 8 | 6 | -1.44 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.38 |
| | | 7 | 1.44 | -4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.20 |
| | 9 | 6 | 2.54 | -30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 59.07 |
| | | 7 | -2.54 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -89.07 |
| | 10 | 6 | 2.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.52 |
| | | 7 | -2.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.52 |
| | 11 | 6 | 6.01 | -57.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 342.85 |
| | | 7 | -6.01 | 57.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -400.14 |
| 7 | 1 | 7 | 0.00 | 108.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 290.09 |
| | | 8 | 0.00 | -93.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -189.39 |
| | 2 | 7 | 0.00 | 22.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 62.73 |
| | | 8 | 0.00 | -20.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -41.21 |
| | 3 | 7 | -0.09 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.47 |
| | | 8 | 0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.07 |
| | 4 | 7 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 41.43 |
| | | 8 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -38.36 |
| | 5 | 7 | 0.10 | 24.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 38.39 |
| | | 8 | -0.10 | -21.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.55 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 7 | -0.06 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.46 |
| | | 8 | 0.06 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.20 |
| | 7 | 7 | -0.01 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.94 |
| | | 8 | 0.01 | -0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.72 |
| | 8 | 7 | -0.19 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.34 |
| | | 8 | 0.19 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.50 |
| | 9 | 7 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 67.52 |
| | | 8 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -62.52 |
| | 10 | 7 | 1.13 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.66 |
| | | 8 | -1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.17 |
| | 11 | 7 | -1.14 | 24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 328.77 |
| | | 8 | 1.14 | -24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -304.42 |
| 8 | 1 | 8 | 0.00 | 93.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 189.39 |
| | | 9 | 0.00 | 56.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.14 |
| | 2 | 8 | 0.00 | 20.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 41.21 |
| | | 9 | 0.00 | 12.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.45 |
| | 3 | 8 | -0.09 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.07 |
| | | 9 | 0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.20 |
| | 4 | 8 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 38.36 |
| | | 9 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.53 |
| | 5 | 8 | 0.10 | 21.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.55 |
| | | 9 | -0.10 | 17.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.98 |
| | 6 | 8 | -0.06 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.20 |
| | | 9 | 0.06 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 |
| | 7 | 8 | -0.01 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.72 |
| | | 9 | 0.01 | -0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.11 |
| | 8 | 8 | -0.19 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.50 |
| | | 9 | 0.19 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.42 |
| | 9 | 8 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 62.52 |
| | | 9 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.50 |
| | 10 | 8 | 1.13 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.17 |
| | | 9 | -1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 |
| | 11 | 8 | -1.14 | 24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 304.42 |
| | | 9 | 1.14 | -24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -12.18 |
| 9 | 1 | 9 | 0.00 | -56.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -30.14 |
| | | 10 | 0.00 | 64.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 9 | 0.00 | -12.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.45 |
| | | 10 | 0.00 | 13.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 9 | -0.10 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.20 |
| | | 10 | 0.10 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 9 | 0.00 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.53 |
| | | 10 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 9 | 0.10 | -17.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.98 |
| | | 10 | -0.10 | 18.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 9 | -0.06 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.13 |
| | | 10 | 0.06 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 9 | -0.01 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.11 |
| | | 10 | 0.01 | -0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 9 | -0.19 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.42 |
| | | 10 | 0.19 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 9 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.50 |
| | | 10 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 9 | 1.12 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.25 |
| | | 10 | -1.12 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 9 | -1.14 | 24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.18 |
| | | 10 | 1.14 | -24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 1 | 11 | 267.11 | -0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.46 |
| | | 4 | -217.08 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.92 |
| | 2 | 11 | 45.82 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.50 |
| | | 4 | -45.82 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.00 |
| | 3 | 11 | 26.83 | 0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.56 |
| | | 4 | -26.83 | -0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.79 |
| | 4 | 11 | 30.27 | -1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.69 |
| | | 4 | -30.27 | 1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -13.38 |
| | 5 | 11 | -2.79 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.53 |
| | | 4 | 2.79 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.40 |
| | 6 | 11 | 9.84 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.54 |
| | | 4 | -9.84 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.65 |
| | 7 | 11 | 58.74 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.29 |
| | | 4 | -58.74 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.30 |
| | 8 | 11 | 39.43 | 1.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.14 |
| | | 4 | -39.43 | -1.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.54 |
| | 9 | 11 | 35.00 | -2.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.76 |
| | | 4 | -35.00 | 2.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.54 |
| | 10 | 11 | -0.49 | -1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.22 |
| | | 4 | 0.49 | 1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.18 |
| | 11 | 11 | -102.06 | -4.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -31.31 |
| | | 4 | 102.06 | 4.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -30.72 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 1 | 12 | 267.11 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.46 |
| | | 7 | -217.08 | -0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.92 |
| | 2 | 12 | 45.82 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 |
| | | 7 | -45.82 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| | 3 | 12 | -2.79 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.53 |
| | | 7 | 2.79 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.40 |
| | 4 | 12 | 30.27 | 1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.69 |
| | | 7 | -30.27 | -1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.38 |
| | 5 | 12 | 26.83 | -0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.56 |
| | | 7 | -26.83 | 0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.79 |
| | 6 | 12 | -1.71 | -0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.11 |
| | | 7 | 1.71 | 0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.66 |
| | 7 | 12 | 0.88 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | | 7 | -0.88 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.65 |
| | 8 | 12 | -5.66 | -1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.05 |
| | | 7 | 5.66 | 1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.86 |
| | 9 | 12 | 35.00 | 2.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.76 |
| | | 7 | -35.00 | -2.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.54 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 12 | -0.49 | 1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.22 |
| | | 7 | 0.49 | -1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.18 |
| | 11 | 12 | 81.64 | 7.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 19.70 |
| | | 7 | -81.64 | -7.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.36 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

85. SECTION 0.5 ALL
86. PRINT SECTION FORCES ALL



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.50 | 60.29 | 0.00 | 0.00 | -15.55 |
| | 2 | 0.50 | 12.90 | 0.00 | 0.00 | -3.31 |
| | 3 | 0.50 | 17.96 | 0.00 | 0.00 | -4.59 |
| | 4 | 0.50 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.77 |
| | 5 | 0.50 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |
| | 6 | 0.50 | 31.61 | 0.00 | 0.00 | -7.90 |
| | 7 | 0.50 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | 8 | 0.50 | 25.39 | 0.00 | 0.00 | -6.35 |
| | 9 | 0.50 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 1.25 |
| | 10 | 0.50 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | -0.12 |
| | 11 | 0.50 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | -11.20 |
| 2 | 1 | 0.50 | -18.29 | 0.00 | 0.00 | -144.66 |
| | 2 | 0.50 | -3.97 | 0.00 | 0.00 | -31.22 |
| | 3 | 0.50 | -2.04 | 0.00 | 0.00 | -54.31 |
| | 4 | 0.50 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 19.95 |
| | 5 | 0.50 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | -2.63 |
| | 6 | 0.50 | -8.39 | 0.00 | 0.00 | -35.49 |
| | 7 | 0.50 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | -3.86 |
| | 8 | 0.50 | 5.39 | 0.00 | 0.00 | -135.03 |
| | 9 | 0.50 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 32.51 |
| | 10 | 0.50 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | -3.21 |
| | 11 | 0.50 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | -291.04 |
| 3 | 1 | 0.50 | -100.70 | 0.00 | 0.00 | 237.83 |
| | 2 | 0.50 | -21.52 | 0.00 | 0.00 | 51.63 |
| | 3 | 0.50 | -22.84 | 0.00 | 0.00 | 26.57 |
| | 4 | 0.50 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 39.89 |
| | 5 | 0.50 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | -5.27 |
| | 6 | 0.50 | -8.39 | 0.00 | 0.00 | 19.02 |
| | 7 | 0.50 | -19.41 | 0.00 | 0.00 | 12.27 |
| | 8 | 0.50 | -34.61 | 0.00 | 0.00 | 59.93 |
| | 9 | 0.50 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 65.02 |
| | 10 | 0.50 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | -6.41 |
| | 11 | 0.50 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | -582.09 |
| 4 | 1 | 0.50 | 101.09 | 0.00 | 0.00 | 242.55 |
| | 2 | 0.50 | 21.60 | 0.00 | 0.00 | 52.60 |
| | 3 | 0.50 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 29.41 |
| | 4 | 0.50 | 25.60 | 0.00 | 0.00 | 41.61 |
| | 5 | 0.50 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | -8.68 |
| | 6 | 0.50 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | 17.83 |
| | 7 | 0.50 | 19.33 | 0.00 | 0.00 | 12.61 |
| | 8 | 0.50 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 59.29 |
| | 9 | 0.50 | 30.00 | 0.00 | 0.00 | 74.07 |
| | 10 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.52 |
| | 11 | 0.50 | -57.31 | 0.00 | 0.00 | -545.12 |



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -156.52 |
| | 2 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -33.80 |
| | 3 | 0.50 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 10.37 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -60.79 |
| | 5 | 0.50 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 10.37 |
| | 6 | 0.50 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | 6.22 |
| | 7 | 0.50 | -0.67 | 0.00 | 0.00 | -2.07 |
| | 8 | 0.50 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | 20.75 |
| | 9 | 0.50 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | -135.93 |
| | 10 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.52 |
| | 11 | 0.50 | -57.29 | 0.00 | 0.00 | -86.81 |
| 6 | 1 | 0.50 | -101.09 | 0.00 | 0.00 | 242.55 |
| | 2 | 0.50 | -21.60 | 0.00 | 0.00 | 52.60 |
| | 3 | 0.50 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | -8.68 |
| | 4 | 0.50 | -25.60 | 0.00 | 0.00 | 41.61 |
| | 5 | 0.50 | -2.38 | 0.00 | 0.00 | 29.41 |
| | 6 | 0.50 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | -5.39 |
| | 7 | 0.50 | -0.67 | 0.00 | 0.00 | 3.26 |
| | 8 | 0.50 | 4.82 | 0.00 | 0.00 | -17.79 |
| | 9 | 0.50 | -30.00 | 0.00 | 0.00 | 74.07 |
| | 10 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.52 |
| | 11 | 0.50 | -57.29 | 0.00 | 0.00 | 371.49 |
| 7 | 1 | 0.50 | 100.70 | 0.00 | 0.00 | 237.83 |
| | 2 | 0.50 | 21.52 | 0.00 | 0.00 | 51.63 |
| | 3 | 0.50 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | -5.27 |
| | 4 | 0.50 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 39.89 |
| | 5 | 0.50 | 22.84 | 0.00 | 0.00 | 26.57 |
| | 6 | 0.50 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -3.33 |
| | 7 | 0.50 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 2.83 |
| | 8 | 0.50 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | -10.92 |
| | 9 | 0.50 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 65.02 |
| | 10 | 0.50 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | -6.41 |
| | 11 | 0.50 | 24.35 | 0.00 | 0.00 | 316.60 |
| 8 | 1 | 0.50 | 18.29 | 0.00 | 0.00 | -144.66 |
| | 2 | 0.50 | 3.97 | 0.00 | 0.00 | -31.22 |
| | 3 | 0.50 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | -2.63 |
| | 4 | 0.50 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 19.95 |
| | 5 | 0.50 | 2.04 | 0.00 | 0.00 | -54.31 |
| | 6 | 0.50 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -1.66 |
| | 7 | 0.50 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 1.42 |
| | 8 | 0.50 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | -5.46 |
| | 9 | 0.50 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 32.51 |
| | 10 | 0.50 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | -3.21 |
| | 11 | 0.50 | 24.35 | 0.00 | 0.00 | 158.30 |

MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 1 | 0.50 | -60.29 | 0.00 | 0.00 | -15.55 |
| | 2 | 0.50 | -12.90 | 0.00 | 0.00 | -3.31 |
| | 3 | 0.50 | -0.41 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |
| | 4 | 0.50 | 3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.77 |
| | 5 | 0.50 | -17.96 | 0.00 | 0.00 | -4.59 |
| | 6 | 0.50 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -0.06 |
| | 7 | 0.50 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.05 |
| | 8 | 0.50 | -0.84 | 0.00 | 0.00 | -0.21 |
| | 9 | 0.50 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 1.25 |
| | 10 | 0.50 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | -0.12 |
| | 11 | 0.50 | 24.35 | 0.00 | 0.00 | 6.09 |
| 10 | 1 | 0.50 | -0.58 | 0.00 | 0.00 | 1.23 |
| | 2 | 0.50 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.25 |
| | 3 | 0.50 | 0.81 | 0.00 | 0.00 | -2.61 |
| | 4 | 0.50 | -1.58 | 0.00 | 0.00 | 3.35 |
| | 5 | 0.50 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | 6 | 0.50 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | -1.55 |
| | 7 | 0.50 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | 8 | 0.50 | 1.62 | 0.00 | 0.00 | -5.20 |
| | 9 | 0.50 | -2.54 | 0.00 | 0.00 | 5.39 |
| | 10 | 0.50 | -1.68 | 0.00 | 0.00 | -0.52 |
| | 11 | 0.50 | -4.87 | 0.00 | 0.00 | -0.29 |
| 11 | 1 | 0.50 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | -1.23 |
| | 2 | 0.50 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | -0.25 |
| | 3 | 0.50 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | 4 | 0.50 | 1.58 | 0.00 | 0.00 | -3.35 |
| | 5 | 0.50 | -0.81 | 0.00 | 0.00 | 2.61 |
| | 6 | 0.50 | -0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.28 |
| | 7 | 0.50 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | -0.23 |
| | 8 | 0.50 | -1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.90 |
| | 9 | 0.50 | 2.54 | 0.00 | 0.00 | -5.39 |
| | 10 | 0.50 | 1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.52 |
| | 11 | 0.50 | 7.15 | 0.00 | 0.00 | -25.83 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

87. PRINT REACTIONS ALL

MODELO PARA EL CALCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES -- PAGE NO. 12

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00 | 64.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 13.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.10 | 18.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.06 | 51.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.01 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.19 | 25.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 1.14 | 44.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 1 | 0.00 | 64.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 13.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -0.10 | 18.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.06 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.01 | -0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.19 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | -1.13 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 1.14 | -24.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.58 | 267.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.46 |
| | 2 | 0.12 | 45.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.50 |
| | 3 | -0.81 | 26.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.56 |
| | 4 | 1.58 | 30.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.69 |
| | 5 | -0.62 | -2.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.53 |
| | 6 | -0.49 | 9.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.54 |
| | 7 | 0.05 | 58.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.29 |
| | 8 | -1.62 | 39.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.14 |
| | 9 | 2.54 | 35.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.76 |
| | 10 | 1.68 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.22 |
| | 11 | 4.87 | -102.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -31.31 |
| 12 | 1 | -0.58 | 267.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.46 |
| | 2 | -0.12 | 45.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 |
| | 3 | 0.62 | -2.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.53 |
| | 4 | -1.58 | 30.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.69 |
| | 5 | 0.81 | 26.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.56 |
| | 6 | 0.37 | -1.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.11 |
| | 7 | -0.07 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | 8 | 1.25 | -5.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.05 |
| | 9 | -2.54 | 35.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.76 |
| | 10 | -1.68 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.22 |
| | 11 | -7.15 | 81.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 19.70 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

88. PRINT DISPLACEMENTS ALL

MODELO PARA EL CALCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES -- PAGE NO. 13

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00003 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00048 |
| | 2 | 0.00001 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 3 | -0.02229 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 4 | 0.00008 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 5 | 0.02222 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 6 | -0.01310 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 7 | -0.00230 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 8 | -0.04399 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00035 |
| | 9 | 0.00013 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 10 | -0.26553 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 11 | -0.26682 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00277 |
| 2 | 1 | 0.00003 | -0.02376 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00047 |
| | 2 | 0.00001 | -0.00506 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 3 | -0.02230 | -0.00852 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 4 | 0.00008 | 0.00292 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 5 | 0.02222 | -0.00040 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 6 | -0.01310 | -0.00856 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 7 | -0.00230 | -0.00113 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 8 | -0.04399 | -0.01730 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00034 |
| | 9 | 0.00013 | 0.00489 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 10 | -0.25949 | -0.00051 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 11 | -0.26682 | -0.13829 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00276 |
| 3 | 1 | 0.00003 | -0.06300 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 2 | 0.00001 | -0.01208 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | -0.02230 | -0.01789 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 4 | 0.00008 | 0.00444 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00011 |
| | 5 | 0.02223 | -0.00086 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 6 | -0.01311 | -0.00921 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 7 | -0.00230 | -0.01495 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 8 | -0.04401 | -0.03232 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00024 |
| | 9 | 0.00013 | 0.01051 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00017 |
| | 10 | -0.11462 | -0.00171 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 11 | -0.26691 | -2.45706 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00036 |
| 4 | 1 | 0.00003 | -0.05965 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 2 | 0.00001 | -0.01129 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 3 | -0.02230 | -0.00661 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 4 | 0.00008 | -0.00746 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 5 | 0.02223 | 0.00069 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 6 | -0.01311 | -0.00242 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 7 | -0.00230 | -0.01447 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | -0.04401 | -0.00972 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00020 |
| | 9 | 0.00013 | -0.00862 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00021 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | -0.10254 | 0.00012 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 11 | -0.26691 | -2.47485 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| 5 | 1 | 0.00003 | -0.07286 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00020 |
| | 2 | 0.00001 | -0.01409 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 3 | -0.02230 | 0.00273 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 4 | 0.00007 | -0.02213 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00016 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 0.02223 | 0.00270 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 6 | -0.01310 | 0.00312 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 7 | -0.00230 | -0.01501 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 8 | -0.04400 | 0.00885 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00017 |
| | 9 | 0.00012 | -0.03241 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00026 |
| | 10 | -0.09048 | 0.00205 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 11 | -0.26694 | -2.45587 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00036 |
| 6 | 1 | -0.00003 | -0.07286 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00020 |
| | 2 | -0.00001 | -0.01409 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 3 | -0.02223 | 0.00270 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | -0.00007 | -0.02213 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00016 |
| | 5 | 0.02230 | 0.00273 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 6 | -0.01306 | 0.00169 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 7 | -0.00231 | -0.00124 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 8 | -0.04387 | 0.00556 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 9 | -0.00012 | -0.03241 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00026 |
| | 10 | 0.09047 | 0.00205 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 11 | -0.26749 | -0.13418 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00126 |
| 7 | 1 | -0.00003 | -0.05965 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 2 | -0.00001 | -0.01129 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 3 | -0.02223 | 0.00069 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | -0.00008 | -0.00746 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 5 | 0.02230 | -0.00661 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 6 | -0.01306 | 0.00042 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 7 | -0.00231 | -0.00022 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 8 | -0.04386 | 0.00139 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 9 | -0.00013 | -0.00862 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00021 |
| | 10 | 0.10253 | 0.00012 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 11 | -0.26752 | -0.02012 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00102 |
| 8 | 1 | -0.00003 | -0.06300 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 2 | -0.00001 | -0.01208 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 3 | -0.02223 | -0.00086 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 4 | -0.00008 | 0.00444 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00011 |
| | 5 | 0.02230 | -0.01789 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 6 | -0.01306 | -0.00056 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 7 | -0.00231 | 0.00060 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 8 | -0.04386 | -0.00182 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 9 | -0.00013 | 0.01051 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00017 |
| | 10 | 0.11461 | -0.00171 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 11 | -0.26751 | 0.07141 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00081 |
| 9 | 1 | -0.00003 | -0.02376 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00047 |
| | 2 | -0.00001 | -0.00506 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 3 | -0.02222 | -0.00040 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 4 | -0.00008 | 0.00292 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 5 | 0.02230 | -0.00852 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00017 |
| | 6 | -0.01306 | -0.00025 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 7 | -0.00231 | 0.00022 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | -0.04385 | -0.00082 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9 | -0.00013 | 0.00489 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 10 | 0.25948 | -0.00051 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 11 | -0.26743 | 0.02462 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00049 |
| 10 | 1 | -0.00003 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00048 |
| | 2 | -0.00001 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 3 | -0.02222 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 4 | -0.00008 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 5 | 0.02229 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00017 |
| | 6 | -0.01306 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 7 | -0.00231 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | -0.04385 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 9 | -0.00013 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 10 | 0.26552 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| | 11 | -0.26743 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00049 |
| 11 | 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.00000 | -2.49999 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 12 | 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 6 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

89. PLOT BENDING FILES
90. PLOT DISPLACEMENTS FILES
91. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= JUN 15,1999 TIME= 12:49:12 ****

**********
* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL:(0454) 281-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *
**********

```
*****************************************
*                                       *
*          S T A A D - III              *
*          Revision 17.0a               *
*          Proprietary Program of       *
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.     *
*          Date=    JUN 15, 1999        *
*          Time=    12:53:59            *
*                                       *
*****************************************
```

```
 1. STAAD SPACE MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ESFUERZOS
 2. UNIT MET MTON
 3. JOINT COORDINATES
 4. 1   0.00   12.739   0.00
 5. 2   0.50   12.739   0.00
 6. 3  12.50   12.739   0.00
 7. 4  13.50   12.739   0.00
 8. 5  14.50   12.739   0.00
 9. 6  29.50   12.739   0.00
10. 7  30.50   12.739   0.00
11. 8  31.50   12.739   0.00
12. 9  43.50   12.739   0.00
13. 10 44.00   12.739   0.00
14. 11 13.50    0.000   0.00
15. 12 30.50    0.000   0.00
16. MEMBER INCIDENCES
17. 1  1  2
18. 2  2  3
19. 3  3  4
20. 4  4  5
21. 5  5  6
22. 6  6  7
23. 7  7  8
24. 8  8  9
25. 9  9  10
26. 10  11  4
27. 11  12  7
28. SUPPORTS
29. 1 10 FIXED BUT MZ KFX 426.67 KFZ 426.67
30. 11 12 FIXED
31. CONSTANTS
32. E 3290896.0 ALL
33. ALFA 0.00001 ALL
34. POI 0.2
35. DENS 2.5
36. MEMBER PROPERTIES
37. 1 3 4 6 7 9 PRISMATIC AX 6.115  IZ 0.473  IY 31.5118
38. 2 5 8 PRISMATIC AX 4.994  IZ 0.442 IY 30.7198
39. 10 11 PRISMATIC  AX 1.571  IZ 0.0982  IY 4.244
40. LOADING 1 RETRACCION
41. TEMP LOAD
42. 1 TO 9 TEMP -34.2
43. LOADING 2 FRENADO Y ARRANQUE
44. MEMBER LOAD
45. 5 CON GX 16.0 7.5
46. LOADING 3 SC VARIACION UNIFORME DE TEMPERATURA
47. TEMP LOAD
```



```
48. 1 TO 9 TEMP 18.85
49. LOADING 4 VIENTO TRANSVERSAL
50. MEMBER LOAD
51. 1 TO 9 UNI GZ 0.21375
52. 10 11 UNI GZ  0.276
53. PERFORM ANALYSIS
```

P R O B L E M  S T A T I S T I C S

```
NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS =    12/   11/    4
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =     7/    2
TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =     4, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =    54
SIZE OF STIFFNESS MATRIX =      648 DOUBLE PREC. WORDS
TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.03 MEGA-BYTES
```

```
++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.          12:54: 1
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.           12:54: 1
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.          12:54: 1
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.              12:54: 1
++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                   12:54: 1

 54. PRINT MEMBER FORCES ALL
```



MEMBER END FORCES  STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | -3.23 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 3.23 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.70 |
| | 2 | 1 | -1.58 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 1.58 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.57 |
| | 3 | 1 | 1.77 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | -1.77 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.38 |
| | 4 | 1 | 0.00 | 0.00 | -0.19 | 0.00 | -8.33 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 8.35 | 0.00 |
| 2 | 1 | 2 | -3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.70 |
| | | 3 | 3.21 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.46 |
| | 2 | 2 | -1.59 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.57 |
| | | 3 | 1.59 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -14.28 |
| | 3 | 2 | 1.77 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.38 |
| | | 3 | -1.77 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.62 |
| | 4 | 2 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | -8.36 | 0.00 |
| | | 3 | 0.00 | 0.00 | -2.55 | 0.00 | -6.80 | 0.00 |
| 3 | 1 | 3 | -3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.46 |
| | | 4 | 3.21 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -18.85 |
| | 2 | 3 | -1.59 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.28 |
| | | 4 | 1.59 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.42 |
| | 3 | 3 | 1.77 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.62 |
| | | 4 | -1.77 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.39 |
| | 4 | 3 | 0.00 | 0.00 | 2.54 | 0.00 | 6.79 | 0.00 |
| | | 4 | 0.00 | 0.00 | -2.76 | 0.00 | -9.46 | 0.00 |
| 4 | 1 | 4 | -7.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.97 |
| | | 5 | 7.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.97 |
| | 2 | 4 | -8.00 | -2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -24.25 |
| | | 5 | 8.00 | 2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.39 |
| | 3 | 4 | 4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | | 5 | -4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.49 |
| | 4 | 4 | 0.00 | 0.00 | -1.79 | 0.00 | 9.44 | 0.00 |
| | | 5 | 0.00 | 0.00 | 1.58 | 0.00 | -7.75 | 0.00 |
| 5 | 1 | 5 | -7.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.97 |
| | | 6 | 7.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.97 |
| | 2 | 5 | -8.00 | -2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.39 |
| | | 6 | -8.00 | 2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -21.39 |
| | 3 | 5 | 4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | | 6 | -4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.49 |
| | 4 | 5 | 0.00 | 0.00 | -1.60 | 0.00 | 7.74 | 0.00 |
| | | 6 | 0.00 | 0.00 | -1.60 | 0.00 | -7.74 | 0.00 |
| 6 | 1 | 6 | -7.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.97 |
| | | 7 | 7.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.97 |



MEMBER END FORCES  STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 6 | 7.99 | -2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.39 |
| | | 7 | -7.99 | 2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -24.25 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 6 | 4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | | 7 | -4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.49 |
| | 4 | 6 | 0.00 | 0.00 | 1.61 | 0.00 | 7.73 | 0.00 |
| | | 7 | 0.00 | 0.00 | -1.82 | 0.00 | -9.45 | 0.00 |
| 7 | 1 | 7 | -3.21 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 18.85 |
| | | 8 | 3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.46 |
| | 2 | 7 | 1.58 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.42 |
| | | 8 | -1.58 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.28 |
| | 3 | 7 | 1.76 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.39 |
| | | 8 | -1.76 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.62 |
| | 4 | 7 | 0.00 | 0.00 | -2.75 | 0.00 | 9.45 | 0.00 |
| | | 8 | 0.00 | 0.00 | 2.54 | 0.00 | -6.79 | 0.00 |
| 8 | 1 | 8 | -3.21 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.46 |
| | | 9 | 3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.70 |
| | 2 | 8 | 1.59 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -14.28 |
| | | 9 | -1.59 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.57 |
| | 3 | 8 | 1.77 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.62 |
| | | 9 | -1.77 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.38 |
| | 4 | 8 | 0.00 | 0.00 | -2.55 | 0.00 | 6.80 | 0.00 |
| | | 9 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 8.36 | 0.00 |
| 9 | 1 | 9 | -3.21 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.70 |
| | | 10 | 3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 9 | 1.58 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.57 |
| | | 10 | -1.58 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 9 | 1.76 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.38 |
| | | 10 | -1.76 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 9 | 0.00 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | -8.38 | 0.00 |
| | | 10 | 0.00 | 0.00 | -0.32 | 0.00 | 8.34 | 0.00 |
| 10 | 1 | 11 | 1.40 | 4.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.75 |
| | | 4 | -1.40 | -4.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.82 |
| | 2 | 11 | -1.71 | 6.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.04 |
| | | 4 | 1.71 | -6.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 39.67 |
| | 3 | 11 | -0.77 | -2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.50 |
| | | 4 | 0.77 | 2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -15.88 |
| | 4 | 11 | 0.00 | 0.00 | -8.09 | 0.00 | 80.69 | 0.00 |
| | | 4 | 0.00 | 0.00 | 4.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 12 | 1.40 | -4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -31.76 |
| | | 7 | -1.40 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -28.82 |
| | 2 | 12 | 1.71 | 6.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.04 |
| | | 7 | -1.71 | -6.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 39.67 |
| | 3 | 12 | -0.77 | 2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.50 |
| | | 7 | 0.77 | -2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.89 |
| | 4 | 12 | 0.00 | 0.00 | -8.09 | 0.00 | 80.69 | 0.00 |
| | | 7 | 0.00 | 0.00 | 4.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ESF -- PAGE NO. 5

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

55. SECTION 0.5 ALL
56. PRINT SECTION FORCES ALL

MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ESF -- PAGE NO. 6

MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.50 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.35 |
| | 2 | 0.50 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.29 |
| | 3 | 0.50 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -0.14 | -8.37 | 0.00 |
| 2 | 1 | 0.50 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 9.08 |
| | 2 | 0.50 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 7.43 |
| | 3 | 0.50 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | -5.00 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 1.26 | -4.63 | 0.00 |
| 3 | 1 | 0.50 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 18.15 |
| | 2 | 0.50 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 14.85 |
| | 3 | 0.50 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | -10.01 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 2.65 | 8.09 | 0.00 |
| 4 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.97 |
| | 2 | 0.50 | -2.85 | 0.00 | 0.00 | -22.82 |
| | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -1.69 | 8.57 | 0.00 |
| 5 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.97 |
| | 2 | 0.50 | -2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 1.73 | 0.00 |
| 6 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.97 |
| | 2 | 0.50 | -2.85 | 0.00 | 0.00 | 22.82 |
| | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.49 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 1.72 | 8.56 | 0.00 |
| 7 | 1 | 0.50 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 18.16 |
| | 2 | 0.50 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | -14.85 |
| | 3 | 0.50 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | -10.01 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -2.65 | 8.10 | 0.00 |
| 8 | 1 | 0.50 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 9.08 |
| | 2 | 0.50 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | -7.43 |
| | 3 | 0.50 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | -5.00 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -1.26 | -4.63 | 0.00 |
| 9 | 1 | 0.50 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.35 |
| | 2 | 0.50 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | -0.29 |
| | 3 | 0.50 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 0.26 | -8.33 | 0.00 |
| 10 | 1 | 0.50 | 4.75 | 0.00 | 0.00 | 1.47 |
| | 2 | 0.50 | 6.41 | 0.00 | 0.00 | 1.19 |

MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ESF -- PAGE NO. 7

MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.50 | -2.62 | 0.00 | 0.00 | -0.81 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -6.33 | 34.75 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.50 | -4.76 | 0.00 | 0.00 | -1.47 |
| | 2 | 0.50 | 6.41 | 0.00 | 0.00 | 1.19 |
| | 3 | 0.50 | 2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.81 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | -6.33 | 34.75 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

57. PRINT REACTIONS ALL

MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ESF -- PAGE NO. 8

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | -1.59 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.77 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | -0.13 | 0.00 | -8.33 | 0.00 |
| 10 | 1 | 3.21 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | -1.59 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | -1.77 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | -0.13 | 0.00 | 8.34 | 0.00 |
| 11 | 1 | -4.75 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.75 |
| | 2 | -6.41 | -1.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.04 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 2.62 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -17.50 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | -8.09 | -80.69 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 1 | 4.76 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -31.76 |
| | 2 | -6.41 | 1.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 42.04 |
| | 3 | -2.62 | -0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.50 |
| | 4 | 0.00 | 0.00 | -8.09 | -80.69 | 0.00 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

58. PRINT DISPLACEMENTS ALL

MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ESF -- PAGE NO. 9

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.75172 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 2 | 0.37160 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | -0.41433 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02959 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 2 | 1 | 0.73462 | 0.00144 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 2 | 0.37161 | 0.00121 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | -0.40491 | -0.00079 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02959 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 3 | 1 | 0.32446 | 0.00484 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 2 | 0.37172 | 0.00461 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 3 | -0.17884 | -0.00267 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02912 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 4 | 1 | 0.29028 | -0.00034 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 2 | 0.37173 | 0.00042 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 3 | -0.16000 | 0.00019 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02908 | 0.00003 | 0.00000 | 0.00000 |
| 5 | 1 | 0.25612 | -0.00580 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 2 | 0.37177 | -0.00351 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 3 | -0.14117 | 0.00320 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02905 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 6 | 1 | -0.25616 | -0.00580 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 2 | 0.37177 | 0.00351 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 3 | 0.14118 | 0.00320 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02905 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 7 | 1 | -0.29032 | -0.00034 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 2 | 0.37173 | -0.00042 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 3 | 0.16000 | 0.00019 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02908 | 0.00003 | 0.00000 | 0.00000 |
| 8 | 1 | -0.32450 | 0.00484 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 2 | 0.37172 | -0.00461 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 3 | 0.17885 | -0.00267 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02912 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 9 | 1 | -0.73466 | 0.00144 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 2 | 0.37161 | -0.00121 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | 0.40492 | -0.00079 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02959 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 10 | 1 | -0.75176 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 2 | 0.37160 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | 0.41434 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.02959 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 11 | 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 12 | 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

MODELO PARA EL REPARTO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ESF -- PAGE NO. 10

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

59. PLOT BENDING FILES
60. PLOT DISPLACEMENTS FILES
61. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= JUN 15,1999 TIME= 12:54: 2 ****


**********
* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL:(0454) 281-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *
**********

## CÁLCULOS DE LOS ESTRIBOS.

DIMENSIONAMIENTO DE ESTRIBOS ABIERTOS

**1. Dimensiones geométricas.**

| | |
|---|---|
| Altura murete = | 1,20 m. |
| Canto del murete = | 0,30 m. |
| Canto viga cargadero = | 1,00 m. |
| Altura total viga cargadero = | 2,20 m. |
| Ancho viga cargadero = | 1,65 m. |
| Longitud viga cargadero = | 11,00 m. |
| Número de fustes = | 2 |
| Altura de fuste= | 9,29 m. |
| Canto de fuste = | 0,75 m. |
| Ancho fuste coronación = | 1,65 m. |
| Ancho fuste base = | 2,58 m. |
| Canto zapata = | 2,00 m. |
| Altura total estribo = | 11,49 m. |
| Longitud talón zapata= | 4,00 m. |
| Longitud puntera zapata = | 4,00 m. |
| Ancho de zapata= | 10,58 m. |
| Longitud de zapata = | 9,00 m. |
| Entrega de losa= | 0,50 m. |

**2. Materiales.**

| | |
|---|---|
| Densidad hormigón= | 2,5 T/m3 |
| Densidad terreno= | 1,8 T/m3 |
| Angulo rozamiento interno terreno= | 30 g.sexagesimales |
| Ka= | 0,33 |
| Rozamiento tierras-hormigón= | 30 g.sexagesimales |
| Carga de frenado,reolog. y temp.= | 6,08 T |
| Reacción vertical tablero = | 155,63 T |

**3. Cargas actuantes.**

| Carga | H (T) | V (T) | xo (m) | yo (m) | Mo (mT/m) | x (m) | y (m) | Mx (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reacción vertical tablero | | 155,63 | 5,43 | | 844,92 | -0,14 | | -21,71 |
| Peso murete | | 9,90 | 6,13 | | 60,68 | -0,84 | | -8,31 |
| Peso viga cargadero | | 45,38 | 5,75 | | 261,09 | -0,46 | | -21,08 |
| Peso fustes | | 73,66 | 5,07 | | 373,79 | 0,22 | | 15,86 |
| Peso zapata | | 476,06 | 5,29 | | 2518,09 | 0,00 | | 0,00 |
| Empuje en viga cargadero | 15,97 | | | 12,02 | 192,04 | | 12,02 | 192,04 |
| Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 | | | 12,39 | 99,95 | | 12,39 | 99,95 |
| Empuje en fuste | 171,69 | | | 5,59 | 960,50 | | 5,59 | 960,50 |
| Sobrecarga en fuste | 13,94 | | | 6,65 | 92,60 | | 6,65 | 92,60 |
| Empuje en zapata | 134,89 | | | 0,93 | 124,89 | | 0,93 | 124,89 |
| Sobrecarga en zapata (horizontal) | 6,00 | | | 1,00 | 6,00 | | 1,00 | 6,00 |
| Sobrecarga en zapata (vertical) | | 36,00 | 8,579 | | 308,84 | -3,29 | | -118,42 |
| Peso tierras talón | | 744,55 | 8,579 | | 6387,51 | -3,29 | | -2449,20 |
| Peso tierras fustes | | 265,19 | 5,07 | | 1345,64 | 0,22 | | 57,08 |
| Peso tierras puntera | | 601,99 | 2 | | 1203,98 | 3,29 | | 1980,25 |
| Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 | | | 12,29 | 74,72 | | 12,29 | 74,72 |



**4. Coeficiente de seguridad al deslizamiento**

*Estribo con tablero*

| | | |
|---|---|---|
| Fuerzas estabilizadoras | Reacción vertical tablero | 155,63 |
| | Peso murete | 9,90 |
| | Peso viga cargadero | 45,38 |
| | Peso fustes | 73,66 |
| | Peso zapata | 476,06 |
| | Peso tierras talón | 744,55 |
| | Peso tierras fustes | 265,19 |
| | Peso tierras puntera | 601,99 |
| | Sobrecarga en zapata (vertical) | 36,00 |
| | | 2408,36 |
| Fuerzas deslizadoras | Empuje en viga cargadero | 15,97 |
| | Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 |
| | Empuje en fuste | 171,69 |
| | Sobrecarga en fuste | 13,94 |
| | Empuje en zapata | 134,89 |
| | Sobrecarga en zapata (horizontal) | 6,00 |
| | Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 |
| | | 356,64 |

Csd= 3,9

**5. Coeficiente de seguridad al vuelco**

*Estribo con tablero*

| | | |
|---|---|---|
| Momentos estabilizadores | Reacción vertical tablero | 844,92 |
| | Peso murete | 60,68 |
| | Peso viga cargadero | 261,09 |
| | Peso fustes | 373,79 |
| | Peso zapata | 2518,09 |
| | Peso tierras talón | 6387,51 |
| | Peso tierras fustes | 1345,64 |
| | Peso tierras puntera | 1203,98 |
| | Sobrecarga en zapata (vertical) | 308,84 |
| | | 13304,54 |
| Momentos volcadores | Empuje en viga cargadero | 192,04 |
| | Sobrecarga en viga cargadero | 99,95 |
| | Empuje en fuste | 960,50 |
| | Sobrecarga en fuste | 92,60 |
| | Empuje en zapata | 124,89 |
| | Sobrecarga en zapata (horizontal) | 6,00 |
| | Carga de frenado,reolog. y temp. | 74,72 |
| | | 1550,70 |

Csd= 8,6

**6. Tensiones máximas y mínimas en zapata**

*Estribo en vacío*

| | |
|---|---|
| Ncim= | 2252,73 T |
| Mcim= | 932,15 mT |
| A= | 95,211 m2 |
| I= | 887,9635 m4 |
| vs=vi= | 5,2895 |
| tensión máxima= | 29,21 T/m2 |
| Tensión mínima= | 18,11 T/m2 |

*Estribo con tablero*

| | |
|---|---|
| Ncim= | 2408,36 |
| Mcim= | 985,16 |
| A= | 95,211 m2 |
| I= | 887,9635 m4 |
| vs=vi= | 5,2895 |
| tensión máxima= | 31,16 T/m2 |
| Tensión mínima= | 19,43 T/m2 |

CUADRO RESUMEN

| Hipótesis de carga | Csd | Csv | Tmax (T/m2) | Tmin (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Estribo con tablero | 3,90 | 8,58 | 31,16 | 19,43 |

**7. Armaduras de los fustes**

| | |
|---|---|
| fck= | 2500 T/m2 |
| fcd= | 1666,6667 T/m2 |
| fyk= | 5100 Kg/cm2 |
| fyd= | 4434,7826 Kg/cm2 |

7.1. Armadura a flexión

*Sección superior de fuste*

| Carga | H (T) | V (T) | x (m) | y (m) | Mx (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Reacción vertical tablero | | 155,63 | 0,38 | | 58,36 |
| Peso murete | | 9,90 | -0,53 | | -6,19 |
| Peso viga cargadero | | 45,38 | 0,05 | | 2,27 |
| Empuje en viga cargadero | 15,97 | | | 0,73 | 11,71 |
| Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 | | | 1,10 | 8,87 |
| Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 | | | 1,00 | 6,08 |

| Hipótesis | Mx,d (mT) | d (m) | b (m) | Uc (T) | Us (T) | As (cm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Estribo con tablero | 64,89 | 1,60 | 0,75 | 1800,00 | 41,02 | 9,25 |

*Sección inferior de fuste*

| Carga | H (T) | V (T) | x (m) | y (m) | Mx (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Reacción vertical tablero | 0,00 | 155,63 | -0,14 | | -21,71 |
| Peso murete | 0,00 | 9,90 | -1,14 | | -11,28 |
| Peso viga cargadero | 0,00 | 45,38 | -0,46 | | -21,08 |
| Peso fustes | 0,00 | 73,66 | 0,22 | | 15,86 |
| Empuje en viga cargadero | 15,97 | 0,00 | | 10,02 | 160,09 |
| Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 | 0,00 | | 10,39 | 83,81 |
| Empuje en fuste | 171,69 | 0,00 | | 3,59 | 617,12 |
| Sobrecarga en fuste | 13,94 | 0,00 | | 4,65 | 64,73 |
| Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 | 0,00 | | 10,29 | 62,56 |

| Hipótesis | Vd (T) | Mx,d (mT) | d (m) | b (m) | Uc (T) | 0,05*Nd (T) | Us,crit (T) | Us2 (T) | (Nd-Us2)/Uc |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estribo vacio | 103,15 | 727,40 | 2,53 | 0,75 | 2845,13 | 5,16 | -722,45 | 5,16 | 0,03 |
| Estribo con tablero | 227,66 | 760,08 | 2,53 | 0,75 | 2845,13 | 11,38 | -709,27 | 11,38 | 0,08 |

| Hipótesis | Us1 (T) | As1 (cm2) | 0,04*Uc | As (cm2) |
|---|---|---|---|---|
| Estribo vacio | 203,32 | 45,85 | 113,805 | 25,66 |
| Estribo con tablero | 92,99 | 20,97 | 113,805 | 25,66 |

7.2. Comprobación de la armadura a cortante

Estribo con tablero

Comprobación de la armadura a cortante

| Sección | V (T) | Vd (T) | h (m) | d (m) | Vu1 (T) | Vcu (T) | Vsu (T) | As (cm2/m) | As,min (cm2/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coronación fuste | 15,06 | 24,09 | 1,65 | 1,60 | 600,00 | 77,46 | - | - | - |
| 1,00 | 19,45 | 31,13 | 1,73 | 1,68 | 630,91 | 81,45 | - | - | - |
| 2,00 | 25,20 | 40,32 | 1,81 | 1,76 | 661,82 | 85,44 | - | - | - |
| 3,00 | 32,29 | 51,67 | 1,90 | 1,85 | 692,74 | 89,43 | - | - | - |
| 4,00 | 40,74 | 65,18 | 1,98 | 1,93 | 723,65 | 93,42 | - | - | - |
| 5,00 | 50,53 | 80,85 | 2,06 | 2,01 | 754,56 | 97,41 | - | - | - |
| 6,00 | 61,68 | 98,69 | 2,14 | 2,09 | 785,47 | 101,40 | - | - | - |
| 7,00 | 74,17 | 118,68 | 2,23 | 2,18 | 816,38 | 105,39 | 13,28 | 1,61 | 5,95 |
| 8,00 | 88,02 | 140,83 | 2,31 | 2,26 | 847,29 | 109,39 | 31,45 | 3,68 | 5,95 |
| 9,00 | 103,21 | 165,14 | 2,39 | 2,34 | 878,21 | 113,38 | 51,77 | 5,85 | 5,95 |
| 9,29 | 107,87 | 172,60 | 2,47 | 2,42 | 909,12 | 117,37 | 55,23 | 6,03 | 5,95 |

7. Armaduras de la zapata

| Hipótesis | T1 (T/m2) | T2 (T/m2) | T3 (T/m2) | T4 (T/m2) | Mpuntera (mT/m) | Mtalón (mT/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Estribo en vacio | 29,21 | 24,61 | 22,71 | 18,11 | 266,32 | 189,01 |
| Estribo con tablero | 31,16 | 26,30 | 24,29 | 19,43 | 284,25 | 202,54 |

*Hipótesis I: Estribo en vacio*
*Hipótesis II: Estribo con tablero*



| | TALÓN Hipótesis | | PUNTERA Hipótesis | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | I | II |
| Momento peso tierras/m (mT/ml) | -197,46 | -197,46 | -159,65 | -159,65 |
| Momento peso zapata/m (mT/ml) | -47,74 | -47,74 | -47,74 | -47,74 |
| Momento de las tensiones/m (mT/ml) | -189,01 | 202,54 | 266,32 | 284,25 |
| M d, total (mT/ml) | -89,90 | -68,26 | 94,30 | 122,98 |
| h (m) | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| d(m) | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 |
| Uc /m (T/ml) | 3250,00 | 3250,00 | 3250,00 | 3250,00 |
| Us (T/ml) | 46,44 | 35,19 | 48,72 | 63,69 |
| As (cm2/ml) | 10,47 | 7,94 | 10,99 | 14,36 |
| Armadura mínima (cm2/m) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | Mínimos | | | |

DIMENSIONAMIENTO DE ESTRIBOS ABIERTOS

**1. Dimensiones geométricas.**

| | |
|---|---|
| Altura murete = | 1,20 m. |
| Canto del murete = | 0,30 m. |
| Canto viga cargadero = | 1,00 m. |
| Altura total viga cargadero = | 2,20 m. |
| Ancho viga cargadero = | 1,65 m. |
| Longitud viga cargadero = | 11,00 m. |
| Número de fustes = | 2 |
| Altura de fuste= | 9,29 m. |
| Canto de fuste = | 0,75 m. |
| Ancho fuste coronación = | 1,65 m. |
| Ancho fuste base = | 2,58 m. |
| Canto zapata = | 2,00 m. |
| Altura total estribo = | 11,49 m. |
| Longitud talón zapata= | 4,00 m. |
| Longitud puntera zapata = | 4,00 m. |
| Ancho de zapata= | 10,58 m. |
| Longitud de zapata = | 9,00 m. |
| Entrega de losa= | 0,50 m. |

**2. Materiales.**

| | |
|---|---|
| Densidad hormigón= | 2,5 T/m3 |
| Densidad terreno= | 1,8 T/m3 |
| Angulo rozamiento interno terreno= | 30 g.sexagesimales |
| Ka= | 0,33 |
| Rozamiento tierras-hormigón= | 30 g.sexagesimales |
| Carga de frenado,reolog. y temp.= | 0 T |
| Reacción vertical tablero = | 63,21 T |

**3. Cargas actuantes.**

| Carga | H (T) | V (T) | xo (m) | yo (m) | Mo (mT/m) | x (m) | y (m) | Mx (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reacción vertical tablero | | 63,21 | 5,43 | | 343,19 | -0,14 | | -8,83 |
| Peso murete | | 9,90 | 6,13 | | 60,68 | -0,84 | | -8,31 |
| Peso viga cargadero | | 45,38 | 5,75 | | 261,10 | -0,46 | | -21,08 |
| Peso fustes | | 73,69 | 5,07 | | 373,94 | 0,22 | | 15,87 |
| Peso zapata | | 476,07 | 5,29 | | 2518,24 | 0,00 | | 0,00 |
| Empuje en viga cargadero | 15,97 | | | 12,03 | 192,08 | | 12,03 | 192,08 |
| Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 | | | 12,39 | 99,97 | | 12,39 | 99,97 |
| Empuje en fuste | 171,79 | | | 5,60 | 961,21 | | 5,60 | 961,21 |
| Sobrecarga en fuste | 13,94 | | | 6,65 | 92,65 | | 6,65 | 92,65 |
| Empuje en zapata | 134,92 | | | 0,93 | 124,92 | | 0,93 | 124,92 |
| Sobrecarga en zapata (horizontal) | 6,00 | | | 1,00 | 6,00 | | 1,00 | 6,00 |
| Sobrecarga en zapata (vertical) | | 36,00 | 8,5793 | | 308,85 | -3,29 | | -118,43 |
| Peso tierras talón | | 744,75 | 8,5793 | | 6389,40 | -3,29 | | -2449,95 |
| Peso tierras fustes | | 265,29 | 5,07 | | 1346,19 | 0,22 | | 57,12 |
| Peso tierras puntera | | 602,19 | 2 | | 1204,37 | 3,29 | | 1980,98 |
| Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 | | | 12,29 | 74,74 | | 12,29 | 74,74 |

Paso Superior nº 15
Hipótesis II (Reacción mínima del tablero)

**4. Coeficiente de seguridad al deslizamiento**

*Estribo con tablero*

| | | |
|---|---|---|
| Fuerzas estabilizadoras | Reacción vertical tablero | 63,21 |
| | Peso murete | 9,90 |
| | Peso viga cargadero | 45,38 |
| | Peso fustes | 73,69 |
| | Peso zapata | 476,07 |
| | Peso tierras talón | 744,75 |
| | Peso tierras fustes | 265,29 |
| | Peso tierras puntera | 602,19 |
| | Sobrecarga en zapata (vertical) | 36,00 |
| | | 2316,47 |
| Fuerzas desfizadoras | Empuje en viga cargadero | 15,97 |
| | Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 |
| | Empuje en fuste | 171,79 |
| | Sobrecarga en fuste | 13,94 |
| | Empuje en zapata | 134,92 |
| | Sobrecarga en zapata (horizontal) | 6,00 |
| | Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 |
| | | 356,77 |

Csd= 3,7

**5. Coeficiente de seguridad al vuelco**

*Estribo con tablero*

| | | |
|---|---|---|
| Momentos estabilizadores | Reacción vertical tablero | 343,19 |
| | Peso murete | 60,68 |
| | Peso viga cargadero | 261,10 |
| | Peso fustes | 373,94 |
| | Peso zapata | 2518,24 |
| | Peso tierras talón | 6389,40 |
| | Peso tierras fustes | 1346,19 |
| | Peso tierras puntera | 1204,37 |
| | Sobrecarga en zapata (vertical) | 308,85 |
| | | 12805,97 |
| Momentos volcadores | Empuje en viga cargadero | 192,08 |
| | Sobrecarga en viga cargadero | 99,97 |
| | Empuje en fuste | 961,21 |
| | Sobrecarga en fuste | 92,65 |
| | Empuje en zapata | 124,92 |
| | Sobrecarga en zapata (horizontal) | 6,00 |
| | Carga de frenado,reolog. y temp. | 74,74 |
| | | 1551,57 |

Csd= 8,3

**8. Tensiones máximas y mínimas en zapata**

*Estribo en vacío*

| | | |
|---|---|---|
| Ncim= | 2253,26 | T |
| Mcim= | 933,02 | mT |
| A= | 95,2137 | m2 |
| I= | 888,03905 | m4 |
| vs=vi= | 5,28965 | |
| tensión máxima= | 29,22 | T/m2 |
| Tensión mínima= | 18,11 | T/m2 |

*Estribo con tablero*

| | | |
|---|---|---|
| Ncim= | 2316,47 | |
| Mcim= | 998,94 | |
| A= | 95,2137 | m2 |
| I= | 888,03905 | m4 |
| vs=vi= | 5,28965 | |
| tensión máxima= | 30,28 | T/m2 |
| Tensión mínima= | 18,38 | T/m2 |

**CUADRO RESUMEN**

| Hipótesis de carga | Csd | Csv | Tmax (T/m2) | Tmin (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Estribo con tablero | 3,75 | 8,25 | 30,28 | 18,38 |

**7. Armaduras de los fustes**

| | | |
|---|---|---|
| fck= | 2500 | T/m2 |
| fcd= | 1666,6667 | T/m2 |
| fyk= | 5100 | Kg/cm2 |
| fyd= | 4434,7826 | Kg/cm2 |

7.1. Armadura a flexión

*Sección superior de fuste*

| Carga | H (T) | V (T) | x (m) | y (m) | Mx (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Reacción vertical tablero | | 63,21 | 0,38 | | 23,70 |
| Peso murete | | 9,90 | -0,63 | | -6,19 |
| Peso viga cargadero | | 45,38 | 0,05 | | 2,27 |
| Empuje en viga cargadero | 15,97 | | | 0,73 | 11,71 |
| Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 | | | 1,10 | 8,87 |
| Carga de frenado,reolog. y temp. | 0,00 | | | 1,00 | 0,00 |

| Hipótesis | Mx,d (mT) | d (m) | b (m) | Uc (T) | Us (T) | As (cm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Estribo con tablero | 32,30 | 1,60 | 0,75 | 1800,00 | 20,30 | 4,58 |

*Sección inferior de fuste*

| Carga | H (T) | V (T) | x (m) | y (m) | Mx (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Reacción vertical tablero | 0,00 | 63,21 | -0,14 | | -8,83 |
| Peso murete | 0,00 | 9,90 | -1,14 | | -11,28 |
| Peso viga cargadero | 0,00 | 45,38 | -0,46 | | -21,08 |
| Peso fustes | 0,00 | 73,69 | 0,22 | | 15,87 |
| Empuje en viga cargadero | 15,97 | 0,00 | | 10,03 | 160,14 |
| Sobrecarga en viga cargadero | 8,07 | 0,00 | | 10,39 | 83,84 |
| Empuje en fuste | 171,79 | 0,00 | | 3,60 | 617,63 |
| Sobrecarga en fuste | 13,94 | 0,00 | | 4,65 | 64,77 |
| Carga de frenado,reolog. y temp. | 6,08 | 0,00 | | 10,29 | 62,58 |

| Hipótesis | Vd (T) | Mx,d (mT) | d (m) | b (m) | Uc (T) | 0,05*Nd (T) | Us,crit (T) | Us2 (T) | (Nd-Us2)/Uc |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estribo vacío | 103,17 | 727,90 | 2,53 | 0,75 | 2845,46 | 5,16 | -722,40 | 5,16 | 0,03 |
| Estribo con tablero | 153,74 | 770,91 | 2,53 | 0,75 | 2845,46 | 7,69 | -705,06 | 7,69 | 0,05 |

| Hipótesis | Us1 (T) | As1 (cm2) | 0,04*Uc | As (cm2) |
|---|---|---|---|---|
| Estribo vacío | 203,48 | 45,88 | 113,8185 | 25,66 |
| Estribo con tablero | 172,40 | 38,88 | 113,8185 | 25,66 |

7.2. Comprobación de la armadura a cortante

Estribo con tablero

Comprobación de la armadura a cortante

| Sección | V (T) | Vd (T) | h (m) | d (m) | Vu1 (T) | Vcu (T) | Vsu (T) | As (cm2/m) | As,min (cm2/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coronación fuste | 12,02 | 19,23 | 1,55 | 1,60 | 600,00 | 77,46 | - | - | - |
| 1,00 | 16,41 | 26,26 | 1,73 | 1,68 | 630,92 | 81,45 | - | - | - |
| 2,00 | 22,16 | 35,45 | 1,81 | 1,76 | 661,84 | 85,44 | - | - | - |
| 3,00 | 29,25 | 46,81 | 1,90 | 1,85 | 692,77 | 89,44 | - | - | - |
| 4,00 | 37,70 | 60,32 | 1,98 | 1,93 | 723,69 | 93,43 | - | - | - |
| 5,00 | 47,49 | 75,99 | 2,06 | 2,01 | 754,61 | 97,42 | - | - | - |
| 6,00 | 58,64 | 93,82 | 2,14 | 2,09 | 785,53 | 101,41 | - | - | - |
| 7,00 | 71,13 | 113,81 | 2,23 | 2,18 | 816,45 | 105,40 | 8,41 | 1,02 | 5,95 |
| 8,00 | 84,98 | 135,97 | 2,31 | 2,26 | 847,37 | 109,40 | 26,57 | 3,11 | 5,95 |
| 9,00 | 100,17 | 160,28 | 2,39 | 2,34 | 878,30 | 113,39 | 46,89 | 5,30 | 5,95 |
| 9,29 | 104,83 | 167,73 | 2,47 | 2,42 | 909,22 | 117,38 | 50,35 | 5,49 | 5,95 |

7. Armaduras de la zapata

| Hipótesis | T1 (T/m2) | T2 (T/m2) | T3 (T/m2) | T4 (T/m2) | Mpuntera (mT/m) | Mtalón (mT/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Estribo en vacío | 29,22 | 24,61 | 22,72 | 18,11 | 266,41 | 189,02 |
| Estribo con tablero | 30,28 | 25,34 | 23,31 | 18,38 | 275,53 | 192,68 |

Paso Superior nº 15
Hipótesis II (Reacción mínima del tablero)

*Hipótesis I: Estribo en vacío*
*Hipótesis II: Estribo con tablero*

| | TALÓN Hipótesis | | PUNTERA Hipótesis | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | I | II |
| Momento peso tierras/m (mT/ml) | -197,51 | -197,51 | -159,71 | -159,71 |
| Momento peso zapata/m (mT/ml) | -47,74 | -47,74 | -47,74 | -47,74 |
| Momento de las tensiones/m (mT/ml) | 189,02 | 192,68 | 266,41 | 275,53 |
| M d, total (mT/ml) | -89,97 | -84,12 | 94,35 | 108,94 |
| h (m) | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| d(m) | 1,95 | 1,95 | 1,95 | 1,95 |
| Uc /m (T/ml) | 3250,00 | 3250,00 | 3250,00 | 3250,00 |
| Us (T/ml) | 46,47 | 43,43 | 48,75 | 56,36 |
| As (cm2/ml) | 10,48 | 9,79 | 10,99 | 12,71 |
| Armadura mínima (cm2/m) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | | Mínimos | | |

## 3.8. CÁLCULOS DEL PI 4 Y PI 6.

## INDICE

1 INTRODUCCION
2 RECÁLCULO PASO INFERIOR Nº4
2.1 CARGAS CONSIDERADAS
2.2 MODELO DE PLACA
2.3 MODELO DE PÓRTICO
2.4 COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN
2.5 COMPROBACIÓN DE ALETAS
3 RECÁLCULO PASO INFERIOR Nº6
3.1 CARGAS CONSIDERADAS
3.2 MODELO DE PLACA
3.3 MODELO DE PÓRTICO
3.4 COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN
3.5 COMPROBACIÓN DE ALETAS

RESPUESTA A LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR LA EMPRESA CONSTRUCTORA ADJUDICATARIA DEL SUBTRAMO VI A Y B DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA

## 1. INTRODUCCIÓN

Este documento se redacta como respuesta a las preguntas formuladas por la Empresa Constructora adjudicataria del subtramo VI a y b de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza, respecto del armado de los pasos inferiores 4 y 6.

Se ha comprobado el cálculo de estas estructuras mediante un análisis paralelo independiente. Como resultado de este análisis se ha comprobado que es posible optimizar el armado de estos pasos, de forma que se consigan los siguientes objetivos:

- Se optimice la colocación de la armadura, manteniendo un nivel de seguridad adecuado con una disminución de la cuantía total
- Se racionalice el armado de la estructura evitando separaciones entre barras inferiores a 10 cm y manteniendo la misma modulación entre zapatas, hastiales y losa superior.

En este documento, se recoge el recálculo de todos los elementos principales de estos pasos y se incluyen en el último apartado los planos con la revisión propuesta.

Para el recálculo de los pasos inferiores, se han considerado dos modelos, que dan lugar a resultados consistentes.

El primer modelo es un cálculo de placa llevado a cabo utilizando el programa CEDRUS3 de CUBUS AG. El objetivo de este cálculo es determinar el reparto de la sobrecarga, con objeto de poder introducir esta acción de una forma realista sobre el segundo modelo que es un modelo de pórtico plano. Este segundo modelo es necesario para poder tener en cuenta, además, el efecto del empuje de tierras. El modelo de pórtico se ha desarrollado utilizando el programa STATIK2 de CUBUS AG.

## 2. RECÁLCULO PASO INFERIOR Nº4

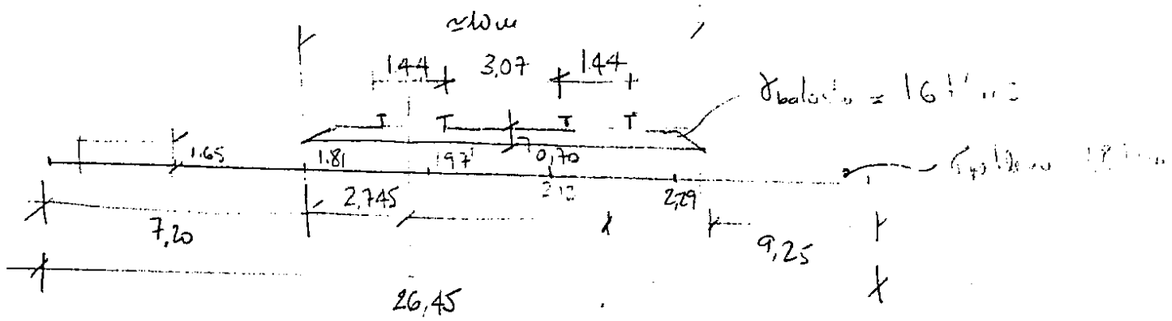
## 2.1. CARGAS CONSIDERADAS

Verificando 2.1 +

Cargas

- Peso propio 25kN/m²

- Carga muerta




→ Espesor de tierra medio de 2,00 m en la losa → Carga de 18 × 22 = 39,6 kN/m²

→ balasto → 0,70 × 16 = 11,20 kN/m²

+ tramos-is + cuneiles: $\frac{0,64 \times 2}{10} = 0,128$ t/m

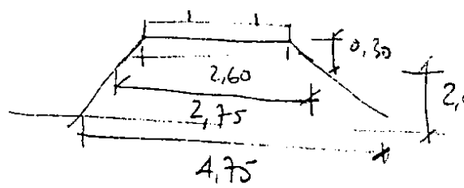
= 1,28 kN/m

12,48 kN/m

- sobre carga de tráfico

- si se considera 2 trenes SW 2

15 t/m l




$\frac{15}{4,75} = 3,158$ t/m²

= 31,58 kN/m²

Coeficiente de impacto:

$\phi_2 = \frac{1,44}{\sqrt{L\phi} - 0,20} + 0,82$ $L\phi = 1,3 \times 9 = 11,70$

= 1,267 → 1,901 = 1,267 × 1,5

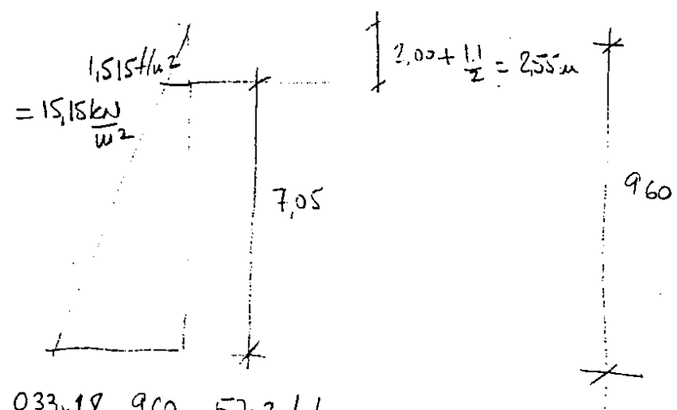




De acuerdo con EC1 no se considera sc de uso que sea incompatible con carga de tipo SW2.

- Empuje de tierras: $k_a = 0,33$

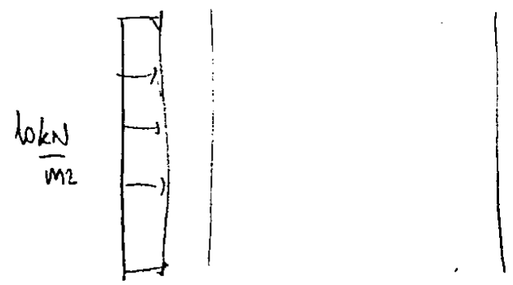
$\gamma = 1,8$ t/m³ = 18 $\frac{kN}{m^3}$




0,33 × 1,8 × 9,60 = 5,702 t/m²

= 57 kN/m²

- Empuje debido a sc en trasdos



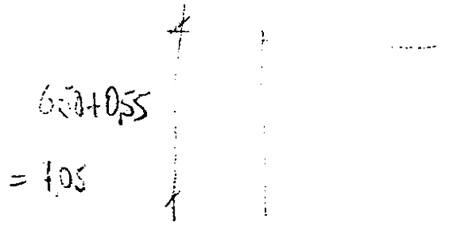

3 × 0,33 = 1,0 t/m²

## 2.2. MODELO DE PLACA

MODELO DE PLACA

Verificación P.I. 4

Condiciones de empotramiento elástico.




$e_{muro} = 1{,}00\ m.$ $\quad I = \frac{1}{12} \times 1^3 \times 1 =$

$$\frac{4EI}{L} = \frac{4 \times 3.10^6 \times 0{,}083}{7{,}05} = 141\,277 \ \frac{tn}{rad}$$

$$= 1{,}413\,10^6 \ \frac{kN\,m}{rad}.$$

DATOS CONTORNO: (ID=B)

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 | 12 | 0.000 | 9.000 | 361 | 26.450 | 0.000 |
| 372 | 26.450 | 9.000 | | | | | | |

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 = 1.100 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.167 [-] drec= 0.000 [m]

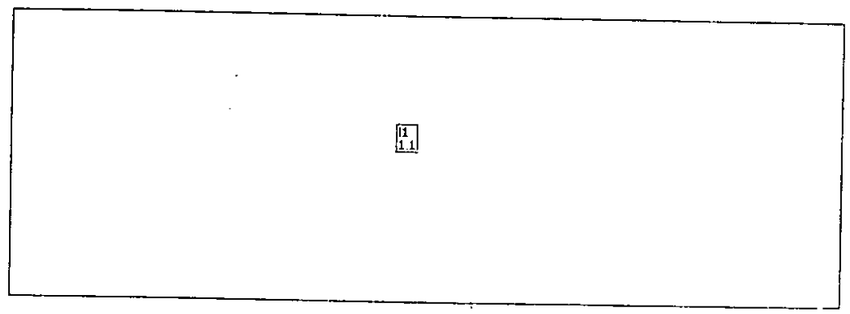
APOYOS PUNTUALES/línealES

| Id | tipo | vz [kN/m2] | rx [kNm/m] | ry [kNm/m] | Angulo [Grados] |
|---|---|---|---|---|---|
| Apoyo lineal: | | | | | |
| L1: elástico | bloqueado | 1412766.0 | libre | | 0.000 |
| Nu: | L11 = 12 | L12 = 24 | L13 = 36 | L14 = 48 | |
| | L15 = 60 | L16 = 72 | L17 = 84 | L18 = 96 | |
| | L19 = 108 | L110 = 120 | L111 = 132 | L112 = 144 | |
| | L113 = 156 | L114 = 168 | L115 = 180 | L116 = 192 | |
| | L117 = 204 | L118 = 216 | L119 = 228 | L120 = 240 | |
| | L121 = 252 | L122 = 264 | L123 = 276 | L124 = 288 | |
| | L125 = 300 | L126 = 312 | L127 = 324 | L128 = 336 | |
| | L129 = 348 | L130 = 360 | L131 = 372 | | |
| L2: elástico | bloqueado | 1412766.0 | libre | | 0.000 |
| Nu: | L21 = 1 | L22 = 13 | L23 = 25 | L24 = 37 | |
| | L25 = 49 | L26 = 61 | L27 = 73 | L28 = 85 | |
| | L29 = 97 | L210 = 109 | L211 = 121 | L212 = 133 | |
| | L213 = 145 | L214 = 157 | L215 = 169 | L216 = 181 | |
| | L217 = 193 | L218 = 205 | L219 = 217 | L220 = 229 | |



| Id | tipo | vz [kN/m2] | rx [kNm/m] | ry [kNm/m] | Angulo [Grados] |
|---|---|---|---|---|---|
| | | L221 = 241 | L222 = 253 | L223 = 265 | L224 = 277 |
| | | L225 = 289 | L226 = 301 | L227 = 313 | L228 = 325 |
| | | L229 = 337 | L230 = 349 | L231 = 361 | |

Escala 1 : 198.3
Geometrie (ID=B)
- 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 | 0.000 | 0.818 | 3 | 0.000 | 1.636 |
| 4 | 0.000 | 2.455 | 5 | 0.000 | 3.273 | 6 | 0.000 | 4.091 |
| 7 | 0.000 | 4.909 | 8 | 0.000 | 5.727 | 9 | 0.000 | 6.545 |
| 10 | 0.000 | 7.364 | 11 | 0.000 | 8.182 | 12 | 0.000 | 9.000 |
| 13 | 0.882 | 0.000 | 14 | 0.882 | 0.818 | 15 | 0.882 | 1.636 |
| 16 | 0.882 | 2.455 | 17 | 0.882 | 3.273 | 18 | 0.882 | 4.091 |
| 19 | 0.882 | 4.909 | 20 | 0.882 | 5.727 | 21 | 0.882 | 6.545 |
| 22 | 0.882 | 7.364 | 23 | 0.882 | 8.182 | 24 | 0.882 | 9.000 |
| 25 | 1.763 | 0.000 | 26 | 1.763 | 0.818 | 27 | 1.763 | 1.636 |
| 28 | 1.763 | 2.455 | 29 | 1.763 | 3.273 | 30 | 1.763 | 4.091 |
| 31 | 1.763 | 4.909 | 32 | 1.763 | 5.727 | 33 | 1.763 | 6.545 |
| 34 | 1.763 | 7.364 | 35 | 1.763 | 8.182 | 36 | 1.763 | 9.000 |
| 37 | 2.645 | 0.000 | 38 | 2.645 | 0.818 | 39 | 2.645 | 1.636 |

| N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] | N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] | N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | 2.645 | 2.455 | 41 | 2.645 | 3.273 | 42 | 2.645 | 4.091 |
| 43 | 2.645 | 4.909 | 44 | 2.645 | 5.727 | 45 | 2.645 | 6.545 |
| 46 | 2.645 | 7.364 | 47 | 2.645 | 8.182 | 48 | 2.645 | 9.000 |
| 49 | 3.527 | 0.000 | 50 | 3.527 | 0.818 | 51 | 3.527 | 1.636 |
| 52 | 3.527 | 2.455 | 53 | 3.527 | 3.273 | 54 | 3.527 | 4.091 |
| 55 | 3.527 | 4.909 | 56 | 3.527 | 5.727 | 57 | 3.527 | 6.545 |
| 58 | 3.527 | 7.364 | 59 | 3.527 | 8.182 | 60 | 3.527 | 9.000 |
| 61 | 4.408 | 0.000 | 62 | 4.408 | 0.818 | 63 | 4.408 | 1.636 |
| 64 | 4.408 | 2.455 | 65 | 4.408 | 3.273 | 66 | 4.408 | 4.091 |
| 67 | 4.408 | 4.909 | 68 | 4.408 | 5.727 | 69 | 4.408 | 6.545 |
| 70 | 4.408 | 7.364 | 71 | 4.408 | 8.182 | 72 | 4.408 | 9.000 |
| 73 | 5.290 | 0.000 | 74 | 5.290 | 0.818 | 75 | 5.290 | 1.636 |
| 76 | 5.290 | 2.455 | 77 | 5.290 | 3.273 | 78 | 5.290 | 4.091 |
| 79 | 5.290 | 4.909 | 80 | 5.290 | 5.727 | 81 | 5.290 | 6.545 |
| 82 | 5.290 | 7.364 | 83 | 5.290 | 8.182 | 84 | 5.290 | 9.000 |
| 85 | 6.172 | 0.000 | 86 | 6.172 | 0.818 | 87 | 6.172 | 1.636 |
| 88 | 6.172 | 2.455 | 89 | 6.172 | 3.273 | 90 | 6.172 | 4.091 |
| 91 | 6.172 | 4.909 | 92 | 6.172 | 5.727 | 93 | 6.172 | 6.545 |
| 94 | 6.172 | 7.364 | 95 | 6.172 | 8.182 | 96 | 6.172 | 9.000 |
| 97 | 7.053 | 0.000 | 98 | 7.053 | 0.818 | 99 | 7.053 | 1.636 |
| 100 | 7.053 | 2.455 | 101 | 7.053 | 3.273 | 102 | 7.053 | 4.091 |
| 103 | 7.053 | 4.909 | 104 | 7.053 | 5.727 | 105 | 7.053 | 6.545 |
| 106 | 7.053 | 7.364 | 107 | 7.053 | 8.182 | 108 | 7.053 | 9.000 |
| 109 | 7.935 | 0.000 | 110 | 7.935 | 0.818 | 111 | 7.935 | 1.636 |
| 112 | 7.935 | 2.455 | 113 | 7.935 | 3.273 | 114 | 7.935 | 4.091 |
| 115 | 7.935 | 4.909 | 116 | 7.935 | 5.727 | 117 | 7.935 | 6.545 |
| 118 | 7.935 | 7.364 | 119 | 7.935 | 8.182 | 120 | 7.935 | 9.000 |
| 121 | 8.817 | 0.000 | 122 | 8.817 | 0.818 | 123 | 8.817 | 1.636 |
| 124 | 8.817 | 2.455 | 125 | 8.817 | 3.273 | 126 | 8.817 | 4.091 |
| 127 | 8.817 | 4.909 | 128 | 8.817 | 5.727 | 129 | 8.817 | 6.545 |
| 130 | 8.817 | 7.364 | 131 | 8.817 | 8.182 | 132 | 8.817 | 9.000 |
| 133 | 9.698 | 0.000 | 134 | 9.698 | 0.818 | 135 | 9.698 | 1.636 |
| 136 | 9.698 | 2.455 | 137 | 9.698 | 3.273 | 138 | 9.698 | 4.091 |
| 139 | 9.698 | 4.909 | 140 | 9.698 | 5.727 | 141 | 9.698 | 6.545 |
| 142 | 9.698 | 7.364 | 143 | 9.698 | 8.182 | 144 | 9.698 | 9.000 |
| 145 | 10.580 | 0.000 | 146 | 10.580 | 0.818 | 147 | 10.580 | 1.636 |
| 148 | 10.580 | 2.455 | 149 | 10.580 | 3.273 | 150 | 10.580 | 4.091 |
| 151 | 10.580 | 4.909 | 152 | 10.580 | 5.727 | 153 | 10.580 | 6.545 |
| 154 | 10.580 | 7.364 | 155 | 10.580 | 8.182 | 156 | 10.580 | 9.000 |
| 157 | 11.462 | 0.000 | 158 | 11.462 | 0.818 | 159 | 11.462 | 1.636 |
| 160 | 11.462 | 2.455 | 161 | 11.462 | 3.273 | 162 | 11.462 | 4.091 |
| 163 | 11.462 | 4.909 | 164 | 11.462 | 5.727 | 165 | 11.462 | 6.545 |
| 166 | 11.462 | 7.364 | 167 | 11.462 | 8.182 | 168 | 11.462 | 9.000 |
| 169 | 12.343 | 0.000 | 170 | 12.343 | 0.818 | 171 | 12.343 | 1.636 |
| 172 | 12.343 | 2.455 | 173 | 12.343 | 3.273 | 174 | 12.343 | 4.091 |
| 175 | 12.343 | 4.909 | 176 | 12.343 | 5.727 | 177 | 12.343 | 6.545 |



| N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] | N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] | N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 178 | 12.343 | 7.364 | 179 | 12.343 | 8.182 | 180 | 12.343 | 9.000 |
| 181 | 13.225 | 0.000 | 182 | 13.225 | 0.818 | 183 | 13.225 | 1.636 |
| 184 | 13.225 | 2.455 | 185 | 13.225 | 3.273 | 186 | 13.225 | 4.091 |
| 187 | 13.225 | 4.909 | 188 | 13.225 | 5.727 | 189 | 13.225 | 6.545 |
| 190 | 13.225 | 7.364 | 191 | 13.225 | 8.182 | 192 | 13.225 | 9.000 |
| 193 | 14.107 | 0.000 | 194 | 14.107 | 0.818 | 195 | 14.107 | 1.636 |
| 196 | 14.107 | 2.455 | 197 | 14.107 | 3.273 | 198 | 14.107 | 4.091 |
| 199 | 14.107 | 4.909 | 200 | 14.107 | 5.727 | 201 | 14.107 | 6.545 |
| 202 | 14.107 | 7.364 | 203 | 14.107 | 8.182 | 204 | 14.107 | 9.000 |
| 205 | 14.988 | 0.000 | 206 | 14.988 | 0.818 | 207 | 14.988 | 1.636 |
| 208 | 14.988 | 2.455 | 209 | 14.988 | 3.273 | 210 | 14.988 | 4.091 |
| 211 | 14.988 | 4.909 | 212 | 14.988 | 5.727 | 213 | 14.988 | 6.545 |
| 214 | 14.988 | 7.364 | 215 | 14.988 | 8.182 | 216 | 14.988 | 9.000 |
| 217 | 15.870 | 0.000 | 218 | 15.870 | 0.818 | 219 | 15.870 | 1.636 |
| 220 | 15.870 | 2.455 | 221 | 15.870 | 3.273 | 222 | 15.870 | 4.091 |
| 223 | 15.870 | 4.909 | 224 | 15.870 | 5.727 | 225 | 15.870 | 6.545 |
| 226 | 15.870 | 7.364 | 227 | 15.870 | 8.182 | 228 | 15.870 | 9.000 |
| 229 | 16.752 | 0.000 | 230 | 16.752 | 0.818 | 231 | 16.752 | 1.636 |
| 232 | 16.752 | 2.455 | 233 | 16.752 | 3.273 | 234 | 16.752 | 4.091 |
| 235 | 16.752 | 4.909 | 236 | 16.752 | 5.727 | 237 | 16.752 | 6.545 |
| 238 | 16.752 | 7.364 | 239 | 16.752 | 8.182 | 240 | 16.752 | 9.000 |
| 241 | 17.633 | 0.000 | 242 | 17.633 | 0.818 | 243 | 17.633 | 1.636 |
| 244 | 17.633 | 2.455 | 245 | 17.633 | 3.273 | 246 | 17.633 | 4.091 |
| 247 | 17.633 | 4.909 | 248 | 17.633 | 5.727 | 249 | 17.633 | 6.545 |
| 250 | 17.633 | 7.364 | 251 | 17.633 | 8.182 | 252 | 17.633 | 9.000 |
| 253 | 18.515 | 0.000 | 254 | 18.515 | 0.818 | 255 | 18.515 | 1.636 |
| 256 | 18.515 | 2.455 | 257 | 18.515 | 3.273 | 258 | 18.515 | 4.091 |
| 259 | 18.515 | 4.909 | 260 | 18.515 | 5.727 | 261 | 18.515 | 6.545 |
| 262 | 18.515 | 7.364 | 263 | 18.515 | 8.182 | 264 | 18.515 | 9.000 |
| 265 | 19.397 | 0.000 | 266 | 19.397 | 0.818 | 267 | 19.397 | 1.636 |
| 268 | 19.397 | 2.455 | 269 | 19.397 | 3.273 | 270 | 19.397 | 4.091 |
| 271 | 19.397 | 4.909 | 272 | 19.397 | 5.727 | 273 | 19.397 | 6.545 |
| 274 | 19.397 | 7.364 | 275 | 19.397 | 8.182 | 276 | 19.397 | 9.000 |
| 277 | 20.278 | 0.000 | 278 | 20.278 | 0.818 | 279 | 20.278 | 1.636 |
| 280 | 20.278 | 2.455 | 281 | 20.278 | 3.273 | 282 | 20.278 | 4.091 |
| 283 | 20.278 | 4.909 | 284 | 20.278 | 5.727 | 285 | 20.278 | 6.545 |
| 286 | 20.278 | 7.364 | 287 | 20.278 | 8.182 | 288 | 20.278 | 9.000 |
| 289 | 21.160 | 0.000 | 290 | 21.160 | 0.818 | 291 | 21.160 | 1.636 |
| 292 | 21.160 | 2.455 | 293 | 21.160 | 3.273 | 294 | 21.160 | 4.091 |
| 295 | 21.160 | 4.909 | 296 | 21.160 | 5.727 | 297 | 21.160 | 6.545 |
| 298 | 21.160 | 7.364 | 299 | 21.160 | 8.182 | 300 | 21.160 | 9.000 |
| 301 | 22.042 | 0.000 | 302 | 22.042 | 0.818 | 303 | 22.042 | 1.636 |
| 304 | 22.042 | 2.455 | 305 | 22.042 | 3.273 | 306 | 22.042 | 4.091 |
| 307 | 22.042 | 4.909 | 308 | 22.042 | 5.727 | 309 | 22.042 | 6.545 |
| 310 | 22.042 | 7.364 | 311 | 22.042 | 8.182 | 312 | 22.042 | 9.000 |
| 313 | 22.923 | 0.000 | 314 | 22.923 | 0.818 | 315 | 22.923 | 1.636 |

| N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] | N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] | N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 316 | 22.923 | 2.455 | 317 | 22.923 | 3.273 | 318 | 22.923 | 4.091 |
| 319 | 22.923 | 4.909 | 320 | 22.923 | 5.727 | 321 | 22.923 | 6.545 |
| 322 | 22.923 | 7.364 | 323 | 22.923 | 8.182 | 324 | 22.923 | 9.000 |
| 325 | 23.805 | 0.000 | 326 | 23.805 | 0.818 | 327 | 23.805 | 1.636 |
| 328 | 23.805 | 2.455 | 329 | 23.805 | 3.273 | 330 | 23.805 | 4.091 |
| 331 | 23.805 | 4.909 | 332 | 23.805 | 5.727 | 333 | 23.805 | 6.545 |
| 334 | 23.805 | 7.364 | 335 | 23.805 | 8.182 | 336 | 23.805 | 9.000 |
| 337 | 24.687 | 0.000 | 338 | 24.687 | 0.818 | 339 | 24.687 | 1.636 |
| 340 | 24.687 | 2.455 | 341 | 24.687 | 3.273 | 342 | 24.687 | 4.091 |
| 343 | 24.687 | 4.909 | 344 | 24.687 | 5.727 | 345 | 24.687 | 6.545 |
| 346 | 24.687 | 7.364 | 347 | 24.687 | 8.182 | 348 | 24.687 | 9.000 |
| 349 | 25.568 | 0.000 | 350 | 25.568 | 0.818 | 351 | 25.568 | 1.636 |
| 352 | 25.568 | 2.455 | 353 | 25.568 | 3.273 | 354 | 25.568 | 4.091 |
| 355 | 25.568 | 4.909 | 356 | 25.568 | 5.727 | 357 | 25.568 | 6.545 |
| 358 | 25.568 | 7.364 | 359 | 25.568 | 8.182 | 360 | 25.568 | 9.000 |
| 361 | 26.450 | 0.000 | 362 | 26.450 | 0.818 | 363 | 26.450 | 1.636 |
| 364 | 26.450 | 2.455 | 365 | 26.450 | 3.273 | 366 | 26.450 | 4.091 |
| 367 | 26.450 | 4.909 | 368 | 26.450 | 5.727 | 369 | 26.450 | 6.545 |
| 370 | 26.450 | 7.364 | 371 | 26.450 | 8.182 | 372 | 26.450 | 9.000 |

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 | 1 | 13 | 14 | 2 | 2 | 2 | 14 | 15 | 3 |
| 3 | 3 | 15 | 16 | 4 | 4 | 4 | 16 | 17 | 5 |
| 5 | 5 | 17 | 18 | 6 | 6 | 6 | 18 | 19 | 7 |
| 7 | 7 | 19 | 20 | 8 | 8 | 8 | 20 | 21 | 9 |
| 9 | 9 | 21 | 22 | 10 | 10 | 10 | 22 | 23 | 11 |
| 11 | 11 | 23 | 24 | 12 | 12 | 13 | 25 | 26 | 14 |
| 13 | 14 | 26 | 27 | 15 | 14 | 15 | 27 | 28 | 16 |
| 15 | 16 | 28 | 29 | 17 | 16 | 17 | 29 | 30 | 18 |
| 17 | 18 | 30 | 31 | 19 | 18 | 19 | 31 | 32 | 20 |
| 19 | 20 | 32 | 33 | 21 | 20 | 21 | 33 | 34 | 22 |
| 21 | 22 | 34 | 35 | 23 | 22 | 23 | 35 | 36 | 24 |
| 23 | 25 | 37 | 38 | 26 | 24 | 26 | 38 | 39 | 27 |
| 25 | 27 | 39 | 40 | 28 | 26 | 28 | 40 | 41 | 29 |
| 27 | 29 | 41 | 42 | 30 | 28 | 30 | 42 | 43 | 31 |
| 29 | 31 | 43 | 44 | 32 | 30 | 32 | 44 | 45 | 33 |
| 31 | 33 | 45 | 46 | 34 | 32 | 34 | 46 | 47 | 35 |
| 33 | 35 | 47 | 48 | 36 | 34 | 37 | 49 | 50 | 38 |
| 35 | 38 | 50 | 51 | 39 | 36 | 39 | 51 | 52 | 40 |
| 37 | 40 | 52 | 53 | 41 | 38 | 41 | 53 | 54 | 42 |
| 39 | 42 | 54 | 55 | 43 | 40 | 43 | 55 | 56 | 44 |
| 41 | 44 | 56 | 57 | 45 | 42 | 45 | 57 | 58 | 46 |
| 43 | 46 | 58 | 59 | 47 | 44 | 47 | 59 | 60 | 48 |



| N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 | N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 45 | 49 | 61 | 62 | 50 | 46 | 50 | 62 | 63 | 51 |
| 47 | 51 | 63 | 64 | 52 | 48 | 52 | 64 | 65 | 53 |
| 49 | 53 | 65 | 66 | 54 | 50 | 54 | 66 | 67 | 55 |
| 51 | 55 | 67 | 68 | 56 | 52 | 56 | 68 | 69 | 57 |
| 53 | 57 | 69 | 70 | 58 | 54 | 58 | 70 | 71 | 59 |
| 55 | 59 | 71 | 72 | 60 | 56 | 61 | 73 | 74 | 62 |
| 57 | 62 | 74 | 75 | 63 | 58 | 63 | 75 | 76 | 64 |
| 59 | 64 | 76 | 77 | 65 | 60 | 65 | 77 | 78 | 66 |
| 61 | 66 | 78 | 79 | 67 | 62 | 67 | 79 | 80 | 68 |
| 63 | 68 | 80 | 81 | 69 | 64 | 69 | 81 | 82 | 70 |
| 65 | 70 | 82 | 83 | 71 | 66 | 71 | 83 | 84 | 72 |
| 67 | 73 | 85 | 86 | 74 | 68 | 74 | 86 | 87 | 75 |
| 69 | 75 | 87 | 88 | 76 | 70 | 76 | 88 | 89 | 77 |
| 71 | 77 | 89 | 90 | 78 | 72 | 78 | 90 | 91 | 79 |
| 73 | 79 | 91 | 92 | 80 | 74 | 80 | 92 | 93 | 81 |
| 75 | 81 | 93 | 94 | 82 | 76 | 82 | 94 | 95 | 83 |
| 77 | 83 | 95 | 96 | 84 | 78 | 85 | 97 | 98 | 86 |
| 79 | 86 | 98 | 99 | 87 | 80 | 87 | 99 | 100 | 88 |
| 81 | 88 | 100 | 101 | 89 | 82 | 89 | 101 | 102 | 90 |
| 83 | 90 | 102 | 103 | 91 | 84 | 91 | 103 | 104 | 92 |
| 85 | 92 | 104 | 105 | 93 | 86 | 93 | 105 | 106 | 94 |
| 87 | 94 | 106 | 107 | 95 | 88 | 95 | 107 | 108 | 96 |
| 89 | 97 | 109 | 110 | 98 | 90 | 98 | 110 | 111 | 99 |
| 91 | 99 | 111 | 112 | 100 | 92 | 100 | 112 | 113 | 101 |
| 93 | 101 | 113 | 114 | 102 | 94 | 102 | 114 | 115 | 103 |
| 95 | 103 | 115 | 116 | 104 | 96 | 104 | 116 | 117 | 105 |
| 97 | 105 | 117 | 118 | 106 | 98 | 106 | 118 | 119 | 107 |
| 99 | 107 | 119 | 120 | 108 | 100 | 109 | 121 | 122 | 110 |
| 101 | 110 | 122 | 123 | 111 | 102 | 111 | 123 | 124 | 112 |
| 103 | 112 | 124 | 125 | 113 | 104 | 113 | 125 | 126 | 114 |
| 105 | 114 | 126 | 127 | 115 | 106 | 115 | 127 | 128 | 116 |
| 107 | 116 | 128 | 129 | 117 | 108 | 117 | 129 | 130 | 118 |
| 109 | 118 | 130 | 131 | 119 | 110 | 119 | 131 | 132 | 120 |
| 111 | 121 | 133 | 134 | 122 | 112 | 122 | 134 | 135 | 123 |
| 113 | 123 | 135 | 136 | 124 | 114 | 124 | 136 | 137 | 125 |
| 115 | 125 | 137 | 138 | 126 | 116 | 126 | 138 | 139 | 127 |
| 117 | 127 | 139 | 140 | 128 | 118 | 128 | 140 | 141 | 129 |
| 119 | 129 | 141 | 142 | 130 | 120 | 130 | 142 | 143 | 131 |
| 121 | 131 | 143 | 144 | 132 | 122 | 133 | 145 | 146 | 134 |
| 123 | 134 | 146 | 147 | 135 | 124 | 135 | 147 | 148 | 136 |
| 125 | 136 | 148 | 149 | 137 | 126 | 137 | 149 | 150 | 138 |
| 127 | 138 | 150 | 151 | 139 | 128 | 139 | 151 | 152 | 140 |
| 129 | 140 | 152 | 153 | 141 | 130 | 141 | 153 | 154 | 142 |
| 131 | 142 | 154 | 155 | 143 | 132 | 143 | 155 | 156 | 144 |
| 133 | 145 | 157 | 158 | 146 | 134 | 146 | 158 | 159 | 147 |
| 135 | 147 | 159 | 160 | 148 | 136 | 148 | 160 | 161 | 149 |
| 137 | 149 | 161 | 162 | 150 | 138 | 150 | 162 | 163 | 151 |

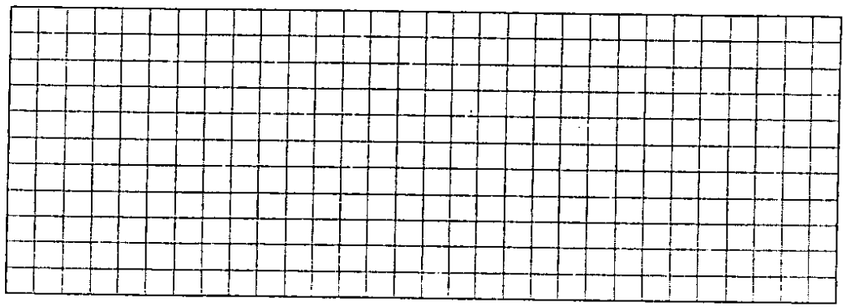
| N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 | N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 139 | 151 | 163 | 164 | 152 | 140 | 152 | 164 | 165 | 153 |
| 141 | 153 | 165 | 166 | 154 | 142 | 154 | 166 | 167 | 155 |
| 143 | 155 | 167 | 168 | 156 | 144 | 157 | 169 | 170 | 158 |
| 145 | 158 | 170 | 171 | 159 | 146 | 159 | 171 | 172 | 160 |
| 147 | 160 | 172 | 173 | 161 | 148 | 161 | 173 | 174 | 162 |
| 149 | 162 | 174 | 175 | 163 | 150 | 163 | 175 | 176 | 164 |
| 151 | 164 | 176 | 177 | 165 | 152 | 165 | 177 | 178 | 166 |
| 153 | 166 | 178 | 179 | 167 | 154 | 167 | 179 | 180 | 168 |
| 155 | 169 | 181 | 182 | 170 | 156 | 170 | 182 | 183 | 171 |
| 157 | 171 | 183 | 184 | 172 | 158 | 172 | 184 | 185 | 173 |
| 159 | 173 | 185 | 186 | 174 | 160 | 174 | 186 | 187 | 175 |
| 161 | 175 | 187 | 188 | 176 | 162 | 176 | 188 | 189 | 177 |
| 163 | 177 | 189 | 190 | 178 | 164 | 178 | 190 | 191 | 179 |
| 165 | 179 | 191 | 192 | 180 | 166 | 181 | 193 | 194 | 182 |
| 167 | 182 | 194 | 195 | 183 | 168 | 183 | 195 | 196 | 184 |
| 169 | 184 | 196 | 197 | 185 | 170 | 185 | 197 | 198 | 186 |
| 171 | 186 | 198 | 199 | 187 | 172 | 187 | 199 | 200 | 188 |
| 173 | 188 | 200 | 201 | 189 | 174 | 189 | 201 | 202 | 190 |
| 175 | 190 | 202 | 203 | 191 | 176 | 191 | 203 | 204 | 192 |
| 177 | 193 | 205 | 206 | 194 | 178 | 194 | 206 | 207 | 195 |
| 179 | 195 | 207 | 208 | 196 | 180 | 196 | 208 | 209 | 197 |
| 181 | 197 | 209 | 210 | 198 | 182 | 198 | 210 | 211 | 199 |
| 183 | 199 | 211 | 212 | 200 | 184 | 200 | 212 | 213 | 201 |
| 185 | 201 | 213 | 214 | 202 | 186 | 202 | 214 | 215 | 203 |
| 187 | 203 | 215 | 216 | 204 | 188 | 205 | 217 | 218 | 206 |
| 189 | 206 | 218 | 219 | 207 | 190 | 207 | 219 | 220 | 208 |
| 191 | 208 | 220 | 221 | 209 | 192 | 209 | 221 | 222 | 210 |
| 193 | 210 | 222 | 223 | 211 | 194 | 211 | 223 | 224 | 212 |
| 195 | 212 | 224 | 225 | 213 | 196 | 213 | 225 | 226 | 214 |
| 197 | 214 | 226 | 227 | 215 | 198 | 215 | 227 | 228 | 216 |
| 199 | 217 | 229 | 230 | 218 | 200 | 218 | 230 | 231 | 219 |
| 201 | 219 | 231 | 232 | 220 | 202 | 220 | 232 | 233 | 221 |
| 203 | 221 | 233 | 234 | 222 | 204 | 222 | 234 | 235 | 223 |
| 205 | 223 | 235 | 236 | 224 | 206 | 224 | 236 | 237 | 225 |
| 207 | 225 | 237 | 238 | 226 | 208 | 226 | 238 | 239 | 227 |
| 209 | 227 | 239 | 240 | 228 | 210 | 229 | 241 | 242 | 230 |
| 211 | 230 | 242 | 243 | 231 | 212 | 231 | 243 | 244 | 232 |
| 213 | 232 | 244 | 245 | 233 | 214 | 233 | 245 | 246 | 234 |
| 215 | 234 | 246 | 247 | 235 | 216 | 235 | 247 | 248 | 236 |
| 217 | 236 | 248 | 249 | 237 | 218 | 237 | 249 | 250 | 238 |
| 219 | 238 | 250 | 251 | 239 | 220 | 239 | 251 | 252 | 240 |
| 221 | 241 | 253 | 254 | 242 | 222 | 242 | 254 | 255 | 243 |
| 223 | 243 | 255 | 256 | 244 | 224 | 244 | 256 | 257 | 245 |
| 225 | 245 | 257 | 258 | 246 | 226 | 246 | 258 | 259 | 247 |
| 227 | 247 | 259 | 260 | 248 | 228 | 248 | 260 | 261 | 249 |
| 229 | 249 | 261 | 262 | 250 | 230 | 250 | 262 | 263 | 251 |
| 231 | 251 | 263 | 264 | 252 | 232 | 253 | 265 | 266 | 254 |



| N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 | N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 233 | 254 | 266 | 267 | 255 | 234 | 255 | 267 | 268 | 256 |
| 235 | 256 | 268 | 269 | 257 | 236 | 257 | 269 | 270 | 258 |
| 237 | 258 | 270 | 271 | 259 | 238 | 259 | 271 | 272 | 260 |
| 239 | 260 | 272 | 273 | 261 | 240 | 261 | 273 | 274 | 262 |
| 241 | 262 | 274 | 275 | 263 | 242 | 263 | 275 | 276 | 264 |
| 243 | 265 | 277 | 278 | 266 | 244 | 266 | 278 | 279 | 267 |
| 245 | 267 | 279 | 280 | 268 | 246 | 268 | 280 | 281 | 269 |
| 247 | 269 | 281 | 282 | 270 | 248 | 270 | 282 | 283 | 271 |
| 249 | 271 | 283 | 284 | 272 | 250 | 272 | 284 | 285 | 273 |
| 251 | 273 | 285 | 286 | 274 | 252 | 274 | 286 | 287 | 275 |
| 253 | 275 | 287 | 288 | 276 | 254 | 277 | 289 | 290 | 278 |
| 255 | 278 | 290 | 291 | 279 | 256 | 279 | 291 | 292 | 280 |
| 257 | 280 | 292 | 293 | 281 | 258 | 281 | 293 | 294 | 282 |
| 259 | 282 | 294 | 295 | 283 | 260 | 283 | 295 | 296 | 284 |
| 261 | 284 | 296 | 297 | 285 | 262 | 285 | 297 | 298 | 286 |
| 263 | 286 | 298 | 299 | 287 | 264 | 287 | 299 | 300 | 288 |
| 265 | 289 | 301 | 302 | 290 | 266 | 290 | 302 | 303 | 291 |
| 267 | 291 | 303 | 304 | 292 | 268 | 292 | 304 | 305 | 293 |
| 269 | 293 | 305 | 306 | 294 | 270 | 294 | 306 | 307 | 295 |
| 271 | 295 | 307 | 308 | 296 | 272 | 296 | 308 | 309 | 297 |
| 273 | 297 | 309 | 310 | 298 | 274 | 298 | 310 | 311 | 299 |
| 275 | 299 | 311 | 312 | 300 | 276 | 301 | 313 | 314 | 302 |
| 277 | 302 | 314 | 315 | 303 | 278 | 303 | 315 | 316 | 304 |
| 279 | 304 | 316 | 317 | 305 | 280 | 305 | 317 | 318 | 306 |
| 281 | 306 | 318 | 319 | 307 | 282 | 307 | 319 | 320 | 308 |
| 283 | 308 | 320 | 321 | 309 | 284 | 309 | 321 | 322 | 310 |
| 285 | 310 | 322 | 323 | 311 | 286 | 311 | 323 | 324 | 312 |
| 287 | 313 | 325 | 326 | 314 | 288 | 314 | 326 | 327 | 315 |
| 289 | 315 | 327 | 328 | 316 | 290 | 316 | 328 | 329 | 317 |
| 291 | 317 | 329 | 330 | 318 | 292 | 318 | 330 | 331 | 319 |
| 293 | 319 | 331 | 332 | 320 | 294 | 320 | 332 | 333 | 321 |
| 295 | 321 | 333 | 334 | 322 | 296 | 322 | 334 | 335 | 323 |
| 297 | 323 | 335 | 336 | 324 | 298 | 325 | 337 | 338 | 326 |
| 299 | 326 | 338 | 339 | 327 | 300 | 327 | 339 | 340 | 328 |
| 301 | 328 | 340 | 341 | 329 | 302 | 329 | 341 | 342 | 330 |
| 303 | 330 | 342 | 343 | 331 | 304 | 331 | 343 | 344 | 332 |
| 305 | 332 | 344 | 345 | 333 | 306 | 333 | 345 | 346 | 334 |
| 307 | 334 | 346 | 347 | 335 | 308 | 335 | 347 | 348 | 336 |
| 309 | 337 | 349 | 350 | 338 | 310 | 338 | 350 | 351 | 339 |
| 311 | 339 | 351 | 352 | 340 | 312 | 340 | 352 | 353 | 341 |
| 313 | 341 | 353 | 354 | 342 | 314 | 342 | 354 | 355 | 343 |
| 315 | 343 | 355 | 356 | 344 | 316 | 344 | 356 | 357 | 345 |
| 317 | 345 | 357 | 358 | 346 | 318 | 346 | 358 | 359 | 347 |
| 319 | 347 | 359 | 360 | 348 | 320 | 349 | 361 | 362 | 350 |
| 321 | 350 | 362 | 363 | 351 | 322 | 351 | 363 | 364 | 352 |
| 323 | 352 | 364 | 365 | 353 | 324 | 353 | 365 | 366 | 354 |
| 325 | 354 | 366 | 367 | 355 | 326 | 355 | 367 | 368 | 356 |

| N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 | N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 327 | 356 | 368 | 369 | 357 | 328 | 357 | 369 | 370 | 358 |
| 329 | 358 | 370 | 371 | 359 | 330 | 359 | 371 | 372 | 360 |

Escala 1 : 198.3
Malla (ID=B)





LISTA TODAS HIPOTESIS

| N° | Tipo | Título |
|---|---|---|
| 1 | Hip. | 'peso propio' |
| 2 | Hip. | 'carga muerta' |
| 3 | Hip. | 'sc SW2' |

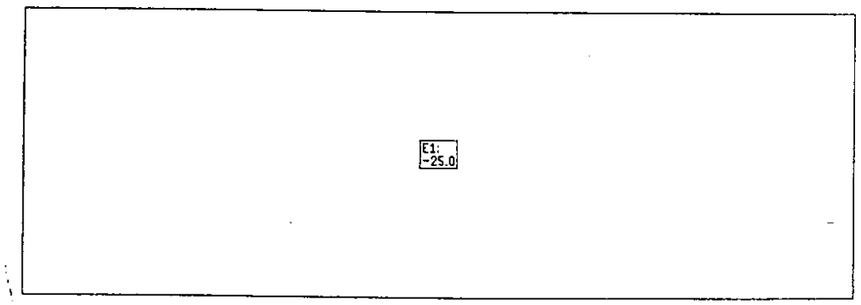
HIPOTESIS 1: "peso propio"

CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | N° Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| E1 | Peso propio | kN/m3 | -25.00 | 4 | -6546.35 |
| | | | | Suma | -6546.35 |

Suma carg [kN] Hipótesis 1: -6546.35

Escala 1 : 198.3
Hipótesis 001: "peso propio" (Suma cargas= -6546.35 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



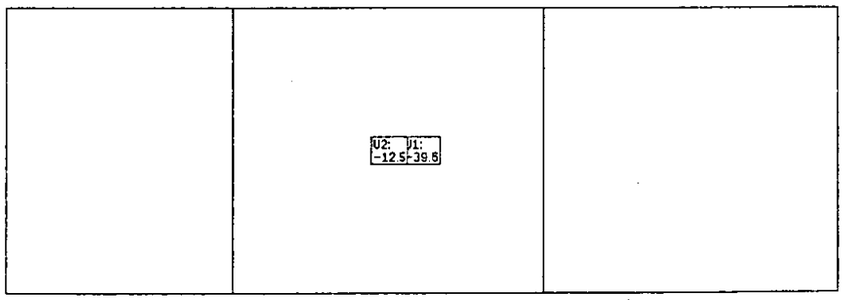
HIPOTESIS 2: "carga muerta"

CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | N° Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| V1 | dist. | kN/m2 | -39.60 | 4 | -9426.78 |
| V2 | dist. | kN/m2 | -12.48 | 4 | -1123.20 |
| | | | | Suma | -10550.0 |

Suma carg [kN] Hipótesis 2: -10550.0

Escala 1 : 198.3
Hipótesis 002: "carga muerta" (Suma cargas= -10550.0 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]





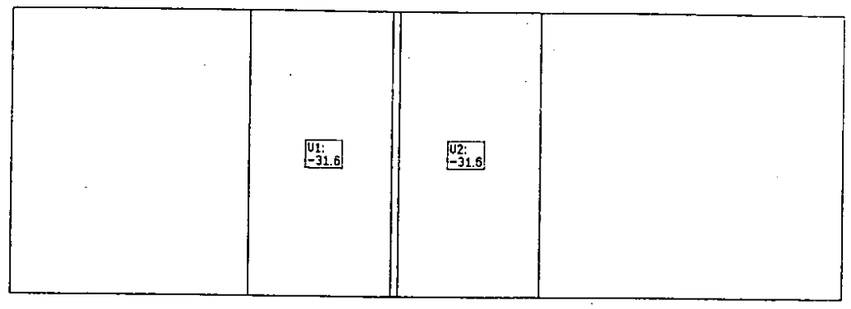

HIPOTESIS 3: "sc SW2"

CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | N° Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| V1 | dist. | kN/m2 | -31.58 | 4 | -1350.04 |
| V2 | dist. | kN/m2 | -31.58 | 4 | -1350.05 |
| | | | | Suma | -2700.09 |

Suma carg [kN] Hipótesis 3: -2700.09

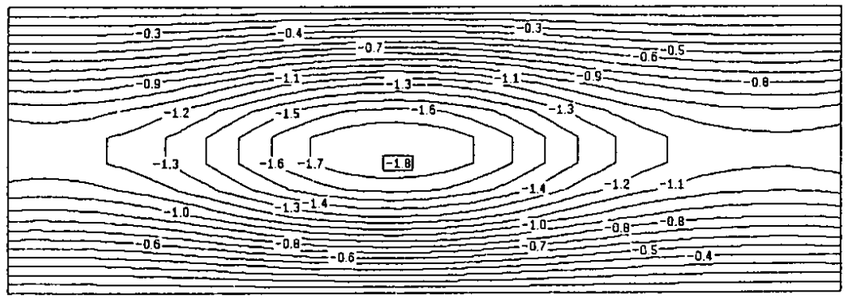
Escala 1 : 198.3
Hipótesis 003: "sc SW2" (Suma cargas= -2700.09 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



COMBINACION DE HIP.: (B02)

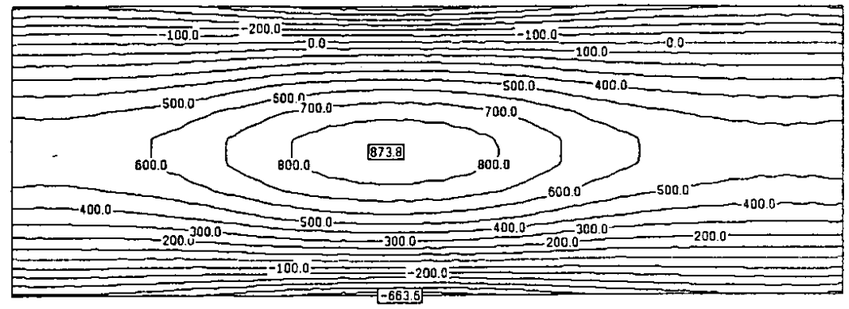
| Hip. | Fac. | Título |
|---|---|---|
| 1 | 1.350 | 'peso propio' |
| 2 | 1.350 | 'carga muerta' |
| 3 | 1.901 | 'sc SW2' |

Escala 1 : 198.3
DESPLAZAMIENTOS [mm] (B02)
Comb.Hip.: 1 1.35 2 1.35 3 1.901
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.100 [mm]

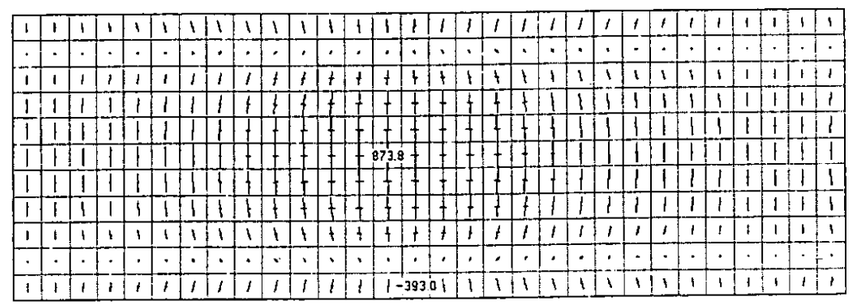




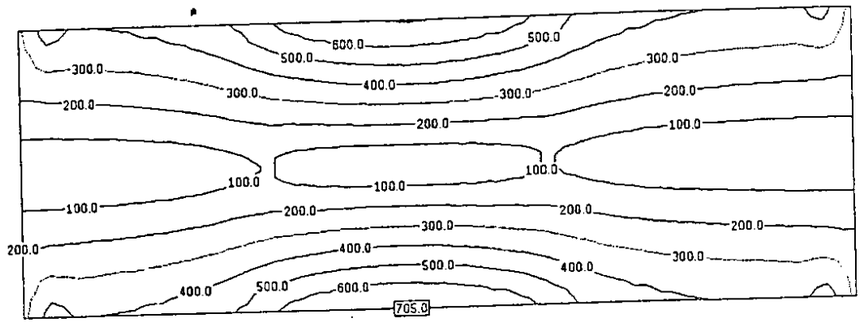

Escala 1 : 198.3
Momentos placa [kNm/m] (B02)
Comb.Hip.: 1 1.35 2 1.35 3 1.901
- Momentos MY [kNm/m] , Dir-X= 0.00 Grados



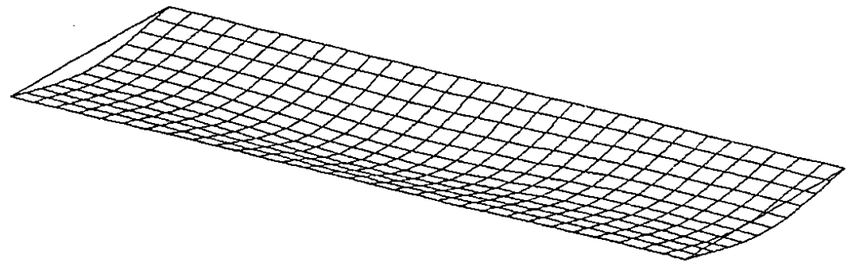

Escala 1 : 198.3
Momentos placa [kNm/m] (B02)
Comb.Hip.: 1 1.35 2 1.35 3 1.901
-
- Momentos principales m1,m2 [kNm/m]
Factor de ampliación= 0.0010



Escala 1 : 198.3
Cortante [kN/m] (B02)
Comb.Hip.: 1 1.35 2 1.35 3 1.901
- Cortantes vMax centro de elementos [kN/m]




Escala 1 : 201.1
DESPLAZAMIENTOS (B02)
Comb.Hip.: 1 1.35 2 1.35 3 1.901
- Pos. deformada, ampliación= 525.8, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones



## 2.3. MODELO DE PÓRTICO

MODELO DE PÓRTICO

Cargas para modelo de pórtico

Reparto de carga SUR

121,2

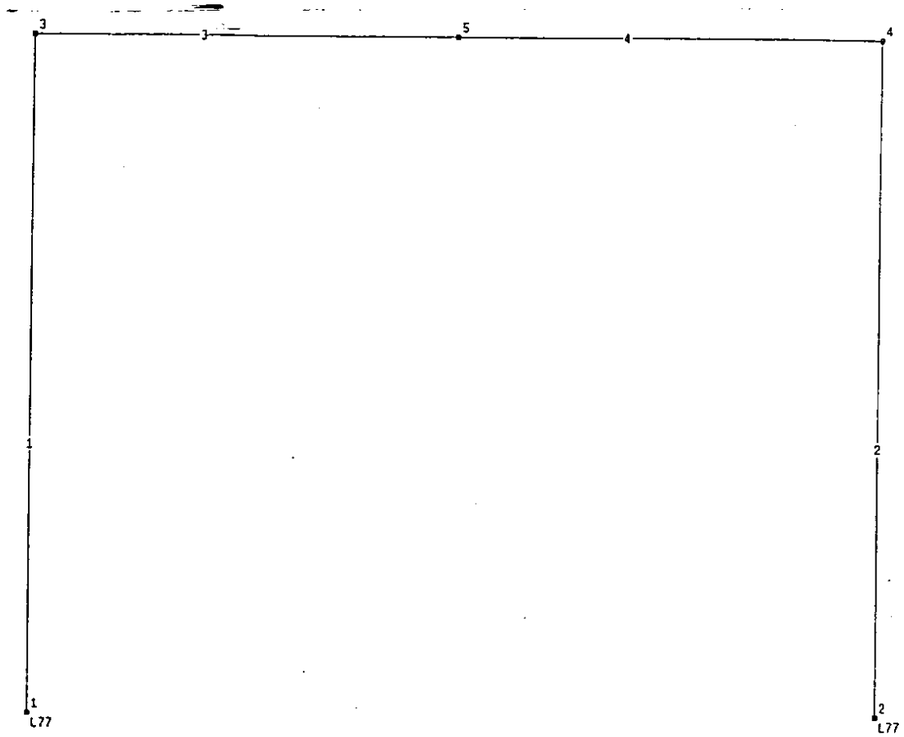
146,6

$M_{TOT} = 121,2 + 146,6 = 267,8 = q \cdot \frac{n^2}{8} \Rightarrow q = 26,45$ t/m.





Escala 1 : 66.1
Dibujo estructura de STE "STANDARD"-0



Cálculo de portico plano (2-D)

**********************************
*  DATOS - ESTRUCTURA  *
**********************************

Titulo proy.:  Comprobación PI4.

Unidades  :  M ,KN

D A T O S  D E  N U D O S:(  5 Nudo )

| Nudo | X [ M] | Y [ M] | Z [ M] | Apoyo V XYZ | Apoyo R XYZ | Especial |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | B | B | B |
| 2 | 9.000000 | 0.000000 | 0.000000 | B | B | B |
| 3 | 0.000000 | 0.000000 | 7.050000 | | | |
| 4 | 9.000000 | 0.000000 | 7.050000 | | | |
| 5 | 4.500000 | 0.000000 | 7.050000 | | | |

D A T O S  B A R R A S :  ( 4 Barras)

| Barra | Incidencias Inicio | Fin | Long.Barras [ M] | Nombre-sec. (Cant.var) | Articulaciones Inicio | Fin | Especial |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1* | 1 | 3 | 7.050000 | 100X100 | | | |
| 2* | 2 | 4 | 7.050000 | 100X100 | | | |
| 3 | 3 | 5 | 4.500000 | 100X110 | | | |
| 4 | 5 | 4 | 4.500000 | 100X110 | | | |

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] |
|---|---|---|---|
| 100X100 | 1.0000E+00 / -0.5000 | 8.3333E-02 / 0.5000 | Undef |
| 100X110 | 1.1000E+00 / -0.5500 | 1.1092E-01 / 0.5500 | Undef |



MATERIALES:

| Barra (hasta barra) | E-Módulo [KN/ M2] | G-Módulo [KN/ M2] |
|---|---|---|
| 1 .. 4 | 3.0000E+07 | 1.3000E+07 |

STS-cálculo ok
Max free mem:105kB

==========
Hipótesis  1:  peso propio
==========

| Tipo de carga | Distancia Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| P grav. Z gl const. | -25.000 | | Barra 1 3 2 4 |

==========
Hipótesis  2:  carga muerta
==========

| Tipo de carga | Distancia Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -52.080 | | Barra 3 .. 4 |

==========
Hipótesis 3: tren SW2
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -26.450 | | Barra 3 .. 4 |

==========
Hipótesis 4: Empuje de tierras
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 57.020 | 15.150 | Barra 1 |
| Fuerza X gl lineal | -57.020 | -15.150 | Barra 2 |

==========
Hipótesis 5: Empuje sc de trafico
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | 10.000 | | Barra 1 |



==========
Hipótesis 6: Empuje sc derecha
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | -10.000 | | Barra 2 |

ENVOLVENTE: AP '' Ejec. "ELU"

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.350 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.350 | | carga muerta |
| | Y | 4 | 1.500 | | Empuje de tierras |
| B | MAS | 3 | 1.901 | | tren SW2 |
| C | MAS | 5 | 1.500 | | Empuje sc de trafico |
| | Y | 6 | 1.500 | | Empuje sc derecha |

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

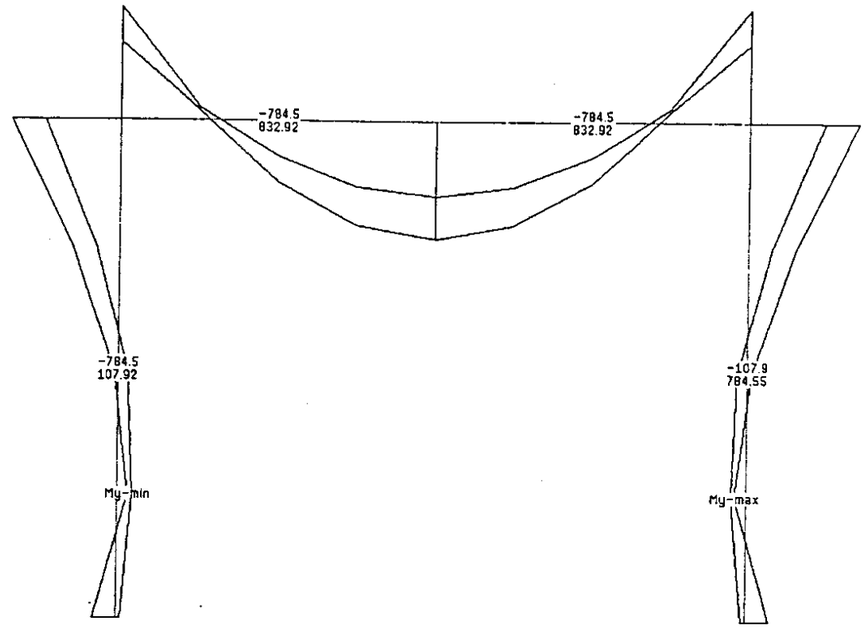
| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | -721.381 | 224.478 | -166.775 |
| | | -947.648 | 115.468 | 27.215 |
| 1 | 1.763 | -661.902 | 25.759 | 78.941 |
| | | -888.168 | 13.957 | 107.923 |
| 1 | 3.525 | -828.684 | -130.666 | -32.082 |
| | | -602.417 | -74.529 | 64.988 |
| 1 | 5.288 | -769.199 | -212.229 | -338.323 |
| | | -542.933 | -182.529 | -165.609 |
| 1 | 7.050 | -709.720 | -310.039 | -784.558 |
| | | -483.453 | -218.927 | -541.469 |
| 2 | 0 | -947.648 | -115.468 | -27.215 |
| | | -721.381 | -224.478 | 166.775 |
| 2 | 1.763 | -888.168 | -13.957 | -107.923 |
| | | -661.902 | -25.759 | -78.941 |
| 2 | 3.525 | -602.417 | 74.529 | -64.988 |

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

| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| | | -828.684 | 130.666 | 32.082 |
| 2 | 5.288 | -542.933 | 182.529 | 165.609 |
| | | -769.199 | 212.229 | 338.323 |
| 2 | 7.050 | -483.453 | 218.927 | 541.469 |
| | | -709.720 | 310.039 | 784.558 |
| 3 | 0 | -310.045 | 709.701 | -784.537 |
| | | -218.930 | 483.439 | -541.455 |
| 3 | 1.125 | -262.856 | 362.586 | -86.274 |
| | | -266.119 | 532.286 | -65.305 |
| 3 | 2.250 | -262.856 | 241.724 | 253.650 |
| | | -266.119 | 354.858 | 433.713 |
| 3 | 3.375 | -262.856 | 120.862 | 457.605 |
| | | -266.119 | 177.429 | 733.125 |
| 3 | 4.500 | -262.856 | 0.009741 | 525.590 |
| | | -266.119 | 0.014280 | 832.928 |
| 4 | 0 | -262.856 | -0.009659 | 525.590 |
| | | -266.119 | -0.014188 | 832.928 |
| 4 | 1.125 | -262.856 | -120.862 | 457.605 |
| | | -266.119 | -177.429 | 733.125 |
| 4 | 2.250 | -262.856 | -241.724 | 253.650 |
| | | -266.119 | -354.858 | 433.713 |
| 4 | 3.375 | -262.856 | -362.586 | -86.274 |
| | | -266.119 | -532.286 | -65.305 |
| 4 | 4.500 | -310.045 | -709.701 | -784.537 |
| | | -218.930 | -483.439 | -541.455 |



Escala 1 : 89.2
Esfuerzo de envolvente MY, Envolv. AP, Vista "STANDARD"
- Envol. Momento My-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -7.85E+02 max: 5.41E+02 [kNm]
- Envol. Momento My-max, Ampliación 2.00E-03
  min: -5.41E+02 max: 8.33E+02 [kNm]
- Rótulo envolventes [kNm]




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

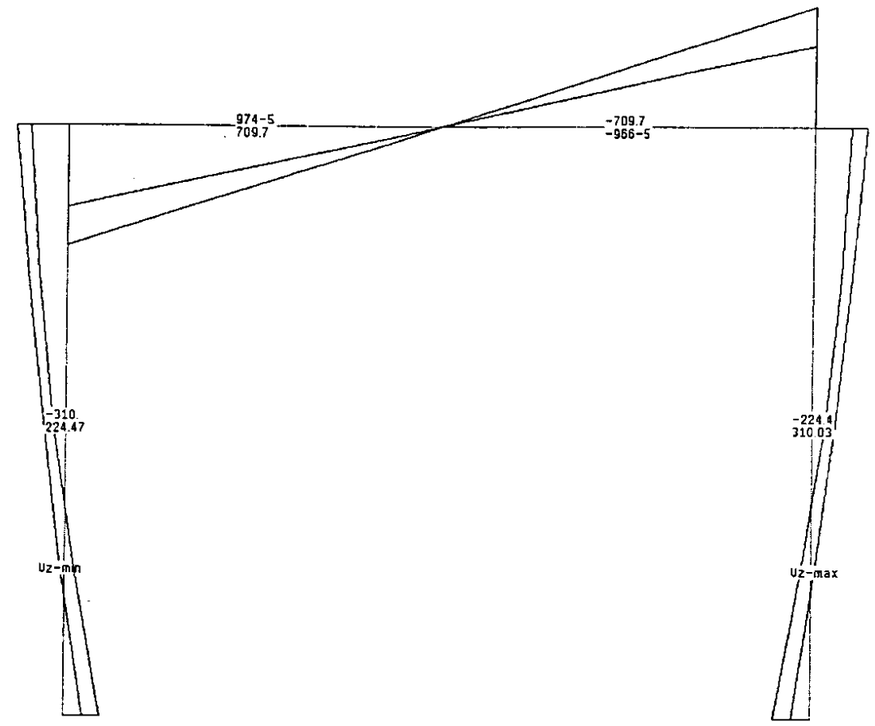
| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | -947.648 | 115.468 | 27.215 |
| | | -721.381 | 224.478 | -166.775 |
| 1 | 1.763 | -888.168 | -21.430 | 106.017 |
| | | -661.902 | 61.145 | 80.847 |
| 1 | 3.525 | -828.684 | -130.666 | -32.082 |
| | | -602.417 | -74.529 | 64.988 |
| 1 | 5.288 | -769.199 | -229.717 | -304.872 |
| | | -542.933 | -165.041 | -199.060 |

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

| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 7.050 | -709.720 | -310.039 | -784.558 |
| | | -483.453 | -218.927 | -541.469 |
| 2 | 0 | -721.381 | -224.478 | 166.775 |
| | | -947.648 | -115.468 | -27.215 |
| 2 | 1.763 | -661.902 | -61.145 | -80.847 |
| | | -888.168 | 21.430 | -106.017 |
| 2 | 3.525 | -602.417 | 74.529 | -64.988 |
| | | -828.684 | 130.666 | 32.082 |
| 2 | 5.288 | -542.933 | 165.041 | 199.060 |
| | | -769.199 | 229.717 | 304.872 |
| 2 | 7.050 | -483.453 | 218.927 | 541.469 |
| | | -709.720 | 310.039 | 784.558 |
| 3 | 0 | -262.856 | 483.439 | -562.125 |
| | | -266.119 | 709.701 | -763.867 |
| 3 | 1.125 | -262.856 | 362.586 | -86.274 |
| | | -266.119 | 532.286 | -65.305 |
| 3 | 2.250 | -262.856 | 241.724 | 253.650 |
| | | -266.119 | 354.858 | 433.713 |
| 3 | 3.375 | -262.856 | 120.862 | 457.605 |
| | | -266.119 | 177.429 | 733.125 |
| 3 | 4.500 | -262.856 | 0.009741 | 525.590 |
| | | -266.119 | 0.014280 | 832.928 |
| 4 | 0 | -266.119 | -0.014188 | 832.928 |
| | | -262.856 | -0.009659 | 525.590 |
| 4 | 1.125 | -266.119 | -177.429 | 733.125 |
| | | -262.856 | -120.862 | 457.605 |
| 4 | 2.250 | -266.119 | -354.858 | 433.713 |
| | | -262.856 | -241.724 | 253.650 |
| 4 | 3.375 | -266.119 | -532.286 | -65.305 |
| | | -262.856 | -362.586 | -86.274 |
| 4 | 4.500 | -266.119 | -709.701 | -763.867 |
| | | -262.856 | -483.439 | -562.125 |



Escala 1 :  75.2
Esfuerzo de envolvente Vz, Envolv.  AP, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -7.10E+02  max: 4.83E+02 [kN]
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-max, Ampliación 2.00E-03
  min: -4.83E+02  max: 7.10E+02 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



PROPUESTA DE ARMADO

Comprobación armadura mínima

$$0,04 \cdot \frac{2500}{1,5} \times 1 \times 1,1 \times \frac{1,15}{5,1} = 16,54 \text{ cm}^2$$

$$0,30 \times 16,54 = 4,96 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \phi 12 \text{ a } 0,20$$

Armadura transversal viga

$$1,5‰ \times 100 \times 110 = 16,5 \text{ cm}^2 \; /2 \rightarrow 8,25 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ por cara}$$

bajar armadura transversal ↓ $\phi 16$ c/ 0,20 o $\phi 16$ c/ 0,20

$$F = 10,05 \cdot \frac{5'}{1,5} = 44,5 \text{ t}; \quad x = \frac{44,5 \text{ t}}{1770,83} = 0,025$$

$$M_u = 44,5 \text{ t} \; (1,05 - 0,9 \times 0,025) = 46,35 \text{ tm/m} > 23,9 \; (\text{m}_{\text{máx}})$$

ok

Dimensionado viga T

$M_d > 0$ $\quad M_d = 87,4 \text{ tm}$ ; $U_0 = 0,85 \cdot \frac{2500}{1,5} \cdot 1,05 = 1487,5 \text{ t}$

$$M_{lim} = 0,375 \times 1487,5 \times 1,05 = 585,7 \text{ t} \times \text{m}$$

$$A_s = \frac{1487,5}{5,1} \times 1,15 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 87,4}{1,05 \times 1487,5}}\right) = 19,3 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

$\rightarrow \phi 16 \text{ a } 0,10$

$M_d^- = -78,3 \text{ mt} \cdot \quad h = 1,00 \text{ m}$

$$U_0 = \frac{1487,5}{1,05} \times 0,95 = 1345,8$$

$$A_s = \frac{1345,8}{5,1} \times 1,15 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 78,3}{0,95 \cdot 1345,8}}\right)$$

$$= 19,2 \text{ cm}^2/\text{m}. \rightarrow \phi 16 \text{ a } 0,10$$





Capacidad a cortante

$$V_{cu} = 5 \sqrt{\frac{250}{1,5}} \times 1,05 \times 1 = 67,8 \text{ ton}$$

$V_d = 71$ ton

$$A_{sx} = \frac{71 - 67,8}{0,9 \cdot 1,05} \times \frac{1}{4,2} = 0,81 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s\,min} = 0,02 \times 1 \times \frac{2500}{1,5} \times \frac{1}{4,2} = 7,9 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

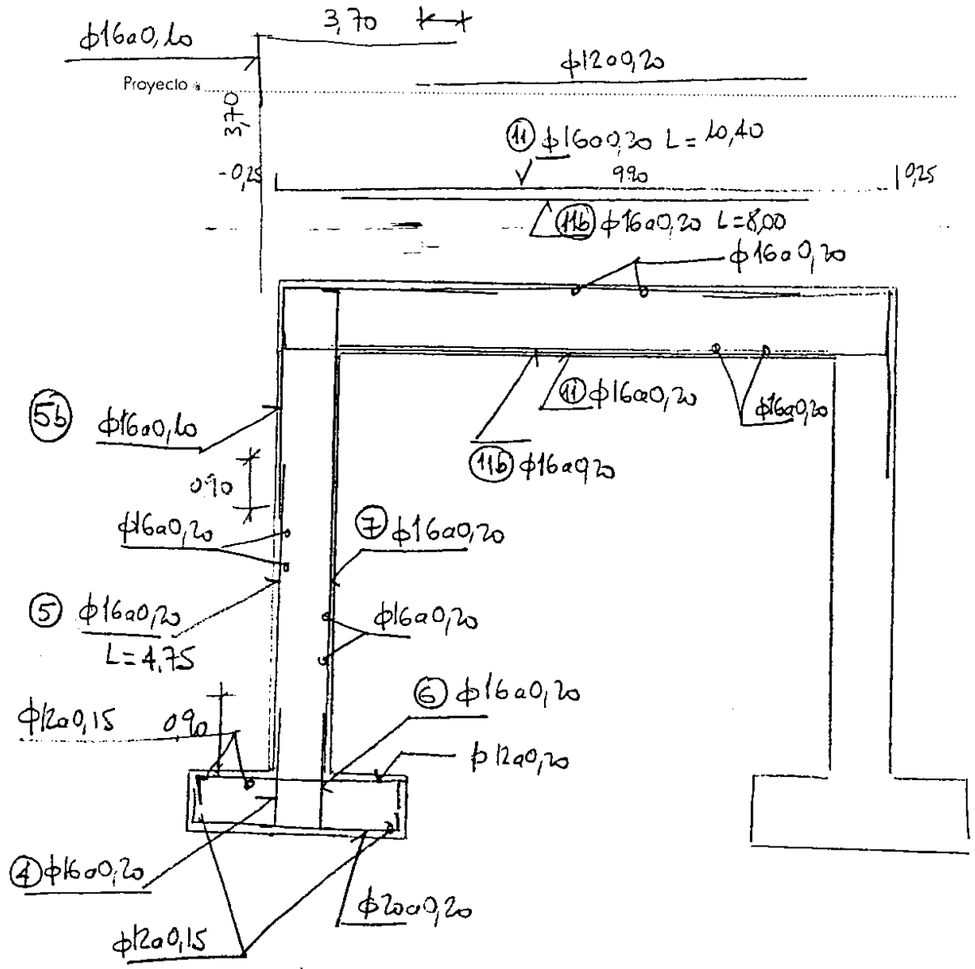
$\phi 16 \text{ c/ } 20 = 10,20 \text{ cm}^2/\text{m}$ ok

Armadura mínima muro

Tracción $\frac{0,9}{1000} \times 100 \times 100 = 9 cm^2$



Proyecto
FHECOR
Ingenieros Consultores




Fecha ..... Referencia ..... Hoja N° ..... De .....

## 2.4. COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

COMPROBACIÓN CIMENTACIÓN

ENVOLVENTE: AR '' Ejec. "ELS"

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor_Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.000 | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | carga muerta |
| | Y | 4 | 1.000 | Empuje de tierras |
| B | MAS | 3 | 1.260 | tren SW2 |
| C | MAS | 5 | 1.000 | Empuje sc de trafico |
| | Y | 6 | 1.000 | Empuje sc derecha |

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

| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | -534.357 | 142.184 | -93.736 |
| | | -684.328 | 69.692 | 35.166 |
| 1 | 1.763 | -490.298 | 9.704 | 56.913 |
| | | -640.269 | 2.018 | 76.129 |
| 1 | 3.525 | -596.207 | -94.397 | -30.050 |
| | | -446.235 | -57.154 | 34.447 |
| 1 | 5.288 | -552.144 | -148.772 | -247.052 |
| | | -402.173 | -129.155 | -132.447 |
| 1 | 7.050 | -508.085 | -213.979 | -557.384 |
| | | -358.114 | -153.420 | -396.182 |
| 2 | 0 | -684.328 | -69.692 | -35.166 |
| | | -534.356 | -142.184 | 93.736 |
| 2 | 1.763 | -640.269 | -2.018 | -76.129 |
| | | -490.297 | -9.704 | -56.913 |
| 2 | 3.525 | -446.235 | 57.154 | -34.447 |
| | | -596.206 | 94.397 | 30.050 |
| 2 | 5.288 | -402.172 | 129.155 | 132.447 |
| | | -552.144 | 148.772 | 247.052 |
| 2 | 7.050 | -358.114 | 153.420 | 396.182 |
| | | -508.085 | 213.979 | 557.384 |
| 3 | 0 | -213.983 | 508.071 | -557.368 |
| | | -153.422 | 358.103 | -396.171 |
| 3 | 1.125 | -182.706 | 268.583 | -57.469 |
| | | -184.699 | 381.061 | -43.490 |
| 3 | 2.250 | -182.706 | 179.055 | 194.327 |
| | | -184.699 | 254.041 | 313.754 |
| 3 | 3.375 | -182.706 | 89.528 | 345.405 |



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

| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| | | -184.699 | 127.020 | 528.101 |
| 3 | 4.500 | -182.706 | 0.007217 | 395.764 |
| | | -184.699 | 0.010236 | 599.550 |
| 4 | 0 | -182.706 | -0.007155 | 395.764 |
| | | -184.699 | -0.010157 | 599.550 |
| 4 | 1.125 | -182.706 | -89.527 | 345.405 |
| | | -184.699 | -127.020 | 528.101 |
| 4 | 2.250 | -182.706 | -179.055 | 194.327 |
| | | -184.699 | -254.041 | 313.754 |
| 4 | 3.375 | -182.706 | -268.583 | -57.469 |
| | | -184.699 | -381.061 | -43.490 |
| 4 | 4.500 | -213.983 | -508.071 | -557.367 |
| | | -153.422 | -358.103 | -396.171 |

ENVOLVENTE: AS '' Ejec. "ELS"

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | carga muerta |
| | Y | 4 | 1.000 | | Empuje de tierras |
| B | MAS | 3 | 1.260 | | tren SW2 |
| C | MAS | 5 | 1.000 | | Empuje sc de trafico |
| | Y | 6 | 1.000 | | Empuje sc derecha |

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

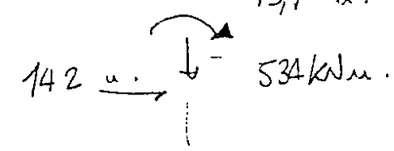
| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | -684.328 | 69.692 | 35.166 |
| | | -534.357 | 100.969 | -37.901 |
| 1 | 1.763 | -640.269 | -21.573 | 74.859 |
| | | -490.298 | 9.704 | 56.913 |
| 1 | 3.525 | -596.207 | -94.397 | -30.050 |
| | | -446.235 | -63.120 | 7.130 |
| 1 | 5.288 | -552.144 | -148.772 | -247.052 |
| | | -402.173 | -117.496 | -154.748 |
| 1 | 7.050 | -508.085 | -184.697 | -543.608 |
| | | -358.114 | -153.420 | -396.182 |
| 2 | 0 | -684.328 | -69.692 | -35.166 |
| | | -534.356 | -100.969 | 37.901 |
| 2 | 1.763 | -640.269 | 21.573 | -74.859 |
| | | -490.297 | -9.704 | -56.913 |
| 2 | 3.525 | -596.206 | 94.397 | 30.050 |
| | | -446.235 | 63.120 | -7.130 |
| 2 | 5.288 | -552.144 | 148.772 | 247.052 |
| | | -402.172 | 117.496 | 154.748 |
| 2 | 7.050 | -508.085 | 184.697 | 543.608 |
| | | -358.114 | 153.420 | 396.182 |
| 3 | 0 | -213.983 | 508.071 | -557.368 |
| | | -153.422 | 358.103 | -396.171 |
| 3 | 1.125 | -213.983 | 381.061 | -57.270 |
| | | -153.422 | 268.583 | -43.689 |
| 3 | 2.250 | -213.983 | 254.041 | 299.974 |
| | | -153.422 | 179.055 | 208.107 |
| 3 | 3.375 | -213.983 | 127.020 | 514.321 |



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

| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| | | -153.422 | 89.528 | 359.185 |
| 3 | 4.500 | -213.983 | 0.010234 | 585.770 |
| | | -153.422 | 0.007219 | 409.544 |
| 4 | 0 | -213.983 | -0.010155 | 585.770 |
| | | -153.422 | -0.007156 | 409.544 |
| 4 | 1.125 | -213.983 | -127.020 | 514.321 |
| | | -153.422 | -89.527 | 359.185 |
| 4 | 2.250 | -213.983 | -254.041 | 299.974 |
| | | -153.422 | -179.055 | 208.107 |
| 4 | 3.375 | -213.983 | -381.061 | -57.270 |
| | | -153.422 | -268.583 | -43.689 |
| 4 | 4.500 | -213.983 | -508.071 | -557.367 |
| | | -153.422 | -358.103 | -396.171 |

Comprobación de tensiones en cimentación




N = 534 kN.

H = 93,7 + 142 x 1 = 236 kN.

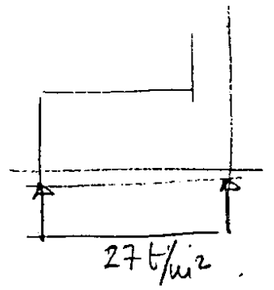
$$\sigma = \frac{634}{3,50} \pm \frac{286}{2,042} = 152,57 \pm 115,57$$

$$= \begin{cases} 268,14\ t/m^2 \rightarrow 2,68\ kg/cm^2 < 3,2 \times 1,25. \\ -36,63\ t/m^2 \end{cases}$$ ok

$\sigma_{media} = \frac{148\ kN}{m^2} = 1,48\ kg/cm^2 < 3,20$ ok

$\sigma_{media,max} = \frac{634}{35} = 1,81\ kg/cm^2$

Armadura de zapata




$$M_d = 1,5 \times 27 \times \frac{(1,25+0,15)^2}{2}$$

$= 39,69\ mt/m. \sim 10\ cm^2/m.$

$u_o = 0,85 \times \frac{2500}{1,5} \times 1 \times 0,95 = 1345\ ton$

$$A_s = \frac{1345}{5,1} \times 1,15 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 39,7}{0,95 \times 1345}}\right)$$

$= 9,59\ cm^2/m$

## 2.5. COMPROBACIÓN DE ALETAS

COMPROBACIÓN ALETAS

Cálculo de muros
Fhecor Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

| | | | |
|---|---|---|---|
| Altura [m] = | 6.592 | Long. Zapata [m] = | 5.610 |
| Canto sup [m] = | 0.200 | Canto inferior [m] = | 0.639 |
| L puntera [m] = | 1.640 | | |
| L talón [m] = | 3.331 | | |
| Pendiente 1H:V = | 1.500E+01 | | |
| Canto zapata [m] = | 1.000 | | |
| Pendiente tierras 1H:V = | 0.250 | | |

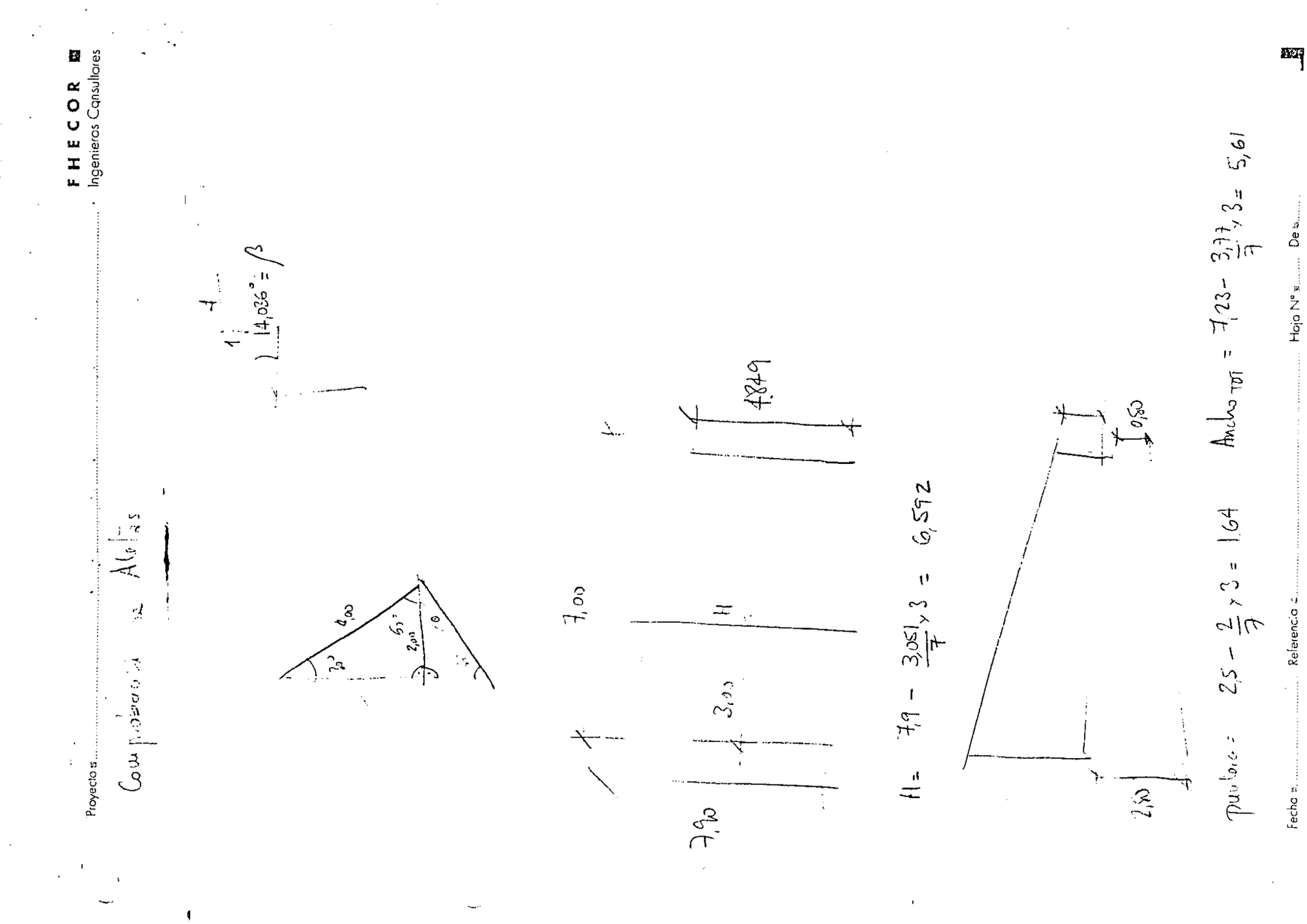
b) Terreno

| | | | Ka,h | Ka,v | |
|---|---|---|---|---|---|
| Densidad [t/m3] = | 1.800 | Ka (coef. Empuje) = | 0.395 | 0.097 | |
| beta [°] = | 14.036 | | 0.245 | | |
| alfa [°] = | -3.814 | | -0.067 | | alfa negativo si aumenta el canto |
| phi [°] = | 30.000 | | 0.524 | | |
| delta [°] = | 10.000 | | 0.175 | | |
| sc [t/m2] = | 0.000 | | | | |
| rozamiento horm-tierras = | 0.577 | | | | |

c) Seguridad

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





d) Comprobación estabilidad

| Deslizamiento | Fv [t/m] | Fe [t/m] | *gamma* |
|---|---|---|---|
| | 20.516 | 39.329 | *1.917* |

| Vuelco | Mom v [mt/m] | Mom estab [mt/m] | |
|---|---|---|---|
| | 51.918 | 158.395 | *3.051* |

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 | 15.47 | 2.20 | 33.99 | | Uc = | 835 | |
| Empuje sobrecarga | 0.00 | 3.30 | 0.00 | | | | |
| Suma | 15.47 | | 33.99 | 50.979 | *As* = | *21.785* | *5.116* |
| | | | | | n° gordo = | 22.879 | |





2. Resultados

a) Características zapata

| | |
|---|---|
| Area [m2] = | 5.610 |
| Módulo resistemnte [m3] = | 5.246 |

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) | 3.30 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 3.51 | 3.870 | -12.757 | 12.757 |
| Peso muro (II) | 3.62 | 0.92 | 0.00 | 0.00 | 3.33 | 3.724 | -13.485 | 13.485 |
| Peso zapata | 14.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.805 | -39.347 | 39.347 |
| Empuje tierras (I) | 39.52 | -1.14 | 20.52 | 2.53 | 6.87 | 1.666 | -13.910 | 65.828 |
| Empuje tierras (II) | 2.61 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 1.75 | 3.477 | -9.067 | 9.067 |
| Componente vert empuje | 5.04 | 0.75 | 0 | 0.00 | 3.76 | 3.551 | -17.911 | 17.911 |
| Empuje sobrecarga | 0.00 | -0.82 | 0.00 | 3.80 | 0.00 | 1.985 | 0.000 | 0.000 |
| Suma | 68.12 | | 20.52 | | 19.22 | | -106.477 | 158.395 |

| Tensiones | *sig, max [t/m2]* | sig,min [t/m2] | Fibra neutra [m] |
|---|---|---|---|
| | *15.81* | 8.48 | 5.61 |

c) Dimensionamiento armadura de zapata

| | Por bielas y tirantes | | | | Por teoría de flexión | | | | | *Dimensionamie* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 p. [cm2/m]* |
| | 13.246 | 42.700 | 1.009 | 44.882 | 10.686 | 13.538 | 34.454 | 1346 | 8.755 | *12.817* |
| | l/2= | | 0.979866667 | | | | | | | |
| 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] | n° gordo [cm2/m] | *Amadura de tal [cm2/m]* |
| | 84.353 | 12.95 | 36.721 | 1.594 | 58.540 | 38.720 | 1346 | 9.856 | 10.78 | *12.817* |
| Transversal | *As [cm2/m]* | | | | | | | | | |
| | *7.500* | | | | | | | | | |

Cálculo de muros
Fhecor Ingenieros Consultores

1. Datos

a) Geometría

| | | | |
|---|---|---|---|
| Altura [m] = | 4.849 | Long. Zapata [m] = | 3.490 |
| Canto sup [m] = | 0.200 | Canto inferior [m] = | 0.523 |
| L puntera [m] = | 0.500 | | |
| L talón [m] = | 2.467 | | |
| Pendiente 1H:V = | 1.500E+01 | | |
| Canto zapata [m] = | 1.000 | | |
| Pendiente tierras 1H:V = | 0.250 | | |

b) Terreno

| | | | Ka,h | Ka,v | |
|---|---|---|---|---|---|
| Densidad [t/m3] = | 1.800 | Ka (coef. Empuje) = | 0.395 | 0.097 | |
| beta [°] = | 14.036 | | 0.245 | | |
| alfa [°] = | -3.814 | | -0.067 | | alfa negativo si aumenta el canto |
| phi [°] = | 30.000 | | 0.524 | | |
| delta [°] = | 10.000 | | 0.175 | | |
| sc [t/m2] = | 0.000 | | | | |
| rozamiento horm-tierras = | 0.577 | | | | |

c) Seguridad

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

d) Comprobación estabilidad

| Deslizamiento | Fv [t/m] | Fe [t/m] | *gamma* |
|---|---|---|---|
| | 12.177 | 22.544 | *1.851* |
| **Vuelco** | **Mom v [mt/m]** | **Mom estab [mt/m]** | |
| | 23.741 | 65.750 | *2.769* |

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 | 8.37 | 1.62 | 13.53 | | Uc = | 670 | |
| Empuje sobrecarga | 0.00 | 2.42 | 0.00 | | | | |
| Suma | 8.37 | | 13.53 | 20.291 | *As* = | *10.557* | *4.186* |
| | | | | | nº gordo = | 11.342 | |





2. Resultados

a) Características zapata

| | |
|---|---|
| Area [m2] = | 3.490 |
| Módulo resistemnte [m3] = | 2.030 |

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) | 2.42 | 1.15 | 0.00 | 0.00 | 2.78 | 2.890 | -7.007 | 7.007 |
| Peso muro (II) | 1.96 | 1.04 | 0.00 | 0.00 | 2.03 | 2.783 | -5.452 | 5.452 |
| Peso zapata | 8.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.745 | -15.227 | 15.227 |
| Empuje tierras (I) | 21.53 | -0.51 | 12.18 | 1.95 | 12.72 | 1.234 | -2.820 | 26.560 |
| Empuje tierras (II) | 1.41 | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 1.17 | 2.575 | -3.632 | 3.632 |
| Componente vert empuje | 2.99 | 0.88 | 0 | 0.00 | 2.65 | 2.629 | -7.870 | 7.870 |
| Empuje sobrecarga | 0.00 | -0.25 | 0.00 | 2.92 | 0.00 | 1.495 | 0.000 | 0.000 |
| Suma | 39.05 | | 12.18 | | 21.35 | | -42.009 | 65.750 |

| Tensiones | *sig, max [t/m2]* | sig,min [t/m2] | Fibra neutra [m] |
|---|---|---|---|
| | *21.70* | 0.67 | 3.49 |

c) Dimensionamiento armadura de zapata

| Puntera | Por bielas y tirantes sig 2 [t/m2] | R1d [t/m] | exc [m] | Td [t/m] | Por teoría de flexión As cm2/m | sig 2 [t/m2] | Md [mt/m] | Uc [t/m] | As [cm2/m] | *Dimensionamie Armadura de p. [cm2/m]* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 17.113 | 22.172 | 0.396 | 7.277 | 1.733 | 18.217 | 5.340 | 1346 | 1.341 | *12.817* |
| | l/2= | | 0.380816667 | | | | | | | |
| **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 tal [cm2/m]*** |
| | 36.377 | 16.01 | 21.232 | 0.883 | 18.742 | 26.453 | 1346 | 6.700 | 7.37 | *12.817* |
| Transversal | *As [cm2/m]* | | | | | | | | | |
| | *7.500* | | | | | | | | | |

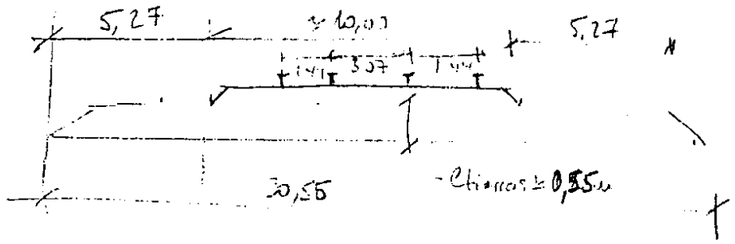
## 3. RECÁLCULO PASO INFERIOR Nº6

## 3.1. CARGAS CONSIDERADAS

Verificación 9.1.6

Cargas

- peso propio 25 kN/m³
- carga viva =



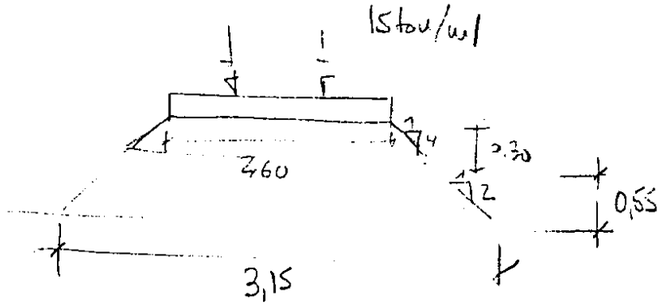

Espesor medio de tierras $18 \times 0,55 = 9,90$ kN/m²
1,25 m

Balasto. $0,70 \times 16 = 11,20$ kN/m²

traviesas + carriles: $\frac{0,64 \times 2}{10} = 1,28$ kN/m²

$12,48$ kN/m²

- sobrecarga de tráfico.




$\frac{15}{3,15} = 4,76$ tou/m² $= 47,6$ kN/m²

Coeficiente de Impacto = 1,267





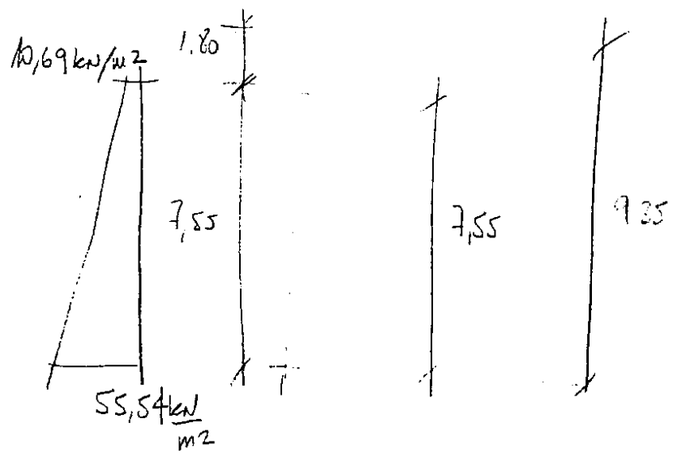
Modelo PLACA

Muelle para representar la rigidez de los tirantes

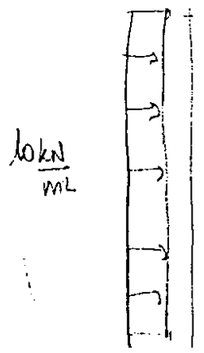
$$\frac{4EI}{L} = 4 \cdot 3 \cdot 10^7 \times \frac{0,083}{7,55} = 1,319205 \cdot 10^6 \ \frac{kN\,m}{rad}$$

$$I = \frac{1}{12} \cdot 1^3 1 = 0,083 \ m^4$$

- Empuje de tierras




- Empuje de tierras a sc






Fecha ..... Referencia .....

Hoja N° ... De ...

## 3.2. MODELO DE PLACA

Proyecto: Paso Inferior N° 6

FHECOR
Ingenieros Consultores

MODELO DE PLACA

Fecha: ..... Referencia: ..... Hoja N°: ..... De: .....

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 | 14 | 0.000 | 9.000 | 393 | 20.550 | 0.000 |
| 406 | 20.550 | 9.000 | | | | | | |

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 = 1.100 [m] Adir= 0.00 [Grados]
modE=3.00E+07 [kN/m2] Nue = 0.167 [-] drec= 0.000 [m]

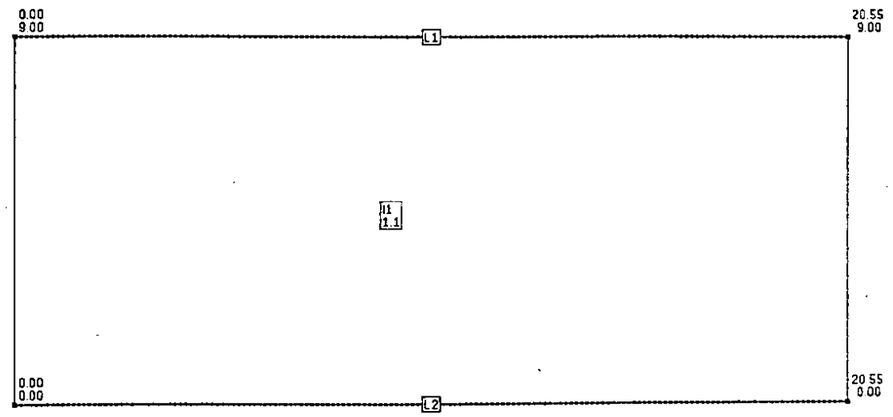
APOYOS PUNTUALES/líneaLES

| Id | tipo | vz [kN/m2] | rx [kNm/m] | ry [kNm/m] | Angulo [Grados] |
|---|---|---|---|---|---|
| Apoyo líneal: | | | | | |
| L1: | elástico | bloqueado | 1319205.0 | libre | 0.000 |
| | Nu: | L11 = 14 | L12 = 28 | L13 = 42 | L14 = 56 |
| | | L15 = 70 | L16 = 84 | L17 = 98 | L18 = 112 |
| | | L19 = 126 | L110 = 140 | L111 = 154 | L112 = 168 |
| | | L113 = 182 | L114 = 196 | L115 = 210 | L116 = 224 |
| | | L117 = 238 | L118 = 252 | L119 = 266 | L120 = 280 |
| | | L121 = 294 | L122 = 308 | L123 = 322 | L124 = 336 |
| | | L125 = 350 | L126 = 364 | L127 = 378 | L128 = 392 |
| | | L129 = 406 | | | |
| L2: | elástico | bloqueado | 1319205.0 | libre | 0.000 |
| | Nu: | L21 = 1 | L22 = 15 | L23 = 29 | L24 = 43 |
| | | L25 = 57 | L26 = 71 | L27 = 85 | L28 = 99 |
| | | L29 = 113 | L210 = 127 | L211 = 141 | L212 = 155 |
| | | L213 = 169 | L214 = 183 | L215 = 197 | L216 = 211 |
| | | L217 = 225 | L218 = 239 | L219 = 253 | L220 = 267 |



| Id | tipo | vz [kN/m2] | rx [kNm/m] | ry [kNm/m] | Angulo [Grados] |
|---|---|---|---|---|---|
| | | L221 = 281 | L222 = 295 | L223 = 309 | L224 = 323 |
| | | L225 = 337 | L226 = 351 | L227 = 365 | L228 = 379 |
| | | L229 = 393 | | | |

Escala 1 : 154.1
Geometrie (ID=A)
- Apoyo puntual o líneal
- ID zona material y canto [m]
- Coord. conrorno en [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 | 0.000 | 0.692 | 3 | 0.000 | 1.385 |
| 4 | 0.000 | 2.077 | 5 | 0.000 | 2.769 | 6 | 0.000 | 3.462 |
| 7 | 0.000 | 4.154 | 8 | 0.000 | 4.846 | 9 | 0.000 | 5.538 |
| 10 | 0.000 | 6.231 | 11 | 0.000 | 6.923 | 12 | 0.000 | 7.615 |
| 13 | 0.000 | 8.308 | 14 | 0.000 | 9.000 | 15 | 0.734 | 0.000 |
| 16 | 0.734 | 0.692 | 17 | 0.734 | 1.385 | 18 | 0.734 | 2.077 |
| 19 | 0.734 | 2.769 | 20 | 0.734 | 3.462 | 21 | 0.734 | 4.154 |
| 22 | 0.734 | 4.846 | 23 | 0.734 | 5.538 | 24 | 0.734 | 6.231 |

| N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] | N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] | N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 0.734 | 6.923 | 26 | 0.734 | 7.615 | 27 | 0.734 | 8.308 |
| 28 | 0.734 | 9.000 | 29 | 1.468 | 0.000 | 30 | 1.468 | 0.692 |
| 31 | 1.468 | 1.385 | 32 | 1.468 | 2.077 | 33 | 1.468 | 2.769 |
| 34 | 1.468 | 3.462 | 35 | 1.468 | 4.154 | 36 | 1.468 | 4.846 |
| 37 | 1.468 | 5.538 | 38 | 1.468 | 6.231 | 39 | 1.468 | 6.923 |
| 40 | 1.468 | 7.615 | 41 | 1.468 | 8.308 | 42 | 1.468 | 9.000 |
| 43 | 2.202 | 0.000 | 44 | 2.202 | 0.692 | 45 | 2.202 | 1.385 |
| 46 | 2.202 | 2.077 | 47 | 2.202 | 2.769 | 48 | 2.202 | 3.462 |
| 49 | 2.202 | 4.154 | 50 | 2.202 | 4.846 | 51 | 2.202 | 5.538 |
| 52 | 2.202 | 6.231 | 53 | 2.202 | 6.923 | 54 | 2.202 | 7.615 |
| 55 | 2.202 | 8.308 | 56 | 2.202 | 9.000 | 57 | 2.936 | 0.000 |
| 58 | 2.936 | 0.692 | 59 | 2.936 | 1.385 | 60 | 2.936 | 2.077 |
| 61 | 2.936 | 2.769 | 62 | 2.936 | 3.462 | 63 | 2.936 | 4.154 |
| 64 | 2.936 | 4.846 | 65 | 2.936 | 5.538 | 66 | 2.936 | 6.231 |
| 67 | 2.936 | 6.923 | 68 | 2.936 | 7.615 | 69 | 2.936 | 8.308 |
| 70 | 2.936 | 9.000 | 71 | 3.670 | 0.000 | 72 | 3.670 | 0.692 |
| 73 | 3.670 | 1.385 | 74 | 3.670 | 2.077 | 75 | 3.670 | 2.769 |
| 76 | 3.670 | 3.462 | 77 | 3.670 | 4.154 | 78 | 3.670 | 4.846 |
| 79 | 3.670 | 5.538 | 80 | 3.670 | 6.231 | 81 | 3.670 | 6.923 |
| 82 | 3.670 | 7.615 | 83 | 3.670 | 8.308 | 84 | 3.670 | 9.000 |
| 85 | 4.404 | 0.000 | 86 | 4.404 | 0.692 | 87 | 4.404 | 1.385 |
| 88 | 4.404 | 2.077 | 89 | 4.404 | 2.769 | 90 | 4.404 | 3.462 |
| 91 | 4.404 | 4.154 | 92 | 4.404 | 4.846 | 93 | 4.404 | 5.538 |
| 94 | 4.404 | 6.231 | 95 | 4.404 | 6.923 | 96 | 4.404 | 7.615 |
| 97 | 4.404 | 8.308 | 98 | 4.404 | 9.000 | 99 | 5.138 | 0.000 |
| 100 | 5.138 | 0.692 | 101 | 5.138 | 1.385 | 102 | 5.138 | 2.077 |
| 103 | 5.138 | 2.769 | 104 | 5.138 | 3.462 | 105 | 5.138 | 4.154 |
| 106 | 5.138 | 4.846 | 107 | 5.138 | 5.538 | 108 | 5.138 | 6.231 |
| 109 | 5.138 | 6.923 | 110 | 5.138 | 7.615 | 111 | 5.138 | 8.308 |
| 112 | 5.138 | 9.000 | 113 | 5.871 | 0.000 | 114 | 5.871 | 0.692 |
| 115 | 5.871 | 1.385 | 116 | 5.871 | 2.077 | 117 | 5.871 | 2.769 |
| 118 | 5.871 | 3.462 | 119 | 5.871 | 4.154 | 120 | 5.871 | 4.846 |
| 121 | 5.871 | 5.538 | 122 | 5.871 | 6.231 | 123 | 5.871 | 6.923 |
| 124 | 5.871 | 7.615 | 125 | 5.871 | 8.308 | 126 | 5.871 | 9.000 |
| 127 | 6.605 | 0.000 | 128 | 6.605 | 0.692 | 129 | 6.605 | 1.385 |
| 130 | 6.605 | 2.077 | 131 | 6.605 | 2.769 | 132 | 6.605 | 3.462 |
| 133 | 6.605 | 4.154 | 134 | 6.605 | 4.846 | 135 | 6.605 | 5.538 |
| 136 | 6.605 | 6.231 | 137 | 6.605 | 6.923 | 138 | 6.605 | 7.615 |
| 139 | 6.605 | 8.308 | 140 | 6.605 | 9.000 | 141 | 7.339 | 0.000 |
| 142 | 7.339 | 0.692 | 143 | 7.339 | 1.385 | 144 | 7.339 | 2.077 |
| 145 | 7.339 | 2.769 | 146 | 7.339 | 3.462 | 147 | 7.339 | 4.154 |
| 148 | 7.339 | 4.846 | 149 | 7.339 | 5.538 | 150 | 7.339 | 6.231 |
| 151 | 7.339 | 6.923 | 152 | 7.339 | 7.615 | 153 | 7.339 | 8.308 |
| 154 | 7.339 | 9.000 | 155 | 8.073 | 0.000 | 156 | 8.073 | 0.692 |
| 157 | 8.073 | 1.385 | 158 | 8.073 | 2.077 | 159 | 8.073 | 2.769 |
| 160 | 8.073 | 3.462 | 161 | 8.073 | 4.154 | 162 | 8.073 | 4.846 |



| N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] | N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] | N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 163 | 8.073 | 5.538 | 164 | 8.073 | 6.231 | 165 | 8.073 | 6.923 |
| 166 | 8.073 | 7.615 | 167 | 8.073 | 8.308 | 168 | 8.073 | 9.000 |
| 169 | 8.807 | 0.000 | 170 | 8.807 | 0.692 | 171 | 8.807 | 1.385 |
| 172 | 8.807 | 2.077 | 173 | 8.807 | 2.769 | 174 | 8.807 | 3.462 |
| 175 | 8.807 | 4.154 | 176 | 8.807 | 4.846 | 177 | 8.807 | 5.538 |
| 178 | 8.807 | 6.231 | 179 | 8.807 | 6.923 | 180 | 8.807 | 7.615 |
| 181 | 8.807 | 8.308 | 182 | 8.807 | 9.000 | 183 | 9.541 | 0.000 |
| 184 | 9.541 | 0.692 | 185 | 9.541 | 1.385 | 186 | 9.541 | 2.077 |
| 187 | 9.541 | 2.769 | 188 | 9.541 | 3.462 | 189 | 9.541 | 4.154 |
| 190 | 9.541 | 4.846 | 191 | 9.541 | 5.538 | 192 | 9.541 | 6.231 |
| 193 | 9.541 | 6.923 | 194 | 9.541 | 7.615 | 195 | 9.541 | 8.308 |
| 196 | 9.541 | 9.000 | 197 | 10.275 | 0.000 | 198 | 10.275 | 0.692 |
| 199 | 10.275 | 1.385 | 200 | 10.275 | 2.077 | 201 | 10.275 | 2.769 |
| 202 | 10.275 | 3.462 | 203 | 10.275 | 4.154 | 204 | 10.275 | 4.846 |
| 205 | 10.275 | 5.538 | 206 | 10.275 | 6.231 | 207 | 10.275 | 6.923 |
| 208 | 10.275 | 7.615 | 209 | 10.275 | 8.308 | 210 | 10.275 | 9.000 |
| 211 | 11.009 | 0.000 | 212 | 11.009 | 0.692 | 213 | 11.009 | 1.385 |
| 214 | 11.009 | 2.077 | 215 | 11.009 | 2.769 | 216 | 11.009 | 3.462 |
| 217 | 11.009 | 4.154 | 218 | 11.009 | 4.846 | 219 | 11.009 | 5.538 |
| 220 | 11.009 | 6.231 | 221 | 11.009 | 6.923 | 222 | 11.009 | 7.615 |
| 223 | 11.009 | 8.308 | 224 | 11.009 | 9.000 | 225 | 11.743 | 0.000 |
| 226 | 11.743 | 0.692 | 227 | 11.743 | 1.385 | 228 | 11.743 | 2.077 |
| 229 | 11.743 | 2.769 | 230 | 11.743 | 3.462 | 231 | 11.743 | 4.154 |
| 232 | 11.743 | 4.846 | 233 | 11.743 | 5.538 | 234 | 11.743 | 6.231 |
| 235 | 11.743 | 6.923 | 236 | 11.743 | 7.615 | 237 | 11.743 | 8.308 |
| 238 | 11.743 | 9.000 | 239 | 12.477 | 0.000 | 240 | 12.477 | 0.692 |
| 241 | 12.477 | 1.385 | 242 | 12.477 | 2.077 | 243 | 12.477 | 2.769 |
| 244 | 12.477 | 3.462 | 245 | 12.477 | 4.154 | 246 | 12.477 | 4.846 |
| 247 | 12.477 | 5.538 | 248 | 12.477 | 6.231 | 249 | 12.477 | 6.923 |
| 250 | 12.477 | 7.615 | 251 | 12.477 | 8.308 | 252 | 12.477 | 9.000 |
| 253 | 13.211 | 0.000 | 254 | 13.211 | 0.692 | 255 | 13.211 | 1.385 |
| 256 | 13.211 | 2.077 | 257 | 13.211 | 2.769 | 258 | 13.211 | 3.462 |
| 259 | 13.211 | 4.154 | 260 | 13.211 | 4.846 | 261 | 13.211 | 5.538 |
| 262 | 13.211 | 6.231 | 263 | 13.211 | 6.923 | 264 | 13.211 | 7.615 |
| 265 | 13.211 | 8.308 | 266 | 13.211 | 9.000 | 267 | 13.945 | 0.000 |
| 268 | 13.945 | 0.692 | 269 | 13.945 | 1.385 | 270 | 13.945 | 2.077 |
| 271 | 13.945 | 2.769 | 272 | 13.945 | 3.462 | 273 | 13.945 | 4.154 |
| 274 | 13.945 | 4.846 | 275 | 13.945 | 5.538 | 276 | 13.945 | 6.231 |
| 277 | 13.945 | 6.923 | 278 | 13.945 | 7.615 | 279 | 13.945 | 8.308 |
| 280 | 13.945 | 9.000 | 281 | 14.679 | 0.000 | 282 | 14.679 | 0.692 |
| 283 | 14.679 | 1.385 | 284 | 14.679 | 2.077 | 285 | 14.679 | 2.769 |
| 286 | 14.679 | 3.462 | 287 | 14.679 | 4.154 | 288 | 14.679 | 4.846 |
| 289 | 14.679 | 5.538 | 290 | 14.679 | 6.231 | 291 | 14.679 | 6.923 |
| 292 | 14.679 | 7.615 | 293 | 14.679 | 8.308 | 294 | 14.679 | 9.000 |
| 295 | 15.413 | 0.000 | 296 | 15.413 | 0.692 | 297 | 15.413 | 1.385 |
| 298 | 15.413 | 2.077 | 299 | 15.413 | 2.769 | 300 | 15.413 | 3.462 |

| N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] | N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] | N°-Nu | X-Coord [m] | Y-Coord [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 301 | 15.413 | 4.154 | 302 | 15.413 | 4.846 | 303 | 15.413 | 5.538 |
| 304 | 15.413 | 6.231 | 305 | 15.413 | 6.923 | 306 | 15.413 | 7.615 |
| 307 | 15.413 | 8.308 | 308 | 15.413 | 9.000 | 309 | 16.146 | 0.000 |
| 310 | 16.146 | 0.692 | 311 | 16.146 | 1.385 | 312 | 16.146 | 2.077 |
| 313 | 16.146 | 2.769 | 314 | 16.146 | 3.462 | 315 | 16.146 | 4.154 |
| 316 | 16.146 | 4.846 | 317 | 16.146 | 5.538 | 318 | 16.146 | 6.231 |
| 319 | 16.146 | 6.923 | 320 | 16.146 | 7.615 | 321 | 16.146 | 8.308 |
| 322 | 16.146 | 9.000 | 323 | 16.880 | 0.000 | 324 | 16.880 | 0.692 |
| 325 | 16.880 | 1.385 | 326 | 16.880 | 2.077 | 327 | 16.880 | 2.769 |
| 328 | 16.880 | 3.462 | 329 | 16.880 | 4.154 | 330 | 16.880 | 4.846 |
| 331 | 16.880 | 5.538 | 332 | 16.880 | 6.231 | 333 | 16.880 | 6.923 |
| 334 | 16.880 | 7.615 | 335 | 16.880 | 8.308 | 336 | 16.880 | 9.000 |
| 337 | 17.614 | 0.000 | 338 | 17.614 | 0.692 | 339 | 17.614 | 1.385 |
| 340 | 17.614 | 2.077 | 341 | 17.614 | 2.769 | 342 | 17.614 | 3.462 |
| 343 | 17.614 | 4.154 | 344 | 17.614 | 4.846 | 345 | 17.614 | 5.538 |
| 346 | 17.614 | 6.231 | 347 | 17.614 | 6.923 | 348 | 17.614 | 7.615 |
| 349 | 17.614 | 8.308 | 350 | 17.614 | 9.000 | 351 | 18.348 | 0.000 |
| 352 | 18.348 | 0.692 | 353 | 18.348 | 1.385 | 354 | 18.348 | 2.077 |
| 355 | 18.348 | 2.769 | 356 | 18.348 | 3.462 | 357 | 18.348 | 4.154 |
| 358 | 18.348 | 4.846 | 359 | 18.348 | 5.538 | 360 | 18.348 | 6.231 |
| 361 | 18.348 | 6.923 | 362 | 18.348 | 7.615 | 363 | 18.348 | 8.308 |
| 364 | 18.348 | 9.000 | 365 | 19.082 | 0.000 | 366 | 19.082 | 0.692 |
| 367 | 19.082 | 1.385 | 368 | 19.082 | 2.077 | 369 | 19.082 | 2.769 |
| 370 | 19.082 | 3.462 | 371 | 19.082 | 4.154 | 372 | 19.082 | 4.846 |
| 373 | 19.082 | 5.538 | 374 | 19.082 | 6.231 | 375 | 19.082 | 6.923 |
| 376 | 19.082 | 7.615 | 377 | 19.082 | 8.308 | 378 | 19.082 | 9.000 |
| 379 | 19.816 | 0.000 | 380 | 19.816 | 0.692 | 381 | 19.816 | 1.385 |
| 382 | 19.816 | 2.077 | 383 | 19.816 | 2.769 | 384 | 19.816 | 3.462 |
| 385 | 19.816 | 4.154 | 386 | 19.816 | 4.846 | 387 | 19.816 | 5.538 |
| 388 | 19.816 | 6.231 | 389 | 19.816 | 6.923 | 390 | 19.816 | 7.615 |
| 391 | 19.816 | 8.308 | 392 | 19.816 | 9.000 | 393 | 20.550 | 0.000 |
| 394 | 20.550 | 0.692 | 395 | 20.550 | 1.385 | 396 | 20.550 | 2.077 |
| 397 | 20.550 | 2.769 | 398 | 20.550 | 3.462 | 399 | 20.550 | 4.154 |
| 400 | 20.550 | 4.846 | 401 | 20.550 | 5.538 | 402 | 20.550 | 6.231 |
| 403 | 20.550 | 6.923 | 404 | 20.550 | 7.615 | 405 | 20.550 | 8.308 |
| 406 | 20.550 | 9.000 | | | | | | |

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 | 1 | 15 | 16 | 2 | 2 | 2 | 16 | 17 | 3 |
| 3 | 3 | 17 | 18 | 4 | 4 | 4 | 18 | 19 | 5 |
| 5 | 5 | 19 | 20 | 6 | 6 | 6 | 20 | 21 | 7 |
| 7 | 7 | 21 | 22 | 8 | 8 | 8 | 22 | 23 | 9 |
| 9 | 9 | 23 | 24 | 10 | 10 | 10 | 24 | 25 | 11 |



| N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 | N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 11 | 25 | 26 | 12 | 12 | 12 | 26 | 27 | 13 |
| 13 | 13 | 27 | 28 | 14 | 14 | 15 | 29 | 30 | 16 |
| 15 | 16 | 30 | 31 | 17 | 16 | 17 | 31 | 32 | 18 |
| 17 | 18 | 32 | 33 | 19 | 18 | 19 | 33 | 34 | 20 |
| 19 | 20 | 34 | 35 | 21 | 20 | 21 | 35 | 36 | 22 |
| 21 | 22 | 36 | 37 | 23 | 22 | 23 | 37 | 38 | 24 |
| 23 | 24 | 38 | 39 | 25 | 24 | 25 | 39 | 40 | 26 |
| 25 | 26 | 40 | 41 | 27 | 26 | 27 | 41 | 42 | 28 |
| 27 | 29 | 43 | 44 | 30 | 28 | 30 | 44 | 45 | 31 |
| 29 | 31 | 45 | 46 | 32 | 30 | 32 | 46 | 47 | 33 |
| 31 | 33 | 47 | 48 | 34 | 32 | 34 | 48 | 49 | 35 |
| 33 | 35 | 49 | 50 | 36 | 34 | 36 | 50 | 51 | 37 |
| 35 | 37 | 51 | 52 | 38 | 36 | 38 | 52 | 53 | 39 |
| 37 | 39 | 53 | 54 | 40 | 38 | 40 | 54 | 55 | 41 |
| 39 | 41 | 55 | 56 | 42 | 40 | 43 | 57 | 58 | 44 |
| 41 | 44 | 58 | 59 | 45 | 42 | 45 | 59 | 60 | 46 |
| 43 | 46 | 60 | 61 | 47 | 44 | 47 | 61 | 62 | 48 |
| 45 | 48 | 62 | 63 | 49 | 46 | 49 | 63 | 64 | 50 |
| 47 | 50 | 64 | 65 | 51 | 48 | 51 | 65 | 66 | 52 |
| 49 | 52 | 66 | 67 | 53 | 50 | 53 | 67 | 68 | 54 |
| 51 | 54 | 68 | 69 | 55 | 52 | 55 | 69 | 70 | 56 |
| 53 | 57 | 71 | 72 | 58 | 54 | 58 | 72 | 73 | 59 |
| 55 | 59 | 73 | 74 | 60 | 56 | 60 | 74 | 75 | 61 |
| 57 | 61 | 75 | 76 | 62 | 58 | 62 | 76 | 77 | 63 |
| 59 | 63 | 77 | 78 | 64 | 60 | 64 | 78 | 79 | 65 |
| 61 | 65 | 79 | 80 | 66 | 62 | 66 | 80 | 81 | 67 |
| 63 | 67 | 81 | 82 | 68 | 64 | 68 | 82 | 83 | 69 |
| 65 | 69 | 83 | 84 | 70 | 66 | 71 | 85 | 86 | 72 |
| 67 | 72 | 86 | 87 | 73 | 68 | 73 | 87 | 88 | 74 |
| 69 | 74 | 88 | 89 | 75 | 70 | 75 | 89 | 90 | 76 |
| 71 | 76 | 90 | 91 | 77 | 72 | 77 | 91 | 92 | 78 |
| 73 | 78 | 92 | 93 | 79 | 74 | 79 | 93 | 94 | 80 |
| 75 | 80 | 94 | 95 | 81 | 76 | 81 | 95 | 96 | 82 |
| 77 | 82 | 96 | 97 | 83 | 78 | 83 | 97 | 98 | 84 |
| 79 | 85 | 99 | 100 | 86 | 80 | 86 | 100 | 101 | 87 |
| 81 | 87 | 101 | 102 | 88 | 82 | 88 | 102 | 103 | 89 |
| 83 | 89 | 103 | 104 | 90 | 84 | 90 | 104 | 105 | 91 |
| 85 | 91 | 105 | 106 | 92 | 86 | 92 | 106 | 107 | 93 |
| 87 | 93 | 107 | 108 | 94 | 88 | 94 | 108 | 109 | 95 |
| 89 | 95 | 109 | 110 | 96 | 90 | 96 | 110 | 111 | 97 |
| 91 | 97 | 111 | 112 | 98 | 92 | 99 | 113 | 114 | 100 |
| 93 | 100 | 114 | 115 | 101 | 94 | 101 | 115 | 116 | 102 |
| 95 | 102 | 116 | 117 | 103 | 96 | 103 | 117 | 118 | 104 |
| 97 | 104 | 118 | 119 | 105 | 98 | 105 | 119 | 120 | 106 |
| 99 | 106 | 120 | 121 | 107 | 100 | 107 | 121 | 122 | 108 |
| 101 | 108 | 122 | 123 | 109 | 102 | 109 | 123 | 124 | 110 |
| 103 | 110 | 124 | 125 | 111 | 104 | 111 | 125 | 126 | 112 |

| N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 | N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 105 | 113 | 127 | 128 | 114 | 106 | 114 | 128 | 129 | 115 |
| 107 | 115 | 129 | 130 | 116 | 108 | 116 | 130 | 131 | 117 |
| 109 | 117 | 131 | 132 | 118 | 110 | 118 | 132 | 133 | 119 |
| 111 | 119 | 133 | 134 | 120 | 112 | 120 | 134 | 135 | 121 |
| 113 | 121 | 135 | 136 | 122 | 114 | 122 | 136 | 137 | 123 |
| 115 | 123 | 137 | 138 | 124 | 116 | 124 | 138 | 139 | 125 |
| 117 | 125 | 139 | 140 | 126 | 118 | 127 | 141 | 142 | 128 |
| 119 | 128 | 142 | 143 | 129 | 120 | 129 | 143 | 144 | 130 |
| 121 | 130 | 144 | 145 | 131 | 122 | 131 | 145 | 146 | 132 |
| 123 | 132 | 146 | 147 | 133 | 124 | 133 | 147 | 148 | 134 |
| 125 | 134 | 148 | 149 | 135 | 126 | 135 | 149 | 150 | 136 |
| 127 | 136 | 150 | 151 | 137 | 128 | 137 | 151 | 152 | 138 |
| 129 | 138 | 152 | 153 | 139 | 130 | 139 | 153 | 154 | 140 |
| 131 | 141 | 155 | 156 | 142 | 132 | 142 | 156 | 157 | 143 |
| 133 | 143 | 157 | 158 | 144 | 134 | 144 | 158 | 159 | 145 |
| 135 | 145 | 159 | 160 | 146 | 136 | 146 | 160 | 161 | 147 |
| 137 | 147 | 161 | 162 | 148 | 138 | 148 | 162 | 163 | 149 |
| 139 | 149 | 163 | 164 | 150 | 140 | 150 | 164 | 165 | 151 |
| 141 | 151 | 165 | 166 | 152 | 142 | 152 | 166 | 167 | 153 |
| 143 | 153 | 167 | 168 | 154 | 144 | 155 | 169 | 170 | 156 |
| 145 | 156 | 170 | 171 | 157 | 146 | 157 | 171 | 172 | 158 |
| 147 | 158 | 172 | 173 | 159 | 148 | 159 | 173 | 174 | 160 |
| 149 | 160 | 174 | 175 | 161 | 150 | 161 | 175 | 176 | 162 |
| 151 | 162 | 176 | 177 | 163 | 152 | 163 | 177 | 178 | 164 |
| 153 | 164 | 178 | 179 | 165 | 154 | 165 | 179 | 180 | 166 |
| 155 | 166 | 180 | 181 | 167 | 156 | 167 | 181 | 182 | 168 |
| 157 | 169 | 183 | 184 | 170 | 158 | 170 | 184 | 185 | 171 |
| 159 | 171 | 185 | 186 | 172 | 160 | 172 | 186 | 187 | 173 |
| 161 | 173 | 187 | 188 | 174 | 162 | 174 | 188 | 189 | 175 |
| 163 | 175 | 189 | 190 | 176 | 164 | 176 | 190 | 191 | 177 |
| 165 | 177 | 191 | 192 | 178 | 166 | 178 | 192 | 193 | 179 |
| 167 | 179 | 193 | 194 | 180 | 168 | 180 | 194 | 195 | 181 |
| 169 | 181 | 195 | 196 | 182 | 170 | 183 | 197 | 198 | 184 |
| 171 | 184 | 198 | 199 | 185 | 172 | 185 | 199 | 200 | 186 |
| 173 | 186 | 200 | 201 | 187 | 174 | 187 | 201 | 202 | 188 |
| 175 | 188 | 202 | 203 | 189 | 176 | 189 | 203 | 204 | 190 |
| 177 | 190 | 204 | 205 | 191 | 178 | 191 | 205 | 206 | 192 |
| 179 | 192 | 206 | 207 | 193 | 180 | 193 | 207 | 208 | 194 |
| 181 | 194 | 208 | 209 | 195 | 182 | 195 | 209 | 210 | 196 |
| 183 | 197 | 211 | 212 | 198 | 184 | 198 | 212 | 213 | 199 |
| 185 | 199 | 213 | 214 | 200 | 186 | 200 | 214 | 215 | 201 |
| 187 | 201 | 215 | 216 | 202 | 188 | 202 | 216 | 217 | 203 |
| 189 | 203 | 217 | 218 | 204 | 190 | 204 | 218 | 219 | 205 |
| 191 | 205 | 219 | 220 | 206 | 192 | 206 | 220 | 221 | 207 |
| 193 | 207 | 221 | 222 | 208 | 194 | 208 | 222 | 223 | 209 |
| 195 | 209 | 223 | 224 | 210 | 196 | 211 | 225 | 226 | 212 |
| 197 | 212 | 226 | 227 | 213 | 198 | 213 | 227 | 228 | 214 |

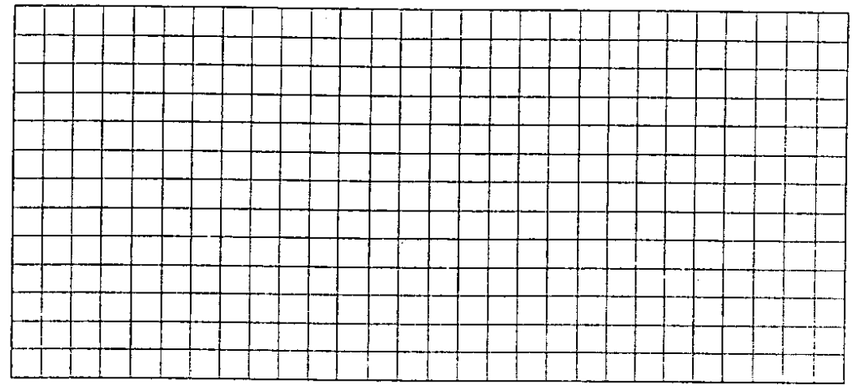


| N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 | N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 199 | 214 | 228 | 229 | 215 | 200 | 215 | 229 | 230 | 216 |
| 201 | 216 | 230 | 231 | 217 | 202 | 217 | 231 | 232 | 218 |
| 203 | 218 | 232 | 233 | 219 | 204 | 219 | 233 | 234 | 220 |
| 205 | 220 | 234 | 235 | 221 | 206 | 221 | 235 | 236 | 222 |
| 207 | 222 | 236 | 237 | 223 | 208 | 223 | 237 | 238 | 224 |
| 209 | 225 | 239 | 240 | 226 | 210 | 226 | 240 | 241 | 227 |
| 211 | 227 | 241 | 242 | 228 | 212 | 228 | 242 | 243 | 229 |
| 213 | 229 | 243 | 244 | 230 | 214 | 230 | 244 | 245 | 231 |
| 215 | 231 | 245 | 246 | 232 | 216 | 232 | 246 | 247 | 233 |
| 217 | 233 | 247 | 248 | 234 | 218 | 234 | 248 | 249 | 235 |
| 219 | 235 | 249 | 250 | 236 | 220 | 236 | 250 | 251 | 237 |
| 221 | 237 | 251 | 252 | 238 | 222 | 239 | 253 | 254 | 240 |
| 223 | 240 | 254 | 255 | 241 | 224 | 241 | 255 | 256 | 242 |
| 225 | 242 | 256 | 257 | 243 | 226 | 243 | 257 | 258 | 244 |
| 227 | 244 | 258 | 259 | 245 | 228 | 245 | 259 | 260 | 246 |
| 229 | 246 | 260 | 261 | 247 | 230 | 247 | 261 | 262 | 248 |
| 231 | 248 | 262 | 263 | 249 | 232 | 249 | 263 | 264 | 250 |
| 233 | 250 | 264 | 265 | 251 | 234 | 251 | 265 | 266 | 252 |
| 235 | 253 | 267 | 268 | 254 | 236 | 254 | 268 | 269 | 255 |
| 237 | 255 | 269 | 270 | 256 | 238 | 256 | 270 | 271 | 257 |
| 239 | 257 | 271 | 272 | 258 | 240 | 258 | 272 | 273 | 259 |
| 241 | 259 | 273 | 274 | 260 | 242 | 260 | 274 | 275 | 261 |
| 243 | 261 | 275 | 276 | 262 | 244 | 262 | 276 | 277 | 263 |
| 245 | 263 | 277 | 278 | 264 | 246 | 264 | 278 | 279 | 265 |
| 247 | 265 | 279 | 280 | 266 | 248 | 267 | 281 | 282 | 268 |
| 249 | 268 | 282 | 283 | 269 | 250 | 269 | 283 | 284 | 270 |
| 251 | 270 | 284 | 285 | 271 | 252 | 271 | 285 | 286 | 272 |
| 253 | 272 | 286 | 287 | 273 | 254 | 273 | 287 | 288 | 274 |
| 255 | 274 | 288 | 289 | 275 | 256 | 275 | 289 | 290 | 276 |
| 257 | 276 | 290 | 291 | 277 | 258 | 277 | 291 | 292 | 278 |
| 259 | 278 | 292 | 293 | 279 | 260 | 279 | 293 | 294 | 280 |
| 261 | 281 | 295 | 296 | 282 | 262 | 282 | 296 | 297 | 283 |
| 263 | 283 | 297 | 298 | 284 | 264 | 284 | 298 | 299 | 285 |
| 265 | 285 | 299 | 300 | 286 | 266 | 286 | 300 | 301 | 287 |
| 267 | 287 | 301 | 302 | 288 | 268 | 288 | 302 | 303 | 289 |
| 269 | 289 | 303 | 304 | 290 | 270 | 290 | 304 | 305 | 291 |
| 271 | 291 | 305 | 306 | 292 | 272 | 292 | 306 | 307 | 293 |
| 273 | 293 | 307 | 308 | 294 | 274 | 295 | 309 | 310 | 296 |
| 275 | 296 | 310 | 311 | 297 | 276 | 297 | 311 | 312 | 298 |
| 277 | 298 | 312 | 313 | 299 | 278 | 299 | 313 | 314 | 300 |
| 279 | 300 | 314 | 315 | 301 | 280 | 301 | 315 | 316 | 302 |
| 281 | 302 | 316 | 317 | 303 | 282 | 303 | 317 | 318 | 304 |
| 283 | 304 | 318 | 319 | 305 | 284 | 305 | 319 | 320 | 306 |
| 285 | 306 | 320 | 321 | 307 | 286 | 307 | 321 | 322 | 308 |
| 287 | 309 | 323 | 324 | 310 | 288 | 310 | 324 | 325 | 311 |
| 289 | 311 | 325 | 326 | 312 | 290 | 312 | 326 | 327 | 313 |
| 291 | 313 | 327 | 328 | 314 | 292 | 314 | 328 | 329 | 315 |

| N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 | N°-El | Nu-1 | Nu-2 | Nu-3 | Nu-4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 293 | 315 | 329 | 330 | 316 | 294 | 316 | 330 | 331 | 317 |
| 295 | 317 | 331 | 332 | 318 | 296 | 318 | 332 | 333 | 319 |
| 297 | 319 | 333 | 334 | 320 | 298 | 320 | 334 | 335 | 321 |
| 299 | 321 | 335 | 336 | 322 | 300 | 323 | 337 | 338 | 324 |
| 301 | 324 | 338 | 339 | 325 | 302 | 325 | 339 | 340 | 326 |
| 303 | 326 | 340 | 341 | 327 | 304 | 327 | 341 | 342 | 328 |
| 305 | 328 | 342 | 343 | 329 | 306 | 329 | 343 | 344 | 330 |
| 307 | 330 | 344 | 345 | 331 | 308 | 331 | 345 | 346 | 332 |
| 309 | 332 | 346 | 347 | 333 | 310 | 333 | 347 | 348 | 334 |
| 311 | 334 | 348 | 349 | 335 | 312 | 335 | 349 | 350 | 336 |
| 313 | 337 | 351 | 352 | 338 | 314 | 338 | 352 | 353 | 339 |
| 315 | 339 | 353 | 354 | 340 | 316 | 340 | 354 | 355 | 341 |
| 317 | 341 | 355 | 356 | 342 | 318 | 342 | 356 | 357 | 343 |
| 319 | 343 | 357 | 358 | 344 | 320 | 344 | 358 | 359 | 345 |
| 321 | 345 | 359 | 360 | 346 | 322 | 346 | 360 | 361 | 347 |
| 323 | 347 | 361 | 362 | 348 | 324 | 348 | 362 | 363 | 349 |
| 325 | 349 | 363 | 364 | 350 | 326 | 351 | 365 | 366 | 352 |
| 327 | 352 | 366 | 367 | 353 | 328 | 353 | 367 | 368 | 354 |
| 329 | 354 | 368 | 369 | 355 | 330 | 355 | 369 | 370 | 356 |
| 331 | 356 | 370 | 371 | 357 | 332 | 357 | 371 | 372 | 358 |
| 333 | 358 | 372 | 373 | 359 | 334 | 359 | 373 | 374 | 360 |
| 335 | 360 | 374 | 375 | 361 | 336 | 361 | 375 | 376 | 362 |
| 337 | 362 | 376 | 377 | 363 | 338 | 363 | 377 | 378 | 364 |
| 339 | 365 | 379 | 380 | 366 | 340 | 366 | 380 | 381 | 367 |
| 341 | 367 | 381 | 382 | 368 | 342 | 368 | 382 | 383 | 369 |
| 343 | 369 | 383 | 384 | 370 | 344 | 370 | 384 | 385 | 371 |
| 345 | 371 | 385 | 386 | 372 | 346 | 372 | 386 | 387 | 373 |
| 347 | 373 | 387 | 388 | 374 | 348 | 374 | 388 | 389 | 375 |
| 349 | 375 | 389 | 390 | 376 | 350 | 376 | 390 | 391 | 377 |
| 351 | 377 | 391 | 392 | 378 | 352 | 379 | 393 | 394 | 380 |
| 353 | 380 | 394 | 395 | 381 | 354 | 381 | 395 | 396 | 382 |
| 355 | 382 | 396 | 397 | 383 | 356 | 383 | 397 | 398 | 384 |
| 357 | 384 | 398 | 399 | 385 | 358 | 385 | 399 | 400 | 386 |
| 359 | 386 | 400 | 401 | 387 | 360 | 387 | 401 | 402 | 388 |
| 361 | 388 | 402 | 403 | 389 | 362 | 389 | 403 | 404 | 390 |
| 363 | 390 | 404 | 405 | 391 | 364 | 391 | 405 | 406 | 392 |



Escala 1 : 154.1
Malla (ID=A)



LISTA TODAS HIPOTESIS

| N° | Tipo | Título |
|---|---|---|
| 1 | Hip. | 'Peso propio' |
| 2 | Hip. | 'carga muerta' |
| 3 | Hip. | 'sc SW2' |

HIPOTESIS 1: "Peso propio"

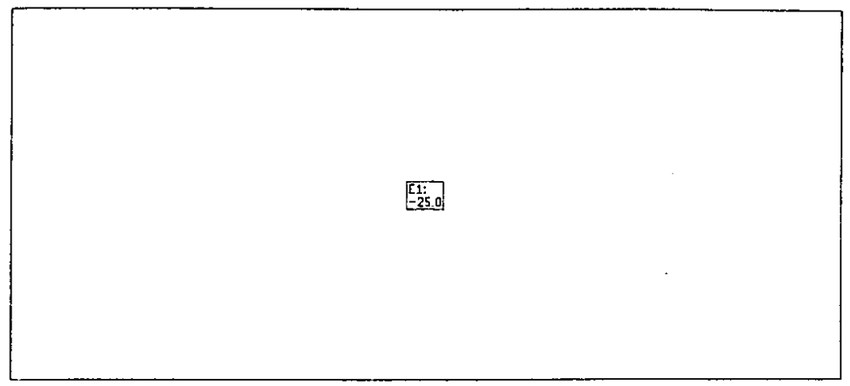
CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | N° Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| E1 | Peso propio | kN/m3 | -25.00 | 4 | -5086.12 |
| | | | | Suma | -5086.12 |

Suma carg [kN] Hipótesis 1: -5086.12



Escala 1 : 154.1
Hipótesis 001: "Peso propio" (Suma cargas= -5086.12 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]



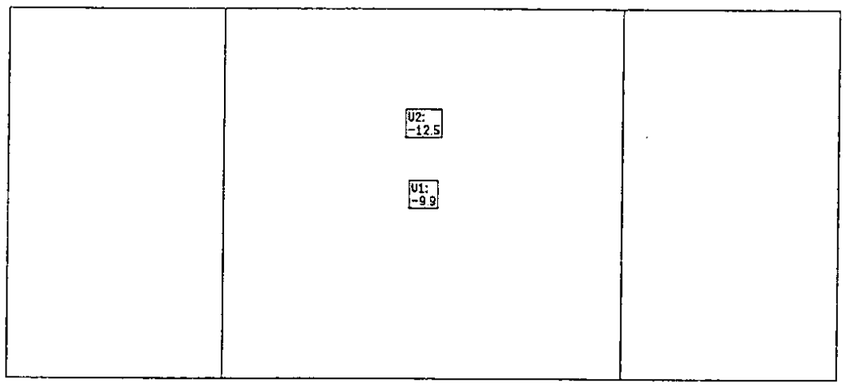

HIPOTESIS 2: "carga muerta"

CARGAS DISTRIB:

| ID | Tipo | Dim. | Valor | N° Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| V1 | dist. | kN/m2 | -9.90 | 4 | -1831.01 |
| V2 | dist. | kN/m2 | -12.48 | 4 | -1123.20 |
| | | | | Suma | -2954.21 |

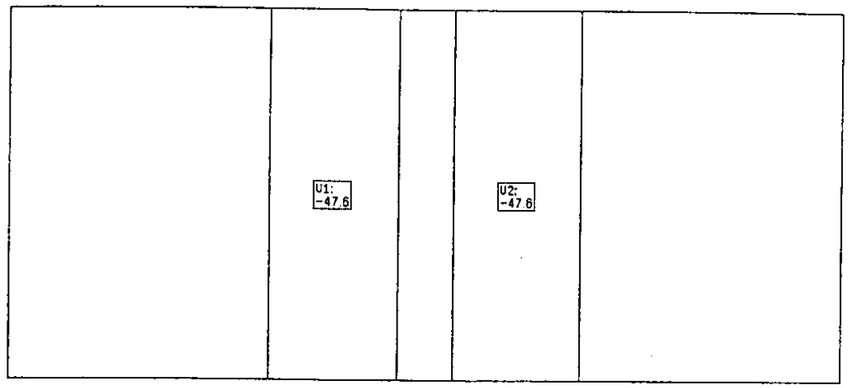
Suma carg [kN] Hipótesis 2: -2954.21

Escala 1 : 154.1
Hipótesis 002: "carga muerta" (Suma cargas= -2954.21 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]






Escala 1 : 154.1
Hipótesis 003: "sc SW2" (Suma cargas= -2698.92 kN)
- Valores cargas dist.: E=Peso propio [kN/m3]
  V=Carga distribuida [kN/m2], K=Curvatura [m-1]




HIPOTESIS 3: "sc SW2"

CARGAS DISTRIB:

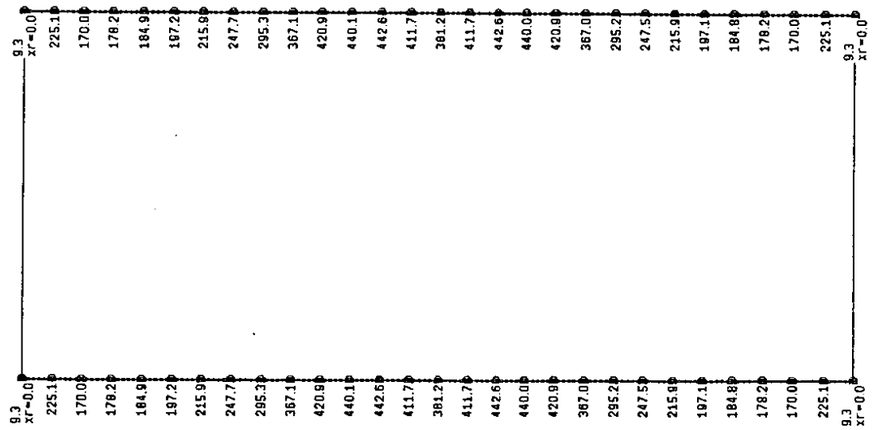
| ID | Tipo | Dim. | Valor | N° Ptos. | Lsuma [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| V1 | dist. | kN/m2 | -47.60 | 4 | -1349.46 |
| V2 | dist. | kN/m2 | -47.60 | 4 | -1349.46 |
| | | | | Suma | -2698.92 |

Suma carg [kN] Hipótesis 3: -2698.92

COMBINACION DE HIP.: (A03)

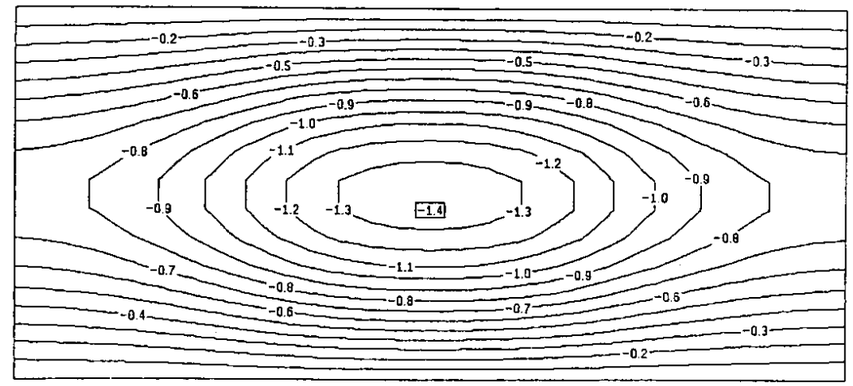
| Hip. | Fac. | Título |
|---|---|---|
| 1 | 1.350 | 'Peso propio' |
| 2 | 1.350 | 'carga muerta' |
| 3 | 1.901 | 'sc SW2' |

Escala 1 : 154.1
REACCIONES (A03)
Comb.Hip.: 1 1.35 2 1.35 3 1.901
- Apoyo puntual o líneal
- Reacciones FZ en nudos [kN]

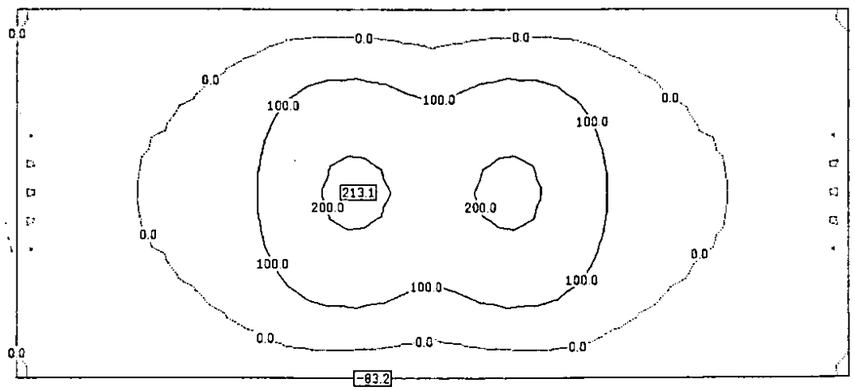




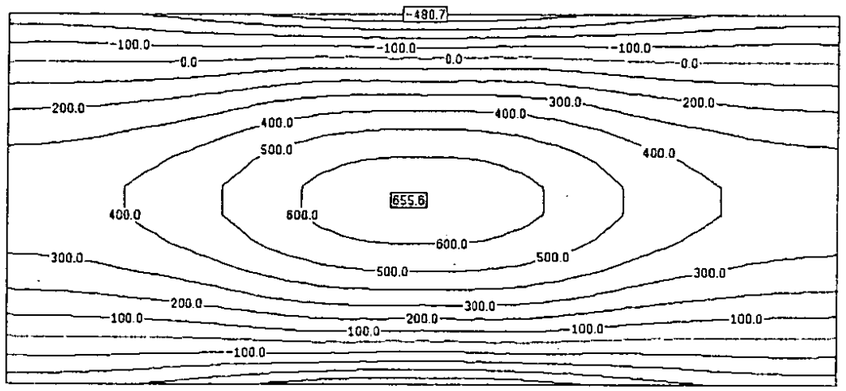

Escala 1 : 154.1
DESPLAZAMIENTOS [mm] (A03)
Comb.Hip.: 1 1.35 2 1.35 3 1.901
- Deformaciones DZ, Equidist= 0.100 [mm]




Escala 1 : 154.1
Momentos placa [kNm/m] (A03)
Comb.Hip.: 1 1.35 2 1.35 3 1.901
- Momentos MX [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

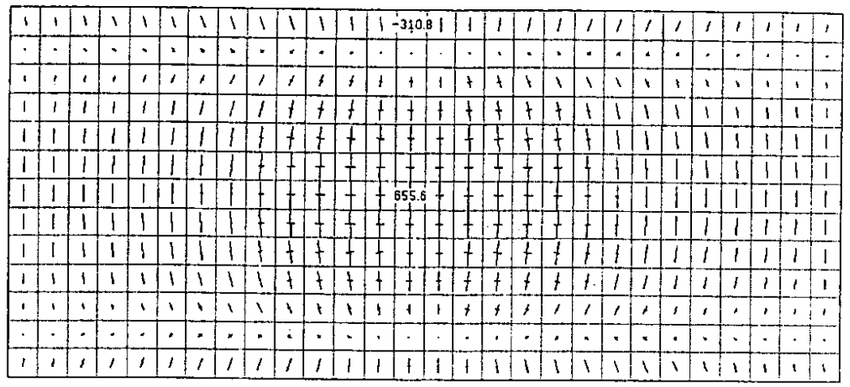


Escala 1 : 154.1
Momentos placa [kNm/m] (A03)
Comb.Hip.: 1 1.35 2 1.35 3 1.901
- Momentos MY [kNm/m] ,Dir-X= 0.00 Grados

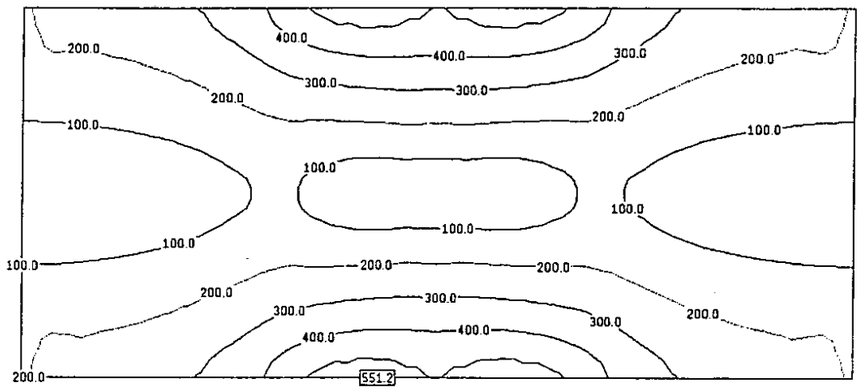




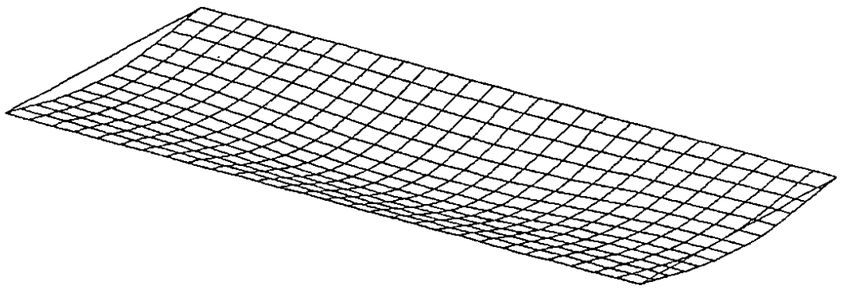

Escala 1 : 154.1
Momentos placa [kNm/m] (A03)
Comb.Hip.: 1 1.35 2 1.35 3 1.901
-
- Momentos principales m1,m2 [kNm/m]
Factor de ampliación= 0.0011



Escala 1 : 154.1
Cortante [kN/m] (A03)
Comb.Hip.: 1 1.35 2 1.35 3 1.901
- Cortantes vMax centro de elementos [kN/m]




Escala 1 : 164.9
DESPLAZAMIENTOS (A03)
Comb.Hip.: 1 1.35 2 1.35 3 1.901
- Pos. deformada, ampliación= 695.8, xp=-0.7 yp=1.0 zp=-0.5
- Planta sin deformaciones

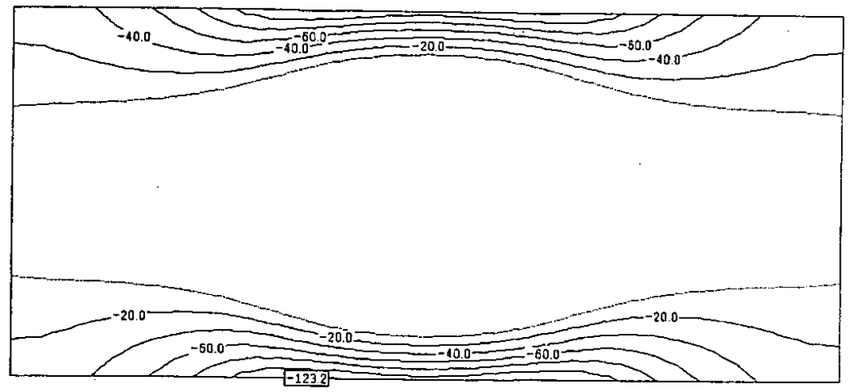




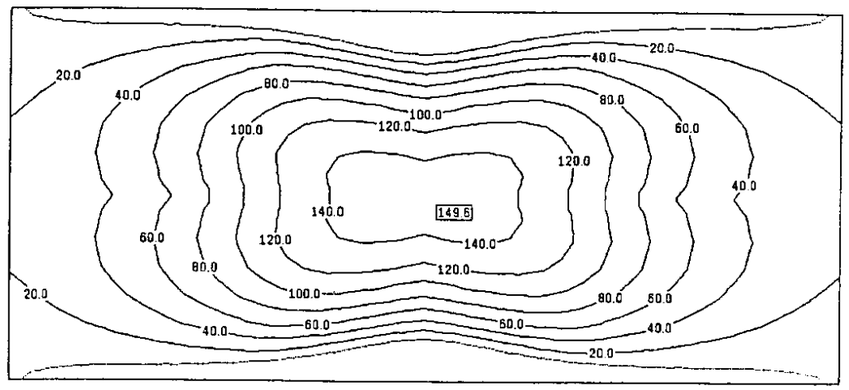
ENVOLVENTES: (A03)

| Espec. | N° Hip. | Factor | Título |
|---|---|---|---|
| PERM | 3 | 1.000 | sc SW2 |

Escala 1 : 154.1
Momentos de armadura [kNm/m] (A03)
Carga: S3
- Momentos de armadura MY- [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados

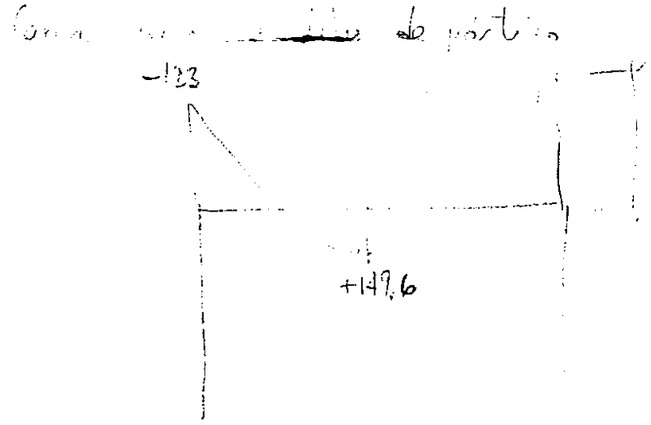


Escala 1 : 154.1
Momentos de armadura [kNm/m] (A03)
Carga: S3
- Momentos de armadura MY+ [kNm/m], Dir-X= 0.00 Grados



## 3.3. MODELO DE PÓRTICO

MODELO DE PÓRTICO




$M_{TOT} = 123 + 149,6 - \frac{q \cdot l^2}{8} = 0 \quad q = 272,6 \times \frac{8}{9^2} = 26,9 \ \frac{kN}{m}$.





Cálculo de portico plano (2-D)

******************************
* DATOS - ESTRUCTURA *
******************************

Titulo proy.: Comprobación PI6.

Unidades : M ,KN

D A T O S D E N U D O S:( 5 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 | 9.000000 | 0.000000 | 0.000000 | B B | B |
| 3 | 0.000000 | 0.000000 | 7.550000 | | |
| 4 | 9.000000 | 0.000000 | 7.550000 | | |
| 5 | 4.500000 | 0.000000 | 7.550000 | | |

D A T O S B A R R A S : ( 4 Barras)

| Barra | Incidencias Inicio | Fin | Long.Barras [ M] | Nombre-sec. (Cant.var) | Articulaciones Especial Inicio | Fin |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1* | 1 | 3 | 7.550000 | 100X100 | | |
| 2* | 2 | 4 | 7.550000 | 100X100 | | |
| 3 | 3 | 5 | 4.500000 | 100X110 | | |
| 4 | 5 | 4 | 4.500000 | 100X110 | | |

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] |
|---|---|---|---|
| 100X100 | 1.0000E+00 | 8.3333E-02 | Undef |
| | -0.5000 | 0.5000 | |
| 100X110 | 1.1000E+00 | 1.1092E-01 | Undef |
| | -0.5500 | 0.5500 | |

| 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 .. 4 | 3.0000E+07 | 1.3000E+07 |

STS-cálculo ok
Max free mem:105kB

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. | -22.380 | Barra | 3 .. 4 |





Hipótesis 3: tren SW2

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza Z gl const. | -26.900 | Barra | 3 .. 4 |

Hipótesis 4: Empuje de tierras

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl lineal | 55.540 | 10.690 | Barra 1 |
| Fuerza X gl lineal | -55.540 | -10.690 | Barra 2 |

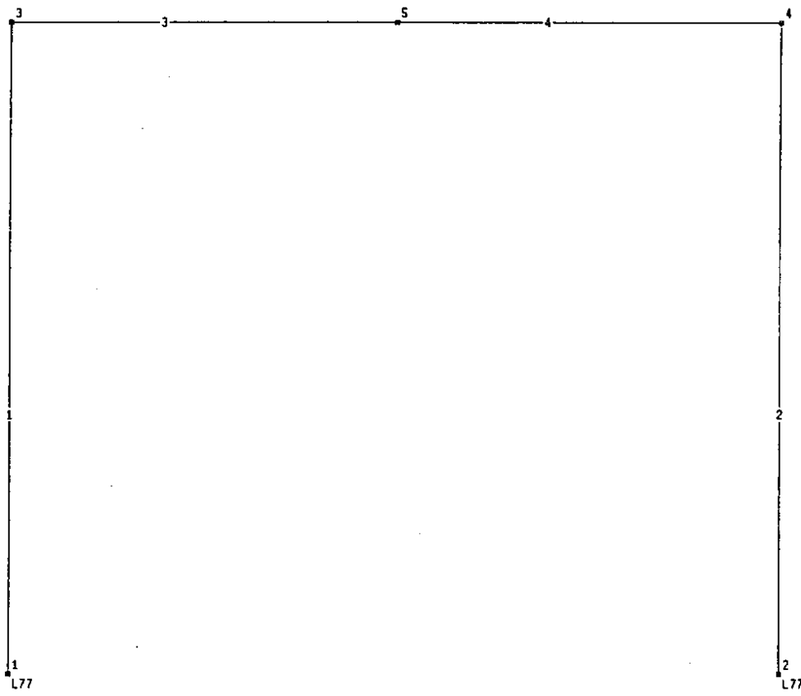
Hipótesis 5: Empuje sc de trafico

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | 10.000 | Barra | 1 |

==========
Hipótesis 6: Empuje sc derecha
==========

| Tipo de carga | Valor(a) | Distancia Valor(b) | Números nudos/barras |
|---|---|---|---|
| Fuerza X gl const. | -10.000 | | Barra 2 |

Escala 1 : 72.8
Estructura en vista "STANDARD".0






ENVOLVENTE: [illegible] Ejec. "ELU"

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.350 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.350 | | carga muerta |
| | Y | 4 | 1.500 | | Empuje de tierras |
| B | MAS | 3 | 1.901 | | tren SW2 |
| C | MAS | 5 | 1.500 | | Empuje sc de trafico |
| | Y | 6 | 1.500 | | Empuje sc derecha |

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

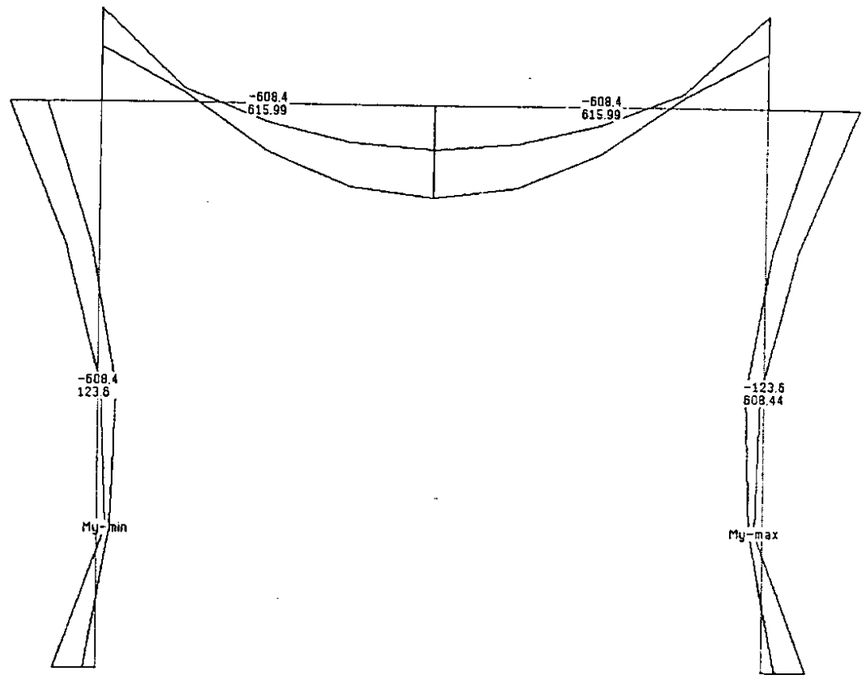
| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | -557.828 | 273.120 | -286.841 |
| | | -787.944 | 163.386 | -81.902 |
| 1 | 1.888 | -494.130 | 65.817 | 61.045 |
| | | -724.246 | 59.654 | 90.552 |
| 1 | 3.775 | -660.543 | -87.605 | 21.188 |
| | | -430.427 | -34.495 | 123.603 |
| 1 | 5.663 | -596.840 | -165.490 | -222.664 |
| | | -366.724 | -140.692 | -46.723 |
| 1 | 7.550 | -533.142 | -258.931 | -608.442 |
| | | -303.026 | -167.833 | -362.590 |
| 2 | 0 | -787.944 | -163.386 | 81.902 |
| | | -557.828 | -273.120 | 286.841 |
| 2 | 1.888 | -724.246 | -59.654 | -90.552 |
| | | -494.130 | -65.817 | -61.045 |
| 2 | 3.775 | -430.427 | 34.495 | -123.603 |
| | | -660.543 | 87.605 | -21.188 |
| 2 | 5.663 | -366.724 | 140.692 | 46.723 |
| | | -596.840 | 165.490 | 222.664 |
| 2 | 7.550 | -303.026 | 167.833 | 362.590 |
| | | -533.142 | 258.931 | 608.442 |
| 3 | 0 | -258.935 | 533.126 | -608.434 |
| | | -167.836 | 303.015 | -362.589 |
| 3 | 1.125 | -215.143 | 227.266 | -89.249 |
| | | -211.628 | 399.853 | -58.756 |
| 3 | 2.250 | -215.143 | 151.511 | 123.813 |
| | | -211.628 | 266.569 | 316.106 |
| 3 | 3.375 | -215.143 | 75.755 | 251.650 |

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

| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| | | -211.628 | 133.284 | 541.024 |
| 3 | 4.500 | -215.143 | 0.006082 | 294.262 |
| | | -211.628 | 0.010707 | 615.996 |
| 4 | 0 | -215.143 | -0.006078 | 294.262 |
| | | -211.628 | -0.010663 | 615.996 |
| 4 | 1.125 | -215.143 | -75.755 | 251.650 |
| | | -211.628 | -133.284 | 541.023 |
| 4 | 2.250 | -215.143 | -151.511 | 123.813 |
| | | -211.628 | -266.569 | 316.106 |
| 4 | 3.375 | -215.143 | -227.266 | -89.249 |
| | | -211.628 | -399.853 | -58.756 |
| 4 | 4.500 | -258.935 | -533.126 | -608.434 |
| | | -167.836 | -303.015 | -362.589 |



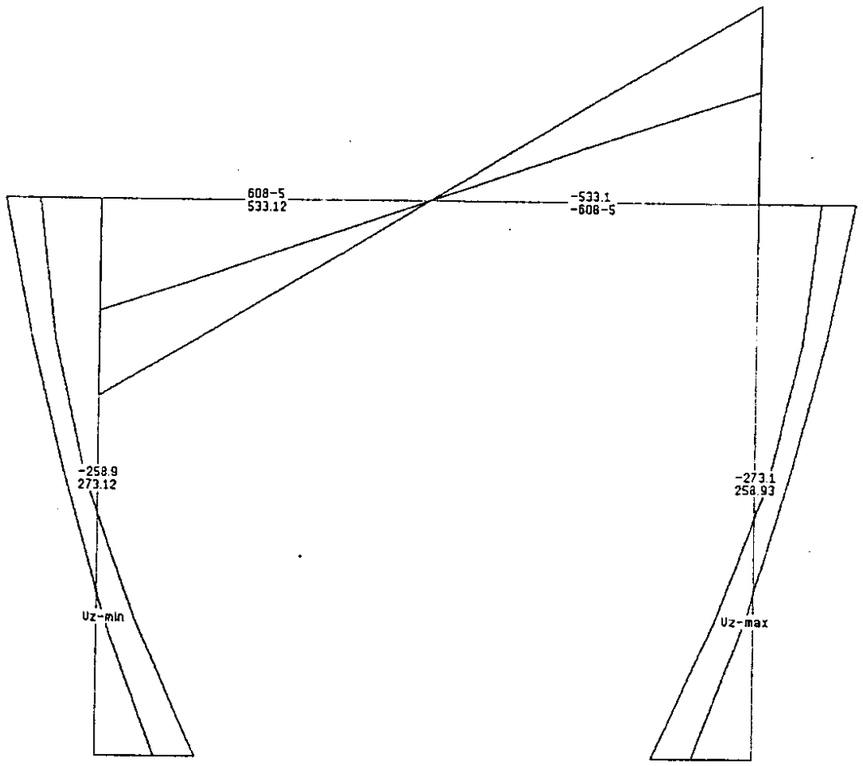
Escala 1 : 84.0
Esfuerzo de envolvente MY, Envolv. AT, Vista "STANDARD"
- Envol. Momento My-min, Ampliación 2.00E-03
  min: -6.08E+02 max: 3.63E+02 [kNm]
- Envol. Momento My-max, Ampliación 2.00E-03
  min: -3.63E+02 max: 6.16E+02 [kNm]
- Rótulo envolventes [kNm]



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

| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | -787.944 | 163.386 | -81.902 |
| | | -557.828 | 273.120 | -286.841 |
| 1 | 1.888 | -724.246 | 22.024 | 88.074 |
| | | -494.130 | 103.447 | 63.523 |
| 1 | 3.775 | -660.543 | -87.605 | 21.188 |
| | | -430.427 | -34.495 | 123.603 |
| 1 | 5.663 | -596.840 | -184.484 | -185.011 |
| | | -366.724 | -121.697 | -84.376 |
| 1 | 7.550 | -533.142 | -258.931 | -608.442 |
| | | -303.026 | -167.833 | -362.590 |
| 2 | 0 | -557.828 | -273.120 | 286.841 |
| | | -787.944 | -163.386 | 81.902 |
| 2 | 1.888 | -494.130 | -103.447 | -63.523 |
| | | -724.246 | -22.024 | -88.074 |
| 2 | 3.775 | -430.427 | 34.495 | -123.603 |
| | | -660.543 | 87.605 | -21.188 |
| 2 | 5.663 | -366.724 | 121.697 | 84.376 |
| | | -596.840 | 184.484 | 185.011 |
| 2 | 7.550 | -303.026 | 167.833 | 362.590 |
| | | -533.142 | 258.931 | 608.442 |
| 3 | 0 | -167.836 | 303.015 | -362.589 |
| | | -258.935 | 533.126 | -608.434 |
| 3 | 1.125 | -167.836 | 227.266 | -64.330 |
| | | -258.935 | 399.853 | -83.675 |
| 3 | 2.250 | -167.836 | 151.511 | 148.732 |
| | | -258.935 | 266.569 | 291.187 |
| 3 | 3.375 | -167.836 | 75.755 | 276.569 |
| | | -258.935 | 133.284 | 516.104 |
| 3 | 4.500 | -167.836 | 0.006081 | 319.181 |
| | | -258.935 | 0.010708 | 591.076 |
| 4 | 0 | -258.935 | -0.010664 | 591.076 |
| | | -167.836 | -0.006077 | 319.181 |
| 4 | 1.125 | -258.935 | -133.284 | 516.104 |
| | | -167.836 | -75.755 | 276.569 |
| 4 | 2.250 | -258.935 | -266.569 | 291.187 |
| | | -167.836 | -151.511 | 148.732 |
| 4 | 3.375 | -258.935 | -399.853 | -83.675 |
| | | -167.836 | -227.266 | -64.330 |
| 4 | 4.500 | -258.935 | -533.126 | -608.434 |
| | | -167.836 | -303.015 | -362.589 |

Escala 1 :  85.2
Esfuerzo de envolvente Vz, Envolv.  AT, Vista "STANDARD"
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-min, Ampliación 5.00E-03
  min: -5.33E+02  max: 3.03E+02 [kN]
- Envol. Esfuerzo cortante Vz-max, Ampliación 5.00E-03
  min: -3.03E+02  max: 5.33E+02 [kN]
- Rótulo envolventes [kN]



## 3.4. COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Proyecto: PASO INFERIOR Nº6

FHECOR
Ingenieros Consultores

COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Fecha: Referencia: Hoja Nº: De:



ENVOLVENTE: AV Ejec. "ELS"

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | carga muerta |
| | Y | 4 | 1.000 | | Empuje de tierras |
| B | MAS | 3 | 1.260 | | tren SW2 |
| C | MAS | 5 | 1.000 | | Empuje sc de trafico |
| | Y | 6 | 1.000 | | Empuje sc derecha |

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

| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | -413.206 | 177.808 | -180.529 |
| | | -565.729 | 104.822 | -44.326 |
| 1 | 1.888 | -366.022 | 39.606 | 43.333 |
| | | -518.545 | 35.667 | 62.900 |
| 1 | 3.775 | -471.358 | -62.506 | 8.914 |
| | | -318.835 | -27.268 | 76.976 |
| 1 | 5.663 | -424.170 | -114.429 | -161.398 |
| | | -271.647 | -98.066 | -44.637 |
| 1 | 7.550 | -376.987 | -176.723 | -426.327 |
| | | -224.464 | -116.161 | -263.278 |
| 2 | 0 | -565.729 | -104.822 | 44.326 |
| | | -413.206 | -177.808 | 180.529 |
| 2 | 1.888 | -518.545 | -35.667 | -62.900 |
| | | -366.022 | -39.606 | -43.333 |
| 2 | 3.775 | -318.835 | 27.268 | -76.976 |
| | | -471.358 | 62.506 | -8.914 |
| 2 | 5.663 | -271.647 | 98.066 | 44.637 |
| | | -424.170 | 114.429 | 161.398 |
| 2 | 7.550 | -224.464 | 116.161 | 263.278 |
| | | -376.987 | 176.723 | 426.327 |
| 3 | 0 | -176.726 | 376.975 | -426.320 |
| | | -116.162 | 224.456 | -263.275 |
| 3 | 1.125 | -147.700 | 168.345 | -58.956 |
| | | -145.188 | 282.737 | -38.648 |
| 3 | 2.250 | -147.700 | 112.230 | 98.868 |
| | | -145.188 | 188.492 | 226.418 |
| 3 | 3.375 | -147.700 | 56.115 | 193.562 |

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

| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| | | -145.188 | 94.246 | 385.458 |
| 3 | 4.500 | -147.700 | 0.004510 | 225.127 |
| | | -145.188 | 0.007569 | 438.471 |
| 4 | 0 | -147.700 | -0.004502 | 225.127 |
| | | -145.188 | -0.007541 | 438.471 |
| 4 | 1.125 | -147.700 | -56.115 | 193.562 |
| | | -145.188 | -94.246 | 385.458 |
| 4 | 2.250 | -147.700 | -112.230 | 98.868 |
| | | -145.188 | -188.492 | 226.418 |
| 4 | 3.375 | -147.700 | -168.345 | -58.956 |
| | | -145.188 | -282.737 | -38.648 |
| 4 | 4.500 | -176.726 | -376.975 | -426.320 |
| | | -116.162 | -224.456 | -263.275 |



ENVOLVENTE:  Ejec. "ELS"

| Grupo | Espe. | Hipótesis | Factor | Etapa | Título |
|---|---|---|---|---|---|
| A | PERM. | 1 | 1.000 | | peso propio |
| | Y | 2 | 1.000 | | carga muerta |
| | Y | 4 | 1.000 | | Empuje de tierras |
| B | MAS | 3 | 1.260 | | tren SW2 |
| C | MAS | 5 | 1.000 | | Empuje sc de trafico |
| | Y | 6 | 1.000 | | Empuje sc derecha |

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

| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | -565.729 | 104.822 | -44.326 |
| | | -413.206 | 133.848 | -117.023 |
| 1 | 1.888 | -518.545 | 10.580 | 61.248 |
| | | -366.022 | 39.606 | 43.333 |
| 1 | 3.775 | -471.358 | -62.506 | 8.914 |
| | | -318.835 | -33.480 | 45.785 |
| 1 | 5.663 | -424.170 | -114.429 | -161.398 |
| | | -271.647 | -85.403 | -69.739 |
| 1 | 7.550 | -376.987 | -145.187 | -409.719 |
| | | -224.464 | -116.161 | -263.278 |
| 2 | 0 | -565.729 | -104.822 | 44.326 |
| | | -413.206 | -133.848 | 117.023 |
| 2 | 1.888 | -518.545 | -10.580 | -61.248 |
| | | -366.022 | -39.606 | -43.333 |
| 2 | 3.775 | -471.358 | 62.506 | -8.914 |
| | | -318.835 | 33.480 | -45.785 |
| 2 | 5.663 | -424.170 | 114.429 | 161.398 |
| | | -271.647 | 85.403 | 69.739 |
| 2 | 7.550 | -376.987 | 145.187 | 409.719 |
| | | -224.464 | 116.161 | 263.278 |
| 3 | 0 | -176.726 | 376.975 | -426.320 |
| | | -116.162 | 224.456 | -263.275 |
| 3 | 1.125 | -176.726 | 282.737 | -55.261 |
| | | -116.162 | 168.345 | -42.343 |
| 3 | 2.250 | -176.726 | 188.492 | 209.805 |
| | | -116.162 | 112.230 | 115.481 |
| 3 | 3.375 | -176.726 | 94.246 | 368.845 |

S T A T I K - 2  V.1.53 — página 28
FHECOR Ingenieros Consultores S.A. — 15.06.99
Comprobación PI6. — 15:59

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

| Barra | Distancia [m] | N [kN] | Vz [kN] | My [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| | | -116.162 | 56.115 | 210.175 |
| 3 | 4.500 | -176.726 | 0.007570 | 421.858 |
| | | -116.162 | 0.004509 | 241.740 |
| 4 | 0 | -176.726 | -0.007542 | 421.858 |
| | | -116.162 | -0.004501 | 241.740 |
| 4 | 1.125 | -176.726 | -94.246 | 368.845 |
| | | -116.162 | -56.115 | 210.175 |
| 4 | 2.250 | -176.726 | -188.492 | 209.805 |
| | | -116.162 | -112.230 | 115.481 |
| 4 | 3.375 | -176.726 | -282.737 | -55.261 |
| | | -116.162 | -168.345 | -42.343 |
| 4 | 4.500 | -176.726 | -376.975 | -426.320 |
| | | -116.162 | -224.456 | -263.275 |



Hipótesis 1 -

$N = 413,2$ kN

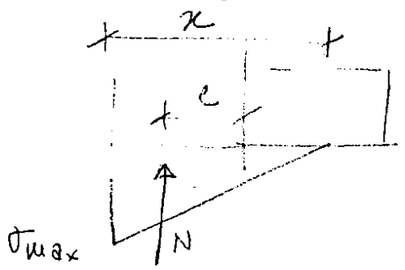
$V = 177,8$ kN

$M = 180,53$ kNm.

$M_{en\ cara\ inf} = 180,53 + 177,8 \times 1 = 358,33$

$A = 3,50 \times 1 = 3,50\ m^2$

$W = \frac{3,5^2 \cdot 1}{6} = 2,042$




$\frac{1}{2} \cdot \sigma_{max} \cdot x = 413,20$

$e = \frac{3,5}{2} - \frac{x}{3}$

$413,20 \times \left(\frac{3,5}{2} - \frac{x}{3}\right) = 358,33$

$\Rightarrow x = 3\left(0,867 + \frac{3,5}{2}\right) = 2,649\ m < 3,5$

$\sigma_{max} = \frac{2 \cdot 413,20}{2,649} = 311,967 \sim 3,1\ kg/cm^2$

$< 3,2 \times 1,25 = 4,00$.

$\sigma_{medio} = \frac{413,2}{3,5} = 118\ \frac{kN}{m^2} = 1,18\ kg/cm^2$.

$< 3,2\ kg/cm^2$.



Fecha: Referencia: Hoja N°: De:

Hipotesis 2.

$N = 565,7$ kN

$V = 104,8$ kNm.

$M_y = 44$ kNm.

$M_{encara\ inf} = 44 + 104,8 \times 1 = 148,8$ kNm.

$$\sigma_{max} = \frac{565,7}{3,5} + \frac{148,8}{2,042} = 162,2 + 72,87 = 235 \frac{kN}{m^2} = 2,35 \frac{kg}{cm^2}.$$

Armadura:

$$1,5 \times 32 \times \frac{(1,25 \cdot 0,15)^2}{2} = 47,04 \text{ mt/m}$$

$$U_0 = 0,85 \times \frac{2500}{1,5} \times 1 \times 0,95 = 1345 \text{ ton}$$

$$A_s = \frac{1345}{5,1} \times 1,15 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 47,04}{1345 \times 0,95}}\right) = 11,4 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

$\rightarrow \phi 20 \text{ c } 0,20$.

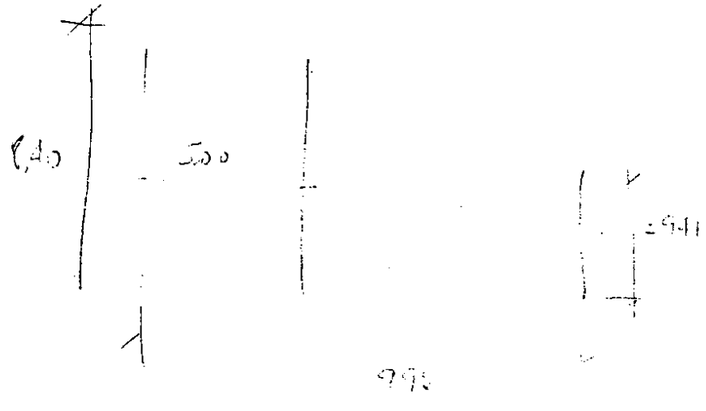
## 3.5. COMPROBACIÓN DE ALETAS

COMPROBACIÓN DE ALETAS





ALETA 4




11 - $8{,}40 - \frac{1{,}459}{9{,}95} \times 5 = 6{,}159$

Pantalla $3{,}30 - \frac{2{,}80}{9{,}95} \times 5 = 1{,}893$ m.

Aleta tabl $3{,}30 - 10 - \frac{7{,}30}{9{,}95} \times 5 = 6{,}332$

2. Resultados

a) Características zapata

| | |
|---|---|
| Area [m2] = | 6.332 |
| Módulo resistemnte [m3] = | 6.682 |

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) | 3.08 | 1.17 | 0.00 | 0.00 | 3.61 | 4.339 | -13.361 | 13.361 |
| Peso muro (II) | 3.16 | 1.04 | 0.00 | 0.00 | 3.27 | 4.202 | -13.282 | 13.282 |
| Peso zapata | 15.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.166 | -50.111 | 50.111 |
| Empuje tierras (I) | 42.44 | -1.25 | 18.24 | 2.39 | -9.59 | 1.914 | -37.694 | 81.226 |
| Empuje tierras (II) | 2.28 | 0.80 | 0.00 | 0.00 | 1.82 | 3.965 | -9.024 | 9.024 |
| Componente vert empuje | 4.49 | 0.87 | 0 | 0.00 | 3.89 | 4.033 | -18.091 | 18.091 |
| Empuje sobrecarga | 0.00 | -0.95 | 0.00 | 3.58 | 0.00 | 2.219 | 0.000 | 0.000 |
| Suma | 71.27 | | 18.24 | | 3.00 | | -141.564 | 185.096 |

| Tensiones | *sig, max [t/m2]* | sig,min [t/m2] | Fibra neutra [m] |
|---|---|---|---|
| | *11.71* | 10.81 | 6.33 |

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] | *Dimensionamie Armadura de p. [cm2/m]* |
| | 11.393 | 38.084 | 1.104 | 44.873 | 10.684 | 11.424 | 34.360 | 1346 | 8.731 | *12.817* |
| | l/2= | | 1.09915 | | | | | | | |
| 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 tal [cm2/m]* |
| | 104.364 | 11.36 | 43.448 | 1.943 | 84.436 | 29.891 | 1346 | 7.581 | 8.32 | *12.817* |
| Transversal | *As [cm2/m]* | | | | | | | | | |
| | *7.500* | | | | | | | | | |





**Cálculo de muros**
**Fhecor Ingenieros Consultores**

1. Datos

a) Geometría

| | | | |
|---|---|---|---|
| Altura [m] = | **6.159** | Long. Zapata [m] = | 6.332 |
| Canto sup [m] = | **0.200** | Canto inferior [m] = | 0.611 |
| L puntera [m] = | **1.893** | | |
| L talón [m] = | **3.828** | | |
| Pendiente 1H:V = | **1.500E+01** | | |
| Canto zapata [m] = | **1.000** | | |
| Pendiente tierras 1H:V = | **0.250** | | |

b) Terreno

| | | | Ka,h | Ka,v | |
|---|---|---|---|---|---|
| Densidad [t/m3] = | **1.800** | Ka (coef. Empuje) = | 0.395 | 0.097 | |
| beta [°] = | **14.036** | | 0.245 | | |
| alfa [°] = | **-3.814** | | -0.067 | | alfa negativo si aumenta el canto |
| phi [°] = | **30.000** | | 0.524 | | |
| delta [°] = | **10.000** | | 0.175 | | |
| sc [t/m2] = | **0.000** | | | | |
| rozamiento horm-tierras = | **0.577** | | | | |

c) Seguridad

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

d) Comprobación estabilidad

| Deslizamiento | Fv [t/m] | Fe [t/m] | *gamma* |
|---|---|---|---|
| | 18.242 | 41.147 | *2.256* |

| Vuelco | Mom v [mt/m] | Mom estab [mt/m] | |
|---|---|---|---|
| | 43.532 | 185.096 | *4.252* |

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 | 13.50 | 2.05 | 27.72 | | Uc = | 794 | |
| Empuje sobrecarga | 0.00 | 3.08 | 0.00 | | | | |
| Suma | 13.50 | | 27.72 | 41.579 | *As* = | *18.571* | *4.885* |
| | | | | | nº gordo = | 19.621 | |





Cálculo de muros.xls PI6-Aleta4-I 14/06/99

2. Resultados

a) Características zapata

| | |
|---|---|
| Area [m2] = | 2.700 |
| Módulo resistemnte [m3] = | 1.215 |

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) | 1.97 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 1.48 | 2.100 | -4.138 | 4.138 |
| Peso muro (II) | 1.29 | 0.66 | 0.00 | 0.00 | 0.86 | 2.012 | -2.604 | 2.604 |
| Peso zapata | 6.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.350 | -9.111 | 9.111 |
| Empuje tierras (I) | 12.32 | -0.48 | 8.69 | 1.65 | 8.38 | 0.869 | 3.610 | 10.702 |
| Empuje tierras (II) | 0.93 | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.44 | 1.825 | -1.700 | 1.700 |
| Componente vert empuje | 2.14 | 0.52 | 0 | 0.00 | 1.11 | 1.868 | -3.992 | 3.992 |
| Empuje sobrecarga | 0.00 | -0.25 | 0.00 | 2.47 | 0.00 | 1.100 | 0.000 | 0.000 |
| Suma | 25.40 | | 8.69 | | 12.27 | | -17.935 | 32.246 |

| Tensiones | *sig, max [t/m2]* | sig,min [t/m2] | Fibra neutra [m] |
|---|---|---|---|
| | *19.53* | 0.00 | 2.60 |

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] | *Dimensionamie Armadura de p. [cm2/m]* |
| | 14.041 | 18.416 | 0.386 | 6.156 | 1.466 | 15.257 | 4.600 | 1346 | 1.155 | *12.817* |
| | l/2= | | 0.365683333 | | | | | | | |
| 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 tal [cm2/m]* |
| | 15.653 | 12.82 | 10.952 | 0.569 | 6.235 | 14.127 | 1346 | 3.560 | 3.93 | *12.817* |
| Transversal | *As [cm2/m]* | | | | | | | | | |
| | *7.500* | | | | | | | | | |





**Cálculo de muros**
**Fhecor Ingenieros Consultores**

**1. Datos**

**a) Geometría**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Altura [m] =** | **3.941** | **Long. Zapata [m] =** | 2.700 |
| **Canto sup [m] =** | **0.200** | **Canto inferior [m] =** | 0.463 |
| **L puntera [m] =** | **0.500** | | |
| **L talón [m] =** | **1.737** | | |
| **Pendiente 1H:V =** | **1.500E+01** | | |
| **Canto zapata [m] =** | **1.000** | | |
| **Pendiente tierras 1H:V =** | **0.250** | | |

b) Terreno

| | | | Ka,h | Ka,v | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Densidad [t/m3] =** | **1.800** | **Ka (coef. Empuje) =** | 0.395 | 0.097 | |
| **beta [°] =** | **14.036** | | 0.245 | | |
| **alfa [°] =** | **-3.814** | | -0.067 | | alfa negativo si aumenta el canto |
| **phi [°] =** | **30.000** | | 0.524 | | |
| **delta [°] =** | **10.000** | | 0.175 | | |
| **sc [t/m2] =** | **0.000** | | | | |
| **rozamiento horm-tierras =** | **0.577** | | | | |

c) Seguridad

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

d) Comprobación estabilidad

| Deslizamiento | Fv [t/m] | Fe [t/m] | *gamma* |
|---|---|---|---|
| | 8.690 | 14.667 | *1.688* |

| Vuelco | Mom v [mt/m] | Mom estab [mt/m] | |
|---|---|---|---|
| | 14.312 | 32.246 | *2.253* |

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 | 5.53 | 1.31 | 7.26 | | Uc = | 585 | |
| Empuje sobrecarga | 0.00 | 1.97 | 0.00 | | | | |
| Suma | 5.53 | | 7.26 | 10.893 | *As* = | *6.433* | *3.702* |
| | | | | | nº gordo = | 6.982 | |

## 3.11. CÁLCULOS DE LOS MARCOS DE 3*3 (PK 620+940 Y 621+560)

1. INTRODUCCIÓN.
2. NORMATIVA.
3. ELEMENTOS CALCULADOS.
4. MARCO.
   4.1. MATERIALES DE DISEÑO Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD
   4.2. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.
   4.3. CARGAS. HIPÓTESIS DE CÁLCULO
   4.4. CÁLCULO DE LOS MARCOS
      4.4.1. Geometría. Modelo.
      4.4.2. Cargas. Modelo.
      4.4.3. Dimensionamiento a flexión compuesta. Armaduras.
      4.4.4. Armaduras mínimas.
      4.4.5. Comprobación de la resistencia a cortante.

ANEXO 1. LISTADOS DE CÁLCULO

## 1. INTRODUCCIÓN.

Es objeto de este informe la realización de los cálculos de los marcos "in situ" de 3.0*3.0 de dimensiones interiores libres, situados en los puntos kilométricos 620+940 y 621+560 incluidos en el Proyecto de Construcción con título "LINEA ALTA VELOCIDAD. MADRID-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: MADRID-ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA".

## 2. NORMATIVA

Los cálculos realizados siguen en todo momento la siguiente normativa:

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91.

## 3. ELEMENTOS CALCULADOS.

Se ha procedido al cálculo de las siguientes secciones:

⇒ Marco de 3.0x3.0 mxm de dimensiones libres interiores con una altura de tierras de terraplén de 1.75 m.

⇒ Aletas de las boquillas de entrada y salida de la estructura.

## 4. MARCOS.

### 4.1. Materiales de diseño y coeficientes de seguridad.

Los materiales empleados en el diseño de los marcos son los siguientes:

Hormigón (H-250):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.500 T/m²

Acero en armaduras (AEH 500):

Resistencia característica $f_{yk}$ = 5.100 kg/cm²

Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según los "Artículo 31º. Coeficientes de seguridad" y "Artículo 32º. Establecimiento de acciones de cálculo e hipótesis de carga más desfavorable" de la EH-91, con un nivel de control en la ejecución normal para el acero, normal para el hormigón y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma_c = 1{,}50$

$\gamma_s = 1{,}15$

$\gamma_f = 1{,}6$

por lo que las resistencias de los materiales, y minoradas son:

Hormigón: $f_{cd}$ = 1.666,67 T/m² (Se minorará un 10% más por hormigonado vertical)

Acero: $f_{yd}$ = 4.434,8 kg/cm²

### 4.2. Características del terreno.

Las características geotécnicas que se han adoptado para el material de relleno en las obras son las siguientes:

Cohesión= 0T/m2

Ángulo de rozamiento=$\phi$= 30º

Ka= $tag^2(45-\phi/2)$= 1/3

Ko= 0,5

$\gamma_{tierras}$ = 2,0 T/m3

El empuje de tierras se ha calculado en cada punto mediante la expresión que figura en las siguientes figuras obtenidas de la publicación "MUROS DE CONTENCION Y MUROS DE SOTANO" de J. Calavera.

### 4.3. Cargas. Hipótesis de cálculo.

Las cargas que actúan sobre cada una de las cuatro secciones calculadas son las siguientes:

1. Peso Propio de la estructura. Se adopta como densidad del hormigón el valor de 2.5 T/m3.
2. Peso del balasto, subbalasto y capa de forma. Se han considerado los siguientes valores para la determinación de la carga:

| | | |
|---|---|---|
| Espesor balasto= | 0,30 | m. |
| Densidad balasto= | 1,60 | T/m3. |
| Peso del balasto= | 0,48 | T/m2. |
| Espesor de subbalasto= | 0,30 | m. |
| Densidad subbalasto= | 1,90 | T/m2. |
| Peso del subbalasto= | 0,57 | T/m2. |
| Espesor capa de forma= | 0,60 | m. |
| Densidad capa de forma= | 2,00 | T/m2. |
| Peso capa de forma= | 1,20 | T/m3. |
| **Peso total=** | **2.25** | **T/m2.** |

Empuje producido por el peso del balasto, subbalasto y capa de forma:

| | | |
|---|---|---|
| Ko= | 0.50 | T/m2 |
| **Empuje=** | **1.125** | **T/m2** |

3. Peso y empuje del relleno. Se ha calculado con las características de terreno descritas anteriormente, para cada una de las secciones.
4. Sobrecarga de la vía en la losa superior. Se considera el tren de cargas de 90 T. definido por tres ejes de 30 toneladas cada uno separado 1.5 m. Se ha supuesto una separación entre carriles de 1,668 m. y entre vías de 3,066 m.
   Se adopta un coeficiente de impacto de 1.66.
   Para el cálculo de la carga transmitida a la cara superior de la losa se supone que la transmisión de esfuerzos se realiza con una pendiente 1:1 a través del espesor de la traviesa, con una pendiente 2:1 (V/H) a través del espesor del balasto y a 45 grados sexagesimales medidos con la vertical a través del subbalasto, capa de forma y relleno de tierras.
   En la hojas siguientes se incluyen unos croquis en los que se indican las distancias obtenidas para repartir la sobrecarga.

Las hipótesis de cargas consideradas han sido :

Fuerzas verticales predominantes:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×1.6 |
| Peso del balasto,subbalasto y capa de forma | ×1.23 |
| Empuje balasto, subbalasto y capa de forma | ×0.9 |
| Peso de tierras sobre dintel | ×1.23 |
| Empuje de tierras | ×0.9 |
| Sobrecarga de la vía | ×1.6 |

Fuerzas horizontales predominantes:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×0.9 |
| Peso del balasto,subbalasto y capa de forma | ×0.9 |
| Empuje balasto, subbalasto y capa de forma | ×1.23 |
| Peso de tierras sobre dintel | ×0.9 |
| Empuje de tierras | ×1.23 |

## 4.4. Cálculo de los marcos.

### 4.4.1. Geometría. Modelo.

Los marcos de calculan según un modelo de barras de 1.0 m de ancho.
Se incluye a continuación un croquis donde aparecen la numeración de las barras y nudos como se han introducido en el modelo.
Los apoyos del modelo están constituidos por un sistema de muelles que tratan de simular la acción del terreno situado debajo de las vías.

### 4.4.2. Cargas. Modelo.

Las cargas introducidas en el modelo son las anteriormente descritas.

1. Peso Propio de la estructura.
2. Peso del balasto, subbalasto y capa de forma.
3. Empuje producido por el peso del balasto...
4. Peso de las tierras para Ht=1.75 m.
5. Empuje de tierras para Ht=1.75 m.
6. Carga de tráfico para Ht=1.75 m.
7. Cargas verticales predominantes (Ht=1.75 m.)
8. Cargas horizontales predominantes (Ht= 1.75 m.)

### 4.4.3. Dimensionamiento a flexión compuesta . Armaduras. Fisuración.

A partir de los resultados del modelo matricial, se calcula la armadura de cada sección.
Para ello se utilizan la formulación incluida en el "anejo 7. Método de cálculo simplificado del momento tope" de la EH-91.
La armadura así obtenida se comprueba que cumple lo especificado en el "Artículo 38°. Disposiciones relativas a las armaduras" de la EH-91.
La armadura finalmente dispuesta se comprueba que cumple la anchura de fisura máxima ($w_{k\,max}$ = 0,2 mm.) correspondiente a un Ambiente II y para un recubrimiento de armaduras de 5 cm. Este recubrimiento es ligeramente superior al mínimo corresondiente a un Ambiente II (Estructuras en exteriores normales (no agresivos) o en contacto con aguas normales o terreno ordinario ).

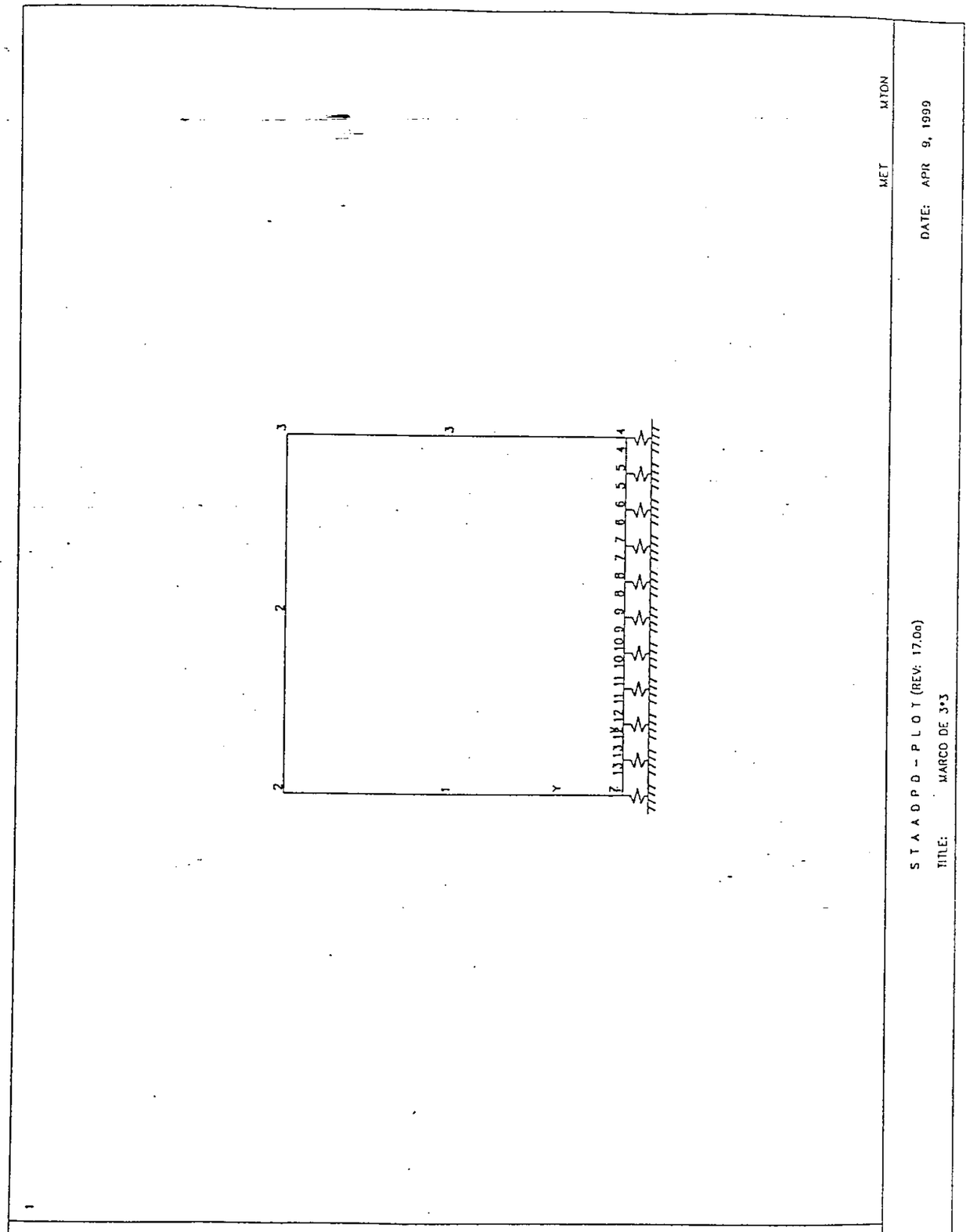
### 4.4.4. Armaduras mínimas.

Las armaduras mínimas a respetar en cada una de las secciones son las siguientes:
*Armadura mínima en hastiales :*

Armadura horizontal:

As, min= 1,6/1000*Ac

Armadura vertical:



As, min=0,9/1000*Ac

*Armaduras mínimas en losas de cimentación :*

As, min= 2,0/1000*Ac

*Armaduras mínimas en dintel de marco :*

As, min= 1,5/1000*Ac

#### 4.4.5. Comprobación de la resistencia a cortante.

A partir de los resultados del modelo matricial, se calcula la armadura de cada sección.
Para ello se aplica lo especificado en el "Artículo 39º. Cálculo resistente de secciones sometidas a solicitaciones tangentes" de la EH-91.

## 5. ALETAS.

### 5.1.Descripción de las aletas.

Las aletas diseñadas tienen un canto en coronación de 0.25 m. y un talud 1:10 (H:V) en el trasdós del muro. Sobre la coronación se coloca un elemento resistente para rematar el muro.
Se han calculado las siguientes secciones:

- Sección de 0.5 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.30 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 0.25 m.

- Sección de 1.84 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.43 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 1.00 m.

- Sección de 2.9 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.54 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 1.60 m.

- Sección de 2.20 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base:0.30 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 0.25 m.

- Sección de 3.5 m. de altura hasta el elemento de coronación. Canto de muro en coronación de 0.25 m. Canto del muro en la base: 0.47 m. Longitud de puntera de 0.15 m. y longitud de talón de 1.20 m.

### 5.2. Materiales y coeficientes de seguridad.

Los materiales empleados en el diseño de los muros son los siguientes:
Hormigón (H-250):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 2.500 T/m²

Acero (AEH 500):

Resistencia característica $f_{yk}$ = 5.100 kg/cm²

Hormigón empleado para nivelar fondo de excavaciones, denominado hormigón de limpieza (H-175):

Resistencia característica $f_{ck}$ = 1.750 T/m²

Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según el "Artículo 31º. Coeficientes de seguridad" de la EH-91, con un nivel de control en la ejecución normal y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma_c$ = 1,50

$\gamma_s$ = 1,15

$\gamma_f$ = 1,60

por lo que las resistencias de los materiales, y minoradas son:

Hormigón: $f_{cd}$ = 1.666,67 T/m²

Acero: $f_{yd}$ = 4.434,8 kg/cm²

### 5.3. Características del terreno.

Las características geotécnicas que se han adoptado para el material de relleno en las obras son las siguientes:
Cohesión= 0T/m2
Ángulo de rozamiento = $\phi$ = 30º
$K_a$ = $tag^2(45-\phi/2)$= 1/3
$\gamma_{tierras}$ = 2,0 T/m3
El empuje de tierras se ha calculado en cada punto con la siguiente expresión:
$e_a = K_a * \gamma * h$
en la que las presiones del terreno aumentan linealmente con la profundidad "h" para el caso de empuje activo
Se ha supuesto una tensión máxima admisible en cimentación de alrededor de 2,0 Kg/cm2.

### 5.4. Comprobación de la estabilidad. Cálculo de tensiones máximas y mínimas.

Se comprueban las distintas secciones de manera que no se superen unas tensiones medias en cimentación debido a las cargas actuantes de alrededor de 20 T/m2; y que los coeficientes de seguridad al deslizamiento y vuelco sean siempre superiores a 1,5

### 5.5. Dimensionamiento a flexión. Armaduras.

Para el dimensionamiento a flexión de los muros se considera actuando en el trasdós del muro empuje de tierras y la sobrecarga de terreno.
La armadura finalmente dispuesta se comprueba que cumple la anchura de fisura máxima ($w_{k\,max}$ = 0,3 mm.) correspondiente a un Ambiente II y para un recubrimiento de armaduras de 5 cm.

### 5.6. Comprobación de la resistencia a cortante.

Se procede a la comprobación a cortante de las secciones del muro según lo dispuesto en el "Artículo 39º. Cálculo resistente de secciones sometidas a solicitaciones tangentes." de la EH-91.

### 5.7. Armaduras mínimas.

Las armaduras mínimas que se dispondrán son las siguientes:
*Armadura mínima en alzados :*

Armadura horizontal:

As, min= 1,6/1000*Ac

Armadura vertical:

As, min=0,9/1000*Ac

*Armaduras mínimas en cimentación :*

As, min= 1,8/1000*Ac

# ANEXO 1. LISTADOS DE CÁLCULO

MARCOS.

Cargas en los marcos de 3.0*3.0 m*m de seccion interior libre.

CARGA UNIFORME DE PESO DE BALASTO, SUBBALASTO Y CAPA DE FORMA

| | | |
|---|---|---|
| Densidad balasto= | 1,6 T/m3 | |
| Espesor balasto= | 0,3 m | |
| Carga uniforme balasto | | 0,48 T/m2 |
| Densidad subbalasto= | 1,9 T/m3 | |
| Espesor de subbalasto= | 0,3 m | |
| Carga uniforme subbalasto | | 0,57 T/m2 |
| Densidad capa de forma= | 2 T/m3 | |
| espesor capa de forma= | 0,6 m | |
| Carga uniforme de capa de forma | | 1,2 T/m2 |
| **Carga total uniforme vertical=** | | **2,25 T/m2** |
| **Empuje horizontal=** | | **1,125 T/m2** |

PESO Y EMPUJE DEL RELLENO

| | |
|---|---|
| Densidad de las tierras= | 2 T/m2 |
| Ka= | 0,33 |
| Ko= | 0,50 |
| y (1 y 4)= | 0,0000 m |
| y (2 y3)= | 3,4500 m |
| espesor dintel= | 0,45 m. |
| Altura máxima directriz= | 3,45 m. |

| Ht (m) | Peso tierras (T/m2) | Empuje (T/m2) |
|---|---|---|
| 1,75 | 3,50 | 3,617 |

CARGAS DE TRÁFICO

Tres ejes de 30 T separados según el eje 1,5 m. y transversalmente 1,668 m.

+

Tres ejes de 30 T separados según el eje 1,5 m. y transversalmente 1,668 m.
Separados transversalmente 3,066 m.
Coeficiente de impacto 1,66

| Ht (m) | Longitud, eje (m) | Longitud, transv. (m) | Area reparto (m2) | Carga repartida (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| 1,75 | 9,08 | 10,78 | 97,8824 | 1,84 |



```
 ****************************************************
 *                                                  *
 *          S T A A D - III                         *
 *          Revision 17.0a                          *
 *          Proprietary Program of                  *
 *          RESEARCH ENGINEERS, Inc.                *
 *          Date=    APR  9, 1999                   *
 *          Time=    10:58:31                       *
 *                                                  *
 ****************************************************

  1. STAAD PLANE MARCO DE 3*3
  2. UNIT MTON MET
  3. JOINT COORDINATES
  4. 1      0.0000      0.0000
  5. 2      0.0000      3.4500
  6. 3      3.4500      3.4500
  7. 4      3.4500      0.0000
  8. 5      3.1050      0.0000
  9. 6      2.7600      0.0000
 10. 7      2.4150      0.0000
 11. 8      2.0700      0.0000
 12. 9      1.7250      0.0000
 13. 10     1.3800      0.0000
 14. 11     1.0350      0.0000
 15. 12     0.6900      0.0000
 16. 13     0.3450      0.0000
 17. MEMBER INCIDENCES
 18. 1      1      2
 19. 2      2      3
 20. 3      3      4
 21. 4      4      5
 22. 5      5      6
 23. 6      6      7
 24. 7      7      8
 25. 8      8      9
 26. 9      9      10
 27. 10     10     11
 28. 11     11     12
 29. 12     12     13
 30. 13     13     1
 31. SUPPORTS
 32. 4      FIXED BUT MZ KFY          4830.00
 33. 5      FIXED BUT MZ KFY          2415.00
 34. 6      FIXED BUT MZ KFY          2415.00
 35. 7      FIXED BUT MZ KFY          2415.00
 36. 8      FIXED BUT MZ KFY          2415.00
 37. 9      FIXED BUT MZ KFY          2415.00
 38. 10     FIXED BUT MZ KFY          2415.00
 39. 11     FIXED BUT MZ KFY          2415.00
 40. 12     FIXED BUT MZ KFY          2415.00
 41. 13     FIXED BUT MZ KFY          2415.00
 42. 1      FIXED BUT MZ KFY          4830.00
 43. MEMBER PROPERTIES
 44. 1 TO 13   PRISMATIC AX 0.45  IZ 0.00759375
 45. CONSTANTS
 46. E 3004163.8  ALL
 47. POI 0.2
     MARCO DE 3*3                                  -- PAGE NO.    2
 48. DENS 2.5
 49. LOADING 1 PESO PROPIO
 50. SELFWEIGTH Y -1.0
 51. LOADING 2 PESO BALASTO Y SUBBALASTO (CARGA VERTICAL)
 52. MEMBER LOAD
 53. 2 UNI GY -2.25
 54. LOADING 3 BALASTO, SUBBALASTO Y CAPA DE FORMA (EMPUJE)
 55. MEMBER LOAD
 56. 1  UNI GX 1.125
 57. 3 UNI GX -1.125
 58. * LA HT ESTA MEDIDA DESDE CARA INFERIOR DE CAPA DE FORMA A CARA SUPERIOR D
 59. LOADING 4 PESO DE LAS TIERRAS ( HT= 1.75)
 60. MEMBER LOAD
 61. 2 UNI GY -3.50
 62. LOADING 5 EMPUJE DE TIERRAS
 63. MEMBER LOAD
 64. 1 UNI GX 3.617
```

```
 65. 3 UNI GX -3.617
 66. LOADING 6 CARGA DE TRAFICO (IT=1.75)
 67. MEMBER LOAD
 68. 2 UNI GY -1.84
 69. LOADING COMBINATION 7  HIPOTESIS I: MAX. CARGAS VERTICALES
 70. 1  1.6    2  1.23    3  0.9    4  1.23    5  0.9    6 2.656
 71. LOADING COMBINATION 8  HIPOTESIS II: MAX. CARGAS HORIZONTALES
 72. 1  0.9    2   0.9    3  1.23    4  0.9     5  1.23
 73. PERFORM ANALYSIS

          P R O B L E M   S T A T I S T I C S
          -----------------------------------

     NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS =    13/   13/   11
     ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =   12/    2
     TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =    6, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =    28
     SIZE OF STIFFNESS MATRIX =     224 DOUBLE PREC. WORDS
     TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.03 MEGA-BYTES

  ++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.              10:58:33
  ++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.               10:58:33
  ++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.              10:58:33
  ++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.                  10:58:33
  ++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                       10:58:33

    74. PRINT MEMBER FORCES ALL
 □    MARCO DE 3*3                                        -- PAGE NO.    3


   MEMBER END FORCES     STRUCTURE TYPE = PLANE
   ----------------
   ALL UNITS ARE -- MTON MET

 MEMB  LOAD  JT      AXIAL    SHEAR-Y  SHEAR-Z   TORSION     MOM-Y      MOM-Z

   1     1    1       5.82      0.21     0.00      0.00      0.00       1.17
              2      -1.94     -0.21     0.00      0.00      0.00      -0.44
         2    1       3.88     -0.15     0.00      0.00      0.00       0.68
              2      -3.88      0.15     0.00      0.00      0.00      -1.20
         3    1       0.00      1.96     0.00      0.00      0.00       0.61
              2       0.00      1.92     0.00      0.00      0.00      -0.54
         4    1       6.04     -0.23     0.00      0.00      0.00       1.06
              2      -6.04      0.23     0.00      0.00      0.00      -1.87
         5    1       0.00      6.30     0.00      0.00      0.00       1.96
              2       0.00      6.18     0.00      0.00      0.00      -1.74
         6    1       3.17     -0.12     0.00      0.00      0.00       0.56
              2      -3.17      0.12     0.00      0.00      0.00      -0.98
         7    1      29.95      6.97     0.00      0.00      0.00       7.80
              2     -23.74      7.75     0.00      0.00      0.00      -9.15
         8    1      14.17     10.01     0.00      0.00      0.00       5.77
              2     -10.67     10.12     0.00      0.00      0.00      -5.97

   2     1    2      -0.21      1.94     0.00      0.00      0.00       0.44
              3       0.21      1.94     0.00      0.00      0.00      -0.44
         2    2       0.15      3.88     0.00      0.00      0.00       1.20
              3      -0.15      3.88     0.00      0.00      0.00      -1.20
         3    2       1.92      0.00     0.00      0.00      0.00       0.54
              3      -1.92      0.00     0.00      0.00      0.00      -0.54
         4    2       0.23      6.04     0.00      0.00      0.00       1.87
              3      -0.23      6.04     0.00      0.00      0.00      -1.87
         5    2       6.18      0.00     0.00      0.00      0.00       1.74
              3      -6.18      0.00     0.00      0.00      0.00      -1.74
         6    2       0.12      3.17     0.00      0.00      0.00       0.98
              3      -0.12      3.17     0.00      0.00      0.00      -0.98
         7    2       7.75     23.74     0.00      0.00      0.00       9.15
              3      -7.75     23.74     0.00      0.00      0.00      -9.15
         8    2      10.12     10.67     0.00      0.00      0.00       5.97
              3     -10.12     10.67     0.00      0.00      0.00      -5.97

   3     1    3       1.94     -0.21     0.00      0.00      0.00       0.44
              4      -5.82      0.21     0.00      0.00      0.00      -1.17
         2    3       3.88      0.15     0.00      0.00      0.00       1.20
              4      -3.88     -0.15     0.00      0.00      0.00      -0.68
         3    3       0.00      1.92     0.00      0.00      0.00       0.54
              4       0.00      1.96     0.00      0.00      0.00      -0.61
         4    3       6.04      0.23     0.00      0.00      0.00       1.87
              4      -6.04     -0.23     0.00      0.00      0.00      -1.06
              5       0.00      6.18     0.00      0.00      0.00       1.74
              4       0.00      6.30     0.00      0.00      0.00      -1.96
         6    3       3.17      0.12     0.00      0.00      0.00       0.98
              4      -3.17     -0.12     0.00      0.00      0.00      -0.56
         7    3      23.74      7.75     0.00      0.00      0.00       9.15
              4     -29.95      6.97     0.00      0.00      0.00      -7.80
 □    MARCO DE 3*3                                        -- PAGE NO.    4


   MEMBER END FORCES     STRUCTURE TYPE = PLANE
   ----------------
   ALL UNITS ARE -- MTON MET

 MEMB  LOAD  JT      AXIAL    SHEAR-Y  SHEAR-Z   TORSION     MOM-Y      MOM-Z

         8    3      10.67     10.12     0.00      0.00      0.00       5.97
              4     -14.17     10.01     0.00      0.00      0.00      -5.77

   4     1    4       0.00     -3.22     0.00      0.00      0.00      -1.17
              5       0.00      3.61     0.00      0.00      0.00      -0.01
         2    4       0.00     -2.50     0.00      0.00      0.00      -0.68
              5       0.00      2.50     0.00      0.00      0.00      -0.18
         3    4       0.00     -0.08     0.00      0.00      0.00      -0.61
              5       0.00      0.08     0.00      0.00      0.00       0.58
         4    4       0.00     -3.89     0.00      0.00      0.00      -1.06
              5       0.00      3.89     0.00      0.00      0.00      -0.28
         5    4       0.00     -0.27     0.00      0.00      0.00      -1.96
              5       0.00      0.27     0.00      0.00      0.00       1.86
         6    4       0.00     -2.05     0.00      0.00      0.00      -0.56
              5       0.00      2.05     0.00      0.00      0.00      -0.15
         7    4       0.00    -18.76     0.00      0.00      0.00      -7.80
              5       0.00     19.38     0.00      0.00      0.00       1.22
         8    4       0.00     -9.08     0.00      0.00      0.00      -5.77
              5       0.00      9.43     0.00      0.00      0.00       2.58

   5     1    5       0.00     -2.37     0.00      0.00      0.00       0.01
              6       0.00      2.76     0.00      0.00      0.00      -0.89
         2    5       0.00     -1.87     0.00      0.00      0.00       0.18
              6       0.00      1.87     0.00      0.00      0.00      -0.83
         3    5       0.00     -0.10     0.00      0.00      0.00      -0.58
              6       0.00      0.10     0.00      0.00      0.00       0.55
         4    5       0.00     -2.90     0.00      0.00      0.00       0.28
              6       0.00      2.90     0.00      0.00      0.00      -1.28
         5    5       0.00     -0.31     0.00      0.00      0.00      -1.86
              6       0.00      0.31     0.00      0.00      0.00       1.76
         6    5       0.00     -1.53     0.00      0.00      0.00       0.15
              6       0.00      1.53     0.00      0.00      0.00      -0.67
         7    5       0.00    -14.08     0.00      0.00      0.00      -1.22
              6       0.00     14.70     0.00      0.00      0.00      -3.74
         8    5       0.00     -6.92     0.00      0.00      0.00      -2.58
              6       0.00      7.27     0.00      0.00      0.00       0.13

   6     1    6       0.00     -1.58     0.00      0.00      0.00       0.89
              7       0.00      1.97     0.00      0.00      0.00      -1.51
         2    6       0.00     -1.29     0.00      0.00      0.00       0.83
              7       0.00      1.29     0.00      0.00      0.00      -1.27
         3    6       0.00     -0.08     0.00      0.00      0.00      -0.55
              7       0.00      0.08     0.00      0.00      0.00       0.52
         4    6       0.00     -2.00     0.00      0.00      0.00       1.28
              7       0.00      2.00     0.00      0.00      0.00      -1.98
         5    6       0.00     -0.27     0.00      0.00      0.00      -1.76
              7       0.00      0.27     0.00      0.00      0.00       1.67
         6    6       0.00     -1.05     0.00      0.00      0.00       0.67
              7       0.00      1.05     0.00      0.00      0.00      -1.04
         7    6       0.00     -9.70     0.00      0.00      0.00       3.74
              7       0.00     10.32     0.00      0.00      0.00      -7.19
      MARCO DE 3*3                                        -- PAGE NO.    5


   MEMBER END FORCES     STRUCTURE TYPE = PLANE
   ----------------
   ALL UNITS ARE -- MTON MET

 MEMB  LOAD  JT      AXIAL    SHEAR-Y  SHEAR-Z   TORSION     MOM-Y      MOM-Z

         8    6       0.00     -4.82     0.00      0.00      0.00      -0.13
              7       0.00      5.17     0.00      0.00      0.00      -1.59

   7     1    7       0.00     -0.85     0.00      0.00      0.00       1.51
```

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 0.00 | 1.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.86 |
| | 2 | 7 | 0.00 | -0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.27 |
| | | 8 | 0.00 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.53 |
| | 3 | 7 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.52 |
| | | 8 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 |
| | 4 | 7 | 0.00 | -1.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.98 |
| | | 8 | 0.00 | 1.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.38 |
| | 5 | 7 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.67 |
| | | 8 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.60 |
| | 6 | 7 | 0.00 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.04 |
| | | 8 | 0.00 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.25 |
| | 7 | 7 | 0.00 | -5.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.19 |
| | | 8 | 0.00 | 6.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.22 |
| | 8 | 7 | 0.00 | -2.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.59 |
| | | 8 | 0.00 | 3.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.61 |
| 8 | 1 | 8 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.86 |
| | | 9 | 0.00 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.98 |
| | 2 | 8 | 0.00 | -0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.53 |
| | | 9 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.62 |
| | 3 | 8 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.50 |
| | | 9 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.49 |
| | 4 | 8 | 0.00 | -0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.38 |
| | | 9 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.51 |
| | 5 | 8 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.60 |
| | | 9 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.58 |
| | 6 | 8 | 0.00 | -0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.25 |
| | | 9 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.32 |
| | 7 | 8 | 0.00 | -1.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.22 |
| | | 9 | 0.00 | 2.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.89 |
| | 8 | 8 | 0.00 | -0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.61 |
| | | 9 | 0.00 | 1.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.95 |
| 9 | 1 | 9 | 0.00 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.98 |
| | | 10 | 0.00 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.86 |
| | 2 | 9 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.62 |
| | | 10 | 0.00 | -0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.53 |
| | 3 | 9 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.49 |
| | | 10 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 |
| | 4 | 9 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.51 |
| | | 10 | 0.00 | -0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.38 |
| | 5 | 9 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.58 |
| | | 10 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.60 |
| | 6 | 9 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.32 |
| | | 10 | 0.00 | -0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.25 |
| | 7 | 9 | 0.00 | 2.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.89 |
| | | 10 | 0.00 | -1.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.22 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 9 | 0.00 | 1.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.95 |
| | | 10 | 0.00 | -0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.61 |
| 10 | 1 | 10 | 0.00 | 1.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.86 |
| | | 11 | 0.00 | -0.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.51 |
| | 2 | 10 | 0.00 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.53 |
| | | 11 | 0.00 | -0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.27 |
| | 3 | 10 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.50 |
| | | 11 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.52 |
| | 4 | 10 | 0.00 | 1.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.38 |
| | | 11 | 0.00 | -1.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.98 |
| | 5 | 10 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.60 |
| | | 11 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.67 |
| | 6 | 10 | 0.00 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.25 |
| | | 11 | 0.00 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.04 |
| | 7 | 10 | 0.00 | 6.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.22 |
| | | 11 | 0.00 | -5.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.19 |
| | 8 | 10 | 0.00 | 3.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.61 |
| | | 11 | 0.00 | -2.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.59 |
| 11 | 1 | 11 | 0.00 | 1.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.51 |
| | | 12 | 0.00 | -1.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.89 |
| | 2 | 11 | 0.00 | 1.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.27 |
| | | 12 | 0.00 | -1.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.83 |
| | 3 | 11 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.52 |
| | | 12 | 0.00 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.55 |
| | 4 | 11 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.98 |
| | | 12 | 0.00 | -2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.28 |
| | 5 | 11 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.67 |
| | | 12 | 0.00 | -0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.76 |
| | 6 | 11 | 0.00 | 1.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.04 |
| | | 12 | 0.00 | -1.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.67 |
| | 7 | 11 | 0.00 | 10.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.19 |
| | | 12 | 0.00 | -9.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.74 |
| | 8 | 11 | 0.00 | 5.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.59 |
| | | 12 | 0.00 | -4.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 |
| 12 | 1 | 12 | 0.00 | 2.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.89 |
| | | 13 | 0.00 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| | 2 | 12 | 0.00 | 1.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.83 |
| | | 13 | 0.00 | -1.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.18 |
| | 3 | 12 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.55 |
| | | 13 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.58 |
| | 4 | 12 | 0.00 | 2.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.28 |
| | | 13 | 0.00 | -2.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.28 |
| | 5 | 12 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.76 |
| | | 13 | 0.00 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.86 |
| | 6 | 12 | 0.00 | 1.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.67 |
| | | 13 | 0.00 | -1.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | 7 | 12 | 0.00 | 14.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.74 |
| | | 13 | 0.00 | -14.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.22 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 12 | 0.00 | 7.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.13 |
| | | 13 | 0.00 | -6.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.58 |
| 13 | 1 | 13 | 0.00 | 3.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| | | 1 | 0.00 | -3.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.17 |
| | 2 | 13 | 0.00 | 2.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.18 |
| | | 1 | 0.00 | -2.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.68 |
| | 3 | 13 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.58 |
| | | 1 | 0.00 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.61 |
| | 4 | 13 | 0.00 | 3.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.28 |
| | | 1 | 0.00 | -3.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.06 |
| | 5 | 13 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.86 |
| | | 1 | 0.00 | -0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.96 |
| | 6 | 13 | 0.00 | 2.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | | 1 | 0.00 | -2.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.56 |
| | 7 | 13 | 0.00 | 19.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.22 |
| | | 1 | 0.00 | -18.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.80 |
| | 8 | 13 | 0.00 | 9.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.58 |
| | | 1 | 0.00 | -9.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.77 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

75. SECTION 0.5 ALL
76. PRINT SECTION FORCES ALL



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.50 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.80 |
| | 2 | 0.50 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.94 |
| | 3 | 0.50 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | -1.10 |
| | 4 | 0.50 | -0.23 | 0.00 | 0.00 | 1.47 |
| | 5 | 0.50 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | -3.53 |
| | 6 | 0.50 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.77 |
| | 7 | 0.50 | -0.39 | 0.00 | 0.00 | 2.12 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 0.50 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | -2.91 |
| 2 | 1 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.24 |
| | 2 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.15 |
| | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.54 |
| | 4 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.34 |
| | 5 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.74 |
| | 6 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.75 |
| | 7 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -11.33 |
| | 8 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.24 |
| 3 | 1 | 0.50 | -0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.80 |
| | 2 | 0.50 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.94 |
| | 3 | 0.50 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | -1.10 |
| | 4 | 0.50 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 1.47 |
| | 5 | 0.50 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | -3.53 |
| | 6 | 0.50 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.77 |
| | 7 | 0.50 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 2.12 |
| | 8 | 0.50 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | -2.81 |
| 4 | 1 | 0.50 | -3.41 | 0.00 | 0.00 | -0.60 |
| | 2 | 0.50 | -2.50 | 0.00 | 0.00 | -0.25 |
| | 3 | 0.50 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | -0.59 |
| | 4 | 0.50 | -3.89 | 0.00 | 0.00 | -0.39 |
| | 5 | 0.50 | -0.27 | 0.00 | 0.00 | -1.91 |
| | 6 | 0.50 | -2.05 | 0.00 | 0.00 | -0.20 |
| | 7 | 0.50 | -19.07 | 0.00 | 0.00 | -4.54 |
| | 8 | 0.50 | -9.26 | 0.00 | 0.00 | -4.19 |
| 5 | 1 | 0.50 | -2.56 | 0.00 | 0.00 | 0.43 |
| | 2 | 0.50 | -1.87 | 0.00 | 0.00 | 0.50 |
| | 3 | 0.50 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | -0.56 |
| | 4 | 0.50 | -2.90 | 0.00 | 0.00 | 0.78 |
| | 5 | 0.50 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | -1.81 |
| | 6 | 0.50 | -1.53 | 0.00 | 0.00 | 0.41 |
| | 7 | 0.50 | -14.39 | 0.00 | 0.00 | 1.23 |
| | 8 | 0.50 | -7.09 | 0.00 | 0.00 | -1.37 |
| 6 | 1 | 0.50 | -1.78 | 0.00 | 0.00 | 1.18 |
| | 2 | 0.50 | -1.29 | 0.00 | 0.00 | 1.05 |



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.50 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | -0.53 |
| | 4 | 0.50 | -2.00 | 0.00 | 0.00 | 1.63 |
| | 5 | 0.50 | -0.27 | 0.00 | 0.00 | -1.71 |
| | 6 | 0.50 | -1.05 | 0.00 | 0.00 | 0.86 |
| | 7 | 0.50 | -10.01 | 0.00 | 0.00 | 5.44 |
| | 8 | 0.50 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.71 |
| 7 | 1 | 0.50 | -1.04 | 0.00 | 0.00 | 1.67 |
| | 2 | 0.50 | -0.75 | 0.00 | 0.00 | 1.40 |
| | 3 | 0.50 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | -0.51 |
| | 4 | 0.50 | -1.17 | 0.00 | 0.00 | 2.18 |
| | 5 | 0.50 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | -1.63 |
| | 6 | 0.50 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 1.14 |
| | 7 | 0.50 | -5.89 | 0.00 | 0.00 | 8.18 |
| | 8 | 0.50 | -2.96 | 0.00 | 0.00 | 2.09 |
| 8 | 1 | 0.50 | -0.34 | 0.00 | 0.00 | 1.91 |
| | 2 | 0.50 | -0.25 | 0.00 | 0.00 | 1.57 |
| | 3 | 0.50 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | -0.50 |
| | 4 | 0.50 | -0.39 | 0.00 | 0.00 | 2.45 |
| | 5 | 0.50 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | -1.59 |
| | 6 | 0.50 | -0.20 | 0.00 | 0.00 | 1.29 |
| | 7 | 0.50 | -1.94 | 0.00 | 0.00 | 9.53 |
| | 8 | 0.50 | -0.98 | 0.00 | 0.00 | 2.77 |
| 9 | 1 | 0.50 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 1.91 |
| | 2 | 0.50 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 1.57 |
| | 3 | 0.50 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | -0.50 |
| | 4 | 0.50 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 2.45 |
| | 5 | 0.50 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | -1.59 |
| | 6 | 0.50 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 1.29 |
| | 7 | 0.50 | 1.94 | 0.00 | 0.00 | 9.53 |
| | 8 | 0.50 | 0.98 | 0.00 | 0.00 | 2.77 |
| 10 | 1 | 0.50 | 1.04 | 0.00 | 0.00 | 1.67 |
| | 2 | 0.50 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 1.40 |
| | 3 | 0.50 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | -0.51 |
| | 4 | 0.50 | 1.17 | 0.00 | 0.00 | 2.18 |
| | 5 | 0.50 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | -1.63 |
| | 6 | 0.50 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 1.14 |
| | 7 | 0.50 | 5.89 | 0.00 | 0.00 | 8.18 |
| | 8 | 0.50 | 2.96 | 0.00 | 0.00 | 2.09 |
| 11 | 1 | 0.50 | 1.77 | 0.00 | 0.00 | 1.18 |
| | 2 | 0.50 | 1.29 | 0.00 | 0.00 | 1.05 |
| | 3 | 0.50 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | -0.53 |
| | 4 | 0.50 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 1.63 |
| | 5 | 0.50 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | -1.71 |



MEMBER FORCES AT INTERMEDIATE SECTIONS

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | SEC | SHEAR-Y | SHEAR-Z | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 0.50 | 1.05 | 0.00 | 0.00 | 0.86 |
| | 7 | 0.50 | 10.01 | 0.00 | 0.00 | 5.44 |
| | 8 | 0.50 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.71 |
| 12 | 1 | 0.50 | 2.56 | 0.00 | 0.00 | 0.43 |
| | 2 | 0.50 | 1.87 | 0.00 | 0.00 | 0.50 |
| | 3 | 0.50 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | -0.56 |
| | 4 | 0.50 | 2.90 | 0.00 | 0.00 | 0.78 |
| | 5 | 0.50 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | -1.81 |
| | 6 | 0.50 | 1.53 | 0.00 | 0.00 | 0.41 |
| | 7 | 0.50 | 14.39 | 0.00 | 0.00 | 1.23 |
| | 8 | 0.50 | 7.09 | 0.00 | 0.00 | -1.37 |
| 13 | 1 | 0.50 | 3.41 | 0.00 | 0.00 | -0.60 |
| | 2 | 0.50 | 2.50 | 0.00 | 0.00 | -0.25 |
| | 3 | 0.50 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | -0.59 |
| | 4 | 0.50 | 3.89 | 0.00 | 0.00 | -0.39 |
| | 5 | 0.50 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | -1.91 |
| | 6 | 0.50 | 2.05 | 0.00 | 0.00 | -0.20 |
| | 7 | 0.50 | 19.07 | 0.00 | 0.00 | -4.54 |
| | 8 | 0.50 | 9.26 | 0.00 | 0.00 | -4.19 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

77. PRINT REACTION ALL



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | 0.21 | 2.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | -0.15 | 1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.96 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | -0.23 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 6.30 | -0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | -0.12 | 1.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 6.97 | 11.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 10.01 | 5.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 1 | 0.00 | 1.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 5.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 1 | 0.00 | 1.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 1 | 0.00 | 1.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 4.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 1 | 0.00 | 1.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 4.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 1 | 0.00 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 4.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 1 | 0.00 | 1.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 4.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.00 | 1.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 4.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 1 | 0.00 | 1.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 1 | 0.00 | 1.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 5.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 1 | -0.21 | 2.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.15 | 1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | -1.96 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.23 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | -6.30 | -0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.12 | 1.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | -6.97 | 11.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | -10.01 | 5.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

78. PRINT DISPLACEMENTS ALL



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00000 | -0.05391 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02857 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00173 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 4 | 0.00000 | -0.04445 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00556 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 6 | 0.00000 | -0.02337 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 7 | 0.00000 | -0.23157 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00030 |
| | 8 | 0.00000 | -0.10527 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 2 | 1 | -0.00003 | -0.05490 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 2 | 0.00002 | -0.02956 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 3 | 0.00025 | 0.00173 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 4 | 0.00003 | -0.04599 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 5 | 0.00079 | 0.00556 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 6 | 0.00002 | -0.02418 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 7 | 0.00099 | -0.23842 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00034 |
| | 8 | 0.00129 | -0.10844 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| 3 | 1 | 0.00003 | -0.05490 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 2 | -0.00002 | -0.02956 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 3 | -0.00025 | 0.00173 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 4 | -0.00003 | -0.04599 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 5 | -0.00079 | 0.00556 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 6 | -0.00002 | -0.02418 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 7 | -0.00099 | -0.23842 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00034 |
| | 8 | -0.00129 | -0.10844 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| 4 | 1 | 0.00000 | -0.05391 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02857 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00173 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 4 | 0.00000 | -0.04445 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00556 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 6 | 0.00000 | -0.02337 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 7 | 0.00000 | -0.23157 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |
| | 8 | 0.00000 | -0.10527 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 5 | 1 | 0.00000 | -0.05129 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02624 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00048 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | -0.04082 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00011 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00154 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 6 | 0.00000 | -0.02146 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 7 | 0.00000 | -0.21972 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00037 |
| | 8 | 0.00000 | -0.10403 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| 6 | 1 | 0.00000 | -0.04865 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02398 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00047 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | -0.03731 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00009 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00150 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 6 | 0.00000 | -0.01961 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 7 | 0.00000 | -0.20709 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00035 |
| | 8 | 0.00000 | -0.10137 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1 | 0.00000 | -0.04644 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02214 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00113 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | -0.03444 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00363 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 6 | 0.00000 | -0.01811 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 7 | 0.00000 | -0.19626 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00027 |
| | 8 | 0.00000 | -0.09857 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| 8 | 1 | 0.00000 | -0.04499 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02094 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00152 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 0.00000 | -0.03258 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00488 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 6 | 0.00000 | -0.01713 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 7 | 0.00000 | -0.18906 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00014 |
| | 8 | 0.00000 | -0.09653 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| 9 | 1 | 0.00000 | -0.04448 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02053 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00165 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | -0.03193 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00530 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 6 | 0.00000 | -0.01679 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | -0.18654 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | -0.09579 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 10 | 1 | 0.00000 | -0.04499 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02094 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00152 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00001 |
| | 4 | 0.00000 | -0.03258 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00488 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 6 | 0.00000 | -0.01713 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 7 | 0.00000 | -0.18906 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00014 |
| | 8 | 0.00000 | -0.09653 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| 11 | 1 | 0.00000 | -0.04644 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02214 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00113 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | -0.03444 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00363 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 6 | 0.00000 | -0.01811 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 7 | 0.00000 | -0.19626 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00027 |
| | 8 | 0.00000 | -0.09857 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| 12 | 1 | 0.00000 | -0.04865 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02398 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00047 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 4 | 0.00000 | -0.03731 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00009 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00150 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 6 | 0.00000 | -0.01961 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 7 | 0.00000 | -0.20709 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00035 |
| | 8 | 0.00000 | -0.10137 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 1 | 0.00000 | -0.05129 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02624 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 3 | 0.00000 | 0.00048 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 4 | 0.00000 | -0.04082 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00011 |
| | 5 | 0.00000 | 0.00154 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 6 | 0.00000 | -0.02146 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 7 | 0.00000 | -0.21972 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00037 |
| | 8 | 0.00000 | -0.10403 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |

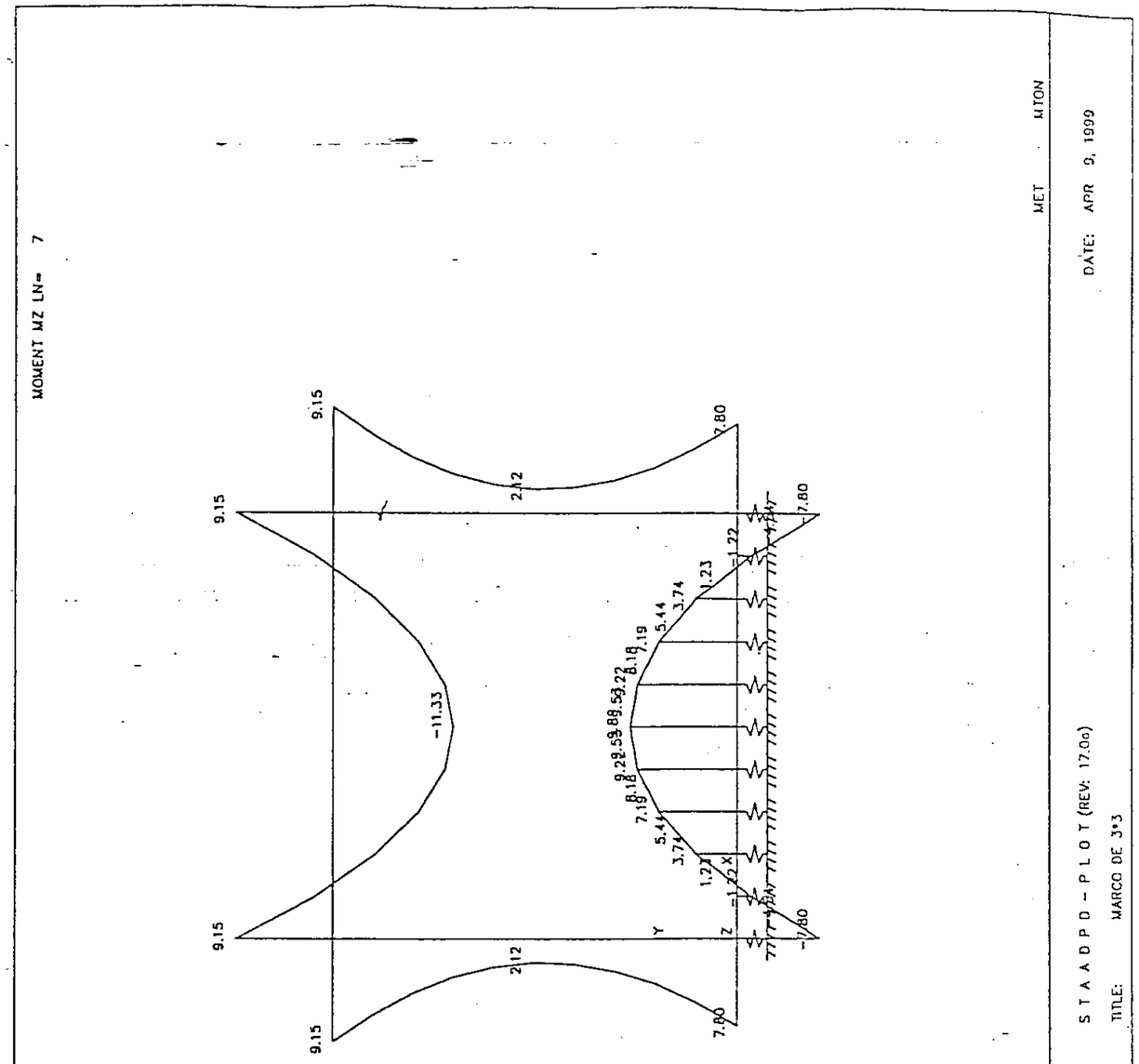
********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

79. PLOT BENDING FILES
80. PLOT DISPLACEMENTS FILES
81. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= APR 9,1999 TIME= 10:58:37 ****

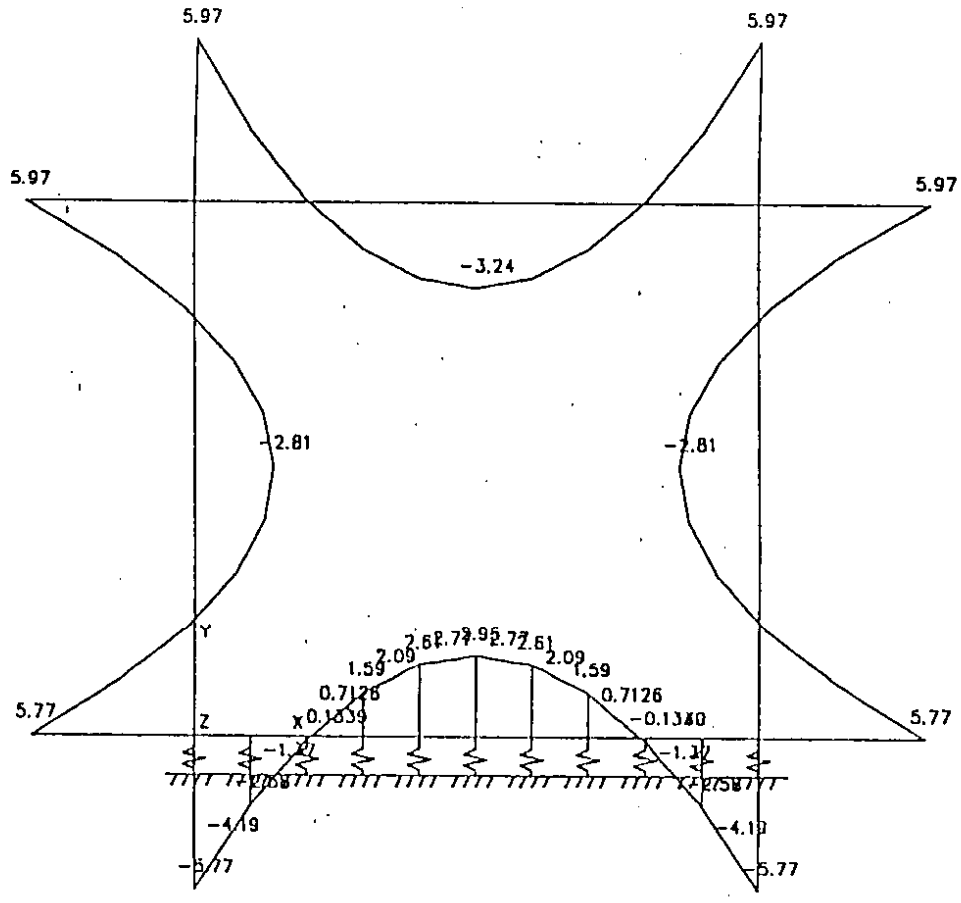
**********
* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL:(0454) 281-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *
**********



RE DATA:

PLANE
13
13
0
11
8
3.5
3.5
0.0

MOMENT MZ LN= 8




MET MTON

Y:

S T A A D P D – P L O T (REV: 17.0a)

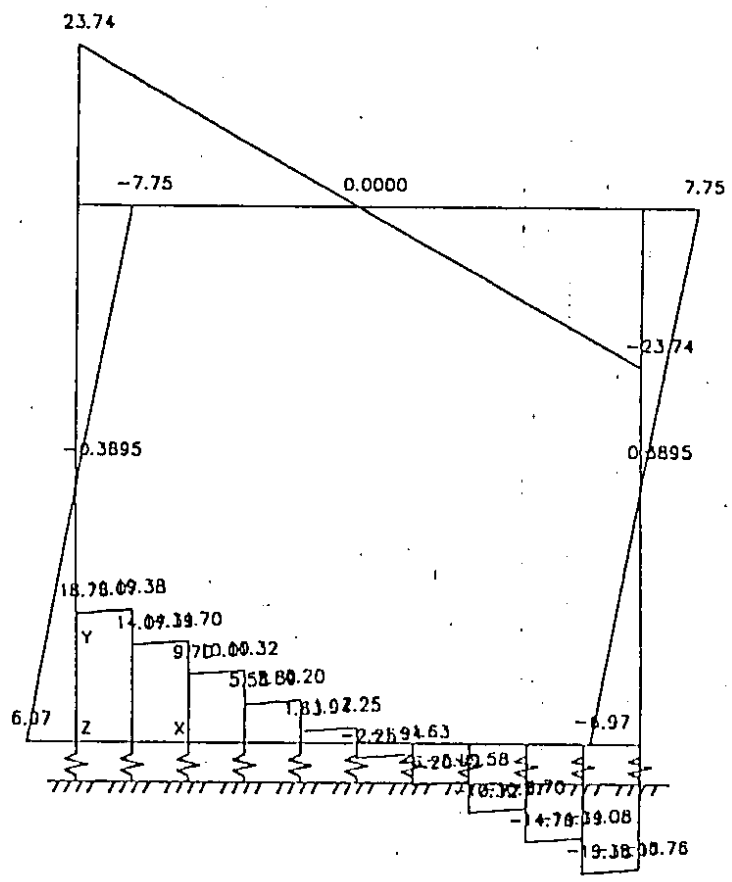
TITLE: MARCO DE 3*3

DATE: APR 9, 1999

E DATA:

PLANE
13
13
0
11
8
3.5
3.5
0.0

SHEAR FY LN= 7

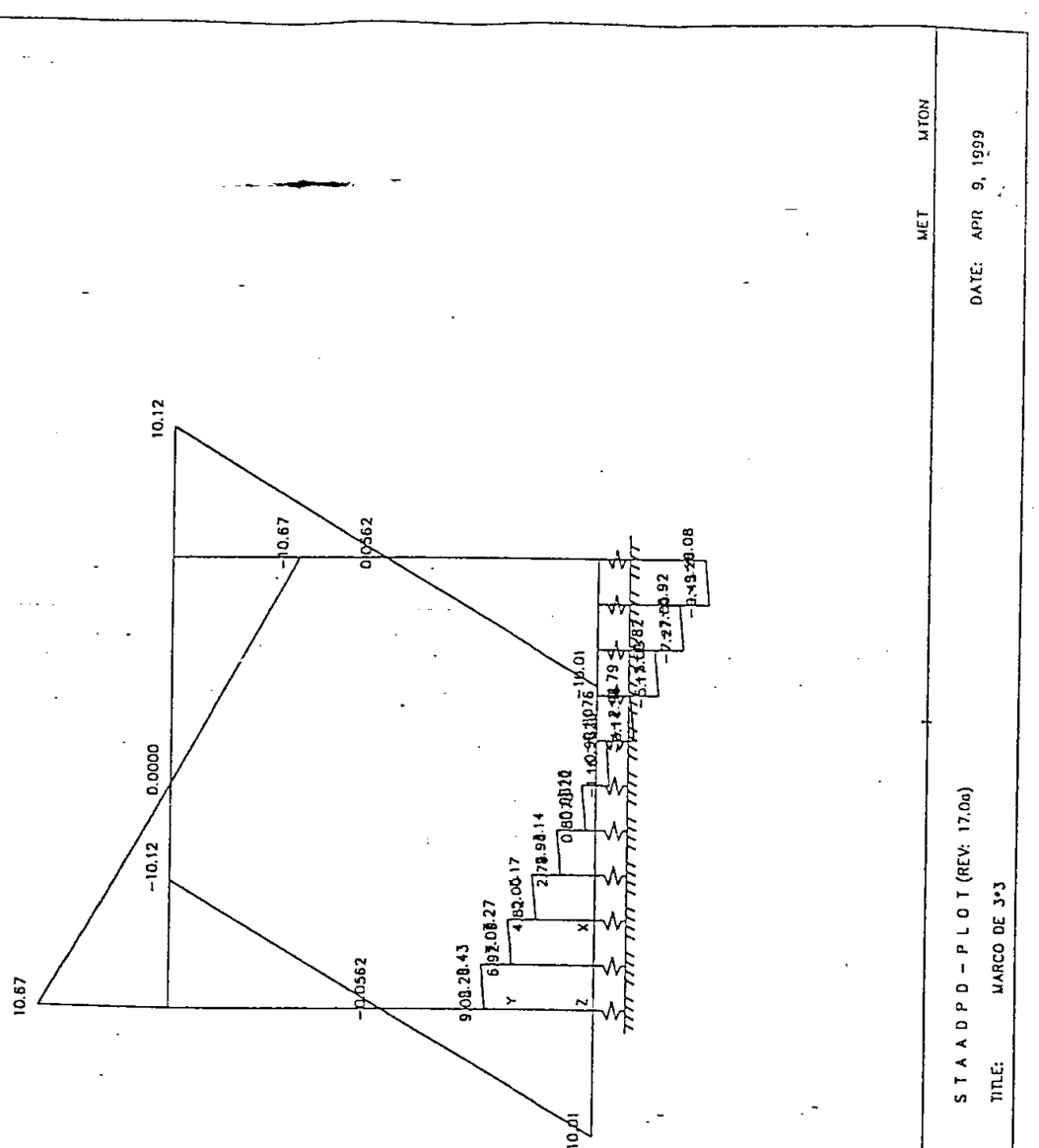



MET MTON

S T A A D P D – P L O T (REV: 17.0a)

TITLE: MARCO DE 3*3

DATE: APR 9, 1999




Armaduras de los marcos de 3.0*3.0 m*m. de sección interior libre.

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA. FISURACIÓN.

*1.- Materiales*

Hormigón en alzados:

| | | |
|---|---|---|
| fck= | 250,00 | Kp/cm2 |
| fcd= | 166,67 | Kp/cm2 |

Hormigón en zapatas:

| | | |
|---|---|---|
| fck= | 250,00 | Kp/cm2 |
| fcd= | 166,67 | Kp/cm2 |

Acero :

| | | |
|---|---|---|
| fyk= | 5100,00 | Kp/cm2 |
| fyd= | 4434,78 | Kp/cm2 |

*2.- Coeficientes de mayoración y minoración.*

| | |
|---|---|
| γc = | 1,5 |
| γs = | 1,15 |
| γf = | 1,6 |

*3.- Coeficientes para fisuración*

| | |
|---|---|
| K1 = | 0,40 |
| K2 = | 0,125 |
| K3 = | 0,50 |
| K = | 1,00 |

*4.- Hipótesis de cálculo.*

Hipótesis I :Predominio de cargas verticales.
Hipótesis II:Predominio de cargas horizontales.

*5.- Cálculos mecánicos.*

| Punto | Hipótesis | Ancho b ( m ) | Canto h ( m ) | M,d | Momentos As ( cm2 ) | C.min. As ( cm2 ) | Armadura dispuesta Hipótesis I N° | Φ | As,real | Wk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Losa | I | 1,00 | 0,45 | -9,89 | 5,68 | 4,50 | 6 | 12 | 6,79 | 0,17 |
| 1 (losa) | I | 1,00 | 0,45 | 7,80 | 4,46 | 4,50 | 6 | 12 | 6,79 | 0,13 |
| 1 (muro) | I | 1,00 | 0,45 | 7,80 | 4,47 | 2,03 | 6 | 12 | 6,79 | 0,13 |
| Barra 1 | I | 1,00 | 0,45 | 2,12 | 1,20 | 2,03 | 6 | 12 | 6,79 | 0,06 |
| 2 (muro) | I | 1,00 | 0,45 | 9,15 | 5,26 | 2,03 | 6 | 12 | 6,79 | 0,16 |
| 2(dintel) | I | 1,00 | 0,45 | 9,15 | 5,25 | 2,03 | 6 | 12 | 6,79 | 0,16 |
| Barra 2 | I | 1,00 | 0,45 | -11,33 | 6,53 | 2,03 | 6 | 12 | 6,79 | 0,19 |
| 3(dintel) | I | 1,00 | 0,45 | 9,15 | 5,25 | 3,38 | 6 | 12 | 6,79 | 0,16 |
| 3 (muro) | I | 1,00 | 0,45 | 9,15 | 5,26 | 3,38 | 6 | 12 | 6,79 | 0,16 |
| Barra 3 | I | 1,00 | 0,45 | 2,12 | 1,20 | 3,38 | 6 | 12 | 6,79 | 0,10 |
| 4 (muro) | I | 1,00 | 0,45 | 7,80 | 4,47 | 4,50 | 6 | 12 | 6,79 | 0,13 |
| Losa | II | 1,00 | 0,45 | -2,95 | 1,67 | 4,50 | 6 | 12 | 6,79 | 0,13 |
| 1 (losa) | II | 1,00 | 0,45 | 5,77 | 3,29 | 4,50 | 6 | 12 | 6,79 | 0,13 |
| 1 (muro) | II | 1,00 | 0,45 | 5,77 | 3,29 | 2,03 | 6 | 12 | 6,79 | 0,10 |
| Barra 1 | II | 1,00 | 0,45 | -2,81 | 1,59 | 2,03 | 6 | 12 | 6,79 | 0,06 |
| 2 (muro) | II | 1,00 | 0,45 | 5,97 | 3,41 | 2,03 | 6 | 12 | 6,79 | 0,10 |
| 2(dintel) | II | 1,00 | 0,45 | 5,97 | 3,40 | 2,03 | 6 | 12 | 6,79 | 0,10 |
| Barra 3 | II | 1,00 | 0,45 | -3,24 | 1,84 | 2,03 | 6 | 12 | 6,79 | 0,06 |
| 3(dintel) | II | 1,00 | 0,45 | 5,97 | 3,40 | 3,38 | 6 | 12 | 6,79 | 0,10 |
| 3 (muro) | II | 1,00 | 0,45 | 5,97 | 3,41 | 3,38 | 6 | 12 | 6,79 | 0,10 |
| Barra 3 | II | 1,00 | 0,45 | -2,81 | 1,59 | 3,38 | 6 | 12 | 6,79 | 0,10 |
| 4 (muro) | II | 1,00 | 0,45 | 5,77 | 3,29 | 4,50 | 6 | 12 | 6,79 | 0,13 |

Comprobación a cortante

| BARRA | NUDO | CARGA | b (m) | canto (m) | Vd (T/m) | Vcu (T/m) | Vu1 (T) | A,α (cm2/m) | A,αmin (cm2/m) | Φ mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 7 | 1,00 | 0,45 | 6,97 | 24,49 | 180 | | | |
| | 2 | 7 | 1,00 | 0,45 | -7,75 | 24,49 | 180 | | | |
| | 1 | 8 | 1,00 | 0,45 | 10,01 | 24,49 | 180 | | | |
| | 2 | 8 | 1,00 | 0,45 | -10,12 | 24,49 | 180 | | | |
| 2 | 2 | 7 | 1,00 | 0,45 | 23,74 | 25,82 | 180 | | | |
| | 3 | 7 | 1,00 | 0,45 | -23,74 | 25,82 | 180 | | | |
| | 2 | 8 | 1,00 | 0,45 | 10,67 | 25,82 | 180 | | | |
| | 3 | 8 | 1,00 | 0,45 | -10,67 | 25,82 | 180 | | | |
| 3 | 3 | 7 | 1,00 | 0,45 | 7,75 | 24,49 | 180 | | | |
| | 4 | 7 | 1,00 | 0,45 | -6,97 | 24,49 | 180 | | | |
| | 3 | 8 | 1,00 | 0,45 | 10,12 | 24,49 | 180 | | | |
| | 4 | 8 | 1,00 | 0,45 | -10,01 | 24,49 | 180 | | | |
| Losa | 1 | 7 | 1,00 | 0,45 | -18,76 | 25,82 | 180 | | | |
| | Centro | 7 | 1,00 | 0,45 | 2,25 | 25,82 | 180 | | | |
| | 1 | 8 | 1,00 | 0,45 | -9,08 | 25,82 | 180 | | | |
| | Centro | 8 | 1,00 | 0,45 | 1,16 | 25,82 | 180 | | | |

ALETAS.

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 3,5 M.

1. Definición geométrica.

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,600 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 1,980 m. |
| Ancho zapata= | 2,730 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 4,100 m. |
| Canto zapata= | 0,800 m. |
| Altura total= | 4,900 m. |
| Altura tierras = | 4,750 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

2. Datos de materiales y relleno.

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 3 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

3. Cargas actuantes.

Hipótesis I

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 7,51 | | | 1,58 | 11,90 | -11,90 |
| Empuje sobrecarga | 4,75 | | | 2,38 | 11,27 | -11,27 |
| Peso sobrecarga | | 6,99 | -0,29 | | -1,99 | 11,53 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,99 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 17,67 | -0,29 | | -5,04 | 29,16 |
| Peso muro | | 4,36 | 0,99 | | 4,31 | 1,63 |
| Peso zapata | | 5,46 | 0,00 | | 0,00 | 7,45 |
| TOTAL | 12,26 | 34,48 | | | 20,45 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.

Hipótesis I

| | |
|---|---|
| Momentos estabilizadores. | |
| - Peso del terreno | 29,16 mT. |
| - Peso muro | 1,63 mT. |
| - Peso zapata | 7,45 mT. |
| - Peso sobrecarga | 11,53 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |
| Momentos volcadores. | |
| - Empuje terreno | -11,90 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -11,27 mT. |

Aleta3,5

| | |
|---|---|
| Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= | 2,1 |
| Fuerzas estabilizadoras. | |
| - Peso del terreno: | 17,67 T. |
| - Peso muro: | 4,36 T. |
| - Peso zapata: | 5,46 T. |
| - Peso sobrecarga | 6,99 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |
| Fuerzas volcadoras. | |
| - Empuje terreno: | 7,51 T. |
| - Empuje sobrecarga | 4,75 T |
| Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras= | 1,6 |
| Momento sobre cara inferior de zapata= | 20,45 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | 34,48 T. |
| Area= | 2,73 m2. |
| Inercia= | 1,70 m4. |
| vs=vi= | 1,37 m. |
| Tensión máxima = N/A + M*vs/I = | 29,1 T/m2 |
| Tensión mínima = N/A - M*vs/I = | -3,8 T/m2 |

5. Armaduras de la zapata

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,80 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 1,29 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 17,67 | -0,29 | -5,04 |
| Empuje tierras | 7,51 | 1,58 | | | 11,90 |
| Empuje sobrecarga | 4,75 | 2,38 | | | 11,27 |
| Sobrecarga | | | 6,99 | -0,29 | -1,99 |
| Peso muro | | | 4,36 | 0,99 | 4,31 |
| Peso zapata | | | 1,20 | 0,92 | 1,10 |
| Peso talón | | | 3,96 | -0,38 | -1,49 |
| Peso puntera | | | 0,30 | 1,29 | 0,39 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 2,42 | 2,86 | 4,38 | 10,53 |
| Empuje tierras | 9,58 | 8,52 | 4,95 | -9,58 |
| Empuje sobrecarga | 9,07 | 8,08 | 4,69 | -9,07 |
| Sobrecarga | 0,96 | 1,13 | 1,73 | 4,16 |
| Peso muro | 5,07 | 4,69 | 3,39 | -1,88 |
| Peso zapata | 1,32 | 1,23 | 0,90 | -0,44 |
| Peso talón | 0,26 | 0,39 | 0,83 | 2,65 |
| Peso puntera | 0,42 | 0,39 | 0,27 | -0,20 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 11,99 | 11,39 | 9,32 | 0,95 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 10,03 | 9,21 | 6,42 | -4,91 |
| Pmuro+zapata | 7,07 | 6,69 | 5,39 | 0,12 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 41,60 | 38,97 | 30,04 | -6,22 | 0,46 | 12,57 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,8 m.
d= 0,75 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,46 mT.
Md, total= 0,44 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 0,58 T.
**As= 0,13 cm2/m**
Armadura mínima 8,00 cm2/m
**Armadura dispuesta 8,00 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -19,08 mT.
M peso zapata= -4,28 mT.
Msobrecarga= -6,42 mT.
M tensiones zapata= 12,57 mT.
Md, total= -35,07 mT.
Uc= fcd*b*d= 1250,00 T.
Us= 47,67 T.
**As= 10,75 cm2/m**
Armadura mínima **8,00 cm2/m**
**Armadura dispuesta 10,75 cm2/m**

| F | n |
|---|---|
| 20 | 4 |
| AF(cm2) | Atotal(cm2) |
| 3,14 | 12,57 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 16 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)



## CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 2,90 M.

### 1. Definición geométrica.

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,540 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 1,600 m. |
| Ancho zapata= | 2,290 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 3,550 m. |
| Canto zapata= | 0,550 m. |
| Altura total= | 4,100 m. |
| Altura tierras = | 3,950 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

### 2. Datos de materiales y relleno.

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 3 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

### 3. Cargas actuantes.

Hipótesis I

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 5,20 | | | 1,32 | 6,84 | -6,84 |
| Empuje sobrecarga | 3,95 | | | 1,98 | 7,79 | -7,79 |
| Peso sobrecarga | | 5,67 | -0,27 | | -1,53 | 8,03 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,79 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 12,39 | -0,27 | | -3,35 | 17,54 |
| Peso muro | | 3,51 | 0,79 | | 2,76 | 1,25 |
| Peso zapata | | 3,15 | 0,00 | | 0,00 | 3,61 |
| TOTAL | 9,14 | 24,71 | | | 12,51 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

### 4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.

Hipótesis I

Momentos estabilizadores.
- Peso del terreno 17,54 mT.
- Peso muro 1,25 mT.
- Peso zapata 3,61 mT.
- Peso sobrecarga 8,03 mT.
- Peso forjado 0,00 mT.

Momentos volcadores.
- Empuje terreno -6,84 mT.
-Empuje sobrecarga -7,79 mT.

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 2,1

Fuerzas estabilizadoras.

- Peso del terreno: 12,39 T.
- Peso muro: 3,51 T.
- Peso zapata: 3,15 T.
- Peso sobrecarga 5,67 T.
- Peso forjado 0,00 T.

Fuerzas volcadoras.
- Empuje terreno: 5,20 T.
- Empuje sobrecarga 3,95 T

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** **1,6**

Momento sobre cara inferior de zapata= 12,51 mT.
Axil sobre cara inferior de zapata= 24,71 T.

Area= 2,29 m2.
Inercia= 1,00 m4.
vs=vi= 1,15 m.

**Tensión máxima = N/A + M*vs/I =** **25,1 T/m2**
**Tensión mínima = N/A - M*vs/I =** **-3,5 T/m2**

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,55 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 1,07 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 12,39 | -0,27 | -3,35 |
| Empuje tierras | 5,20 | 1,32 | | | 6,84 |
| Empuje sobrecarga | 3,95 | 1,98 | | | 7,79 |
| Sobrecarga | | | 5,67 | -0,27 | -1,53 |
| Peso muro | | | 3,51 | 0,79 | 2,76 |
| Peso zapata | | | 0,74 | 0,73 | 0,54 |
| Peso talón | | | 2,20 | -0,35 | -0,76 |
| Peso puntera | | | 0,21 | 1,07 | 0,22 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 1,58 | 2,08 | 3,62 | 9,24 |
| Empuje tierras | 7,83 | 6,80 | 3,66 | -7,83 |
| Empuje sobrecarga | 8,92 | 7,75 | 4,17 | -8,92 |
| Sobrecarga | 0,72 | 0,95 | 1,65 | 4,23 |
| Peso muro | 4,69 | 4,28 | 3,01 | -1,63 |
| Peso zapata | 0,94 | 0,86 | 0,61 | -0,29 |
| Peso talón | 0,09 | 0,21 | 0,55 | 1,83 |
| Peso puntera | 0,34 | 0,31 | 0,21 | -0,16 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 9,40 | 8,88 | 7,28 | 1,42 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 9,64 | 8,70 | 5,83 | -4,69 |
| Pmuro+zapata | 6,07 | 5,65 | 4,39 | -0,26 |

Aleta2,9

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 35,93 | 33,22 | 24,92 | -5,46 | 0,39 | 6,59 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,55 m.
d= 0,5 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,39 mT.
Md, total= 0,38 mT.
Uc= fcd*b*d= 833,33 T.
Us= 0,76 T.
As= **0,17 cm2/m**
Armadura mínima 5,50 cm2/m
**Armadura dispuesta** **5,50 cm2/m**

*Armadura del talón*
sigma3= -3,53 T/m2
sigma4= 16,48 T/m2
M peso terreno= -10,92 mT.
M peso zapata= -1,94 mT.
Msobrecarga= -4,23 mT.
M tensiones zapata= 6,59 mT.
Md, total= -20,74 mT.
Uc= fcd*b*d= 833,33 T.
Us= 42,56 T.
As= **9,60 cm2/m**
Armadura mínima **5,50 cm2/m**
**Armadura dispuesta** **9,60 cm2/m**

| F | n |
|---|---|
| 20 | 4 |
| AF(cm2) | Atotal(cm2) |
| 3,14 | 12,57 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 11 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 2,20 M.

1. Definición geométrica.

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,470 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 1,200 m. |
| Ancho zapata= | 1,820 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 2,800 m. |
| Canto zapata= | 0,550 m. |
| Altura total= | 3,350 m. |
| Altura tierras = | 3,200 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

2. Datos de materiales y relleno.

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 3 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

3. Cargas actuantes.

Hipótesis I

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 3,41 | | | 1,07 | 3,64 | -3,64 |
| Empuje sobrecarga | 3,20 | | | 1,60 | 5,11 | -5,11 |
| Peso sobrecarga | | 4,26 | -0,25 | | -1,08 | 4,96 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,57 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 7,34 | -0,25 | | -1,86 | 8,54 |
| Peso muro | | 2,52 | 0,57 | | 1,45 | 0,85 |
| Peso zapata | | 2,50 | 0,00 | | 0,00 | 2,28 |
| TOTAL | 6,61 | 16,62 | | | 7,26 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.

Hipótesis I

Momentos estabilizadores.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno | 8,54 mT. |
| - Peso muro | 0,85 mT. |
| - Peso zapata | 2,28 mT. |
| - Peso sobrecarga | 4,96 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |

Momentos volcadores.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno | -3,64 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -5,11 mT. |

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 1,9

Fuerzas estabilizadoras.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno: | 7,34 T. |
| - Peso muro: | 2,52 T. |
| - Peso zapata: | 2,50 T. |
| - Peso sobrecarga | 4,26 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |

Fuerzas volcadoras.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno: | 3,41 T. |
| - Empuje sobrecarga | 3,20 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** 1,5

| | |
|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | 7,26 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | 16,62 T. |

| | |
|---|---|
| Area= | 1,82 m2. |
| Inercia= | 0,50 m4. |
| vs=vi= | 0,91 m. |

| | |
|---|---|
| **Tensión máxima = N/A + M*vs/I =** | 22,3 T/m2 |
| **Tensión mínima = N/A - M*vs/I =** | -4,0 T/m2 |

5. Armaduras de la zapata

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,55 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 0,84 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 7,34 | -0,25 | -1,86 |
| Empuje tierras | 3,41 | 1,07 | | | 3,64 |
| Empuje sobrecarga | 3,20 | 1,60 | | | 5,11 |
| Sobrecarga | | | 4,26 | -0,25 | -1,08 |
| Peso muro | | | 2,52 | 0,57 | 1,45 |
| Peso zapata | | | 0,65 | 0,53 | 0,34 |
| Peso talón | | | 1,65 | -0,31 | -0,51 |
| Peso puntera | | | 0,21 | 0,84 | 0,17 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 0,66 | 1,22 | 2,70 | 7,40 |
| Empuje tierras | 6,59 | 5,50 | 2,61 | -6,59 |
| Empuje sobrecarga | 9,26 | 7,74 | 3,67 | -9,26 |
| Sobrecarga | 0,38 | 0,71 | 1,57 | 4,30 |
| Peso muro | 4,01 | 3,57 | 2,42 | -1,24 |
| Peso zapata | 0,97 | 0,87 | 0,60 | -0,26 |
| Peso talón | -0,02 | 0,13 | 0,54 | 1,83 |
| Peso puntera | 0,43 | 0,37 | 0,24 | -0,20 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 7,25 | 6,72 | 5,31 | 0,81 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 9,65 | 8,45 | 5,24 | -4,97 |
| Pmuro+zapata | 5,38 | 4,95 | 3,80 | 0,14 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|
| 31,88 | 28,72 | 20,29 | -6,53 |

| Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|
| 0,35 | 1,94 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,55 m.
d= 0,5 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,02 mT.
M tensiones zapata= 0,35 mT.
Md, total= 0,33 mT.
Uc= fcd*b*d= 833,33 T.
Us= 0,67 T.
**As= 0,15 cm2/m**
Armadura mínima 5,50 cm2/m
**Armadura dispuesta 5,50 cm2/m**

*Armadura del talón*
M peso terreno= -4,92 mT.
M peso zapata= -1,11 mT.
Msobrecarga= -2,41 mT.
M tensiones zapata= 1,94 mT.
Md, total= -11,56 mT.
Uc= fcd*b*d= 833,33 T.
Us= 23,44 T.
As= 5,29 cm2/m
Armadura mínima 5,50 cm2/m
Armadura dispuesta 5,50 cm2/m

| ϕ | n |
|---|---|
| 12 | 5 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 1,13 | 5,65 |

Armaduras mínimas dispuestas en zapatas en cada dirección.
2/1000*Ac= 11 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)

## CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 1,84 M.

### 1. Definición geométrica.

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,430 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 1,000 m. |
| Ancho zapata= | 1,580 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 2,440 m. |
| Canto zapata= | 0,450 m. |
| Altura total= | 2,890 m. |
| Altura tierras = | 2,740 m. |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

### 2. Datos de materiales y relleno.

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 1 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

### 3. Cargas actuantes.

Hipótesis I

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 2,50 | | | 0,91 | 2,28 | -2,28 |
| Empuje sobrecarga | 0,91 | | | 1,37 | 1,25 | -1,25 |
| Peso sobrecarga | | 1,18 | -0,24 | | -0,29 | 1,22 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,47 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 5,32 | -0,24 | | -1,30 | 5,50 |
| Peso muro | | 2,07 | 0,47 | | 0,97 | 0,67 |
| Peso zapata | | 1,78 | 0,00 | | 0,00 | 1,40 |
| TOTAL | 3,41 | 10,35 | | | 2,92 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

### 4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.

Hipótesis I

Momentos estabilizadores.
- Peso del terreno 5,50 mT.
- Peso muro 0,67 mT.
- Peso zapata 1,40 mT.
- Peso sobrecarga 1,22 mT.
- Peso forjado 0,00 mT.

Momentos volcadores.
- Empuje terreno -2,28 mT.
-Empuje sobrecarga -1,25 mT.

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 2,5

Fuerzas estabilizadoras.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno: | 5,32 T. |
| - Peso muro: | 2,07 T. |
| - Peso zapata: | 1,78 T. |
| - Peso sobrecarga | 1,18 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |

Fuerzas volcadoras.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno: | 2,50 T. |
| - Empuje sobrecarga | 0,91 T |

**Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras=** **1,8**

| | |
|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | 2,92 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | 10,35 T. |

| | |
|---|---|
| Area= | 1,58 m2. |
| Inercia= | 0,33 m4. |
| vs=vi= | 0,79 m. |

| | |
|---|---|
| **Tensión máxima = N/A + M*vs/I =** | **13,6 T/m2** |
| **Tensión mínima = N/A - M*vs/I =** | **-0,5 T/m2** |

**5. Armaduras de la zapata**

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,45 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 0,72 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 5,32 | -0,24 | -1,30 |
| Empuje tierras | 2,50 | 0,91 | | | 2,28 |
| Empuje sobrecarga | 0,91 | 1,37 | | | 1,25 |
| Sobrecarga | | | 1,18 | -0,24 | -0,29 |
| Peso muro | | | 2,07 | 0,47 | 0,97 |
| Peso zapata | | | 0,48 | 0,43 | 0,21 |
| Peso talón | | | 1,13 | -0,29 | -0,33 |
| Peso puntera | | | 0,17 | 0,72 | 0,12 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | 0,25 | 0,84 | 2,28 | 6,48 |
| Empuje tierras | 5,49 | 4,45 | 1,91 | -5,49 |
| Empuje sobrecarga | 3,00 | 2,43 | 1,04 | -3,00 |
| Sobrecarga | 0,06 | 0,19 | 0,51 | 1,44 |
| Peso muro | 3,64 | 3,19 | 2,12 | -1,01 |
| Peso zapata | 0,80 | 0,71 | 0,48 | -0,19 |
| Peso talón | -0,07 | 0,08 | 0,44 | 1,50 |
| Peso puntera | 0,40 | 0,34 | 0,21 | -0,18 |

Aleta1,84

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 5,74 | 5,29 | 4,19 | 0,99 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 3,06 | 2,62 | 1,55 | -1,57 |
| Pmuro+zapata | 4,76 | 4,32 | 3,24 | 0,11 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:

| | |
|---|---|
| γf,favorable= | 0,9 |
| γf,desfavorable= | 1,6 |

Sobrecarga:

| | |
|---|---|
| γf,favorable= | 0 |
| γf,desfavorable= | 1,6 |

1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 18,36 | 16,54 | 12,11 | -0,81 | 0,20 | 1,98 |

| | |
|---|---|
| gamma c= | 1,5 |
| fck= | 2500 T/m2 |
| fcd= | 1666,666667 T/m2 |
| Acero | |
| gamma s= | 1,15 |
| fyk= | 5100 kg/cm2 |
| fyd= | 4435 kg/cm2 |
| Canto= | 0,45 m. |
| d= | 0,4 m. |

*Armadura de la puntera*

| | |
|---|---|
| M peso zapata= | -0,01 mT. |
| M tensiones zapata= | 0,20 mT. |
| Md, total= | 0,19 mT. |
| Uc= fcd*b*d= | 666,67 T. |
| Us= | 0,47 T. |
| **As=** | **0,11 cm2/m** |
| Armadura mínima | 4,50 cm2/m |
| **Armadura dispuesta** | **4,50 cm2/m** |

*Armadura del talón*

| | |
|---|---|
| M peso terreno= | -3,00 mT. |
| M peso zapata= | -0,64 mT. |
| Msobrecarga= | -0,56 mT. |
| M tensiones zapata= | 1,98 mT. |
| Md, total= | -4,74 mT. |
| Uc= fcd*b*d= | 666,67 T. |
| Us= | 11,97 T. |
| As= | 2,70 cm2/m |
| Armadura mínima | 4,50 cm2/m |
| Armadura dispuesta | 4,50 cm2/m |

| ϕ | n |
|---|---|
| 12 | 5 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 1,13 | 5,65 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 9 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada cara)

CÁLCULO DE LA SECCION DE ALETA DE 1,84 M.

1. Definición geométrica.

| | |
|---|---|
| Canto muro inferior= | 0,300 m. |
| Canto muro superior = | 0,250 m. |
| Long. puntera= | 0,150 m. |
| Long. talón= | 0,250 m. |
| Ancho zapata= | 0,700 m. |
| Altura sobre cara sup. de zapata= | 1,100 m. |
| Canto zapata= | 0,450 m. |
| Altura total= | 1,550 m. |
| Altura tierras = | 1,400 m |
| Altura de agua= | 0,000 m. |

2. Datos de materiales y relleno.

| | |
|---|---|
| Densidad del hormigón= | 2,50 T/m3 |
| Densidad del terreno = | 2,00 T/m3 |
| Densidad suelo saturado= | 2,00 T/m3 |
| Angulo de rozamiento interno= | 30 grados |
| Ka= | 0,333 |
| Sobrecarga = | 1 T/m2 |
| Carga del forjado= | 0 T/m |

3. Cargas actuantes.

Hipótesis I

| TIPO | Fx (T) | Fy (T) | x (m) | y (m) | M (mT) | Mo (mT) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Empuje del terreno | 0,65 | | | 0,47 | 0,30 | -0,30 |
| Empuje sobrecarga | 0,47 | | | 0,70 | 0,33 | -0,33 |
| Peso sobrecarga | | 0,30 | -0,21 | | -0,06 | 0,17 |
| Carga en coronación | | 0 | 0,06 | | 0,00 | 0,00 |
| Peso del terreno | | 0,61 | -0,21 | | -0,13 | 0,34 |
| Peso muro | | 0,76 | 0,06 | | 0,05 | 0,22 |
| Peso zapata | | 0,79 | 0,00 | | 0,00 | 0,28 |
| TOTAL | 1,12 | 2,45 | | | 0,49 | |

Notas: "M": momento sobre cara inferior de zapata.
"Mo": momento respecto al eje de vuelco.
"x": excentricidad de la carga con respecto al c.d.g. de la zapata.

4. Estabilidad y tensiones máximas y mínimas.

Hipótesis I

Momentos estabilizadores.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno | 0,34 mT. |
| - Peso muro | 0,22 mT. |
| - Peso zapata | 0,28 mT. |
| - Peso sobrecarga | 0,17 mT. |
| - Peso forjado | 0,00 mT. |

Momentos volcadores.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno | -0,30 mT. |
| -Empuje sobrecarga | -0,33 mT. |

Csv=Momentos estab/ Momentos volcadores= 1,6

Fuerzas estabilizadoras.

| | |
|---|---|
| - Peso del terreno: | 0,61 T. |

Aleta0,5

| | |
|---|---|
| - Peso muro: | 0,76 T. |
| - Peso zapata: | 0,79 T. |
| - Peso sobrecarga | 0,30 T. |
| - Peso forjado | 0,00 T. |

Fuerzas volcadoras.

| | |
|---|---|
| - Empuje terreno: | 0,65 T. |
| - Empuje sobrecarga | 0,47 T |

Csd= Fuerzas estabilizadoras* tag / Fuerzas deslizadoras= 1,3

| | |
|---|---|
| Momento sobre cara inferior de zapata= | 0,49 mT. |
| Axil sobre cara inferior de zapata= | 2,45 T. |

| | |
|---|---|
| Area= | 0,70 m2. |
| Inercia= | 0,03 m4. |
| vs=vi= | 0,35 m. |

| | |
|---|---|
| Tensión máxima = N/A + M*vs/I = | 9,4 T/m2 |
| Tensión mínima = N/A - M*vs/I = | -2,5 T/m2 |

5. Armaduras de la zapata

| Caso de carga | Nx (T) | y (m) | Ny (T) | x (m) | M (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,45 | | | 0,00 |
| Peso agua | | | 0,00 | 0,28 | 0,00 |
| Peso de tierra | | | 0,61 | -0,21 | -0,13 |
| Empuje tierras | 0,65 | 0,47 | | | 0,30 |
| Empuje sobrecarga | 0,47 | 0,70 | | | 0,33 |
| Sobrecarga | | | 0,30 | -0,21 | -0,06 |
| Peso muro | | | 0,76 | 0,06 | 0,05 |
| Peso zapata | | | 0,34 | 0,05 | 0,02 |
| Peso talón | | | 0,28 | -0,23 | -0,06 |
| Peso puntera | | | 0,17 | 0,28 | 0,05 |

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Peso de tierra | -0,71 | -0,03 | 1,31 | 2,44 |
| Empuje tierras | 3,73 | 2,13 | -1,07 | -3,73 |
| Empuje sobrecarga | 4,00 | 2,28 | -1,14 | -4,00 |
| Sobrecarga | -0,35 | -0,02 | 0,65 | 1,21 |
| Peso muro | 1,66 | 1,41 | 0,92 | 0,51 |
| Peso zapata | 0,69 | 0,60 | 0,42 | 0,28 |
| Peso talón | -0,37 | -0,04 | 0,62 | 1,18 |
| Peso puntera | 0,81 | 0,57 | 0,08 | -0,33 |

Resúmen:

| Caso de carga | σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|
| Tierra+Empuje tierra | 3,02 | 2,10 | 0,25 | -1,29 |
| Agua +Empuje agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sc | 3,65 | 2,27 | -0,49 | -2,79 |
| Pmuro+zapata | 2,78 | 2,53 | 2,04 | 1,63 |

Combinación de cargas:
Hipótesis I
*Coeficientes de seguridad:*
Cargas permanentes:
γf,favorable= 0,9
γf,desfavorable= 1,6
Sobrecarga:
γf,favorable= 0
γf,desfavorable= 1,6
1.6*(Tierras:peso+empuje)+1.6*Sc(1t/m2)+0.9*Peso propio(muro+zapata)

| σ 1 (T/m2) | σ 2 (T/m2) | σ 3 (T/m2) | σ 4 (T/m2) | Mpuntera (mT) | Mtalón (mT) |
|---|---|---|---|---|---|
| 13,17 | 9,26 | 1,45 | -5,06 | 0,13 | -0,09 |

gamma c= 1,5
fck= 2500 T/m2
fcd= 1666,666667 T/m2
Acero
gamma s= 1,15
fyk= 5100 kg/cm2
fyd= 4435 kg/cm2
Canto= 0,45 m.
d= 0,4 m.

*Armadura de la puntera*
M peso zapata= -0,01 mT.
M tensiones zapata= 0,13 mT.
Md, total= 0,12 mT.
Uc= fcd*b*d= 666,67 T.
Us= 0,31 T.
As= 0,07 cm2/m
Armadura mínima 4,50 cm2/m
Armadura dispuesta 4,50 cm2/m

*Armadura del talón*
sigma3= -2,45 T/m2
sigma4= 1,80 T/m2
M peso terreno= -0,08 mT.
M peso zapata= -0,04 mT.
Msobrecarga= -0,03 mT.
M tensiones zapata= -0,09 mT.
Md, total= -0,32 mT.
Uc= fcd*b*d= 666,67 T.
Us= 0,79 T.
As= 0,18 cm2/m
Armadura mínima 4,50 cm2/m
Armadura dispuesta 4,50 cm2/m

| ϕ | n |
|---|---|
| 12 | 5 |
| Aϕ(cm2) | Atotal(cm2) |
| 1,13 | 5,65 |

Armaduras mínimas.
2/1000*Ac= 9 cm2/m (En las dos direcciones y a repartir en cada car

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA POR FLEXION. FISURACIÓN.

*1.- Materiales*

Hormigón :
fck= 250,00 Kp/cm2
fcd= 166,67 Kp/cm2
Acero :
fyk= 5100,00 Kp/cm2
fyd= 4434,78 Kp/cm2
Terreno :
Densidad(γσατ)= 2 T/m2
Densidad(γsum)= 2 T/m2
Coef.empuje activo = 0,33
Sobrecarga:
Sobrecarga trasdós de muro= 3 T/m2

*2.- Coeficientes de mayoración y minoración.*

γc = 1,5
γs = 1,15
γf = 1,6

*3.- Coeficientes para fisuración*

K1 = 0,40
K2 = 0,125
K3 = 0,50
K = 1,00

*4.- Hipótesis de cálculo.*

Hipótesis Empuje de tierras + Sobrecarga 3T/m2

*5.- Cálculos mecánicos.*

Canto muro superior = 0,25 m.

| | | | | | | Armadura dispuesta Hipótesis I | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | M,d | As ( cm2 ) | C.min. As ( cm2 ) | Nº | Φ | As,real | Wk |
| 0,000 | 1,00 | 0,250 | 0,00 | 0,00 | 1,13 | 5 | 10 | 3,93 | 0,07 |
| 1,000 | 1,00 | 0,350 | 0,44 | 0,33 | 1,58 | 5 | 10 | 3,93 | 0,10 |
| 2,500 | 1,00 | 0,500 | 4,40 | 2,22 | 2,25 | 5 | 10 | 3,93 | 0,14 |
| 2,340 | 1,00 | 0,484 | 3,70 | 1,94 | 2,18 | 5 | 10 | 3,93 | 0,13 |
| 2,500 | 1,00 | 0,500 | 4,40 | 2,22 | 2,25 | 5 | 10 | 3,93 | 0,14 |
| 2,700 | 1,00 | 0,520 | 5,39 | 2,61 | 2,34 | 5 | 10 | 3,93 | 0,16 |
| 3,400 | 1,00 | 0,590 | 16,07 | 6,84 | 2,66 | 5 | 16 | 10,05 | 0,20 |
| 4,000 | 1,00 | 0,650 | 23,94 | 9,20 | 2,93 | 5 | 16 | 10,05 | 0,27 |

*5.- Cuantías mínimas.*

*Armadura mínima de muros.*
Armadura mínima vertical:
As,min v= 0,9/1000*Ac
Armadura mínima horizontal:
As,min h= 1,6/1000*Ac

| | | | As,min hor | | | | As,min ver | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | s (cm2)/ca | Nº | Φ | eal ( | m2) | Nº | Φ | As,real (cm2) |
| 0,00 | 1,00 | 0,25 | 2,0 | 5 | 10 | 3,93 | 1,1 | 5 | 10 | 3,93 |
| 1,00 | 1,00 | 0,35 | 2,8 | 5 | 10 | 3,93 | 1,6 | 5 | 10 | 3,93 |
| 2,50 | 1,00 | 0,50 | 4,0 | 5 | 10 | 3,93 | 2,3 | 5 | 10 | 3,93 |
| 2,34 | 1,00 | 0,48 | 3,9 | 5 | 10 | 3,93 | 2,2 | 5 | 10 | 3,93 |
| 2,50 | 1,00 | 0,50 | 4,0 | 5 | 10 | 3,93 | 2,3 | 5 | 10 | 3,93 |
| 2,70 | 1,00 | 0,52 | 4,2 | 5 | 10 | 3,93 | 2,3 | 5 | 10 | 3,93 |
| 3,40 | 1,00 | 0,59 | 4,7 | 5 | 12 | 5,65 | 2,7 | 5 | 10 | 3,93 |
| 4,00 | 1,00 | 0,65 | 5,2 | 5 | 12 | 5,65 | 2,9 | 5 | 10 | 3,93 |

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA POR CORTANTE

Hipótesis I: Empuje de tierras + Sobrecarga

| H ( m ) | b ( m ) | h ( m ) | Vd (T) | Vu1(T) | Vcu(T) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 | 1,00 | 0,25 | 0,00 | 90,00 | 12,91 |
| 1,000 | 1,00 | 0,35 | 0,79 | 135,00 | 19,36 |
| 2,500 | 1,00 | 0,50 | 3,96 | 202,50 | 29,05 |
| 2,340 | 1,00 | 0,48 | 3,51 | 195,30 | 28,01 |
| 2,500 | 1,00 | 0,50 | 3,96 | 202,50 | 29,05 |
| 2,700 | 1,00 | 0,52 | 4,56 | 211,50 | 30,34 |
| 3,400 | 1,00 | 0,59 | 8,80 | 243,00 | 34,86 |
| 4,000 | 1,00 | 0,65 | 11,62 | 270,00 | 38,73 |

## 3.10. CÁLCULOS DE LOS MARCOS PREFABRICADOS DE 2.5*2.5

1. INTRODUCCIÓN.
2. NORMATIVA.
3. ELEMENTOS CALCULADOS.
4. MARCOS.
   4.1. MATERIALES DE DISEÑO Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD
   4.2. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.
   4.3. CARGAS. HIPÓTESIS DE CÁLCULO
   4.4. CÁLCULO DE LOS MARCOS
      4.4.1. Geometría. Modelo.
      4.4.2. Cargas. Modelo.
      4.4.3. Dimensionamiento a flexión compuesta. Armaduras.
      4.4.4. Armaduras mínimas.
      4.4.5. Comprobación de la resistencia a cortante.

ANEXO 1. LISTADOS DE CÁLCULO

## 1. INTRODUCCIÓN.

PROINTEC,SA con fecha Abril de 1998 presenta el Proyecto de Construcción con título "LINEA ALTA VELOCIDAD. MADRID-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: MADRID-ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA" en el cual se definen en el apartado de drenaje transversal de la plataforma marcos de 2.5*2.5 m. de dimensión interior libre, de hormigón "in situ".
El contratista de este tramo solicita un cambio de los marcos de proyecto por otros prefabricados. Estos marcos son encargados a FORPRA S.L. que realiza los cálculos estructurales de los mismos.
Es objeto de este informe la revisión de estos cálculos y definición de las secciones con armaduras en caso de que exista algún cambio.

## 2. NORMATIVA

Los cálculos realizados siguen en todo momento la siguiente normativa:

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91.

## 3. ELEMENTOS CALCULADOS.

Se ha procedido al cálculo de las siguientes secciones:

⇒ Marco de 2.5×2.5 m×m de dimensiones libres interiores con una altura de tierras comprendida entre 0.50 y 0.90 m.

⇒ Marco de 2.5×2.5 m×m de dimensiones libres interiores con una altura de tierras comprendida entre 1.00 y 3.80 m.

⇒ Marco de 2.5×2.5 m×m de dimensiones libres interiores con una altura de tierras comprendida entre 3.90 y 6.50 m.

⇒ Marco de 2.5×2.5 m×m de dimensiones libres interiores con una altura de tierras comprendida entre 6.60 y 8.50 m.

## 4. MARCOS.

### 4.1. Materiales de diseño y coeficientes de seguridad.

Los materiales empleados en el diseño de los marcos son los siguientes:
Hormigón (H-350):
Resistencia característica $f_{ck}$ = 3.500 T/m$^2$
Acero en armaduras (AEH 500):
Resistencia característica $f_{yk}$ = 5.100 kg/cm$^2$
Los coeficientes de seguridad adoptados son los que se corresponden según los "Artículo 31°. Coeficientes de seguridad" y "Artículo 32°. Establecimiento de acciones de cálculo e hipótesis de carga más desfavorable" de la EH-91, con un nivel de control en la ejecución normal para el acero, intenso (elemento prefabricado) para el hormigón y daños previsibles medios. Se adopta, por lo tanto:

$\gamma_c$ = 1,40
$\gamma_s$ = 1,15
$\gamma_f$ = 1,6

por lo que las resistencias de los materiales, y minoradas son:
Hormigón: $f_{cd}$ = 2.500 T/m$^2$ (Se minorará un 10% más por hormigonado vertical)
Acero: $f_{yd}$ = 4.434,8 kg/cm$^2$

### 4.2. Características del terreno.

Las características geotécnicas que se han adoptado para el material de relleno en las obras son las siguientes:

| | |
|---|---|
| Cohesión= | 0T/m2 |
| Ángulo de rozamiento=$\phi$= | 30° |
| Ka= tag$^2$(45-$\phi$/2)= | 1/3 |
| Ko= | 0,5 |

$\gamma_{tierras}$ = 2,0 T/m3
El empuje de tierras se ha calculado en cada punto mediante la expresión que figura en las siguientes figuras obtenidas de la publicación "MUROS DE CONTENCION Y MUROS DE SOTANO" de J. Calavera.

### 4.3. Cargas. Hipótesis de cálculo.

Las cargas que actúan sobre cada una de las cuatro secciones calculadas son las siguientes:

1. Peso Propio de la estructura. Se adopta como densidad del hormigón el valor de 2.5 T/m3.
2. Peso del balasto, subbalasto y capa de forma. Se han considerado los siguientes valores para la determinación de la carga:

| | | |
|---|---|---|
| Espesor balasto= | 0,30 | m. |
| Densidad balasto= | 1,60 | T/m3. |
| Peso del balasto= | 0,48 | T/m2. |
| Espesor de subbalasto= | 0,30 | m. |
| Densidad subbalasto= | 1,90 | T/m2. |
| Peso del subbalasto= | 0,57 | T/m2. |
| Espesor capa de forma= | 0,60 | m. |
| Densidad capa de forma= | 2,00 | T/m2. |
| Peso capa de forma= | 1,20 | T/m3. |
| **Peso total=** | **2.25** | **T/m2.** |

Empuje producido por el peso del balasto, subbalasto y capa de forma:

| | | |
|---|---|---|
| Ko= | 0.50 | T/m2 |
| **Empuje=** | **1.125** | **T/m2** |

3. Peso y empuje del relleno. Se ha calculado con las características de terreno descritas anteriormente, para cada una de las secciones.
4. Sobrecarga de la vía en la losa superior. Se considera el tren de cargas de 90 T. definido por tres ejes de 30 toneladas cada uno separado 1.5 m. Se ha supuesto una separación entre carriles de 1,668 m. y entre vías de 3,066 m.
   Se adopta un coeficiente de impacto de 1.66.
   Para el cálculo de la carga transmitida a la cara superior de la losa se supone que la transmisión de esfuerzos se realiza con una pendiente 1:1 a través del espesor de la traviesa, con una pendiente 2:1 (V/H) a través del espesor del balasto y a 45 grados sexagesimales medidos con la vertical a través del subbalasto, capa de forma y relleno de tierras.
   En la hojas siguientes se incluyen unos croquis en los que se indican las distancias obtenidas para repartir la sobrecarga.

Las hipótesis de cargas consideradas han sido :
Fuerzas verticales predominantes:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×1.6 |
| Peso del balasto,subbalasto y capa de forma | ×1.23 |

| | |
|---|---|
| Empuje balasto, subbalasto y capa de forma | ×0.9 |
| Peso de tierras sobre dintel | ×1.23 |
| Empuje de tierras | ×0.9 |
| Sobrecarga de la vía | ×1.6 |

Fuerzas horizontales predominantes:

| Carga | Coeficiente de seguridad |
|---|---|
| Peso Propio | ×0.9 |
| Peso del balasto,subbalasto y capa de forma | ×0.9 |
| Empuje balasto, subbalasto y capa de forma | ×1.23 |
| Peso de tierras sobre dintel | ×0.9 |
| Empuje de tierras | ×1.23 |

## 4.4. Cálculo de los marcos.

### 4.4.1. Geometría. Modelo.

Los marcos de calculan según un modelo de barras de 1.0 m de ancho.
Se incluye a continuación un croquis donde aparecen la numeración de las barras y nudos como se han introducido en el modelo.
Los apoyos del modelo están constituidos por un sistema de muelles que tratan de simular la acción del terreno situado debajo de las vías.

### 4.4.2. Cargas. Modelo.

Las cargas introducidas en el modelo son las anteriormente descritas.

1. Peso Propio de la estructura.
2. Peso del balasto, subbalasto y capa de forma.
3. Empuje producido por el peso del balasto…
4. Peso de las tierras para Ht=0.9 m.
5. Empuje de tierras para Ht=0.9 m.
6. Peso de las tierras para Ht=3.8 m.
7. Empuje de tierras para Ht=3.8 m.
8. Peso de las tierras para Ht=6.5 m.
9. Empuje de tierras para Ht=6.5 m.
10. Peso de las tierras para Ht=8.5 m.
11. Empuje de tierras para Ht=8.5 m.
12. Carga de tráfico para Ht=0.9 m.
13. Carga de tráfico para Ht=3.8 m.
14. Carga de tráfico para Ht=6.5 m.
15. Carga de tráfico para Ht=8.5 m.
16. Cargas verticales predominantes (Ht=0.9 m.)
17. Cargas horizontales predominantes (Ht= 0.9 m.)
18. Cargas verticales predominantes (Ht= 3.8 m.)
19. Cargas horizontales predominantes (Ht= 3.8 m.)
20. Cargas verticales predominantes (Ht= 6.5 m.)
21. Cargas horizontales predominantes (Ht= 6.50 m.)
22. Cargas verticales predominantes (Ht= 8.50 m.)
23. Cargas horizontales predominantes (Ht= 8.50 m.)

### 4.4.3. Dimensionamiento a flexión compuesta . Armaduras. Fisuración.

A partir de los resultados del modelo matricial, se calcula la armadura de cada sección.
Para ello se utilizan la formulación incluida en el "anejo 7. Método de cálculo simplificado del momento tope" de la EH-91.
La armadura así obtenida se comprueba que cumple lo especificado en el "Artículo 38º. Disposiciones relativas a las armaduras" de la EH-91.
La armadura finalmente dispuesta se comprueba que cumple la anchura de fisura máxima ($w_{k\,max}$ = 0,2 mm.) correspondiente a un Ambiente II y para un recubrimiento de armaduras de 3 cm. Este recubrimiento es el mínimo corresondiente a un Ambiente II (Estructuras en exteriores normales (no agresivos) o en contacto con aguas normales o terreno ordinario).

### 4.4.4. Armaduras mínimas.

Las armaduras mínimas a respetar en cada una de las secciones son las siguientes:
*Armadura mínima en hastiales :*
Armadura horizontal:
As, min= 1,6/1000*Ac
Armadura vertical:
As, min=0,9/1000*Ac
*Armaduras mínimas en losas de cimentación :*
As, min= 2,0/1000*Ac
*Armaduras mínimas en dintel de marco :*
As, min= 1,5/1000*Ac

### 4.4.5. Comprobación de la resistencia a cortante.

A partir de los resultados del modelo matricial, se calcula la armadura de cada sección.
Para ello se aplica lo especificado en el "Artículo 39º. Cálculo resistente de secciones sometidas a solicitaciones tangentes" de la EH-91.

# ANEXO 1. LISTADOS DE CÁLCULO

```
*****************************************************
*                                                   *
*          S T A A D - III                          *
*          Revision 17.0a                           *
*          Proprietary Program of                   *
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.                 *
*          Date=    FEB  3, 1999                    *
*          Time=    12:46:15                        *
*                                                   *
*****************************************************
```

```
 1. STAAD PLANE COMPROBACION DE LOS MARCOS PREFABRICADOS DE 2.5*2.5
 2. UNIT MTON MET
 3. JOINT COORDINATES
 4. 1     0.8000     0.0000
 5. 2     0.0778     0.0778
 6. 3     0.0000     0.3000
 7. 4     0.0000     2.4000
 8. 5     0.0778     2.6222
 9. 6     0.8000     2.7000
10. 7     1.9000     2.7000
11. 8     2.6222     2.6222
12. 9     2.7000     2.4000
13. 10     2.7000     0.3000
14. 11     2.6222     0.0778
15. 12     1.9000     0.0000
16. 13     1.6250     0.0000
17. 14     1.3500     0.0000
18. 15     1.0750     0.0000
19. MEMBER INCIDENCES
20. 1     1     2
21. 2     2     3
22. 3     3     4
23. 4     4     5
24. 5     5     6
25. 6     6     7
26. 7     7     8
27. 8     8     9
28. 9     9     10
29. 10     10     11
30. 11     11     12
31. 12     12     13
32. 13     13     14
33. 14     14     15
34. 15     15     1
35. SUPPORTS
36. 2     FIXED BUT FX MZ KFY 2527.7
37. 1     FIXED BUT FX  MZ KFY 3490.20
38. 15     FIXED BUT FX MZ KFY 1925.0
39. 14     FIXED BUT  MZ KFY 1925.0
40. 13     FIXED BUT FX MZ KFY 1925.0
41. 12     FIXED BUT  FX MZ KFY 3490.20
42. 11     FIXED BUT  FX MZ KFY 2527.7
43. MEMBER PROPERTIES
44. 3  6  9  12  13  14  15 PRISMATIC AX 0.2 IZ 0.00066667
45. 1  2  4  5  7  8  10  11 PRISMATIC AX 0.3514 IZ 0.00361596
46. CONSTANTS
47. E 3554574.5 ALL
```

COMPROBACION DE LOS MARCOS PREFABRICADOS DE 2.5*2.5 -- PAGE NO. 2

```
48. POI 0.2
49. DENS 2.5
50. LOADING 1 PESO PROPIO
51. SELFWEIGTH Y -1.0
52. LOADING 2 PESO BALASTO Y SUBBALASTO (CARGA VERTICAL)
53. MEMBER LOAD
54. 4 TO 8 UNI GY -2.25
55. LOADING 3 BALASTO. SUBBALASTO Y CAPA DE FORMA (EMPUJE)
56. MEMBER LOAD
57. 1 TO 5 UNI GX 1.125
58. 7 TO 11 UNI GX -1.125
59. * LA HT ESTA MEDIDA DESDE CARA INFERIOR DE CAPA DE FORMA A CARA SUPERIOR D
60. LOADING 4 PESO DE LAS TIERRAS ( HT= 0.9)
61. MEMBER LOAD
62. 4 TO 8 UNI GY -1.80
63. LOADING 5 EMPUJE DE TIERRAS
64. MEMBER LOAD
```

```
 65. 1 TO 5 UNI GX 2.467
 66. 7 TO 11 UNI GX -2.467
 67. * LA HT ESTA MEDIDA DESDE CARA INFERIOR DE CAPA DE FORMA A CARA SUPERIOR D
 68. LOADING 6 PESO DE LAS TIERRAS ( HT= 3.8)
 69. MEMBER LOAD
 70. 4 TO 8 UNI GY -7.60
 71. LOADING 7 EMPUJE DE TIERRAS
 72. MEMBER LOAD
 73. 1 TO 5 UNI GX 4.400
 74. 7 TO 11 UNI GX -4.400
 75. * LA HT ESTA MEDIDA DESDE CARA INFERIOR DE CAPA DE FORMA A CARA SUPERIOR D
 76. LOADING 8 PESO DE LAS TIERRAS ( HT= 6.5)
 77. MEMBER LOAD
 78. 4 TO 8 UNI GY -13.0
 79. LOADING 9 EMPUJE DE TIERRAS
 80. MEMBER LOAD
 81. 1 TO 5 UNI GX 6.20
 82. 7 TO 11 UNI GX -6.20
 83. * LA HT ESTA MEDIDA DESDE CARA INFERIOR DE CAPA DE FORMA A CARA SUPERIOR D
 84. LOADING 10 PESO DE LAS TIERRAS ( HT= 8.5)
 85. MEMBER LOAD
 86. 4 TO 8 UNI GY -17.0
 87. LOADING 11 EMPUJE DE TIERRAS
 88. MEMBER LOAD
 89. 1 TO 5 UNI GX  7.533
 90. 7 TO 11 UNI GX -7.533
 91. LOADING 12 CARGA DE TRAFICO (HT=0.9)
 92. MEMBER LOAD
 93. 4 TO 8 UNI GY -2.7
 94. LOADING 13 CARGA DE TRAFICO (HT=3.8)
 95. MEMBER LOAD
 96. 4 TO 8 UNI GY -0.92
 97. LOADING 14 CARGA DE TRAFICO (HT=6.5)
 98. MEMBER LOAD
 99. 4 TO 8 UNI GY -0.48
100. LOADING 15 CARGA DE TRAFICO (HT=8.5)
101. MEMBER LOAD
102. 4 TO 8 UNI GY -0.33
103. LOADING COMBINATION 16   HIPOTESIS I: MAX. CARGAS VERTICALES (HT= 0.9)
104. 1 1.6  2 1.23  3 0.9  4 1.23  5 0.9  12 2.656
105. LOADING COMBINATION 17   HIPOTESIS I: MAX. CARGAS HORIZONTALES (HT= 0.9)
106. 1 0.9  2 0.9  3 1.23  4 0.9  5 1.23
107. LOADING COMBINATION 18   HIPOTESIS I: MAX. CARGAS VERTICALES (HT= 3.8)

 COMPROBACION DE LOS MARCOS PREFABRICADOS DE 2.5*2.5      -- PAGE NO.    3

108. 1 1.6  2 1.23  3 0.9  6 1.23  7 0.9  13 2.656
109. LOADING COMBINATION 19   HIPOTESIS I: MAX. CARGAS HORIZONTALES (HT= 3.8)
110. 1 0.9  2 0.9  3 1.23  6 0.9  7 1.23
111. LOADING COMBINATION 20   HIPOTESIS I: MAX. CARGAS VERTICALES (HT= 6.5)
112. 1 1.6  2 1.23  3 0.9  8 1.23  9 0.9  14 2.656
113. LOADING COMBINATION 21   HIPOTESIS I: MAX. CARGAS HORIZONTALES (HT= 6.5)
114. 1 0.9  2 0.9  3 1.23  8 0.9  9 1.23
115. LOADING COMBINATION 22   HIPOTESIS I: MAX. CARGAS VERTICALES (HT= 8.5)
116. 1 1.6  2 1.23  3 0.9  10 1.23  11 0.9  15 2.656
117. LOADING COMBINATION 23   HIPOTESIS I: MAX. CARGAS HORIZONTALES (HT= 8.5)
118. 1 0.9  2 0.9  3 1.23  10 0.9  11 1.23
119. PERFORM ANALYSIS


      P R O B L E M   S T A T I S T I C S
      -----------------------------------

  NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS =    15/   15/    7
  ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =   14/    2
  TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =   15, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =    44
  SIZE OF STIFFNESS MATRIX =     396 DOUBLE PREC. WORDS
  TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.05 MEGA-BYTES


++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.              12:46:17
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.               12:46:17
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.              12:46:17
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.                  12:46:17
++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                       12:46:18

120. PRINT MEMBER FORCES ALL

 COMPROBACION DE LOS MARCOS PREFABRICADOS DE 2.5*2.5      -- PAGE NO.    4
```

MEMBER END FORCES  STRUCTURE TYPE = PLANE
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 0.40 | 1.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.63 |
| | | 2 | -0.33 | -1.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.42 |
| | 2 | 1 | 0.19 | 1.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.05 |
| | | 2 | -0.19 | -1.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.38 |
| | 3 | 1 | 2.30 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.47 |
| | | 2 | -1.49 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | 4 | 1 | 0.15 | 1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.84 |
| | | 2 | -0.15 | -1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.30 |
| | 5 | 1 | 5.05 | -0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.02 |
| | | 2 | -3.27 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.97 |
| | 6 | 1 | 0.64 | 6.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.56 |
| | | 2 | -0.64 | -6.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.29 |
| | 7 | 1 | 9.01 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.83 |
| | | 2 | -5.83 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.73 |
| | 8 | 1 | 1.10 | 11.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.09 |
| | | 2 | -1.10 | -11.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.20 |
| | 9 | 1 | 12.70 | -0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.57 |
| | | 2 | -8.22 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.43 |
| | 10 | 1 | 1.44 | 14.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.96 |
| | | 2 | -1.44 | -14.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.88 |
| | 11 | 1 | 15.43 | -0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.12 |
| | | 2 | -9.99 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.96 |
| | 12 | 1 | 0.23 | 2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.26 |
| | | 2 | -0.23 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.46 |
| | 13 | 1 | 0.08 | 0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.43 |
| | | 2 | -0.08 | -0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.16 |
| | 14 | 1 | 0.04 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.22 |
| | | 2 | -0.04 | -0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.08 |
| | 15 | 1 | 0.03 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | | 2 | -0.03 | -0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.06 |
| | 16 | 1 | 8.28 | 13.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.36 |
| | | 2 | -5.84 | -12.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.01 |
| | 17 | 1 | 9.71 | 4.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | | 2 | -6.46 | -4.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.73 |
| | 18 | 1 | 12.05 | 15.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.76 |
| | | 2 | -8.35 | -14.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.10 |
| | 19 | 1 | 15.02 | 8.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.90 |
| | | 2 | -10.06 | -8.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.55 |
| | 20 | 1 | 15.83 | 19.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.66 |
| | | 2 | -10.96 | -19.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.66 |
| | 21 | 1 | 19.97 | 13.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.26 |
| | | 2 | -13.40 | -13.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.24 |
| | 22 | 1 | 18.67 | 23.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.28 |
| | | 2 | -12.93 | -23.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.90 |
| | 23 | 1 | 23.63 | 16.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.26 |
| | | 2 | -15.88 | -16.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.50 |
| 2 | 1 | 2 | 2.31 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.42 |
| | | 3 | -2.12 | -0.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.56 |



MEMBER END FORCES  STRUCTURE TYPE = PLANE
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 2 | 3.20 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.38 |
| | | 3 | -3.20 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.65 |
| | 3 | 2 | 0.49 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | | 3 | -0.40 | 1.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 |
| | 4 | 2 | 2.56 | 0.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.31 |
| | | 3 | -2.56 | -0.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.52 |
| | 5 | 2 | 1.07 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.97 |
| | | 3 | -0.88 | 2.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.31 |
| | 6 | 2 | 10.82 | 3.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.29 |
| | | 3 | -10.82 | -3.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.20 |
| | 7 | 2 | 1.92 | -5.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.73 |
| | | 3 | -1.57 | 4.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.55 |
| | 8 | 2 | 18.51 | 6.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.20 |
| | | 3 | -18.51 | -6.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.76 |
| | 9 | 2 | 2.70 | -7.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.43 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | -2.22 | 6.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.78 |
| 10 | 2 | 24.20 | 8.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.88 |
| | 3 | -24.20 | -8.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.92 |
| 11 | 2 | 3.28 | -9.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.96 |
| | 3 | -2.69 | 7.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.95 |
| 12 | 2 | 3.84 | 1.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.46 |
| | 3 | -3.84 | -1.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.78 |
| 13 | 2 | 1.31 | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.16 |
| | 3 | -1.31 | -0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 |
| 14 | 2 | 0.68 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.08 |
| | 3 | -0.68 | -0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 |
| 15 | 2 | 0.47 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.06 |
| | 3 | -0.47 | -0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| 16 | 2 | 22.40 | 3.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.01 |
| | 3 | -21.84 | -3.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.81 |
| 17 | 2 | 9.19 | -3.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.73 |
| | 3 | -8.67 | 2.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.11 |
| 18 | 2 | 26.59 | 2.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.10 |
| | 3 | -25.89 | -3.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.73 |
| 19 | 2 | 17.66 | -3.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.55 |
| | 3 | -16.95 | 1.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.92 |
| 20 | 2 | 35.08 | 2.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.66 |
| | 3 | -34.26 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.51 |
| 21 | 2 | 25.54 | -3.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.24 |
| | 3 | -24.66 | 1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.61 |
| 22 | 2 | 42.04 | 3.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.90 |
| | 3 | -41.12 | -5.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.97 |
| 23 | 2 | 31.38 | -3.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.50 |
| | 3 | -30.37 | 1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.85 |
| 3 1 | 3 | 2.17 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.56 |
| | 4 | -1.12 | -0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.13 |
| 2 | 3 | 3.40 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.65 |
| | 4 | -3.40 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.70 |
| 3 | 3 | 0.00 | 1.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 |
| | 4 | 0.00 | 1.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.07 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
---
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 3 | 2.72 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.52 |
| | | 4 | -2.72 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.56 |
| | 5 | 3 | 0.00 | 2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.31 |
| | | 4 | 0.00 | 2.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | 6 | 3 | 11.49 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.20 |
| | | 4 | -11.49 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.36 |
| | 7 | 3 | 0.00 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.55 |
| | | 4 | 0.00 | 4.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.26 |
| | 8 | 3 | 19.65 | -0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.76 |
| | | 4 | -19.65 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.03 |
| | 9 | 3 | 0.00 | 6.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.78 |
| | | 4 | 0.00 | 6.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.37 |
| | 10 | 3 | 25.70 | -0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.92 |
| | | 4 | -25.70 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.27 |
| | 11 | 3 | 0.00 | 8.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.95 |
| | | 4 | 0.00 | 7.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | 12 | 3 | 4.08 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.78 |
| | | 4 | -4.08 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.84 |
| | 13 | 3 | 1.39 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 |
| | | 4 | -1.39 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.29 |
| | 14 | 3 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 |
| | | 4 | -0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | 15 | 3 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| | | 4 | -0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |
| | 16 | 3 | 21.84 | 3.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.81 |
| | | 4 | -20.16 | 3.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.16 |
| | 17 | 3 | 7.46 | 4.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.11 |
| | | 4 | -6.52 | 4.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.51 |
| | 18 | 3 | 25.48 | 5.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.73 |
| | | 4 | -23.80 | 4.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.01 |
| | 19 | 3 | 15.36 | 7.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.92 |
| | | 4 | -14.41 | 6.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.26 |
| | 20 | 3 | 33.76 | 7.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.51 |
| | | 4 | -32.08 | 6.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.80 |
| | 21 | 3 | 22.70 | 9.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.61 |
| | | 4 | -21.76 | 9.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.90 |
| | 22 | 3 | -40.59 | 8.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.97 |
| | | 4 | -38.91 | -7.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.27 |
| | 23 | 3 | 28.15 | 11.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.85 |
| | | 4 | -27.20 | 10.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.11 |
| 4 | 1 | 4 | 0.99 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 |
| | | 5 | -0.79 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 4 | 3.22 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.70 |
| | | 5 | -2.72 | -0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.46 |
| | 3 | 4 | 0.38 | -1.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 |
| | | 5 | -0.47 | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.35 |
| | 4 | 4 | 2.57 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.56 |
| | | 5 | -2.17 | -0.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.37 |
| | 5 | 4 | 0.83 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | | 5 | -1.02 | 2.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.77 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
---
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 4 | 10.87 | 3.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.36 |
| | | 5 | -9.18 | -3.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.55 |
| | 7 | 4 | 1.48 | -4.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.26 |
| | | 5 | -1.82 | 5.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.37 |
| | 8 | 4 | 18.59 | 6.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.03 |
| | | 5 | -15.70 | -5.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.65 |
| | 9 | 4 | 2.09 | -5.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.37 |
| | | 5 | -2.57 | 7.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.93 |
| | 10 | 4 | 24.31 | 8.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.27 |
| | | 5 | -20.53 | -7.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.46 |
| | 11 | 4 | 2.53 | -7.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | | 5 | -3.12 | 8.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.34 |
| | 12 | 4 | 3.86 | 1.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.84 |
| | | 5 | -3.26 | -1.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.55 |
| | 13 | 4 | 1.32 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.29 |
| | | 5 | -1.11 | -0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | 14 | 4 | 0.69 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | | 5 | -0.58 | -0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |
| | 15 | 4 | 0.47 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| | | 5 | -0.40 | -0.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.07 |
| | 16 | 4 | 20.05 | 3.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.16 |
| | | 5 | -17.29 | -1.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.49 |
| | 17 | 4 | 7.59 | -1.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.51 |
| | | 5 | -6.95 | 3.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.12 |
| | 18 | 4 | 24.08 | 3.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.01 |
| | | 5 | -20.92 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.52 |
| | 19 | 4 | 15.85 | -1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.26 |
| | | 5 | -14.24 | 3.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.92 |
| | 20 | 4 | 32.45 | 4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.80 |
| | | 5 | -28.20 | -1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.14 |
| | 21 | 4 | 23.55 | -1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.90 |
| | | 5 | -21.03 | 4.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.60 |
| | 22 | 4 | 39.32 | 5.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.27 |
| | | 5 | -34.16 | -1.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.43 |
| | 23 | 4 | 29.25 | -1.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.11 |
| | | 5 | -26.05 | 5.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.85 |
| 5 | 1 | 5 | -0.10 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 6 | 0.17 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | 2 | 5 | 0.33 | 2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.46 |
| | | 6 | -0.15 | -1.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.02 |
| | 3 | 5 | 1.40 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.35 |
| | | 6 | -2.21 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.49 |
| | 4 | 5 | 0.26 | 2.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.37 |
| | | 6 | -0.12 | -0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.82 |
| | 5 | 5 | 3.07 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.77 |
| | | 6 | -4.86 | 0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.08 |
| | 6 | 5 | 1.11 | 9.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.55 |
| | | 6 | -0.52 | -4.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.46 |
| | 7 | 5 | 5.48 | -0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.37 |
| | | 6 | -8.66 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.92 |

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 5 | 1.90 | 16.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.65 |
| | | 6 | -0.89 | -7.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.92 |
| | 9 | 5 | 7.73 | -0.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.93 |
| | | 6 | -12.20 | 1.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.71 |
| | 10 | 5 | 2.49 | 21.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.46 |
| | | 6 | -1.17 | -9.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.74 |
| | 11 | 5 | 9.39 | -1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.34 |
| | | 6 | -14.83 | 1.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.29 |
| | 12 | 5 | 0.40 | 3.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.55 |
| | | 6 | -0.19 | -1.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.23 |
| | 13 | 5 | 0.13 | 1.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | | 6 | -0.06 | -0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.42 |
| | 14 | 5 | 0.07 | 0.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| | | 6 | -0.03 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.22 |
| | 15 | 5 | 0.05 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 |
| | | 6 | -0.02 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | 16 | 5 | 5.64 | 16.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.49 |
| | | 6 | -6.92 | -6.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.82 |
| | 17 | 5 | 5.95 | 4.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.12 |
| | | 6 | -8.79 | -1.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.12 |
| | 18 | 5 | 8.16 | 19.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.52 |
| | | 6 | -10.51 | -7.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.16 |
| | 19 | 5 | 9.67 | 11.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.92 |
| | | 6 | -13.83 | -3.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.46 |
| | 20 | 5 | 10.98 | 26.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.14 |
| | | 6 | -14.08 | -10.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.94 |
| | 21 | 5 | 13.14 | 17.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.60 |
| | | 6 | -18.52 | -5.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.71 |
| | 22 | 5 | 13.14 | 31.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.43 |
| | | 6 | -16.75 | -12.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.47 |
| | 23 | 5 | 15.72 | 21.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.85 |
| | | 6 | -22.00 | -7.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.63 |
| 6 | 1 | 6 | -0.20 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | | 7 | 0.20 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | 2 | 6 | 0.02 | 1.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.02 |
| | | 7 | -0.02 | 1.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.02 |
| | 3 | 6 | 2.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.49 |
| | | 7 | -2.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.49 |
| | 4 | 6 | 0.02 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.82 |
| | | 7 | -0.02 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.82 |
| | 5 | 6 | 4.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.08 |
| | | 7 | -4.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.08 |
| | 6 | 6 | 0.07 | 4.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.46 |
| | | 7 | -0.07 | 4.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.46 |
| | 7 | 6 | 8.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.92 |
| | | 7 | -8.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.92 |
| | 8 | 6 | 0.13 | 7.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.92 |
| | | 7 | -0.13 | 7.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.92 |
| | 9 | 6 | 12.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.71 |
| | | 7 | -12.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.71 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 6 | 0.17 | 9.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.74 |
| | | 7 | -0.17 | 9.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.74 |
| | 11 | 6 | 14.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.29 |
| | | 7 | -14.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.29 |
| | 12 | 6 | 0.03 | 1.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.23 |
| | | 7 | -0.03 | 1.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.23 |
| | 13 | 6 | 0.01 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.42 |
| | | 7 | -0.01 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.42 |
| | 14 | 6 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.22 |
| | | 7 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.22 |
| | 15 | 6 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | | 7 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | 16 | 6 | 6.19 | 7.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.82 |
| | | 7 | -6.19 | 7.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.82 |
| | 12 | 6 | -8.60 | 2.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.12 |
| | | 7 | -8.60 | -2.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.12 |
| | 18 | 6 | 9.66 | 8.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.16 |
| | | 7 | -9.66 | 8.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.16 |
| | 19 | 6 | 13.36 | 5.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.46 |
| | | 7 | -13.36 | 5.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.46 |
| | 20 | 6 | 12.92 | 11.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.94 |
| | | 7 | -12.92 | 11.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.94 |
| | 21 | 6 | 17.79 | 7.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.71 |
| | | 7 | -17.79 | 7.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.71 |
| | 22 | 6 | 15.34 | 13.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.47 |
| | | 7 | -15.34 | 13.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.47 |
| | 23 | 6 | 21.07 | 9.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.63 |
| | | 7 | -21.07 | 9.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.63 |
| 7 | 1 | 7 | -0.17 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | | 8 | 0.10 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 7 | 0.15 | -1.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.02 |
| | | 8 | -0.33 | 2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.46 |
| | 3 | 7 | 2.21 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.49 |
| | | 8 | -1.40 | -0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.35 |
| | 4 | 7 | 0.12 | -0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.82 |
| | | 8 | -0.26 | 2.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.37 |
| | 5 | 7 | 4.86 | 0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.08 |
| | | 8 | -3.07 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.77 |
| | 6 | 7 | 0.52 | -4.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.46 |
| | | 8 | -1.11 | 9.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.55 |
| | 7 | 7 | 8.66 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.92 |
| | | 8 | -5.48 | -0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.37 |
| | 8 | 7 | 0.89 | -7.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.92 |
| | | 8 | -1.90 | 16.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.65 |
| | 9 | 7 | 12.20 | 1.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.71 |
| | | 8 | -7.73 | -0.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.93 |
| | 10 | 7 | 1.17 | -9.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.74 |
| | | 8 | -2.49 | 21.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.46 |
| | 11 | 7 | 14.83 | 1.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.29 |
| | | 8 | -9.39 | -1.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.34 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 12 | 7 | 0.19 | -1.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.23 |
| | | 8 | -0.40 | 3.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.55 |
| | 13 | 7 | 0.06 | -0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.42 |
| | | 8 | -0.13 | 1.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | 14 | 7 | 0.03 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.22 |
| | | 8 | -0.07 | 0.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |
| | 15 | 7 | 0.02 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | | 8 | -0.05 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.07 |
| | 16 | 7 | 6.92 | -6.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.82 |
| | | 8 | -5.64 | 16.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.49 |
| | 17 | 7 | 8.79 | -1.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.12 |
| | | 8 | -5.95 | 4.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.12 |
| | 18 | 7 | 10.51 | -7.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.16 |
| | | 8 | -8.16 | 19.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.52 |
| | 19 | 7 | 13.83 | -3.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.46 |
| | | 8 | -9.67 | 11.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.92 |
| | 20 | 7 | 14.08 | -10.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.94 |
| | | 8 | -10.98 | 26.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.14 |
| | 21 | 7 | 18.52 | -5.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.71 |
| | | 8 | -13.14 | 17.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.60 |
| | 22 | 7 | 16.75 | -12.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.47 |
| | | 8 | -13.14 | 31.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.43 |
| | 23 | 7 | 22.00 | -7.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.63 |
| | | 8 | -15.72 | 21.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.85 |
| 8 | 1 | 8 | 0.79 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 9 | -0.99 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.13 |
| | 2 | 8 | 2.72 | -0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.46 |
| | | 9 | -3.22 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.70 |
| | 3 | 8 | 0.47 | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.35 |
| | | 9 | -0.38 | -1.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.07 |
| | 4 | 8 | 2.17 | -0.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.37 |
| | | 9 | -2.57 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.56 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 8 | 1.02 | 2.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.77 |
| | 9 | -0.83 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| 6 | 8 | 9.18 | -3.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.55 |
| | 9 | -10.87 | 3.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.36 |
| 7 | 8 | 1.82 | 5.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.37 |
| | 9 | -1.48 | -4.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.26 |
| 8 | 8 | 15.70 | -5.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.65 |
| | 9 | -18.59 | 6.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.03 |
| 9 | 8 | 2.57 | 7.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.93 |
| | 9 | -2.09 | -5.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.37 |
| 10 | 8 | 20.53 | -7.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.46 |
| | 9 | -24.31 | 8.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.27 |
| 11 | 8 | 3.12 | 8.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.34 |
| | 9 | -2.53 | -7.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| 12 | 8 | 3.26 | -1.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.55 |
| | 9 | -3.86 | 1.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.84 |
| 13 | 8 | 1.11 | -0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | 9 | -1.32 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.29 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
---
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14 | 8 | 0.58 | -0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| | | 9 | -0.69 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | 15 | 8 | 0.40 | -0.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 |
| | | 9 | -0.47 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |
| | 16 | 8 | 17.29 | -1.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.49 |
| | | 9 | -20.05 | 3.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.16 |
| | 17 | 8 | 6.95 | 3.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.12 |
| | | 9 | -7.59 | -1.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.51 |
| | 18 | 8 | 20.92 | -0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.52 |
| | | 9 | -24.08 | 3.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.01 |
| | 19 | 8 | 14.24 | 3.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.92 |
| | | 9 | -15.85 | -1.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.26 |
| | 20 | 8 | 28.20 | -1.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.14 |
| | | 9 | -32.45 | 4.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.80 |
| | 21 | 8 | 21.03 | 4.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.60 |
| | | 9 | -23.55 | -1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.90 |
| | 22 | 8 | 34.16 | -1.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.43 |
| | | 9 | -39.32 | 5.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.27 |
| | 23 | 8 | 26.05 | 5.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.85 |
| | | 9 | -29.25 | -1.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.11 |
| 9 | 1 | 9 | 1.12 | -0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 |
| | | 10 | -2.17 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.56 |
| | 2 | 9 | 3.40 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.70 |
| | | 10 | -3.40 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.65 |
| | 3 | 9 | 0.00 | 1.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 |
| | | 10 | 0.00 | 1.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.14 |
| | 4 | 9 | 2.72 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.56 |
| | | 10 | -2.72 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.52 |
| | 5 | 9 | 0.00 | 2.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | | 10 | 0.00 | 2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.31 |
| | 6 | 9 | 11.49 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.36 |
| | | 10 | -11.49 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.20 |
| | 7 | 9 | 0.00 | 4.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.26 |
| | | 10 | 0.00 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.55 |
| | 8 | 9 | 19.65 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.03 |
| | | 10 | -19.65 | -0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.76 |
| | 9 | 9 | 0.00 | 6.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.37 |
| | | 10 | 0.00 | 6.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.78 |
| | 10 | 9 | 25.70 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.27 |
| | | 10 | -25.70 | -0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.92 |
| | 11 | 9 | 0.00 | 7.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | | 10 | 0.00 | 8.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.95 |
| | 12 | 9 | 4.08 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.84 |
| | | 10 | -4.08 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.78 |
| | 13 | 9 | 1.39 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.29 |
| | | 10 | -1.39 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.27 |
| | 14 | 9 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | | 10 | -0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.14 |
| | 15 | 9 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| | | 10 | -0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
---
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 16 | 9 | 20.16 | 3.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.16 |
| | | 10 | -21.84 | 3.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.81 |
| | 17 | 9 | 6.52 | 4.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.51 |
| | | 10 | -7.46 | 4.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.11 |
| | 18 | 9 | 23.80 | 4.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.01 |
| | | 10 | -25.48 | 5.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.73 |
| | 19 | 9 | 14.41 | 6.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.26 |
| | | 10 | -15.36 | 7.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.92 |
| | 20 | 9 | 32.08 | 6.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.80 |
| | | 10 | -33.76 | 7.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.51 |
| | 21 | 9 | 21.76 | 9.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.90 |
| | | 10 | -22.70 | 9.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.61 |
| | 22 | 9 | 38.91 | 7.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.27 |
| | | 10 | -40.59 | 8.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.97 |
| | 23 | 9 | 27.20 | 10.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.11 |
| | | 10 | -28.14 | 11.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.85 |
| 10 | 1 | 10 | 2.12 | -0.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.56 |
| | | 11 | -2.31 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.42 |
| | 2 | 10 | 3.20 | -1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.65 |
| | | 11 | -3.20 | 1.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.38 |
| | 3 | 10 | 0.40 | 1.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.14 |
| | | 11 | -0.49 | -1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | 4 | 10 | 2.56 | -0.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.52 |
| | | 11 | -2.56 | 0.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.30 |
| | 5 | 10 | 0.88 | 2.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.31 |
| | | 11 | -1.07 | -3.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.97 |
| | 6 | 10 | 10.82 | -3.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.20 |
| | | 11 | -10.82 | 3.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.29 |
| | 7 | 10 | 1.57 | 4.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.55 |
| | | 11 | -1.92 | -5.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.73 |
| | 8 | 10 | 18.51 | -6.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.76 |
| | | 11 | -18.51 | 6.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.20 |
| | 9 | 10 | 2.22 | 6.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.78 |
| | | 11 | -2.70 | -7.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.43 |
| | 10 | 10 | 24.20 | -8.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.92 |
| | | 11 | -24.20 | 8.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.88 |
| | 11 | 10 | 2.69 | 7.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.95 |
| | | 11 | -3.28 | -9.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.96 |
| | 12 | 10 | 3.84 | -1.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.78 |
| | | 11 | -3.84 | 1.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.46 |
| | 13 | 10 | 1.31 | -0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.27 |
| | | 11 | -1.31 | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.16 |
| | 14 | 10 | 0.68 | -0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.14 |
| | | 11 | -0.68 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.08 |
| | 15 | 10 | 0.47 | -0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.10 |
| | | 11 | -0.47 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.06 |
| | 16 | 10 | 21.84 | -3.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.81 |
| | | 11 | -22.41 | 3.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.01 |
| | 17 | 10 | 8.67 | 2.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.11 |
| | | 11 | -9.19 | -3.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.73 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE
---
ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 18 | 10 | 25.89 | -3.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.73 |
| | | 11 | -26.59 | 2.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.10 |
| | 19 | 10 | 16.95 | 1.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.92 |
| | | 11 | -17.66 | -3.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.55 |
| | 20 | 10 | 34.26 | -4.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.51 |
| | | 11 | -35.09 | 2.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.66 |
| | 21 | 10 | 24.67 | 1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.61 |
| | | 11 | -25.54 | -3.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.24 |
| | 22 | 10 | 41.12 | -5.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.97 |
| | | 11 | -42.04 | 3.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.90 |
| | 23 | 10 | 30.37 | 1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.85 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 11 | -31.38 | -3.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.50 |
| 11 | 1 | 11 | 0.33 | -1.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.42 |
| | | 12 | -0.40 | 1.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.63 |
| | 2 | 11 | 0.19 | -1.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.38 |
| | | 12 | -0.19 | 1.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.05 |
| | 3 | 11 | 1.49 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | | 12 | -2.30 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.47 |
| | 4 | 11 | 0.15 | -1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.30 |
| | | 12 | -0.15 | 1.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.84 |
| | 5 | 11 | 3.27 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.97 |
| | | 12 | -5.05 | -0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.02 |
| | 6 | 11 | 0.64 | -6.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.29 |
| | | 12 | -0.64 | 6.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.56 |
| | 7 | 11 | 5.83 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.73 |
| | | 12 | -9.01 | -0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.83 |
| | 8 | 11 | 1.10 | -11.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.20 |
| | | 12 | -1.10 | 11.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.09 |
| | 9 | 11 | 8.22 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.43 |
| | | 12 | -12.70 | -0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.57 |
| | 10 | 11 | 1.44 | -14.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.88 |
| | | 12 | -1.44 | 14.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.96 |
| | 11 | 11 | 9.99 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.96 |
| | | 12 | -15.43 | -0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.12 |
| | 12 | 11 | 0.23 | -2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.46 |
| | | 12 | -0.23 | 2.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.26 |
| | 13 | 11 | 0.08 | -0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.16 |
| | | 12 | -0.08 | 0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.43 |
| | 14 | 11 | 0.04 | -0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.08 |
| | | 12 | -0.04 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.22 |
| | 15 | 11 | 0.03 | -0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.06 |
| | | 12 | -0.03 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | 16 | 11 | 5.84 | -12.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.01 |
| | | 12 | -8.28 | 13.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.36 |
| | 17 | 11 | 6.46 | -4.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.73 |
| | | 12 | -9.71 | 4.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | 18 | 11 | 8.35 | -14.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.10 |
| | | 12 | -12.05 | 15.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.76 |
| | 19 | 11 | 10.06 | -8.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.55 |
| | | 12 | -15.02 | 8.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.90 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20 | 11 | 10.96 | -19.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.66 |
| | | 12 | -15.83 | 19.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.66 |
| | 21 | 11 | 13.40 | -13.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.24 |
| | | 12 | -19.97 | 13.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.26 |
| | 22 | 11 | 12.93 | -23.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.90 |
| | | 12 | -18.67 | 23.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.28 |
| | 23 | 11 | 15.88 | -16.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.50 |
| | | 12 | -23.63 | 16.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.26 |
| 12 | 1 | 12 | 0.20 | -0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.63 |
| | | 13 | -0.20 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.81 |
| | 2 | 12 | -0.02 | -0.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.05 |
| | | 13 | 0.02 | 0.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.27 |
| | 3 | 12 | 2.30 | -0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.47 |
| | | 13 | -2.30 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | 4 | 12 | -0.02 | -0.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.84 |
| | | 13 | 0.02 | 0.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.02 |
| | 5 | 12 | 5.04 | -0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.02 |
| | | 13 | -5.04 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.96 |
| | 6 | 12 | -0.07 | -2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.56 |
| | | 13 | 0.07 | 2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.29 |
| | 7 | 12 | 8.99 | -0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.83 |
| | | 13 | -8.99 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.70 |
| | 8 | 12 | -0.13 | -4.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.09 |
| | | 13 | 0.13 | 4.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.35 |
| | 9 | 12 | 12.67 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.57 |
| | | 13 | -12.67 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.40 |
| | 10 | 12 | -0.17 | -5.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.96 |
| | | 13 | 0.17 | 5.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.61 |
| | 11 | 12 | 15.40 | -0.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.12 |
| | | 13 | -15.40 | 0.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.92 |
| | 12 | 12 | -0.03 | -0.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.26 |
| | | 13 | -0.03 | 0.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.53 |
| | 13 | 12 | -0.01 | -0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.43 |
| | | 13 | 0.01 | 0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.52 |
| | 14 | 12 | 0.00 | -0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.22 |
| | | 13 | 0.00 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.27 |
| | 15 | 12 | 0.00 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.15 |
| | | 13 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | 16 | 12 | 6.81 | -5.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.36 |
| | | 13 | -6.81 | 5.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.92 |
| | 17 | 12 | 9.18 | -2.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | | 13 | -9.18 | 2.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.08 |
| | 18 | 12 | 10.34 | -6.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.76 |
| | | 13 | -10.34 | 6.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.60 |
| | 19 | 12 | 13.98 | -4.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.90 |
| | | 13 | -13.98 | 4.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.11 |
| | 20 | 12 | 13.60 | -8.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.66 |
| | | 13 | -13.60 | 8.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.07 |
| | 21 | 12 | 18.46 | -6.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.26 |
| | | 13 | -18.46 | 6.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.00 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 22 | 12 | 16.01 | -10.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.28 |
| | | 13 | -16.01 | 10.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -12.16 |
| | 23 | 12 | 21.78 | -7.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.26 |
| | | 13 | -21.78 | 7.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.40 |
| 13 | 1 | 13 | 0.20 | -0.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.81 |
| | | 14 | -0.20 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.87 |
| | 2 | 13 | -0.02 | -0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.27 |
| | | 14 | 0.02 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.34 |
| | 3 | 13 | 2.30 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | | 14 | -2.30 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.42 |
| | 4 | 13 | -0.02 | -0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.02 |
| | | 14 | 0.02 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.07 |
| | 5 | 13 | 5.04 | -0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.96 |
| | | 14 | -5.04 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.93 |
| | 6 | 13 | -0.07 | -0.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.29 |
| | | 14 | 0.07 | 0.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.53 |
| | 7 | 13 | 8.99 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.70 |
| | | 14 | -8.99 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.66 |
| | 8 | 13 | -0.13 | -1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.35 |
| | | 14 | 0.13 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.74 |
| | 9 | 13 | 12.67 | -0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.40 |
| | | 14 | -12.67 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.34 |
| | 10 | 13 | -0.17 | -1.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.61 |
| | | 14 | 0.17 | 1.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.13 |
| | 11 | 13 | 15.40 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.92 |
| | | 14 | -15.40 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.84 |
| | 12 | 13 | -0.03 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.53 |
| | | 14 | 0.03 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.61 |
| | 13 | 13 | -0.01 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.52 |
| | | 14 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.55 |
| | 14 | 13 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 |
| | | 14 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.29 |
| | 15 | 13 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | | 14 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.20 |
| | 16 | 13 | 6.81 | -1.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.92 |
| | | 14 | -6.81 | 1.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.42 |
| | 17 | 13 | 9.18 | -0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.08 |
| | | 14 | -9.18 | 0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.29 |
| | 18 | 13 | 10.34 | -2.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.60 |
| | | 14 | -10.34 | 2.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -8.19 |
| | 19 | 13 | 13.98 | -1.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.11 |
| | | 14 | -13.98 | 1.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.50 |
| | 20 | 13 | 13.60 | -2.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.07 |
| | | 14 | -13.60 | 2.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.84 |
| | 21 | 13 | 18.46 | -1.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.00 |
| | | 14 | -18.46 | 2.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.56 |
| | 22 | 13 | 16.01 | -3.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.16 |
| | | 14 | -16.01 | 3.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -13.08 |
| | 23 | 13 | 21.78 | -2.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.40 |
| | | 14 | -21.78 | 2.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.09 |

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 1 | 14 | 0.20 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.87 |
| | | 15 | -0.20 | -0.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.81 |
| | 2 | 14 | -0.02 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.34 |
| | | 15 | 0.02 | -0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.27 |
| | 3 | 14 | 2.30 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.42 |
| | | 15 | -2.30 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 |
| | 4 | 14 | -0.02 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.07 |
| | | 15 | 0.02 | -0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.02 |
| | 5 | 14 | 5.04 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.93 |
| | | 15 | -5.04 | -0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.96 |
| | 6 | 14 | -0.07 | 0.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.53 |
| | | 15 | 0.07 | -0.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.29 |
| | 7 | 14 | 8.99 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.66 |
| | | 15 | -8.99 | -0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.70 |
| | 8 | 14 | -0.13 | 1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.74 |
| | | 15 | 0.13 | -1.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.35 |
| | 9 | 14 | 12.67 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.34 |
| | | 15 | -12.67 | -0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.40 |
| | 10 | 14 | -0.17 | 1.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.13 |
| | | 15 | 0.17 | -1.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.61 |
| | 11 | 14 | 15.40 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.84 |
| | | 15 | -15.40 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.92 |
| | 12 | 14 | -0.03 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.61 |
| | | 15 | 0.03 | -0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.53 |
| | 13 | 14 | -0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.55 |
| | | 15 | 0.01 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.52 |
| | 14 | 14 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.29 |
| | | 15 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.27 |
| | 15 | 14 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.20 |
| | | 15 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.19 |
| | 16 | 14 | 6.81 | 1.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.42 |
| | | 15 | -6.81 | -1.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.92 |
| | 17 | 14 | 9.18 | 0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.29 |
| | | 15 | -9.18 | -0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.08 |
| | 18 | 14 | 10.34 | 2.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.19 |
| | | 15 | -10.34 | -2.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.60 |
| | 19 | 14 | 13.98 | 1.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.50 |
| | | 15 | -13.98 | -1.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.11 |
| | 20 | 14 | 13.60 | 2.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.84 |
| | | 15 | -13.60 | -2.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -10.07 |
| | 21 | 14 | 18.46 | 2.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.56 |
| | | 15 | -18.46 | -1.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.00 |
| | 22 | 14 | 16.01 | 3.47 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.08 |
| | | 15 | -16.01 | -3.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -12.16 |
| | 23 | 14 | 21.78 | 2.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.09 |
| | | 15 | -21.78 | -2.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.40 |
| 15 | 1 | 15 | 0.20 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.81 |
| | | 1 | -0.20 | -0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.63 |



MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

| MEMB | LOAD | JT | AXIAL | SHEAR-Y | SHEAR-Z | TORSION | MOM-Y | MOM-Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 15 | -0.02 | 0.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.27 |
| | | 1 | 0.02 | -0.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.05 |
| | 3 | 15 | 2.30 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | | 1 | -2.30 | -0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.47 |
| | 4 | 15 | -0.02 | 0.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.02 |
| | | 1 | 0.02 | -0.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.84 |
| | 5 | 15 | 5.04 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.96 |
| | | 1 | -5.04 | -0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.02 |
| | 6 | 15 | -0.07 | 2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.29 |
| | | 1 | 0.07 | -2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.56 |
| | 7 | 15 | 8.99 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.70 |
| | | 1 | -8.99 | -0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.83 |
| | 8 | 15 | -0.13 | -4.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.35 |
| | | 1 | 0.13 | -4.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.09 |
| | 9 | 15 | 12.67 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.40 |
| | | 1 | -12.67 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.57 |
| | 10 | 15 | -0.17 | 5.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.61 |
| | | 1 | 0.17 | -5.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.96 |
| | 11 | 15 | 15.40 | 0.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.92 |
| | | 1 | -15.40 | -0.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.12 |
| | 12 | 15 | -0.03 | 0.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.53 |
| | | 1 | 0.03 | -0.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.26 |
| | 13 | 15 | -0.01 | 0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.52 |
| | | 1 | 0.01 | -0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.43 |
| | 14 | 15 | 0.00 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 |
| | | 1 | 0.00 | -0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.22 |
| | 15 | 15 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| | | 1 | 0.00 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.15 |
| | 16 | 15 | 6.81 | 5.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.92 |
| | | 1 | -6.81 | -5.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.36 |
| | 17 | 15 | 9.18 | 2.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.08 |
| | | 1 | -9.18 | -2.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.44 |
| | 18 | 15 | 10.34 | 6.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.60 |
| | | 1 | -10.34 | -6.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -5.76 |
| | 19 | 15 | 13.98 | 4.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.11 |
| | | 1 | -13.98 | -4.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.90 |
| | 20 | 15 | 13.60 | 8.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.07 |
| | | 1 | -13.60 | -8.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -7.66 |
| | 21 | 15 | 18.46 | 6.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.00 |
| | | 1 | -18.46 | -6.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -3.26 |
| | 22 | 15 | 16.01 | 10.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.16 |
| | | 1 | -16.01 | -10.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -9.28 |
| | 23 | 15 | 21.78 | 7.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.40 |
| | | 1 | -21.78 | -7.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -4.26 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

121. PRINT SUPPORT REACTION ALL



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 0.00 | 1.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 1.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 4.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | -0.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 8.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | -0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 10.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | -1.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 12 | 0.00 | 1.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 13 | 0.00 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 14 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 15 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 16 | 0.00 | 9.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 17 | 0.00 | 2.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 18 | 0.00 | 10.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 19 | 0.00 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 20 | 0.00 | 13.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 21 | 0.00 | 8.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 22 | 0.00 | 16.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 23 | 0.00 | 10.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 1 | 0.00 | 1.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 1.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 4.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 6.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 0.00 | 9.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 12 | 0.00 | 1.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 13 | 0.00 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 14 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 15 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 16 | 0.00 | 8.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 17 | 0.00 | 3.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 18 | 0.00 | 9.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 19 | 0.00 | 6.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 20 | 0.00 | 12.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 21 | 0.00 | 8.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 22 | 0.00 | 15.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 23 | 0.00 | 10.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | 1 | 0.00 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 3.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 4.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 12 | 0.00 | 0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 13 | 0.00 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 14 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 15 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 16 | 0.00 | 4.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 17 | 0.00 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 18 | 0.00 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 19 | 0.00 | 3.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 20 | 0.00 | 6.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 21 | 0.00 | 4.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 22 | 0.00 | 7.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 23 | 0.00 | 5.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | 1 | 0.00 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 2.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 3.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 12 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 13 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 14 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 15 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 16 | 0.00 | 3.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 17 | 0.00 | 1.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 18 | 0.00 | 4.51 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 19 | 0.00 | 2.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 20 | 0.00 | 5.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 21 | 0.00 | 4.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 22 | 0.00 | 6.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 23 | 0.00 | 5.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 1 | 0.00 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 1.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 3.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 4.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 12 | 0.00 | 0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 13 | 0.00 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 14 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 15 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 16 | 0.00 | 4.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 17 | 0.00 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 18 | 0.00 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 19 | 0.00 | 3.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 20 | 0.00 | 6.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 21 | 0.00 | 4.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 22 | 0.00 | 7.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 23 | 0.00 | 5.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 1 | 0.00 | 1.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 1.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 0.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 4.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 6.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 9.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 12 | 0.00 | 1.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 13 | 0.00 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 14 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 15 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 16 | 0.00 | 8.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 17 | 0.00 | 3.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 18 | 0.00 | 9.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 19 | 0.00 | 6.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 20 | 0.00 | 12.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 21 | 0.00 | 8.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 22 | 0.00 | 15.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 23 | 0.00 | 10.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 1 | 0.00 | 1.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.00 | 1.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.00 | -0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 4 | 0.00 | 1.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 0.00 | -0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 6 | 0.00 | 4.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 7 | 0.00 | -0.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 8 | 0.00 | 8.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 9 | 0.00 | -0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 10 | 0.00 | 10.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 11 | 0.00 | -1.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 12 | 0.00 | 1.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 13 | 0.00 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 14 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 15 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 16 | 0.00 | 9.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 17 | 0.00 | 2.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 18 | 0.00 | 10.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 19 | 0.00 | 5.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 20 | 0.00 | 13.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 21 | 0.00 | 8.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 22 | 0.00 | 16.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 23 | 0.00 | 10.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

122. PRINT DISPLACEMENT

COMPROBACION DE LOS MARCOS PREFABRICADOS DE 2.5*2.5 -- PAGE NO. 22

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00002 | -0.03450 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00018 |
| | 2 | 0.00000 | -0.03419 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00029 |
| | 3 | 0.00018 | -0.00161 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 4 | 0.00000 | -0.02735 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00023 |
| | 5 | 0.00039 | -0.00352 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00022 |
| | 6 | -0.00001 | -0.11548 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00097 |
| | 7 | 0.00070 | -0.00628 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00040 |
| | 8 | -0.00001 | -0.19754 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00166 |
| | 9 | 0.00098 | -0.00885 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00056 |
| | 10 | -0.00001 | -0.25832 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00216 |
| | 11 | 0.00119 | -0.01075 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00068 |
| | 12 | 0.00000 | -0.04103 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00034 |
| | 13 | 0.00000 | -0.01398 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 14 | 0.00000 | -0.00729 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 15 | 0.00000 | -0.00501 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 16 | 0.00053 | -0.24448 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00154 |
| | 17 | 0.00071 | -0.09274 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00023 |
| | 18 | 0.00080 | -0.28352 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00169 |
| | 19 | 0.00108 | -0.17545 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00067 |
| | 20 | 0.00105 | -0.36900 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00224 |
| | 21 | 0.00143 | -0.25246 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00109 |
| | 22 | 0.00124 | -0.43942 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00271 |
| | 23 | 0.00168 | -0.30951 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00140 |
| 2 | 1 | -0.00142 | -0.04805 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00018 |
| | 2 | -0.00235 | -0.05605 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00031 |
| | 3 | 0.00118 | 0.00669 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 4 | -0.00188 | -0.04484 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00024 |
| | 5 | 0.00259 | 0.01467 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00028 |
| | 6 | -0.00792 | -0.18934 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00103 |
| | 7 | 0.00463 | 0.02617 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00050 |
| | 8 | -0.01355 | -0.32387 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00176 |
| | 9 | 0.00652 | 0.03687 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00070 |
| | 10 | -0.01772 | -0.42352 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00231 |
| | 11 | 0.00792 | 0.04480 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00085 |
| | 12 | -0.00282 | -0.06726 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00037 |
| | 13 | -0.00096 | -0.02292 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 14 | -0.00050 | -0.01196 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 15 | -0.00034 | -0.00822 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 16 | -0.01155 | -0.36041 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00158 |
| | 17 | -0.00044 | -0.10777 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00016 |
| | 18 | -0.01223 | -0.41001 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00171 |
| | 19 | -0.00338 | -0.22368 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00060 |
| | 20 | -0.01623 | -0.53673 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00227 |
| | 21 | -0.00612 | -0.33159 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00101 |
| | 22 | -0.01969 | -0.64224 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00274 |
| | 23 | -0.00815 | -0.41152 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00131 |
| 3 | 1 | -0.00541 | -0.04949 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00018 |
| | 2 | -0.00902 | -0.05845 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00030 |

COMPROBACION DE LOS MARCOS PREFABRICADOS DE 2.5*2.5 -- PAGE NO. 23

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 0.00409 | 0.00770 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 4 | -0.00721 | -0.04676 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00024 |
| | 5 | 0.00897 | 0.01688 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00029 |
| | 6 | -0.03046 | -0.19744 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00100 |
| | 7 | 0.01599 | 0.03011 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00052 |
| | 8 | -0.05210 | -0.33773 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00171 |
| | 9 | 0.02254 | 0.04243 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00073 |
| | 10 | -0.06813 | -0.44165 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00224 |
| | 11 | 0.02738 | 0.05155 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00089 |
| | 12 | -0.01082 | -0.07014 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00036 |
| | 13 | -0.00369 | -0.02390 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 14 | -0.00192 | -0.01247 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 15 | -0.00132 | -0.00857 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 16 | -0.04561 | -0.37278 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00150 |
| | 17 | -0.00342 | -0.10900 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 18 | -0.04894 | -0.42339 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00161 |
| | 19 | -0.01570 | -0.22834 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00052 |
| | 20 | -0.06498 | -0.55449 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00214 |
| | 21 | -0.02713 | -0.33945 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00090 |
| | 22 | -0.07874 | -0.66375 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00259 |
| | 23 | -0.03560 | -0.42175 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00118 |
| 4 | 1 | -0.00383 | -0.04997 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 2 | -0.00918 | -0.05946 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |
| | 3 | 0.00437 | 0.00770 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00014 |
| | 4 | -0.00735 | -0.04757 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00024 |
| | 5 | 0.00959 | 0.01688 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00031 |
| | 6 | -0.03102 | -0.20084 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00102 |
| | 7 | 0.01710 | 0.03011 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00055 |
| | 8 | -0.05306 | -0.34354 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00174 |
| | 9 | 0.02410 | 0.04243 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00078 |
| | 10 | -0.06938 | -0.44924 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00228 |
| | 11 | 0.02928 | 0.05155 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00095 |
| | 12 | -0.01102 | -0.07135 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00036 |
| | 13 | -0.00375 | -0.02431 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 14 | -0.00196 | -0.01268 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 15 | -0.00135 | -0.00872 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 16 | -0.04316 | -0.37898 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00143 |
| | 17 | -0.00115 | -0.11106 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 18 | -0.04622 | -0.43067 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00153 |
| | 19 | -0.01321 | -0.23273 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00045 |
| | 20 | -0.06226 | -0.56422 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00206 |
| | 21 | -0.02444 | -0.34601 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00082 |
| | 22 | -0.07605 | -0.67549 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00251 |
| | 23 | -0.03276 | -0.42993 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00110 |
| 5 | 1 | -0.00098 | -0.05099 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 2 | -0.00238 | -0.06190 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00031 |
| | 3 | 0.00126 | 0.00878 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00014 |
| | 4 | -0.00190 | -0.04952 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00025 |

COMPROBACION DE LOS MARCOS PREFABRICADOS DE 2.5*2.5 -- PAGE NO. 24

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 0.00277 | 0.01925 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00030 |
| | 6 | -0.00804 | -0.20908 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00105 |
| | 7 | 0.00493 | 0.03434 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00054 |
| | 8 | -0.01376 | -0.35764 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00180 |
| | 9 | 0.00695 | 0.04839 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00076 |
| | 10 | -0.01799 | -0.46768 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00236 |
| | 11 | 0.00844 | 0.05879 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00092 |
| | 12 | -0.00286 | -0.07428 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00037 |
| | 13 | -0.00097 | -0.02531 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00013 |
| | 14 | -0.00051 | -0.01321 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 15 | -0.00035 | -0.00908 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 16 | -0.01081 | -0.39068 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00149 |
| | 17 | 0.00021 | -0.11168 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00008 |
| | 18 | -0.01141 | -0.44330 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00162 |
| | 19 | -0.00265 | -0.23673 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00051 |
| | 20 | -0.01538 | -0.58124 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00218 |
| | 21 | -0.00531 | -0.35316 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00092 |
| | 22 | -0.01882 | -0.69627 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00266 |
| | 23 | -0.00728 | -0.43940 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00121 |
| 6 | 1 | -0.00002 | -0.05990 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00011 |
| | 2 | 0.00000 | -0.08415 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00029 |
| | 3 | 0.00017 | 0.01791 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00011 |
| | 4 | 0.00000 | -0.06732 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00023 |
| | 5 | 0.00038 | 0.03927 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00025 |
| | 6 | 0.00001 | -0.28424 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00098 |
| | 7 | 0.00067 | 0.07003 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00045 |
| | 8 | 0.00001 | -0.48619 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00168 |
| | 9 | 0.00095 | 0.09868 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00063 |
| | 10 | 0.00001 | -0.63579 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00219 |
| | 11 | 0.00115 | 0.11990 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00076 |
| | 12 | 0.00000 | -0.10098 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00035 |
| | 13 | 0.00000 | -0.03441 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 14 | 0.00000 | -0.01795 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 15 | 0.00000 | -0.01234 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 16 | 0.00048 | -0.49889 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00142 |
| | 17 | 0.00067 | -0.11991 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 18 | 0.00075 | -0.56119 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00156 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 19 | 0.00103 | -0.27729 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00056 |
| | 20 | 0.00100 | -0.74011 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00210 |
| | 21 | 0.00138 | -0.42381 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00096 |
| | 22 | 0.00119 | -0.89012 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00256 |
| | 23 | 0.00163 | -0.53235 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00126 |
| 7 | 1 | 0.00002 | -0.05990 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00011 |
| | 2 | 0.00000 | -0.08415 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00029 |
| | 3 | -0.00017 | 0.01791 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00011 |
| | 4 | 0.00000 | -0.06732 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00023 |
| | 5 | -0.00038 | 0.03927 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00025 |
| | 6 | -0.00001 | -0.28423 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00098 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | -0.00067 | 0.07003 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00045 |
| | 8 | -0.00001 | -0.48619 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00168 |
| | 9 | -0.00095 | 0.09868 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00063 |
| | 10 | -0.00001 | -0.63579 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00219 |
| | 11 | -0.00115 | 0.11990 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00076 |
| | 12 | 0.00000 | -0.10098 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00035 |
| | 13 | 0.00000 | -0.03441 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 14 | 0.00000 | -0.01795 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 15 | 0.00000 | -0.01234 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 16 | -0.00048 | -0.49889 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00142 |
| | 17 | -0.00067 | -0.11991 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 18 | -0.00075 | -0.56119 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00156 |
| | 19 | -0.00103 | -0.27729 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00056 |
| | 20 | -0.00100 | -0.74011 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00210 |
| | 21 | -0.00138 | -0.42381 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00096 |
| | 22 | -0.00119 | -0.89012 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00256 |
| | 23 | -0.00163 | -0.53235 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00126 |
| 8 | 1 | 0.00098 | -0.05099 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 2 | 0.00238 | -0.06190 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00031 |
| | 3 | -0.00126 | 0.00878 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00014 |
| | 4 | 0.00190 | -0.04952 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00025 |
| | 5 | -0.00277 | 0.01925 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |
| | 6 | 0.00804 | -0.20908 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00105 |
| | 7 | -0.00493 | 0.03434 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00054 |
| | 8 | 0.01376 | -0.35764 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00180 |
| | 9 | -0.00695 | 0.04839 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00076 |
| | 10 | 0.01799 | -0.46768 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00236 |
| | 11 | -0.00845 | 0.05879 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00092 |
| | 12 | 0.00286 | -0.07428 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00037 |
| | 13 | 0.00097 | -0.02531 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 14 | 0.00051 | -0.01321 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00007 |
| | 15 | 0.00035 | -0.00908 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 16 | 0.01081 | -0.39068 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00149 |
| | 17 | -0.00021 | -0.11168 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00008 |
| | 18 | 0.01141 | -0.44330 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00162 |
| | 19 | 0.00265 | -0.23673 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00051 |
| | 20 | 0.01538 | -0.58124 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00218 |
| | 21 | 0.00531 | -0.35316 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00092 |
| | 22 | 0.01882 | -0.69627 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00266 |
| | 23 | 0.00728 | -0.43940 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00121 |
| 9 | 1 | 0.00383 | -0.04997 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 2 | 0.00918 | -0.05946 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00030 |
| | 3 | -0.00437 | 0.00770 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00014 |
| | 4 | 0.00735 | -0.04757 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00024 |
| | 5 | -0.00959 | 0.01688 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00031 |
| | 6 | 0.03102 | -0.20084 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00102 |
| | 7 | -0.01710 | 0.03011 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00055 |
| | 8 | 0.05306 | -0.34354 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00174 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9 | -0.02410 | 0.04243 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00078 |
| | 10 | 0.06938 | -0.44924 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00228 |
| | 11 | -0.02928 | 0.05155 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00095 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 12 | 0.01102 | -0.07135 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00036 |
| | 13 | 0.00375 | -0.02431 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 14 | 0.00196 | -0.01268 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 15 | 0.00135 | -0.00872 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00004 |
| | 16 | 0.04316 | -0.37898 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00143 |
| | 17 | 0.00115 | -0.11106 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 18 | 0.04622 | -0.43066 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00153 |
| | 19 | 0.01321 | -0.23273 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00045 |
| | 20 | 0.06226 | -0.56422 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00206 |
| | 21 | 0.02444 | -0.34601 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00082 |
| | 22 | 0.07605 | -0.67549 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00251 |
| | 23 | 0.03276 | -0.42993 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00110 |
| 10 | 1 | 0.00541 | -0.04949 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00018 |
| | 2 | 0.00902 | -0.05845 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00030 |
| | 3 | -0.00409 | 0.00770 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 4 | 0.00721 | -0.04676 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00024 |
| | 5 | -0.00897 | 0.01688 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00029 |
| | 6 | 0.03046 | -0.19744 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00100 |
| | 7 | -0.01599 | 0.03011 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00052 |
| | 8 | 0.05210 | -0.33773 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00171 |
| | 9 | -0.02254 | 0.04243 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00073 |
| | 10 | 0.06813 | -0.44165 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00224 |
| | 11 | -0.02738 | 0.05155 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00089 |
| | 12 | 0.01082 | -0.07014 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00036 |
| | 13 | 0.00369 | -0.02390 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 14 | 0.00192 | -0.01247 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 15 | 0.00132 | -0.00857 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 16 | 0.04561 | -0.37278 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00150 |
| | 17 | 0.00342 | -0.10900 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 18 | 0.04894 | -0.42339 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00161 |
| | 19 | 0.01570 | -0.22834 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00052 |
| | 20 | 0.06498 | -0.55449 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00214 |
| | 21 | 0.02713 | -0.33945 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00090 |
| | 22 | 0.07874 | -0.66375 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00259 |
| | 23 | 0.03560 | -0.42175 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00118 |
| 11 | 1 | 0.00142 | -0.04805 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00018 |
| | 2 | 0.00235 | -0.05605 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00031 |
| | 3 | -0.00118 | 0.00669 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00013 |
| | 4 | 0.00188 | -0.04484 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00024 |
| | 5 | -0.00259 | 0.01467 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00028 |
| | 6 | 0.00792 | -0.18934 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00103 |
| | 7 | -0.00463 | 0.02617 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00050 |
| | 8 | 0.01355 | -0.32387 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00176 |
| | 9 | -0.00652 | 0.03687 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00070 |
| | 10 | 0.01772 | -0.42352 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00231 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11 | -0.00792 | 0.04480 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00085 |
| | 12 | 0.00282 | -0.06726 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00037 |
| | 13 | 0.00096 | -0.02292 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 14 | 0.00050 | -0.01196 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00007 |
| | 15 | 0.00034 | -0.00822 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 16 | 0.01155 | -0.36041 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00158 |
| | 17 | 0.00044 | -0.10777 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00016 |
| | 18 | 0.01223 | -0.41001 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00171 |
| | 19 | 0.00338 | -0.22368 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00060 |
| | 20 | 0.01623 | -0.53673 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00227 |
| | 21 | 0.00612 | -0.33159 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00101 |
| | 22 | 0.01969 | -0.64224 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00274 |
| | 23 | 0.00815 | -0.41152 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00131 |
| 12 | 1 | -0.00002 | -0.03450 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00018 |
| | 2 | 0.00000 | -0.03419 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00029 |
| | 3 | -0.00018 | -0.00161 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 4 | 0.00000 | -0.02735 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00023 |
| | 5 | -0.00039 | -0.00352 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00022 |
| | 6 | 0.00001 | -0.11548 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00097 |
| | 7 | -0.00070 | -0.00628 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00040 |
| | 8 | 0.00001 | -0.19754 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00166 |
| | 9 | -0.00098 | -0.00885 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00056 |
| | 10 | 0.00001 | -0.25832 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00216 |
| | 11 | -0.00119 | -0.01075 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00068 |
| | 12 | 0.00000 | -0.04103 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00034 |
| | 13 | 0.00000 | -0.01398 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 14 | 0.00000 | -0.00729 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15 | 0.00000 | -0.00501 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00004 |
| | 16 | -0.00053 | -0.24448 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00154 |
| | 17 | -0.00071 | -0.09274 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00023 |
| | 18 | -0.00080 | -0.28352 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00169 |
| | 19 | -0.00108 | -0.17545 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00067 |
| | 20 | -0.00105 | -0.36900 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00224 |
| | 21 | -0.00143 | -0.25246 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00109 |
| | 22 | -0.00124 | -0.43942 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00271 |
| | 23 | -0.00168 | -0.30951 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00140 |
| 13 | 1 | -0.00001 | -0.03063 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00010 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02811 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00015 |
| | 3 | -0.00009 | -0.00369 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 |
| | 4 | 0.00000 | -0.02249 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00012 |
| | 5 | -0.00020 | -0.00809 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00011 |
| | 6 | 0.00000 | -0.09495 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00051 |
| | 7 | -0.00035 | -0.01443 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00020 |
| | 8 | 0.00000 | -0.16241 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00088 |
| | 9 | -0.00049 | -0.02033 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00027 |
| | 10 | 0.00001 | -0.21238 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00115 |
| | 11 | -0.00060 | -0.02470 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00033 |
| | 12 | 0.00000 | -0.03373 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00018 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 13 | 0.00000 | -0.01149 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00006 |
| | 14 | 0.00000 | -0.00600 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00003 |
| | 15 | 0.00000 | -0.00412 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00002 |
| | 16 | -0.00026 | -0.21142 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00083 |
| | 17 | -0.00035 | -0.08759 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00014 |
| | 18 | -0.00040 | -0.24719 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00092 |
| | 19 | -0.00054 | -0.16059 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00038 |
| | 20 | -0.00053 | -0.32088 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00121 |
| | 21 | -0.00071 | -0.22857 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00061 |
| | 22 | -0.00062 | -0.38130 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00146 |
| | 23 | -0.00084 | -0.27892 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00078 |
| 14 | 1 | 0.00000 | -0.02927 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02601 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 0.00000 | -0.00437 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 4 | 0.00000 | -0.02081 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 5 | 0.00000 | -0.00959 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 6 | 0.00000 | -0.08785 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 7 | 0.00000 | -0.01710 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 8 | 0.00000 | -0.15026 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 9 | 0.00000 | -0.02409 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 10 | 0.00000 | -0.19650 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 11 | 0.00000 | -0.02927 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 12 | 0.00000 | -0.03121 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 13 | 0.00000 | -0.01063 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 14 | 0.00000 | -0.00555 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 15 | 0.00000 | -0.00381 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 16 | 0.00000 | -0.19986 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 17 | 0.00000 | -0.08564 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 18 | 0.00000 | -0.23444 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 19 | 0.00000 | -0.15522 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 20 | 0.00000 | -0.30400 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 21 | 0.00000 | -0.21999 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 22 | 0.00000 | -0.36092 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 23 | 0.00000 | -0.26798 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 15 | 1 | 0.00001 | -0.03063 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00010 |
| | 2 | 0.00000 | -0.02811 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00015 |
| | 3 | 0.00009 | -0.00369 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00005 |
| | 4 | 0.00000 | -0.02249 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00012 |
| | 5 | 0.00020 | -0.00809 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00011 |
| | 6 | 0.00000 | -0.09495 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00051 |
| | 7 | 0.00035 | -0.01443 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00020 |
| | 8 | 0.00000 | -0.16241 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00088 |
| | 9 | 0.00049 | -0.02033 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00027 |
| | 10 | -0.00001 | -0.21238 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00115 |
| | 11 | 0.00060 | -0.02470 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00033 |
| | 12 | 0.00000 | -0.03373 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00018 |
| | 13 | 0.00000 | -0.01149 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00006 |
| | 14 | 0.00000 | -0.00600 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 |



JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

| JOINT | LOAD | X-TRANS | Y-TRANS | Z-TRANS | X-ROTAN | Y-ROTAN | Z-ROTAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15 | 0.00000 | -0.00412 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00002 |
| | 16 | 0.00026 | -0.21142 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00083 |
| | 17 | 0.00035 | -0.08759 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00014 |
| | 18 | 0.00040 | -0.24719 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00092 |
| | 19 | 0.00054 | -0.16059 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00038 |
| | 20 | 0.00053 | -0.32088 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00121 |
| | 21 | 0.00071 | -0.22857 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00061 |
| | 22 | 0.00062 | -0.38130 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00146 |
| | 23 | 0.00084 | -0.27892 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00078 |

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

123. PLOT DISPLACEMENT FILE
124. PLOT BENDING FILE
125. FINISH

********** END OF STAAD-III **********

**** DATE= FEB 3,1999 TIME= 12:46:26 ****


**********
* FOR QUESTIONS REGARDING THIS VERSION OF PROGRAM *
* TEL:(0454) 281-080, FAX:(0454)-415-866 THORNBURY UK *
* 10, St.MARY ST, St.MARY CENTRE,THORNBURY,BRISTOL,UK *
**********

STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

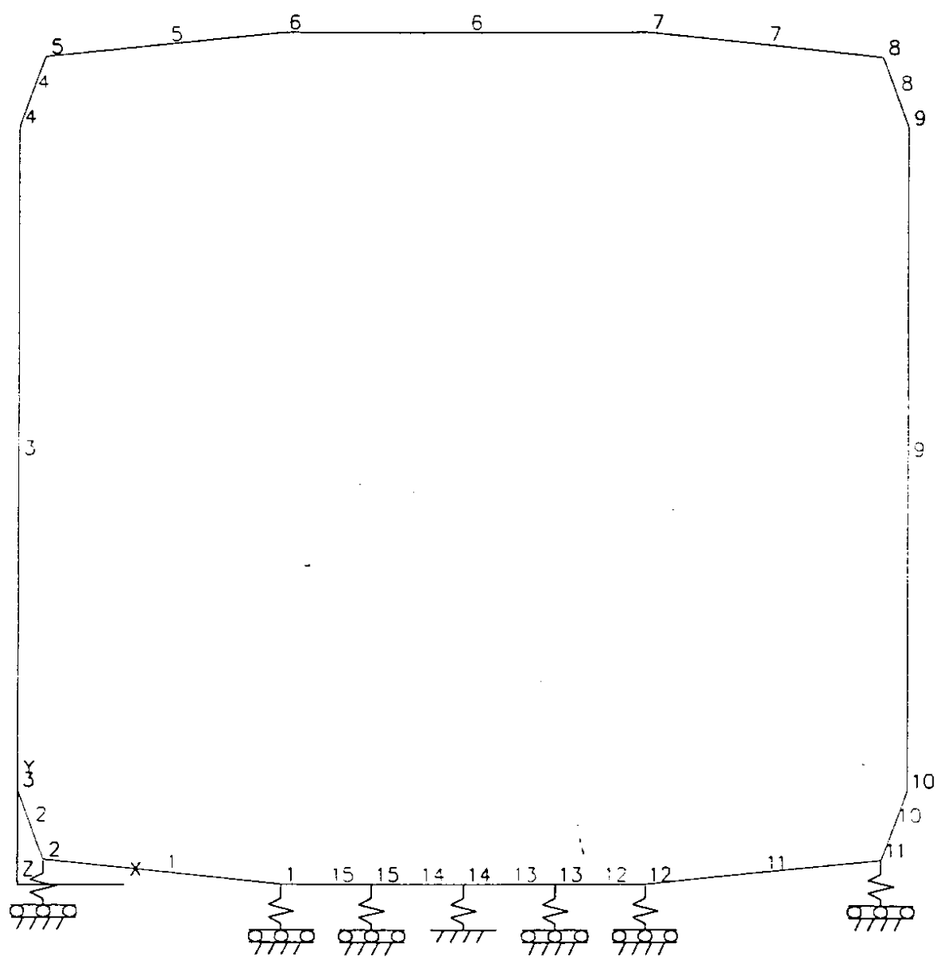
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0




MET MTON

STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

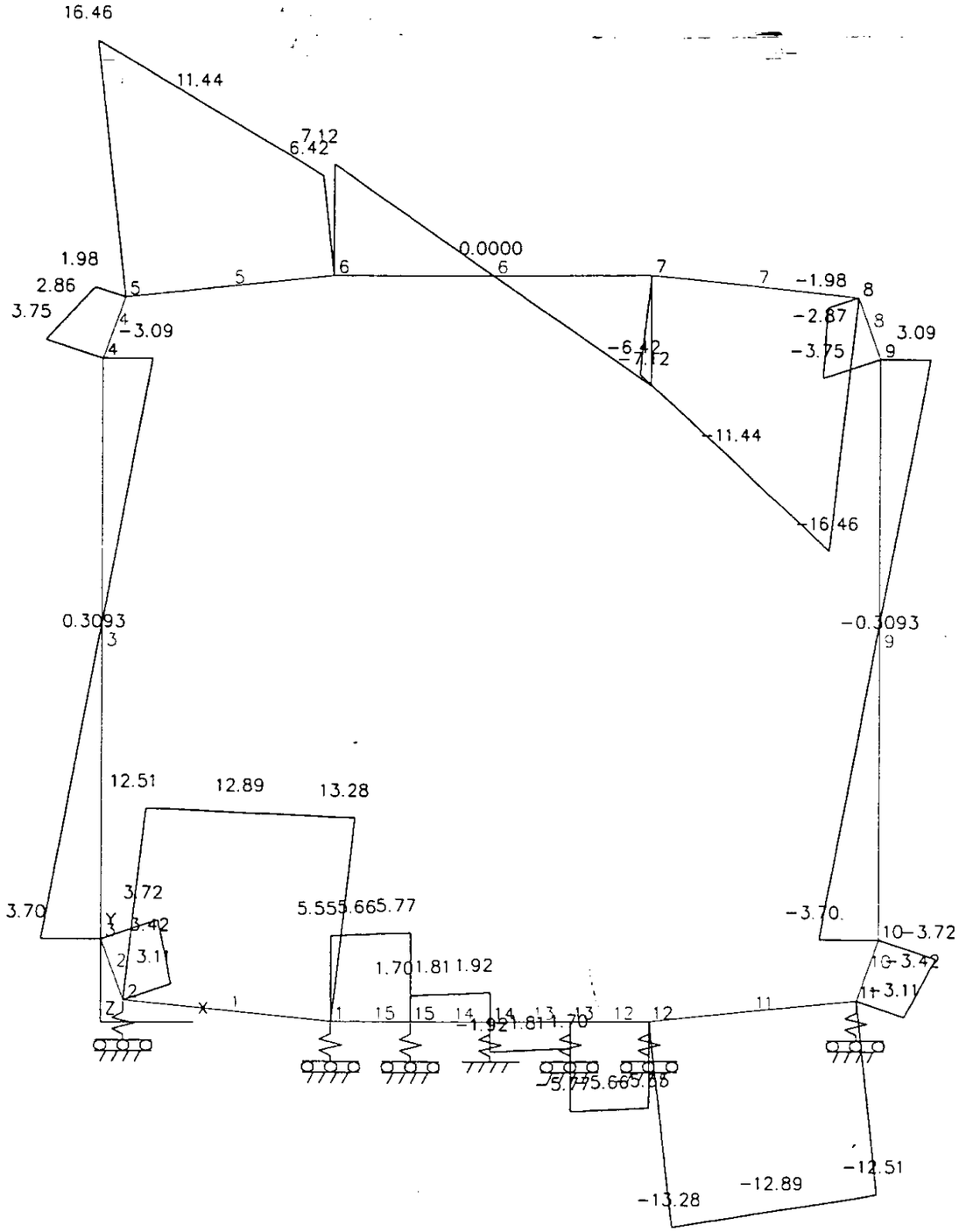
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0



STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

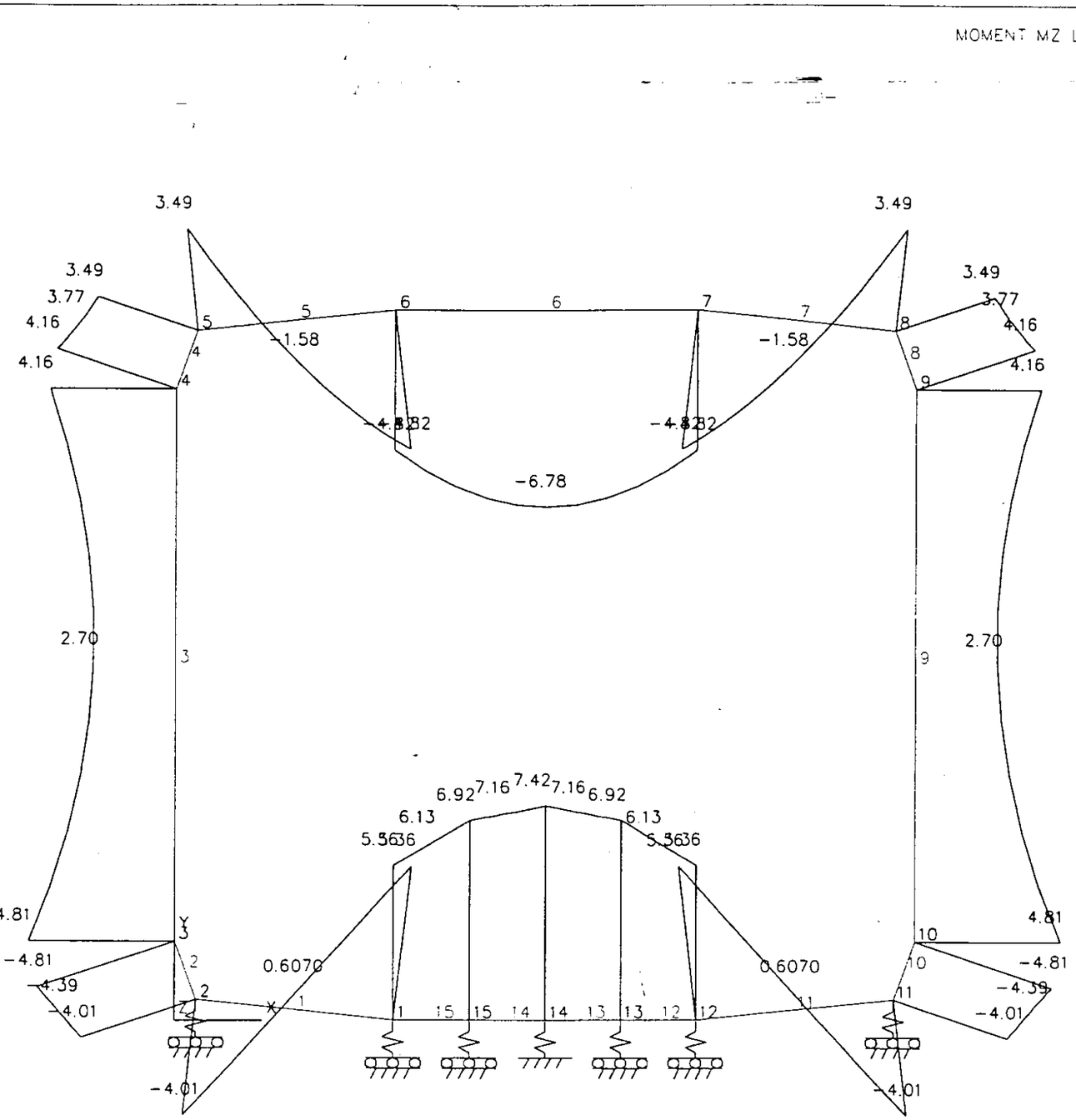
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0



STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

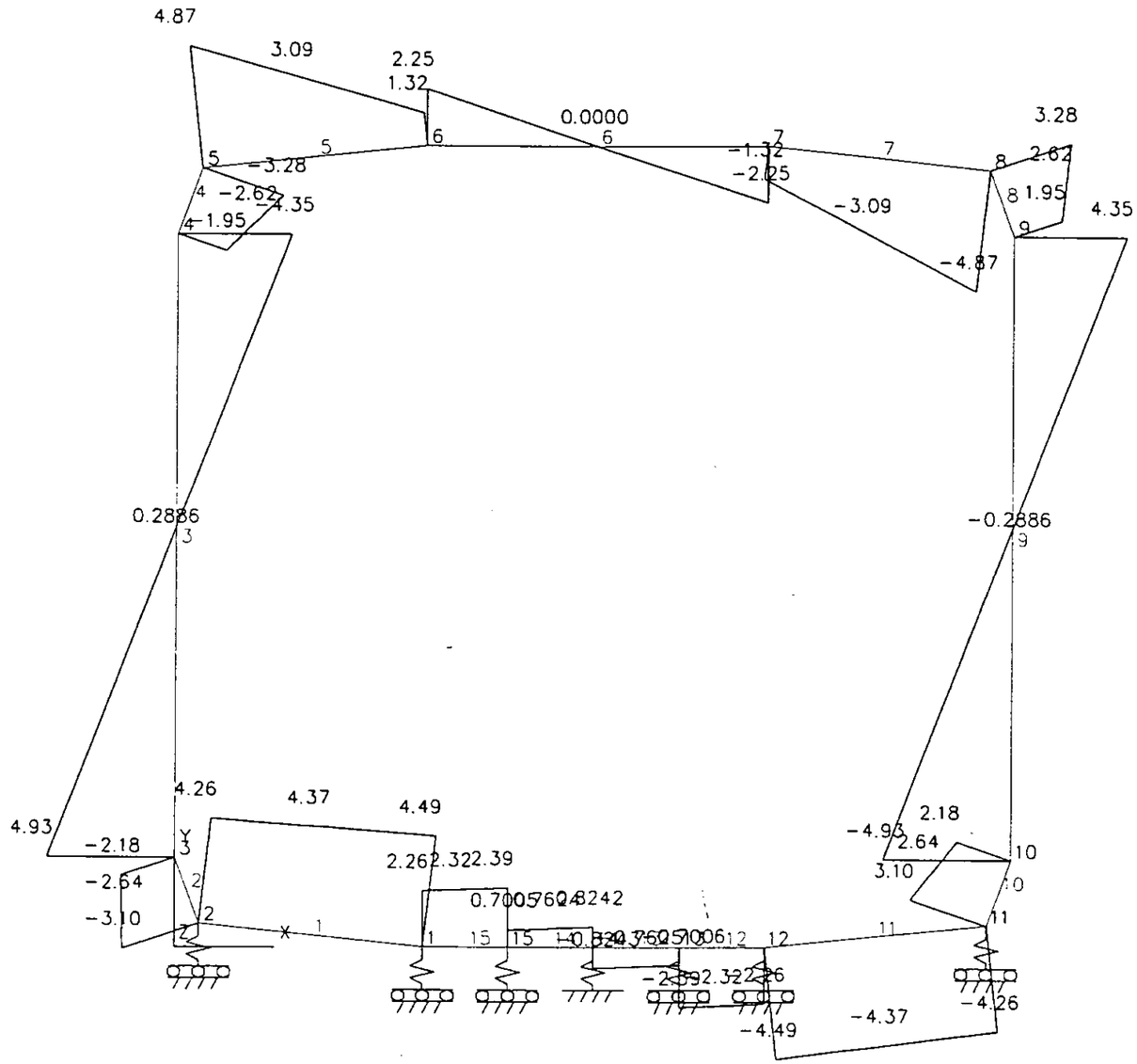
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0




MET MTON

STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

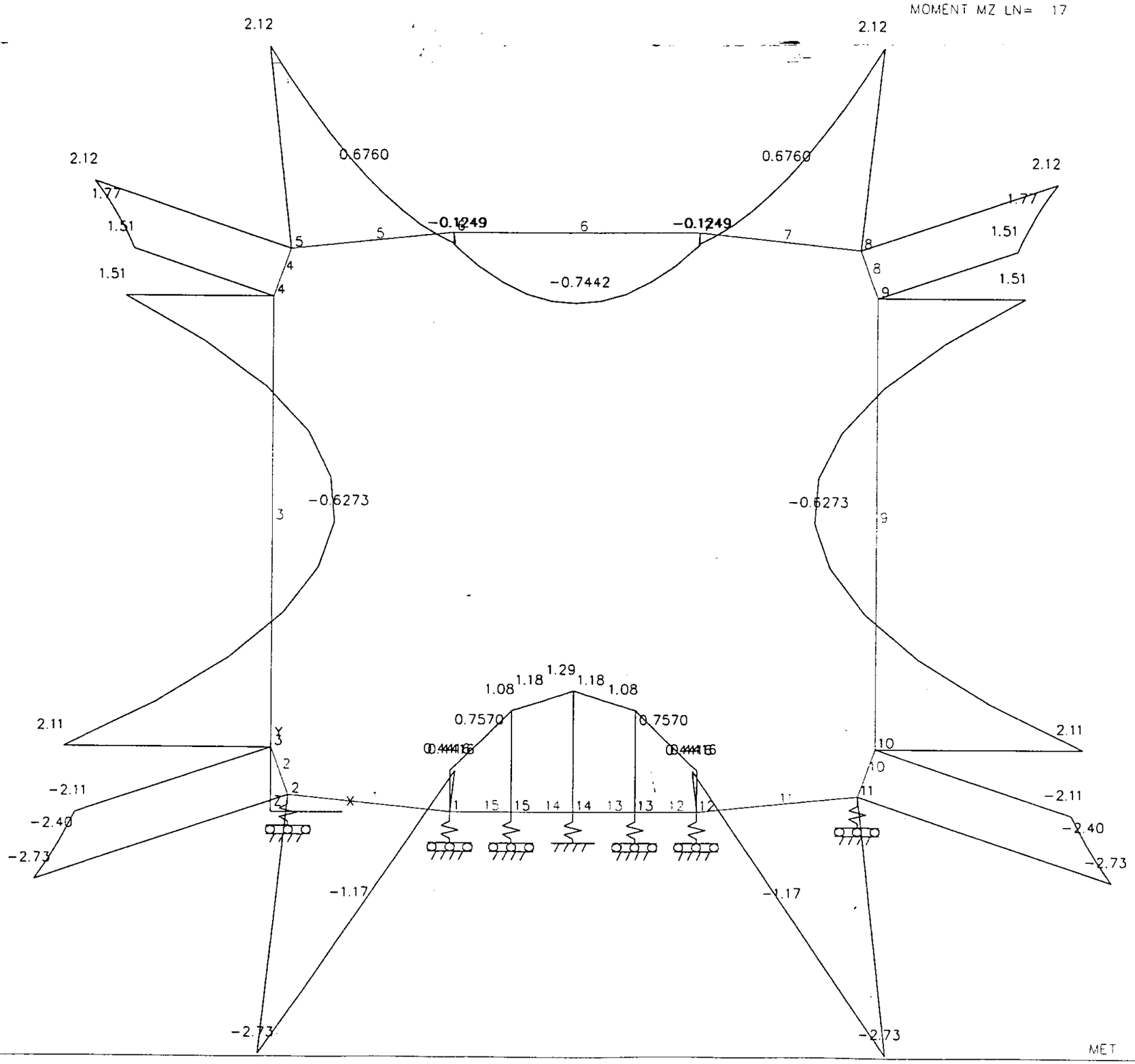
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0



STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

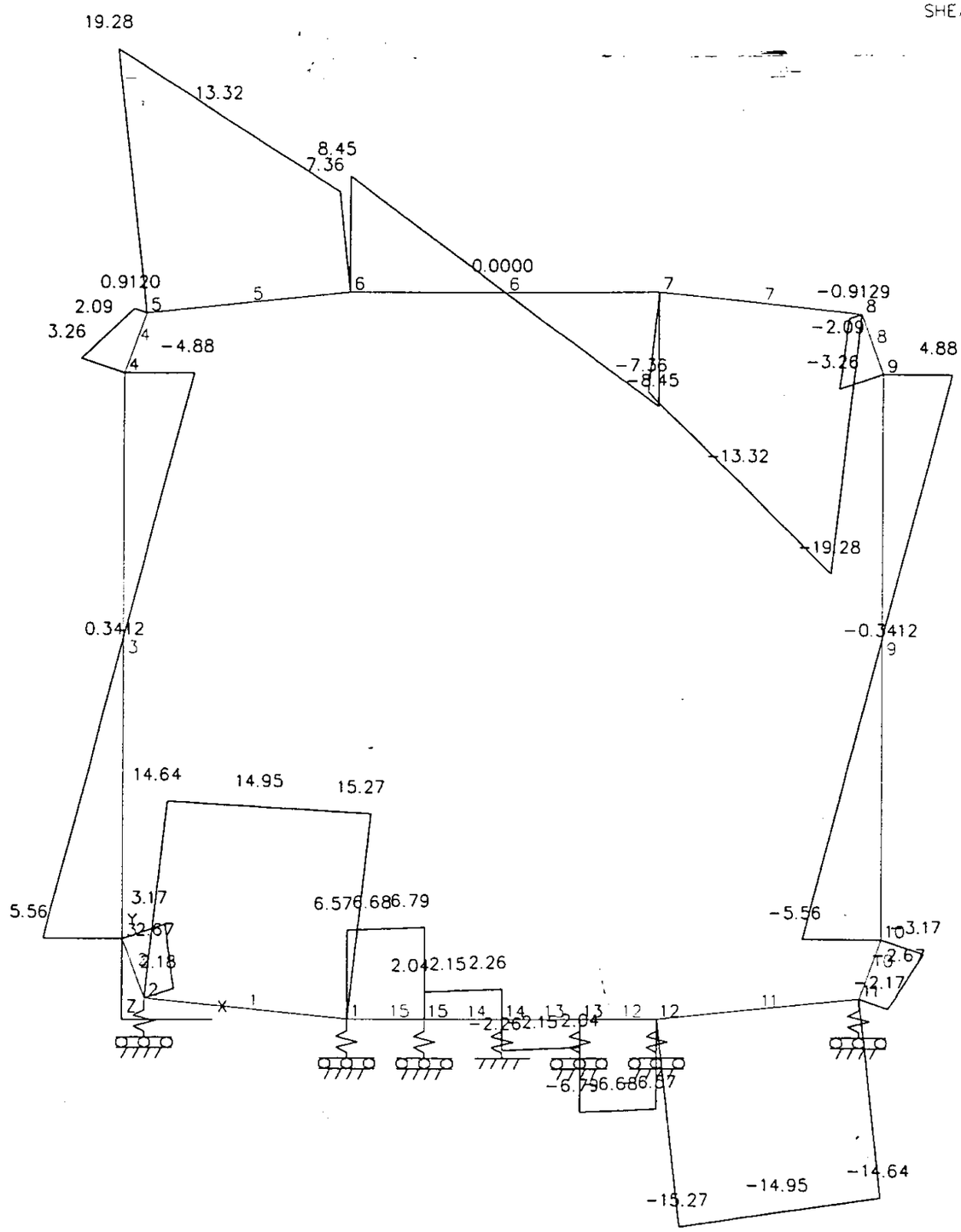
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0



STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

. = 15

NE = 0

NS = 7

NL = 23

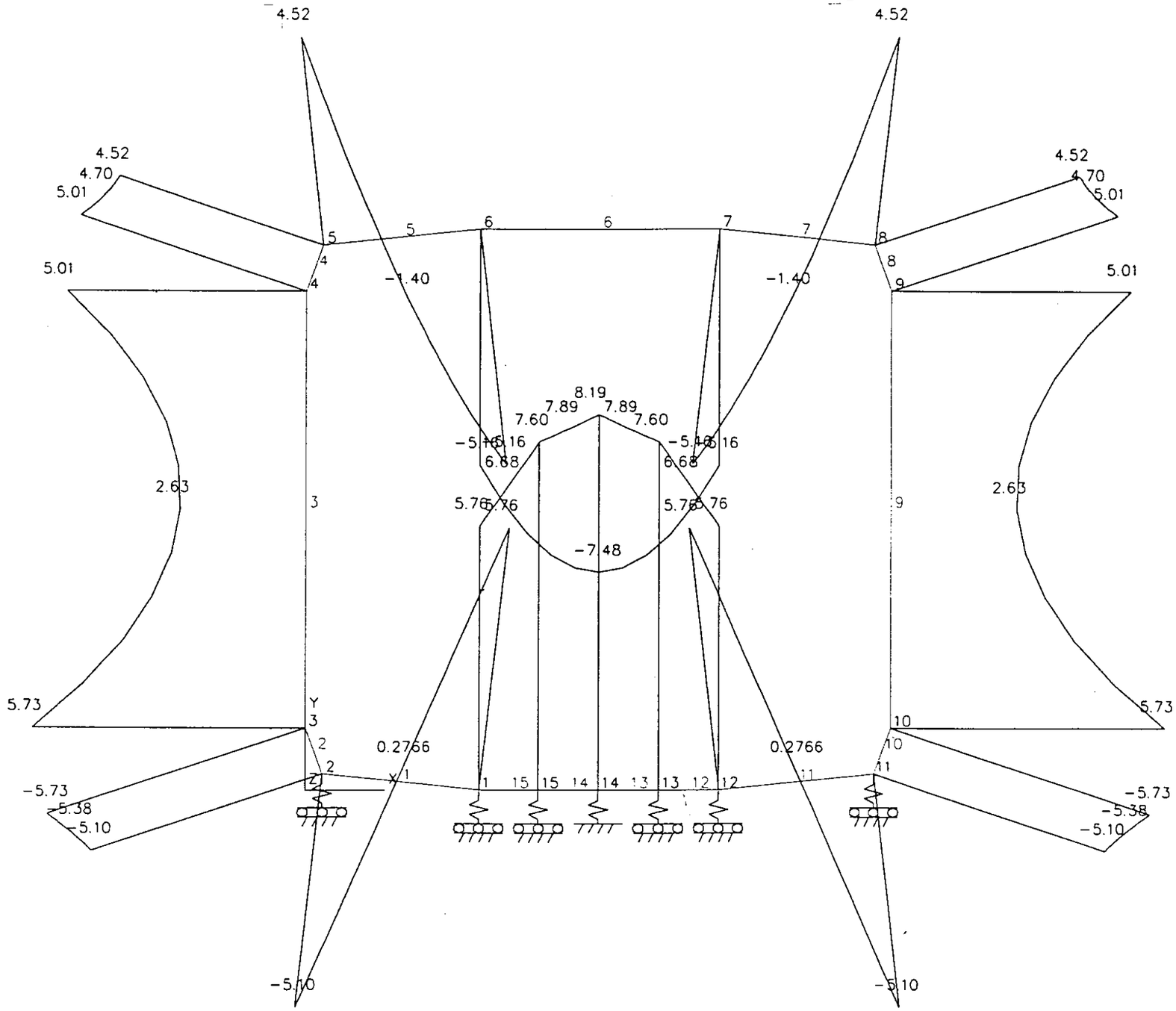
XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0

1

MOMENT MZ LN= 18




MET MTON

SHEAR FY LN= 19

STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

NM = 15

NE = 0

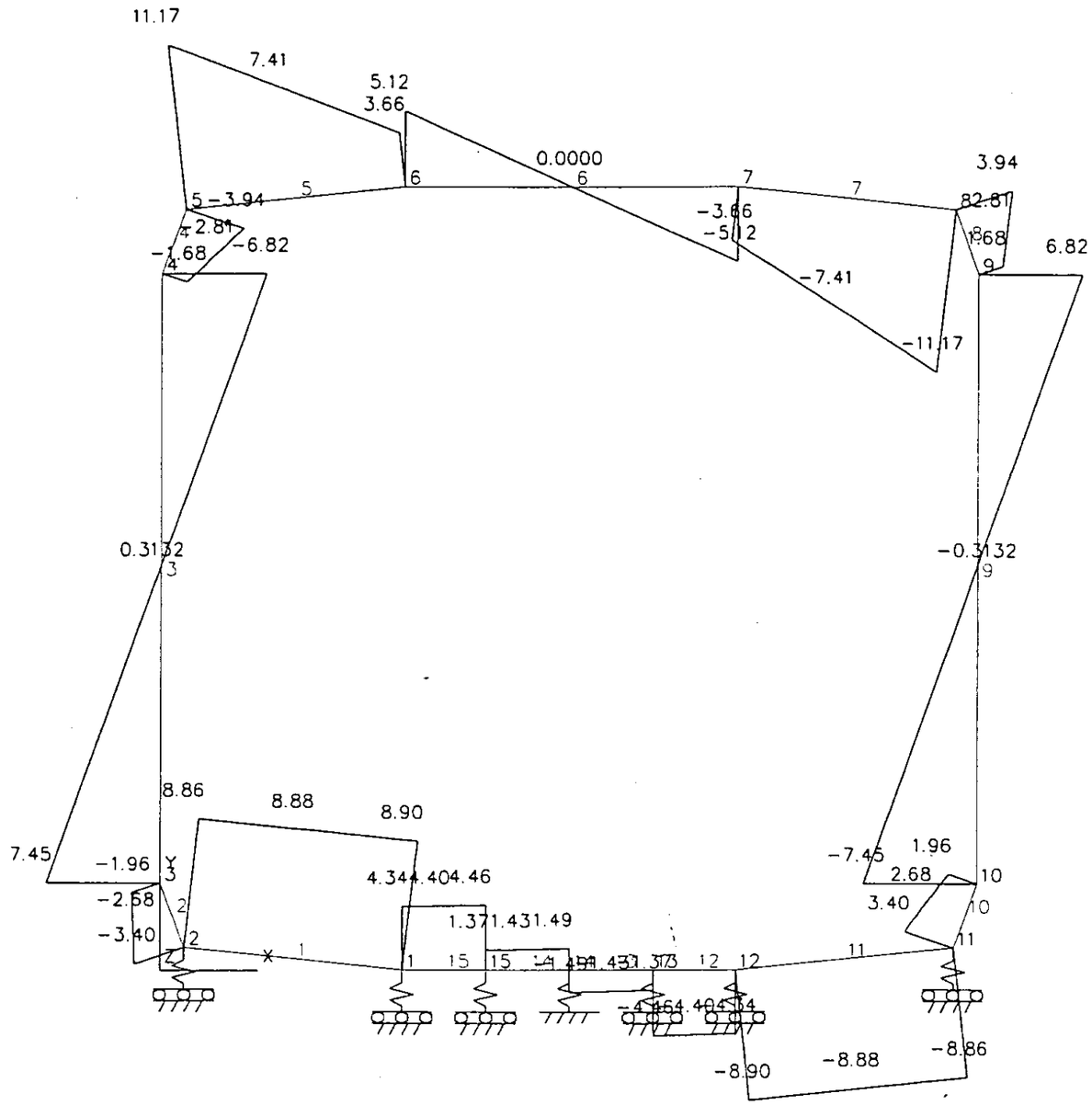
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0




MET MTON

STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

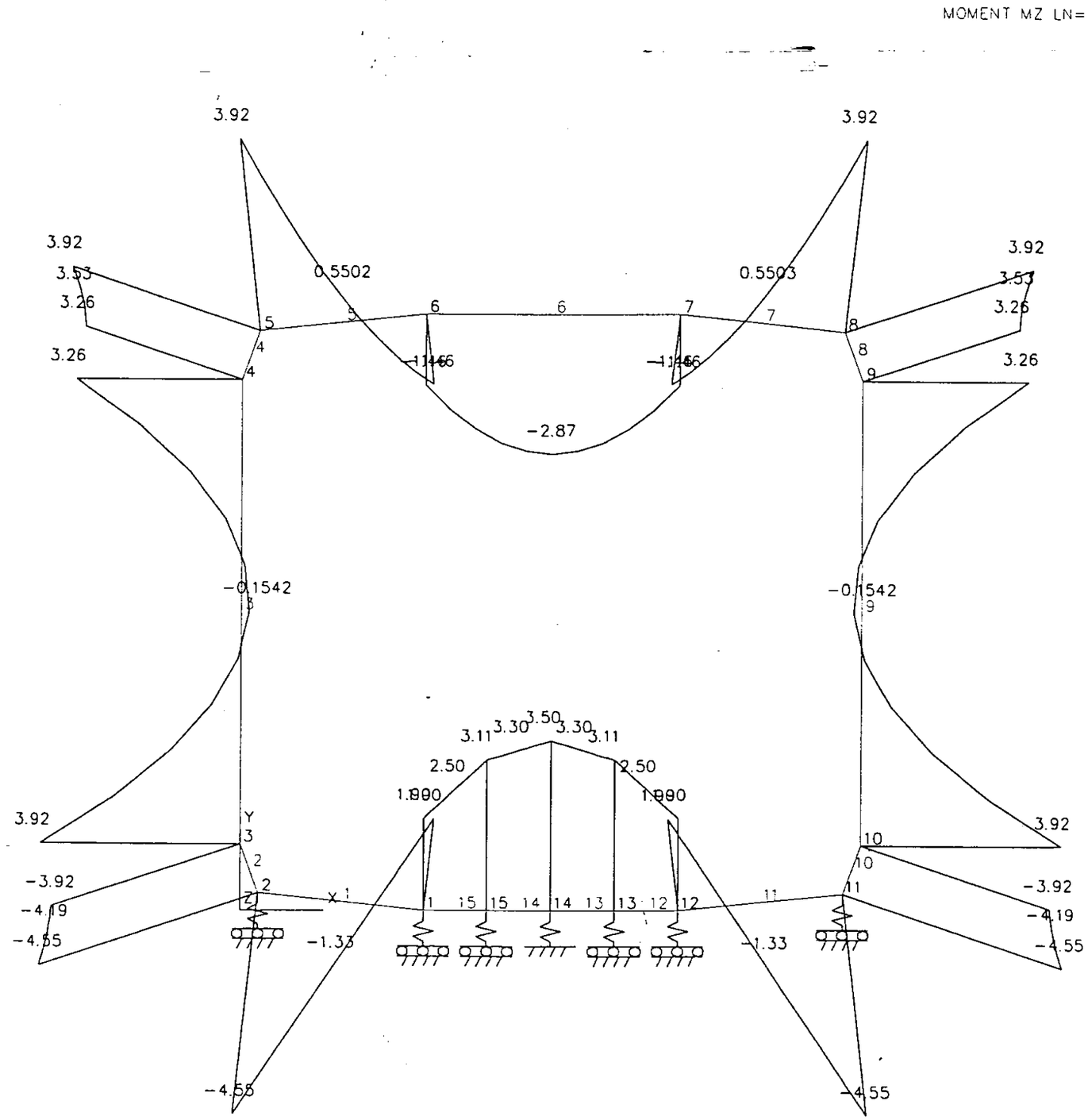
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0



SHEAR FY LN= 20

STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

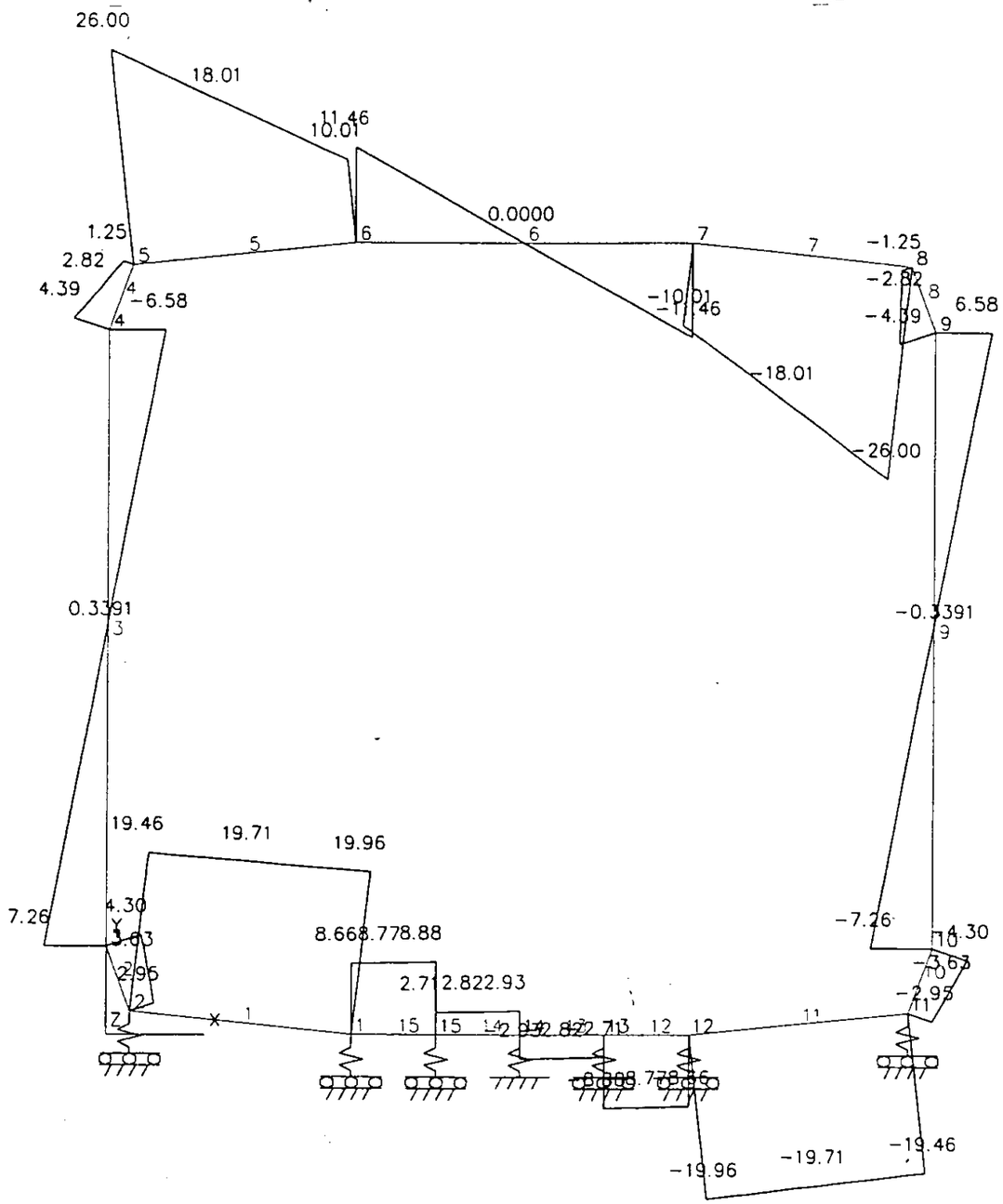
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0




MET MTON

STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

. = 15

NE = 0

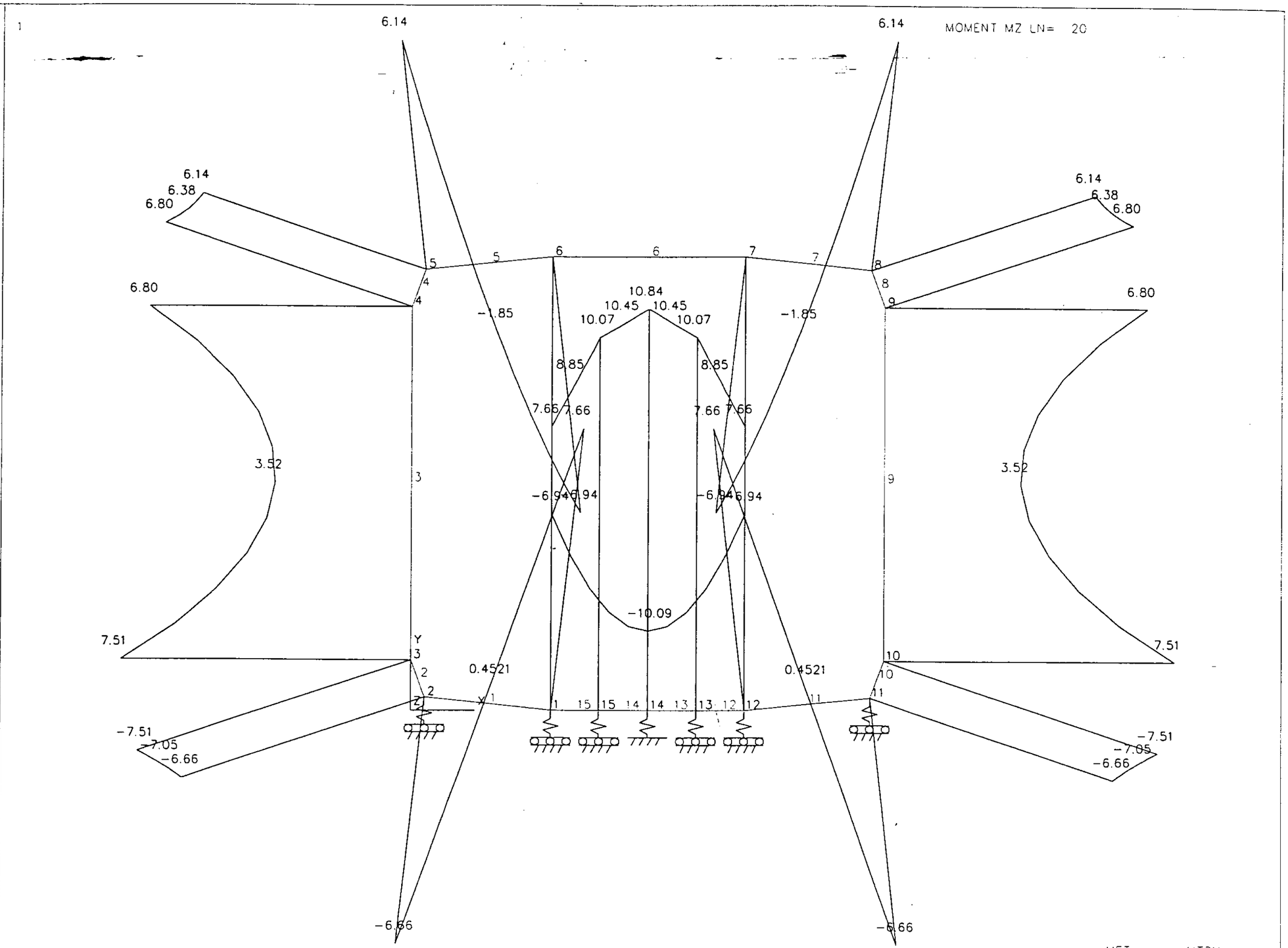
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0



STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

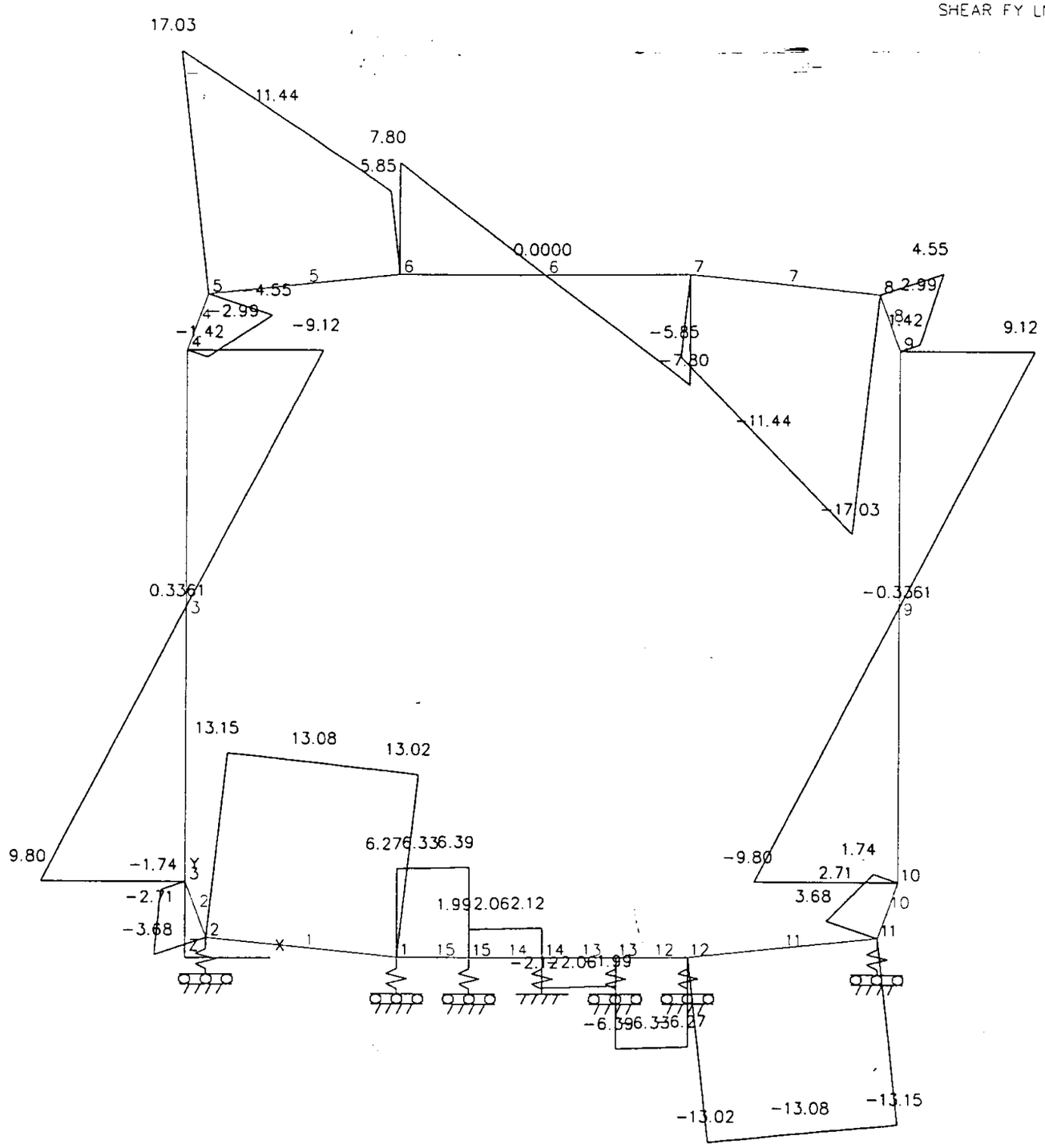
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0




MET MTON

STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

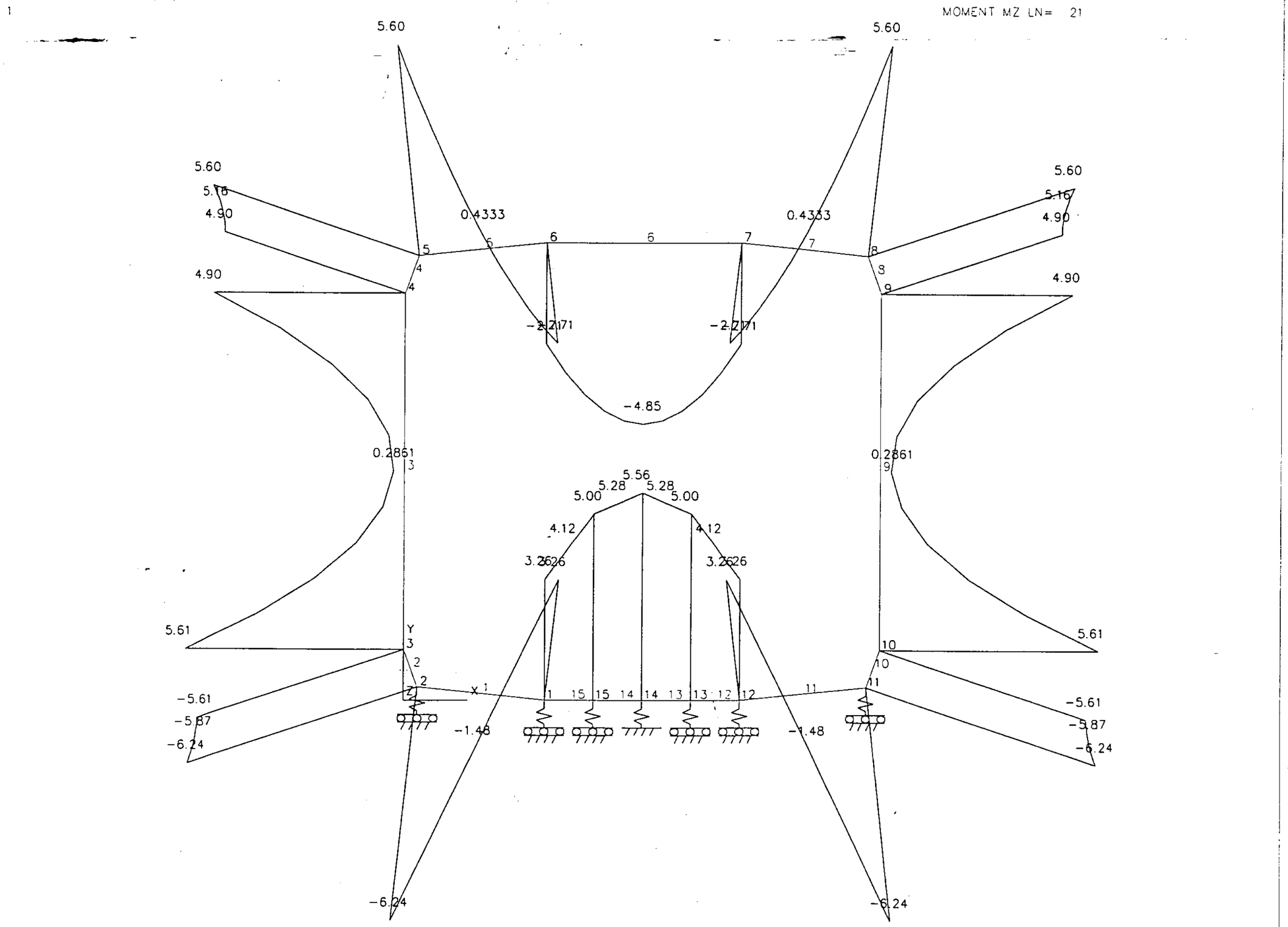
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0




MET MTON

STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

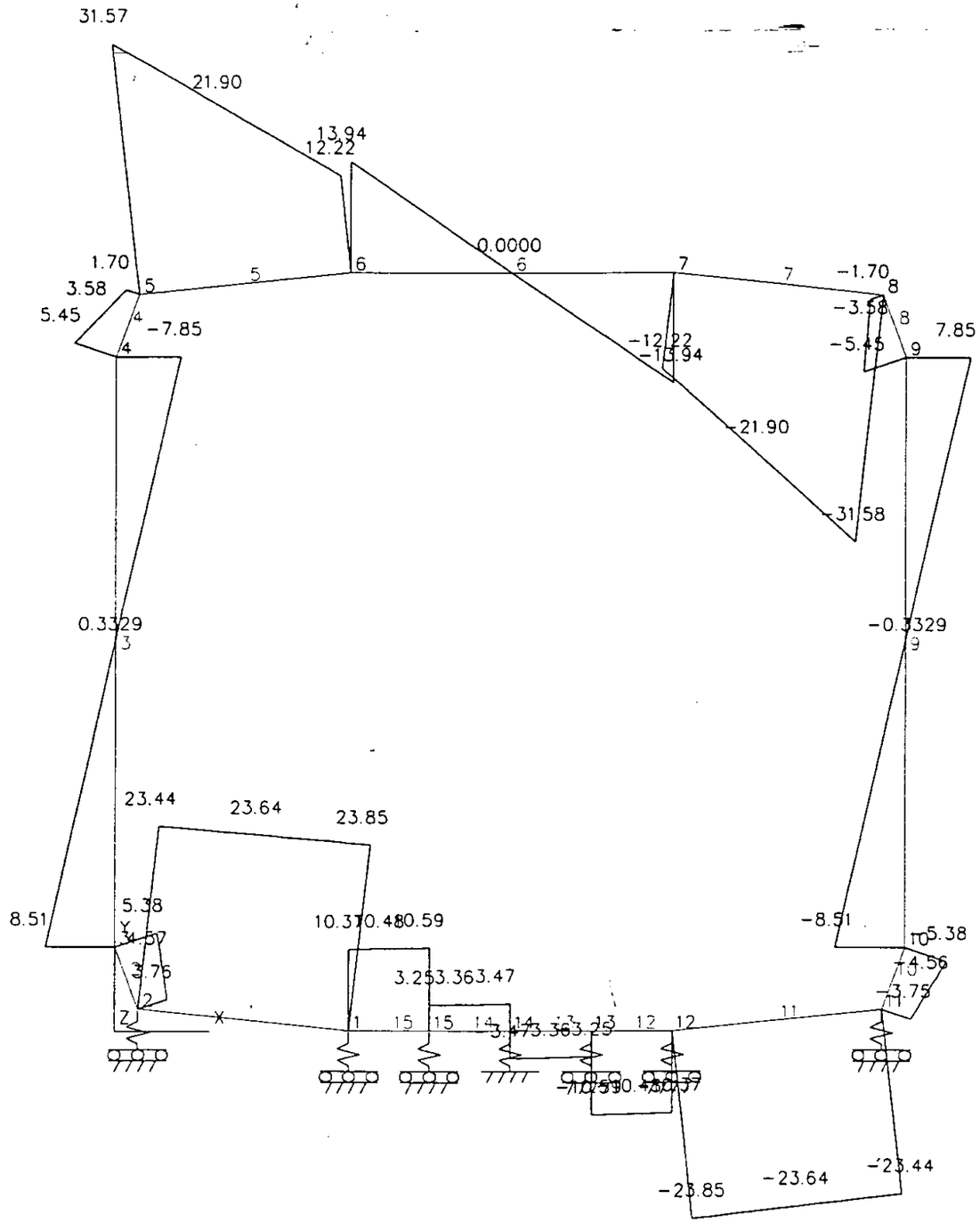
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0



STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

NM = 15

NE = 0

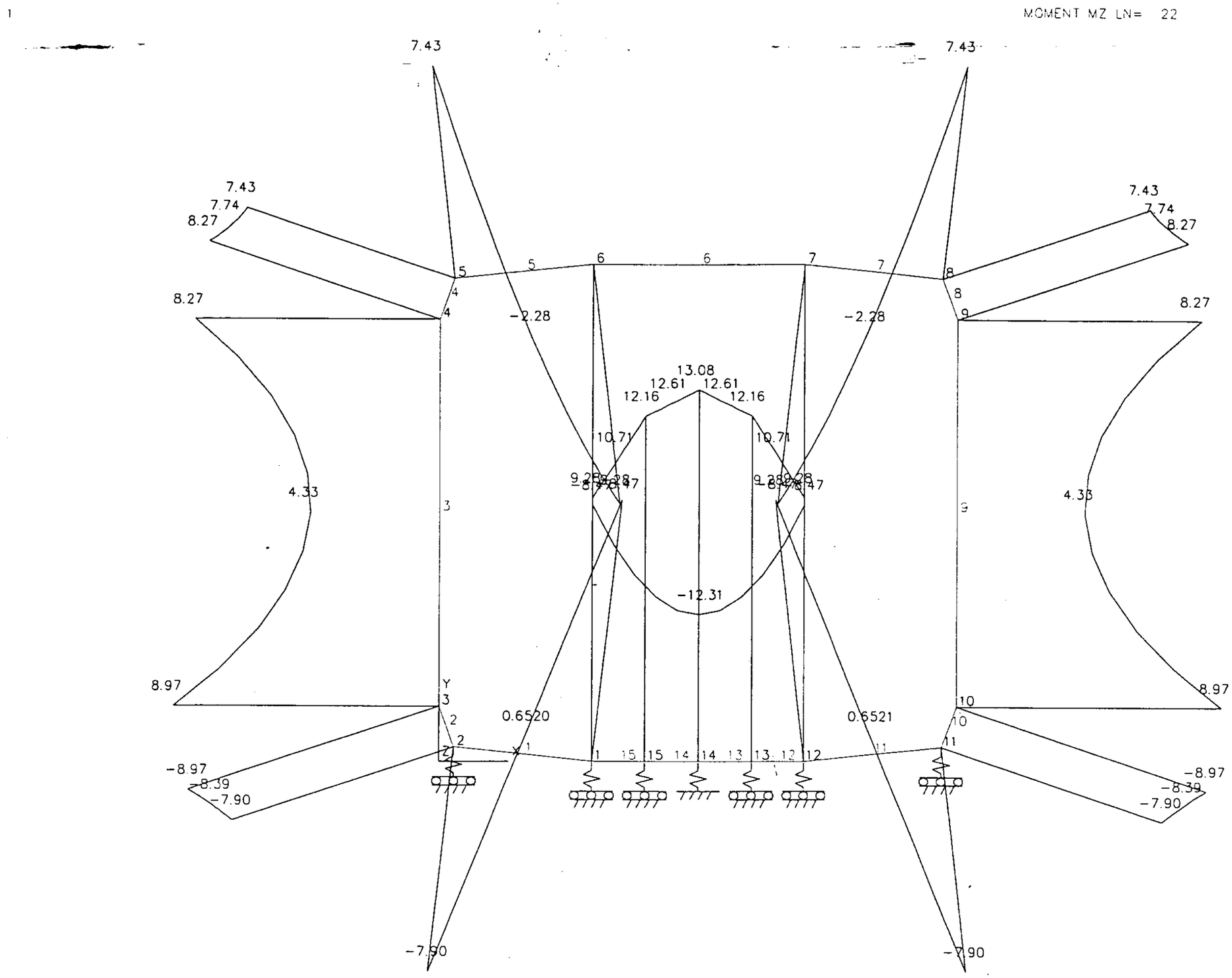
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0



STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

NS = 7

NL = 23

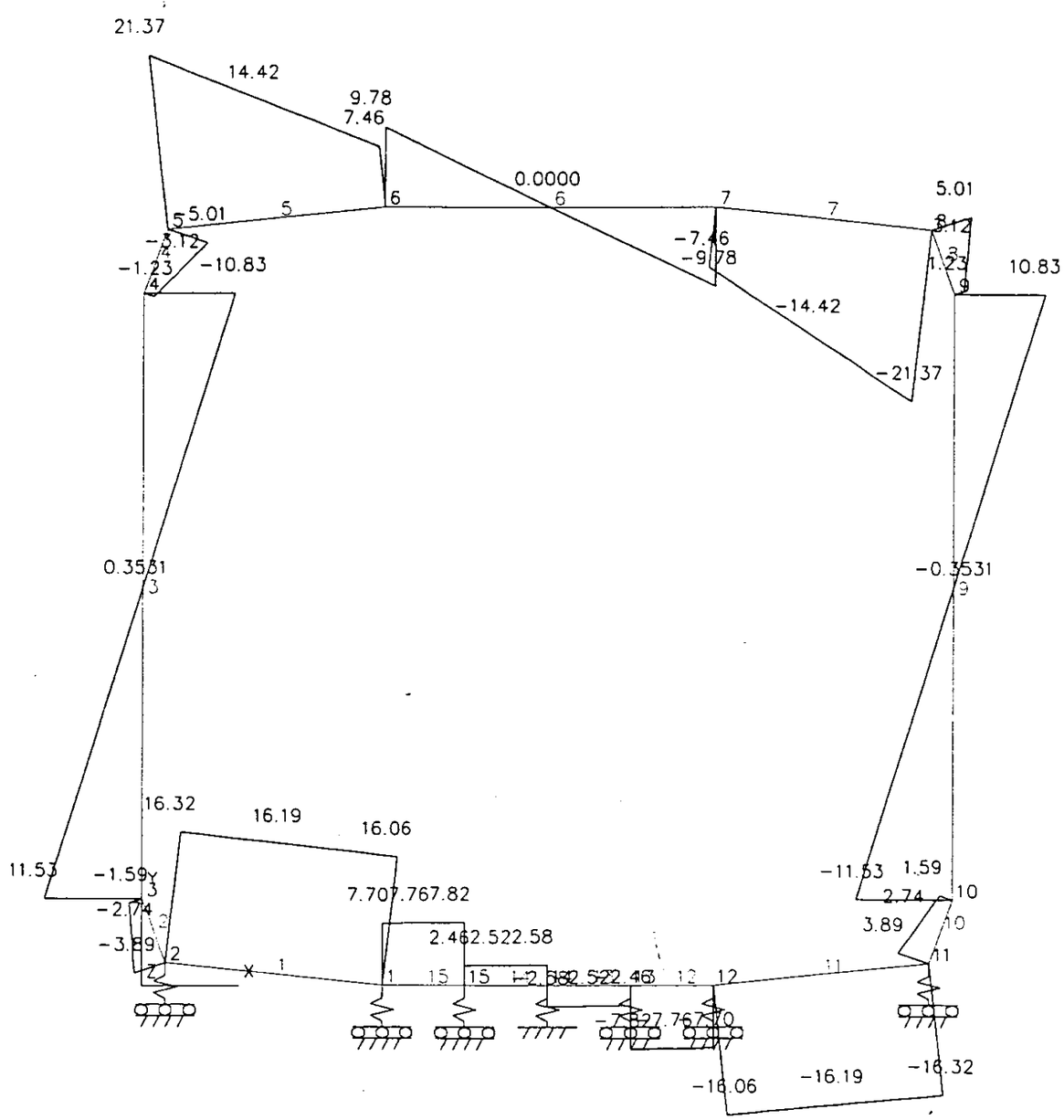
XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0

1

SHEAR FY LN= 23




MET MTON

1

MOMENT MZ LN= 23

STRUCTURE DATA:

TYPE = PLANE

NJ = 15

= 15

NE = 0

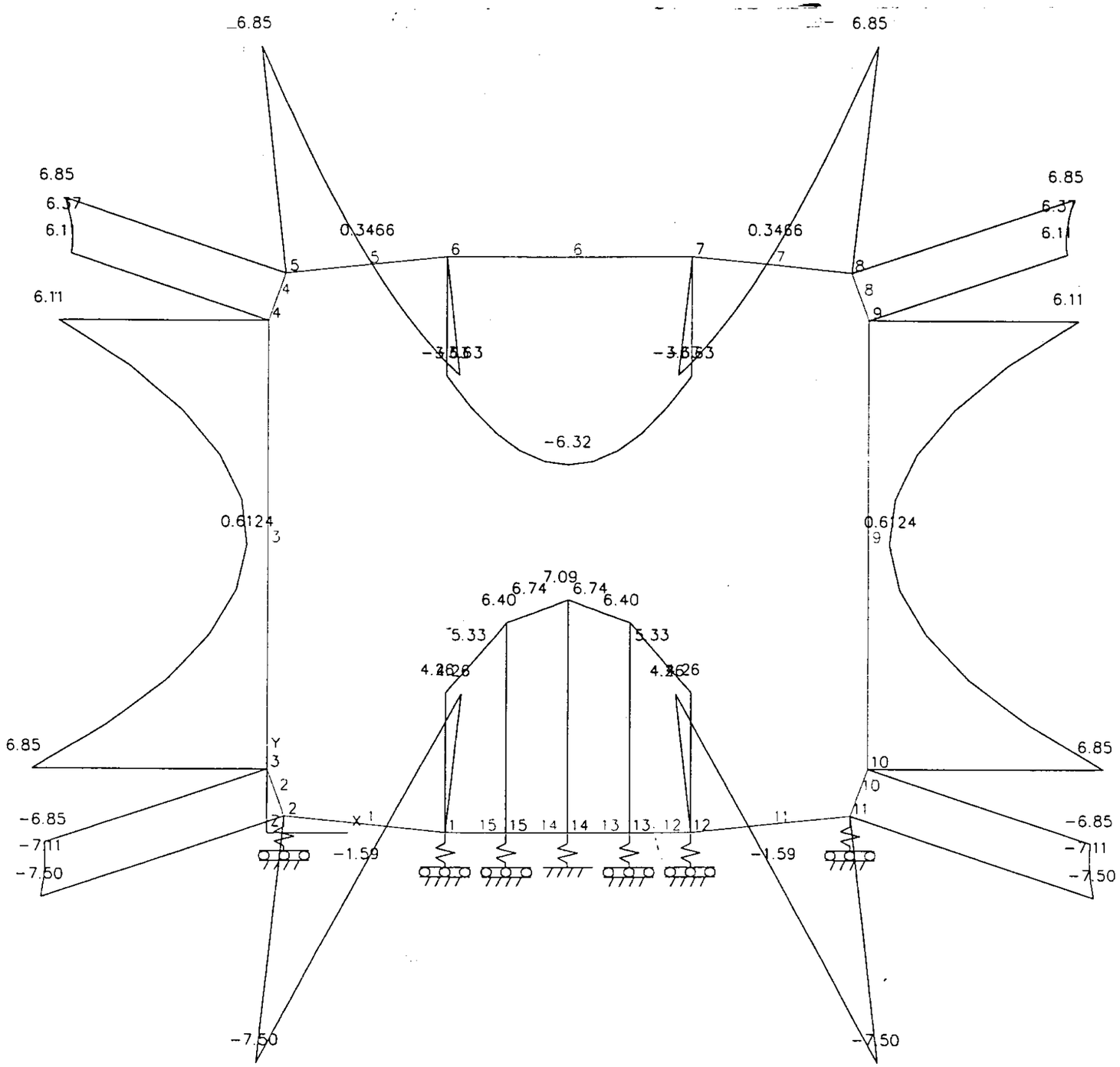
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0




MET MTON

## CARGA UNIFORME DE PESO DE BALASTO, SUBBALASTO Y CAPA DE FORMA

| | | |
|---|---|---|
| Densidad balasto= | 1,6 T/m3 | |
| Espesor balasto= | 0,3 m | |
| Carga uniforme balasto | | 0,48 T/m2 |
| Densidad subbalasto= | 1,9 T/m3 | |
| Espesor de subbalasto= | 0,3 m | |
| Carga uniforme subbalasto | | 0,57 T/m2 |
| Densidad capa de forma= | 2 T/m3 | |
| espesor capa de forma= | 0,6 m | |
| Carga uniforme de capa de forma | | 1,2 T/m2 |
| **Carga total uniforme vertical=** | | **2,25 T/m2** |
| **Empuje horizontal=** | | **1,125 T/m2** |

## PESO Y EMPUJE DEL RELLENO

| | |
|---|---|
| Densidad de las tierras= | 2 T/m2 |
| Ka= | 0,33 |
| Ko= | 0,50 |
| y (1 y 12)= | 0,0000 m |
| y (2 y 11)= | 0,0778 m |
| y (3 y 10)= | 0,3000 m |
| y (4 y 9)= | 2,4000 m |
| y (5 y 8)= | 2,6222 m |
| y (6 y 7)= | 2,7000 m |
| espesor dintel= | 0,20 m. |
| Altura máxima directriz= | 2,70 m. |

| Ht (m) | Peso tierras (T/m2) | Empuje 1 y 12 (T/m2) | Empuje 2 y 11 (T/m2) | Empuje 3 y 10 (T/m2) | Empuje 4 y 9 (T/m2) | Empuje 5 y 8 (T/m2) | Empuje 6 y 7 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0,90** | **1,80** | **2,467** | 2,467 | 2,467 | 2,467 | 2,467 | 2,467 |
| **3,80** | **7,60** | **4,400** | 4,400 | 4,400 | 4,400 | 4,400 | 4,400 |
| **6,50** | **13,00** | **6,200** | 6,200 | 6,200 | 6,200 | 6,200 | 6,200 |
| **8,50** | **17,00** | **7,533** | 7,533 | 7,533 | 7,533 | 7,533 | 7,533 |

## CARGAS DE TRÁFICO

Tres ejes de 30 T separados según el eje 1,5 m. y transversalmente 1,668 m.

+

Tres ejes de 30 T separados según el eje 1,5 m. y transversalmente 1,668 m.

Separados transversalmente 3,066 m.

Coeficiente de impacto 1,66

| Ht (m) | Longitud, eje (m) | Longitud, transv. (m) | Area reparto (m2) | **Carga repartida (T/m2)** |
|---|---|---|---|---|
| **0,9** | 9,08 | 7,35 | 66,738 | **2,70** |
| **3,8** | 14,88 | 13,15 | 195,672 | **0,92** |
| **6,5** | 20,28 | 18,55 | 376,194 | **0,48** |
| **8,5** | 24,28 | 22,55 | 547,514 | **0,33** |

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA. FISURACIÓN.

*1.- Materiales*

Hormigón en alzados:

| | | |
|---|---|---|
| fck= | 350,00 | Kp/cm2 |
| fcd= | 250,00 | Kp/cm2 |

Hormigón en zapatas:

| | | |
|---|---|---|
| fck= | 350,00 | Kp/cm2 |
| fcd= | 250,00 | Kp/cm2 |

Acero :

| | | |
|---|---|---|
| fyk= | 5100,00 | Kp/cm2 |
| fyd= | 4434,78 | Kp/cm2 |

*2.- Coeficientes de mayoración y minoración.*

| | |
|---|---|
| $\gamma_c$ = | 1,4 |
| $\gamma_s$ = | 1,15 |
| $\gamma_f$ = | 1,6 |

*3.- Coeficientes para fisuración*

| | |
|---|---|
| K1 = | 0,40 |
| K2 = | 0,125 |
| K3 = | 0,50 |
| K = | 1,00 |

*4.- Hipótesis de cálculo.*

Hipótesis I :Predominio de cargas verticales.

Hipótesis II:Predominio de cargas horizontales.

*5.- Cálculos mecánicos.*

| Punto | Hipótesis | Ancho b ( m ) | Canto h ( m ) | M.d | Momentos As ( cm2 ) | C.mín. As ( cm2 ) | Armadura dispuesta Hipótesis I Nº | F | As,real | Wk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 1,00 | 0,20 | 4,5300 | 7,11 | 2,00 | 6 | 16 | 12,06 | 0,14 |
| 2 (losa) | I | 1,00 | 0,40 | -4,0100 | 2,60 | 4,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 |
| 2 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | -4,0100 | 1,07 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 3 | I | 1,00 | 0,20 | -4,8100 | 7,61 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,22 |
| Barra 3 | I | 1,00 | 0,20 | 2,7000 | 4,17 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 4 | I | 1,00 | 0,20 | 4,1600 | 6,53 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,19 |
| 5 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | 4,1600 | 1,10 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 5 (Dintel) | I | 1,00 | 0,40 | 3,4900 | 2,26 | 3,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,09 |
| 6 | I | 1,00 | 0,20 | -4,8200 | 7,59 | 1,50 | 6 | 16 | 12,06 | 0,14 |
| Barra 6 | I | 1,00 | 0,20 | -6,7800 | 10,89 | 1,50 | 6 | 16 | 12,06 | 0,21 |
| Losa | I | 1,00 | 0,20 | 7,4200 | 12,01 | 2,00 | 9 | 16 | 18,10 | 0,15 |
| 1 | II | 1,00 | 0,20 | 0,4416 | 0,67 | 2,00 | 6 | 16 | 12,06 | 0,04 |
| 2 (losa) | II | 1,00 | 0,40 | -2,7300 | 1,77 | 4,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 |
| 2 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | -2,7300 | 0,72 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 3 | II | 1,00 | 0,20 | 2,1100 | 3,24 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,09 |
| Barra 3 | II | 1,00 | 0,20 | -0,6273 | 0,95 | 0,90 | 5 | 10 | 3,93 | 0,04 |
| 4 | II | 1,00 | 0,20 | 1,5100 | 2,30 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,07 |
| 5 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 2,1200 | 0,56 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 5 (Dintel) | II | 1,00 | 0,40 | 2,1200 | 1,37 | 3,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,09 |
| 6 | II | 1,00 | 0,20 | -0,1249 | 0,19 | 1,50 | 6 | 16 | 12,06 | 0,03 |
| Barra 6 | II | 1,00 | 0,20 | -0,7442 | 1,13 | 1,50 | 9 | 16 | 18,10 | 0,02 |
| Losa | II | 1,00 | 0,20 | 1,2900 | 1,96 | 2,00 | 9 | 16 | 18,10 | 0,02 |

Altura de tierras Ht=3.8 m.

**DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA. FISURACIÓN.**

***1.- Materiales***

Hormigón en alzados:

| | | |
|---|---|---|
| | fck= | 350,00 Kp/cm2 |
| | fcd= | 250,00 Kp/cm2 |

Hormigón en zapatas:

| | | |
|---|---|---|
| | fck= | 350,00 Kp/cm2 |
| | fcd= | 250,00 Kp/cm2 |

Acero :

| | | |
|---|---|---|
| | fyk= | 5100,00 Kp/cm2 |
| | fyd= | 4434,78 Kp/cm2 |

***2.- Coeficientes de mayoración y minoración.***

| | |
|---|---|
| $\gamma_c$ = | 1,4 |
| $\gamma_s$ = | 1,15 |
| $\gamma_f$ = | 1,6 |

***3.- Coeficientes para fisuración***

| | |
|---|---|
| K1 = | 0,40 |
| K2 = | 0,125 |
| K3 = | 0,50 |
| K = | 1,00 |

***4.- Hipótesis de cálculo.***

Hipótesis I :Predominio de cargas verticales.
Hipótesis II:Predominio de cargas horizontales.

***5.- Cálculos mecánicos.***

| Punto | Hipótesis | Ancho | Canto | M,d | Momentos | C.mín. | Armadura dispuesta Hipótesis I | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | b ( m ) | h ( m ) | | As ( cm2 ) | As ( cm2 ) | Nº | F | As,real | Wk |
| 1 | I | 1,00 | 0,20 | 5,3400 | 8,45 | 2,00 | 5 | 16 | 10,05 | 0,20 |
| 2 (losa) | I | 1,00 | 0,40 | -5,1000 | 3,31 | 4,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 |
| 2 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | -5,1000 | 1,36 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 3 | I | 1,00 | 0,20 | 5,7200 | 9,15 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,26 |
| Barra 3 | I | 1,00 | 0,20 | 2,6000 | 4,01 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 |
| 4 | I | 1,00 | 0,20 | 5,0100 | 7,95 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,23 |
| 5 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | 4,5200 | 1,20 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 5 (Dintel) | I | 1,00 | 0,40 | 4,5200 | 2,93 | 3,00 | 5 | 10 | 3,93 | 0,14 |
| 6 | I | 1,00 | 0,20 | 6,0000 | 9,56 | 1,50 | 5 | 16 | 10,05 | 0,22 |
| Barra 6 | I | 1,00 | 0,20 | -7,4800 | 12,11 | 1,50 | 7 | 16 | 14,07 | 0,19 |
| Losa | I | 1,00 | 0,20 | 8,1900 | 13,37 | 2,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,21 |
| 1 | II | 1,00 | 0,20 | 1,9000 | 2,91 | 2,00 | 5 | 16 | 10,05 | 0,07 |
| 2 (losa) | II | 1,00 | 0,40 | -4,5500 | 2,95 | 4,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 |
| 2 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | -4,5500 | 1,21 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 3 | II | 1,00 | 0,20 | 3,9200 | 6,14 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,18 |
| Barra 3 | II | 1,00 | 0,20 | -0,1542 | 0,23 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,03 |
| 4 | II | 1,00 | 0,20 | 3,2600 | 5,07 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,14 |
| 5 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 3,9200 | 1,04 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 5 (Dintel) | II | 1,00 | 0,40 | 3,9200 | 2,54 | 3,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,09 |
| 6 | II | 1,00 | 0,20 | -1,4600 | 2,22 | 1,50 | 5 | 16 | 10,05 | 0,05 |
| Barra 6 | II | 1,00 | 0,20 | -2,8700 | 4,43 | 1,50 | 7 | 16 | 14,07 | 0,07 |
| Losa | II | 1,00 | 0,20 | 3,5000 | 5,44 | 2,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,09 |

**DIMENSIONAMIENTO DE LAS SECCIONES.**

*1.- Materiales y coeficientes de seguridad*

Hormigón :

| | | |
|---|---|---|
| | fck= | 350,00 Kp/cm2 |
| | Yc = | 1,4 |
| | fcd= | 250,00 Kp/cm2 |

Acero :

| | | |
|---|---|---|
| | fyk= | 5100,00 Kp/cm2 |
| | Ys = | 1,15 |
| | fyd= | 4434,78 Kp/cm2 |

Acciones:

| | | |
|---|---|---|
| | Yf = | 1,6 |

*2.- Dimensionamiento a flexión compuesta*

| CARGA | NUDO | Nd (T) | Md (mT) | canto (m) | Ancho (m) | d (m) | d-d' (m) | etotal (m) | e (m) | Uc (T) | 0,05*Nd (T) | Us,crit (T) | Us2 (T) | (Nd-Us2)/Uc | Nd*e/(d-d') (T) | Us1 (T) | 0,04*Uc (T) | 0,05*Nd (T) | As1,min (cm2) | As1,Us1 (cm2) | As1 (cm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 1 | 9,65 | 4,53 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,47 | 0,52 | 375,00 | 0,48 | -146,75 | 0,48 | 0,02 | 50,13 | 25,53 | 15,00 | 0,48 | 4,96 | 5,76 | 5,76 |
| 16 | 2 (losa) | 7,15 | -4,01 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,56 | 0,71 | 875,00 | 0,36 | -340,35 | 0,36 | 0,01 | 16,94 | 7,54 | 35,00 | 0,36 | 2,39 | 1,70 | 2,39 |
| 16 | 2 (Muro) | 20,11 | -4,01 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,20 | 0,60 | 1.912,50 | 1,01 | -696,14 | 1,01 | 0,01 | 15,07 | -5,82 | 76,50 | 1,01 | Armadura mínima | | |
| 16 | 3 | 19,38 | -4,81 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,25 | 0,30 | 337,50 | 0,97 | -119,40 | 0,97 | 0,05 | 57,79 | 21,87 | 13,50 | 0,97 | 4,70 | 4,93 | 4,93 |
| 16 | 4 | 20,16 | 4,16 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,21 | 0,26 | 337,50 | 1,01 | -125,51 | 1,01 | 0,06 | 51,68 | 16,51 | 13,50 | 1,01 | 4,05 | 3,72 | 4,05 |
| 16 | 5 (Muro) | 16,97 | 4,16 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,25 | 0,65 | 1.912,50 | 0,85 | -697,53 | 0,85 | 0,01 | 13,69 | -4,00 | 76,50 | 0,85 | Armadura mínima | | |
| 16 | 5 (Dintel) | 6,81 | 3,49 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,51 | 0,66 | 875,00 | 0,34 | -342,25 | 0,34 | 0,01 | 15,04 | 6,22 | 35,00 | 0,34 | 1,99 | 1,40 | 1,99 |
| 16 | 6 | 4,47 | -4,01 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,90 | 0,95 | 375,00 | 0,22 | -154,54 | 0,22 | 0,01 | 42,34 | 24,97 | 15,00 | 0,22 | 4,93 | 5,63 | 5,63 |
| 17 | 1 | 10,14 | 0,44 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,04 | 0,09 | 375,00 | 0,51 | -187,39 | 0,51 | 0,03 | 9,49 | -3,60 | 15,00 | 0,51 | Armadura mínima | | |
| 17 | 2 (losa) | 6,88 | -2,73 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,40 | 0,55 | 875,00 | 0,34 | -344,75 | 0,34 | 0,01 | 12,54 | 3,98 | 35,00 | 0,34 | 1,30 | 0,90 | 1,30 |
| 17 | 2 (Muro) | 9,7 | -2,73 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,28 | 0,68 | 1.912,50 | 0,49 | -702,95 | 0,49 | 0,00 | 8,26 | -1,88 | 76,50 | 0,49 | Armadura mínima | | |
| 17 | 3 | 8,9 | 2,11 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,24 | 0,29 | 337,50 | 0,45 | -151,64 | 0,45 | 0,03 | 25,55 | 8,72 | 13,50 | 0,45 | 2,52 | 1,97 | 2,52 |
| 17 | 4 | 6,52 | 1,51 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,23 | 0,28 | 337,50 | 0,33 | -158,83 | 0,33 | 0,02 | 18,36 | 6,05 | 13,50 | 0,33 | 1,84 | 1,36 | 1,84 |
| 17 | 5 (Muro) | 5,48 | 2,12 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,39 | 0,79 | 1.912,50 | 0,27 | -705,82 | 0,27 | 0,00 | 5,39 | -0,38 | 76,50 | 0,27 | Armadura mínima | | |
| 17 | 5 (Dintel) | 9,17 | 2,12 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,23 | 0,38 | 875,00 | 0,46 | -345,64 | 0,46 | 0,01 | 11,65 | 0,94 | 35,00 | 0,46 | 0,31 | | 0,31 |
| 17 | 6 | 5,97 | -0,12 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,02 | 0,07 | 375,00 | 0,30 | -192,64 | 0,30 | 0,02 | 4,23 | -3,04 | 15,00 | 0,30 | Armadura mínima | | |
| 18 | 1 | 13,62 | 5,34 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,39 | 0,44 | 375,00 | 0,68 | -136,67 | 0,68 | 0,03 | 60,21 | 29,10 | 15,00 | 0,68 | 5,07 | 6,56 | 6,56 |
| 18 | 2 (losa) | 6,73 | -5,10 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,76 | 0,91 | 875,00 | 0,34 | -336,93 | 0,34 | 0,01 | 20,37 | 10,95 | 35,00 | 0,34 | 3,36 | 2,47 | 3,36 |
| 18 | 2 (Muro) | 24,38 | -5,10 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,21 | 0,61 | 1.912,50 | 1,22 | -692,65 | 1,22 | 0,01 | 18,57 | -6,77 | 76,50 | 1,22 | Armadura mínima | | |
| 18 | 3 | 23,39 | 5,72 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,24 | 0,29 | 337,50 | 1,17 | -108,29 | 1,17 | 0,07 | 68,90 | 26,44 | 13,50 | 1,17 | 5,00 | 5,96 | 5,96 |
| 18 | 4 | 23,8 | 5,01 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,21 | 0,26 | 337,50 | 1,19 | -115,19 | 1,19 | 0,07 | 62,00 | 20,71 | 13,50 | 1,19 | 4,59 | | 4,59 |
| 18 | 5 (Muro) | 20,05 | 4,52 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,23 | 0,63 | 1.912,50 | 1,00 | -695,54 | 1,00 | 0,01 | 15,68 | -5,19 | 76,50 | 1,00 | Armadura mínima | | |
| 18 | 5 (Dintel) | 10,35 | 4,52 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,44 | 0,59 | 875,00 | 0,52 | -337,05 | 0,52 | 0,01 | 20,24 | 7,24 | 35,00 | 0,52 | 2,30 | 1,63 | 2,30 |
| 18 | 6 | 9,87 | -4,75 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,48 | 0,53 | 375,00 | 0,49 | -144,44 | 0,49 | 0,03 | 52,44 | 27,02 | 15,00 | 0,49 | 5,02 | 6,09 | 6,09 |
| 19 | 1 | 15,89 | 1,90 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,12 | 0,17 | 375,00 | 0,79 | -169,93 | 0,79 | 0,04 | 26,95 | 2,76 | 15,00 | 0,79 | 0,89 | 0,62 | 0,89 |
| 19 | 2 (losa) | 10,95 | -4,55 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,42 | 0,57 | 875,00 | 0,55 | -336,65 | 0,55 | 0,01 | 20,64 | 6,99 | 35,00 | 0,55 | 2,23 | 1,58 | 2,23 |
| 19 | 2 (Muro) | 17,79 | -4,55 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,26 | 0,66 | 1.912,50 | 0,89 | -696,63 | 0,89 | 0,01 | 14,58 | -3,97 | 76,50 | 0,89 | Armadura mínima | | |
| 19 | 3 | 16,65 | 3,92 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,24 | 0,29 | 337,50 | 0,83 | -129,66 | 0,83 | 0,05 | 47,53 | 16,90 | 13,50 | 0,83 | 4,11 | 3,81 | 4,11 |
| 19 | 4 | 14,4 | 3,26 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,23 | 0,28 | 337,50 | 0,72 | -137,39 | 0,72 | 0,04 | 39,80 | 13,46 | 13,50 | 0,72 | 3,53 | 3,04 | 3,53 |
| 19 | 5 (Muro) | 12,14 | 3,92 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,32 | 0,72 | 1.912,50 | 0,61 | -700,24 | 0,61 | 0,01 | 10,97 | -1,75 | 76,50 | 0,61 | Armadura mínima | | |
| 19 | 5 (Dintel) | 13,98 | 3,92 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,28 | 0,43 | 875,00 | 0,70 | -337,24 | 0,70 | 0,02 | 20,06 | 3,47 | 35,00 | 0,70 | 1,14 | 0,78 | 1,14 |
| 19 | 6 | 9,05 | -1,46 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,16 | 0,21 | 375,00 | 0,45 | -177,75 | 0,45 | 0,02 | 19,13 | 4,06 | 15,00 | 0,45 | 1,28 | 0,92 | 1,28 |
| 20 | 1 | 17,88 | 6,70 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,37 | 0,42 | 375,00 | 0,89 | -120,94 | 0,89 | 0,05 | 75,94 | 36,92 | 15,00 | 0,89 | 4,80 | 8,32 | 8,32 |
| 20 | 2 (losa) | 12,98 | -6,66 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,51 | 0,66 | 875,00 | 0,65 | -328,60 | 0,65 | 0,01 | 28,69 | 12,04 | 35,00 | 0,65 | 3,66 | 2,72 | 3,66 |
| 20 | 2 (Muro) | 32,13 | -7,51 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,23 | 0,63 | 1.912,50 | 1,61 | -685,76 | 1,61 | 0,02 | 25,45 | -7,95 | 76,50 | 1,61 | Armadura mínima | | |
| 20 | 3 | 30,91 | -7,51 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,24 | 0,29 | 337,50 | 1,55 | -86,63 | 1,55 | 0,09 | 90,56 | 36,38 | 13,50 | 1,55 | 4,84 | 8,20 | 8,20 |
| 20 | 4 | 32,08 | 6,80 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,21 | 0,26 | 337,50 | 1,60 | -93,15 | 1,60 | 0,09 | 84,04 | 29,88 | 13,50 | 1,60 | 5,07 | 6,74 | 6,74 |
| 20 | 5 (Muro) | 27,03 | 6,14 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,23 | 0,63 | 1.912,50 | 1,35 | -690,02 | 1,35 | 0,01 | 21,19 | -6,91 | 76,50 | 1,35 | Armadura mínima | | |
| 20 | 5 (Dintel) | 13,6 | 6,14 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,45 | 0,60 | 875,00 | 0,68 | -330,03 | 0,68 | 0,01 | 27,27 | 10,17 | 35,00 | 0,68 | 3,15 | 2,29 | 3,15 |
| 20 | 6 | 8,81 | -6,70 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,76 | 0,81 | 375,00 | 0,44 | -125,47 | 0,44 | 0,02 | 71,41 | 42,37 | 15,00 | 0,44 | 4,21 | 9,55 | 9,55 |
| 21 | 1 | 21,25 | 3,26 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 375,00 | 1,06 | -153,65 | 1,06 | 0,05 | 43,23 | 9,06 | 15,00 | 1,06 | 2,60 | 2,04 | 2,60 |
| 21 | 2 (losa) | 14,73 | -6,24 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,42 | 0,57 | 875,00 | 0,74 | -329,13 | 0,74 | 0,02 | 28,17 | 9,84 | 35,00 | 0,74 | 3,06 | 2,22 | 3,06 |
| 21 | 2 (Muro) | 25,32 | -6,24 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,25 | 0,65 | 1.912,50 | 1,27 | -690,75 | 1,27 | 0,01 | 20,46 | -5,90 | 76,50 | 1,27 | Armadura mínima | | |
| 21 | 3 | 23,85 | 5,61 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,24 | 0,29 | 337,50 | 1,19 | -109,16 | 1,19 | 0,07 | 68,03 | 25,31 | 13,50 | 1,19 | 4,95 | 5,71 | 5,71 |
| 21 | 4 | 21,76 | 4,90 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,23 | 0,28 | 337,50 | 1,09 | -117,31 | 1,09 | 0,06 | 59,88 | 21,11 | 13,50 | 1,09 | 4,63 | 4,76 | 4,76 |
| 21 | 5 (Muro) | 18,34 | 5,60 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,31 | 0,71 | 1.912,50 | 0,92 | -695,04 | 0,92 | 0,01 | 16,17 | -3,01 | 76,50 | 0,92 | Armadura mínima | | |
| 21 | 5 (Dintel) | 18,46 | 5,60 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,30 | 0,45 | 875,00 | 0,92 | -329,40 | 0,92 | 0,02 | 27,90 | 5,90 | 35,00 | 0,92 | 1,90 | 1,33 | 1,90 |
| 21 | 6 | 11,91 | -2,71 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,23 | 0,28 | 375,00 | 0,60 | -163,82 | 0,60 | 0,03 | 33,06 | 10,99 | 15,00 | 0,60 | 3,04 | 2,48 | 3,04 |
| 22 | 1 | 20,05 | 9,10 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,45 | 0,50 | 375,00 | 1,00 | -95,85 | 1,00 | 0,05 | 101,03 | 54,93 | 15,00 | 1,00 | 1,57 | 12,39 | 12,39 |
| 22 | 2 (losa) | 15,37 | -7,90 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,51 | 0,66 | 875,00 | 0,77 | -323,27 | 0,77 | 0,02 | 34,02 | 14,38 | 35,00 | 0,77 | 4,28 | 3,24 | 4,28 |
| 22 | 2 (Muro) | 38,44 | -7,90 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,21 | 0,61 | 1.912,50 | 1,92 | -682,12 | 1,92 | 0,02 | 29,10 | -10,77 | 76,50 | 1,92 | Armadura mínima | | |
| 22 | 3 | 37,03 | 8,97 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,24 | 0,29 | 337,50 | 1,85 | -68,97 | 1,85 | 0,10 | 108,22 | 45,33 | 13,50 | 1,85 | 3,75 | 10,22 | 10,22 |
| 22 | 4 | 38,91 | 8,27 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,21 | 0,26 | 337,50 | 1,95 | -75,03 | 1,95 | 0,11 | 102,16 | 38,22 | 13,50 | 1,95 | 4,69 | 8,62 | 8,62 |
| 22 | 5 (Muro) | 32,8 | 7,43 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,23 | 0,63 | 1.912,50 | 1,64 | -685,52 | 1,64 | 0,02 | 25,69 | -8,39 | 76,50 | 1,64 | Armadura mínima | | |
| 22 | 5 (Dintel) | 17,08 | 7,43 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,44 | 0,59 | 875,00 | 0,85 | -323,99 | 0,85 | 0,02 | 33,31 | 12,05 | 35,00 | 0,85 | 3,67 | 2,72 | 3,67 |
| 22 | 6 | 10,35 | -8,31 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,80 | 0,85 | 375,00 | 0,52 | -108,60 | 0,52 | 0,03 | 88,28 | 54,13 | 15,00 | 0,52 | 1,79 | 12,21 | 12,21 |
| 23 | 1 | 25,21 | 4,26 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,17 | 0,22 | 375,00 | 1,26 | -141,67 | 1,26 | 0,06 | 55,21 | 13,93 | 15,00 | 1,26 | 3,62 | 3,14 | 3,62 |
| 23 | 2 (losa) | 17,54 | -7,50 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,43 | 0,58 | 875,00 | 0,88 | -323,52 | 0,88 | 0,02 | 33,77 | 12,00 | 35,00 | 0,88 | 3,65 | 2,71 | 3,65 |
| 23 | 2 (Muro) | 30,9 | -7,50 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,24 | 0,64 | 1.912,50 | 1,55 | -686,39 | 1,55 | 0,02 | 24,83 | -7,32 | 76,50 | 1,55 | Armadura mínima | | |
| 23 | 3 | 29,19 | 6,85 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,23 | 0,28 | 337,50 | 1,46 | -94,09 | 1,46 | 0,08 | 83,10 | 31,97 | 13,50 | 1,46 | 5,05 | 7,21 | 7,21 |
| 23 | 4 | 27,2 | 6,11 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,22 | 0,27 | 337,50 | 1,36 | -102,49 | 1,36 | 0,08 | 74,70 | 27,23 | 13,50 | 1,36 | 5,03 | 6,14 | 6,14 |
| 23 | 5 (Muro) | 22,93 | 6,85 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,30 | 0,70 | 1.912,50 | 1,15 | -691,18 | 1,15 | 0,01 | 20,03 | -3,93 | 76,50 | 1,15 | Armadura mínima | | |
| 23 | 5 (Dintel) | 21,77 | 6,85 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,31 | 0,46 | 875,00 | 1,09 | -323,57 | 1,09 | 0,02 | 33,72 | 7,75 | 35,00 | 1,09 | 2,45 | 1,75 | 2,45 |
| 23 | 6 | 14,04 | -3,63 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,26 | 0,31 | 375,00 | 0,70 | -153,56 | 0,70 | 0,04 | 43,32 | 16,24 | 15,00 | 0,70 | 4,01 | 3,66 | 4,01 |

Marcos prefabricados de 2.5*2.5.
Cálculo de la armadura.

Comprobación de borde

| CARGA | NUDO | Uc (T) | d (m) | Us2 (T) | d-d' (m) | As (cm) | Uct (T) | fyc,d (T/cm2) | eb (m) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 1 | 375 | 0,15 | 0,48 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 16 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,36 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 16 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,01 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 16 | 3 | 338 | 0,15 | 0,97 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 16 | 4 | 338 | 0,15 | 1,01 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 16 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 0,85 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 16 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,34 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 16 | 6 | 375 | 0,15 | 0,22 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 17 | 1 | 375 | 0,15 | 0,51 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | 0,06 | OK |
| 17 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,34 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 17 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 0,49 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 17 | 3 | 338 | 0,15 | 0,45 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 17 | 4 | 338 | 0,15 | 0,33 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 17 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 0,27 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 17 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,46 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 17 | 6 | 375 | 0,15 | 0,30 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | 0,06 | OK |
| 18 | 1 | 375 | 0,15 | 0,68 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 18 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,34 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 18 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,22 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 18 | 3 | 338 | 0,15 | 1,17 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 18 | 4 | 338 | 0,15 | 1,19 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 18 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,00 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 18 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,52 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 18 | 6 | 375 | 0,15 | 0,49 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 19 | 1 | 375 | 0,15 | 0,79 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 19 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,55 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 19 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 0,89 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 19 | 3 | 338 | 0,15 | 0,83 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 19 | 4 | 338 | 0,15 | 0,72 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 19 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 0,61 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 19 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,70 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 19 | 6 | 375 | 0,15 | 0,45 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 20 | 1 | 375 | 0,15 | 0,89 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 20 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,65 | 0,30 | 9,05 | 900,00 | 4,00 | | |
| 20 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,61 | 0,80 | 9,05 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 20 | 3 | 338 | 0,15 | 1,55 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 20 | 4 | 338 | 0,15 | 1,60 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 20 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,35 | 0,80 | 9,05 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 20 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,68 | 0,30 | 9,05 | 900,00 | 4,00 | | |
| 20 | 6 | 375 | 0,15 | 0,44 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 21 | 1 | 375 | 0,15 | 1,06 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 21 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,74 | 0,30 | 9,05 | 900,00 | 4,00 | | |
| 21 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,27 | 0,80 | 9,05 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 21 | 3 | 338 | 0,15 | 1,19 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 21 | 4 | 338 | 0,15 | 1,09 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 21 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 0,92 | 0,80 | 9,05 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 21 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,92 | 0,30 | 9,05 | 900,00 | 4,00 | | |
| 21 | 6 | 375 | 0,15 | 0,60 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 22 | 1 | 375 | 0,15 | 1,00 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 22 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,77 | 0,30 | 14,07 | 900,00 | 4,00 | | |
| 22 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,92 | 0,80 | 14,07 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 22 | 3 | 338 | 0,15 | 1,85 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 22 | 4 | 338 | 0,15 | 1,95 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 22 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,64 | 0,80 | 14,07 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 22 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,85 | 0,30 | 14,07 | 900,00 | 4,00 | | |
| 22 | 6 | 375 | 0,15 | 0,52 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 23 | 1 | 375 | 0,15 | 1,26 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 23 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,88 | 0,30 | 14,07 | 900,00 | 4,00 | | |
| 23 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,55 | 0,80 | 14,07 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 23 | 3 | 338 | 0,15 | 1,46 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 23 | 4 | 338 | 0,15 | 1,36 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 23 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,15 | 0,80 | 14,07 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 23 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 1,09 | 0,30 | 14,07 | 900,00 | 4,00 | | |
| 23 | 6 | 375 | 0,15 | 0,70 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |

Marcos prefabricados de 2.5*2.5.
Cálculo de la armadura.

ARMADURA A DISPONER.

| CARGA | NUDO | As1 (cm2) | N° | Φ | As,real | As2 (cm2) | N° | Φ | As,real | As,total As1+As2 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 1 | 5,76 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 | 8 | 10 | 6,28 | 5,87 | OK |
| 16 | 2 (losa) | 2,39 | 8 | 10 | 6,28 | 0,08 | 5 | 10 | 3,93 | 2,47 | OK |
| 16 | 2 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,23 | 5 | 10 | 3,93 | 0,23 | OK |
| 16 | 3 | 4,93 | 8 | 10 | 6,28 | 0,22 | 5 | 10 | 3,93 | 5,15 | OK |
| 16 | 4 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,23 | 5 | 10 | 3,93 | 4,28 | OK |
| 16 | 5 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,19 | 5 | 10 | 3,93 | 0,19 | OK |
| 16 | 5 (Dintel) | 1,99 | 8 | 10 | 6,28 | 0,08 | 5 | 10 | 3,93 | 2,07 | OK |
| 16 | 6 | 5,63 | 8 | 10 | 6,28 | 0,05 | 5 | 10 | 3,93 | 5,68 | OK |
| 17 | 1 | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 | 5 | 10 | 3,93 | 0,11 | OK |
| 17 | 2 (losa) | 1,30 | 8 | 10 | 6,28 | 0,08 | 5 | 10 | 3,93 | 1,38 | OK |
| 17 | 2 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 | 5 | 10 | 3,93 | 0,11 | OK |
| 17 | 3 | 2,52 | 8 | 10 | 6,28 | 0,10 | 5 | 10 | 3,93 | 2,62 | OK |
| 17 | 4 | 1,84 | 8 | 10 | 6,28 | 0,07 | 5 | 10 | 3,93 | 1,91 | OK |
| 17 | 5 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,06 | 5 | 10 | 3,93 | 0,06 | OK |
| 17 | 5 (Dintel) | 0,31 | 8 | 10 | 6,28 | 0,10 | 5 | 10 | 3,93 | 0,42 | OK |
| 17 | 6 | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,07 | 5 | 10 | 3,93 | 0,07 | OK |
| 18 | 1 | 6,56 | 8 | 10 | 6,28 | 0,15 | 5 | 10 | 3,93 | 6,72 | NO |
| 18 | 2 (losa) | 3,36 | 8 | 10 | 6,28 | 0,08 | 5 | 10 | 3,93 | 3,44 | OK |
| 18 | 2 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,27 | 5 | 10 | 3,93 | 0,27 | OK |
| 18 | 3 | 5,96 | 8 | 10 | 6,28 | 0,26 | 5 | 10 | 3,93 | 6,23 | OK |
| 18 | 4 | 4,59 | 8 | 10 | 6,28 | 0,27 | 5 | 10 | 3,93 | 4,86 | OK |
| 18 | 5 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,23 | 5 | 10 | 3,93 | 0,23 | OK |
| 18 | 5 (Dintel) | 2,30 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 | 5 | 10 | 3,93 | 2,42 | OK |
| 18 | 6 | 6,09 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 | 5 | 10 | 3,93 | 6,20 | OK |
| 19 | 1 | 0,89 | 8 | 10 | 6,28 | 0,18 | 5 | 10 | 3,93 | 1,07 | OK |
| 19 | 2 (losa) | 2,23 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 | 5 | 10 | 3,93 | 2,35 | OK |
| 19 | 2 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,20 | 5 | 10 | 3,93 | 0,20 | OK |
| 19 | 3 | 4,11 | 8 | 10 | 6,28 | 0,19 | 5 | 10 | 3,93 | 4,29 | OK |
| 19 | 4 | 3,53 | 8 | 10 | 6,28 | 0,16 | 5 | 10 | 3,93 | 3,69 | OK |
| 19 | 5 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,14 | 5 | 10 | 3,93 | 0,14 | OK |
| 19 | 5 (Dintel) | 1,14 | 8 | 10 | 6,28 | 0,16 | 5 | 10 | 3,93 | 1,30 | OK |
| 19 | 6 | 1,28 | 8 | 10 | 6,28 | 0,10 | 5 | 10 | 3,93 | 1,38 | OK |
| 20 | 1 | 8,32 | 8 | 12 | 9,05 | 0,20 | 5 | 10 | 3,93 | 8,53 | OK |
| 20 | 2 (losa) | 3,66 | 8 | 12 | 9,05 | 0,15 | 5 | 10 | 3,93 | 3,81 | OK |
| 20 | 2 (Muro) | 0,00 | 8 | 12 | 9,05 | 0,36 | 5 | 10 | 3,93 | 0,36 | OK |
| 20 | 3 | 8,20 | 8 | 12 | 9,05 | 0,35 | 5 | 10 | 3,93 | 8,55 | OK |
| 20 | 4 | 6,74 | 8 | 12 | 9,05 | 0,36 | 5 | 10 | 3,93 | 7,10 | OK |
| 20 | 5 (Muro) | 0,00 | 8 | 12 | 9,05 | 0,30 | 5 | 10 | 3,93 | 0,30 | OK |
| 20 | 5 (Dintel) | 3,15 | 8 | 12 | 9,05 | 0,15 | 5 | 10 | 3,93 | 3,30 | OK |
| 20 | 6 | 9,55 | 8 | 12 | 9,05 | 0,10 | 5 | 10 | 3,93 | 9,65 | NO |
| 21 | 1 | 2,60 | 8 | 12 | 9,05 | 0,24 | 5 | 10 | 3,93 | 2,84 | OK |
| 21 | 2 (losa) | 3,06 | 8 | 12 | 9,05 | 0,17 | 5 | 10 | 3,93 | 3,22 | OK |
| 21 | 2 (Muro) | 0,00 | 8 | 12 | 9,05 | 0,29 | 5 | 10 | 3,93 | 0,29 | OK |
| 21 | 3 | 5,71 | 8 | 12 | 9,05 | 0,27 | 5 | 10 | 3,93 | 5,98 | OK |
| 21 | 4 | 4,76 | 8 | 12 | 9,05 | 0,25 | 5 | 10 | 3,93 | 5,01 | OK |
| 21 | 5 (Muro) | 0,00 | 8 | 12 | 9,05 | 0,21 | 5 | 10 | 3,93 | 0,21 | OK |
| 21 | 5 (Dintel) | 1,90 | 8 | 12 | 9,05 | 0,21 | 5 | 10 | 3,93 | 2,10 | OK |
| 21 | 6 | 3,04 | 8 | 12 | 9,05 | 0,13 | 5 | 10 | 3,93 | 3,17 | OK |
| 22 | 1 | 12,39 | 7 | 16 | 14,07 | 0,23 | 5 | 10 | 3,93 | 12,61 | OK |
| 22 | 2 (losa) | 4,28 | 7 | 16 | 14,07 | 0,17 | 5 | 10 | 3,93 | 4,45 | OK |
| 22 | 2 (Muro) | 0,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,43 | 5 | 10 | 3,93 | 0,43 | OK |
| 22 | 3 | 10,22 | 7 | 16 | 14,07 | 0,42 | 5 | 10 | 3,93 | 10,64 | OK |
| 22 | 4 | 8,62 | 7 | 16 | 14,07 | 0,44 | 5 | 10 | 3,93 | 9,06 | OK |
| 22 | 5 (Muro) | 0,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,37 | 5 | 10 | 3,93 | 0,37 | OK |
| 22 | 5 (Dintel) | 3,67 | 7 | 16 | 14,07 | 0,19 | 5 | 10 | 3,93 | 3,86 | OK |
| 22 | 6 | 12,21 | 7 | 16 | 14,07 | 0,12 | 5 | 10 | 3,93 | 12,32 | OK |
| 23 | 1 | 3,62 | 7 | 16 | 14,07 | 0,28 | 5 | 10 | 3,93 | 3,90 | OK |
| 23 | 2 (losa) | 3,65 | 7 | 16 | 14,07 | 0,20 | 5 | 10 | 3,93 | 3,85 | OK |
| 23 | 2 (Muro) | 0,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,35 | 5 | 10 | 3,93 | 0,35 | OK |
| 23 | 3 | 7,21 | 7 | 16 | 14,07 | 0,33 | 5 | 10 | 3,93 | 7,54 | OK |
| 23 | 4 | 6,14 | 7 | 16 | 14,07 | 0,31 | 5 | 10 | 3,93 | 6,45 | OK |
| 23 | 5 (Muro) | 0,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,26 | 5 | 10 | 3,93 | 0,26 | OK |
| 23 | 5 (Dintel) | 2,45 | 7 | 16 | 14,07 | 0,25 | 5 | 10 | 3,93 | 2,70 | OK |
| 23 | 6 | 4,01 | 7 | 16 | 14,07 | 0,16 | 5 | 10 | 3,93 | 4,16 | OK |

Comprobación a cortante para todas las alturas de tierra..

COMPROBACIÓN A CORTANTE

| BARRA | NUDO | CARGA | b | canto | AXIL | CORTANTE | α | AXIL,h | CORTANTE,v | Vcu | Vu1 | A,α | A,αmin | Φ | Cercos | st,calculo | Limitaciones en la separación de cercos st,min1 | st,min2 | st,min3 | st |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m) | (m) | (T/m) | (T/m) | grados sex. | (T/m) | (T/m) | (T/m) | (T) | (cm2/m) | (cm2/m) | mm | | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) |
| 1 | 1 | 16 | 1,00 | 0,2 | 8,28 | 13,28 | 6,15 | 9,65 | **12,32** | 11,86 | 112,5 | 0,81 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 16 | 1,00 | 0,4 | -5,84 | -12,51 | 6,15 | -7,15 | **-11,81** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 17 | 1,00 | 0,2 | 9,71 | 4,49 | 6,15 | 10,14 | **3,42** | 11,86 | 112,5 | | | | | | | | | |
| | 2 | 17 | 1,00 | 0,4 | -6,46 | -4,26 | 6,15 | -6,88 | **-3,54** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 18 | 1,00 | 0,2 | 12,05 | 15,27 | 6,15 | 13,62 | **13,89** | 11,86 | 112,5 | 3,59 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 18 | 1,00 | 0,4 | 8,35 | -14,64 | 6,15 | 6,73 | **-15,45** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 19 | 1,00 | 0,2 | 15,02 | 8,90 | 6,15 | 15,89 | **7,24** | 11,86 | 112,5 | | | | | | | | | |
| | 2 | 19 | 1,00 | 0,4 | -10,06 | -8,86 | 6,15 | -10,95 | **-7,73** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 20 | 1,00 | 0,2 | 15,83 | 19,96 | 6,15 | 17,88 | **18,15** | 11,86 | 112,5 | 11,10 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 20 | 1,00 | 0,4 | -10,96 | -19,46 | 6,15 | -12,98 | **-18,17** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 21 | 1,00 | 0,2 | 19,97 | 13,02 | 6,15 | 21,25 | **10,81** | 11,86 | 112,5 | | | | | | | | | |
| | 2 | 21 | 1,00 | 0,4 | -13,40 | -13,15 | 6,15 | -14,73 | **-11,64** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 22 | 1,00 | 0,2 | 18,67 | 13,85 | 6,15 | 20,05 | **11,77** | 11,86 | 112,5 | | | | | | | | | |
| | 2 | 22 | 1,00 | 0,4 | -12,93 | -23,44 | 6,15 | -15,37 | **-21,92** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 23 | 1,00 | 0,2 | 23,63 | 16,06 | 6,15 | 25,21 | **13,44** | 11,86 | 112,5 | 2,78 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 23 | 1,00 | 0,4 | -15,88 | -16,32 | 6,15 | -17,54 | **-14,53** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |

| BARRA | NUDO | CARGA | b | canto | AXIL | CORTANTE | α | AXIL,v | CORTANTE,h | Vcu | Vu1 | A,α | A,αmin | Φ | Cercos | st,calculo | st,min1 | st,min2 | st,min3 | st |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m) | (m) | (T/m) | (T/m) | grados sex. | (T/m) | (T/m) | (T/m) | (T) | (cm2/m) | (cm2/m) | mm | | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) |
| 2 | 2 | 16 | 1,00 | 0,9 | 22,40 | 3,11 | 70,70 | 20,11 | **10,34** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 16 | 1,00 | 0,2 | -21,84 | -3,72 | 70,70 | -19,38 | **-10,73** | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 2 | 17 | 1,00 | 0,9 | 9,19 | -3,10 | 70,70 | 9,70 | **0,11** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 17 | 1,00 | 0,2 | -8,67 | 2,18 | 70,70 | -8,90 | **-0,81** | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 2 | 18 | 1,00 | 0,9 | 26,59 | 2,18 | 70,70 | 24,38 | **10,84** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 18 | 1,00 | 0,2 | -25,89 | -3,17 | 70,70 | -23,39 | **-11,55** | 11,25 | 101,25 | 0,52 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 19 | 1,00 | 0,9 | 17,66 | -3,40 | 70,70 | 17,79 | **2,63** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 19 | 1,00 | 0,2 | -16,95 | 1,96 | 70,70 | -16,65 | **-3,75** | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 2 | 20 | 1,00 | 0,9 | 35,08 | 2,95 | 70,70 | 32,13 | **14,38** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 20 | 1,00 | 0,2 | -34,26 | -4,30 | 70,70 | -30,91 | **-15,38** | 11,25 | 101,25 | 7,28 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 21 | 1,00 | 0,9 | 25,54 | -3,68 | 70,70 | 25,32 | **4,97** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 21 | 1,00 | 0,2 | -24,66 | 1,74 | 70,70 | -23,85 | **-6,51** | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 2 | 22 | 1,00 | 0,9 | 42,04 | 3,76 | 70,70 | 38,44 | **17,44** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 22 | 1,00 | 0,2 | -41,12 | -5,38 | 70,70 | -37,03 | **-18,67** | 11,25 | 101,25 | 13,08 | 11,90 | 8 | 4 | 0,31 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 23 | 1,00 | 0,9 | 31,38 | -3,89 | 70,70 | 30,90 | **6,70** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 23 | 1,00 | 0,2 | -30,37 | 1,59 | 70,70 | -29,19 | **-8,54** | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |

Comprobación a cortante para todas las alturas de tierra..

| BARRA | NUDO | CARGA | b (m) | canto (m) | AXIL (T/m) | CORTANTE (T/m) | α grados sex. | AXIL,v (T/m) | CORTANTE,h (T/m) | Vcu (T/m) | Vu1 (T) | A,α (cm2/m) | A,αmin (cm2/m) | Φ mm | Cercos | st,calculo (m) | st,min1 (m) | st,min2 (m) | st,min3 (m) | st (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 16 | 1,00 | 0,2 | 20,05 | 3,75 | 70,70 | 20,16 | 3,09 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 16 | 1,00 | 0,9 | -17,29 | -1,98 | 70,70 | -16,97 | -3,84 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 17 | 1,00 | 0,2 | 7,59 | -1,95 | 70,70 | 6,52 | 4,35 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 17 | 1,00 | 0,9 | -6,95 | 3,28 | 70,70 | -5,48 | -5,39 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 18 | 1,00 | 0,2 | 24,08 | 3,26 | 70,70 | 23,80 | 4,88 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 18 | 1,00 | 0,9 | -20,92 | -0,91 | 70,70 | -20,05 | -6,05 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 19 | 1,00 | 0,2 | 15,85 | -1,68 | 70,70 | 14,40 | 6,82 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 19 | 1,00 | 0,9 | -14,24 | 3,94 | 70,70 | -12,14 | -8,42 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 20 | 1,00 | 0,2 | 32,45 | 4,39 | 70,70 | 32,08 | 6,58 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 20 | 1,00 | 0,9 | -28,2 | -1,25 | 70,70 | -27,03 | -8,14 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 21 | 1,00 | 0,2 | 23,55 | -1,42 | 70,70 | 21,76 | 9,12 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 21 | 1,00 | 0,9 | -21,03 | 4,55 | 70,70 | -18,34 | -11,24 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 22 | 1,00 | 0,2 | 39,32 | 5,45 | 70,70 | 38,91 | 7,85 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 22 | 1,00 | 0,9 | -34,16 | -1,7 | 70,70 | -32,80 | -9,68 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 23 | 1,00 | 0,2 | 29,25 | -1,23 | 70,70 | 27,20 | 10,83 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 23 | 1,00 | 0,9 | -26,05 | 5,01 | 70,70 | -22,93 | -13,34 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |

| BARRA | NUDO | CARGA | b (m) | canto (m) | AXIL (T/m) | CORTANTE (T/m) | α grados sex. | AXIL,h (T/m) | CORTANTE,v (T/m) | Vcu (T/m) | Vu1 (T) | A,α (cm2/m) | A,αmin (cm2/m) | Φ mm | Cercos | st,calculo (m) | st,min1 (m) | st,min2 (m) | st,min3 (m) | st (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 5 | 16 | 1,00 | 0,4 | 5,64 | 14,21 | 6,15 | 4,09 | 14,73 | 26,25 | 236,25 | | | | | | | | | |
| | 6 | 16 | 1,00 | 0,2 | -6,92 | -5,45 | 6,15 | -6,30 | -6,16 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 17 | 1,00 | 0,4 | 5,95 | 4,87 | 6,15 | 5,39 | 5,48 | 26,25 | 236,25 | | | | | | | | | |
| | 6 | 17 | 1,00 | 0,2 | -8,79 | -1,32 | 6,15 | -8,60 | -2,25 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 18 | 1,00 | 0,4 | 8,16 | 18,14 | 6,15 | 6,17 | 18,91 | 26,25 | 236,25 | | | | | | | | | |
| | 6 | 18 | 1,00 | 0,2 | -10,51 | -6,87 | 6,15 | -9,71 | -7,96 | 11,25 | 101,25 | | | 8 | 4 | | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 5 | 19 | 1,00 | 0,4 | 9,67 | 11,17 | 6,15 | 8,42 | 12,14 | 26,25 | 236,25 | | | | | | | | | |
| | 6 | 19 | 1,00 | 0,2 | -13,83 | -3,66 | 6,15 | -13,36 | -5,12 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 20 | 1,00 | 0,4 | 10,98 | 25,33 | 6,15 | 8,20 | 26,36 | 26,25 | 236,25 | 0,08 | 11,90 | | | 0,00 | | | | |
| | 6 | 20 | 1,00 | 0,2 | -14,08 | -9,72 | 6,15 | -12,96 | -11,17 | 11,25 | 101,25 | | | 8 | 4 | | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 5 | 21 | 1,00 | 0,4 | 13,14 | 17,03 | 6,15 | 11,24 | 18,34 | 26,25 | 236,25 | | | | | | | | | |
| | 6 | 21 | 1,00 | 0,2 | -18,52 | -5,85 | 6,15 | -17,79 | -7,80 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 22 | 1,00 | 0,4 | 13,14 | 31,1 | 6,15 | 9,73 | 32,33 | 26,25 | 236,25 | 4,59 | 11,90 | | | 0,00 | | | | |
| | 6 | 22 | 1,00 | 0,2 | -16,75 | -12,02 | 6,15 | -15,37 | -13,74 | 11,25 | 101,25 | 4,40 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 5 | 23 | 1,00 | 0,4 | 15,72 | 21,37 | 6,15 | 13,34 | 22,93 | 26,25 | 236,25 | | | | | | | | | |
| | 6 | 23 | 1,00 | 0,2 | -22,00 | -7,46 | 6,15 | -21,07 | -9,77 | 11,25 | 101,25 | | | 8 | 4 | | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |

SUBJUTPUT DATA

TYPE = PLANE

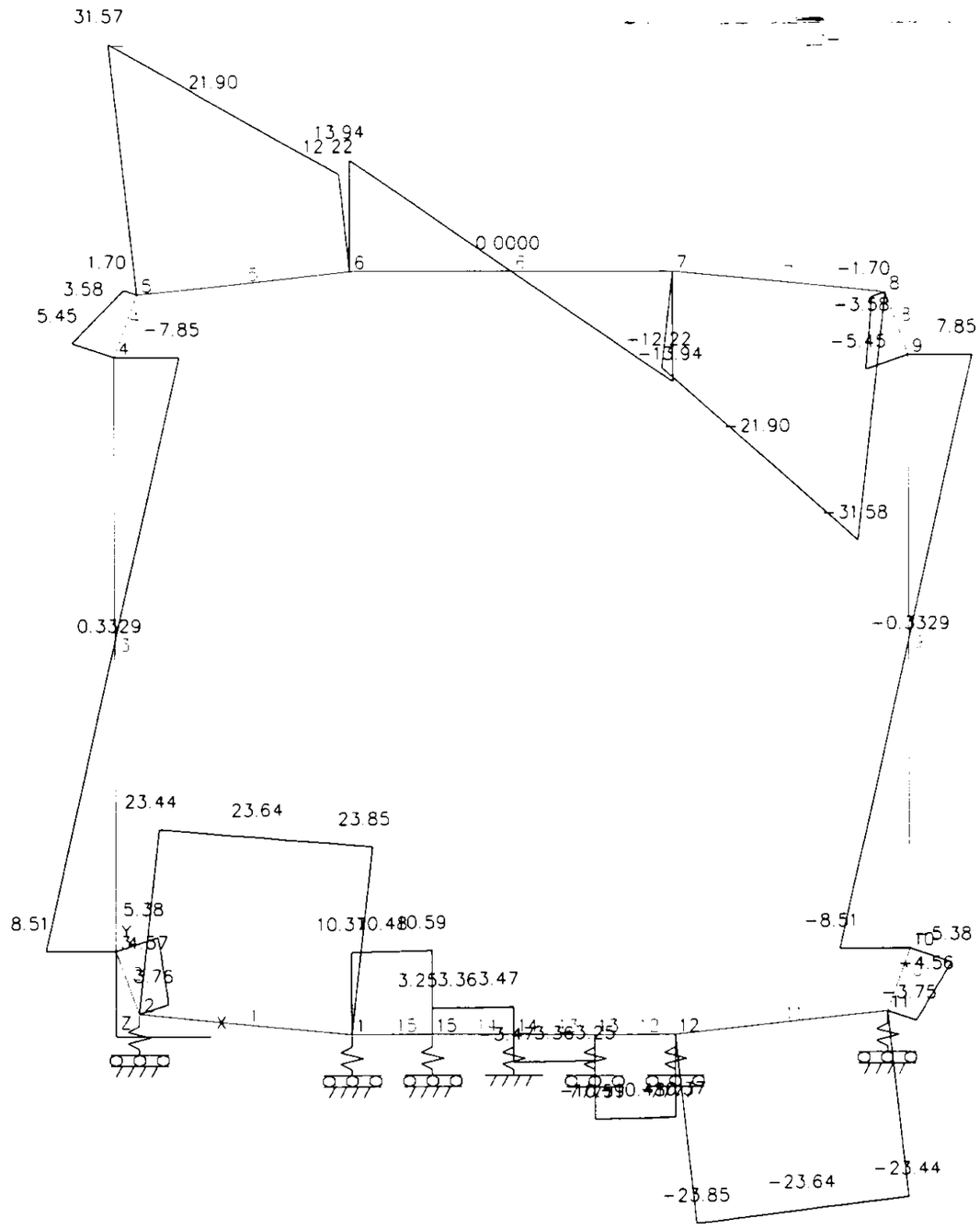
NJ = 15

NM = 15

NE = 0

NS = 7

NL = 23




MET MTON

STRUCTURE DATA

TYPE = PLANE

NJ = 16

JM = 15

ME = 0

MS = 7

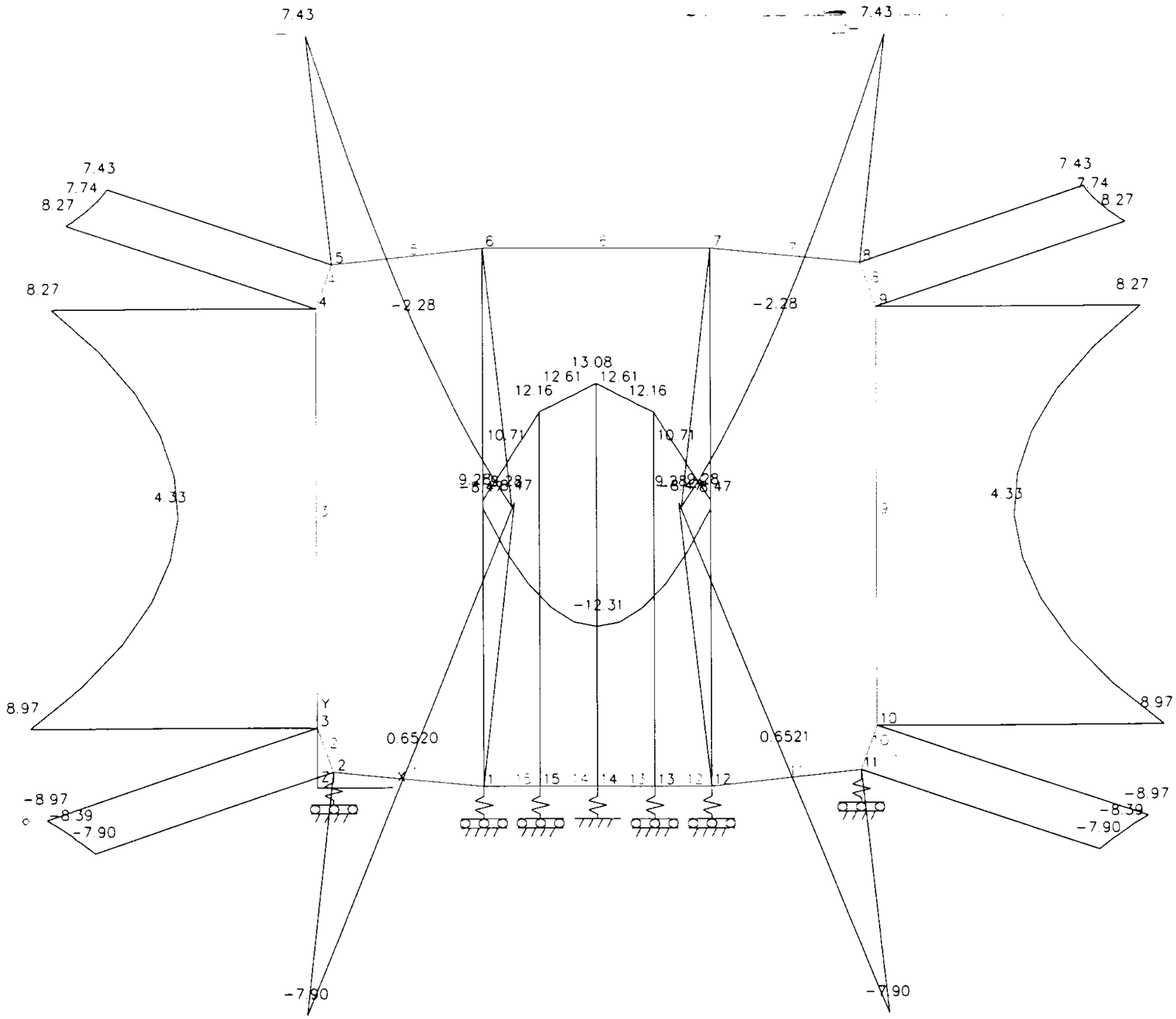
NL = 33

XMAX = 0.7

YMAX = 2.7

ZMAX = 0.0

MOMENT MZ LN= 22




MET MTON

COMPANY

STAAD.PRO - PLOT (REV 17.0b)

DATE FEB 9, 1999

TITLE COMPROBACION DE LOS MARCOS PREFABRICADOS

STRUCTURE DATA

TYPE = PLANE

NJ = 15

NM = 15

NS = 3

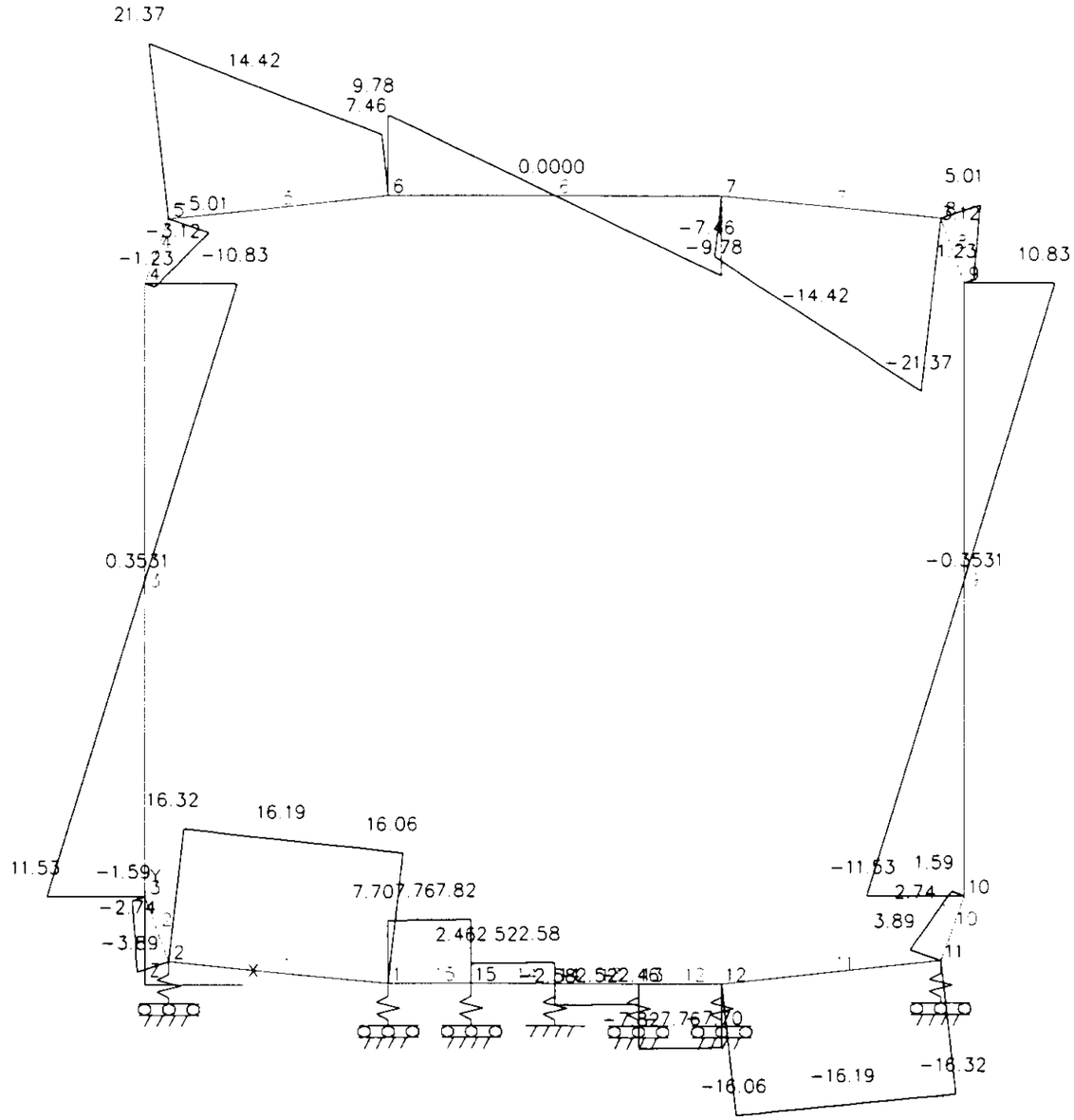
NC = 7

NL = 23

XMAX = 2.7

YMAX = 2.7

ZMAX = 0.0




MET MTON

COMPANY

STAAD PD - PLOT (REV: 17.0a)

DATE FEB 9, 1999

TITLE: COMPROBACION DE LOS MARCOS PREFABRICADOS

MOMENT MZ LX= 23

STRUCTURE DATA

TYPE = PLANE

NJ = 15

NM = 15

NE = 0

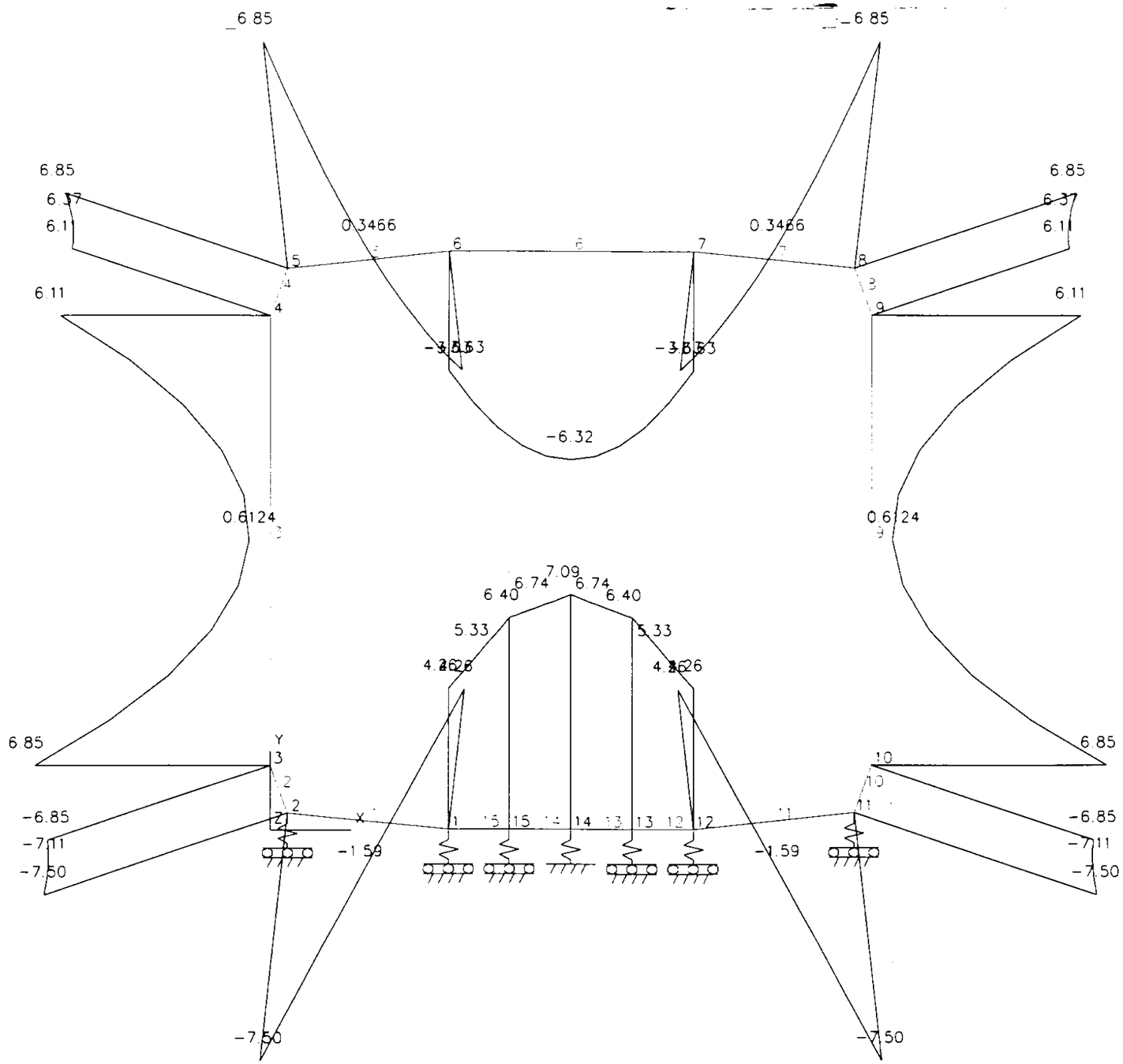
NS = 7

NL = 23

XMAX= 2.7

YMAX= 2.7

ZMAX= 0.0




MET MTON

COMPANY

STAAD PRO - PLOT (REV 17.0a)

DATE FEB 9, 1999

TITLE: COMPROBACION DE LOS MARCOS PREFABRICADOS

## CARGA UNIFORME DE PESO DE BALASTO, SUBBALASTO Y CAPA DE FORMA

| | | |
|---|---|---|
| Densidad balasto= | 1,6 T/m3 | |
| Espesor balasto= | 0,3 m | |
| Carga uniforme balasto | | 0,48 T/m2 |
| Densidad subbalasto= | 1,9 T/m3 | |
| Espesor de subbalasto= | 0,3 m | |
| Carga uniforme subbalasto | | 0,57 T/m2 |
| Densidad capa de forma= | 2 T/m3 | |
| espesor capa de forma= | 0,6 m | |
| Carga uniforme de capa de forma | | 1,2 T/m2 |
| **Carga total uniforme vertical=** | | **2,25 T/m2** |
| **Empuje horizontal=** | | **1,125 T/m2** |

## PESO Y EMPUJE DEL RELLENO

| | |
|---|---|
| Densidad de las tierras= | 2 T/m2 |
| Ka= | 0,33 |
| Ko= | 0,50 |
| y (1 y 12)= | 0,0000 m |
| y (2 y 11)= | 0,0778 m |
| y (3 y 10)= | 0,3000 m |
| y (4 y 9)= | 2,4000 m |
| y (5 y 8)= | 2,6222 m |
| y (6 y 7)= | 2,7000 m |
| espesor dintel= | 0,20 m. |
| Altura máxima directriz= | 2,70 m. |

| **Ht (m)** | **Peso tierras (T/m2)** | **Empuje 1 y 12 (T/m2)** | Empuje 2 y 11 (T/m2) | Empuje 3 y 10 (T/m2) | Empuje 4 y 9 (T/m2) | Empuje 5 y 8 (T/m2) | Empuje 6 y 7 (T/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0,90** | **1,80** | **2,467** | 2,467 | 2,467 | 2,467 | 2,467 | 2,467 |
| **3,80** | **7,60** | **4,400** | 4,400 | 4,400 | 4,400 | 4,400 | 4,400 |
| **6,50** | **13,00** | **6,200** | 6,200 | 6,200 | 6,200 | 6,200 | 6,200 |
| **8,50** | **17,00** | **7,533** | 7,533 | 7,533 | 7,533 | 7,533 | 7,533 |

## CARGAS DE TRÁFICO

Tres ejes de 30 T separados según el eje 1,5 m. y transversalmente 1,668 m.

+

Tres ejes de 30 T separados según el eje 1,5 m. y transversalmente 1,668 m.

Separados transversalmente 3,066 m.

Coeficiente de impacto 1,66

| **Ht (m)** | Longitud, eje (m) | Longitud, transv. (m) | Area reparto (m2) | **Carga repartida (T/m2)** |
|---|---|---|---|---|
| **0,9** | 9,08 | 7,35 | 66,738 | **2,70** |
| **3,8** | 14,88 | 13,15 | 195,672 | **0,92** |
| **6,5** | 20,28 | 18,55 | 376,194 | **0,48** |
| **8,5** | 24,28 | 22,55 | 547,514 | **0,33** |

**DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA. FISURACIÓN.**

***1.- Materiales***

Hormigón en alzados:

| | | |
|---|---|---|
| fck= | 350,00 | Kp/cm2 |
| fcd= | 250,00 | Kp/cm2 |

Hormigón en zapatas:

| | | |
|---|---|---|
| fck= | 350,00 | Kp/cm2 |
| fcd= | 250,00 | Kp/cm2 |

Acero :

| | | |
|---|---|---|
| fyk= | 5100,00 | Kp/cm2 |
| fyd= | 4434,78 | Kp/cm2 |

***2.- Coeficientes de mayoración y minoración.***

| | |
|---|---|
| $\gamma_c$ = | 1,4 |
| $\gamma_s$ = | 1,15 |
| $\gamma_f$ = | 1,6 |

***3.- Coeficientes para fisuración***

| | |
|---|---|
| K1 = | 0,40 |
| K2 = | 0,125 |
| K3 = | 0,50 |
| K = | 1,00 |

***4.- Hipótesis de cálculo.***

Hipótesis I :Predominio de cargas verticales.
Hipótesis II:Predominio de cargas horizontales.

***5.- Cálculos mecánicos.***

| Punto | Hipótesis | Ancho | Canto | M,d | Momentos | C.mín. | Armadura dispuesta | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Hipótesis I | | | |
| | | b ( m ) | h ( m ) | | As ( cm2 ) | As ( cm2 ) | Nº | F | As,real | Wk |
| 1 | I | 1,00 | 0,20 | 4,5300 | 7,11 | 2,00 | 6 | 16 | 12,06 | 0,14 |
| 2 (losa) | I | 1,00 | 0,40 | -4,0100 | 2,60 | 4,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 |
| 2 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | -4,0100 | 1,07 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 3 | I | 1,00 | 0,20 | -4,8100 | 7,61 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,22 |
| Barra 3 | I | 1,00 | 0,20 | 2,7000 | 4,17 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 4 | I | 1,00 | 0,20 | 4,1600 | 6,53 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,19 |
| 5 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | 4,1600 | 1,10 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 5 (Dintel) | I | 1,00 | 0,40 | 3,4900 | 2,26 | 3,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,09 |
| 6 | I | 1,00 | 0,20 | -4,8200 | 7,59 | 1,50 | 6 | 16 | 12,06 | 0,14 |
| Barra 6 | I | 1,00 | 0,20 | -6,7800 | 10,89 | 1,50 | 6 | 16 | 12,06 | 0,21 |
| Losa | I | 1,00 | 0,20 | 7,4200 | 12,01 | 2,00 | 9 | 16 | 18,10 | 0,15 |
| 1 | II | 1,00 | 0,20 | 0,4416 | 0,67 | 2,00 | 6 | 16 | 12,06 | 0,04 |
| 2 (losa) | II | 1,00 | 0,40 | -2,7300 | 1,77 | 4,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 |
| 2 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | -2,7300 | 0,72 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 3 | II | 1,00 | 0,20 | 2,1100 | 3,24 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,09 |
| Barra 3 | II | 1,00 | 0,20 | -0,6273 | 0,95 | 0,90 | 5 | 10 | 3,93 | 0,04 |
| 4 | II | 1,00 | 0,20 | 1,5100 | 2,30 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,07 |
| 5 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 2,1200 | 0,56 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 5 (Dintel) | II | 1,00 | 0,40 | 2,1200 | 1,37 | 3,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,09 |
| 6 | II | 1,00 | 0,20 | -0,1249 | 0,19 | 1,50 | 6 | 16 | 12,06 | 0,03 |
| Barra 6 | II | 1,00 | 0,20 | -0,7442 | 1,13 | 1,50 | 9 | 16 | 18,10 | 0,02 |
| Losa | II | 1,00 | 0,20 | 1,2900 | 1,96 | 2,00 | 9 | 16 | 18,10 | 0,02 |

Altura de tierras Ht=3.8 m.

**DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA. FISURACIÓN.**

***1.- Materiales***

Hormigón en alzados:
- fck= 350,00 Kp/cm2
- fcd= 250,00 Kp/cm2

Hormigón en zapatas:
- fck= 350,00 Kp/cm2
- fcd= 250,00 Kp/cm2

Acero :
- fyk= 5100,00 Kp/cm2
- fyd= 4434,78 Kp/cm2

***2.- Coeficientes de mayoración y minoración.***

- $\gamma_c$ = 1,4
- $\gamma_s$ = 1,15
- $\gamma_f$ = 1,6

***3.- Coeficientes para fisuración***

- K1 = 0,40
- K2 = 0,125
- K3 = 0,50
- K = 1,00

***4.- Hipótesis de cálculo.***

Hipótesis I :Predominio de cargas verticales.
Hipótesis II:Predominio de cargas horizontales.

***5.- Cálculos mecánicos.***

| Punto | Hipótesis | Ancho b ( m ) | Canto h ( m ) | M,d | Momentos As ( cm2 ) | C.mín. As ( cm2 ) | Armadura dispuesta Hipótesis I Nº | F | As,real | Wk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 1,00 | 0,20 | 5,3400 | 8,45 | 2,00 | 5 | 16 | 10,05 | 0,20 |
| 2 (losa) | I | 1,00 | 0,40 | -5,1000 | 3,31 | 4,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 |
| 2 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | -5,1000 | 1,36 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 3 | I | 1,00 | 0,20 | 5,7200 | 9,15 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,26 |
| Barra 3 | I | 1,00 | 0,20 | 2,6000 | 4,01 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 |
| 4 | I | 1,00 | 0,20 | 5,0100 | 7,95 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,23 |
| 5 (Muro) | I | 1,00 | 0,90 | 4,5200 | 1,20 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 5 (Dintel) | I | 1,00 | 0,40 | 4,5200 | 2,93 | 3,00 | 5 | 10 | 3,93 | 0,14 |
| 6 | I | 1,00 | 0,20 | 6,0000 | 9,56 | 1,50 | 5 | 16 | 10,05 | 0,22 |
| Barra 6 | I | 1,00 | 0,20 | -7,4800 | 12,11 | 1,50 | 7 | 16 | 14,07 | 0,19 |
| Losa | I | 1,00 | 0,20 | 8,1900 | 13,37 | 2,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,21 |
| 1 | II | 1,00 | 0,20 | 1,9000 | 2,91 | 2,00 | 5 | 16 | 10,05 | 0,07 |
| 2 (losa) | II | 1,00 | 0,40 | -4,5500 | 2,95 | 4,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 |
| 2 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | -4,5500 | 1,21 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 3 | II | 1,00 | 0,20 | 3,9200 | 6,14 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,18 |
| Barra 3 | II | 1,00 | 0,20 | -0,1542 | 0,23 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,03 |
| 4 | II | 1,00 | 0,20 | 3,2600 | 5,07 | 0,90 | 8 | 10 | 6,28 | 0,14 |
| 5 (Muro) | II | 1,00 | 0,90 | 3,9200 | 1,04 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 |
| 5 (Dintel) | II | 1,00 | 0,40 | 3,9200 | 2,54 | 3,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,09 |
| 6 | II | 1,00 | 0,20 | -1,4600 | 2,22 | 1,50 | 5 | 16 | 10,05 | 0,05 |
| Barra 6 | II | 1,00 | 0,20 | -2,8700 | 4,43 | 1,50 | 7 | 16 | 14,07 | 0,07 |
| Losa | II | 1,00 | 0,20 | 3,5000 | 5,44 | 2,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,09 |

**DIMENSIONAMIENTO DE LAS SECCIONES.**

*1.- Materiales y coeficientes de seguridad.*

Hormigón :

| | | |
|---|---|---|
| | fck= | 350,00 Kp/cm2 |
| | $\gamma_c$ = | 1,4 |
| | fcd= | 250,00 Kp/cm2 |

Acero :

| | | |
|---|---|---|
| | fyk= | 5100,00 Kp/cm2 |
| | $\gamma_s$ = | 1,15 |
| | fyd= | 4434,78 Kp/cm2 |

Acciones:

| | | |
|---|---|---|
| | $\gamma_f$ = | 1,6 |

*2.- Dimensionamiento a flexión compuesta*

| CARGA | NUDO | Nd (T) | Md (mT) | canto (m) | Ancho (m) | d (m) | d-d' (m) | etotal (m) | e (m) | Uc (T) | 0,05*Nd (T) | Us,crit (T) | Us2 (T) | (Nd-Us2)/Uc | Nd*e/(d-d') (T) | Us1 (T) | 0,04*Uc (T) | 0,05*Nd (T) | As1,min (cm2) | As1,Us1 (cm2) | As1 (cm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 1 | 9,65 | 4,53 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,47 | 0,52 | 375,00 | 0,48 | -146,75 | 0,48 | 0,02 | 50,13 | 25,53 | 15,00 | 0,48 | 4,96 | 5,76 | 5,76 |
| 16 | 2 (losa) | 7,15 | -4,01 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,56 | 0,71 | 875,00 | 0,36 | -340,35 | 0,36 | 0,01 | 16,94 | 7,54 | 35,00 | 0,36 | 2,39 | 1,70 | 2,39 |
| 16 | 2 (Muro) | 20,11 | -4,01 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,20 | 0,60 | 1.912,50 | 1,01 | -696,14 | 1,01 | 0,01 | 15,07 | -5,82 | 76,50 | 1,01 | Armadura minima | | |
| 16 | 3 | 19,38 | -4,81 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,25 | 0,30 | 337,50 | 0,97 | -119,40 | 0,97 | 0,05 | 57,79 | 21,87 | 13,50 | 0,97 | 4,70 | 4,93 | 4,93 |
| 16 | 4 | 20,16 | 4,16 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,21 | 0,26 | 337,50 | 1,01 | -125,51 | 1,01 | 0,06 | 51,68 | 16,51 | 13,50 | 1,01 | 4,05 | 3,72 | 4,05 |
| 16 | 5 (Muro) | 16,97 | 4,16 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,25 | 0,65 | 1.912,50 | 0,85 | -697,53 | 0,85 | 0,01 | 13,69 | -4,00 | 76,50 | 0,85 | Armadura minima | | |
| 16 | 5 (Dintel) | 6,81 | 3,49 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,51 | 0,66 | 875,00 | 0,34 | -342,25 | 0,34 | 0,01 | 15,04 | 6,22 | 35,00 | 0,34 | 1,99 | 1,40 | 1,99 |
| 16 | 6 | 4,47 | -4,01 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,90 | 0,95 | 375,00 | 0,22 | -154,54 | 0,22 | 0,01 | 42,34 | 24,97 | 15,00 | 0,22 | 4,93 | 5,63 | 5,63 |
| 17 | 1 | 10,14 | 0,44 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,04 | 0,09 | 375,00 | 0,51 | -187,39 | 0,51 | 0,03 | 9,49 | -3,60 | 15,00 | 0,51 | Armadura minima | | |
| 17 | 2 (losa) | 6,88 | -2,73 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,40 | 0,55 | 875,00 | 0,34 | -344,75 | 0,34 | 0,01 | 12,54 | 3,98 | 35,00 | 0,34 | 1,30 | 0,90 | 1,30 |
| 17 | 2 (Muro) | 9,7 | -2,73 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,28 | 0,68 | 1.912,50 | 0,49 | -702,95 | 0,49 | 0,00 | 8,26 | -1,88 | 76,50 | 0,49 | Armadura minima | | |
| 17 | 3 | 8,9 | 2,11 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,24 | 0,29 | 337,50 | 0,45 | -151,64 | 0,45 | 0,03 | 25,55 | 8,72 | 13,50 | 0,45 | 2,52 | 1,97 | 2,52 |
| 17 | 4 | 6,52 | 1,51 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,23 | 0,28 | 337,50 | 0,33 | -158,83 | 0,33 | 0,02 | 18,36 | 6,05 | 13,50 | 0,33 | 1,84 | 1,36 | 1,84 |
| 17 | 5 (Muro) | 5,48 | 2,12 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,39 | 0,79 | 1.912,50 | 0,27 | -705,82 | 0,27 | 0,00 | 5,39 | -0,38 | 76,50 | 0,27 | Armadura minima | | |
| 17 | 5 (Dintel) | 9,17 | 2,12 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,23 | 0,38 | 875,00 | 0,46 | -345,64 | 0,46 | 0,01 | 11,65 | 0,94 | 35,00 | 0,46 | 0,31 | | 0,31 |
| 17 | 6 | 5,97 | -0,12 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,02 | 0,07 | 375,00 | 0,30 | -192,64 | 0,30 | 0,02 | 4,23 | -3,04 | 15,00 | 0,30 | Armadura minima | | |
| 18 | 1 | 13,62 | 5,34 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,39 | 0,44 | 375,00 | 0,68 | -138,67 | 0,68 | 0,03 | 60,21 | 29,10 | 15,00 | 0,68 | 5,07 | 6,56 | 6,56 |
| 18 | 2 (losa) | 6,73 | -5,10 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,76 | 0,91 | 875,00 | 0,34 | -336,93 | 0,34 | 0,01 | 20,37 | 10,95 | 35,00 | 0,34 | 3,36 | 2,47 | 3,36 |
| 18 | 2 (Muro) | 24,38 | -5,10 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,21 | 0,61 | 1.912,50 | 1,22 | -692,65 | 1,22 | 0,01 | 18,57 | -6,77 | 76,50 | 1,22 | Armadura minima | | |
| 18 | 3 | 23,39 | 5,72 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,24 | 0,29 | 337,50 | 1,17 | -108,29 | 1,17 | 0,07 | 68,90 | 26,44 | 13,50 | 1,17 | 5,00 | 5,96 | 5,96 |
| 18 | 4 | 23,8 | 5,01 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,21 | 0,26 | 337,50 | 1,19 | -115,19 | 1,19 | 0,07 | 62,00 | 20,71 | 13,50 | 1,19 | 4,59 | | 4,59 |
| 18 | 5 (Muro) | 20,05 | 4,52 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,23 | 0,63 | 1.912,50 | 1,00 | -695,54 | 1,00 | 0,01 | 15,68 | -5,19 | 76,50 | 1,00 | Armadura minima | | |
| 18 | 5 (Dintel) | 10,35 | 4,52 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,44 | 0,59 | 875,00 | 0,52 | -337,05 | 0,52 | 0,01 | 20,24 | 7,24 | 35,00 | 0,52 | 2,30 | 1,63 | 2,30 |
| 18 | 6 | 9,87 | -4,75 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,48 | 0,53 | 375,00 | 0,49 | -144,44 | 0,49 | 0,03 | 52,44 | 27,02 | 15,00 | 0,49 | 5,02 | 6,09 | 6,09 |
| 19 | 1 | 15,89 | 1,90 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,12 | 0,17 | 375,00 | 0,79 | -169,93 | 0,79 | 0,04 | 26,95 | 2,76 | 15,00 | 0,79 | 0,89 | 0,62 | 0,89 |
| 19 | 2 (losa) | 10,95 | -4,55 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,42 | 0,57 | 875,00 | 0,55 | -336,65 | 0,55 | 0,01 | 20,64 | 6,99 | 35,00 | 0,55 | 2,23 | 1,58 | 2,23 |
| 19 | 2 (Muro) | 17,79 | -4,55 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,26 | 0,66 | 1.912,50 | 0,89 | -696,63 | 0,89 | 0,01 | 14,58 | -3,97 | 76,50 | 0,89 | Armadura minima | | |
| 19 | 3 | 16,65 | 3,92 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,24 | 0,29 | 337,50 | 0,83 | -129,66 | 0,83 | 0,05 | 47,53 | 16,90 | 13,50 | 0,83 | 4,11 | 3,81 | 4,11 |
| 19 | 4 | 14,4 | 3,26 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,23 | 0,28 | 337,50 | 0,72 | -137,39 | 0,72 | 0,04 | 39,80 | 13,46 | 13,50 | 0,72 | 3,53 | 3,04 | 3,53 |
| 19 | 5 (Muro) | 12,14 | 3,92 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,32 | 0,72 | 1.912,50 | 0,61 | -700,24 | 0,61 | 0,01 | 10,97 | -1,75 | 76,50 | 0,61 | Armadura minima | | |
| 19 | 5 (Dintel) | 13,98 | 3,92 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,28 | 0,43 | 875,00 | 0,70 | -337,24 | 0,70 | 0,02 | 20,06 | 3,47 | 35,00 | 0,70 | 1,14 | 0,78 | 1,14 |
| 19 | 6 | 9,05 | -1,46 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,16 | 0,21 | 375,00 | 0,45 | -177,75 | 0,45 | 0,02 | 19,13 | 4,06 | 15,00 | 0,45 | 1,28 | 0,92 | 1,28 |
| 20 | 1 | 17,88 | 6,70 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,37 | 0,42 | 375,00 | 0,89 | -120,94 | 0,89 | 0,05 | 75,94 | 36,92 | 15,00 | 0,89 | 4,80 | 8,32 | 8,32 |
| 20 | 2 (losa) | 12,98 | -6,66 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,51 | 0,66 | 875,00 | 0,65 | -328,60 | 0,65 | 0,01 | 28,69 | 12,04 | 35,00 | 0,65 | 3,66 | 2,72 | 3,66 |
| 20 | 2 (Muro) | 32,13 | -7,51 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,23 | 0,63 | 1.912,50 | 1,61 | -685,76 | 1,61 | 0,02 | 25,45 | -7,95 | 76,50 | 1,61 | Armadura minima | | |
| 20 | 3 | 30,91 | -7,51 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,24 | 0,29 | 337,50 | 1,55 | -86,63 | 1,55 | 0,09 | 90,56 | 36,38 | 13,50 | 1,55 | 4,84 | 8,20 | 8,20 |
| 20 | 4 | 32,08 | 6,80 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,21 | 0,26 | 337,50 | 1,60 | -93,15 | 1,60 | 0,09 | 84,04 | 29,88 | 13,50 | 1,60 | 5,07 | 6,74 | 6,74 |
| 20 | 5 (Muro) | 27,03 | 6,14 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,23 | 0,63 | 1.912,50 | 1,35 | -690,02 | 1,35 | 0,01 | 21,19 | -6,91 | 76,50 | 1,35 | Armadura minima | | |
| 20 | 5 (Dintel) | 13,6 | 6,14 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,45 | 0,60 | 875,00 | 0,68 | -330,03 | 0,68 | 0,01 | 27,27 | 10,17 | 35,00 | 0,68 | 3,15 | 2,29 | 3,15 |
| 20 | 6 | 8,81 | -6,70 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,76 | 0,81 | 375,00 | 0,44 | -125,47 | 0,44 | 0,02 | 71,41 | 42,37 | 15,00 | 0,44 | 4,21 | 9,55 | 9,55 |
| 21 | 1 | 21,25 | 3,26 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 375,00 | 1,06 | -153,65 | 1,06 | 0,05 | 43,23 | 9,06 | 15,00 | 1,06 | 2,60 | 2,04 | 2,60 |
| 21 | 2 (losa) | 14,73 | -6,24 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,42 | 0,57 | 875,00 | 0,74 | -329,13 | 0,74 | 0,02 | 28,17 | 9,84 | 35,00 | 0,74 | 3,06 | 2,22 | 3,06 |
| 21 | 2 (Muro) | 25,32 | -6,24 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,25 | 0,65 | 1.912,50 | 1,27 | -690,75 | 1,27 | 0,01 | 20,46 | -5,90 | 76,50 | 1,27 | Armadura minima | | |
| 21 | 3 | 23,85 | 5,61 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,24 | 0,29 | 337,50 | 1,19 | -109,16 | 1,19 | 0,07 | 68,03 | 25,31 | 13,50 | 1,19 | 4,95 | 5,71 | 5,71 |
| 21 | 4 | 21,76 | 4,90 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,23 | 0,28 | 337,50 | 1,09 | -117,31 | 1,09 | 0,06 | 59,88 | 21,11 | 13,50 | 1,09 | 4,63 | 4,76 | 4,76 |
| 21 | 5 (Muro) | 18,34 | 5,60 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,31 | 0,71 | 1.912,50 | 0,92 | -695,04 | 0,92 | 0,01 | 16,17 | -3,01 | 76,50 | 0,92 | Armadura minima | | |
| 21 | 5 (Dintel) | 18,46 | 5,60 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,30 | 0,45 | 875,00 | 0,92 | -329,40 | 0,92 | 0,02 | 27,90 | 5,90 | 35,00 | 0,92 | 1,90 | 1,33 | 1,90 |
| 21 | 6 | 11,91 | -2,71 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,23 | 0,28 | 375,00 | 0,60 | -163,82 | 0,60 | 0,03 | 33,06 | 10,99 | 15,00 | 0,60 | 3,04 | 2,48 | 3,04 |
| 22 | 1 | 20,05 | 9,10 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,45 | 0,50 | 375,00 | 1,00 | -95,85 | 1,00 | 0,05 | 101,03 | 54,93 | 15,00 | 1,00 | 1,57 | 12,39 | 12,39 |
| 22 | 2 (losa) | 15,37 | -7,90 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,51 | 0,66 | 875,00 | 0,77 | -323,27 | 0,77 | 0,02 | 34,02 | 14,38 | 35,00 | 0,77 | 4,28 | 3,24 | 4,28 |
| 22 | 2 (Muro) | 38,44 | -7,90 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,21 | 0,61 | 1.912,50 | 1,92 | -682,12 | 1,92 | 0,02 | 29,10 | -10,77 | 76,50 | 1,92 | Armadura minima | | |
| 22 | 3 | 37,03 | 8,97 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,24 | 0,29 | 337,50 | 1,85 | -68,97 | 1,85 | 0,10 | 108,22 | 45,33 | 13,50 | 1,85 | 3,75 | 10,22 | 10,22 |
| 22 | 4 | 38,91 | 8,27 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,21 | 0,26 | 337,50 | 1,95 | -75,03 | 1,95 | 0,11 | 102,16 | 38,22 | 13,50 | 1,95 | 4,69 | 8,62 | 8,62 |
| 22 | 5 (Muro) | 32,8 | 7,43 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,23 | 0,63 | 1.912,50 | 1,64 | -685,52 | 1,64 | 0,02 | 25,69 | -8,39 | 76,50 | 1,64 | Armadura minima | | |
| 22 | 5 (Dintel) | 17,08 | 7,43 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,44 | 0,59 | 875,00 | 0,85 | -323,99 | 0,85 | 0,02 | 33,31 | 12,05 | 35,00 | 0,85 | 3,67 | 2,72 | 3,67 |
| 22 | 6 | 10,35 | -8,31 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,80 | 0,85 | 375,00 | 0,52 | -108,60 | 0,52 | 0,03 | 88,28 | 54,13 | 15,00 | 0,52 | 1,79 | 12,21 | 12,21 |
| 23 | 1 | 25,21 | 4,26 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,17 | 0,22 | 375,00 | 1,26 | -141,67 | 1,26 | 0,06 | 55,21 | 13,93 | 15,00 | 1,26 | 3,62 | 3,14 | 3,62 |
| 23 | 2 (losa) | 17,54 | -7,50 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,43 | 0,58 | 875,00 | 0,88 | -323,52 | 0,88 | 0,02 | 33,77 | 12,00 | 35,00 | 0,88 | 3,65 | 2,71 | 3,65 |
| 23 | 2 (Muro) | 30,9 | -7,50 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,24 | 0,64 | 1.912,50 | 1,55 | -686,39 | 1,55 | 0,02 | 24,83 | -7,32 | 76,50 | 1,55 | Armadura minima | | |
| 23 | 3 | 29,19 | 6,85 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,23 | 0,28 | 337,50 | 1,46 | -94,09 | 1,46 | 0,08 | 83,10 | 31,97 | 13,50 | 1,46 | 5,05 | 7,21 | 7,21 |
| 23 | 4 | 27,2 | 6,11 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,22 | 0,27 | 337,50 | 1,36 | -102,49 | 1,36 | 0,08 | 74,70 | 27,23 | 13,50 | 1,36 | 5,03 | 6,14 | 6,14 |
| 23 | 5 (Muro) | 22,93 | 6,85 | 0,90 | 1,00 | 0,85 | 0,80 | 0,30 | 0,70 | 1.912,50 | 1,15 | -691,18 | 1,15 | 0,01 | 20,03 | -3,93 | 76,50 | 1,15 | Armadura minima | | |
| 23 | 5 (Dintel) | 21,77 | 6,85 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 0,30 | 0,31 | 0,46 | 875,00 | 1,09 | -323,57 | 1,09 | 0,02 | 33,72 | 7,75 | 35,00 | 1,09 | 2,45 | 1,75 | 2,45 |
| 23 | 6 | 14,04 | -3,63 | 0,20 | 1,00 | 0,15 | 0,10 | 0,26 | 0,31 | 375,00 | 0,70 | -153,56 | 0,70 | 0,04 | 43,32 | 16,24 | 15,00 | 0,70 | 4,01 | 3,66 | 4,01 |

Marcos prefabricados de 2.5*2.5.
Cálculo de la armadura.

Comprobación de borde

| CARGA | NUDO | Uc (T) | d (m) | Us2 (T) | d-d' (m) | As (cm) | Uct (T) | fyc,d (T/cm2) | eb (m) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 1 | 375 | 0,15 | 0,48 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 16 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,36 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 16 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,01 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 16 | 3 | 338 | 0,15 | 0,97 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 16 | 4 | 338 | 0,15 | 1,01 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 16 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 0,85 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 16 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,34 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 16 | 6 | 375 | 0,15 | 0,22 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 17 | 1 | 375 | 0,15 | 0,51 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | 0,06 | OK |
| 17 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,34 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 17 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 0,49 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 17 | 3 | 338 | 0,15 | 0,45 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 17 | 4 | 338 | 0,15 | 0,33 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 17 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 0,27 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 17 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,46 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 17 | 6 | 375 | 0,15 | 0,30 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | 0,06 | OK |
| 18 | 1 | 375 | 0,15 | 0,68 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 18 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,34 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 18 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,22 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 18 | 3 | 338 | 0,15 | 1,17 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 18 | 4 | 338 | 0,15 | 1,19 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 18 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,00 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 18 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,52 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 18 | 6 | 375 | 0,15 | 0,49 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 19 | 1 | 375 | 0,15 | 0,79 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 19 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,55 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 19 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 0,89 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 19 | 3 | 338 | 0,15 | 0,83 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 19 | 4 | 338 | 0,15 | 0,72 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 19 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 0,61 | 0,80 | 6,28 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 19 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,70 | 0,30 | 6,28 | 900,00 | 4,00 | | |
| 19 | 6 | 375 | 0,15 | 0,45 | 0,10 | 6,28 | 450,00 | 4,00 | | |
| 20 | 1 | 375 | 0,15 | 0,89 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 20 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,65 | 0,30 | 9,05 | 900,00 | 4,00 | | |
| 20 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,61 | 0,80 | 9,05 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 20 | 3 | 338 | 0,15 | 1,55 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 20 | 4 | 338 | 0,15 | 1,60 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 20 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,35 | 0,80 | 9,05 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 20 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,68 | 0,30 | 9,05 | 900,00 | 4,00 | | |
| 20 | 6 | 375 | 0,15 | 0,44 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 21 | 1 | 375 | 0,15 | 1,06 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 21 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,74 | 0,30 | 9,05 | 900,00 | 4,00 | | |
| 21 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,27 | 0,80 | 9,05 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 21 | 3 | 338 | 0,15 | 1,19 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 21 | 4 | 338 | 0,15 | 1,09 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 21 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 0,92 | 0,80 | 9,05 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 21 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,92 | 0,30 | 9,05 | 900,00 | 4,00 | | |
| 21 | 6 | 375 | 0,15 | 0,60 | 0,10 | 9,05 | 450,00 | 4,00 | | |
| 22 | 1 | 375 | 0,15 | 1,00 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 22 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,77 | 0,30 | 14,07 | 900,00 | 4,00 | | |
| 22 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,92 | 0,80 | 14,07 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 22 | 3 | 338 | 0,15 | 1,85 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 22 | 4 | 338 | 0,15 | 1,95 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 22 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,64 | 0,80 | 14,07 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 22 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 0,85 | 0,30 | 14,07 | 900,00 | 4,00 | | |
| 22 | 6 | 375 | 0,15 | 0,52 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 23 | 1 | 375 | 0,15 | 1,26 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 23 | 2 (losa) | 875 | 0,35 | 0,88 | 0,30 | 14,07 | 900,00 | 4,00 | | |
| 23 | 2 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,55 | 0,80 | 14,07 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 23 | 3 | 338 | 0,15 | 1,46 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 23 | 4 | 338 | 0,15 | 1,36 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |
| 23 | 5 (Muro) | 1.913 | 0,85 | 1,15 | 0,80 | 14,07 | 2.025,00 | 4,00 | 0,39 | OK |
| 23 | 5 (Dintel) | 875 | 0,35 | 1,09 | 0,30 | 14,07 | 900,00 | 4,00 | | |
| 23 | 6 | 375 | 0,15 | 0,70 | 0,10 | 14,07 | 450,00 | 4,00 | | |

Marcos prefabricados de 2.5*2.5.
Cálculo de la armadura.

ARMADURA A DISPONER.

| CARGA | NUDO | As1 (cm2) | Nº | Φ | As,real | As2 (cm2) | Nº | Φ | As,real | As,total As1+As2 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 1 | 5,76 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 | 8 | 10 | 6,28 | 5,87 | OK |
| 16 | 2 (losa) | 2,39 | 8 | 10 | 6,28 | 0,08 | 5 | 10 | 3,93 | 2,47 | OK |
| 16 | 2 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,23 | 5 | 10 | 3,93 | 0,23 | OK |
| 16 | 3 | 4,93 | 8 | 10 | 6,28 | 0,22 | 5 | 10 | 3,93 | 5,15 | OK |
| 16 | 4 | 4,05 | 8 | 10 | 6,28 | 0,23 | 5 | 10 | 3,93 | 4,28 | OK |
| 16 | 5 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,19 | 5 | 10 | 3,93 | 0,19 | OK |
| 16 | 5 (Dintel) | 1,99 | 8 | 10 | 6,28 | 0,08 | 5 | 10 | 3,93 | 2,07 | OK |
| 16 | 6 | 5,63 | 8 | 10 | 6,28 | 0,05 | 5 | 10 | 3,93 | 5,68 | OK |
| 17 | 1 | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 | 5 | 10 | 3,93 | 0,11 | OK |
| 17 | 2 (losa) | 1,30 | 8 | 10 | 6,28 | 0,08 | 5 | 10 | 3,93 | 1,38 | OK |
| 17 | 2 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 | 5 | 10 | 3,93 | 0,11 | OK |
| 17 | 3 | 2,52 | 8 | 10 | 6,28 | 0,10 | 5 | 10 | 3,93 | 2,62 | OK |
| 17 | 4 | 1,84 | 8 | 10 | 6,28 | 0,07 | 5 | 10 | 3,93 | 1,91 | OK |
| 17 | 5 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,06 | 5 | 10 | 3,93 | 0,06 | OK |
| 17 | 5 (Dintel) | 0,31 | 8 | 10 | 6,28 | 0,10 | 5 | 10 | 3,93 | 0,42 | OK |
| 17 | 6 | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,07 | 5 | 10 | 3,93 | 0,07 | OK |
| 18 | 1 | 6,56 | 8 | 10 | 6,28 | 0,15 | 5 | 10 | 3,93 | 6,72 | NO |
| 18 | 2 (losa) | 3,36 | 8 | 10 | 6,28 | 0,08 | 5 | 10 | 3,93 | 3,44 | OK |
| 18 | 2 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,27 | 5 | 10 | 3,93 | 0,27 | OK |
| 18 | 3 | 5,96 | 8 | 10 | 6,28 | 0,26 | 5 | 10 | 3,93 | 6,23 | OK |
| 18 | 4 | 4,59 | 8 | 10 | 6,28 | 0,27 | 5 | 10 | 3,93 | 4,86 | OK |
| 18 | 5 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,23 | 5 | 10 | 3,93 | 0,23 | OK |
| 18 | 5 (Dintel) | 2,30 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 | 5 | 10 | 3,93 | 2,42 | OK |
| 18 | 6 | 6,09 | 8 | 10 | 6,28 | 0,11 | 5 | 10 | 3,93 | 6,20 | OK |
| 19 | 1 | 0,89 | 8 | 10 | 6,28 | 0,18 | 5 | 10 | 3,93 | 1,07 | OK |
| 19 | 2 (losa) | 2,23 | 8 | 10 | 6,28 | 0,12 | 5 | 10 | 3,93 | 2,35 | OK |
| 19 | 2 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,20 | 5 | 10 | 3,93 | 0,20 | OK |
| 19 | 3 | 4,11 | 8 | 10 | 6,28 | 0,19 | 5 | 10 | 3,93 | 4,29 | OK |
| 19 | 4 | 3,53 | 8 | 10 | 6,28 | 0,16 | 5 | 10 | 3,93 | 3,69 | OK |
| 19 | 5 (Muro) | 0,00 | 8 | 10 | 6,28 | 0,14 | 5 | 10 | 3,93 | 0,14 | OK |
| 19 | 5 (Dintel) | 1,14 | 8 | 10 | 6,28 | 0,16 | 5 | 10 | 3,93 | 1,30 | OK |
| 19 | 6 | 1,28 | 8 | 10 | 6,28 | 0,10 | 5 | 10 | 3,93 | 1,38 | OK |
| 20 | 1 | 8,32 | 8 | 12 | 9,05 | 0,20 | 5 | 10 | 3,93 | 8,53 | OK |
| 20 | 2 (losa) | 3,66 | 8 | 12 | 9,05 | 0,15 | 5 | 10 | 3,93 | 3,81 | OK |
| 20 | 2 (Muro) | 0,00 | 8 | 12 | 9,05 | 0,36 | 5 | 10 | 3,93 | 0,36 | OK |
| 20 | 3 | 8,20 | 8 | 12 | 9,05 | 0,35 | 5 | 10 | 3,93 | 8,55 | OK |
| 20 | 4 | 6,74 | 8 | 12 | 9,05 | 0,36 | 5 | 10 | 3,93 | 7,10 | OK |
| 20 | 5 (Muro) | 0,00 | 8 | 12 | 9,05 | 0,30 | 5 | 10 | 3,93 | 0,30 | OK |
| 20 | 5 (Dintel) | 3,15 | 8 | 12 | 9,05 | 0,15 | 5 | 10 | 3,93 | 3,30 | OK |
| 20 | 6 | 9,55 | 8 | 12 | 9,05 | 0,10 | 5 | 10 | 3,93 | 9,65 | NO |
| 21 | 1 | 2,60 | 8 | 12 | 9,05 | 0,24 | 5 | 10 | 3,93 | 2,84 | OK |
| 21 | 2 (losa) | 3,06 | 8 | 12 | 9,05 | 0,17 | 5 | 10 | 3,93 | 3,22 | OK |
| 21 | 2 (Muro) | 0,00 | 8 | 12 | 9,05 | 0,29 | 5 | 10 | 3,93 | 0,29 | OK |
| 21 | 3 | 5,71 | 8 | 12 | 9,05 | 0,27 | 5 | 10 | 3,93 | 5,98 | OK |
| 21 | 4 | 4,76 | 8 | 12 | 9,05 | 0,25 | 5 | 10 | 3,93 | 5,01 | OK |
| 21 | 5 (Muro) | 0,00 | 8 | 12 | 9,05 | 0,21 | 5 | 10 | 3,93 | 0,21 | OK |
| 21 | 5 (Dintel) | 1,90 | 8 | 12 | 9,05 | 0,21 | 5 | 10 | 3,93 | 2,10 | OK |
| 21 | 6 | 3,04 | 8 | 12 | 9,05 | 0,13 | 5 | 10 | 3,93 | 3,17 | OK |
| 22 | 1 | 12,39 | 7 | 16 | 14,07 | 0,23 | 5 | 10 | 3,93 | 12,61 | OK |
| 22 | 2 (losa) | 4,28 | 7 | 16 | 14,07 | 0,17 | 5 | 10 | 3,93 | 4,45 | OK |
| 22 | 2 (Muro) | 0,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,43 | 5 | 10 | 3,93 | 0,43 | OK |
| 22 | 3 | 10,22 | 7 | 16 | 14,07 | 0,42 | 5 | 10 | 3,93 | 10,64 | OK |
| 22 | 4 | 8,62 | 7 | 16 | 14,07 | 0,44 | 5 | 10 | 3,93 | 9,06 | OK |
| 22 | 5 (Muro) | 0,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,37 | 5 | 10 | 3,93 | 0,37 | OK |
| 22 | 5 (Dintel) | 3,67 | 7 | 16 | 14,07 | 0,19 | 5 | 10 | 3,93 | 3,86 | OK |
| 22 | 6 | 12,21 | 7 | 16 | 14,07 | 0,12 | 5 | 10 | 3,93 | 12,32 | OK |
| 23 | 1 | 3,62 | 7 | 16 | 14,07 | 0,28 | 5 | 10 | 3,93 | 3,90 | OK |
| 23 | 2 (losa) | 3,65 | 7 | 16 | 14,07 | 0,20 | 5 | 10 | 3,93 | 3,85 | OK |
| 23 | 2 (Muro) | 0,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,35 | 5 | 10 | 3,93 | 0,35 | OK |
| 23 | 3 | 7,21 | 7 | 16 | 14,07 | 0,33 | 5 | 10 | 3,93 | 7,54 | OK |
| 23 | 4 | 6,14 | 7 | 16 | 14,07 | 0,31 | 5 | 10 | 3,93 | 6,45 | OK |
| 23 | 5 (Muro) | 0,00 | 7 | 16 | 14,07 | 0,26 | 5 | 10 | 3,93 | 0,26 | OK |
| 23 | 5 (Dintel) | 2,45 | 7 | 16 | 14,07 | 0,25 | 5 | 10 | 3,93 | 2,70 | OK |
| 23 | 6 | 4,01 | 7 | 16 | 14,07 | 0,16 | 5 | 10 | 3,93 | 4,16 | OK |

**COMPROBACIÓN A CORTANTE**

| BARRA | NUDO | CARGA | b | canto | AXIL | CORTANTE | α | AXIL,h | CORTANTE,v | Vcu | Vu1 | A,α | A,αmin | Φ | Cercos | st,calculo | Limitaciones en la separación de cercos st,min1 | st,min2 | st,min3 | st |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m) | (m) | (T/m) | (T/m) | grados sex. | (T/m) | (T/m) | (T/m) | (T) | (cm2/m) | (cm2/m) | mm | | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) |
| 1 | 1 | 16 | 1,00 | 0,2 | 8,28 | 13,28 | 6,15 | 9,65 | **12,32** | 11,86 | 112,5 | 0,81 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 16 | 1,00 | 0,4 | -5,84 | -12,51 | 6,15 | -7,15 | **-11,81** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 17 | 1,00 | 0,2 | 9,71 | 4,49 | 6,15 | 10,14 | **3,42** | 11,86 | 112,5 | | | | | | | | | |
| | 2 | 17 | 1,00 | 0,4 | -6,46 | -4,26 | 6,15 | -6,88 | **-3,54** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 18 | 1,00 | 0,2 | 12,05 | 15,27 | 6,15 | 13,62 | **13,89** | 11,86 | 112,5 | 3,59 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 18 | 1,00 | 0,4 | 8,35 | -14,64 | 6,15 | 6,73 | **-15,45** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 19 | 1,00 | 0,2 | 15,02 | 8,90 | 6,15 | 15,89 | **7,24** | 11,86 | 112,5 | | | | | | | | | |
| | 2 | 19 | 1,00 | 0,4 | -10,06 | -8,86 | 6,15 | -10,95 | **-7,73** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 20 | 1,00 | 0,2 | 15,83 | 19,96 | 6,15 | 17,88 | **18,15** | 11,86 | 112,5 | 11,10 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 20 | 1,00 | 0,4 | -10,96 | -19,46 | 6,15 | -12,98 | **-18,17** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 21 | 1,00 | 0,2 | 19,97 | 13,02 | 6,15 | 21,25 | **10,81** | 11,86 | 112,5 | | | | | | | | | |
| | 2 | 21 | 1,00 | 0,4 | -13,40 | -13,15 | 6,15 | -14,73 | **-11,64** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 22 | 1,00 | 0,2 | 18,67 | 13,85 | 6,15 | 20,05 | **11,77** | 11,86 | 112,5 | | | | | | | | | |
| | 2 | 22 | 1,00 | 0,4 | -12,93 | -23,44 | 6,15 | -15,37 | **-21,92** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |
| | 1 | 23 | 1,00 | 0,2 | 23,63 | 16,06 | 6,15 | 25,21 | **13,44** | 11,86 | 112,5 | 2,78 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 23 | 1,00 | 0,4 | -15,88 | -16,32 | 6,15 | -17,54 | **-14,53** | 27,67 | 262,5 | | | | | | | | | |

| BARRA | NUDO | CARGA | b | canto | AXIL | CORTANTE | α | AXIL,v | CORTANTE,h | Vcu | Vu1 | A,α | A,αmin | Φ | Cercos | st,calculo | st,min1 | st,min2 | st,min3 | st |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m) | (m) | (T/m) | (T/m) | grados sex. | (T/m) | (T/m) | (T/m) | (T) | (cm2/m) | (cm2/m) | mm | | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) |
| 2 | 2 | 16 | 1,00 | 0,9 | 22,40 | 3,11 | 70,70 | 20,11 | **10,34** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 16 | 1,00 | 0,2 | -21,84 | -3,72 | 70,70 | -19,38 | **-10,73** | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 2 | 17 | 1,00 | 0,9 | 9,19 | -3,10 | 70,70 | 9,70 | **0,11** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 17 | 1,00 | 0,2 | -8,67 | 2,18 | 70,70 | -8,90 | **-0,81** | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 2 | 18 | 1,00 | 0,9 | 26,59 | 2,18 | 70,70 | 24,38 | **10,84** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 18 | 1,00 | 0,2 | -25,89 | -3,17 | 70,70 | -23,39 | **-11,55** | 11,25 | 101,25 | 0,52 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 19 | 1,00 | 0,9 | 17,66 | -3,40 | 70,70 | 17,79 | **2,63** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 19 | 1,00 | 0,2 | -16,95 | 1,96 | 70,70 | -16,65 | **-3,75** | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 2 | 20 | 1,00 | 0,9 | 35,08 | 2,95 | 70,70 | 32,13 | **14,38** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 20 | 1,00 | 0,2 | -34,26 | -4,30 | 70,70 | -30,91 | **-15,38** | 11,25 | 101,25 | 7,28 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 21 | 1,00 | 0,9 | 25,54 | -3,68 | 70,70 | 25,32 | **4,97** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 21 | 1,00 | 0,2 | -24,66 | 1,74 | 70,70 | -23,85 | **-6,51** | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 2 | 22 | 1,00 | 0,9 | 42,04 | 3,76 | 70,70 | 38,44 | **17,44** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 22 | 1,00 | 0,2 | -41,12 | -5,38 | 70,70 | -37,03 | **-18,67** | 11,25 | 101,25 | 13,08 | 11,90 | 8 | 4 | 0,31 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 2 | 23 | 1,00 | 0,9 | 31,38 | -3,89 | 70,70 | 30,90 | **6,70** | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 3 | 23 | 1,00 | 0,2 | -30,37 | 1,59 | 70,70 | -29,19 | **-8,54** | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |

Comprobación a cortante para todas las alturas de tierra..

| BARRA | NUDO | CARGA | b (m) | canto (m) | AXIL (T/m) | CORTANTE (T/m) | α grados sex. | AXIL,v (T/m) | CORTANTE,h (T/m) | Vcu (T/m) | Vu1 (T) | A,α (cm2/m) | A,αmin (cm2/m) | Φ mm | Cercos | st,calculo (m) | st,min1 (m) | st,min2 (m) | st,min3 (m) | st (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 16 | 1,00 | 0,2 | 20,05 | 3,75 | 70,70 | 20,16 | 3,09 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 16 | 1,00 | 0,9 | -17,29 | -1,98 | 70,70 | -16,97 | -3,84 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 17 | 1,00 | 0,2 | 7,59 | -1,95 | 70,70 | 6,52 | 4,35 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 17 | 1,00 | 0,9 | -6,95 | 3,28 | 70,70 | -5,48 | -5,39 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 18 | 1,00 | 0,2 | 24,08 | 3,26 | 70,70 | 23,80 | 4,88 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 18 | 1,00 | 0,9 | -20,92 | -0,91 | 70,70 | -20,05 | -6,05 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 19 | 1,00 | 0,2 | 15,85 | -1,68 | 70,70 | 14,40 | 6,82 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 19 | 1,00 | 0,9 | -14,24 | 3,94 | 70,70 | -12,14 | -8,42 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 20 | 1,00 | 0,2 | 32,45 | 4,39 | 70,70 | 32,08 | 6,58 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 20 | 1,00 | 0,9 | -28,2 | -1,25 | 70,70 | -27,03 | -8,14 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 21 | 1,00 | 0,2 | 23,55 | -1,42 | 70,70 | 21,76 | 9,12 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 21 | 1,00 | 0,9 | -21,03 | 4,55 | 70,70 | -18,34 | -11,24 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 22 | 1,00 | 0,2 | 39,32 | 5,45 | 70,70 | 38,91 | 7,85 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 22 | 1,00 | 0,9 | -34,16 | -1,7 | 70,70 | -32,80 | -9,68 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |
| | 4 | 23 | 1,00 | 0,2 | 29,25 | -1,23 | 70,70 | 27,20 | 10,83 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 23 | 1,00 | 0,9 | -26,05 | 5,01 | 70,70 | -22,93 | -13,34 | 63,75 | 573,75 | | | | | | | | | |

| BARRA | NUDO | CARGA | b (m) | canto (m) | AXIL (T/m) | CORTANTE (T/m) | α grados sex. | AXIL,h (T/m) | CORTANTE,v (T/m) | Vcu (T/m) | Vu1 (T) | A,α (cm2/m) | A,αmin (cm2/m) | Φ mm | Cercos | st,calculo (m) | st,min1 (m) | st,min2 (m) | st,min3 (m) | st (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 5 | 16 | 1,00 | 0,4 | 5,64 | 14,21 | 6,15 | 4,09 | 14,73 | 26,25 | 236,25 | | | | | | | | | |
| | 6 | 16 | 1,00 | 0,2 | -6,92 | -5,45 | 6,15 | -6,30 | -6,16 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 17 | 1,00 | 0,4 | 5,95 | 4,87 | 6,15 | 5,39 | 5,48 | 26,25 | 236,25 | | | | | | | | | |
| | 6 | 17 | 1,00 | 0,2 | -8,79 | -1,32 | 6,15 | -8,60 | -2,25 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 18 | 1,00 | 0,4 | 8,16 | 18,14 | 6,15 | 6,17 | 18,91 | 26,25 | 236,25 | | | | | | | | | |
| | 6 | 18 | 1,00 | 0,2 | -10,51 | -6,87 | 6,15 | -9,71 | -7,96 | 11,25 | 101,25 | | | 8 | 4 | | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 5 | 19 | 1,00 | 0,4 | 9,67 | 11,17 | 6,15 | 8,42 | 12,14 | 26,25 | 236,25 | | | | | | | | | |
| | 6 | 19 | 1,00 | 0,2 | -13,83 | -3,66 | 6,15 | -13,36 | -5,12 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 20 | 1,00 | 0,4 | 10,98 | 25,33 | 6,15 | 8,20 | 26,36 | 26,25 | 236,25 | 0,08 | 11,90 | | | 0,00 | | | | |
| | 6 | 20 | 1,00 | 0,2 | -14,08 | -9,72 | 6,15 | -12,96 | -11,17 | 11,25 | 101,25 | | | 8 | 4 | | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 5 | 21 | 1,00 | 0,4 | 13,14 | 17,03 | 6,15 | 11,24 | 18,34 | 26,25 | 236,25 | | | | | | | | | |
| | 6 | 21 | 1,00 | 0,2 | -18,52 | -5,85 | 6,15 | -17,79 | -7,80 | 11,25 | 101,25 | | | | | | | | | |
| | 5 | 22 | 1,00 | 0,4 | 13,14 | 31,1 | 6,15 | 9,73 | 32,33 | 26,25 | 236,25 | 4,59 | 11,90 | | | 0,00 | | | | |
| | 6 | 22 | 1,00 | 0,2 | -16,75 | -12,02 | 6,15 | -15,37 | -13,74 | 11,25 | 101,25 | 4,40 | 11,90 | 8 | 4 | 0,34 | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |
| | 5 | 23 | 1,00 | 0,4 | 15,72 | 21,37 | 6,15 | 13,34 | 22,93 | 26,25 | 236,25 | | | | | | | | | |
| | 6 | 23 | 1,00 | 0,2 | -22,00 | -7,46 | 6,15 | -21,07 | -9,77 | 11,25 | 101,25 | | | 8 | 4 | | 0,30 | 0,13 | 3,00 | 0,13 |

# 3.16. JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS REALIZADOS EN LAS ARMADURAS DE LOS ANCLAJES DEL VIADUCTO

# ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
2 REFUERZO EN ANCLAJES 4
3 CONCLUSIÓN 5
A1 PLANO DE ARMADURA DE ANCLAJES 6

# 1 INTRODUCCIÓN

Esta nota se redacta con objeto de exponer la justificación de la última solución adoptada para la armadura de carga concentrada en los anclajes de pretensado de las almas del Viaducto de El Tejar. En el apartado siguiente se describe y justifica numéricamente la solución estructural propuesta.





# 2 REFUERZO EN ANCLAJES

El sistema propuesto supone la combinación de una armadura en hélice con una parrilla de anclaje. Aunque, normalmente, suele utilizarse uno de estos dos sistemas, se ha adoptado esta solución híbrida con objeto de garantizar una correcta colocación de la armadura horizontal, puesto que, al ser esta de un diámetro pequeño, no presenta ningún problema constructivo, y puede garantizarse que ésta quede abrazando por fuera la armadura vertical del alma.

Siguiendo esta filosofía, se ha propuesto una armadura que consiste en una hélice Ø20 de 0.06 m de paso y 0.25 m de diámetro combinada con una parrilla de 8Ø16 por anclaje. El detalle propuesto se adjunta en el anejo 1.

La capacidad de la hélice puede obtenerse a partir de la siguiente ecuación:

$$P_{hélice} = \frac{8 A_\phi D \sigma_{adm}}{w} = \frac{8 \times \pi \times 0.25 \times 23}{0.06} = 2408 kN$$

siendo:

$A_\phi$ área de la barra que forma el refuerzo
$P$ fuerza de tesado
$D$ diámetro de la espiral
$\sigma_{adm}$ tensión admisible en el refuerzo en servicio (230 MPa)
$w$ paso de la hélice

Puesto que la fuerza de tesado es de 3790 kN, la diferencia entre 3790 y 2408 debe ser recogida por la parrilla.

De acuerdo con la Instrucción EHE, la armadura transversal debe ser capaz de recoger la cuarta parte de la fuerza aplicada en condiciones de servicio. Por lo tanto, esta armadura debería poder resistir el 25% de 3790-2408=1382 kN, es decir 345 kN, trabajando a 230 MPa.

La armadura dispuesta de 8Ø16 por anclaje, permite resistir una fuerza de 8x2.01x23=370 kN, por lo que resulta suficiente.

Debe señalarse, en cualquier caso, que este análisis no incluye la posible reducción que permite la EHE para tener en cuenta la relación entre la dimensión del área en la que se aplica la fuerza y el área de la zona de hormigón a la que se transfiere esta fuerza y queda, por lo tanto, del lado de la seguridad.

## 3 CONCLUSIÓN

En este informe se describe y justifica el detalle de armado propuesto para los anclajes de pretensado de las almas del tablero del Viaducto sobre el Barranco de El Tejar. Esta solución, que facilita significativamente la ejecución de la estructura, queda de esta forma, justificada estructuralmente.

En Madrid, a 4 de abril de 2000,

Hugo Corres Peiretti
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

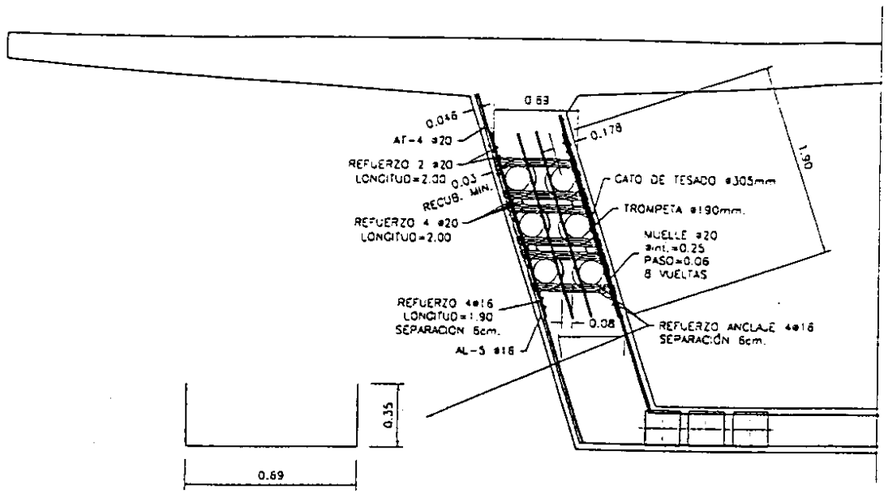
A. Pérez Caldentey

Alejandro Pérez Caldentey
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

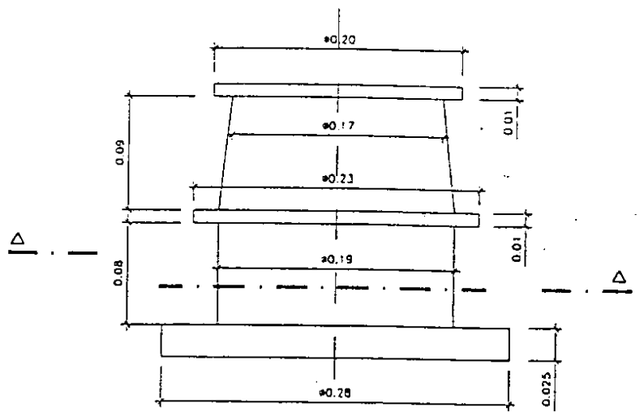




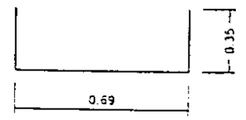
## A1 PLANO DE ARMADURA DE ANCLAJES

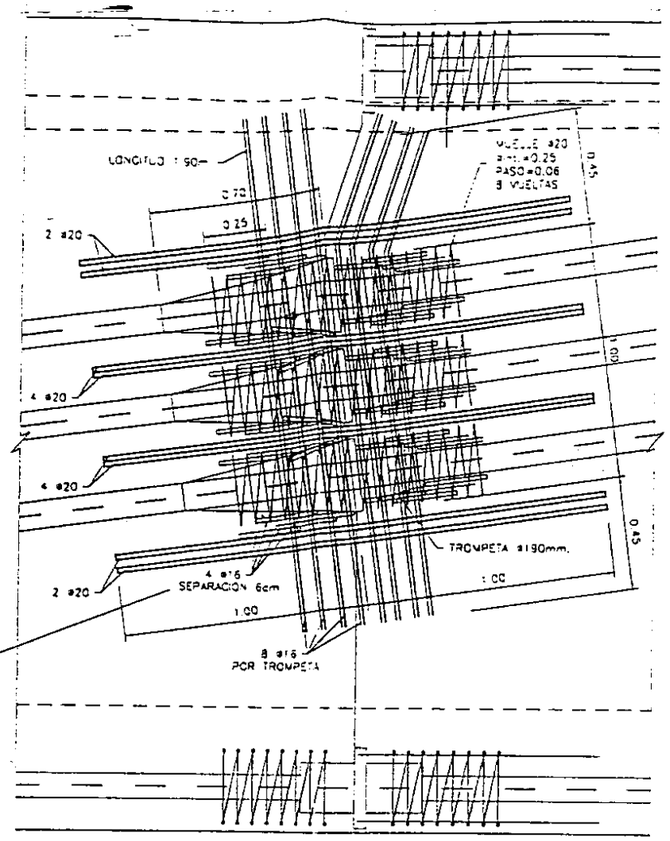



## SOLUCION CON REPARTO EXTERIOR
ESCALA 1:50




## DETALLE DE TROMPETA
ESCALA 1:50




X

## ARMADURA DE REFUERZO EN ACOPLADORES
ESCALA 1 : 25

## 6.5. PROCESO CONSTRUCTIVO

### 6.5.1 Viaducto del Tejar

# PROCESO CONSTRUCTIVO. VIADUCTO DEL TEJAR

## ÍNDICE


DESCRIPCIÓN

1. Ejecución de cimentaciones de pilas
2. Ejecución de cimentaciones de estribos
3. Ejecución de alzados de pilas
4. Ejecución de alzado de estribos
5. Ejecución del tablero
   - 5.1. Cimentación de cimbra
   - 5.2. Colocación de cimbra
   - 5.3. Hormigonado del tablero

## 6.5. PROCESO CONSTRUCTIVO

### 6.5.1.- VIADUCTO DEL TEJAR

DESCRIPCIÓN

El Viaducto sobre el Barranco del Tejar se encuentra situado entre los PPKK 622+020 y 622+280 con una longitud total de 260 metros. Los ejes de apoyo de esta estructura son perpendiculares al eje de trazado. En esta zona, el ferrocarril discurre en una curva de 1000 metros de radio. En alzado, la estructura se encuentra en un acuerdo cóncavo de parámetro de 45000.

La longitud de la estructura se distribuye en 7 vanos de luces 30.00,5 x 40.00 y 30.00 metros.

La tipología escogida para el tablero de esta estructura es una sección transversal en cajón de hormigón pretensado. La estructura tiene 14.00 metros de ancho de plataforma. El cajón tiene un ancho inferior a 4.80 metros y superior a 6.60 metros, siendo los voladizos laterales de 3.70 metros.

El espesor de la losa superior es variable entre 20 cm en el extremo del voladizo, 445 cm en el empotramiento del voladizo y 30 cm en el eje del puente. Las almas son de 60 m de espesor en la zona central de los vanos, aumentando esta dimensión a 71 cm a un quinto de la luz con objeto de poder alojar los acopladores del pretensado de las almas. La losa inferior tiene 35 cm en la zona central de los vanos, aumentando este espesor a 50 cm en la zona de las riostras de apoyos.

Las pilas están formadas por un único fuste de geometría rectangular de 4.80 metros de ancho por 2.70 metros de canto con chaflanes de 50 cm de lado en cada una de las cuatro esquinas. Interiormente la pila se aligera, quedando unos espesores de pared de 40 cm.

Los aparatos de apoyo en pilas son apoyos de neopreno – teflón de 1400 toneladas de capacidad vertical. En cada pila se dispone un apoyo guiado longitudinalmente y un apoyo libre con objeto de permitir la dilatación transversal de la estructura.

1.- Ejecución de cimentaciones de pilas

La cimentación de cada pila consiste en 9 pilotes de Ø 1,5 m en una cuadrícula de 3 x 3 con un encepado de 12,5 m de ancho x 12,5 m de longitud x 4,5 m de espesor.

- Perforación para pilotes

Pilas 3, 4 y 5.

La perforación para pilotes en estas pilas se ejecutó en suelos (limos, arcillas) con taladro para 1,5 Ø encamisado, para evitar desprendimientos en las paredes de la excavación.

Pilas 1, 2 y 6.

La perforación para pilotes en estas pilas se ejecutó en roca con taladro para 1,5 Ø con corona de widia.

- Colocación de acero en pilotes.

Se colocaron las armaduras con grúa, previa colocación de separadores en la armadura exterior para evitar el contacto de la armadura con la tierra y respetar los recubrimientos especificados en Proyecto. Se dejaron las esperas de 1,5 m para el solape con la armadura del encepado.

- Hormigonado de pilotes

Se hormigonó con bombas para evitar la segregación del hormigón, previa sujeción de las armaduras en cabeza para evitar la flotación de las mismas. Una vez fraguado el hormigón se procedió al descabezado para dejar la armadura de espera libre, esto se realizó con retro excavadora pequeña provista de martillo rompedor.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Una vez descabezados los pilotes se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de armaduras de encepado

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ" arriostrándola debidamente para evitar el pandeo.

2. Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa sobre roca, cerrados.

- Excavación del estribo

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza del estribo con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3. Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección ~~octogonal~~ aligeradas, excepto en los últimos 3 m próximos a los aparatos de apoyo del tablero, donde están macizadas.

- Encofrado

Sobre la superficie del encepado de los pilotes, se ejecutó la primera fase con trepa, con altura variable en cada pila , dichas alturas dependían de la diferencia de cota entre los aparatos de apoyo y el encepado de los pilotes, seguidamente se ejecutaron las restantes fases con trepas uniformes de 5 m y encofrados de fenólico.

- Colocación de armadura.

La armadura fue fabricada en taller a pie de obra y se colocó con grúa en cada fase de trepa con solapes de 2 m en cada fase.

- Hormigonado.

Se hormigonó cada fase de trepa, con hormigón H-300 con superfluidificante, utilizando hormigonera con bomba.

- Desencofrado.

Se desencofro cada fase de trepa, una vez alcanzado 200 K/cm2

- Aparatos de apoyos.

El tipo de apoyo colocado en las pilas POT compuesto de dos placas metálicas en contacto, una empotrada a las pilas en su tope y la otra a la losa inferior del tablero.

En el tope de cada pila se dejaron ocho tubos de P.V.C. que sirvieron para poder introducir las patas de los dos aparatos de apoyos colocados. Posteriormente, se rellenó con un mortero especial, la parte empotrada a las pilas, dejando libre la correspondiente al tablero para su empotramiento durante la ejecución del hormigonado de este.

En el tope de las pilas se comprobó la cota de aparatos de apoyo.

4. Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son cerrados de hormigón armado H-250 y acero AEH-500, ejecutados "in situ".

- Encofrado.

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable el varias fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado.

El hormigonado se realizó en ~~varias~~ fases, con hormigón H-250 y con bomba dada la altura de los estribos.

En el estribo 2 se colocó la puerta de entrada y los pates para acceder al interior del tablero del Viaducto del Tejar.

5.- Ejecución del tablero.

El tablero que consiste en una viga continua de sección transversal en cajón con almas inclinadas y alas de espesor decreciente hacia los extremos, fue ejecutado en 7 fases, una por cada vano (cada fase era la longitud del vano más 1/5 del vano siguiente) y a su vez en cada fase se ejecutó primeramente el cajón (losa inferior y almas) y posteriormente la losa de compresión con las alas. El tesado se ejecutó igualmente en la longitud de cada vano más 1/5 del vano contiguo, comenzando por las familias de las almas, después las familias de la losa inferior y por último las familias de la losa de compresión.

5.1.- Cimentación de cimbra.

Para cimentar la cimbra se dispusieron losas de hormigón armado H-200 de 0,40 m de espesor.

5.2.- Colocación de cimbra.

Se colocó cimbra cuajada compuesta por torres a razón de 5 torres por sección transversal, con una separación de 3,5 metros longitudinalmente. La estabilidad de la cimbra se logró mediante riostras tubulares colocadas en diagonal cerrando del centro hacia los extremos formando rombos. Para la resistencia al viento se colocaron tensores de acero de Ø 12.

La secuencia de colocación de la cimbra estuvo en función del hormigonado de cada fase de tablero y fue la siguiente:

1ª Fase. Colocación de cimbra vanos 7 y 6.

En esta fase, en el vano 7 debido a un desnivel brusco entre la pila 6 y el estribo 2, se colocó un pórtico de 14 metros de longitud compuesto de vigas apoyadas en las torres.

2ª Fase. Colocación de cimbra vanos 5 y 4.
3ª Fase. Colocación de cimbra vanos 3 y 2.
4ª Fase. Colocación de cimbra ~~vano~~ 1.

5.3.- Hormigonado del tablero.

Se ha ejecutado el hormigonado del tablero en 7 fases con hormigón H-400, empezando en el vano 7 (entre la pila 6 y el estribo 2). En cada fase se hormigonó primeramente el cajón formado por la losa inferior y las almas y posteriormente la losa de compresión con las alas.

5.3.1.- Ejecución del cajón (losa inferior y almas).

- Encofrado

El encofrado del cajón dado que tiene sección aligerada, se ha realizado con encofrados metálicos exterior e interior, con contrachapado de fenólico

- Colocación de armadura pasiva.

La armadura pasiva, tanto la de la losa inferior como la de las almas, se ejecutó "in situ" sobre el encofrado, la de las riostras situadas en cada pila, se ejecutó en el taller de ferralla y se colocó con grúa.

- Hormigonado del cajón.

Se ejecutó con hormigón H-400 con superfludificante, utilizando hormigoneras con bomba. Se vertió el hormigón primeramente en la losa inferior con conos bajos hasta alcanzar el espesor requerido, esto se hizo para que el hormigón de la losa inferior sirviera de contención al de las almas. Una vez terminada la losa inferior se ejecutaron las almas con conos más altos y vibradores de agujas para evitar la segregación, especialmente en la zona de riostras y anclajes de la armadura de tesado.

- Curado del hormigón.

En época de altas temperaturas se impregnó la superficie hormigonada con líquido de curado la fisuración.

-Colocación de armadura activa.

Durante la colocación de la armadura pasiva y anclada a ésta, se colocaron las vainas y posteriormente con máquina de enfilar se introdujeron en éstas los cables de tesado según las prescripciones del Proyecto.

Una vez obtenida la resistencia de 300 kg x cm2 en las probetas de hormigón, se procedió al tesado con gatos tipo Diwidag, hasta obtener las tensiones prescritas. El tesado se realizó en cada vano, en toda su longitud más 1/5 del vano contiguo.

-Inyección de vainas.

Una vez alcanzadas las tensiones de tesado prescritas, se procedió a la inyección de las vainas con lechada de mortero de alta resistencia. Se inyectó con compresor cada dos vanos comprobando la salida de la lechada en los tubos de respiraderos colocados en las vainas con ese objetivo.

5.3.2.- Ejecución de losa de compresión y alas.

- Encofrado.

Finalizado el hormigonado del cajón, se colocó sobre la losa inferior, puntales sosteniendo un encofrado perdido para salvar el espacio existente entre las almas del cajón. Para el encofrado de las alas se utilizó el mismo encofrado del cajón, sosteniendo el voladizo con perfiles metálicos colocados en forma de celosía, para los topes laterales se utilizó encofrado de madera convencional apoyados en cuñas.

- Colocación de armadura pasiva.

Sobre el encofrado perdido ~~y el encofrado~~ en voladizo de las alas se colocó la armadura "in situ", levantando la armadura de compresión con un 2% hacia el eje. Para logra la superficie de acabado de la losa, se colocaron trozos de ferralla con pintura señalizando la cota a obtener en el hormigonado.

- Hormigonado de la losa de compresión y alas

Se hormigonó con hormigón H-400 con superfludificante, utilizando hormigoneras con bomba. Para evitar la segregación se usaron vibradores y para el fratasado, talochas y frotax.

- Curado del hormigón

En época de altas temperaturas se impregnó la superficie hormigonada con líquido de curado la fisuración.

- Colocación de armadura activa.

Durante la colocación de la armadura pasiva y anclada a ésta, se colocaron las vainas y posteriormente con máquina de enfilar se introdujeron en éstas los cables de tesado según las prescripciones del Proyecto.

Una vez obtenida la resistencia de 300 kg x cm2 en las probetas de hormigón, se procedió al tesado con gatos tipo Diwidag, hasta obtener las tensiones prescritas. El tesado se realizó en cada vano, en toda su longitud más 1/5 del vano contiguo.

- Inyección de vainas.

Una vez alcanzadas las tensiones de tesado prescritas, se procedió a la inyección de las vainas con lechada de mortero de alta resistencia. Se inyectó con compresor cada dos vanos comprobando la salida de la lechada en los tubos de respiraderos colocados en las vainas con ese objetivo.

### 6.5.2 Pasos Superiores

# PROCESO CONSTRUCTIVO. PASOS SUPERIORES

## ÍNDICE


DESCRIPCIÓN

PASOS DE CARRETERAS

- PASO SUPERIOR PS Nº 10 (P.K. 611+750)
- PASO SUPERIOR PS Nº 11 (P.K. 613+601)
- PASO SUPERIOR PS Nº 15 (P.K. 618+600)
- PASO SUPERIOR PS Nº 21 (P.K. 626+537)

PASOS DE CAÑADA REAL

- PASO SUPERIOR PS Nº 14 (P.K. 617+880)
- PASO SUPERIOR PS Nº 22 (P.K. 627+962)

PASOS DE CAMINOS RURALES

- PASO SUPERIOR PS Nº 1 (P.K.600+635)
- PASO SUPERIOR PS Nº 2 (P.K.601+863)
- PASO SUPERIOR PS Nº 3 (P.K.603+415)
- PASO SUPERIOR PS Nº 5 (P.K.605+585)
- PASO SUPERIOR PS Nº 7 (P.K.608+370)
- PASO SUPERIOR PS Nº 8 (P.K.609+255)
- PASO SUPERIOR PS Nº 9 (P.K. 610+305)
- PASO SUPERIOR PS Nº 9 bis (P.K. 611+517)
- PASO SUPERIOR PS Nº 10 bis (P.K. 612+575)
- PASO SUPERIOR PS Nº 12 (P.K. 614+820)
- PASO SUPERIOR PS Nº 13 (P.K. 615+780)
- PASO SUPERIOR PS Nº 16 (P.K. 619+740)
- PASO SUPERIOR PS Nº 17 (P.K. 621+160)
- PASO SUPERIOR PS Nº 18 (P.K. 623+537)
- PASO SUPERIOR PS Nº 19 (P.K. 624+645)
- PASO SUPERIOR PS Nº 20 (P.K. 625+700)

6.5.2.- PROCESO CONSTRUCTIVO DE PASOS SUPERIORES

DESCRIPCIÓN

Los Pasos Superiores, dependiendo del tipo de vial que reponen, están agrupados en 3 tipos diferentes:

- Pasos de Carreteras.
- Pasos de Cañada Real.
- Pasos de Caminos Agrícolas.

- **A - . Pasos Superiores de carretera.**

Estructuras hiperestáticas de 3 vanos y 11 m de ancho, con losa de hormigón armado H-300 "in situ" , con luces 13,50 m – 17,00 m – 13,50 m. El Paso Nº 11 que repone los servicios de la carretera N-204 presenta un ancho de 13 m.

La losa es aligerada con tres aligeramientos circulares de 0,60 m de Ø, canto de 0,95 m y sección transversal de cajón con almas inclinadas y alas de espesor decreciente hacia los extremos.

Las pilas son de doble fuste circular de Ø 1 m, de hormigón H-300 empotradas al tablero.

Los estribos son de cimentación directa cerrados en unos casos y abiertos en otros, de hormigón H-250.

Las zapatas de los estribos, como la de las pilas son de hormigón H-250.

Estos pasos presentan aceras de hormigón armado, barrera rígida tipo New Jersey, barandilla metálica y valla antivandálica.

**P.S. Nº 10**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 11**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 15**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en

voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 21**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

- **B - .Pasos de cañada real.**

Estructuras hiperestáticas de 3 vanos y 11 m de ancho, con losa de hormigón armado H-300 "in situ" , con luces 13,50 m – 17,00 m – 13,50 m.

La losa es aligerada con tres aligeramientos circulares de 0,60 m de Ø, canto de 0,95 m y sección transversal de cajón con almas inclinadas y alas de espesor decreciente hacia los extremos.

Las pilas son de doble fuste circular de Ø 1 m, de hormigón H-300 empotradas al tablero.

Los estribos son de cimentación directa cerrados en unos casos y abiertos en otros, de hormigón H-250.

Las zapatas de los estribos, como la de las pilas son de hormigón H-250.

Estos pasos presentan aceras de hormigón armado, barandilla metálica y valla antivandálica.

**P.S. Nº 14**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 22**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

- **C - .Pasos de caminos rurales.**

Estructuras hiperestáticas ~~de 3 vanos~~ y 8 m de ancho, con losa de hormigón armado H-300 "in situ" , con luces 13,50 m – 17,00 m – 13,50 m, excepto el P.S. nº 18 que presenta longitudes de luces 15,50 m – 19,50 m – 15,50 m.

La losa es aligerada con tres aligeramientos circulares de 0,60 m de Ø, canto de 0,95 m y sección transversal de cajón con almas inclinadas y alas de espesor decreciente hacia los extremos.

Las pilas son de un fuste circular de Ø 1 m y hormigón H-300, empotradas al tablero.

Los estribos son de cimentación directa cerrados en unos casos y abiertos en otros, de hormigón H-250.

Las zapatas son tanto las de los estribos, como las de las pilas de hormigón H-250.

Estos pasos presentan aceras de hormigón armado, barrera rígida tipo New Jersey, barandilla metálica y valla antivandálica.

**P.S. Nº 1**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 8 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 2**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 3**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 5**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 7**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 8**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 9**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 9 Bis**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son cerrado de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero en las aletas .

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en dos fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en dos fases, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 5 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 10 Bis**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

- Encofrado

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 12**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfluidificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S.Nº 13**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, cerrados.

Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son cerrados de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 16**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 17**

1.- Ejecución de cimentación ~~de pilas~~

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, estribo 1 cerrado y estribo 2 abierto.

- Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son mixtos:

El izquierdo es abierto de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutado "in situ" y consiste en pilastras de sección decreciente de las zapatas hacia el tablero.

El izquierdo es cerrado de muro en vuelta, de hormigón armado H-250 y acero AEH-500, ejecutado "in situ " .

ESTRIBO ABIERTO

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

ESTRIBO CERRADO

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica.

- Colocación de armadura

La armadura se colocó "in situ".

- Hormigonado

El hormigonado se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 18**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, cerrados.

Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son cerrados de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 50.5 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 19**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, cerrados.

Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son cerrados de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

El encofrado utilizado fue metálico con contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

**P.S. Nº 20**

1.- Ejecución de cimentación de pilas

La cimentación de cada pila es directa por medio de zapatas.

- Excavación de cimentación

La excavación se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor en los casos que hubiera roca, regularizando el fondo de excavación.

- Colocación de hormigón de limpieza H-150

Se extendió el hormigón de limpieza H-150 con 15 cm de espesor, nivelando toda la superficie para comprobar la horizontalidad.

- Colocación de la armadura

Sobre el hormigón de limpieza se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se utilizó encofrado, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado de zapatas

Se hormigonó las zapatas con hormigón H-200 utilizando hormigonera con bomba.

2.- Ejecución de cimentación de estribos

Los estribos son de cimentación directa, abiertos.

Excavación de cimentación de estribo.

Se realizó con retro excavadora provista de martillo rompedor, regularizando el fondo de excavación.

- Hormigón de limpieza con H-150

Una vez regularizado el fondo de excavación se extendió el hormigón de limpieza H-150 con espesor de 15 cm, nivelando la superficie hasta garantizar la horizontalidad.

3.- Ejecución de alzado de pilas

Las pilas son de sección circular.

- Encofrado

Se encofró con encofrado metálico circular en dos fases.

- Colocación de armadura.

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-300, utilizando hormigonera con bomba.

4.- Ejecución de alzado de estribos

Los estribos son abiertos de hormigón armado H-250 y acero AEH –500, ejecutados "in situ". La sección es decreciente de las zapatas hacia el tablero.

- Encofrado

Se encofró con encofrado de chapa metálica de sección variable en una sola fase.

- Colocación de armadura

La armadura se fabricó en el taller de ferralla y se colocó con grúa, colocando los separadores necesarios en la armadura exterior para garantizar los recubrimientos.

- Hormigonado

El hormigonado de cada uno de los estribos se realizó en una fase, con H-250 utilizando hormigonera con bomba.

5.- Ejecución del tablero

El tablero está compuesto de 3 vanos, tiene una longitud de 44 m y un ancho de 8 m, es aligerado de hormigón H-300 y acero AEH-500.

- Colocación de cimbra

La cimbra utilizada fue cuajada tubular, consistente en torres de diferente altura apoyadas sobre durmientes de madera. Para salvar el vano central y dejar paso en la traza se colocó un pórtico consistente en vigas metálicas apoyadas en las torres.

El encofrado utilizado fue ~~metálico~~ con-contrachapado de fenólico en módulos de 2,5 m. La sección era la correspondiente al tablero, o sea, de viga cajón con almas inclinadas y alas en voladizo, para los tapes exteriores de las alas se usó encofrado de madera apuntalado con cuñas.

- Colocación de la armadura

Se colocó "in situ" toda la armadura, tanto la del cajón, como la de la losa de compresión y las alas. Las cotas de acabado se marcaron con ferrallas con pintura.

- Colocación de aligeramientos

Los aligeramientos consistentes en cilindros de poriexpan de 0,60 m de Ø se colocaron en la parte inferior del tablero anclados a la armadura de tracción con de acero Ø 6.

- Hormigonado de tablero.

Se hormigonó con hormigón H-300, con superfludificante, utilizando hormigonera con bomba y gran número de vibradores para evitar la segregación.

6.- Desencofrado y descimbrado.

La cimbra y el encofrado se retiraron progresivamente una vez alcanzados los 200 kg/ cm 2 de resistencia del hormigón del tablero.

7.- Ejecución de losa de transición

Una vez terminados los terraplenes hasta cota de cargaderos, se ejecutó la losa de transición.

- Excavación

Se excavó sobre el terraplén construido.

- Hormigón de limpieza con H-150.

Se hormigonó con hormigón de limpieza H-150 con 10 cm de espesor.

- Colocación de armadura

Se colocó la armadura "in situ".

- Encofrado

No se encofró, ya que se hormigonó contra terreno.

- Hormigonado

Se hormigonó con hormigón H-200, utilizando hormigonera con canaletas.

## 6.6.- RESUMEN DEL CONTROL DE CALIDAD

### 6.6.1.- Resumen del control de calidad Asistencia Técnica

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

## CONTROL CUALITATIVO.

## HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 17/02/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.50 | TUBO | H.LIMPIEZA | 626+180 | 9902001 | H - 150 | 6,0 | 100 | 240 | |
| 26/02/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.32 | TUBO | H.LIMPIEZA | 617+780 | 9902002 | H - 150 | 6,0 | 213 | 162 | |
| 01/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.34 | TUBO | H.LIMPIEZA | 617+940 | 9903001 | H - 150 | 6,0 | 165 | 271 | |
| 01/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.36 | TUBO | H.LIMPIEZA | 618+100 | 9903002 | H - 150 | 6,0 | 205 | 290 | |
| 09/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.30 | TUBO | H.LIMPIEZA | 617+620 | 9903003 | H - 150 | 9,0 | 153 | 128 | |
| 31/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ZAPATA | 625+990 | 9903004 | H - 200 | 5,0 | - | 337 | |
| 31/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ZAPATA | 625+990 | 9903005 | H - 200 | 10,0 | - | 267 | |
| 31/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ZAPATA | 625+990 | 9903006 | H - 200 | 14,0 | - | 294 | |
| 31/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ZAPATA | 625+990 | 9903007 | H - 200 | 14,0 | - | 270 | |
| 31/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ZAPATA | 625+990 | 9903008 | H - 200 | 10,0 | - | 325 | |
| 31/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ZAPATA | 625+990 | 9903009 | H - 200 | 10,0 | - | 340 | |
| 08/04/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA | ZAPATA | 624+100 | 9904001 | H - 200 | 9,0 | - | 268 | |
| 08/04/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA | ZAPATA | 624+100 | 9904002 | H - 200 | 11,0 | - | 251 | |
| 08/04/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA | ZAPATA | 624+100 | 9904003 | H - 200 | 7,0 | - | 274 | |
| 08/04/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA | ZAPATA | 624+100 | 9904004 | H - 200 | 6,0 | - | 280 | |
| 08/04/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA | ZAPATA | 624+100 | 9904005 | H - 200 | 6,0 | - | 274 | |
| 08/04/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA | ZAPATA | 624+100 | 9904006 | H - 200 | 5,5 | - | 291 | |
| 09/04/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | PILOTE 3 | 622+210 | 9904007 | H - 250 | 16,0 | - | 237 | Se refuerza con 8 barras Ø 32 |
| 09/04/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | PILOTE 3 | 622+210 | 9904008 | H - 250 | 17,0 | - | 266 | |
| 09/04/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | PILOTE 7 | 622+210 | 9904009 | H - 250 | 15,0 | - | 216 | Se refuerza con 8 barras Ø 32 |
| 09/04/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | PILOTE 7 | 622+210 | 9904010 | H - 250 | 13,0 | - | 245 | Se refuerza con 8 barras Ø 32 |
| 09/04/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | PILOTE 4 | 622+210 | 9904011 | H - 250 | 17,0 | - | 245 | Se refuerza con 8 barras Ø 32 |
| 09/04/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | PILOTE 2 | 622+210 | 9904012 | H - 250 | 15,0 | - | 226 | Se refuerza con 8 barras Ø 32 |
| 21/04/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA | ZAPATA | 625+212 | 9904013 | H - 200 | 7,5 | 157 | 202 | Se recalcula y se comprueba que no hay problemas de resistencia pero si de durabilidad, por lo que se cubre con resina |
| 21/04/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA | ZAPATA | 625+212 | 9904014 | H - 200 | 13,0 | 125 | 162 | |
| 21/04/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA | ZAPATA | 625+212 | 9904015 | H - 200 | 17,0 | 148 | 195 | |
| 22/04/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | PILOTE 5 | 622+130 | 9904016 | H - 250 | 17,0 | 99 | 126 | Se refuerza con 8 barras Ø 32 |
| 22/04/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | PILOTE 2 | 622+130 | 9904017 | H - 250 | 15,0 | 108 | 143 | Se refuerza con 8 barras Ø 32 |
| 03/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA L.SUR | ALZADO | 624+100 | 9905001 | H - 250 | 10,0 | 162 | 218 | Se cubre con resina |
| 05/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA L.NORTE | ALZADO | 625+212 | 9905002 | H - 250 | 11,0 | 187 | 282 | |
| 05/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA L.NORTE | ALZADO | 625+212 | 9905003 | H - 250 | 10,0 | 207 | 296 | |
| 05/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA L.NORTE | ALZADO | 625+212 | 9905004 | H - 250 | 14,0 | 191 | 273 | |
| 05/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA L.NORTE | ALZADO | 625+212 | 9905005 | H - 250 | 9,0 | 254 | 336 | |
| 05/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA L.NORTE | ALZADO | 625+212 | 9905006 | H - 250 | 12,0 | 266 | 306 | |
| 05/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA L.NORTE | ALZADO | 625+212 | 9905007 | H - 250 | 10,0 | 283 | 345 | |
| 06/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA | ZAPATA | 623+264 | 9905008 | H - 200 | 14,0 | 173 | 228 | |
| 06/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA | ZAPATA | 623+264 | 9905009 | H - 200 | 14,0 | 197 | 245 | |
| 06/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA | ZAPATA | 623+264 | 9905010 | H - 200 | 9,0 | 221 | 286 | |
| 11/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D47 | ALETA LADO SUR | ALZADO | 625+212 | 9905011 | H - 250 | 7,0 | - | 303 | |
| 11/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D47 | ALETA LADO SUR | ALZADO | 625+212 | 9905012 | H - 250 | 4,0 | 231 | 293 | |
| 11/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D47 | ALETA LADO SUR | ALZADO | 625+212 | 9905013 | H - 250 | 6,0 | 216 | 271 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 14/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA LADO SUR | ALZADO | 623+264 | 9905014 | H - 250 | 9,0 | 195 | 255 | |
| 14/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA LADO SUR | ALZADO | 623+264 | 9905015 | H - 250 | 10,0 | 176 | 242 | |
| 14/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA LADO SUR | ALZADO | 623+264 | 9905016 | H - 250 | 10,0 | 211 | 266 | |
| 17/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | LOSA | INFERIOR | 625+990 | 9905017 | H - 250 | 11,5 | 333 | 371 | |
| 17/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | LOSA | INFERIOR | 625+990 | 9905018 | H - 250 | 8,0 | 370 | 399 | |
| 17/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | LOSA | INFERIOR | 625+990 | 9905019 | H - 250 | 10,0 | 334 | 387 | |
| 24/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.42 | ALETA | ZAPATA | 621+560 | 9905020 | H - 200 | 12,0 | 251 | 264 | |
| 25/05/99 | ESTRUCTURAS | MEDIANA N-II Y PASO SUPERIOR 16 | CANALIZACION MEDIANA Y HORMIGON DE LIMPIEZA DE PASO SUPERIOR | H.LIMPIEZA | N-II Y 619+740 | 9905021 | H -150 | 3,0 | 191 | 264 | |
| 25/05/99 | ESTRUCTURAS | MEDIANA N-II Y PASO SUPERIOR 16 | CANALIZACION MEDIANA Y HORMIGON DE LIMPIEZA DE PASO SUPERIOR | H.LIMPIEZA | N-II Y 619+740 | 9905022 | H -150 | 7,0 | 180 | 237 | |
| 25/05/99 | ESTRUCTURAS | MEDIANA N-II Y PASO SUPERIOR 16 | CANALIZACION MEDIANA Y HORMIGON DE LIMPIEZA DE PASO SUPERIOR | H.LIMPIEZA | N-II Y 619+740 | 9905023 | H -150 | 6,0 | 184 | 229 | |
| 25/05/99 | ESTRUCTURAS | MEDIANA N-II Y PASO SUPERIOR 16 | CANALIZACION MEDIANA Y HORMIGON DE LIMPIEZA DE PASO SUPERIOR | H.LIMPIEZA | N-II Y 619+740 | 9905024 | H -150 | 6,0 | 182 | 241 | |
| 25/05/99 | ESTRUCTURAS | MEDIANA N-II Y PASO SUPERIOR 16 | CANALIZACION MEDIANA Y HORMIGON DE LIMPIEZA DE PASO SUPERIOR | H.LIMPIEZA | N-II Y 619+740 | 9905025 | H -150 | 3,0 | 176 | 227 | |
| 25/05/99 | ESTRUCTURAS | MEDIANA N-II Y PASO SUPERIOR 16 | CANALIZACION MEDIANA Y HORMIGON DE LIMPIEZA DE PASO SUPERIOR | H.LIMPIEZA | N-II Y 619+740 | 9905026 | H -150 | 3,0 | 162 | 208 | |
| 25/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.41 | ALETA | ZAPATA | 620+950 | 9905027 | H - 200 | 11,0 | 251 | 294 | |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ZAPATA | ZAPATA | 607+050 | 9905028 | H - 200 | 7,0 | - | 200 | |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ZAPATA | ZAPATA | 607+050 | 9905029 | H - 200 | 4,0 | - | 219 | |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ZAPATA | 607+050 | 9905030 | H - 200 | 11,0 | - | 251 | |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ZAPATA | 607+050 | 9905031 | H - 200 | 12,0 | - | 227 | |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ZAPATA | 607+050 | 9905032 | H - 200 | 5,0 | - | 309 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ZAPATA | 607+050 | 9905033 | H - 200 | 6,0 | - | 314 | |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ZAPATA | 607+050 | 9905034 | H - 200 | 7,0 | - | 307 | |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ZAPATA | 607+050 | 9905035 | H - 200 | 15,0 | - | 288 | |
| 07/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA LADO NORTE | ALZADO | 623+264 | 9906001 | H - 250 | 11,0 | 230 | 299 | |
| 07/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA LADO NORTE | ALZADO | 623+264 | 9906002 | H - 250 | 9,0 | 245 | 284 | |
| 07/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA LADO NORTE | ALZADO | 623+264 | 9906003 | H - 250 | 6,0 | - | 283 | |
| 07/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA LADO NORTE | ALZADO | 623+264 | 9906004 | H - 250 | 6,0 | - | 312 | |
| 08/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | LOSA | SUPERIOR | 625+212 | 9906005 | H - 250 | 10,0 | 213 | 297 | |
| 08/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | LOSA | SUPERIOR | 625+212 | 9906006 | H - 250 | 11,0 | 214 | 286 | |
| 08/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | LOSA | SUPERIOR | 625+212 | 9906007 | H - 250 | 10,0 | - | 284 | |
| 08/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | LOSA | SUPERIOR | 625+212 | 9906008 | H - 250 | 8,0 | - | 309 | |
| 08/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | LOSA | SUPERIOR | 625+212 | 9906009 | H - 250 | 8,0 | - | 375 | |
| 11/06/99 | ESTRUCTURAS | PS.16 | PILA 1 | ZAPATA | 619+740 | 9906010 | H - 300 | 7,0 | 194 | 235 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 11/06/99 | ESTRUCTURAS | PS.16 | PILA 2 | ZAPATA | 619+740 | 9906011 | H - 300 | 10,0 | 204 | 265 | |
| 14/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | LOSA | INFERIOR | 624+100 | 9906012 | H - 250 | 10,0 | 189 | 241 | Se recalcula y se comprueba que no hay |
| 14/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | LOSA | INFERIOR | 624+101 | 9906013 | H - 250 | 8,0 | 185 | 248 | problemas de resistencia pero si de |
| 14/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | LOSA | INFERIOR | 624+102 | 9906014 | H - 250 | 8,0 | 194 | 237 | durabilidad, por lo que se cubre con resina |
| 14/06/99 | ESTRUCTURAS | PS.16 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 619+740 | 9906015 | H - 250 | 9,0 | 207 | 288 | |
| 15/06/99 | ESTRUCTURAS | PS.16 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 619+740 | 9906016 | H - 250 | 13,0 | 164 | 220 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 16/06/99 | ESTRUCTURAS | PS.17 | PILA 2 | ZAPATA | 621+160 | 9906017 | H - 300 | 7,0 | 192 | 243 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 16/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ZAPATA | 625+990 | 9906018 | H - 200 | 8,0 | 186 | 238 | |
| 17/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ALZADO | 607+050 | 9906019 | H - 250 | 11,0 | 221 | 274 | |
| 17/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ALZADO | 607+050 | 9906020 | H - 250 | 10,0 | - | 289 | |
| 17/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ALZADO | 607+050 | 9906021 | H - 250 | 8,0 | 246 | 306 | |
| 17/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ALZADO | 607+050 | 9906022 | H - 250 | 9,0 | - | 306 | |
| 18/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | PILA 2 | ZAPATA | 614+820 | 9906023 | H - 250 | 9,0 | - | 277 | |
| 18/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 614+820 | 9906024 | H - 250 | 10,0 | - | 279 | |
| 21/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | PILA 1 | ZAPATA | 614+820 | 9906025 | H - 250 | 11,0 | 169 | 245 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 21/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 621+160 | 9906026 | H - 250 | 6,0 | 221 | 282 | |
| 22/06/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 622+020 | 9906027 | H - 250 | 7,0 | - | 236 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 22/06/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 622+020 | 9906028 | H - 250 | 8,0 | - | 233 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 22/06/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 622+020 | 9906029 | H - 250 | 7,0 | 194 | 232 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 22/06/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 622+020 | 9906030 | H - 250 | 8,0 | 174 | 244 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 23/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 615+780 | 9906031 | H - 250 | 9,0 | 171 | 224 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 23/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ALZADO | 625+990 | 9906032 | H - 250 | 11,0 | 187 | 235 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 23/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ZAPATA | 625+990 | 9906033 | H - 200 | 13,0 | - | 221 | |
| 23/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ALZADO | 625+990 | 9906034 | H - 250 | 12,0 | - | 255 | |
| 24/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 615+780 | 9906035 | H - 250 | 9,0 | 162 | 215 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 24/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | PILA 2 | ZAPATA | 615+780 | 9906036 | H - 250 | 11,0 | - | 233 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 24/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | PILA 1 | ZAPATA | 615+780 | 9906037 | H - 250 | 9,0 | - | 239 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 28/06/99 | ESTRUCTURAS | M.5x3,5 | LOSA | INFERIOR | 607+580 | 9906038 | H - 250 | 12,0 | 154 | 211 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 28/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 625+700 | 9906039 | H - 250 | 4,0 | - | 242 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 28/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA | ALZADO | 625+212 | 9906040 | H - 250 | 7,0 | 176 | 226 | Se recalcula y se cubre con resina |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 30/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA 4 | ALZADO | 625+212 | 9906041 | H - 250 | 10,0 | - | 198 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 30/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 625+700 | 9906042 | H - 250 | 4,0 | 167 | 220 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 30/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | PILA 1 | ZAPATA | 625+700 | 9906043 | H - 250 | 8,0 | 155 | 203 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 30/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA 3 | ZAPATA | 625+212 | 9906044 | H - 250 | 7,0 | - | 210 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 01/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA 1 | ALZADO | 625+990 | 9907001 | H - 250 | 6,0 | 171 | 223 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 02/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | PILA 1 | ZAPATA | 627+962 | 9907002 | H - 250 | 8,0 | 171 | 222 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 02/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | PILA 2 | ZAPATA | 627+962 | 9907003 | H - 250 | 9,0 | - | 244 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 05/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA 2 | ALZADO | 625+990 | 9907004 | H-250 | 12,0 | - | 239 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 05/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | LOSA | INFERIOR | 623+264 | 9907005 | H-200 | 8,0 | 239 | 289 | |
| 05/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | LOSA | INFERIOR | 623+264 | 9907006 | H-200 | 8,0 | - | 290 | |
| 05/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | LOSA | INFERIOR | 623+264 | 9907007 | H-200 | 9,0 | - | 302 | |
| 06/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 627+962 | 9907008 | H-250 | 8,0 | 212 | 289 | |
| 06/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 610+365 | 9907009 | H-250 | 12,0 | 178 | 243 | |
| 06/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 610+365 | 9907010 | H-250 | 10,0 | - | 243 | |
| 08/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA 2 | ALZADO | 625+212 | 9907011 | H - 250 | 14,0 | 200 | 234 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 08/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA 1 | ALZADO | 625+212 | 9907012 | H - 250 | 8,0 | - | 258 | |
| 08/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA 3 | ALZADO | 625+212 | 9907013 | H - 250 | 4,0 | - | 273 | |
| 09/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | PILA 1 | ZAPATA | 608+370 | 9907014 | H-250 | 6,0 | 205 | 233 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 12/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA 4 | ALZADO | 625+212 | 9907015 | H - 250 | 7,0 | 249 | 287 | |
| 13/07/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | TACÓN | 622+280 | 9907016 | H - 250 | 12,0 | 206 | 269 | |
| 13/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA 2 | ZAPATA | 624+100 | 9907017 | H-250 | 9,0 | 213 | 281 | |
| 14/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 608+370 | 9907018 | H - 250 | 7,0 | 200 | 260 | |
| 14/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 608+370 | 9907020 | H - 250 | 9,0 | - | 245 | |
| 14/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA 3 | ZAPATA | 624+100 | 9907019 | H-250 | 11,0 | 175 | 249 | |
| 15/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA 1 | ZAPATA | 624+100 | 9907021 | H-250 | 8,0 | 192 | 257 | |
| 15/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA 1 | ZAPATA | 624+100 | 9907022 | H-250 | 15,0 | - | 243 | |
| 15/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | PILA 2 | ZAPATA | 610+305 | 9907023 | H-250 | 8,0 | 209 | 273 | |
| 15/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | PILA 2 | ZAPATA | 610+305 | 9907024 | H-250 | 12,0 | - | 229 | |
| 16/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 608+370 | 9907025 | H - 250 | 15,0 | 192 | 246 | |
| 16/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 608+370 | 9907026 | H - 250 | 9,0 | - | 263 | |
| 16/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 608+370 | 9907027 | H - 250 | 8,0 | - | 260 | |
| 19/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 619+740 | 9907028 | H-250 | 5,0 | - | 320 | |
| 19/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 619+740 | 9907029 | H-250 | 5,0 | - | 401 | |
| 20/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | PILA 2 | ALZADO | 619+740 | 9907030 | H - 300 | 13,0 | 174 | 343 | |
| 20/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | PILA 1 | ZAPATA | 609+255 | 9907031 | H-250 | 4,0 | - | 245 | |
| 20/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA 4 | ALZADO | 624+100 | 9907032 | H-250 | 4,0 | 251 | 333 | |
| 20/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA 2 | ALZADO | 624+100 | 9907033 | H-250 | 10,0 | - | 347 | |
| 21/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | PILA 2 | ZAPATA | 609+255 | 9907034 | H-250 | 17,0 | 197 | 263 | |
| 21/07/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | LOSA | INFERIOR | 604+834 | 9907035 | H-200 | 16,0 | 166 | 219 | |
| 21/07/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | LOSA | INFERIOR | 604+834 | 9907036 | H-200 | 11,0 | 201 | 271 | |
| 21/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 609+255 | 9907037 | H-250 | 10,0 | 181 | 244 | |
| 21/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 609+255 | 9907038 | H-250 | 6,0 | - | 291 | |
| 21/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 609+255 | 9907039 | H-250 | 7,0 | - | 259 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 22/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA DERECHA L.SUR | ALZADO | 624+100 | 9907040 | H-250 | 7,0 | 209 | 284 | |
| 22/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA DERECHA NORTE | ZAPATA | 623+264 | 9907041 | H-250 | 9,0 | 189 | 252 | |
| 22/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA IZDA.SUR | ALZADO | 623+264 | 9907042 | H-250 | 8,0 | - | 245 | |
| 23/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | PILA 2 | ALZADO | 621+160 | 9907043 | H - 300 | 6,0 | 201 | 252 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 23/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | PILA 2 | ALZADO | 621+160 | 9907044 | H - 300 | 5,0 | - | 267 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 23/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 621+160 | 9907045 | H-250 | 10,0 | 166 | 232 | |
| 23/07/99 | ESTRUCTURAS | M.6x4,5 | LOSA | INFERIOR | 604+140 | 9907046 | H-200 | 10,0 | 178 | 215 | |
| 23/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 619+740 | 9907047 | H-250 | 7,0 | - | 250 | |
| 26/07/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | LOSA | INFERIOR | 606+640 | 9907048 | H-200 | 10,0 | 228 | 207 | |
| 26/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA DERECHA SUR | ZAPATA | 623+264 | 9907049 | H-250 | 7,0 | 212 | 261 | |
| 28/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA IZDA.SUR | ZAPATA | 623+264 | 9907050 | H - 250 | 8,0 | 196 | 251 | |
| 28/07/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | LOSA | SUPERIOR | 606+640 | 9907051 | H-200 | 9,0 | 223 | 236 | |
| 28/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 614+820 | 9907052 | H - 250 | 6,0 | 249 | 281 | |
| 29/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO | ZAPATA | 610+365 | 9907053 | H - 250 | 8,0 | 225 | 271 | |
| 29/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO | ZAPATA | 610+365 | 9907054 | H - 250 | 8,0 | - | 256 | |
| 29/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO | ZAPATA | 610+365 | 9907055 | H - 250 | 7,0 | - | 280 | |
| 29/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA DERECHA SUR | ZAPATA | 623+264 | 9907056 | H - 250 | 11,0 | 234 | 295 | |
| 30/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | LOSA | INFERIOR | 607+050 | 9907057 | H-200 | 9,0 | 225 | 269 | |
| 30/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | LOSA | INFERIOR | 607+050 | 9907058 | H-200 | 9,0 | - | 265 | |
| 30/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | PILA 2 | ALZADO | 615+780 | 9907059 | H - 300 | 9,0 | 265 | 309 | |
| 30/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | PILA 1 | ALZADO | 615+780 | 9907060 | H - 300 | 9,0 | 246 | 282 | |
| 02/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 617+880 | 9908001 | H - 250 | 9,0 | 226 | 247 | |
| 02/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 617+880 | 9908002 | H - 250 | 9,0 | - | 294 | |
| 02/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA 2 | ZAPATA | 617+880 | 9908003 | H-250 | 7,0 | - | 252 | |
| 03/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA IZDA NORTE | ALZADO | 623+264 | 9908004 | H - 250 | 10,0 | 240 | 279 | |
| 03/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 614+820 | 9908005 | H - 250 | 6,0 | 256 | 311 | |
| 04/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | PILA 1,NORTE | ALZADO | 627+962 | 9908006 | H - 300 | 8,0 | 272 | 315 | |
| 04/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | PILA 1, SUR | ALZADO | 627+962 | 9908007 | H - 300 | 7,0 | - | 331 | |
| 05/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D. 5x 3,5 | ALETA | ALZADO | 607+580 | 9908008 | H - 250 | 9,0 | 233 | 266 | |
| 05/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA IZDA.SUR | ALZADO | 623+264 | 9908009 | H - 250 | 7,0 | - | 259 | |
| 05/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | PILA 2 | ALZADO | 619+740 | 9908010 | H - 300 | 6,0 | 269 | 325 | |
| 06/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | PILA DERECHA SUR | ALZADO | 627+962 | 9908011 | H - 300 | 5,0 | 249 | 301 | |
| 06/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | PILA DERECHA SUR | ALZADO | 627+962 | 9908012 | H - 300 | 6,0 | - | 296 | |
| 09/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 627+962 | 9908013 | H - 250 | 8,0 | - | 312 | |
| 09/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | LOSA | INFERIOR | 606+640 | 9908014 | H-200 | 7,0 | 276 | 323 | |
| | | P.I.6 | LOSA | INFERIOR | 606+640 | 9908015 | H-200 | 8,0 | - | 288 | |
| 09/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 2 | PILOTE 3 | 618+600 | 9908016 | H-300 | 21,0 | 268 | 301 | |
| 09/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA IZDA.SUR | ZAPATA | 606+640 | 9908017 | H - 250 | 10,0 | - | 304 | |
| 09/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 1 | PILOTE 4 | 618+600 | 9908018 | H-250 | 21,0 | - | 271 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 10/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 1 | PILOTE 3 | 618+600 | 9908019 | H-250 | 17,0 | 240 | 271 | |
| 10/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.42 | ALETA IZQUIERDA | ZAPATA | 621+560 | 9908020 | H - 250 | 8,0 | - | 284 | |
| 10/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 2 | PILOTE 1 | 618+600 | 9908021 | H-250 | 18,0 | - | 317 | |
| 10/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | PILA 2 | ALZADO | 614+820 | 9908022 | H-300 | 10,0 | 281 | 328 | |
| 10/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 1 | PILOTE 4 | 611+750 | 9908023 | H-250 | 17,0 | 271 | 303 | |
| 11/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 1 | PILOTE 1 | 611+750 | 9908024 | H - 250 | 17,0 | 222 | 268 | |
| 11/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 2 | PILOTE 4 | 611+750 | 9908025 | H - 250 | 11,0 | 215 | 258 | |
| 11/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA 1 | ZAPATA | 617+880 | 9908026 | H-250 | 9,0 | - | 273 | |
| 11/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 627+962 | 9908027 | H - 250 | 6,0 | 256 | 300 | |
| 12/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 2 | PILOTE 3 | 611+750 | 9908028 | H - 250 | 14,0 | 247 | 273 | |
| 12/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.41 | ALETA IZQUIE | ZAPATA | 620+940 | 9908029 | H - 250 | 11,0 | 218 | 266 | |
| 13/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | 619+740 | 9908030 | H - 250 | 9,0 | 215 | 262 | |
| 13/08/99 | ESTRUCTURAS | M. 5x3,5 | LOSA | SUPERIOR | 607+580 | 9908031 | H-250 | 12,0 | 223 | 252 | |
| 13/08/99 | ESTRUCTURAS | M. 5x3,5 | LOSA | SUPERIOR | 607+580 | 9908032 | H-250 | 11,0 | - | 268 | |
| 13/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 3 | 610+365 | 9908033 | H - 250 | 16,0 | 227 | 286 | |
| 13/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 6 | 610+365 | 9908034 | H - 250 | 18,0 | 269 | 298 | |
| 13/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 2 | 610+365 | 9908035 | H - 250 | 15,0 | 263 | 306 | |
| 17/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 1 | 622+250 | 9908036 | H - 250 | 16,0 | - | 315 | |
| 17/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 5 | 622+250 | 9908037 | H - 250 | 19,0 | - | 306 | |
| 17/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 8 | 622+250 | 9908038 | H - 250 | 17,0 | - | 316 | |
| 17/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 9 | 622+250 | 9908039 | H - 250 | 18,0 | - | 316 | |
| 18/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 6 | 622+050 | 9908040 | H - 250 | 19,0 | 246 | 301 | |
| 18/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 9 | 622+050 | 9908041 | H - 250 | 15,0 | - | 314 | |
| 18/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 4 | 622+250 | 9908042 | H - 250 | 18,0 | - | 323 | |
| 18/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA DERECHA NORTE | ZAPATA | 606+640 | 9908043 | H - 250 | 8,0 | 230 | 281 | |
| 19/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 7 | 622+250 | 9908044 | H-250 | 19,0 | 228 | 259 | |
| 19/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA IZDA.NORTE | ZAPATA | 606+640 | 9908045 | H-250 | 7,0 | 241 | 278 | |
| 19/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA DERECHA NORTE | ZAPATA | 606+640 | 9908046 | H-250 | 6,0 | - | 282 | |
| 19/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 619+740 | 9908047 | H - 250 | 11,0 | 250 | 287 | |
| 20/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 618+600 | 9908048 | H - 250 | 9,0 | 228 | 258 | |
| 20/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 618+600 | 9908049 | H - 250 | 10,0 | - | 282 | |
| 20/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 618+600 | 9908050 | H-250 | 10,0 | 306 | 351 | |
| 20/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 618+600 | 9908051 | H-250 | 13,0 | 305 | 355 | |
| 23/08/99 | ESTRUCTURAS | PL.ALGORA | PRUEBA | PL 1 | | 9908052 | H - 250 | 5,5 | 249 | 333 | |
| 23/08/99 | ESTRUCTURAS | PL.ALGORA | PRUEBA | PL 2 | | 9908053 | H - 300 | 9,5 | 309 | 405 | |
| 23/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.41 | ALETAS DERECHA | ALZADO | 620+950 | 9908054 | H - 250 | 9,0 | - | 257 | |
| 23/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 618+600 | 9908055 | H - 250 | 8,0 | - | 288 | |
| 23/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 618+600 | 9908056 | H - 250 | 10,0 | - | 246 | |
| 24/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA DERECHA SUR | ZAPATA | 607+050 | 9908057 | H - 250 | 6,0 | - | 282 | |
| 24/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA DERECHA NORTE | ZAPATA | 607+050 | 9908058 | H - 250 | 6,0 | - | 244 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 24/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | ALETAS DERECHA | ZAPATA | 604+834 | 9908059 | H - 250 | 11,0 | - | 277 | |
| 24/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | ALETA IZDA.SUR | ZAPATA | 604+834 | 9908060 | H - 250 | 9,5 | - | 339 | |
| 25/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 621+160 | 9908061 | H - 250 | 8,0 | 246 | 288 | |
| 25/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 621+160 | 9908062 | H - 250 | 8,0 | - | 270 | |
| 25/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | ALETA IZDA.NORTE | ZAPATA | 604+834 | 9908063 | H - 250 | 7,0 | - | 299 | |
| 26/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | PILA 1 | ALZADO | 614+820 | 9908064 | H - 250 | 7,0 | - | 298 | |
| 26/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 614+820 | 9908065 | H - 250 | 11,0 | - | 273 | |
| 26/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 626+430 | 9908066 | H - 250 | 11,0 | 263 | 290 | |
| 26/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTES 6 Y 9 | 622+090 | 9908067 | H - 250 | 18,0 | 220 | 318 | |
| 26/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTES 9 Y 8 | 622+090 | 9908068 | H - 250 | 19,0 | - | 329 | |
| 26/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTE 8 | 622+090 | 9908069 | H - 250 | 17,0 | - | 330 | |
| 27/08/99 | ESTRUCTURAS | PL.ALGORA | PRUEBA | PL.3 | | 9908070 | H - 250 | 12,0 | 314 | 416 | |
| 27/08/99 | ESTRUCTURAS | PL.ALGORA | PRUEBA | PL.4 | | 9908071 | H - 250 | 5,0 | 333 | 420 | |
| 27/08/99 | ESTRUCTURAS | PL.ALGORA | PRUEBA | PL.5 | | 9908072 | H - 300 | 10,5 | 315 | 421 | |
| 30/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 2 | ZAPATA | 618+600 | 9908073 | H - 250 | 7,0 | - | 301 | |
| 30/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA IZDA.SUR | ALZADO | 607+050 | 9908074 | H - 250 | 6,0 | - | 296 | |
| 30/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | M. 5x3,5 | ALETA IZDA.SUR | ALZADO | 607+580 | 9908075 | H - 250 | 7,0 | - | 305 | |
| 31/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 614+820 | 9908076 | H - 250 | 7,0 | 227 | 269 | |
| 01/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | 627+962 | 9909001 | H - 250 | 10,0 | - | 281 | |
| 01/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | HASTIAL SUR | 1ª FASE REF. | 624+100 | 9909002 | H - 250 | 8,0 | 215 | 247 | |
| 01/09/99 | ESTRUCTURAS | PL.ALGORA | PRUEBA | PL.10 | | 9909003 | H - 300 | 10,5 | 388 | 472 | |
| 01/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA DERECHA SUR | ALZADO | 607+050 | 9909004 | H - 250 | 7,0 | - | 305 | |
| 01/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 621+160 | 9909005 | H - 250 | 10,0 | - | 296 | |
| 02/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 3 | 622+050 | 9909006 | H - 250 | 17,0 | 214 | 277 | |
| 02/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 8 | 622+050 | 9909007 | H - 250 | 18,0 | - | 280 | |
| 02/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 7 | 622+050 | 9909008 | H - 250 | 19,0 | - | 276 | |
| 02/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 5 | 622+050 | 9909009 | H - 250 | 18,0 | - | 290 | |
| 02/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA IZDA.NORTE | ALZADO | 607+050 | 9909010 | H - 250 | 9,0 | - | 279 | |
| 02/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | 621+160 | 9909011 | H - 250 | 8,0 | - | 306 | |
| 03/09/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | HASTIAL NORTE | ALZADO | 606+640 | 9909012 | H - 250 | 7,5 | 231 | 283 | |
| 03/09/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | HASTIAL NORTE | ALZADO | 606+640 | 9909013 | H - 250 | 9,0 | - | 281 | |
| 03/09/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | HASTIAL NORTE | ALZADO | 606+640 | 9909014 | H - 250 | 8,0 | - | 258 | |
| 03/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA IZDA.SUR | ALZADO | 617+880 | 9909015 | H - 300 | 10,0 | - | 312 | |
| 06/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 1 NORTE | ALZADO | 617+880 | 9909016 | H - 250 | 8,0 | 188 | 258 | |
| 06/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA IZDA. | ZAPATA | 617+880 | 9909017 | H - 250 | 10,0 | - | 237 | |
| 06/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 617+880 | 9909018 | H - 250 | 9,0 | - | 269 | |
| 06/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 1 | ZAPATA | 618+598 | 9909019 | H - 250 | 8,0 | - | 288 | |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | 622+210 | 9909020 | H-250 | 17,0 | 315 | 387 | |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | 622+210 | 9909021 | H-250 | 13,0 | - | 450 | |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | 622+210 | 9909022 | H-250 | 17,0 | - | 392 | |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | 622+210 | 9909023 | H-250 | 13,0 | - | 405 | |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | 622+210 | 9909024 | H-250 | 16,0 | 311 | 407 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | 622+210 | 9909025 | H-250 | 9,0 | 349 | 430 | |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | 622+210 | 9909026 | H-250 | 10,0 | - | 440 | |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 627+962 | 9909027 | H-250 | 9,0 | - | 362 | |
| 08/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | HASTIAL SUR | 2ª FASE REF. | 624+100 | 9909028 | H - 250 | 8,0 | - | 406 | |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA IZDA.NORTE | ALZADO | 617+880 | 9909029 | H - 300 | 8,0 | 342 | 417 | |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTE 2 Y 5 | 622+090 | 9909030 | H-250 | 22,0 | - | 389 | |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTE 4 | | 9909031 | H-250 | 16,0 | - | 387 | |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 2 | 622+050 | 9909032 | H-250 | 21,0 | - | 369 | |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 1 | | 9909033 | H-250 | 19,0 | - | 384 | |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTE 7 | 622+090 | 9909034 | H-250 | 19,0 | - | 388 | |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | M. 5x3,5 | ALETA DERECHA NORTE | ALZADO | 607+580 | 9909035 | H-250 | 7,0 | - | 354 | |
| 09/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 617+880 | 9909036 | H-250 | 14,0 | - | 372 | |
| 09/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ALZADO | 622+020 | 9909037 | H-250 | 12,0 | - | 410 | |
| 10/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | PILA 1 | ZAPATA | 605+585 | 9909038 | H - 250 | 10,0 | - | 313 | |
| 10/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 605+585 | 9909039 | H - 250 | 9,0 | 245 | 274 | |
| 10/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTE 4 | 622+090 | 9909040 | H-250 | 18,0 | 251 | 321 | |
| 10/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTE 1 | 622+090 | 9909041 | H-250 | 19,0 | 300 | 385 | |
| 13/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | PILA 2 | ZAPATA | 605+585 | 9909042 | H - 250 | 9,0 | - | 344 | |
| 13/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 605+585 | 9909043 | H - 250 | 13,0 | 264 | 344 | |
| 13/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.12 | ALETAS DERECHA | ALZADO | 606+730 | 9909044 | H - 250 | 8,0 | - | 364 | |
| 13/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA DERECHA SUR | 2ª FASE ALZADO | 617+880 | 9909045 | H - 300 | 8,0 | 342 | 432 | |
| 14/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | ENCEPADO | 622+170 | 9909046 | H - 250 | 12,0 | 296 | 348 | |
| 14/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | ENCEPADO | 622+170 | 9909047 | H - 250 | 12,0 | - | 362 | |
| 14/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | ENCEPADO | 622+170 | 9909048 | H - 250 | 12,0 | 308 | 381 | |
| 14/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | ENCEPADO | 622+170 | 9909049 | H - 250 | 11,0 | 317 | 410 | |
| 14/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | ENCEPADO | 622+170 | 9909050 | H - 250 | 12,0 | - | 385 | |
| 14/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | ENCEPADO | 622+170 | 9909051 | H - 250 | 14,0 | - | 357 | |
| 15/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA DERECHA NORTE | 2ª FASE ALZADO | 617+880 | 9909052 | H - 300 | 14,0 | 353 | 446 | |
| 15/09/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | HASTIAL SUR | ALZADO | 606+640 | 9909053 | H - 250 | 8,0 | - | 357 | |
| 15/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 610+305 | 9909054 | H - 250 | 8,0 | 284 | 362 | |
| 15/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | PILA 1 | ZAPATA | 603+415 | 9909055 | H - 250 | 8,0 | - | 413 | |
| 15/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 603+415 | 9909056 | H - 250 | 9,0 | - | 393 | |
| 16/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 614+820 | 9909057 | H - 250 | 7,0 | 361 | 411 | |
| 16/09/99 | ESTRUCTURAS | M.6x4,5 | HASTIAL NORTE | ALZADO | 604+120 | 9909058 | H - 250 | 9,0 | 284 | 351 | |
| 16/09/99 | ESTRUCTURAS | M.6x4,5 | HASTIAL SUR | ALZADO | 604+120 | 9909059 | H - 250 | 8,0 | - | 337 | |
| 16/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.11 | ALETAS | ALZADO | 606+345 | 9909060 | H - 250 | 9,0 | - | 338 | |
| 16/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | PILA 2 | ZAPATA | 603+415 | 9909061 | H - 250 | 7,0 | - | 363 | |
| 16/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 603+415 | 9909062 | H - 250 | 9,0 | - | 402 | |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | 622+130 | 9909063 | H - 250 | 9,0 | 304 | 322 | |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | 622+130 | 9909064 | H - 250 | 11,0 | - | 363 | |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | 622+130 | 9909065 | H - 250 | 7,0 | - | 367 | |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | 622+130 | 9909066 | H - 250 | 7,0 | - | 406 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | 622+130 | 9909067 | H - 250 | 8,0 | 328 | 380 | |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | 622+130 | 9909068 | H - 250 | 8,0 | - | 390 | |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | 622+130 | 9909069 | H - 250 | 9,0 | 303 | 396 | |
| 20/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 601+863 | 9909070 | H - 250 | 12,0 | - | 403 | |
| 20/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | 614+820 | 9909071 | H-250 | 9,0 | - | 424 | |
| 20/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 601+863 | 9909072 | H - 250 | 8,0 | - | 395 | |
| 20/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | PILA 1 | ZAPATA | 601+863 | 9909073 | H - 250 | 9,0 | - | 397 | |
| 20/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 610+305 | 9909074 | H - 250 | 7,0 | 332 | 424 | |
| 20/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | AMBAS PILAS | 1º FASE ALZADO | 610+305 | 9909075 | H - 300 | 15,0 | - | 424 | |
| 21/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 601+183 | 9909076 | H - 250 | 10,0 | 299 | 373 | |
| 21/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 601+183 | 9909077 | H - 250 | 8,0 | - | 389 | |
| 22/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | TABLERO | TABLERO | 619+740 | 9909078 | H - 300 | 15,0 | 362 | 468 | |
| 22/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | TABLERO | TABLERO | 619+740 | 9909079 | H - 300 | 16,0 | - | 446 | |
| 22/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | TABLERO | TABLERO | 619+740 | 9909080 | H - 300 | 11,0 | 359 | 431 | |
| 22/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | PILA 1 | 2ª FASE ALZADO | 610+305 | 9909081 | H - 300 | 12,0 | Destruidas en obra | | |
| 23/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 622+280 | 9909082 | H-250 | 8,0 | 337 | 425 | |
| 23/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 9909083 | H-250 | 7,0 | - | 403 | |
| 23/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 9909084 | H-250 | 8,0 | - | 449 | |
| 23/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | PILA 2 | 2ª FASE ALZADO | 610+305 | 9909085 | H-300 | 10,0 | 379 | 460 | |
| 23/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 617+780 | 9909086 | H - 250 | 8,0 | 303 | 349 | |
| 23/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 622+280 | 9909087 | H - 250 | 8,0 | 344 | 412 | |
| 23/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 622+280 | 9909088 | H - 250 | 8,0 | - | 359 | |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | 622+250 | 9909089 | H - 250 | 11,0 | 294 | 376 | |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | 622+250 | 9909090 | H - 250 | 10,0 | - | 382 | |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | 622+250 | 9909091 | H - 250 | 9,0 | - | 332 | |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | 622+250 | 9909092 | H - 250 | 9,0 | 332 | 384 | |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | 622+250 | 9909093 | H - 250 | 15,0 | 294 | 383 | |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | 622+250 | 9909094 | H - 250 | 8,0 | - | 423 | |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | 622+250 | 9909095 | H - 250 | 9,0 | - | 446 | |
| 27/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 600+635 | 9909096 | H - 250 | 8,0 | 335 | 417 | |
| 27/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 600+635 | 9909097 | H - 250 | 12,0 | - | 429 | |
| 27/09/99 | ESTRUCTURAS | P.I. 4 | HASTIAL SUR | ALZADO | 604+834 | 9909098 | H - 250 | 9,0 | - | 440 | |
| 27/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 610+305 | 9909099 | H - 250 | 8,0 | 320 | 374 | |
| 27/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 610+305 | 9909100 | H - 250 | 16,0 | - | 369 | |
| 28/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 611+750 | 9909101 | H - 250 | 7,0 | - | 360 | |
| 28/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.8 | ALETAS IZDAS | ALZADO | 604+240 | 9909102 | H - 250 | 9,0 | - | 389 | |
| 28/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.6 | ALETAS IZDAS | ALZADO | 603+120 | 9909103 | H - 250 | 8,0 | - | 364 | |
| 28/09/99 | ESTRUCTURAS | M.6x4,5 | LOSA | SUPERIOR | 604+120 | 9909104 | H - 250 | 9,0 | 255 | 337 | |
| 28/09/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | HASTIAL | ALZADO | 604+834 | 9909105 | H - 250 | 9,0 | - | 375 | |
| 28/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | 1ªFASE ALZADO | 622+210 | 9909106 | H - 300 | 16,0 | 364 | 421 | |
| 29/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | PILA 1 Y 2 | 1ªFASE ALZADO | 609+255 | 9909107 | H - 300 | 6,0 | 351 | 427 | |
| 29/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | PILA 1 Y 2 | ZAPATA | 600+635 | 9909108 | H - 250 | 8,0 | 295 | 403 | |
| 29/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 611+750 | 9909109 | H - 250 | 13,0 | 337 | 395 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 29/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 626+430 | 9909110 | H - 250 | 11,0 | 279 | 365 | |
| 30/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.5 | ALETA 1 | ALZADO | 602+440 | 9909111 | H - 250 | 11,0 | - | 424 | |
| 01/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | TABLERO | TABLERO | 621+612 | 9910001 | H - 300 | 15,0 | 390 | 502 | |
| 01/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | TABLERO | TABLERO | 621+612 | 9910002 | H - 300 | 16,0 | - | 420 | |
| 01/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | TABLERO | TABLERO | 621+612 | 9910003 | H - 300 | 13,0 | - | 452 | |
| 04/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 626+430 | 9910004 | H - 250 | 11,0 | 306 | 361 | |
| 04/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 609+255 | 9910005 | H - 250 | 14,0 | - | 400 | |
| 04/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | PILA 1 | ALZADO | 608+370 | 9910006 | H - 300 | 9,0 | 435 | 493 | |
| 04/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 609+255 | 9910007 | H - 250 | 14,0 | - | 558 | |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | 622+040 | 9910008 | H - 250 | 9,0 | 408 | 457 | |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | 622+040 | 9910009 | H - 250 | 8,0 | - | 433 | |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | 622+040 | 9910010 | H - 250 | 8,0 | 96 | 438 | |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | 622+040 | 9910011 | H - 250 | 9,0 | - | 439 | |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | 622+040 | 9910012 | H - 250 | 9,0 | 384 | 432 | |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | 622+040 | 9910013 | H - 250 | 10,0 | - | 415 | |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | 622+040 | 9910014 | H - 250 | 11,0 | - | 400 | |
| 06/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | PILA 1 | ZAPATA | 626+430 | 9910015 | H - 250 | 8,0 | - | 416 | |
| 06/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | PILA 2 | ZAPATA | 626+430 | 9910016 | H - 250 | 9,0 | - | 387 | |
| 06/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | 1ª FASE ALZADO | 622+250 | 9910017 | H - 300 | 14,0 | 398 | 468 | |
| 06/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | PILA 2 | ZAPATA | 608+370 | 9910018 | H-250 | 11,0 | 465 | 508 | |
| 06/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA DCHA.SUR | ALZADO | 606+640 | 9910019 | H - 250 | 12,0 | - | 429 | |
| 06/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETE IZDA.SUR | ALZADO | 606+640 | 9910020 | H - 250 | 12,0 | - | 444 | |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | 622+090 | 9910021 | H - 250 | 8,0 | 318 | 369 | |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | 622+090 | 9910022 | H - 250 | 9,0 | - | 387 | |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | 622+090 | 9910023 | H - 250 | 9,0 | - | 348 | |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | 622+090 | 9910024 | H - 250 | 9,0 | 316 | 369 | |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | 622+090 | 9910025 | H - 250 | 10,0 | - | 356 | |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | 622+090 | 9910026 | H - 250 | 10,0 | 316 | 356 | |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | 622+090 | 9910027 | H - 250 | 8,0 | - | 363 | |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 615+780 | 9910028 | H - 250 | 9,0 | 249 | 273 | |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 2 | ZAPATA | 611+750 | 9910029 | H - 250 | 8,0 | - | 376 | |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 2 | ZAPATA | 611+750 | 9910030 | H - 250 | 8,0 | - | 476 | |
| 08/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 617+880 | 9910031 | H - 250 | 8,0 | - | 396 | |
| 08/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | PILA 1 NORTE | ALZADO | 626+430 | 9910032 | H - 300 | 14,0 | - | 384 | |
| 08/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | PILA 1 SUR | ALZADO | 626+430 | 9910033 | H - 300 | 15,0 | - | 434 | |
| 08/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 1 | ZAPATA | 611+750 | 9910034 | H - 250 | 10,0 | - | 382 | |
| 13/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA 2 NORTE | ALZADO | 606+640 | 9910035 | H - 250 | 14,0 | - | 365 | |
| 14/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | PILA 1 NORTE | ALZADO | 626+430 | 9910036 | H - 300 | 14,0 | - | 382 | |
| 14/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | PILA 1 SUR | ALZADO | 626+430 | 9910037 | H - 300 | 14,0 | - | 397 | |
| 14/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA 1 NORTE | ALZADO | 606+640 | 9910038 | H - 250 | 9,0 | 312 | 368 | |
| 15/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 2 SUR | ALZADO | 609+255 | 9910039 | H - 250 | 9,0 | - | 384 | |
| 15/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 2 NORTE | ALZADO | 609+255 | 9910040 | H - 250 | 16,0 | - | 346 | |
| 18/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 2 NORTE | ALZADO | 618+600 | 9910041 | H - 300 | 14,0 | - | 440 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 18/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 2 SUR | ALZADO | 618+600 | 9910042 | H - 300 | 14,0 | - | 459 | |
| 18/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | 2ª FASE ALZADO | 622+250 | 9910043 | H - 300 | 14,0 | 348 | 450 | |
| 19/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 626+430 | 9910044 | H - 250 | 9,0 | - | 525 | |
| 19/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 1 SUR | ALZADO | 608+370 | 9910045 | H - 250 | 11,0 | - | 406 | |
| 19/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 1 NORTE | ALZADO | 608+370 | 9910046 | H - 250 | 14,0 | - | 419 | |
| 21/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | LOSA | INFERIOR | 606+640 | 9910047 | H - 250 | 8,0 | - | 315 | |
| 21/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | LOSA | INFERIOR | 606+640 | 9910048 | H - 250 | 12,0 | 316 | 334 | |
| 21/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | LOSA | INFERIOR | 606+640 | 9910049 | H - 250 | 9,0 | - | 325 | |
| 21/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | 1ª FASE ALZADO | 622+170 | 9910050 | H - 300 | 15,0 | 407 | 430 | |
| 21/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 1 N Y S | ALZADO | 618+598 | 9910051 | H - 300 | 15,0 | 389 | 420 | |
| 22/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | PILA 1 | ALZADO | 605+585 | 9910052 | H - 300 | 16,0 | 365 | 377 | |
| 25/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | TABLERO | TABLERO | 627+692 | 9910053 | H - 300 | 18,0 | 410 | 476 | |
| 25/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | TABLERO | TABLERO | 627+692 | 9910054 | H - 300 | 15,0 | - | 458 | |
| 25/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | TABLERO | TABLERO | 627+692 | 9910055 | H - 300 | 16,0 | 222 | 321 | |
| 25/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | MACIZADO | 622+250 | 9910056 | H - 300 | 16,0 | 413 | 447 | |
| 26/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | PILA 2 | ALZADO | 605+585 | 9910057 | H - 300 | 20,0 | 391 | 471 | |
| 26/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 605+585 | 9910058 | H - 250 | 14,0 | 333 | 408 | |
| 26/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 1 N Y S | ALZADO | 611+750 | 9910059 | H - 300 | 12,0 | 383 | 490 | |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | 1ª FASE ALZADO | 622+130 | 9910060 | H - 300 | 15,0 | 305 | 355 | |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | 1ª FASE ALZADO | 622+280 | 9910061 | H - 250 | 10,0 | 274 | 326 | |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | 1ª FASE ALZADO | 622+280 | 9910062 | H - 250 | 11,0 | 2863 | 346 | |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 2 NORTE | ALZADO | 608+370 | 9910063 | H - 250 | 9,0 | - | 358 | |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 2 SUR | ALZADO | 608+370 | 9910064 | H - 250 | 10,0 | - | 362 | |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | 610+805 | 9910065 | H - 250 | 6,0 | 303 | 370 | |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 2 NORTE | ALZADO | 613+602 | 9910066 | H - 300 | 16,0 | - | 401 | |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 2 SUR | ALZADO | 613+602 | 9910067 | H - 300 | 15,0 | - | 424 | |
| 29/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | TABLERO | TABLERO | 614+820 | 9910068 | H - 300 | 11,0 | 408 | 468 | |
| 29/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | TABLERO | TABLERO | 614+820 | 9910071 | H - 300 | 15,0 | - | 423 | |
| 29/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | TABLERO | TABLERO | 614+820 | 9910072 | H - 300 | 13,0 | - | 462 | |
| 29/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | PILA 2 | ALZADO | 603+415 | 9910069 | H - 300 | 10,0 | 344 | 414 | |
| 29/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | PILA 1 | ALZADO | 603+415 | 9910070 | H - 300 | 10,0 | - | 423 | |
| 03/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 603+415 | 9911001 | H - 250 | 17,0 | 308 | 378 | |
| 03/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 610+305 | 9911002 | H-250 | 18,0 | 358 | 436 | |
| 03/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | 2ª FASE ALZADO | 622+210 | 9911003 | H - 300 | 10,0 | - | 469 | |
| 04/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | 2ª FASE ALZADO | 622+170 | 9911004 | H - 300 | 14,0 | 367 | 437 | |
| 04/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | PILA 2 | ALZADO | 601+863 | 9911005 | H - 300 | 11,0 | 312 | 389 | |
| 04/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | PILA 1 | ALZADO | 600+683 | 9911006 | H - 300 | 16,0 | - | 357 | |
| 04/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | PILA 2 | ALZADO | 600+683 | 9911007 | H - 300 | 16,0 | 289 | 382 | |
| 05/11/99 | ESTRUCTURAS | MARCO 6,0x4,5 | ALETAS 1 | ALZADO | 604+120 | 9911008 | H - 250 | 12,0 | - | 317 | |
| 05/11/99 | ESTRUCTURAS | MARCO 6,0x4,5 | ALETAS 2 | ALZADO | 604+120 | 9911009 | H - 250 | 10,0 | 234 | 284 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

## CONTROL CUALITATIVO.

## HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 05/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | PILA 1 | ZAPATA | 624+645 | 9911010 | H - 250 | 10,0 | 276 | 322 | |
| 05/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | PILA 2 | ZAPATA | 624+645 | 9911011 | H - 250 | 11,0 | - | 319 | |
| 08/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 603+415 | 9911012 | H - 250 | 8,0 | 285 | 366 | |
| 08/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 601+863 | 9911013 | H - 250 | 10,0 | 272 | 351 | |
| 09/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | TABLERO | TABLERO | 615+780 | 9911014 | H - 300 | 16,0 | 290 | 398 | |
| 09/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | TABLERO | TABLERO | 615+780 | 9911015 | H - 300 | 15,0 | 329 | 407 | |
| 09/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | TABLERO | TABLERO | 615+780 | 9911018 | H - 300 | 9,0 | 345 | 439 | |
| 09/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 601+863 | 9911016 | H - 250 | 8,0 | 278 | 335 | |
| 09/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | 3ª FASE ALZADO | 622+210 | 9911017 | H - 300 | 10,0 | 315 | 423 | |
| 09/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | 3ª FASE ALZADO | 622+170 | 9911019 | H - 300 | 14,0 | 317 | 416 | |
| 10/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 605+585 | 9911020 | H - 250 | 8,0 | - | 419 | |
| 10/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | PILA 1 | ALZADO | 625+700 | 9911021 | H - 300 | 10,0 | 322 | 435 | |
| 10/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | PILA 1 | ALZADO | 624+645 | 9911022 | H - 300 | 10,0 | - | 445 | |
| 10/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | PILA 2 | ALZADO | 625+700 | 9911023 | H - 300 | 15,0 | - | 445 | |
| 10/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | PILA 2 | ALZADO | 624+645 | 9911024 | H - 300 | 12,0 | 338 | 439 | |
| 15/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | 4ª FASE ALZADO | 622+210 | 9911025 | H - 300 | 17,0 | 358 | 420 | |
| 15/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 617+880 | 9911026 | H - 250 | 15,0 | 269 | 330 | |
| 16/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | 4ª FASE ALZADO | 622+170 | 9911027 | H - 300 | 17,0 | - | 463 | |
| 16/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | 4ª FASE ALZADO | 622+170 | 9911028 | H - 300 | 17,0 | 432 | 521 | |
| 17/11/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | LOSA | INFERIOR | 604+834 | 9911029 | H - 250 | 14,0 | 279 | 331 | |
| 17/11/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | LOSA | INFERIOR | 604+834 | 9911030 | H - 250 | 10,0 | - | 386 | |
| 17/11/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | LOSA | INFERIOR | 604+834 | 9911031 | H - 250 | 9,0 | 311 | 385 | |
| 17/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 617+880 | 9911032 | H - 250 | 10,0 | 291 | 375 | |
| 17/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 617+880 | 9911033 | H - 250 | 10,0 | 224 | 302 | |
| 17/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 600+635 | 9911034 | H - 250 | 10,0 | 276 | 365 | |
| 19/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | 5ª FASE ALZADO | 622+170 | 9911035 | H - 300 | 10,0 | 368 | 446 | |
| 19/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | 609+255 | 9911036 | H - 250 | 10,0 | 302 | 371 | |
| 19/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | 5ª FASE ALZADO | 622+210 | 9911037 | H - 300 | 15,0 | 334 | 415 | |
| 22/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 611+750 | 9911038 | H - 250 | 9,0 | 170 | 217 | |
| 23/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 1ª FASE ALZADO | 622+090 | 9911039 | H - 300 | 15,0 | 438 | 518 | |
| 23/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 611+750 | 9911040 | H - 250 | 15,0 | 248 | 313 | |
| 23/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 600+635 | 9911041 | H - 250 | 14,0 | 244 | 301 | |
| 25/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | MACIZADO | 622+170 | 9911042 | H - 300 | 14,0 | 367 | 464 | |
| 25/11/99 | OBRAS DE DRENAJE | MARCO 3,0x2,5 | ALETA PRUEBA H-400 | ALZADO | 600+190 | 9911043 | H-250 | 6,0 | 492 | 594 | |
| 25/11/99 | OBRAS DE DRENAJE | MARCO 3,0x2,5 | ALETA PRUEBA H-400 | ALZADO | 600+190 | 9911044 | H-250 | 2,0 | - | 534 | |
| 26/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | TABLERO | TABLERO | 626+430 | 9911045 | H - 300 | 20,0 | 263 | 434 | |
| 26/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | TABLERO | TABLERO | 626+430 | 9911046 | H - 300 | 18,0 | - | 474 | |
| 26/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | TABLERO | TABLERO | 626+430 | 9911047 | H - 300 | 16,0 | - | 448 | |
| 29/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 1 | CARGADERO 2ª FASE | 609+255 | 9911048 | H - 250 | 15,0 | 285 | 330 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 29/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | 2ª FASE ALZADO | 622+130 | 9911049 | H - 300 | 18,0 | 393 | 422 | |
| 29/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 618+600 | 9911050 | H - 250 | 12,0 | - | 360 | |
| 29/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 618+600 | 9911051 | H - 250 | 12,0 | - | 448 | |
| 30/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | TABLERO | TABLERO | 610+305 | 9911052 | H - 300 | 14,0 | 377 | 422 | |
| 30/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | TABLERO | TABLERO | 610+305 | 9911053 | H - 300 | 15,0 | - | 395 | |
| 30/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | TABLERO | TABLERO | 610+305 | 9911054 | H - 300 | 15,0 | - | 527 | |
| 30/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | TABLERO | TABLERO | 610+305 | 9911055 | H - 300 | 19,0 | - | 481 | |
| 30/11/99 | OBRAS DE DRENAJE | DRENAJE LONGITUD. | CUNETAS | MARGEN IZDA. | 624+800 | 9911056 | H - 150 | 1,0 | 198 | 250 | |
| 30/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 2ª FASE ALZADO | 622+090 | 9911057 | H - 300 | 15,0 | 407 | 469 | |
| 01/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | 608+370 | 9912001 | H - 250 | 12,0 | 273 | 325 | |
| 01/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | 3ª FASE ALZADO | 622+130 | 9912002 | H - 300 | 18,0 | 377 | 461 | |
| 02/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 618+600 | 9912003 | H - 250 | 17,0 | 309 | 360 | |
| 13/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 603+415 | 9912004 | H - 250 | 6,0 | 241 | 334 | |
| 13/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | ESTRIBOS | ALZADO | 625+700 | 9912005 | H - 250 | 14,0 | 225 | 290 | |
| 14/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | TABLERO | TABLERO | 609+255 | 9912006 | H - 300 | 16,0 | - | 395 | |
| 14/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | TABLERO | TABLERO | 609+255 | 9912007 | H - 300 | 6,0 | 335 | 410 | |
| 14/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | TABLERO | TABLERO | 609+255 | 9912008 | H - 300 | 14,0 | - | 436 | |
| 15/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 3ª FASE ALZADO | 622+090 | 9912009 | H-300 | 18,0 | 397 | 435 | |
| 15/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 3ª FASE ALZADO | 622+090 | 9912010 | H-300 | 19,0 | 366 | 384 | |
| 15/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 3ª FASE ALZADO | 622+090 | 9912011 | H-300 | 19,0 | 359 | 437 | |
| 15/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 3ª FASE ALZADO | 622+090 | 9912012 | H-300 | 12,0 | 426 | 465 | |
| 15/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 3ª FASE ALZADO | 622+090 | 9912013 | H-300 | 16,0 | - | 426 | |
| 15/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 3ª FASE ALZADO | 622+090 | 9912014 | H-300 | 17,0 | - | 316 | |
| 20/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | ESTRIBOS | CARGADERO | 600+635 | 9912015 | H - 250 | 14,0 | 204 | 257 | |
| 20/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | 4ª FASE ALZADO | 622+130 | 9912016 | H - 300 | 18,0 | 272 | 352 | |
| 21/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 618+600 | 9912017 | H - 250 | 14,0 | 160 | 201 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 22/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 601+863 | 9912018 | H - 250 | 8,0 | 232 | 271 | |
| 27/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | MACIZADO | 622+090 | 9912019 | H - 300 | 12,0 | 372 | 460 | |
| 28/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | MACIZADO | 622+130 | 9912020 | H - 300 | 8,0 | 379 | 443 | |
| 04/01/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP.14 | TABLERO | TABLERO | 617+880 | 2001001 | H - 300 | 10,0 | 311 | 353 | |
| 04/01/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP.14 | TABLERO | TABLERO | 617+880 | 2001002 | H - 300 | 8,0 | - | 440 | |
| 04/01/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP.14 | TABLERO | TABLERO | 617+880 | 2001003 | H - 300 | 8,0 | - | 375 | |
| 05/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA | ZAPATA | 623+537 | 2001004 | H-250 | 9,0 | 459 | 519 | |
| 05/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA | ZAPATA | 623+537 | 2001005 | H-250 | 12,0 | 405 | 461 | |
| 05/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA | ZAPATA | 623+537 | 2001006 | H-250 | 8,0 | 436 | 537 | |
| 05/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA | ZAPATA | 623+537 | 2001007 | H-250 | 8,0 | 476 | 545 | |
| 05/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA | ZAPATA | 623+537 | 2001008 | H-250 | 9,0 | - | 502 | |
| 05/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA | ZAPATA | 623+537 | 2001009 | H-250 | 12,0 | - | 479 | |
| 11/01/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA1 | MACIZADO | 622+050 | 2001010 | H - 300 | 20,0 | 259 | 315 | |
| 11/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 601+183 | 2001011 | H - 250 | 8,0 | 213 | 249 | |
| 11/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | 618+598 | 2001012 | H - 250 | 10,0 | ANULADA | | |
| 17/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | 625+700 | 2001013 | H - 250 | 12,0 | 203 | 247 | |
| 18/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | 611+750 | 2001014 | H - 250 | 14,0 | 292 | 356 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

## CONTROL CUALITATIVO.

## HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 19/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 625+700 | 2001015 | H - 250 | 7,0 | 299 | 373 | |
| 20/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | TABLERO | TABLERO | 608+370 | 2001016 | H - 300 | 20,0 | 377 | 427 | |
| 20/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | TABLERO | TABLERO | 608+370 | 2001017 | H - 300 | 15,0 | 426 | 480 | |
| 20/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | TABLERO | TABLERO | 608+370 | 2001018 | H - 300 | 20,0 | 346 | 370 | |
| 21/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 611+750 | 2001019 | H - 250 | 15,0 | 246 | 332 | |
| 24/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | 624+645 | 2001020 | H - 250 | 9,0 | 238 | 329 | |
| 24/01/99 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 624+645 | 2001021 | H - 250 | 6,0 | 298 | 349 | |
| 25/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | TABLERO | TABLERO | 605+585 | 2001022 | H - 300 | 18,0 | 416 | 482 | |
| 25/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | TABLERO | TABLERO | 605+585 | 2001023 | H - 300 | 15,0 | 466 | 528 | |
| 25/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | TABLERO | TABLERO | 605+585 | 2001024 | H - 300 | 18,0 | - | 467 | |
| 26/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | PILA 2 | ZAPATA | 612+575 | 2001025 | H - 250 | 10,0 | 301 | 403 | |
| 26/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 612+575 | 2001026 | H - 250 | 8,0 | - | 412 | |
| 26/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 612+575 | 2001027 | H - 250 | 7,0 | - | 379 | |
| 26/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | PILA 1 | ZAPATA | 612+575 | 2001028 | H - 250 | 12,0 | 228 | 274 | |
| 27/01/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE INFERIOR | 622+260 | 2001029 | H - 400 | 12,0 | 532 | 622 | |
| 27/01/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE INFERIOR | 622+260 | 2001030 | H - 400 | 12,0 | 541 | 630 | |
| 27/01/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE INFERIOR | 622+260 | 2001031 | H - 400 | 13,0 | 571 | 632 | |
| 27/01/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE INFERIOR | 622+260 | 2001032 | H - 400 | 15,0 | - | 620 | |
| 28/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | TABLERO | TABLERO | 618+600 | 2001033 | H - 300 | 8,0 | 368 | 461 | |
| 28/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | TABLERO | TABLERO | 618+600 | 2001034 | H - 300 | 20,0 | 281 | 502 | |
| 28/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | TABLERO | TABLERO | 618+600 | 2001035 | H - 300 | 8,0 | - | 515 | |
| 28/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | TABLERO | TABLERO | 618+600 | 2001036 | H - 300 | 10,0 | - | 535 | |
| 28/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | TABLERO | TABLERO | 618+600 | 2001037 | H - 300 | 12,0 | - | 464 | |
| 31/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 623+537 | 2001038 | H - 250 | 6,0 | - | 326 | |
| 31/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | 623+537 | 2001039 | H - 250 | 8,0 | - | 291 | |
| 31/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA 1 | ALZADO | 623+537 | 2001040 | H - 300 | 10,0 | - | 481 | |
| 31/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 2 | PILOTE 2 | 611+517 | 2001041 | H-250 | 20,0 | - | 449 | |
| 31/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 2 | PILOTE 3 | 611+517 | 2001042 | H-250 | 18,0 | - | 465 | |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | PILA 1 | ALZADO | 612+575 | 2002001 | H - 300 | 12,0 | 370 | 483 | |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | ESTRIBO 1 | ALZADO | 612+575 | 2002002 | H - 250 | 14,0 | - | 334 | |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 1 | PILOTE 3 | 611+517 | 2002003 | H-250 | 18,0 | 329 | 462 | |
| 02/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA 2 | ALZADO | 623+537 | 2002004 | H - 300 | 12,0 | 403 | 483 | |
| 02/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | ESTRIBO 2 | ALZADO | 612+575 | 2002005 | H - 250 | 11,0 | 275 | 344 | |
| 02/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | PILA 2 | ALZADO | 612+575 | 2002006 | H - 300 | 13,0 | 405 | 516 | |
| 03/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | TABLERO | TABLERO | 603+415 | 2002007 | H - 300 | 13,0 | 357 | 438 | |
| 03/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | TABLERO | TABLERO | 603+415 | 2002008 | H - 300 | 14,0 | 384 | 447 | |
| 03/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | TABLERO | TABLERO | 603+415 | 2002009 | H - 300 | 13,0 | - | 359 | |
| 03/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 1 | PILOTE 4 | 611+517 | 2002010 | H-250 | 20,0 | 334 | 383 | |
| 03/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 1 | PILOTE 6 | 611+517 | 2002011 | H-250 | 21,0 | - | 391 | |
| 03/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 1 | PILOTE 1 | 611+517 | 2002012 | H-250 | 21,0 | - | 506 | |
| 04/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE SUPERIOR | 622+260 | 2002013 | H - 400 | 18,0 | 378 | 491 | |
| 04/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE SUPERIOR | 622+260 | 2002014 | H - 400 | 18,0 | - | - | |
| 04/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE SUPERIOR | 622+260 | 2002015 | H - 400 | 20,0 | 438 | 473 | |
| 04/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE SUPERIOR | 622+260 | 2002016 | H - 400 | 20,0 | - | - | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 04/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE SUPERIOR | 622+260 | 2002017 | H - 400 | 19,0 | 431 | 516 | |
| 04/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE SUPERIOR | 622+260 | 2002018 | H - 400 | 19,0 | - | - | |
| 07/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 1 | PILOTE 4 | 611+517 | 2002019 | H-250 | 18,0 | 373 | 473 | |
| 07/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 2 | PILOTE 1 | 611+517 | 2002020 | H-250 | 19,0 | 415 | 461 | |
| 07/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 2 | PILOTE 2 | 611+517 | 2002021 | H-250 | 17,0 | - | 492 | |
| 07/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 2 | PILOTE 3 | 611+517 | 2002022 | H-250 | 19,0 | 418 | 469 | |
| 09/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 2 | ZAPATA | 611+517 | 2002023 | H - 250 | 8,0 | 276 | 308 | |
| 11/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | TABLERO | TABLERO | 601+863 | 2002024 | H - 300 | 18,0 | 338 | 403 | |
| 11/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | TABLERO | TABLERO | 601+863 | 2002025 | H - 300 | 15,0 | - | 464 | |
| 11/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | TABLERO | TABLERO | 601+863 | 2002026 | H - 300 | 19,0 | 370 | 477 | |
| 11/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 611+517 | 2002027 | H - 250 | 11,0 | 322 | 326 | |
| 11/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 1 | ZAPATA | 611+517 | 2002028 | H - 250 | 8,0 | - | 322 | |
| 14/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 2 | ALZADO | 611+517 | 2002029 | H - 300 | 16,0 | 410 | 439 | |
| 14/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 1 | ALZADO | 611+517 | 2002030 | H - 300 | 14,0 | 389 | 422 | |
| 14/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 611+517 | 2002031 | H - 250 | 8,0 | 247 | 317 | |
| 14/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 611+517 | 2002032 | H - 250 | 16,0 | - | 291 | |
| 14/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 1 | ALZADO | 611+517 | 2002033 | H - 250 | 15,0 | 282 | 320 | |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | 611+750 | 2002034 | H - 300 | 16,0 | 460 | 447 | |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | 611+750 | 2002035 | H - 300 | 16,0 | - | 635 | |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | 611+750 | 2002036 | H - 300 | 14,0 | 436 | 386 | |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | 611+750 | 2002037 | H - 300 | 14,0 | - | 665 | |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | 611+750 | 2002038 | H - 300 | 19,0 | 414 | 444 | |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | 611+750 | 2002039 | H - 300 | 19,0 | - | 628 | |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | 611+750 | 2002040 | H - 300 | 18,0 | 385 | 432 | |
| 18/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE INFERIOR | 622+260 | 2002041 | H - 400 | 22,0 | 570 | 564 | |
| 18/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE INFERIOR | 622+260 | 2002042 | H - 400 | 18,0 | 583 | 555 | |
| 18/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE INFERIOR | 622+260 | 2002043 | H - 400 | 18,0 | - | - | |
| 18/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE INFERIOR | 622+260 | 2002044 | H - 400 | 19,0 | 581 | 541 | |
| 22/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S. 20 | TABLERO | TABLERO | 624+700 | 2002045 | H - 300 | 19,0 | 425 | 471 | |
| 22/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S. 20 | TABLERO | TABLERO | 624+700 | 2002046 | H - 300 | 18,0 | 395 | 483 | |
| 22/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S. 20 | TABLERO | TABLERO | 624+700 | 2002047 | H - 300 | 15,0 | 393 | 436 | |
| 22/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 2 | ALZADO 1ª FASE | 611+571 | 2002048 | H - 250 | 8,0 | 305 | 298 | |
| 29/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | TABLERO | TABLERO | 600+635 | 2002049 | H - 300 | 23,0 | - | 487 | |
| 29/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | TABLERO | TABLERO | 600+635 | 2002050 | H - 300 | 12,0 | 415 | 498 | |
| 29/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | TABLERO | TABLERO | 600+635 | 2002051 | H - 300 | 16,0 | - | 465 | |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE SUPERIOR | 622+220 | 2003001 | H - 400 | 12,0 | 482 | 500 | |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE SUPERIOR | 622+220 | 2003002 | H - 400 | 12,0 | - | - | |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE SUPERIOR | 622+220 | 2003003 | H - 400 | 16,0 | 464 | 512 | |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE SUPERIOR | 622+220 | 2003004 | H - 400 | 16,0 | - | - | |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE SUPERIOR | 622+220 | 2003005 | H - 400 | 20,0 | 401 | 478 | |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE SUPERIOR | 622+220 | 2003006 | H - 400 | 20,0 | - | - | |
| 07/03/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | ALZADO | 622+280 | 2003007 | H - 250 | 10,0 | 271 | 330 | |
| 10/03/00 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | TABLERO | TABLERO | 624+645 | 2003008 | H - 300 | 11,0 | - | 400 | |
| 10/03/00 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | TABLERO | TABLERO | 624+645 | 2003009 | H - 300 | 14,0 | - | 398 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 10/03/00 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | TABLERO | TABLERO | 624+645 | 2003010 | H - 300 | 17,0 | - | 390 | |
| 15/03/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | LOSA SUPERIOR | 622+280 | 2003011 | H - 250 | 12,0 | 208 | 287 | |
| 03/08/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 5 | FASE INFERIOR | 622+280 | 2008001 | H-400 | 18,0 | 334 | 445 | |
| 03/08/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 5 | FASE INFERIOR | 622+280 | 2008002 | H-400 | 12,0 | 396 | 451 | |
| 03/08/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 5 | FASE INFERIOR | 622+280 | 2008003 | H-400 | 18,0 | 335 | 423 | |
| 10/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | 621+980 | 2008004 | H-250 | 11,0 | - | 269 | |
| 10/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | 621+800 | 2008005 | H-250 | 12,0 | | 243 | |
| 10/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | 621+940 | 2008006 | H-250 | 18,0 | | 250 | |
| 10/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | 621+920 | 2008007 | H-250 | 17,0 | | 252 | |
| 10/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | 621+780 | 2008008 | H-250 | 11,0 | | 248 | |
| 16/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | 621+820 | 2008009 | H-250 | 17,0 | | 297 | |
| 16/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | 621+800 | 2008010 | H-250 | 17,0 | | 285 | |
| 16/08/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 5 | FASE SUPERIOR | 622+280 | 2008011 | H-400 | 19,0 | | 503 | |
| 16/08/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 5 | FASE SUPERIOR | 622+280 | 2008012 | H-400 | 19,0 | | 525 | |
| 16/08/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 5 | FASE SUPERIOR | 622+280 | 2008013 | H-400 | 15,0 | | 525 | |
| 17/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | 621+700 | 2008014 | H-250 | 8,0 | | 307 | |
| 17/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-24 | 621+480 | 2008015 | H-250 | 14,0 | | 278 | |
| 18/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-24 | 621+440 | 2008016 | H-250 | 15,0 | | 321 | |
| 18/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-24 | 621+440 | 2008017 | H-250 | 14,0 | | 313 | |
| 21/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-22 | 621+150 | 2008018 | H-250 | 13,0 | | 303 | |
| 21/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-22 | 621+020 | 2008019 | H-250 | 10,0 | | 330 | |
| 22/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-19 | 620+165 | 2008020 | H-250 | 8,0 | | 332 | |
| 22/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-19 | 620+295 | 2008021 | H-250 | 11,0 | | 296 | |
| 24/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-19 | 619+840 | 2008022 | H-250 | 10,0 | | 279 | |
| 25/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-18 | 619+310 | 2008023 | H-250 | 6,0 | | 257 | |
| 25/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-18 | 619+450 | 2008024 | H-250 | 12,0 | | 246 | |
| 28/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-18 | 619+400 | 2008025 | H-250 | 20,0 | | 282 | |
| 28/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-18 | 619+490 | 2008026 | H-250 | 15,0 | | 251 | |
| 29/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-18 | 619+270 | 2008027 | H-250 | 11,0 | | 285 | |
| 29/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | 616+680 | 2008028 | H-250 | 9,0 | | 253 | |
| 29/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | 616+700 | 2008029 | H-250 | 17,0 | | 270 | |
| 30/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | 616+580 | 2008030 | H-250 | 8,0 | | 248 | |
| 30/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | 616+570 | 2008031 | H-250 | 9,0 | | 292 | |
| 30/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | 616+400 | 2008032 | H-250 | 10,0 | | 287 | |
| 30/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | 616+330 | 2008033 | H-250 | 12,0 | | 256 | |
| 31/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | 616+240 | 2008034 | H-250 | 12,0 | | 268 | |
| 31/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | 615+850 | 2008035 | H-250 | 14,0 | | 282 | |
| 31/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | 615+750 | 2008036 | H-250 | 9,0 | | 270 | |
| 01/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | 615+290 | 2009001 | H-250 | 14,0 | | 284 | |
| 02/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | 615+430 | 2009002 | H-250 | 10,0 | | 280 | |
| 02/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | 611+140 | 2009003 | H-250 | 8,0 | | 263 | |
| 04/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | 611+400 | 2009004 | H-250 | 8,0 | | 310 | |
| 04/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | 611+260 | 2009005 | H-250 | 9,0 | | 331 | |
| 05/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | 611+280 | 2009006 | H-250 | 11,0 | | 273 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 05/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | 611+175 | 2009007 | H-250 | 10,0 | | 252 | |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | 611+160 | 2009008 | H-250 | 17,0 | | 279 | |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | 611+140 | 2009009 | H-250 | 12,0 | | 276 | |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | 614+600 | 2009010 | H-250 | 7,0 | | 332 | |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | 614+560 | 2009011 | H-250 | 12,0 | | 349 | |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | 614+510 | 2009012 | H-250 | 12,0 | | 334 | |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | 614+480 | 2009013 | H-250 | 12,0 | | 335 | |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | 614+450 | 2009014 | H-250 | 12,0 | | 337 | |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | 614+410 | 2009015 | H-250 | 13,0 | | 320 | |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | 614+420 | 2009016 | H-250 | 9,0 | | 305 | |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | 614+340 | 2009017 | H-250 | 14,0 | | 267 | |
| 07/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | 609+070 | 2009018 | H-250 | 12,0 | | 293 | |
| 07/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | 609+060 | 2009019 | H-250 | 12,0 | | 294 | |
| 08/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | 608+880 | 2009020 | H-250 | 8,0 | | 360 | |
| 08/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | 608+840 | 2009021 | H-250 | 9,0 | | 346 | |
| 08/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE INFERIOR | 622+230 | 2009022 | H-400 | 17,0 | | 512 | |
| 08/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE INFERIOR | 622+230 | 2009023 | H-400 | 20,0 | | 533 | |
| 08/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE INFERIOR | 622+230 | 2009024 | H-400 | 14,0 | | 544 | |
| 08/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE INFERIOR | 622+230 | 2009025 | H-400 | 14,0 | | 460 | |
| 08/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE INFERIOR | 622+230 | 2009026 | H-400 | 16,0 | | 516 | |
| 08/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE INFERIOR | 622+230 | 2009027 | H-400 | 12,0 | | 491 | |
| 09/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | 608+680 | 2009028 | H-250 | 18,0 | | 245 | |
| 09/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | 608+660 | 2009029 | H-250 | 8,0 | | 282 | |
| 11/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | 608+180 | 2009030 | H-250 | 12,0 | | 280 | |
| 11/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | 608+160 | 2009031 | H-250 | 13,0 | | 279 | |
| 12/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | 607+820 | 2009032 | H-250 | 16,0 | | 253 | |
| 12/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | 607+790 | 2009033 | H-250 | 10,0 | | 329 | |
| 12/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | 607+780 | 2009034 | H-250 | 15,0 | | 290 | |
| 12/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | 607+320 | 2009035 | H-250 | 9,0 | | 321 | |
| 13/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | 607+380 | 2009036 | H-250 | 14,0 | | 259 | |
| 13/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | 607+340 | 2009037 | H-250 | 12,0 | | 256 | |
| 13/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | 607+350 | 2009038 | H-250 | 11,0 | | 257 | |
| 13/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | 607+330 | 2009039 | H-250 | 10,0 | | 318 | |
| 14/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | 607+240 | 2009040 | H-250 | 13,0 | | 271 | |
| 14/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | 607+200 | 2009041 | H-250 | 15,0 | | 264 | |
| 14/09/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | TABLERO | TABLERO | 623+537 | 2009042 | H-300 | 15,0 | | 384 | |
| 14/09/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | TABLERO | TABLERO | 623+537 | 2009043 | H-300 | 13,0 | | 376 | |
| 14/09/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | TABLERO | TABLERO | 623+537 | 2009044 | H-300 | 8,0 | | 403 | |
| 14/09/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | TABLERO | TABLERO | 623+537 | 2009045 | H-300 | 15,0 | | 388 | |
| 15/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-10 | 607+160 | 2009046 | H-250 | 16,0 | | 264 | |
| 15/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-10 | 607+130 | 2009047 | H-250 | 13,0 | | 247 | |
| 15/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-9 | 606+260 | 2009048 | H-250 | 14,0 | | 264 | |
| 15/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-9 | 605+840 | 2009049 | H-250 | 12,0 | | 279 | |
| 16/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-8 | 605+790 | 2009050 | H-250 | 15,0 | | 254 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 18/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-8 | 605+790 | 2009051 | H-250 | 15,0 | | 249 | |
| 19/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-7 | 604+560 | 2009052 | H-250 | 18,0 | | 253 | |
| 19/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-7 | 604+540 | 2009053 | H-250 | 14,0 | | 265 | |
| 20/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-3 | 603+390 | 2009054 | H-250 | 16,0 | | 324 | |
| 20/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-6 | 603+400 | 2009055 | H-250 | 13,0 | | 322 | |
| 20/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE SUPERIOR | 622+230 | 2009056 | H-400 | 12,0 | | 431 | |
| 20/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE SUPERIOR | 622+230 | 2009057 | H-400 | 15,0 | | 479 | |
| 20/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE SUPERIOR | 622+230 | 2009058 | H-400 | 16,0 | | 457 | |
| 20/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE SUPERIOR | 622+230 | 2009059 | H-400 | 12,0 | | 476 | |
| 21/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-5 | 603+280 | 2009060 | H-250 | 12,0 | | 316 | |
| 21/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | 602+980 | 2009061 | H-250 | 16,0 | | 280 | |
| 21/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | 602+950 | 2009062 | H-250 | 12,0 | | 254 | |
| 21/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | 602+920 | 2009063 | H-250 | 12,0 | | 286 | |
| 22/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | 602+820 | 2009064 | H-250 | 14,0 | | 257 | |
| 22/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | 602+760 | 2009065 | H-250 | 15,0 | | 256 | |
| 22/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | 602+680 | 2009066 | H-250 | 12,0 | | 257 | |
| 22/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | 602+630 | 2009067 | H-250 | 18,0 | | 271 | |
| 23/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | 602+600 | 2009068 | H-250 | 16,0 | | 259 | |
| 25/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | 601+650 | 2009069 | H-250 | 10,0 | | 269 | |
| 25/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | 601+630 | 2009070 | H-250 | 15,0 | | 223 | |
| 26/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | 601+550 | 2009071 | H-250 | 16,0 | | 250 | |
| 26/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | 601+480 | 2009072 | H-250 | 17,0 | | 278 | |
| 26/09/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 1 | ZAPATA | 613+602 | 2009073 | H-250 | 8,0 | | 317 | |
| 26/09/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 2 | ZAPATA | 613+602 | 2009074 | H-250 | 10,0 | | 290 | |
| 26/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | 601+400 | 2009075 | H-250 | 11,0 | | 245 | |
| 26/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | 601+380 | 2009076 | H-250 | 9,0 | | 267 | |
| 27/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | 601+360 | 2009077 | H-250 | 16,0 | | 260 | |
| 27/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | 601+330 | 2009078 | H-250 | 12,0 | | 248 | |
| 27/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | 601+300 | 2009079 | H-250 | 10,0 | | 278 | |
| 28/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | 601+240 | 2009081 | H-250 | 14,0 | | 263 | |
| 28/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | 601+190 | 2009079 | H-250 | 12,0 | | 273 | |
| 28/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-1 | 600+920 | 2009083 | H-250 | 12,0 | | 276 | |
| 29/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-1 | 600+840 | 2009084 | H-250 | 12,0 | | 259 | |
| 29/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-1 | 600+800 | 2009085 | H-250 | 10,0 | | 290 | |
| 29/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-1 | 600+770 | 2009086 | H-250 | 12,0 | | 281 | |
| 30/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-1 | 600+265 | 2009087 | H-250 | 16,0 | | 262 | |
| 02/10/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP 11 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 612+575 | 2010001 | H-250 | 14,0 | | 295 | |
| 02/10/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP 11 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 613+601 | 2010002 | H-250 | 15,0 | | 330 | |
| 03/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 612+575 | 2010003 | H-250 | 9,0 | | 320 | |
| 05/10/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP 11 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 613+601 | 2010004 | H-250 | 9,0 | | 277 | |
| 05/10/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP 11 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 613+601 | 2010005 | H-250 | 12,0 | | 278 | |
| 05/10/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP 11 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 613+601 | 2010006 | H-250 | 11,0 | | 303 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 05/10/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP 11 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | 613+601 | 2010007 | H-250 | 11,0 | | 267 | |
| 06/10/00 | ESTRUCTURAS | PS. 9 BIS | TABLERO | TABLERO | 611+517 | 2010008 | H-300 | 16,0 | | 350 | |
| 06/10/00 | ESTRUCTURAS | PS. 9 BIS | TABLERO | TABLERO | 611+517 | 2010009 | H-300 | 17,0 | | 361 | |
| 06/10/00 | ESTRUCTURAS | PS. 9 BIS | TABLERO | TABLERO | 611+517 | 2010010 | H-300 | 17,0 | | 372 | |
| 06/10/00 | ESTRUCTURAS | PS. 9 BIS | TABLERO | TABLERO | 611+517 | 2010011 | H-300 | 15,0 | | 384 | |
| 06/10/00 | ESTRUCTURAS | PS. 9 BIS | TABLERO | TABLERO | 611+517 | 2010012 | H-300 | 7,0 | | 334 | |
| 11/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE INFERIOR | 622+120 | 2010013 | H-400 | 10,0 | | 419 | |
| 11/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE INFERIOR | 622+120 | 2010014 | H-400 | 12,0 | | 419 | |
| 11/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE INFERIOR | 622+120 | 2010015 | H-400 | 15,0 | | 436 | |
| 11/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE INFERIOR | 622+120 | 2010016 | H-400 | 12,0 | | 438 | |
| 11/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE INFERIOR | 622+120 | 2010017 | H-400 | 15,0 | | 430 | |
| 20/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | ESTRIBO 1 | ALZADO | 613+601 | 2010018 | H-250 | | | 314 | |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE SUPERIOR | 622+120 | 2010019 | H-400 | 6,0 | | 504 | |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE SUPERIOR | 622+120 | 2010020 | H-400 | 17,0 | | 501 | |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE SUPERIOR | 622+120 | 2010021 | H-400 | 17,0 | | 468 | |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE SUPERIOR | 622+120 | 2010022 | H-400 | 18,0 | | 384 | |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE SUPERIOR | 622+120 | 2010023 | H-400 | 16,0 | | 438 | |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 1 | ALZADO | 613+601 | 2010024 | H-300 | 13,0 | | 340 | |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 1 | ALZADO | 613+601 | 2010025 | H-300 | 10,0 | | 378 | |
| 27/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S. 10 BIS | TABLERO | TABLERO | 612+575 | 2010026 | H-300 | 9,0 | | 356 | |
| 27/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S. 10 BIS | TABLERO | TABLERO | 612+575 | 2010027 | H-300 | 12,0 | | 331 | |
| 27/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S. 10 BIS | TABLERO | TABLERO | 612+575 | 2010028 | H-300 | 11,0 | | 348 | |
| 06/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 2 | ALZADO | 613+601 | 2011001 | H-300 | 18,0 | | 277 | Se recalcula y se cubre con resina |
| 06/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 2 | ALZADO | 613+601 | 2011002 | H-300 | 18,0 | 199 | 260 | |
| 09/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 2 | ALZADO | 613+601 | 2011003 | H-300 | 12,0 | 287 | 340 | |
| 09/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 2 | ALZADO | 613+601 | 2011004 | H-300 | 10,0 | 300 | 344 | |
| 09/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 2 | ALZADO | 613+601 | 2011005 | H-300 | 12,0 | 285 | 320 | |
| 17/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 613+601 | 2011006 | H-250 | 12,0 | 285 | 362 | |
| 17/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | ESTRIBO 2 | ALZADO | 613+601 | 2011007 | H-250 | 12,0 | 283 | 354 | |
| 27/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | 613+601 | 2011008 | H-250 | 10,0 | 213 | 378 | |
| 18/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE INFERIOR | 622+090 | 2012001 | H-400 | 17,0 | | 480 | |
| 18/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE INFERIOR | 622+090 | 2012002 | H-400 | 13,0 | 469 | 480 | |
| 18/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE INFERIOR | 622+090 | 2012003 | H-400 | 14,0 | | 459 | |
| 18/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE INFERIOR | 622+090 | 2012004 | H-400 | 16,0 | 477 | 510 | |
| 18/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE INFERIOR | 622+090 | 2012005 | H-400 | 16,0 | | 462 | |
| 18/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE INFERIOR | 622+090 | 2012006 | H-400 | 8,0 | 338 | 395 | |
| 21/12/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | TABLERO | TABLERO | 613+601 | 2012007 | H-300 | 14,0 | | 354 | |
| 21/12/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | TABLERO | TABLERO | 613+601 | 2012008 | H-300 | 15,0 | 305 | 359 | |
| 21/12/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | TABLERO | TABLERO | 613+601 | 2012009 | H-300 | 13,0 | | 363 | |
| 21/12/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | TABLERO | TABLERO | 613+601 | 2012010 | H-300 | 14,0 | 357 | 417 | |
| 21/12/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | TABLERO | TABLERO | 613+601 | 2012011 | H-300 | 14,0 | | 412 | |
| 28/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE SUPERIOR | 622+090 | 2012012 | H-400 | 10,0 | | 470 | |
| 28/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE SUPERIOR | 622+090 | 2012013 | H-400 | 11,0 | 383 | 445 | |
| 28/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE SUPERIOR | 622+090 | 2012014 | H-400 | 11,0 | | 472 | |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b.
PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS | |
| 28/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE SUPERIOR | 622+090 | 2012015 | H-400 | 11,0 | 402 | 420 | |
| 15/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE INFERIOR | 622+050 | 0101001 | H-400 | 14,0 | | 413 | |
| 15/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE INFERIOR | 622+050 | 0101002 | H-400 | 12,0 | 426 | 487 | |
| 15/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE INFERIOR | 622+050 | 0101003 | H-400 | 13,0 | | 508 | |
| 15/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE INFERIOR | 622+050 | 0101004 | H-400 | 13,0 | 434 | 472 | |
| 23/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE SUPERIOR | 622+050 | 0101005 | H-400 | 10,0 | 429 | 489 | |
| 23/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE SUPERIOR | 622+050 | 0101006 | H-400 | 12,0 | 435 | 492 | |
| 23/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE SUPERIOR | 622+050 | 0101007 | H-400 | 13,0 | 455 | 504 | |
| 25/02/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ALZADO | 622+020 | 0102001 | H-250 | 10,0 | | 378 | |
| 25/02/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ALZADO | 622+020 | 0102002 | H-250 | 9,0 | 314 | 354 | |

# OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.
## CONTROL CUALITATIVO.
## HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 17/02/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.50 | TUBO | H.LIMPIEZA | | 626+180 | 9902001 | H - 150 | 6,0 | 100 | 240 |
| 26/02/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.32 | TUBO | H.LIMPIEZA | | 617+780 | 9902002 | H - 150 | 6,0 | 213 | 162 |
| 01/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.34 | TUBO | H.LIMPIEZA | | 617+940 | 9903001 | H - 150 | 6,0 | 165 | 271 |
| 01/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.36 | TUBO | H.LIMPIEZA | | 618+100 | 9903002 | H - 150 | 6,0 | 205 | 290 |
| 09/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.30 | TUBO | H.LIMPIEZA | | 617+620 | 9903003 | H - 150 | 9,0 | 153 | 128 |
| 31/03/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ZAPATA | | 625+990 | 9903004 | H - 200 | 5,0 | - | 337 |
| | | | | | | | 9903005 | H - 200 | 10,0 | - | 267 |
| | | | | | | | 9903006 | H - 200 | 14,0 | - | 294 |
| | | | | | | | 9903007 | H - 200 | 14,0 | - | 270 |
| | | | | | | | 9903008 | H - 200 | 10,0 | - | 325 |
| | | | | | | | 9903009 | H - 200 | 10,0 | - | 340 |
| 08/04/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA | ZAPATA | | 624+100 | 9904001 | H - 250 | 9,0 | - | 268 |
| | | | | | | | 9904002 | H - 250 | 11,0 | - | 251 |
| | | | | | | | 9904003 | H - 250 | 7,0 | - | 274 |
| | | | | | | | 9904004 | H - 250 | 6,0 | - | 280 |
| | | | | | | | 9904005 | H - 250 | 6,0 | - | 274 |
| | | | | | | | 9904006 | H - 250 | 5,5 | - | 291 |
| 09/04/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | PILOTE 3 | | 622+210 | 9904007 | H - 250 | 16,0 | - | 237 |
| | | | | PILOTE 3 | | | 9904008 | H - 250 | 17,0 | - | 266 |
| | | | | PILOTE 7 | | | 9904009 | H - 250 | 15,0 | - | 216 |
| | | | | PILOTE 7 | | | 9904010 | H - 250 | 13,0 | - | 245 |
| | | | | PILOTE 4 | | | 9904011 | H - 250 | 17,0 | - | 245 |
| | | | | PILOTE 2 | | | 9904012 | H - 250 | 15,0 | - | 226 |
| 21/04/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA | ZAPATA | | 625+212 | 9904013 | H - 250 | 7,5 | 157 | 202 |
| | | | | | | | 9904014 | H - 250 | 13,0 | 125 | 162 |
| | | | | | | | 9904015 | H - 250 | 17,0 | 148 | 195 |
| 22/04/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | PILOTE 5 | | 622+130 | 9904016 | H - 250 | 17,0 | 99 | 126 |
| | | | | PILOTE 2 | | | 9904017 | H - 250 | 15,0 | 108 | 143 |
| 03/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA L.SUR | ALZADO | | 624+100 | 9905001 | H - 250 | 10,0 | 162 | 218 |
| 05/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA L.NORTE | ALZADO | | 625+212 | 9905002 | H - 300 | 11,0 | 187 | 282 |
| | | | | | | | 9905003 | H - 300 | 10,0 | 207 | 296 |
| | | | | | | | 9905004 | H - 300 | 14,0 | 191 | 273 |
| | | | | | | | 9905005 | H - 300 | 9,0 | 254 | 336 |
| | | | | | | | 9905006 | H - 300 | 12,0 | 266 | 306 |
| | | | | | | | 9905007 | H - 300 | 10,0 | 283 | 345 |
| 06/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA | ZAPATA | | 623+264 | 9905008 | H - 250 | 14,0 | 173 | 228 |
| | | | | | | | 9905009 | H - 250 | 14,0 | 197 | 245 |
| | | | | | | | 9905010 | H - 250 | 9,0 | 221 | 286 |
| 11/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D47 | ALETA LADO SUR | ALZADO | | 625+212 | 9905011 | H - 300 | 7,0 | - | 303 |
| | | | | | | | 9905012 | H - 300 | 4,0 | 231 | 293 |
| | | | | | | | 9905013 | H - 300 | 6,0 | 216 | 271 |
| 14/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA LADO SUR | ALZADO | | 623+264 | 9905014 | H - 250 | 9,0 | 195 | 255 |
| | | | | | | | 9905015 | H - 250 | 10,0 | 176 | 242 |
| | | | | | | | 9905016 | H - 250 | 10,0 | 211 | 266 |

# OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.
## CONTROL CUALITATIVO.
## HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 17/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | LOSA | INFERIOR | | 625+990 | 9905017 | H - 250 | 11,5 | 333 | 371 |
| | | | | | | | 9905018 | H - 250 | 8,0 | 370 | 399 |
| | | | | | | | 9905019 | H - 250 | 10,0 | 334 | 387 |
| 24/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.42 | ALETA | ZAPATA | | 621+560 | 9905020 | H - 250 | 12,0 | 251 | 264 |
| 25/05/99 | ESTRUCTURAS | MEDIANA N-II Y PASO SUPERIOR 16 | CANALIZACION MEDIANA Y HORMIGON DE LIMPIEZA DE PASO SUPERIOR | H.LIMPIEZA | | N-II Y 619+740 | 9905021 | H - 250 | 3,0 | 191 | 264 |
| | | | | | | | 9905022 | H - 250 | 7,0 | 180 | 237 |
| | | | | | | | 9905023 | H - 250 | 6,0 | 184 | 229 |
| | | | | | | | 9905024 | H - 250 | 6,0 | 182 | 241 |
| | | | | | | | 9905025 | H - 250 | 3,0 | 176 | 227 |
| | | | | | | | 9905026 | H - 250 | 3,0 | 162 | 208 |
| 25/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.41 | ALETA | ZAPATA | | 620+950 | 9905027 | H - 250 | 11,0 | 251 | 294 |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ZAPATA | ZAPATA | | 607+050 | 9905028 | H - 200 | 7,0 | - | 200 |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ZAPATA | ZAPATA | | 607+050 | 9905029 | H - 200 | 4,0 | - | 219 |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ZAPATA | | 607+050 | 9905030 | H - 300 | 11,0 | - | 251 |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ZAPATA | | 607+050 | 9905031 | H - 300 | 12,0 | - | 227 |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ZAPATA | | 607+050 | 9905032 | H - 300 | 5,0 | - | 309 |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ZAPATA | | 607+050 | 9905033 | H - 300 | 6,0 | - | 314 |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ZAPATA | | 607+050 | 9905034 | H - 300 | 7,0 | - | 307 |
| 26/05/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ZAPATA | | 607+050 | 9905035 | H - 300 | 15,0 | - | 288 |
| 07/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA LADO NORTE | ALZADO | | 623+264 | 9906001 | H - 300 | 11,0 | 230 | 299 |
| 07/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA LADO NORTE | ALZADO | | 623+264 | 9906002 | H - 300 | 9,0 | 245 | 284 |
| 07/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA LADO NORTE | ALZADO | | 623+264 | 9906003 | H - 300 | 6,0 | - | 283 |
| 07/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA LADO NORTE | ALZADO | | 623+264 | 9906004 | H - 300 | 6,0 | - | 312 |
| 08/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | LOSA | SUPERIOR | | 625+212 | 9906005 | H - 300 | 10,0 | 213 | 297 |
| 08/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | LOSA | SUPERIOR | | 625+212 | 9906006 | H - 300 | 11,0 | 214 | 286 |
| 08/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | LOSA | SUPERIOR | | 625+212 | 9906007 | H - 300 | 10,0 | - | 284 |
| 08/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | LOSA | SUPERIOR | | 625+212 | 9906008 | H - 300 | 8,0 | - | 309 |
| 08/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | LOSA | SUPERIOR | | 625+212 | 9906009 | H - 300 | 8,0 | - | 375 |
| 11/06/99 | ESTRUCTURAS | PS.16 | PILA 1 | ZAPATA | | 619+740 | 9906010 | H - 300 | 7,0 | 194 | 235 |
| 11/06/99 | ESTRUCTURAS | PS.16 | PILA 2 | ZAPATA | | 619+740 | 9906011 | H - 300 | 10,0 | 204 | 265 |
| 14/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | LOSA | INFERIOR | | 624+100 | 9906012 | H - 300 | 10,0 | 189 | 241 |
| 14/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | LOSA | INFERIOR | | 624+101 | 9906013 | H - 300 | 8,0 | 185 | 248 |
| 14/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | LOSA | INFERIOR | | 624+102 | 9906014 | H - 300 | 8,0 | 194 | 237 |
| 14/06/99 | ESTRUCTURAS | PS.16 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 619+740 | 9906015 | H - 300 | 9,0 | 207 | 288 |
| 15/06/99 | ESTRUCTURAS | PS.16 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 619+740 | 9906016 | H - 300 | 13,0 | 164 | 220 |
| 16/06/99 | ESTRUCTURAS | PS.17 | PILA 2 | ZAPATA | | 621+160 | 9906017 | H - 300 | 7,0 | 192 | 243 |
| 16/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ZAPATA | | 625+990 | 9906018 | H - 300 | 8,0 | 186 | 238 |
| 17/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ALZADO | | 607+050 | 9906019 | H - 300 | 11,0 | 221 | 274 |
| 17/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ALZADO | | 607+050 | 9906020 | H - 300 | 10,0 | - | 289 |
| 17/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ALZADO | | 607+050 | 9906021 | H - 300 | 8,0 | 246 | 306 |
| 17/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA | ALZADO | | 607+050 | 9906022 | H - 300 | 9,0 | - | 306 |
| 18/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | PILA 2 | ZAPATA | | 614+820 | 9906023 | H - 300 | 9,0 | - | 277 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 18/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 614+820 | 9906024 | H - 300 | 10,0 | - | 279 |
| 21/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | PILA 1 | ZAPATA | | 614+820 | 9906025 | H - 300 | 11,0 | 169 | 245 |
| 21/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 621+160 | 9906026 | H - 300 | 6,0 | 221 | 282 |
| 22/06/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 622+020 | 9906027 | H - 300 | 7,0 | - | 236 |
| 22/06/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 622+020 | 9906028 | H - 300 | 8,0 | - | 233 |
| 22/06/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 622+020 | 9906029 | H - 300 | 7,0 | 194 | 232 |
| 22/06/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 622+020 | 9906030 | H - 300 | 8,0 | 174 | 244 |
| 23/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 615+780 | 9906031 | H - 300 | 9,0 | 171 | 224 |
| 23/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ALZADO | | 625+990 | 9906032 | H - 300 | 11,0 | 187 | 235 |
| 23/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ZAPATA | | 625+990 | 9906033 | H - 300 | 13,0 | - | 221 |
| 23/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA | ALZADO | | 625+990 | 9906034 | H - 300 | 12,0 | - | 255 |
| 24/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 615+780 | 9906035 | H - 300 | 9,0 | 162 | 215 |
| 24/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | PILA 2 | ZAPATA | | 615+780 | 9906036 | H - 300 | 11,0 | - | 233 |
| 24/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | PILA 1 | ZAPATA | | 615+780 | 9906037 | H - 300 | 9,0 | - | 239 |
| 28/06/99 | ESTRUCTURAS | M. 5x3,5 | LOSA | INFERIOR | | 607+580 | 9906038 | H - 300 | 12,0 | 154 | 211 |
| 28/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 625+700 | 9906039 | H - 300 | 4,0 | - | 242 |
| 28/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA | ALZADO | | 625+212 | 9906040 | H - 300 | 7,0 | 176 | 226 |
| 30/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA 4 | ALZADO | | 625+212 | 9906041 | H - 300 | 10,0 | - | 198 |
| 30/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 625+700 | 9906042 | H - 300 | 4,0 | 167 | 220 |
| 30/06/99 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | PILA 1 | ZAPATA | | 625+700 | 9906043 | H - 300 | 8,0 | 155 | 203 |
| 30/06/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA 3 | ZAPATA | | 625+212 | 9906044 | H - 300 | 7,0 | - | 210 |
| 01/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA 1 | ALZADO | | 625+990 | 9907001 | H - 300 | 6,0 | 171 | 223 |
| 02/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | PILA 1 | ZAPATA | | 627+962 | 9907002 | H - 300 | 8,0 | 171 | 222 |
| 02/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | PILA 2 | ZAPATA | | 627+962 | 9907003 | H - 300 | 9,0 | - | 244 |
| 05/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.49 | ALETA 2 | ALZADO | | 625+990 | 9907004 | H - 300 | 12,0 | - | 239 |
| 05/07/99 | | O.DRENAJE 44 | LOSA | INFERIOR | | 623+264 | 9907005 | H - 300 | 8,0 | 239 | 289 |
| | | | | | | | 9907006 | H - 300 | 8,0 | - | 290 |
| | | | | | | | 9907007 | H - 300 | 9,0 | - | 302 |
| 06/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 627+962 | 9907008 | H - 300 | 8,0 | 212 | 289 |
| 06/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 610+365 | 9907009 | H - 300 | 12,0 | 178 | 243 |
| | | | | | | | 9907010 | H - 300 | 10,0 | - | 243 |
| 08/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA 2 | ALZADO | | 625+212 | 9907011 | H - 250 | 14,0 | 200 | 234 |
| 08/07/99 | | | ALETA 1 | ALZADO | | | 9907012 | H - 250 | 8,0 | - | 258 |
| 08/07/99 | | | ALETA 3 | ALZADO | | | 9907013 | H - 250 | 4,0 | - | 273 |
| 09/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | PILA 1 | ZAPATA | | 608+370 | 9907014 | H - 250 | 6,0 | 205 | 233 |
| 12/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.47 | ALETA 4 | ALZADO | | 625+212 | 9907015 | H - 250 | 7,0 | 249 | 287 |
| 13/07/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | TACÓN | | 622+280 | 9907016 | H - 250 | 12,0 | 206 | 269 |
| 13/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA 2 | ZAPATA | | 624+100 | 9907017 | H - 300 | 9,0 | 213 | 281 |
| 14/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 608+370 | 9907018 | H - 250 | 7,0 | 200 | 260 |
| | | | | | | | 9907020 | H - 250 | 9,0 | - | 245 |
| 14/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA 3 | ZAPATA | | 624+100 | 9907019 | H - 300 | 11,0 | 175 | 249 |

# OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.
## CONTROL CUALITATIVO.
## HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 15/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA 1 | ZAPATA | | 624+100 | 9907021 | H - 300 | 8,0 | 192 | 257 |
| | | | | | | | 9907022 | H - 300 | 15,0 | - | 243 |
| 15/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | PILA 2 | ZAPATA | | 610+305 | 9907023 | H - 250 | 8,0 | 209 | 273 |
| | | | | | | | 9907024 | H - 250 | 12,0 | - | 229 |
| 16/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 608+370 | 9907025 | H - 250 | 15,0 | 192 | 246 |
| | | | | | | | 9907026 | H - 250 | 9,0 | - | 263 |
| | | | | | | | 9907027 | H - 250 | 8,0 | - | 260 |
| 19/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 619+740 | 9907028 | H - 300 | 5,0 | - | 320 |
| | | | | | | | 9907029 | H - 300 | 5,0 | - | 401 |
| 20/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | PILA 2 | ALZADO | | 619+740 | 9907030 | H - 300 | 13,0 | 174 | 222 |
| 20/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | PILA 1 | ZAPATA | | 609+255 | 9907031 | H - 300 | 4,0 | - | 343 |
| 20/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA 4 | ALZADO | | 624+100 | 9907032 | H - 300 | 4,0 | 251 | 333 |
| | | | ALETA 2 | ALZADO | | | 9907033 | H - 300 | 10,0 | - | 347 |
| 21/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | PILA 2 | ZAPATA | | 609+255 | 9907034 | H - 300 | 17,0 | 197 | 263 |
| 21/07/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | LOSA | INFERIOR | | 604+834 | 9907035 | H - 300 | 16,0 | 166 | 219 |
| | | | | | | | 9907036 | H - 300 | 11,0 | 201 | 271 |
| 21/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 609+255 | 9907037 | H - 300 | 10,0 | 181 | 244 |
| | | | | | | | 9907038 | H - 300 | 6,0 | - | 291 |
| | | | | | | | 9907039 | H - 300 | 7,0 | - | 249 |
| 22/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | ALETA DERECHA L.SUR | ALZADO | | 624+100 | | | | | |
| | | | | | | | 9907040 | H - 300 | 7,0 | 209 | 284 |
| 22/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA DERECHA NORTE | ZAPATA | | 623+264 | | | | | |
| | | | | | | | 9907041 | H - 300 | 9,0 | 189 | 252 |
| 22/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA IZDA.SUR | ALZADO | | 623+264 | 9907042 | H - 300 | 8,0 | - | 245 |
| 23/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | PILA 2 | ALZADO | | 621+160 | 9907043 | H - 300 | 6,0 | 201 | 252 |
| | | | | | | | 9907044 | H - 300 | 5,0 | - | 267 |
| 23/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 621+160 | 9907045 | H - 300 | 10,0 | 166 | 215 |
| 23/07/99 | ESTRUCTURAS | M.6x4,5 | LOSA | INFERIOR | | 604+140 | 9907046 | H - 300 | 10,0 | 178 | 232 |
| 23/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 619+740 | 9907047 | H - 300 | 7,0 | - | 207 |
| 26/07/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | LOSA | INFERIOR | | 606+640 | 9907048 | H - 250 | 10,0 | 228 | 250 |
| 26/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA DERECHA SUR | ZAPATA | | 623+264 | | | | | |
| | | | | | | | 9907049 | H - 200 | 7,0 | 212 | 261 |
| 28/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA IZDA.SUR | ZAPATA | | 623+264 | 9907050 | H - 250 | 8,0 | 196 | 251 |
| 28/07/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | LOSA | SUPERIOR | | 606+640 | 9907051 | H - 250 | 9,0 | 223 | 236 |
| 28/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 614+820 | 9907052 | H - 250 | 6,0 | 249 | 281 |
| 29/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO | ZAPATA | | 610+365 | 9907053 | H - 250 | 8,0 | 225 | 271 |
| | | | | | | | 9907054 | H - 250 | 8,0 | - | 256 |
| | | | | | | | 9907055 | H - 250 | 7,0 | - | 280 |
| 29/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA DERECHA SUR | ZAPATA | | 623+264 | | | | | |
| | | | | | | | 9907056 | H - 250 | 11,0 | 234 | 295 |
| 30/07/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | LOSA | INFERIOR | | 607+050 | 9907057 | H - 250 | 9,0 | 225 | 269 |
| | | | | | | | 9907058 | H - 250 | 9,0 | - | 265 |

# OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.
## CONTROL CUALITATIVO.
## HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 30/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | PILA 2 | ALZADO | | 615+780 | 9907059 | H - 300 | 9,0 | 265 | 309 |
| 30/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | PILA 1 | ALZADO | | 615+780 | 9907060 | H - 300 | 9,0 | 246 | 282 |
| 02/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 617+880 | 9908001 | H - 250 | 9,0 | 226 | 247 |
| | | | | | | | 9908002 | H - 250 | 9,0 | - | 294 |
| 02/07/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA 2 | ZAPATA | | 617+880 | 9908003 | H - 250 | 7,0 | - | 252 |
| 03/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA IZDA NORTE | ALZADO | | 623+264 | 9908004 | H - 250 | 10,0 | 240 | 279 |
| 03/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 614+820 | 9908005 | H - 250 | 6,0 | 256 | 311 |
| 04/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | PILA 1,NORTE | ALZADO | | 627+962 | 9908006 | H - 300 | 8,0 | 272 | 315 |
| 04/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | PILA 1, SUR | ALZADO | | 627+962 | 9908007 | H - 300 | 7,0 | - | 331 |
| 05/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D. 5x 3,5 | ALETA | ALZADO | | 607+580 | 9908008 | H - 250 | 9,0 | 233 | 266 |
| 05/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.44 | ALETA IZDA.SUR | ALZADO | | 623+264 | 9908009 | H - 250 | 7,0 | - | 259 |
| 05/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | PILA 2 | ALZADO | | 619+740 | 9908010 | H - 300 | 6,0 | 269 | 325 |
| 06/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | PILA DERECHA SUR | ALZADO | | 627+962 | 9908011 | H - 300 | 5,0 | 249 | 301 |
| | | | | | | | 9908012 | H - 300 | 6,0 | - | 296 |
| 09/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 627+962 | 9908013 | H - 250 | 8,0 | - | 312 |
| 09/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | LOSA | INFERIOR | | 606+640 | 9908014 | H - 250 | 7,0 | 276 | 323 |
| | | P.I.6 | LOSA | INFERIOR | | 606+640 | 9908015 | H - 250 | 8,0 | - | 288 |
| 09/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 2 | PILOTE 3 | | 618+600 | 9908016 | H - 250 | 21,0 | 268 | 301 |
| 09/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA IZDA.SUR | ZAPATA | | 606+640 | 9908017 | H - 250 | 10,0 | - | 304 |
| 09/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 1 | PILOTE 4 | | 618+600 | 9908018 | H - 250 | 21,0 | - | 271 |
| 10/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 1 | PILOTE 3 | | 618+600 | 9908019 | H - 250 | 17,0 | 240 | 271 |
| 10/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.42 | ALETA IZQUIERDA | ZAPATA | | 621+560 | 9908020 | H - 250 | 8,0 | - | 284 |
| 10/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 2 | PILOTE 1 | | 618+600 | 9908021 | H - 250 | 18,0 | - | 317 |
| 10/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | PILA 2 | ALZADO | | 614+820 | 9908022 | H - 300 | 10,0 | 281 | 328 |
| 10/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 1 | PILOTE 4 | | 611+750 | 9908023 | H - 250 | 17,0 | 271 | 303 |
| 11/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 1 | PILOTE 1 | | 611+750 | 9908024 | H - 250 | 17,0 | 222 | 268 |
| 11/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 2 | PILOTE 4 | | 611+750 | 9908025 | H - 250 | 11,0 | 215 | 258 |
| 11/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA 1 | ZAPATA | | 617+880 | 9908026 | H - 250 | 9,0 | - | 273 |
| 11/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 627+962 | 9908027 | H - 250 | 6,0 | 256 | 300 |
| 12/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 2 | PILOTE 3 | | 611+750 | 9908028 | H - 250 | 14,0 | 247 | 273 |
| 12/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.41 | ALETA IZQUIE | ZAPATA | | 620+940 | 9908029 | H - 250 | 11,0 | 218 | 266 |
| 13/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | | 619+740 | 9908030 | H - 250 | 9,0 | 215 | 262 |
| 13/08/99 | ESTRUCTURAS | M. 5x3,5 | LOSA | SUPERIOR | | 607+580 | 9908031 | H - 250 | 12,0 | 223 | 252 |
| | | | | | | | 9908032 | H - 250 | 11,0 | - | 268 |
| 13/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 3 | | 610+365 | 9908033 | H - 250 | 16,0 | 227 | 286 |
| | | | PILA 6 | PILOTE 6 | | | 9908034 | H - 250 | 18,0 | 269 | 298 |
| | | | PILA 6 | PILOTE 2 | | | 9908035 | H - 250 | 15,0 | 263 | 306 |
| 17/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 1 | | 622+250 | 9908036 | H - 250 | 16,0 | - | 315 |
| | | | PILA 6 | PILOTE 5 | | | 9908037 | H - 250 | 19,0 | - | 306 |
| | | | PILA 6 | PILOTE 8 | | | 9908038 | H - 250 | 17,0 | - | 316 |
| | | | PILA 6 | PILOTE 9 | | | 9908039 | H - 250 | 18,0 | - | 316 |

OBRA: L.~~A.V.~~ MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ~~ZARAGOZA.~~ SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 18/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 6 | | 622+050 | 9908040 | H - 250 | 19,0 | 246 | 301 |
| | | | PILA 1 | PILOTE 9 | | | 9908041 | H - 250 | 15,0 | - | 314 |
| 18/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 4 | | 622+250 | 9908042 | H - 250 | 18,0 | - | 323 |
| 18/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA DERECHA NORTE | ZAPATA | | 606+640 | 9908043 | H - 250 | 8,0 | 230 | 281 |
| 19/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | PILOTE 7 | | 622+250 | 9908044 | H - 250 | 19,0 | 228 | 259 |
| 19/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA IZDA.NORTE | ZAPATA | | 606+640 | 9908045 | H - 250 | 7,0 | 241 | 278 |
| 19/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA DERECHA NORTE | ZAPATA | | 606+640 | 9908046 | H - 250 | 6,0 | - | 282 |
| 19/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 619+740 | 9908047 | H - 250 | 11,0 | 250 | 287 |
| 20/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 618+600 | 9908048 | H - 250 | 9,0 | 228 | 258 |
| 20/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 618+600 | 9908049 | H - 250 | 10,0 | - | 282 |
| 20/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 618+600 | 9908050 | H - 300 | 10,0 | 306 | 351 |
| 20/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 618+600 | 9908051 | H - 300 | 13,0 | 305 | 355 |
| 23/08/99 | ESTRUCTURAS | PL.ALGORA | PRUEBA | PL 1 | | | 9908052 | H - 250 | 5,5 | 249 | 333 |
| 23/08/99 | ESTRUCTURAS | PL.ALGORA | PRUEBA | PL 2 | | | 9908053 | H - 300 | 9,5 | 309 | 405 |
| 23/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.41 | ALETAS DERECHA | ALZADO | | 620+950 | 9908054 | H - 250 | 9,0 | - | 257 |
| 23/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 618+600 | 9908055 | H - 250 | 8,0 | - | 288 |
| 23/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 618+600 | 9908056 | H - 250 | 10,0 | - | 246 |
| 24/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA DERECHA SUR | ZAPATA | | 607+050 | 9908057 | H - 250 | 6,0 | - | 282 |
| 24/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA DERECHA NORTE | ZAPATA | | 607+050 | 9908058 | H - 250 | 6,0 | - | 244 |
| 24/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | ALETAS DERECHA | ZAPATA | | 604+834 | 9908059 | H - 250 | 11,0 | - | 277 |
| 24/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | ALETA IZDA.SUR | ZAPATA | | 604+834 | 9908060 | H - 250 | 9,5 | - | 339 |
| 25/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 621+160 | 9908061 | H - 250 | 8,0 | 246 | 288 |
| 25/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 621+160 | 9908062 | H - 250 | 8,0 | - | 270 |
| 25/08/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | ALETA IZDA.NORTE | ZAPATA | | 604+834 | 9908063 | H - 250 | 7,0 | - | 299 |
| 26/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | PILA 1 | ALZADO | | 614+820 | 9908064 | H - 250 | 7,0 | - | 298 |
| 26/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 614+820 | 9908065 | H - 250 | 11,0 | - | 273 |
| 26/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 626+430 | 9908066 | H - 250 | 11,0 | 263 | 290 |
| 26/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTES 6 Y 9 | | 622+090 | 9908067 | H - 250 | 18,0 | 220 | 318 |
| 26/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTES 9 Y 8 | | 622+090 | 9908068 | H - 250 | 19,0 | - | 329 |
| 26/08/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTE 8 | | 622+090 | 9908069 | H - 250 | 17,0 | - | 330 |
| 27/08/99 | ESTRUCTURAS | PL.ALGORA | PRUEBA | PL.3 | | | 9908070 | H - 250 | 12,0 | 314 | 416 |
| 27/08/99 | ESTRUCTURAS | PL.ALGORA | PRUEBA | PL.4 | | | 9908071 | H - 250 | 5,0 | 333 | 420 |
| 27/08/99 | ESTRUCTURAS | PL.ALGORA | PRUEBA | PL.5 | | | 9908072 | H - 300 | 10,5 | 315 | 421 |
| 30/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 2 | ZAPATA | | 618+600 | 9908073 | H - 250 | 7,0 | - | 301 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 30/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA IZDA.SUR | ALZADO | | 607+050 | 9908074 | H - 250 | 6,0 | - | 296 |
| 30/08/99 | OBRAS DE DRENAJE | M. 5x3,5 | ALETA IZDA.SUR | ALZADO | | 607+580 | 9908075 | H - 250 | 7,0 | - | 305 |
| 31/08/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 614+820 | 9908076 | H - 250 | 7,0 | 227 | 269 |
| 01/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | | 627+962 | 9909001 | H - 250 | 10,0 | - | 281 |
| 01/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | HASTIAL SUR | 1ª FASE REF. | | 624+100 | 9909002 | H - 250 | 8,0 | 215 | 247 |
| 01/09/99 | ESTRUCTURAS | PL.ALGORA | PRUEBA | PL.10 | | | 9909003 | H - 300 | 10,5 | 388 | 472 |
| 01/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA DERECHA SUR | ALZADO | | 607+050 | | | | | |
| | | | | | | | 9909004 | H - 250 | 7,0 | - | 305 |
| 01/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 621+160 | 9909005 | H - 250 | 10,0 | - | 296 |
| 02/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 3 | | 622+050 | 9909006 | H - 250 | 17,0 | 214 | 277 |
| 02/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 8 | | 622+050 | 9909007 | H - 250 | 18,0 | - | 280 |
| 02/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 7 | | 622+050 | 9909008 | H - 250 | 19,0 | - | 276 |
| 02/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 5 | | 622+050 | 9909009 | H - 250 | 18,0 | - | 290 |
| 02/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.13 | ALETA IZDA.NORTE | ALZADO | | 607+050 | 9909010 | H - 250 | 9,0 | - | 279 |
| 02/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | | 621+160 | 9909011 | H - 250 | 8,0 | - | 306 |
| 03/09/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | HASTIAL NORTE | ALZADO | | 606+640 | 9909012 | H - 250 | 7,5 | 231 | 283 |
| 03/09/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | HASTIAL NORTE | ALZADO | | 606+640 | 9909013 | H - 250 | 9,0 | - | 281 |
| 03/09/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | HASTIAL NORTE | ALZADO | | 606+640 | 9909014 | H - 250 | 8,0 | - | 258 |
| 03/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA IZDA.SUR | ALZADO | | 617+880 | 9909015 | H - 300 | 10,0 | - | 312 |
| 06/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 1 NORTE | ALZADO | | 617+880 | | | | | |
| | | | | | | | 9909016 | H - 250 | 8,0 | 188 | 258 |
| 06/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA IZDA. | ZAPATA | | 617+880 | 9909017 | H - 250 | 10,0 | - | 237 |
| 06/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 617+880 | 9909018 | H - 250 | 9,0 | - | 269 |
| 06/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 1 | ZAPATA | | 618+598 | 9909019 | H - 250 | 8,0 | - | 288 |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | | 622+210 | 9909020 | H - 300 | 17,0 | 315 | 387 |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | | 622+210 | 9909021 | H - 300 | 13,0 | - | 450 |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | | 622+210 | 9909022 | H - 300 | 17,0 | - | 392 |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | | 622+210 | 9909023 | H - 300 | 13,0 | - | 405 |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | | 622+210 | 9909024 | H - 300 | 16,0 | 311 | 407 |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | | 622+210 | 9909025 | H - 300 | 9,0 | 349 | 430 |
| 07/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | ENCEPADO | | 622+210 | 9909026 | H - 300 | 10,0 | - | 440 |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 627+962 | 9909027 | H - 300 | 9,0 | - | 362 |
| 08/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.45 | HASTIAL SUR | 2ª FASE REF. | | 624+100 | 9909028 | H - 250 | 8,0 | - | 406 |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA IZDA.NORTE | ALZADO | | 617+880 | 9909029 | H - 300 | 8,0 | 342 | 417 |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTE 2 Y 5 | | 622+090 | 9909030 | H - 300 | 22,0 | - | 389 |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTE 4 | | | 9909031 | H - 300 | 16,0 | - | 387 |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 2 | | 622+050 | 9909032 | H - 300 | 21,0 | - | 369 |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | PILOTE 1 | | | 9909033 | H - 300 | 19,0 | - | 384 |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTE 7 | | 622+090 | 9909034 | H - 300 | 19,0 | - | 388 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 08/09/99 | ESTRUCTURAS | M. 5x3,5 | ALETA DERECHA NORTE | ALZADO | | 607+580 | 9909035 | H - 300 | 7,0 | - | 354 |
| 09/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 617+880 | 9909036 | H - 300 | 14,0 | - | 372 |
| 09/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 622+020 | 9909037 | H - 300 | 12,0 | - | 410 |
| 10/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | PILA 1 | ZAPATA | | 605+585 | 9909038 | H - 250 | 10,0 | - | 313 |
| 10/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 605+585 | 9909039 | H - 250 | 9,0 | 245 | 274 |
| 10/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTE 4 | | 622+090 | 9909040 | H - 300 | 18,0 | 251 | 321 |
| 10/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | PILOTE 1 | | 622+090 | 9909041 | H - 300 | 19,0 | 300 | 385 |
| 13/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | PILA 2 | ZAPATA | | 605+585 | 9909042 | H - 250 | 9,0 | - | 344 |
| 13/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 605+585 | 9909043 | H - 250 | 13,0 | 264 | 344 |
| 13/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.12 | AELTAS DERECHA | ALZADO | | 606+730 | 9909044 | H - 250 | 8,0 | - | 364 |
| 13/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA DERECHA SUR | 2ª FASE ALZADO | | 617+880 | 9909045 | H - 300 | 8,0 | 342 | 432 |
| 14/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | ENCEPADO | | 622+170 | 9909046 | H - 250 | 12,0 | 296 | 348 |
| 14/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | ENCEPADO | | 622+170 | 9909047 | H - 250 | 12,0 | - | 362 |
| 14/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | ENCEPADO | | 622+170 | 9909048 | H - 250 | 12,0 | 308 | 381 |
| 14/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | ENCEPADO | | 622+170 | 9909049 | H - 250 | 11,0 | 317 | 410 |
| 14/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | ENCEPADO | | 622+170 | 9909050 | H - 250 | 12,0 | - | 385 |
| 14/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | ENCEPADO | | 622+170 | 9909051 | H - 250 | 14,0 | - | 357 |
| 15/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | PILA DERECHA NORTE | 2ª FASE ALZADO | | 617+880 | 9909052 | H - 300 | 14,0 | 353 | 446 |
| 15/09/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | HASTIAL SUR | ALZADO | | 606+640 | 9909053 | H - 250 | 8,0 | - | 357 |
| 15/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 610+305 | 9909054 | H - 250 | 8,0 | 284 | 362 |
| 15/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | PILA 1 | ZAPATA | | 603+415 | 9909055 | H - 250 | 8,0 | - | 413 |
| 15/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 603+415 | 9909056 | H - 250 | 9,0 | - | 393 |
| 16/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 614+820 | 9909057 | H - 250 | 7,0 | 361 | 411 |
| 16/09/99 | ESTRUCTURAS | M.6x4,5 | HASTIAL NORTE | ALZADO | | 604+120 | 9909058 | H - 250 | 9,0 | 284 | 351 |
| 16/09/99 | ESTRUCTURAS | M.6x4,5 | HASTIAL SUR | ALZADO | | 604+120 | 9909059 | H - 250 | 8,0 | - | 337 |
| 16/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.11 | ALETAS | ALZADO | | 606+345 | 9909060 | H - 250 | 9,0 | - | 338 |
| 16/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | PILA 2 | ZAPATA | | 603+415 | 9909061 | H - 250 | 7,0 | - | 363 |
| 16/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 603+415 | 9909062 | H - 250 | 9,0 | - | 402 |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | | 622+130 | 9909063 | H - 250 | 9,0 | 304 | 322 |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | | 622+130 | 9909064 | H - 250 | 11,0 | - | 363 |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | | 622+130 | 9909065 | H - 250 | 7,0 | - | 367 |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | | 622+130 | 9909066 | H - 250 | 7,0 | - | 406 |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | | 622+130 | 9909067 | H - 250 | 8,0 | 328 | 380 |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | | 622+130 | 9909068 | H - 250 | 8,0 | - | 390 |
| 17/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | ENCEPADO | | 622+130 | 9909069 | H - 250 | 9,0 | 303 | 396 |
| 20/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 601+863 | 9909070 | H - 250 | 12,0 | - | 403 |
| 20/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | | 614+820 | 9909071 | H - 300 | 9,0 | - | 424 |
| 20/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 601+863 | 9909072 | H - 250 | 8,0 | - | 395 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 20/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | PILA 1 | ZAPATA | | 601+863 | 9909073 | H - 250 | 9,0 | - | 397 |
| 20/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 610+305 | 9909074 | H - 250 | 7,0 | 332 | 424 |
| 20/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | AMBAS PILAS | 1º FASE ALZADO | | 610+305 | 9909075 | H - 300 | 15,0 | - | 424 |
| 21/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 601+183 | 9909076 | H - 250 | 10,0 | 299 | 373 |
| 21/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 601+183 | 9909077 | H - 250 | 8,0 | - | 389 |
| 22/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | TABLERO | TABLERO | | 619+740 | 9909078 | H - 300 | 15,0 | 362 | 468 |
| 22/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | TABLERO | TABLERO | | 619+740 | 9909079 | H - 300 | 16,0 | - | 446 |
| 22/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.16 | TABLERO | TABLERO | | 619+740 | 9909080 | H - 300 | 11,0 | 359 | 431 |
| 22/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | PILA 1 | 2ª FASE ALZADO | | 610+305 | 9909081 | H - 300 | 12,0 | DESTRUIDA EN OBRA | |
| 23/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 622+280 | 9909082 | H - 300 | 8,0 | 337 | 425 |
| 23/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | | 9909083 | H - 300 | 7,0 | - | 403 |
| 23/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | | 9909084 | H - 300 | 8,0 | - | 449 |
| 23/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | PILA 2 | 2ª FASE ALZADO | | 610+305 | 9909085 | H - 250 | 10,0 | 379 | 460 |
| 23/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 617+780 | 9909086 | H - 250 | 8,0 | 303 | 349 |
| 23/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 622+280 | 9909087 | H - 250 | 8,0 | 344 | 412 |
| 23/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 622+280 | 9909088 | H - 250 | 8,0 | - | 359 |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | | 622+250 | 9909089 | H - 250 | 11,0 | 294 | 376 |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | | 622+250 | 9909090 | H - 250 | 10,0 | - | 382 |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | | 622+250 | 9909091 | H - 250 | 9,0 | - | 332 |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | | 622+250 | 9909092 | H - 250 | 9,0 | 332 | 384 |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | | 622+250 | 9909093 | H - 250 | 15,0 | 294 | 383 |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | | 622+250 | 9909094 | H - 250 | 8,0 | - | 423 |
| 24/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | ENCEPADO | | 622+250 | 9909095 | H - 250 | 9,0 | - | 446 |
| 27/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 600+635 | 9909096 | H - 250 | 8,0 | 335 | 417 |
| 27/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 600+635 | 9909097 | H - 250 | 12,0 | - | 429 |
| 27/09/99 | ESTRUCTURAS | P.I. 4 | HASTIAL SUR | ALZADO | | 604+834 | 9909098 | H - 250 | 9,0 | - | 440 |
| 27/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 610+305 | 9909099 | H - 250 | 8,0 | 320 | 374 |
| 27/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 610+305 | 9909100 | H - 250 | 16,0 | - | 369 |
| 28/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 611+750 | 9909101 | H - 250 | 7,0 | - | 360 |
| 28/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.8 | ALETAS IZDAS | ALZADO | | 604+240 | 9909102 | H - 250 | 9,0 | - | 389 |
| 28/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.6 | ALETAS IZDAS | ALZADO | | 603+120 | 9909103 | H - 250 | 8,0 | - | 364 |
| 28/09/99 | ESTRUCTURAS | M.6x4,5 | LOSA | SUPERIOR | | 604+120 | 9909104 | H - 250 | 9,0 | 255 | 337 |
| 28/09/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | HASTIAL | ALZADO | | 604+834 | 9909105 | H - 250 | 9,0 | - | 375 |
| 28/09/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | 1ªFASE ALZADO | | 622+210 | | | | | |
| | | | | | | | 9909106 | H - 300 | 16,0 | 364 | 421 |
| 29/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | PILA 1 Y 2 | 1ªFASE ALZADO | | 609+255 | 9909107 | H - 300 | 6,0 | 351 | 427 |
| 29/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | PILA 1 Y 2 | ZAPATA | | 600+635 | 9909108 | H - 250 | 8,0 | 295 | 403 |
| 29/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 611+750 | 9909109 | H - 250 | 13,0 | 337 | 395 |
| 29/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 626+430 | 9909110 | H - 250 | 11,0 | 279 | 365 |
| 30/09/99 | OBRAS DE DRENAJE | O.D.5 | ALETA 1 | ALZADO | | 602+440 | 9909111 | H - 250 | 11,0 | - | 424 |

# OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.
## CONTROL CUALITATIVO.
## HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 01/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | TABLERO | TABLERO | | 621+612 | 9910001 | H - 300 | 15,0 | 390 | 502 |
| 01/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | TABLERO | TABLERO | | 621+612 | 9910002 | H - 300 | 16,0 | - | 420 |
| 01/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.17 | TABLERO | TABLERO | | 621+612 | 9910003 | H - 300 | 13,0 | - | 452 |
| 04/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 626+430 | 9910004 | H - 250 | 11,0 | 306 | 361 |
| 04/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 609+255 | 9910005 | H - 250 | 14,0 | - | 400 |
| 04/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | PILA 1 | ALZADO | | 608+370 | 9910006 | H - 300 | 9,0 | 435 | 493 |
| 04/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 609+255 | | | | | |
| | | | | | | | 9910007 | H - 250 | 14,0 | - | 558 |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | | 622+040 | 9910008 | H - 250 | 9,0 | 408 | 457 |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | | 622+040 | 9910009 | H - 250 | 8,0 | - | 433 |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | | 622+040 | 9910010 | H - 250 | 8,0 | 96 | 438 |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | | 622+040 | 9910011 | H - 250 | 9,0 | - | 439 |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | | 622+040 | 9910012 | H - 250 | 9,0 | 384 | 432 |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | | 622+040 | 9910013 | H - 250 | 10,0 | - | 415 |
| 05/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 1 | ENCEPADO | | 622+040 | 9910014 | H - 250 | 11,0 | - | 400 |
| 06/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | PILA 1 | ZAPATA | | 626+430 | 9910015 | H - 250 | 8,0 | - | 416 |
| 06/09/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | PILA 2 | ZAPATA | | 626+430 | 9910016 | H - 250 | 9,0 | - | 387 |
| 06/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | 1ª FASE ALZADO | | 622+250 | 9910017 | H - 300 | 14,0 | 398 | 468 |
| 06/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | PILA 2 | ZAPATA | | 608+370 | 9910018 | H - 300 | 11,0 | 465 | 508 |
| 06/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA DCHA.SUR | ALZADO | | 606+640 | 9910019 | H - 250 | 12,0 | - | 429 |
| 06/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETE IZDA.SUR | ALZADO | | 606+640 | 9910020 | H - 250 | 12,0 | - | 444 |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | | 622+090 | 9910021 | H - 250 | 8,0 | 318 | 369 |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | | 622+090 | 9910022 | H - 250 | 9,0 | - | 387 |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | | 622+090 | 9910023 | H - 250 | 9,0 | - | 348 |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | | 622+090 | 9910024 | H - 250 | 9,0 | 316 | 369 |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | | 622+090 | 9910025 | H - 250 | 10,0 | - | 356 |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | | 622+090 | 9910026 | H - 250 | 10,0 | 316 | 356 |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | ENCEPADO | | 622+090 | 9910027 | H - 250 | 8,0 | - | 363 |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 615+780 | 9910028 | H - 250 | 9,0 | 249 | 273 |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 2 | ZAPATA | | 611+750 | 9910029 | H - 250 | 8,0 | - | 376 |
| 07/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 2 | ZAPATA | | 611+750 | 9910030 | H - 250 | 8,0 | - | 476 |
| 08/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 617+880 | 9910031 | H - 250 | 8,0 | - | 396 |
| 08/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | PILA 1 NORTE | ALZADO | | 626+430 | 9910032 | H - 300 | 14,0 | - | 384 |
| 08/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | PILA 1 SUR | ALZADO | | 626+430 | 9910033 | H - 300 | 15,0 | - | 434 |
| 08/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 1 | ZAPATA | | 611+750 | 9910034 | H - 250 | 10,0 | - | 382 |
| 13/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA 2 NORTE | ALZADO | | 606+640 | 9910035 | H - 250 | 14,0 | - | 365 |
| 14/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | PILA 1 NORTE | ALZADO | | 626+430 | 9910036 | H - 300 | 14,0 | - | 382 |
| 14/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | PILA 1 SUR | ALZADO | | 626+430 | 9910037 | H - 300 | 14,0 | - | 397 |
| 14/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | ALETA 1 NORTE | ALZADO | | 606+640 | 9910038 | H - 250 | 9,0 | 312 | 368 |
| 15/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 2 SUR | ALZADO | | 609+255 | 9910039 | H - 250 | 9,0 | - | 384 |
| 15/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 2 NORTE | ALZADO | | 609+255 | 9910040 | H - 250 | 16,0 | - | 346 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 18/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 2 NORTE | ALZADO | | 618+600 | 9910041 | H - 300 | 14,0 | - | 440 |
| 18/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 2 SUR | ALZADO | | 618+600 | 9910042 | H - 300 | 14,0 | - | 459 |
| 18/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | 2ª FASE ALZADO | | 622+250 | 9910043 | H - 300 | 14,0 | 348 | 450 |
| 19/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 626+430 | 9910044 | H - 250 | 9,0 | - | 525 |
| 19/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 1 SUR | ALZADO | | 608+370 | 9910045 | H - 250 | 11,0 | - | 406 |
| 19/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 1 NORTE | ALZADO | | 608+370 | 9910046 | H - 250 | 14,0 | - | 419 |
| 21/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | LOSA | INFERIOR | | 606+640 | 9910047 | H - 250 | 8,0 | - | 315 |
| 21/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | LOSA | INFERIOR | | 606+640 | 9910048 | H - 250 | 12,0 | 316 | 334 |
| 21/10/99 | ESTRUCTURAS | P.I.6 | LOSA | INFERIOR | | 606+640 | 9910049 | H - 250 | 9,0 | - | 325 |
| 21/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | 1ª FASE ALZADO | | 622+170 | 9910050 | H - 300 | 15,0 | 407 | 430 |
| 21/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | PILA 1 N Y S | ALZADO | | 618+598 | 9910051 | H - 300 | 15,0 | 389 | 420 |
| 22/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | PILA 1 | ALZADO | | 605+585 | 9910052 | H - 300 | 16,0 | 365 | 377 |
| 25/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | TABLERO | TABLERO | | 627+692 | 9910053 | H - 300 | 18,0 | 410 | 476 |
| 25/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | TABLERO | TABLERO | | 627+692 | 9910054 | H - 300 | 15,0 | - | 458 |
| 25/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.22 | TABLERO | TABLERO | | 627+692 | 9910055 | H - 300 | 16,0 | 222 | 321 |
| 25/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 6 | MACIZADO | | 622+250 | 9910056 | H - 300 | 16,0 | 413 | 447 |
| 26/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | PILA 2 | ALZADO | | 605+585 | 9910057 | H - 300 | 20,0 | 391 | 471 |
| 26/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 605+585 | 9910058 | H - 250 | 14,0 | 333 | 408 |
| 26/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 1 N Y S | ALZADO | | 611+750 | 9910059 | H - 300 | 12,0 | 383 | 490 |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | 1ª FASE ALZADO | | 622+130 | 9910060 | H - 300 | 15,0 | 305 | 355 |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | 1ª FASE ALZADO | | 622+280 | 9910061 | H - 250 | 10,0 | 274 | 326 |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | 1ª FASE ALZADO | | 622+280 | 9910062 | H - 250 | 11,0 | 2863 | 346 |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 2 NORTE | ALZADO | | 608+370 | 9910063 | H - 250 | 9,0 | - | 358 |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 2 SUR | ALZADO | | 608+370 | 9910064 | H - 250 | 10,0 | - | 362 |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | | 610+805 | 9910065 | H - 250 | 6,0 | 303 | 370 |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 2 NORTE | ALZADO | | 613+602 | 9910066 | H - 300 | 16,0 | - | 401 |
| 28/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | PILA 2 SUR | ALZADO | | 613+602 | 9910067 | H - 300 | 15,0 | - | 424 |
| 29/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | TABLERO | TABLERO | | 614+820 | 9910068 | H - 300 | 11,0 | 408 | 468 |
| 29/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | TABLERO | TABLERO | | | 9910071 | H - 300 | 15,0 | - | 423 |
| 29/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.12 | TABLERO | TABLERO | | | 9910072 | H - 300 | 13,0 | - | 462 |
| 29/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | PILA 2 | ALZADO | | 603+415 | 9910069 | H - 300 | 10,0 | 344 | 414 |
| 29/10/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | PILA 1 | ALZADO | | 603+415 | 9910070 | H - 300 | 10,0 | - | 423 |
| 03/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 603+415 | 9911001 | H - 250 | 17,0 | 308 | 378 |
| 03/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 610+305 | 9911002 | H - 300 | 18,0 | 358 | 436 |
| 03/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | 2ª FASE ALZADO | | 622+210 | 9911003 | H - 300 | 10,0 | - | 469 |
| 04/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | 2ª FASE ALZADO | | 622+170 | 9911004 | H - 300 | 14,0 | 367 | 437 |
| 04/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | PILA 2 | ALZADO | | 601+863 | 9911005 | H - 300 | 11,0 | 312 | 389 |
| 04/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | PILA 1 | ALZADO | | 600+683 | 9911006 | H - 300 | 16,0 | - | 357 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 04/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | PILA 2 | ALZADO | | 600+683 | 9911007 | H - 300 | 16,0 | 289 | 382 |
| 05/11/99 | ESTRUCTURAS | MARCO 6,0x4,5 | ALETAS 1 | ALZADO | | 604+120 | 9911008 | H - 250 | 12,0 | - | 317 |
| 05/11/99 | ESTRUCTURAS | MARCO 6,0x4,5 | ALETAS 2 | ALZADO | | 604+120 | 9911009 | H - 250 | 10,0 | 234 | 284 |
| 05/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | PILA 1 | ZAPATA | | 624+645 | 9911010 | H - 250 | 10,0 | 276 | 322 |
| 05/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | PILA 2 | ZAPATA | | 624+645 | 9911011 | H - 250 | 11,0 | - | 319 |
| 08/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 603+415 | 9911012 | H - 250 | 8,0 | 285 | 366 |
| 08/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 601+863 | 9911013 | H - 250 | 10,0 | 272 | 351 |
| 09/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | TABLERO | TABLERO | | 615+780 | 9911014 | H - 300 | 16,0 | 290 | 398 |
| 09/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | TABLERO | TABLERO | | 615+780 | 9911015 | H - 300 | 15,0 | 329 | 407 |
| 09/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.13 | TABLERO | TABLERO | | 615+780 | 9911018 | H - 300 | 9,0 | 345 | 439 |
| 09/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 601+863 | 9911016 | H - 250 | 8,0 | 278 | 335 |
| 09/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | 3ª FASE ALZADO | | 622+210 | 9911017 | H - 300 | 10,0 | 315 | 423 |
| 09/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | 3ª FASE ALZADO | | 622+170 | 9911019 | H - 300 | 14,0 | 317 | 416 |
| 10/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 605+585 | | | | | |
| | | | | | | | 9911020 | H - 250 | 8,0 | - | 419 |
| 10/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | PILA 1 | ALZADO | | 625+700 | 9911021 | H - 300 | 10,0 | 322 | 435 |
| 10/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | PILA 1 | ALZADO | | 624+645 | 9911022 | H - 300 | 10,0 | - | 445 |
| 10/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | PILA 2 | ALZADO | | 625+700 | 9911023 | H - 300 | 15,0 | - | 445 |
| 10/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | PILA 2 | ALZADO | | 624+645 | 9911024 | H - 300 | 12,0 | 338 | 439 |
| 15/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | 4ª FASE ALZADO | | 622+210 | 9911025 | H - 300 | 17,0 | 358 | 420 |
| 15/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 617+880 | 9911026 | H - 250 | 15,0 | 269 | 330 |
| 16/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | 4ª FASE ALZADO | | 622+170 | | | | | |
| | | | | | | | 9911027 | H - 300 | 17,0 | - | 463 |
| 16/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | 4ª FASE ALZADO | | | 9911028 | H - 300 | 17,0 | 432 | 521 |
| 17/11/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | LOSA | INFERIOR | | 604+834 | 9911029 | H - 250 | 14,0 | 279 | 331 |
| 17/11/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | LOSA | INFERIOR | | | 9911030 | H - 250 | 10,0 | - | 386 |
| 17/11/99 | ESTRUCTURAS | P.I.4 | LOSA | INFERIOR | | | 9911031 | H - 250 | 9,0 | 311 | 385 |
| 17/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 617+880 | 9911032 | H - 250 | 10,0 | 291 | 375 |
| | ESTRUCTURAS | P.S.14 | ESTRIBO | ALZADO | | | 9911033 | H - 250 | 10,0 | 224 | 302 |
| 17/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 600+635 | 9911034 | H - 250 | 10,0 | 276 | 365 |
| 19/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | 5ª FASE ALZADO | | 622+170 | 9911035 | H - 300 | 10,0 | 368 | 446 |
| 19/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | | 609+255 | 9911036 | H - 250 | 10,0 | 302 | 371 |
| 19/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 5 | 5ª FASE ALZADO | | 622+210 | 9911037 | H - 300 | 15,0 | 334 | 415 |
| 22/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 611+750 | 9911038 | H - 250 | 9,0 | 170 | 217 |
| 23/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 1ª FASE ALZADO | | 622+090 | 9911039 | H - 300 | 15,0 | 438 | 518 |
| 23/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 611+750 | 9911040 | H - 250 | 15,0 | 248 | 313 |
| 23/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 600+635 | 9911041 | H - 250 | 14,0 | 244 | 301 |
| 25/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 4 | MACIZADO | | 622+170 | 9911042 | H - 300 | 14,0 | 367 | 464 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 25/11/99 | OBRAS DE DRENAJE | MARCO 3,0x2,5 | ALETA PRUEBA H-400 | ALZADO | | 600+190 | 9911043 | H - 400 | 6,0 | 492 | 594 |
| 25/11/99 | OBRAS DE DRENAJE | MARCO 3,0x2,5 | ALETA PRUEBA H-400 | ALZADO | | 600+190 | 9911044 | H - 400 | 2,0 | - | 534 |
| 26/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | TABLERO | TABLERO | | 626+430 | 9911045 | H - 300 | 20,0 | 263 | 434 |
| 26/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | TABLERO | TABLERO | | 626+430 | 9911046 | H - 300 | 18,0 | - | 474 |
| 26/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.21 | TABLERO | TABLERO | | 626+430 | 9911047 | H - 300 | 16,0 | - | 448 |
| 29/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | ESTRIBO 1 | CARGADERO 2ª FASE | | 609+255 | 9911048 | H - 250 | 15,0 | 285 | 330 |
| 29/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | 2ª FASE ALZADO | | 622+130 | 9911049 | H - 300 | 18,0 | 393 | 422 |
| 29/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 618+600 | 9911050 | H - 250 | 12,0 | - | 360 |
| 29/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 618+600 | 9911051 | H - 250 | 12,0 | - | 448 |
| 30/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | TABLERO | TABLERO | | 610+305 | 9911052 | H - 300 | 14,0 | 377 | 422 |
| 30/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | TABLERO | TABLERO | | 610+305 | 9911053 | H - 300 | 15,0 | - | 395 |
| 30/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | TABLERO | TABLERO | | 610+305 | 9911054 | H - 300 | 15,0 | - | 527 |
| 30/11/99 | ESTRUCTURAS | P.S.9 | TABLERO | TABLERO | | 610+305 | 9911055 | H - 300 | 19,0 | - | 481 |
| 30/11/99 | OBRAS DE DRENAJE | DRENAJE LONGITUD. | CUNETAS | MARGEN IZDA. | | 624+800 | 9911056 | H - 150 | 1,0 | 198 | 250 |
| 30/11/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 2ª FASE ALZADO | | 622+090 | 9911057 | H - 300 | 15,0 | 407 | 469 |
| 01/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | | 608+370 | 9912001 | H - 250 | 12,0 | 273 | 325 |
| 01/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | 3ª FASE ALZADO | | 622+130 | 9912002 | H - 300 | 18,0 | 377 | 461 |
| 02/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 618+600 | 9912003 | H - 250 | 17,0 | 309 | 360 |
| 13/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 603+415 | 9912004 | H - 250 | 6,0 | 241 | 334 |
| 13/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | ESTRIBOS | ALZADO | | 625+700 | 9912005 | H - 250 | 14,0 | 225 | 290 |
| 14/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | TABLERO | TABLERO | | 609+255 | 9912006 | H - 300 | 16,0 | - | 395 |
| 14/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | TABLERO | TABLERO | | 609+255 | 9912007 | H - 300 | 6,0 | 335 | 410 |
| 14/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.8 | TABLERO | TABLERO | | 609+255 | 9912008 | H - 300 | 14,0 | - | 436 |
| 15/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 3ª FASE ALZADO | | 622+090 | 9912009 | H - 400 | 18,0 | 397 | 435 |
| 15/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 3ª FASE ALZADO | | 622+090 | 9912010 | H - 400 | 19,0 | 366 | 384 |
| 15/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 3ª FASE ALZADO | | 622+090 | 9912011 | H - 400 | 19,0 | 359 | 437 |
| 15/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 3ª FASE ALZADO | | 622+090 | 9912012 | H - 400 | 12,0 | 426 | 465 |
| 15/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 3ª FASE ALZADO | | 622+090 | 9912013 | H - 400 | 16,0 | - | 426 |
| 15/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | 3ª FASE ALZADO | | 622+090 | 9912014 | H - 400 | 17,0 | - | 316 |
| 20/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | ESTRIBOS | CARGADERO | | 600+635 | 9912015 | H - 250 | 14,0 | 204 | 257 |
| 20/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | 4ª FASE ALZADO | | 622+130 | 9912016 | H - 300 | 18,0 | 272 | 352 |
| 21/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 618+600 | 9912017 | H - 250 | 14,0 | 160 | 201 |
| 22/12/99 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 601+863 | 9912018 | H - 250 | 8,0 | 232 | 271 |
| 27/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 2 | MACIZADO | | 622+090 | 9912019 | H - 300 | 12,0 | 372 | 460 |
| 28/12/99 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA 3 | MACIZADO | | 622+130 | 9912020 | H - 300 | 8,0 | 379 | 443 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 04/01/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP.14 | TABLERO | TABLERO | | 617+880 | 2001001 | H - 300 | 10,0 | 311 | 353 |
| 04/01/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP.14 | TABLERO | TABLERO | | | 2001002 | H - 300 | 8,0 | - | 440 |
| 04/01/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP.14 | TABLERO | TABLERO | | | 2001003 | H - 300 | 8,0 | - | 375 |
| 05/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA | ZAPATA | | 623+537 | 2001004 | H - 400 | 9,0 | 459 | 519 |
| 05/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA | ZAPATA | | | 2001005 | H - 400 | 12,0 | 405 | 461 |
| 05/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA | ZAPATA | | | 2001006 | H - 400 | 8,0 | 436 | 537 |
| 05/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA | ZAPATA | | | 2001007 | H - 400 | 8,0 | 476 | 545 |
| 05/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA | ZAPATA | | | 2001008 | H - 400 | 9,0 | - | 502 |
| 05/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA | ZAPATA | | | 2001009 | H - 400 | 12,0 | - | 479 |
| 11/01/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | PILA1 | MACIZADO | | 622+050 | 2001010 | H - 300 | 20,0 | 259 | 315 |
| 11/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 601+183 | 2001011 | H - 250 | 8,0 | 213 | 249 |
| 11/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | | 618+598 | 2001012 | H - 250 | 10,0 | ANULADA | |
| 17/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.20 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | | 625+700 | 2001013 | H - 250 | 12,0 | 203 | 247 |
| 18/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | | 611+750 | 2001014 | H - 250 | 14,0 | 292 | 356 |
| 19/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 625+700 | 2001015 | H - 250 | 7,0 | 299 | 373 |
| 20/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | TABLERO | TABLERO | | 608+370 | 2001016 | H - 300 | 20,0 | 377 | 427 |
| 20/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | TABLERO | TABLERO | | 608+370 | 2001017 | H - 300 | 15,0 | 426 | 480 |
| 20/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.7 | TABLERO | TABLERO | | 608+370 | 2001018 | H - 300 | 20,0 | 346 | 370 |
| 21/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 611+750 | 2001019 | H - 250 | 15,0 | 246 | 332 |
| 24/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | | 624+645 | 2001020 | H - 250 | 9,0 | 238 | 329 |
| 24/01/99 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 624+645 | 2001021 | H - 250 | 6,0 | 298 | 349 |
| 25/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | TABLERO | TABLERO | | 605+585 | 2001022 | H - 300 | 18,0 | 416 | 482 |
| 25/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | TABLERO | TABLERO | | 605+585 | 2001023 | H - 300 | 15,0 | 466 | 528 |
| 25/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.5 | TABLERO | TABLERO | | 605+585 | 2001024 | H - 300 | 18,0 | - | 467 |
| 26/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | PILA 2 | ZAPATA | | 612+575 | 2001025 | H - 250 | 10,0 | 301 | 403 |
| 26/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 612+575 | 2001026 | H - 250 | 8,0 | - | 412 |
| 26/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 612+575 | 2001027 | H - 250 | 7,0 | - | 379 |
| 26/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | PILA 1 | ZAPATA | | 612+575 | 2001028 | H - 250 | 12,0 | 228 | 274 |
| 27/01/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE INFERIOR | | 622+260 | 2001029 | H - 400 | 12,0 | 532 | 622 |
| 27/01/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE INFERIOR | | 622+260 | 2001030 | H - 400 | 12,0 | 541 | 630 |
| 27/01/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE INFERIOR | | 622+260 | 2001031 | H - 400 | 13,0 | 571 | 632 |
| 27/01/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE INFERIOR | | 622+260 | 2001032 | H - 400 | 15,0 | - | 620 |
| 28/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | TABLERO | TABLERO | | 618+600 | 2001033 | H - 300 | 8,0 | 368 | 461 |
| 28/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | TABLERO | TABLERO | | 618+600 | 2001034 | H - 300 | 20,0 | 281 | 502 |
| 28/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | TABLERO | TABLERO | | 618+600 | 2001035 | H - 300 | 8,0 | - | 515 |
| 28/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | TABLERO | TABLERO | | 618+600 | 2001036 | H - 300 | 10,0 | - | 535 |
| 28/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.15 | TABLERO | TABLERO | | 618+600 | 2001037 | H - 300 | 12,0 | - | 464 |
| 31/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 623+537 | 2001038 | H - 250 | 6,0 | - | 326 |
| 31/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | ESTRIBO 2 | CARGADERO | | 623+537 | 2001039 | H - 250 | 8,0 | - | 291 |
| 31/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA 1 | ALZADO | | 623+637 | 2001040 | H - 300 | 10,0 | - | 481 |

# OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

## CONTROL CUALITATIVO.

## HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 31/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 2 | PILOTE 2 | | 611+517 | 2001041 | H - 300 | 20,0 | - | 449 |
| 31/01/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 2 | PILOTE 3 | | 611+517 | 2001042 | H - 300 | 18,0 | - | 465 |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | PILA 1 | ALZADO | | 612+575 | 2002001 | H - 300 | 12,0 | 370 | 483 |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 612+575 | 2002002 | H - 250 | 14,0 | - | 334 |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 1 | PILOTE 3 | | 611+517 | 2002003 | H - 300 | 18,0 | 329 | 462 |
| 02/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | PILA 2 | ALZADO | | 623+537 | 2002004 | H - 300 | 12,0 | 403 | 483 |
| 02/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 612+575 | 2002005 | H - 250 | 11,0 | 275 | 344 |
| 02/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | PILA 2 | ALZADO | | 612+575 | 2002006 | H - 300 | 13,0 | 405 | 516 |
| 03/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | TABLERO | TABLERO | | 603+415 | 2002007 | H - 300 | 13,0 | 357 | 438 |
| 03/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | TABLERO | TABLERO | | 603+415 | 2002008 | H - 300 | 14,0 | 384 | 447 |
| 03/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.3 | TABLERO | TABLERO | | 603+415 | 2002009 | H - 300 | 13,0 | - | 359 |
| 03/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 1 | PILOTE 4 | | 611+517 | 2002010 | H - 300 | 20,0 | 334 | 383 |
| 03/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 1 | PILOTE 6 | | 611+517 | 2002011 | H - 300 | 21,0 | - | 391 |
| 03/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 1 | PILOTE 1 | | 611+517 | 2002012 | H - 300 | 21,0 | - | 506 |
| 04/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE SUPERIOR | | 622+260 | 2002013 | H - 400 | 18,0 | 378 | 491 |
| 04/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE SUPERIOR | | 622+260 | 2002014 | H - 400 | 18,0 | - | - |
| 04/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE SUPERIOR | | 622+260 | 2002015 | H - 400 | 20,0 | 438 | 473 |
| 04/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE SUPERIOR | | 622+260 | 2002016 | H - 400 | 20,0 | - | - |
| 04/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE SUPERIOR | | 622+260 | 2002017 | H - 400 | 19,0 | 431 | 516 |
| 04/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 7 | FASE SUPERIOR | | 622+260 | 2002018 | H - 400 | 19,0 | - | - |
| 07/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 1 | PILOTE 4 | | 611+517 | 2002019 | H - 300 | 18,0 | 373 | 473 |
| 07/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 2 | PILOTE 1 | | 611+517 | 2002020 | H - 300 | 19,0 | 415 | 461 |
| 07/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 2 | PILOTE 2 | | 611+517 | 2002021 | H - 300 | 17,0 | - | 492 |
| 07/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 2 | PILOTE 3 | | 611+517 | 2002022 | H - 300 | 19,0 | 418 | 469 |
| 09/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 2 | ZAPATA | | 611+517 | 2002023 | H - 250 | 8,0 | 276 | 308 |
| 11/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | TABLERO | TABLERO | | 601+863 | 2002024 | H - 300 | 18,0 | 338 | 403 |
| 11/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | TABLERO | TABLERO | | 601+863 | 2002025 | H - 300 | 15,0 | - | 464 |
| 11/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.2 | TABLERO | TABLERO | | 601+863 | 2002026 | H - 300 | 19,0 | 370 | 477 |
| 11/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 611+517 | 2002027 | H - 250 | 11,0 | 322 | 326 |
| 11/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 1 | ZAPATA | | 611+517 | 2002028 | H - 250 | 8,0 | - | 322 |
| 14/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 2 | ALZADO | | 611+517 | 2002029 | H - 300 | 16,0 | 410 | 439 |
| 14/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | PILA 1 | ALZADO | | 611+517 | 2002030 | H - 300 | 14,0 | 389 | 422 |
| 14/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 611+517 | 2002031 | H - 250 | 8,0 | 247 | 317 |
| 14/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 611+517 | 2002032 | H - 250 | 16,0 | - | 291 |
| 14/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 611+517 | 2002033 | H - 250 | 15,0 | 282 | 320 |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | | 611+750 | 2002034 | H - 300 | 16,0 | 460 | 447 |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | | 611+750 | 2002035 | H - 300 | 16,0 | - | 635 |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | | 611+750 | 2002036 | H - 300 | 14,0 | 436 | 386 |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | | 611+750 | 2002037 | H - 300 | 14,0 | - | 665 |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | | 611+750 | 2002038 | H - 300 | 19,0 | 414 | 444 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.
CONTROL CUALITATIVO.
HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | | 611+750 | 2002039 | H - 300 | 19,0 | - | 628 |
| 17/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 | TABLERO | TABLERO | | 611+750 | 2002040 | H - 300 | 18,0 | 385 | 432 |
| 18/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE INFERIOR | | 622+260 | 2002041 | H - 400 | 22,0 | 570 | 564 |
| 18/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE INFERIOR | | 622+260 | 2002042 | H - 400 | 18,0 | 583 | 555 |
| 18/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE INFERIOR | | 622+260 | 2002043 | H - 400 | 18,0 | - | - |
| 18/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE INFERIOR | | 622+260 | 2002044 | H - 400 | 19,0 | 581 | 541 |
| 22/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S. 20 | TABLERO | TABLERO | | 624+700 | 2002045 | H - 300 | 19,0 | 425 | 471 |
| 22/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S. 20 | TABLERO | TABLERO | | 624+700 | 2002046 | H - 300 | 18,0 | 395 | 483 |
| 22/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S. 20 | TABLERO | TABLERO | | 624+700 | 2002047 | H - 300 | 15,0 | 393 | 436 |
| 22/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.9 BIS | ESTRIBO 2 | ALZADO 1ª FASE | | 611+571 | 2002048 | H - 250 | 8,0 | 305 | 298 |
| 29/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | TABLERO | TABLERO | | 600+635 | 2002049 | H - 300 | 23,0 | - | 487 |
| 29/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | TABLERO | TABLERO | | 600+635 | 2002050 | H - 300 | 12,0 | 415 | 498 |
| 29/02/00 | ESTRUCTURAS | P.S.1 | TABLERO | TABLERO | | 600+635 | 2002051 | H - 300 | 16,0 | - | 465 |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE SUPERIOR | | 622+220 | 2003001 | H - 400 | 12,0 | 482 | 500 |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE SUPERIOR | | 622+220 | 2003002 | H - 400 | 12,0 | - | - |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE SUPERIOR | | 622+220 | 2003003 | H - 400 | 16,0 | 464 | 512 |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE SUPERIOR | | 622+220 | 2003004 | H - 400 | 16,0 | - | - |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE SUPERIOR | | 622+220 | 2003005 | H - 400 | 20,0 | 401 | 478 |
| 01/02/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 6 | FASE SUPERIOR | | 622+220 | 2003006 | H - 400 | 20,0 | - | - |
| 07/03/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 622+280 | 2003007 | H - 250 | 10,0 | 271 | 330 |
| 10/03/00 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | TABLERO | TABLERO | | 624+645 | 2003008 | H - 300 | 11,0 | - | 400 |
| 10/03/00 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | TABLERO | TABLERO | | 624+645 | 2003009 | H - 300 | 14,0 | - | 398 |
| 10/03/00 | ESTRUCTURAS | P.S.19 | TABLERO | TABLERO | | 624+645 | 2003010 | H - 300 | 17,0 | - | 390 |
| 15/03/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 2 | LOSA SUPERIOR | | 622+280 | 2003011 | H - 250 | 12,0 | 208 | 287 |
| 03/08/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 5 | FASE INFERIOR | | 622+280 | 2008001 | H-400 | 18,0 | 334 | 445 |
| 03/08/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 5 | FASE INFERIOR | | 622+280 | 2008002 | H-400 | 12,0 | 396 | 451 |
| 03/08/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 5 | FASE INFERIOR | | 622+280 | 2008003 | H-400 | 18,0 | 335 | 423 |
| 10/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | | 621+980 | 2008004 | H-250 | 11,0 | - | 269 |
| 10/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | | 621+800 | 2008005 | H-250 | 12,0 | | 243 |
| 10/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | | 621+940 | 2008006 | H-250 | 18,0 | | 250 |
| 10/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | | 621+920 | 2008007 | H-250 | 17,0 | | 225 |
| 10/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | | 621+780 | 2008008 | H-250 | 11,0 | | 244 |
| 16/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | | 621+820 | 2008009 | H-250 | 17,0 | | 297 |
| 16/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | | 621+800 | 2008010 | H-250 | 17,0 | | 285 |
| 16/08/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 5 | FASE SUPERIOR | | 622+280 | 2008011 | H-400 | 19,0 | | 503 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 16/08/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 5 | FASE SUPERIOR | | 622+280 | 2008012 | H-400 | 19,0 | | 525 |
| 16/08/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 5 | FASE SUPERIOR | | 622+280 | 2008013 | H-400 | 15,0 | | 525 |
| 17/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-25 | | 621+700 | 2008014 | H-250 | 8,0 | | 307 |
| 17/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-24 | | 621+480 | 2008015 | H-250 | 14,0 | | 278 |
| 18/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-24 | | 621+440 | 2008016 | H-250 | 15,0 | | 321 |
| 18/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-24 | | 621+440 | 2008017 | H-250 | 14,0 | | 313 |
| 21/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-22 | | 621+150 | 2008018 | H-250 | 13,0 | | 303 |
| 21/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-22 | | 621+020 | 2008019 | H-250 | 10,0 | | 330 |
| 22/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-19 | | 620+165 | 2008020 | H-250 | 8,0 | | 332 |
| 22/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-19 | | 620+295 | 2008021 | H-250 | 11,0 | | 296 |
| 24/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-19 | | 619+840 | 2008022 | H-250 | 10,0 | | 279 |
| 25/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-18 | | 619+310 | 2008023 | H-250 | 6,0 | | 257 |
| 25/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-18 | | 619+450 | 2008024 | H-250 | 12,0 | | 190 |
| 28/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-18 | | 619+400 | 2008025 | H-250 | 20,0 | | 282 |
| 28/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-18 | | 619+490 | 2008026 | H-250 | 15,0 | | 224 |
| 29/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-18 | | 619+270 | 2008027 | H-250 | 11,0 | | 285 |
| 29/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | | 616+680 | 2008028 | H-250 | 9,0 | | 253 |
| 29/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | | 616+700 | 2008029 | H-250 | 17,0 | | 270 |
| 30/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | | 616+580 | 2008030 | H-250 | 8,0 | | 215 |
| 30/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | | 616+570 | 2008031 | H-250 | 9,0 | | 292 |
| 30/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | | 616+400 | 2008032 | H-250 | 10,0 | | 287 |
| 30/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | | 616+330 | 2008033 | H-250 | 12,0 | | 256 |
| 31/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | | 616+240 | 2008034 | H-250 | 12,0 | | 268 |
| 31/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | | 615+850 | 2008035 | H-250 | 14,0 | | 282 |
| 31/08/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | | 615+750 | 2008036 | H-250 | 9,0 | | 270 |
| 01/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | | 615+290 | 2009001 | H-250 | 14,0 | | 284 |
| 02/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-17 | | 615+430 | 2009002 | H-250 | 10,0 | | 280 |
| 02/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | | 611+140 | 2009003 | H-250 | 8,0 | | 263 |
| 04/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | | 611+400 | 2009004 | H-250 | 8,0 | | 310 |
| 04/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | | 611+260 | 2009005 | H-250 | 9,0 | | 331 |
| 05/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | | 611+280 | 2009006 | H-250 | 11,0 | | 273 |
| 05/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | | 611+175 | 2009007 | H-250 | 10,0 | | 252 |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | | 611+160 | 2009008 | H-250 | 17,0 | | 279 |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-14 | | 611+140 | 2009009 | H-250 | 12,0 | | 276 |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | | 614+600 | 2009010 | H-250 | 7,0 | | 332 |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | | 614+560 | 2009011 | H-250 | 12,0 | | 349 |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | | 614+510 | 2009012 | H-250 | 12,0 | | 334 |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | | 614+480 | 2009013 | H-250 | 12,0 | | 335 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | | 614+450 | 2009014 | H-250 | 12,0 | | 337 |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | | 614+410 | 2009015 | H-250 | 13,0 | | 320 |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | | 614+420 | 2009016 | H-250 | 9,0 | | 305 |
| 06/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-16 | | 614+340 | 2009017 | H-250 | 14,0 | | 267 |
| 07/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | | 609+070 | 2009018 | H-250 | 12,0 | | 293 |
| 07/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | | 609+060 | 2009019 | H-250 | 12,0 | | 294 |
| 08/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | | 608+880 | 2009020 | H-250 | 8,0 | | 360 |
| 08/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | | 608+840 | 2009021 | H-250 | 9,0 | | 346 |
| 8/9/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE INFERIOR | | 622+230 | 2009022 | | 17,0 | | 512 |
| 8/9/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE INFERIOR | | 622+230 | 2009023 | | 20,0 | | 533 |
| 8/9/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE INFERIOR | | 622+230 | 2009024 | H-400 | 14,0 | | 544 |
| 8/9/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE INFERIOR | | 622+230 | 2009025 | | 14,0 | | 460 |
| 8/9/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE INFERIOR | | 622+230 | 2009026 | | 16,0 | | 516 |
| 8/9/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE INFERIOR | | 622+230 | 2009027 | | 12,0 | | 491 |
| 09/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | | 608+680 | 2009028 | H-250 | 18,0 | | 245 |
| 09/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | | 608+660 | 2009029 | H-250 | 8,0 | | 282 |
| 11/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | | 608+180 | 2009030 | H-250 | 12,0 | | 280 |
| 11/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-12 | | 608+160 | 2009031 | H-250 | 13,0 | | 279 |
| 12/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | | 607+820 | 2009032 | H-250 | 16,0 | | 253 |
| 12/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | | 607+790 | 2009033 | H-250 | 10,0 | | 329 |
| 12/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | | 607+780 | 2009034 | H-250 | 15,0 | | 290 |
| 12/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | | 607+320 | 2009035 | H-250 | 9,0 | | 321 |
| 13/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | | 607+380 | 2009036 | H-250 | 14,0 | | 259 |
| 13/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | | 607+340 | 2009037 | H-250 | 12,0 | | 256 |
| 13/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | | 607+350 | 2009038 | H-250 | 11,0 | | 257 |
| 13/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | | 607+330 | 2009039 | H-250 | 10,0 | | 318 |
| 14/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | | 607+240 | 2009040 | H-250 | 13,0 | | 271 |
| 14/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-11 | | 607+200 | 2009041 | H-250 | 15,0 | | 264 |
| 14/09/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | TABLERO | TABLERO | | 623+537 | 2009042 | | 15,0 | | 384 |
| 14/09/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | TABLERO | TABLERO | | 623+537 | 2009043 | H-300 | 13,0 | | 376 |
| 14/09/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | TABLERO | TABLERO | | 623+537 | 2009044 | | 8,0 | | 403 |
| 14/09/00 | ESTRUCTURAS | P.S.18 | TABLERO | TABLERO | | 623+537 | 2009045 | | 15,0 | | 388 |
| 15/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-10 | | 607+160 | 2009046 | H-250 | 16,0 | | 264 |
| 15/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-10 | | 607+130 | 2009047 | H-250 | 13,0 | | 240 |
| 15/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-9 | | 606+260 | 2009048 | H-250 | 14,0 | | 264 |
| 15/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-9 | | 605+840 | 2009049 | H-250 | 12,0 | | 279 |
| 16/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-8 | | 605+790 | 2009050 | H-250 | 15,0 | | 254 |

OBRA: ~~L.A.V.~~ MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ~~ZARAGOZA.~~ SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.

CONTROL CUALITATIVO.

HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm$^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 18/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-8 | | 605+790 | 2009051 | H-250 | 15,0 | | 219 |
| 19/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-7 | | 604+560 | 2009052 | H-250 | 18,0 | | 243 |
| 19/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-7 | | 604+540 | 2009053 | H-250 | 14,0 | | 265 |
| 20/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-3 | | 603+390 | 2009054 | H-250 | 16,0 | | 324 |
| 20/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-6 | | 603+400 | 2009055 | H-250 | 13,0 | | 322 |
| 20/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE SUPERIOR | | 622+230 | 2009056 | | 12,0 | | 431 |
| 20/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE SUPERIOR | | 622+230 | 2009057 | H-400 | 15,0 | | 479 |
| 20/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE SUPERIOR | | 622+230 | 2009058 | | 16,0 | | 457 |
| 20/09/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 4 | FASE SUPERIOR | | 622+230 | 2009059 | | 12,0 | | 476 |
| 21/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-5 | | 603+280 | 2009060 | H-250 | 12,0 | | 316 |
| 21/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | | 602+980 | 2009061 | H-250 | 16,0 | | 280 |
| 21/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | | 602+950 | 2009062 | H-250 | 12,0 | | 254 |
| 21/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | | 602+920 | 2009063 | H-250 | 12,0 | | 286 |
| 22/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | | 602+820 | 2009064 | H-250 | 14,0 | | 257 |
| 22/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | | 602+760 | 2009065 | H-250 | 15,0 | | 256 |
| 22/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | | 602+680 | 2009066 | H-250 | 12,0 | | 257 |
| 22/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | | 602+630 | 2009067 | H-250 | 18,0 | | 271 |
| 23/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-4 | | 602+600 | 2009068 | H-250 | 16,0 | | 259 |
| 25/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | | 601+650 | 2009069 | H-250 | 10,0 | | 269 |
| 25/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | | 601+630 | 2009070 | H-250 | 15,0 | | 223 |
| 26/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | | 601+550 | 2009071 | H-250 | 16,0 | | 230 |
| 26/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | | 601+480 | 2009072 | H-250 | 17,0 | | 278 |
| 26/09/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 1 | ZAPATA | | | 2009073 | H-250 | 8,0 | | 317 |
| 26/09/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 2 | ZAPATA | | | 2009074 | H-250 | 10,0 | | 290 |
| 26/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | | 601+400 | 2009075 | H-250 | 11,0 | | 245 |
| 26/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | | 601+380 | 2009076 | H-250 | 9,0 | | 267 |
| 27/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | | 601+360 | 2009077 | H-250 | 16,0 | | 260 |
| 27/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | | 601+330 | 2009078 | H-250 | 12,0 | | 228 |
| 27/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | | 601+300 | 2009079 | H-250 | 10,0 | | 278 |
| 28/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | | 601+240 | 2009081 | H-250 | 14,0 | | 263 |
| 28/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-2 | | 601+190 | 2009079 | H-250 | 12,0 | | 273 |
| 28/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-1 | | 600+920 | 2009083 | H-250 | 12,0 | | 276 |
| 29/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-1 | | 600+840 | 2009084 | H-250 | 12,0 | | 259 |
| 29/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-1 | | 600+800 | 2009085 | H-250 | 10,0 | | 290 |
| 29/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-1 | | 600+770 | 2009086 | H-250 | 12,0 | | 281 |
| 30/09/00 | SOLUCION RIGIDA | LOSA KARST | LOSA | D-1 | | 600+265 | 2009087 | H-250 | 16,0 | | 262 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.
CONTROL CUALITATIVO.
HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 02/10/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP 11 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 612+575 | 2010001 | | 14,0 | | 295 |
| 02/10/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP 11 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 613+601 | 2010002 | H-250 | 15,0 | | 330 |
| 03/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S.10 BIS | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 612+575 | 2010003 | H-250 | 9,0 | | 320 |
| 05/10/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP 11 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 613+601 | 2010004 | | 9,0 | | 277 |
| 05/10/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP 11 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 613+601 | 2010005 | H-250 | 12,0 | | 278 |
| 05/10/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP 11 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 613+601 | 2010006 | | 11,0 | | 303 |
| 05/10/00 | ESTRUCTURAS | PASO SUP 11 | ESTRIBO 2 | ZAPATA | | 613+601 | 2010007 | | 11,0 | | 267 |
| 06/10/00 | ESTRUCTURAS | PS. 9 BIS | TABLERO | TABLERO | | 611+517 | 2010008 | | 16,0 | | 350 |
| 06/10/00 | ESTRUCTURAS | PS. 9 BIS | TABLERO | TABLERO | | 611+517 | 2010009 | | 17,0 | | 361 |
| 06/10/00 | ESTRUCTURAS | PS. 9 BIS | TABLERO | TABLERO | | 611+517 | 2010010 | H-300 | 17,0 | | 372 |
| 06/10/00 | ESTRUCTURAS | PS. 9 BIS | TABLERO | TABLERO | | 611+517 | 2010011 | | 15,0 | | 384 |
| 06/10/00 | ESTRUCTURAS | PS. 9 BIS | TABLERO | TABLERO | | 611+517 | 2010012 | | 7,0 | | 334 |
| 11/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE INFERIOR | | 622+120 | 2010013 | | 10,0 | | 419 |
| 11/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE INFERIOR | | 622+120 | 2010014 | | 12,0 | | 419 |
| 11/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE INFERIOR | | 622+120 | 2010015 | H-400 | 15,0 | | 436 |
| 11/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE INFERIOR | | 622+120 | 2010016 | | 12,0 | | 438 |
| 11/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE INFERIOR | | 622+120 | 2010017 | | 15,0 | | 430 |
| 20/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 613+601 | 2010018 | H-250 | | | 314 |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE SUPERIOR | | 622+120 | 2010019 | | 6,0 | | 504 |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE SUPERIOR | | 622+120 | 2010020 | | 17,0 | | 501 |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE SUPERIOR | | 622+120 | 2010021 | H-400 | 17,0 | | 468 |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE SUPERIOR | | 622+120 | 2010022 | | 18,0 | | 384 |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 3 | FASE SUPERIOR | | 622+120 | 2010023 | | 16,0 | | 438 |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 1 | ALZADO | | 613+601 | 2010024 | H-300 | 13,0 | | 340 |
| 25/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 1 | ALZADO | | 613+601 | 2010025 | | 10,0 | | 378 |
| 27/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S. 10 BIS | TABLERO | TABLERO | | 612+575 | 2010026 | | 9,0 | | 356 |
| 27/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S. 10 BIS | TABLERO | TABLERO | | 612+575 | 2010027 | H-300 | 12,0 | | 331 |
| 27/10/00 | ESTRUCTURAS | P.S. 10 BIS | TABLERO | TABLERO | | 612+575 | 2010028 | | 11,0 | | 348 |
| 06/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 2 | ALZADO | | 613+601 | 2011001 | H-300 | 18,0 | | 277 |
| 06/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 2 | ALZADO | | 613+601 | 2011002 | | 18,0 | 199 | 260 |
| 09/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 2 | ALZADO | | 613+601 | 2011003 | | 12,0 | 287 | 340 |
| 09/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 2 | ALZADO | | 613+601 | 2011004 | H-250 | 10,0 | 300 | 344 |
| 09/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | PILA 2 | ALZADO | | 613+601 | 2011005 | | 12,0 | 285 | 320 |
| 17/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 613+601 | 2011006 | H-250 | 12,0 | 285 | 362 |
| 17/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | ESTRIBO 2 | ALZADO | | 613+601 | 2011007 | | 12,0 | 283 | 354 |

OBRA: L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA, TRAMO MADRID - ZARAGOZA. SUBTRAMO VI a y b. PLATAFORMA.
CONTROL CUALITATIVO.
HORMIGON

| FECHA FABRIC. | CAPITULO | CODIGO ESTRUCTURA | ELEMENTO | SUBELEMENTO | VOLUMEN | PK | REF. DE ENSAYO | TIPO DE HORMIGON | CONO ABRAMS | ROTURA MEDIA kp/cm² | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 7 DIAS | 28 DIAS |
| 27/11/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | ESTRIBO 1 | CARGADERO | | 613+601 | 2011008 | H-250 | 10,0 | 213 | 378 |
| 18/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE INFERIOR | | 622+090 | 2012001 | | 17,0 | | 480 |
| 18/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE INFERIOR | | 622+090 | 2012002 | | 13,0 | 469 | 480 |
| 18/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE INFERIOR | | 622+090 | 2012003 | H-400 | 14,0 | | 459 |
| 18/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE INFERIOR | | 622+090 | 2012004 | | 16,0 | 477 | 510 |
| 18/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE INFERIOR | | 622+090 | 2012005 | | 16,0 | | 462 |
| 18/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE INFERIOR | | 622+090 | 2012006 | | 8,0 | 338 | 395 |
| 21/12/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | TABLERO | TABLERO | | 613+601 | 2012007 | | 14,0 | | 354 |
| 21/12/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | TABLERO | TABLERO | | 613+601 | 2012008 | | 15,0 | 305 | 359 |
| 21/12/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | TABLERO | TABLERO | | 613+601 | 2012009 | H-300 | 13,0 | | 363 |
| 21/12/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | TABLERO | TABLERO | | 613+601 | 2012010 | | 14,0 | 357 | 417 |
| 21/12/00 | ESTRUCTURAS | P.S.11 | TABLERO | TABLERO | | 613+601 | 2012011 | | 14,0 | | 412 |
| 28/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE SUPERIOR | | 622+090 | 2012012 | | 10,0 | | 470 |
| 28/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE SUPERIOR | | 622+090 | 2012013 | H-400 | 11,0 | 383 | 445 |
| 28/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE SUPERIOR | | 622+090 | 2012014 | | 11,0 | | 472 |
| 28/12/00 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 2 | FASE SUPERIOR | | 622+090 | 2012015 | | 11,0 | 402 | 420 |
| 15/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE INFERIOR | | 622+050 | 0101001 | | 14,0 | | 413 |
| 15/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE INFERIOR | | 622+050 | 0101002 | H-400 | 12,0 | 426 | 487 |
| 15/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE INFERIOR | | 622+050 | 0101003 | | 13,0 | | 508 |
| 15/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE INFERIOR | | 622+050 | 0101004 | | 13,0 | 434 | 472 |
| 23/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE SUPERIOR | | 622+050 | 0101005 | | 10,0 | 429 | 489 |
| 23/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE SUPERIOR | | 622+050 | 0101006 | H-400 | 12,0 | 435 | 492 |
| 23/01/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | TABLERO VANO 1 | FASE SUPERIOR | | 622+050 | 0101007 | | 13,0 | 455 | 504 |
| 25/02/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 622+020 | 0102001 | H-250 | 10,0 | | 378 |
| 25/02/01 | ESTRUCTURAS | VIADUCTO | ESTRIBO 1 | ALZADO | | 622+020 | 0102002 | | 9,0 | 314 | 354 |

## 6.6.2.- Resumen del control de calidad Empresa Constructora

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **31/03/99** | MARCO 6x6 | SOLERA | 625+990 | H-200 | 6 | 07/04/99 | 279,0 | 28/04/99 | 317,1 | | |
| **08/04/99** | MARCO 6x6 | SOLERA | 624+100 | H-200 | 7 | 15/04/99 | 221,4 | 06/05/99 | 255,9 | | |
| **09/04/99** | VIADUCTO | PILA 5.PILOTE 3 | 622+000 | H-250 | 17 | 16/04/99 | 196,7 | 07/05/99 | 257,5 | | |
| **09/04/99** | VIADUCTO | PILA 5. PILOTE 7 | 622+000 | H-250 | 17 | 16/04/99 | 174,9 | 07/05/99 | 254,3 | | |
| **09/04/99** | VIADUCTO | PILA 5. PILOTE 9 | 622+000 | H-250 | 17 | 16/04/99 | 176,2 | 07/05/99 | 201,9 | | |
| **12/04/99** | VIADUCTO | PILA 5. PILOTE 6 | 622+000 | H-250 | 15 | 19/04/99 | 178,4 | 10/05/99 | 215,1 | | |
| **12/04/99** | VIADUCTO | PILA 5. PILOTE 8 | 622+000 | H-250 | 17 | 19/04/99 | 177,5 | 10/05/99 | 215,1 | | |
| **13/04/99** | VIADUCTO | PILA 5. PILOTE 1 | 622+000 | H-250 | 18 | 20/04/99 | 182,5 | 11/05/99 | 237,3 | | |
| **13/04/99** | VIADUCTO | PILA 5. PILOTE 2 | 622+000 | H-250 | 16 | 20/04/99 | 189,6 | 11/05/99 | 236,7 | | |
| **13/04/99** | VIADUCTO | PILA 5. PILOTE 4 | 622+000 | H-250 | 15 | 20/04/99 | 180,2 | 11/05/99 | 234,2 | | |
| **13/04/99** | VIADUCTO | PILA 5. PILOTE 5 | 622+000 | H-250 | 15 | 20/04/99 | 177,3 | 11/05/99 | 202,9 | | |
| **14/04/99** | VIADUCTO | PILA 3. PILOTE 3 | 622+000 | H-250 | 17 | 21/04/99 | 194,8 | 12/05/99 | 257,0 | | |
| **14/04/99** | VIADUCTO | PILA 3. PILOTE 4 | 622+000 | H-250 | 18 | 21/04/99 | 215,0 | 12/05/99 | 273,0 | | |
| **14/04/99** | VIADUCTO | PILA 3. PILOTE 6 | 622+000 | H-250 | 18 | 21/04/99 | 179,0 | 12/05/99 | 253,9 | | |
| **14/04/99** | VIADUCTO | PILA 3. PILOTE 9 | 622+000 | H-250 | 18 | 21/04/99 | 177,2 | 12/05/99 | 252,0 | | |
| **16/04/99** | MARCO 6x6 | ALZADO SUR | 625+990 | H-250 | 8 | 23/04/99 | 212 | 14/05/99 | 286,0 | | |
| **19/04/99** | MARCO 6x6 | ALZADO NORTE | 625+990 | H-250 | 10 | 26/04/99 | 192,8 | 17/05/99 | 228,3 | | |
| **19/04/99** | VIADUCTO | PILA 4. PILOTE 7 | 622+000 | H-250 | 18 | 26/04/99 | 176,6 | 17/05/99 | 211,6 | | |
| **19/04/99** | VIADUCTO | PILA 4. PILOTE 8 | 622+000 | H-250 | 14 | 26/04/99 | 180,3 | 17/05/99 | 197,5 | | |
| **20/04/99** | VIADUCTO | PILA 4. PILOTE 1 | 622+000 | H-250 | 11 | 27/04/99 | 197,4 | 18/05/99 | 194,3 | | |
| **20/04/99** | VIADUCTO | PILA 4. PILOTE 2 | 622+000 | H-250 | 17 | 27/04/99 | 177,8 | 18/05/99 | 204,9 | | |
| **20/04/99** | VIADUCTO | PILA 4. PILOTE 3 | 622+000 | H-250 | 19 | 27/04/99 | 176,4 | 18/05/99 | 234,5 | | |
| **20/04/99** | VIADUCTO | PILA 4. PILOTE 4 | 622+000 | H-250 | 14 | 27/04/99 | 174,9 | 18/05/99 | 238,3 | | |
| **20/04/99** | VIADUCTO | PILA 4. PILOTE 5 | 622+000 | H-250 | 16 | 27/04/99 | 184,5 | 18/05/99 | 262,1 | | |
| **20/04/99** | VIADUCTO | PILA 4. PILOTE 6 | 622+000 | H-250 | 18 | 27/04/99 | 192,1 | 18/05/99 | 298,5 | | |
| **21/04/99** | MARCO 6x6 | SOLERA | 625+212 | H-200 | 8 | 28/04/99 | 164,8 | 19/05/99 | 223,5 | | |
| **21/04/99** | VIADUCTO | . PILOTE 1 | 622+000 | H-250 | 17 | 28/04/99 | 176,9 | 19/05/99 | 228,5 | | |
| **21/04/99** | VIADUCTO | PILA 3. PILOTE 2 | 622+000 | H-250 | - | 28/04/99 | 186,4 | 19/05/99 | 263,9 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **21/04/99** | VIADUCTO | PILA 3. PILOTE 7 | 622+000 | H-250 | 17 | 28/04/99 | 178,6 | 19/05/99 | 170,4 | | |
| **22/04/99** | MARCO 6x6 | ALZADO NORTE | 624+100 | H-250 | 7 | 29/04/99 | 129,9 | 20/05/99 | 314,0 | | |
| **22/04/99** | VIADUCTO | PILA 3. PILOTE 8 | 622+000 | H-250 | 15 | 29/04/99 | 199,8 | 20/05/99 | 212,0 | | |
| **22/04/99** | VIADUCTO | PILA 3. PILOTE 5 | 622+000 | H-250 | 16 | 29/04/99 | 189,8 | 20/05/99 | 204,0 | | |
| **03/05/99** | MARCO 6x6 | ALZADO SUR | 624+100 | H-250 | - | 10/05/99 | 158,4 | 31/05/99 | 194,5 | | |
| **05/05/99** | MARCO 6x6 | ALZADO NORTE | 625+212 | H-250 | 9 | 12/05/99 | 222,6 | 02/06/99 | 288,8 | | |
| **06/05/99** | MARCO 6x6 | SOLERA | 623+264 | H-200 | 10 | 13/05/99 | 200,6 | 03/06/99 | 246,1 | | |
| **11/05/99** | MARCO 6x6 | ALZADO SUR | 625+212 | H-250 | 7 | 18/05/99 | 225,0 | 08/06/99 | 273,6 | | |
| **14/05/99** | MARCO 6x6 | ALZADO SUR | 623+264 | H-250 | 8 | 21/05/99 | 244,0 | 11/06/99 | 265,9 | | |
| **17/05/99** | MARCO 6x6 | DINTEL | 625+990 | H-250 | 11 | 24/05/99 | 287,3 | 14/06/99 | 382,0 | | |
| **24/05/99** | MARCO 3x3 | SOLERA | 621+560 | H-250 | - | 31/05/99 | 247,0 | 21/06/99 | 315,5 | | |
| **25/05/99** | MARCO 3x3 | SOLERA | 620+940 | H-250 | - | 01/06/99 | 250,0 | 22/06/99 | 295,0 | | |
| **26/05/99** | MARCO 6x6 | SOLERA | 607+025 | H-200 | 9 | 02/06/99 | 223,0 | 23/06/99 | 268,3 | | |
| **04/06/99** | MARCO 3x3 | ALZADO NORTE | 621+560 | H-250 | 11 | 11/05/99 | 221,0 | 02/07/99 | 299,0 | | |
| **07/06/99** | MARCO 6x6 | ALZADO NORTE | 623+264 | H-250 | 8 | 14/06/99 | 251,8 | 05/07/99 | 302,4 | | |
| **07/06/99** | MARCO 3x3 | ALZADO SUR | 621+560 | H-250 | 6 | 14/06/99 | 258,0 | 05/07/99 | 296,0 | | |
| **08/06/99** | MARCO 6x6 | DINTEL | 625+212 | H-250 | 8 | 15/06/99 | 230,3 | 06/07/99 | 285,3 | | |
| **09/06/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA ALETA IZQUIERDA NORTE | 625+990 | H-200 | 7 | 16/06/99 | 265,0 | 07/07/99 | 349,0 | | |
| **11/06/99** | PASO 16 | ZAPATA PILA IZQUIERDA | 619+740 | H-250 | 7 | 18/06/99 | 210,6 | 09/07/99 | 277,0 | | |
| **11/06/99** | PASO 16 | ZAPATA PILA DERECHA. | 619+740 | H-250 | 10 | 18/06/99 | 207,5 | 09/07/99 | 281,0 | | |
| **11/06/99** | MARCO 3x3 | ALZADO SUR | 620+940 | H-250 | 9 | 18/06/99 | 203,4 | 09/07/99 | 305,0 | | |
| **11/06/99** | MARCO 6x6 | DINTEL | 621+560 | H-250 | 9 | 18/06/99 | 210,6 | 09/07/99 | 284,0 | | |
| **14/06/99** | MARCO 6x6 | DINTEL | 624+100 | H-250 | 9 | 21/06/99 | 194,8 | 12/07/99 | 255,2 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **14/06/99** | PASO 16 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO. | 619+740 | H-250 | 10 | 21/06/99 | 214,5 | 12/07/99 | 272,0 | | |
| **15/06/99** | PASO 16 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO. | 619+740 | H-250 | 7 | 22/06/99 | 175,0 | 13/07/99 | 245,0 | | |
| **17/06/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>SUR | 607+025 | H-250 | 10 | 24/06/99 | 252,5 | 15/07/99 | 310,0 | | |
| **17/06/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>NORTE | 607+025 | H-250 | 8 | 24/06/99 | 242,5 | 15/07/99 | 331,0 | | |
| **17/06/99** | PASO 17 | ZAPATA<br>PILA DERECHA | 621+160 | H-250 | 7 | 24/06/99 | 225,0 | 15/07/99 | 322,0 | | |
| **18/06/99** | PASO 12 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO. | 614+820 | H-250 | 7 | 25/06/99 | 247,0 | 16/07/99 | 313,0 | | |
| **18/06/99** | PASO 12 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 614+820 | H-250 | 10 | 25/06/99 | 231,0 | 16/07/99 | 284,0 | | |
| **18/06/99** | PASO 12 | ZAPATA<br>PILA DERECHA | 614+820 | H-250 | 8 | 25/06/99 | 205,0 | 16/07/99 | 272,0 | | |
| **18/06/99** | MARCO 3x3 | DINTEL | 620+960 | H-250 | 8 | 25/06/99 | 226,0 | 16/07/99 | 314,0 | | |
| **21/06/99** | PASO 17 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 621+140 | H-250 | 6 | 28/06/99 | 215,0 | 19/07/99 | 287,0 | | |
| **21/06/99** | PASO 12 | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 614+820 | H-250 | 11 | 28/06/99 | 164,0 | 19/07/99 | 251,0 | | |
| **22/06/99** | VIADUCTO | ZAPATA<br>ESTRIBO 1 | 622+000 | H-250 | 7 | 29/06/99 | 180,3 | 20/07/99 | 257,0 | | |
| **23/06/99** | PASO 13 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 615+780 | H-250 | 8 | 30/06/99 | 175,0 | 21/07/99 | 246,0 | | |
| **23/06/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>ALETA SUR IZQUIERDA | 625+990 | H-250 | 11 | 30/06/99 | 194,0 | 21/07/99 | 263,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **23/06/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>ALETA NORTE IZQUIERDA | 625+990 | H-250 | 12 | 30/06/99 | 176,0 | 21/07/99 | 240,0 | | |
| **23/06/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA<br>ALETA SUR DERECHA | 625+990 | H-200 | 15 | 30/06/99 | 203,0 | 21/07/99 | 258,0 | | |
| **24/06/99** | PASO13 | ZAPATA<br>PILA DERECHA | 617+780 | H-250 | 11 | 01/07/99 | 179,0 | 22/07/99 | 246,0 | | |
| **24/06/99** | PASO 13 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 615+780 | H-250 | 8 | 01/07/99 | 170,3 | 22/07/99 | 229,0 | | |
| **24/06/99** | PASO 13 | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 615+780 | H-250 | 9 | 01/07/99 | 186,0 | 22/07/99 | 229,0 | | |
| **28/06/99** | MARCO 5 X 3,5 | SOLERA | 607+580 | H-250 | 12 | 05/06/99 | 174,7 | 26/07/99 | 243,0 | | |
| **28/06/99** | PASO 20 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 625+700 | H-250 | 5 | 05/06/99 | 166,0 | 26/07/99 | 238,0 | | |
| **30/06/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>ALETA SUR IZQUIERDA | 625+212 | H-250 | 7 | 07/07/99 | 165,0 | 28/07/99 | 217,0 | | |
| **30/06/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA<br>ALETA NORTE IZQUIERDA | 625+212 | H-200 | 10 | 07/07/99 | 175,0 | 28/07/99 | 219,0 | | |
| **30/06/99** | PASO 20 | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 625+700 | H-250 | 9 | 07/07/99 | 152,0 | 28/07/99 | 212,0 | | |
| **30/06/99** | PASO 20 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 625+700 | H-250 | 4 | 07/07/99 | 163,0 | 28/07/99 | 223,0 | | |
| **01/07/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>ALETA SUR DERECHA | 625+990 | H-250 | 6 | 08/07/99 | 181,4 | 29/07/99 | 233,9 | | |
| **02/07/99** | PASO 22 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 627+962 | H-250 | 9 | 09/07/99 | 176,0 | 30/07/99 | 246,0 | | |
| **02/07/99** | PASO 22 | ZAPATA<br>PILA DERECHA | 627+962 | H-250 | 9 | 09/07/99 | 186,0 | 30/07/99 | 247,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **02/07/99** | PASO 22 | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 627+962 | H-250 | 14 | 09/07/99 | 153,0 | 30/07/99 | 217,0 | | |
| **05/07/99** | MARCO 6x6 | DINTEL | 623+264 | H-250 | 9 | 12/07/99 | 221,5 | 02/08/99 | 301,8 | | |
| **05/07/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>ALETA NORTE DERECHA | 625+990 | H-250 | 12 | 12/07/99 | 214,0 | 02/08/99 | 297,0 | | |
| **06/07/99** | PASO 9 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 610+365 | H-250 | 10 | 13/07/99 | 218,0 | 03/08/99 | 287,0 | | |
| **06/07/99** | PASO 22 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 627+962 | H-250 | 8 | 13/07/99 | 224,0 | 03/08/99 | 298,0 | | |
| **08/07/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>ALETA DERECHA SUR | 625+212 | H-250 | 7 | 15/07/99 | 207,0 | 05/08/99 | 253,0 | | |
| **09/07/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>ALETA | 625+212 | H-250 | 4 | 16/07/99 | 231,0 | 06/08/99 | 281,0 | | |
| **09/07/99** | PASO 7 | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 608+370 | H-250 | - | 16/07/99 | 203,0 | 06/08/99 | 238,0 | | |
| **12/07/99** | MARCO | ALZADO<br>ALETA 4 | 625+212 | H-250 | 7 | 19/07/99 | 275,0 | 09/08/99 | 315,0 | | |
| **12/07/99** | PASO 7 | ZAPATA<br>PILA DERECHA | 608+370 | H-250 | 8 | 19/07/99 | 301,0 | 09/08/99 | 329,0 | | |
| **13/07/99** | VIADUCTO | TACONES<br>ESTRIBO 1 SUR VIADUCTO | 608+370 | H-250 | 8 | 20/07/99 | 223,0 | 10/08/99 | 260,0 | | |
| **13/07/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA<br>ALETA DERECHA NORTE | 624+100 | H-200 | 9 | 20/07/99 | 217,0 | 10/08/99 | 273,0 | | |
| **13/07/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA NORTE | 624+100 | H-200 | 6 | 20/07/99 | 204,0 | 10/08/99 | 265,0 | | |
| **14/07/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA NORTE | 624+100 | H-200 | 11 | 21/07/99 | 204,0 | 11/08/99 | 290,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **14/07/99** | PASO 7 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO NORTE | 608+370 | H-250 | 8 | 21/07/99 | 221,0 | 11/08/99 | 255,0 | | |
| **15/07/99** | MARCO 6X6 | ZAPATA<br>ALETA DERECHA SUR | 624+100 | H-200 | 15 | 22/07/99 | 197,0 | 12/08/99 | 258,0 | | |
| **16/07/99** | PASO 7 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 608+370 | H-250 | 9 | 23/07/99 | 196,7 | 13/08/99 | 223,7 | Rotura a 60 días.<br>Rotura a 90 días. | 259,0<br>273,7 |
| **19/07/99** | PASO 16 | ALZADO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 619+740 | H-250 | 8 | 26/07/99 | 212,0 | 16/08/99 | 309,0 | | |
| **20/07/99** | PASO 16 | ALZADO<br>PILA DERECHA | 619+740 | H-300 | 13 | 27/07/99 | 178,0 | 17/08/99 | 233,0 | Rotura a 60 días. | 299,0 |
| **20/07/99** | PASO 8 | ZAPATA<br>PILA DERECHA | 609+255 | H-300 | 6 | 27/07/99 | 247,5 | 17/08/99 | 340,5 | Rotura a 60 días. | 410,0 |
| **20/07/99** | MARCO 6X6 | ALETA<br>IZQUIERDA NORTE | 624+100 | H-250 | 4 | 27/07/99 | 248,0 | 17/08/99 | 317,0 | Rotura a 60 días. | 400,0 |
| **20/07/99** | MARCO 6X6 | ALETA<br>DERECHA. NORTE | 624+100 | H-250 | 10 | 27/07/99 | 261,0 | 17/08/99 | 344,0 | Rotura a 60 días. | 402,0 |
| **21/07/99** | PASO 8 | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 609+255 | H-250 | 17 | 28/07/99 | 225,0 | 18/08/99 | 291,0 | Rotura a 60 días. | 301,0 |
| **21/07/99** | PASO 4 | SOLERA | 604+834 | H-200 | 13 | 28/07/99 | 209,0 | 18/08/99 | 274,0 | Rotura a 60 días. | 286,5 |
| **22/07/99** | MARCO 6 X6 | ZAPATA<br>ALETA DERECHA NORTE | 623+264 | H-200 | 9 | 29/07/99 | 213,3 | 19/08/99 | 277,0 | | |
| **22/07/99** | MARCO 6 X 6 | ALZADO<br>ALETA DERECHA SUR | 624+100 | H-250 | 7 | 29/07/99 | 206,1 | 19/08/99 | 261,0 | | |
| **22/07/99** | PASO 8 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO. | 609+255 | H-250 | 9 | 29/07/99 | 185,9 | 19/08/99 | 259,0 | | |
| **22/07/99** | MARCO 6 X 6 | ALZADO<br>ALETA IZQUIERDA SUR | 624+100 | H-250 | 8 | 29/07/99 | 198,1 | 19/08/99 | 269,0 | | |
| **23/07/99** | PASO 17 | ALZADO<br>PILA DERECHA | 621+160 | H-300 | 6 | 30/07/99 | 221,0 | 20/08/99 | 251,0 | Rotura a 60 días. | 297,0 |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **23/07/99** | PASO 17 | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA | 621+160 | H-300 | 5 | 30/07/99 | 228,0 | 20/08/99 | 264,0 | Rotura a 60 días. | 348,0 |
| **23/07/99** | PASO 17 | ALZADO<br>ESTRIBO DERECHO | 621+160 | H-250 | 10 | 30/07/99 | 155,0 | 20/08/99 | 224,0 | | |
| **23/07/99** | MARCO 6x4,5 | LOSA<br>CIMENTACIÓN | 604+120 | H-250 | 9 | 30/07/99 | 186,0 | 20/08/99 | 231,0 | | |
| **23/07/99** | PASO 16 | ALZADO<br>ESTRIBO DERECHO | 619+740 | H-250 | 8 | 30/07/99 | 197,0 | 20/08/99 | 263,0 | | |
| **26/07/99** | PASO 16 | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA | 619+740 | H-300 | 7 | 02/08/99 | 301,0 | 23/08/99 | 346,0 | | |
| **26/07/99** | MARCO 6X6 | ZAPATA<br>DERECHA SUR | 623+260 | H-200 | 7 | 02/08/99 | 225,0 | 23/08/99 | 265,0 | | |
| **27/07/99** | PASO 8 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 609+255 | H-200 | 12 | 03/08/99 | 231,5 | 24/08/99 | 274,5 | Rotura a 60 días. | 291,5 |
| **27/07/99** | PASO 8 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 609+255 | H-200 | 7 | 03/08/99 | 253,0 | 24/08/99 | 274,0 | Rotura a 60 días. | 291,0 |
| **28/07/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA NORTE | 623+264 | H-200 | 11 | 04/08/99 | 189,0 | 25/08/99 | 244,5 | Rotura a 60 días. | 258,0 |
| **28/07/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA SUR | 623+264 | H-200 | 7 | 04/08/99 | 201,0 | 25/08/99 | 263,5 | Rotura a 60 días. | 291,5 |
| **28/07/99** | PASO 6 | LOSA<br>CIMENTACIÓN NORTE | 606+640 | H-250 | 8 | 04/08/99 | 213,5 | 25/08/99 | 267,5 | Rotura a 60 días. | 296,0 |
| **28/07/99** | PASO 12 | ALZADO<br>ESTRIBO IZQUIERDO SUR | 614+820 | H-250 | 6 | 04/08/99 | 233,0 | 25/08/99 | 276,5 | Rotura a 60 días. | 301,5 |
| **29/07/99** | PASO 9 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 610+365 | H-250 | 8 | 05/08/99 | 221,0 | 26/08/99 | 273,7 | Rotura a 60 días. | 297,0 |
| **29/07/99** | MARCO 6X6 | ALZADO<br>ALETA DERECHA SUR | 623+264 | H-250 | 11 | 05/08/99 | 244,0 | 26/08/99 | 293,5 | Rotura a 60 días. | 307,0 |
| **29/07/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>ALETA DERECHA NORTE | 623+264 | H-250 | 9 | 05/08/99 | 241,0 | 26/08/99 | 296,5 | Rotura a 60 días. | 317,5 |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **30/07/99** | MARCO 6x6 | DINTEL | 607+050 | H-250 | 9 | 06/08/99 | 216,7 | 27/08/99 | 265,3 | Rotura a 60 días. | 289,3 |
| **30/07/99** | PASO 13 | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA | 615+780 | H-300 | 9 | 06/08/99 | 248,0 | 27/08/99 | 309,0 | Rotura a 60 días. | 340,0 |
| **30/07/99** | PASO 13 | ALZADO<br>PILA DERECHA | 615+780 | H-300 | 6 | 06/08/99 | 265,0 | 27/08/99 | 314,0 | Rotura a 60 días. | 327,0 |
| **02/08/99** | PASO 14 | ESTRIBO 1<br>ZAPATA IZQUIERDA | 617+880 | H-250 | 8 | 09/08/99 | 220,5 | 30/08/99 | 265,0 | Rotura a 60 días. | 301,0 |
| **02/08/99** | PASO 14 | ZAPATA<br>PILA DERECHA. | 617+880 | H-250 | 8 | 09/08/99 | 256,0 | 30/08/99 | 278,5 | | |
| **03/08/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>ALETA IZQUIERDA NORTE | 623+264 | H-250 | 6 | 10/08/99 | 262,0 | 31/08/99 | 293,0 | | |
| **03/08/99** | MARCO 5x3,5 | ALZADO<br>SUR | 607+580 | H-250 | 8 | 10/08/99 | 221,5 | 31/08/99 | 264,5 | | |
| **03/08/99** | PASO 12 | ALZADO<br>ESTRIBO IZQUIERDO NORTE | 614+820 | H-250 | 6 | 10/08/99 | 261,0 | 31/08/99 | 328,0 | | |
| **04/08/99** | PASO 22 | ALZADO<br>PILA 1 NORTE | 628+000 | H-300 | 7 | 11/08/99 | 262,0 | 01/09/99 | 304,0 | | |
| **04/08/99** | PASO 22 | ALZADO<br>PILA 1 SUR | 628+000 | H-300 | 8 | 11/08/99 | 247,0 | 01/09/99 | 272,0 | | |
| **05/08/99** | MARCO 5x3,5 | ALZADO<br>NORTE | 607+580 | H-250 | 9 | 12/08/99 | 230,0 | 02/09/99 | 276,0 | | |
| **05/08/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>ALETA IZQUIERDA SUR | 623+264 | H-250 | 7 | 12/08/99 | 235,0 | 02/09/99 | 299,0 | | |
| **05/08/99** | PASO 16 | ALZADO<br>PILA 2 | 619+720 | H-300 | 6 | 12/08/99 | 258,0 | 02/09/99 | 312,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **06/08/99** | PASO 22 | ALZADO<br>PILA DERECHA SUR | 628+000 | H-300 | 5 | 13/08/99 | 250,0 | 03/09/99 | 320,0 | | |
| **06/08/99** | PASO 22 | ALZADO<br>PILA DERECHA NORTE | 628+000 | H-300 | 6 | 13/08/99 | 242,0 | 03/09/99 | 293,0 | | |
| **09/08/99** | PASO 22 | ALZADO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 628+000 | H-250 | 8 | 16/08/99 | 295,0 | 06/09/99 | 296,0 | | |
| **09/08/99** | PASO 6 | ZAPATA<br>ALETA DERECHA SUR | 606+640 | H-250 | 7 | 16/08/99 | 288,0 | 06/09/99 | 328,0 | | |
| **09/08/99** | PASO 6 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA SUR | 606+640 | H-250 | 8 | 16/08/99 | 281,0 | 06/09/99 | 328,0 | | |
| **09/08/99** | PASO 15 | PILA DERECHA<br>PILOTE 3 | 618+600 | H-250 | 21 | 16/08/99 | 293,0 | 06/09/99 | 323,0 | Rotura a 3 días. | 213,0 |
| **09/08/99** | PASO 15 | PILA IZQUIERDA<br>PILOTE 4 | 618+600 | H-250 | 21 | 16/08/99 | 276,5 | 06/09/99 | 325,0 | Rotura a 3 días. | 204,0 |
| **09/08/99** | PASO 15 | PILA IZQUIERDA<br>PILOTE 1 | 618+600 | H-250 | 19 | 16/08/99 | 282,0 | 06/09/99 | 306,0 | Rotura a 3 días. | 186,0 |
| **09/08/99** | PASO 15 | PILA DERECHA<br>PILOTE 2 | 618+600 | H-250 | 19 | 16/08/99 | 321,0 | 06/09/99 | 318,0 | Rotura a 3 días. | 200,0 |
| **10/08/99** | PASO 15 | PILA IZQUIERDA<br>PILOTE 3 | 618+600 | H-250 | 17 | 17/08/99 | 255,0 | 07/09/99 | 262,0 | | |
| **10/08/99** | PASO 15 | PILA DERECHA<br>PILOTE 4 | 618+600 | H-250 | 19 | 17/08/99 | 251,0 | 07/09/99 | 283,0 | | |
| **10/08/99** | PASO 15 | PILA IZQUIERDA<br>PILOTE 2 | 618+600 | H-250 | 13 | 17/08/99 | 252,0 | 07/09/99 | 284,0 | | |
| **10/08/99** | PASO 15 | PILA DERECHA<br>PILOTE 1 | 618+600 | H-250 | 17 | 17/08/99 | 320,0 | 07/09/99 | 332,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **10/08/99** | MARCO 3x3 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA | 621+560 | H-250 | 8 | 17/08/99 | 232,0 | 07/09/99 | 268,0 | | |
| **10/08/99** | PASO 12 | ALZADO<br>PILA DERECHA | 614+800 | H-300 | 10 | 17/08/99 | 289,0 | 07/09/99 | 318,0 | | |
| **10/08/99** | PASO 10 | PILA 1<br>PILOTE 4 | 611+750 | H-250 | 17 | 17/08/99 | 275,0 | 07/09/99 | 310,0 | | |
| **11/08/99** | PASO 10 | PILA 1<br>PILOTE 1 | 611+750 | H-250 | 17 | 18/08/99 | 251,0 | 08/09/99 | 291,0 | | |
| **11/08/99** | PASO 10 | PILA 2<br>PILOTE 4 | 611+750 | H-250 | 11 | 18/08/99 | 256,0 | 08/09/99 | 264,0 | | |
| **11/08/99** | PASO 10 | PILA 2<br>PILOTE 1 | 611+750 | H-250 | 19 | 18/08/99 | 238,0 | 08/09/99 | 282,0 | | |
| **11/08/99** | PASO 14 | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 617+880 | H-250 | 9 | 18/08/99 | 234,0 | 08/09/99 | 258,0 | | |
| **11/08/99** | PASO 22 | ALZADO<br>ESTRIBO 2 | 627+962 | H-250 | 6 | 18/08/99 | 274,5 | 08/09/99 | 315,0 | | |
| **12/08/99** | PASO 10 | PILA 1<br>PILOTE 2 | 611+750 | H-250 | 19 | 19/08/99 | 239,0 | 09/09/99 | 264,0 | | |
| **12/08/99** | PASO 10 | PILA 1<br>PILOTE 3 | 611+750 | H-250 | 19 | 19/08/99 | 232,0 | 09/09/99 | 284,0 | | |
| **12/08/99** | PASO 10 | PILA 2<br>PILOTE 3 | 611+750 | H-250 | 14 | 19/08/99 | 226,0 | 09/09/99 | 270,0 | | |
| **12/08/99** | PASO 10 | PILA 2<br>PILOTE 2 | 611+750 | H-250 | 17 | 19/08/99 | 214,0 | 09/09/99 | 256,0 | | |
| **12/08/99** | MARCO 3x3 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA | 621+560 | H-200 | 11 | 19/08/99 | 208,0 | 09/09/99 | 250,0 | | |
| **13/08/99** | PASO 16 | CARGADERO<br>ESTRIBO DERECHO | 619+720 | H-250 | 9 | 20/08/99 | - | 10/09/99 | 274,0 | Rotura a 4 días. | 202,0 |
| **13/08/99** | MARCO 3x3 | ZAPATA<br>ALETA DERECHA | 620+990 | H-200 | 8 | 20/08/99 | 245,0 | 10/09/99 | 294,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **13/08/99** | MARCO 5x3,5 | DINTEL | 607+580 | H-250 | 11 | 20/08/99 | 242,0 | 10/09/99 | 273,5 | | |
| **13/08/99** | VIADUCTO | PILA 6<br>PILOTE 3 | 622+000 | H-250 | 16 | 20/08/99 | 238,0 | 10/09/99 | 287,0 | | |
| **13/08/99** | VIADUCTO | PILA 6<br>PILOTE 6 | 622+000 | H-250 | 18 | 20/08/99 | 256,0 | 10/09/99 | 299,0 | | |
| **13/08/99** | VIADUCTO | PILA 6<br>PILOTE 2 | 622+000 | H-250 | 15 | 20/08/99 | 263,0 | 10/09/99 | 306,0 | | |
| **17/08/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA SUR | 607+025 | H-200 | 7 | 24/08/99 | 211,0 | 14/09/99 | 274,0 | | |
| **17/08/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA NORTE | 607+025 | H-200 | 8 | 24/08/99 | 187,0 | 14/09/99 | 266,0 | | |
| **17/08/99** | VIADUCTO | PILA 6<br>PILOTE 8 | 622+000 | H-250 | 17 | 24/08/99 | 290,0 | 14/09/99 | 329,0 | | |
| **17/08/99** | VIADUCTO | PILA 6<br>PILOTE 5 | 622+000 | H-250 | 19 | 24/08/99 | 271,0 | 14/09/99 | 330,0 | | |
| **17/08/99** | VIADUCTO | PILA 6<br>PILOTE 1 | 622+000 | H-250 | 16 | 24/08/99 | 299,0 | 14/09/99 | 306,0 | | |
| **17/08/99** | VIADUCTO | PILA 6<br>PILOTE 9 | 622+000 | H-250 | 18 | 24/08/99 | 299,0 | 14/09/99 | 321,0 | | |
| **18/08/99** | PASO 6 | ZAPATA<br>ALETA DERECHA | 606+640 | H-200 | 7 | 25/08/99 | 227,5 | 15/09/99 | 272,5 | | |
| **18/08/99** | MARCO 3x3 | ALETA<br>IZQUIERDA NORTE | 621+540 | H-250 | 8 | 25/08/99 | 193,0 | 15/09/99 | 256,0 | | |
| **18/08/99** | MARCO 3x3 | ALETA<br>IZQUIERDA Y DERECHA SUR | 621+540 | H-250 | 7 | 25/08/99 | 216,0 | 15/09/99 | 267,0 | | |
| **18/08/99** | VIADUCTO | PILA 1<br>PILOTE 6 | 622+000 | H-250 | 18 | 25/08/99 | 242,0 | 15/09/99 | 300,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **18/08/99** | VIADUCTO | PILA 1<br>PILOTE 9 | 622+000 | H-250 | 15 | 25/08/99 | 224,0 | 15/09/99 | 302,0 | | |
| **18/08/99** | VIADUCTO | PILA 6<br>PILOTE 4 | 622+000 | H-250 | 18 | 25/08/99 | 224,0 | 15/09/99 | 305,0 | | |
| **19/08/99** | VIADUCTO | PILA 6<br>PILOTE 7 | 622+000 | H-250 | 19 | 26/08/99 | 222,0 | 16/09/99 | 257,0 | | |
| **19/08/99** | PASO 6 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA NORTE | 606+640 | H-200 | 7 | 26/08/99 | 195,5 | 16/09/99 | 235,0 | | |
| **19/08/99** | PASO 16 | CARGAD.<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 619+720 | H-250 | 11 | 26/08/99 | - | 16/09/99 | 285,0 | Rotura a 6 días. | 239,0 |
| **19/08/99** | MARCO 3x3 | ALETA<br>IZQUIERDA SUR | 620+910 | H-250 | 7 | 26/08/99 | 237,0 | 16/09/99 | 315,0 | | |
| **20/08/99** | PASO 15 | ZAPATA<br>ESTRIBO 1 | 618+600 | H-250 | 11 | 27/08/99 | 230,0 | 17/09/99 | 269,0 | | |
| **23/08/99** | PASO 17 | ALZADO<br>ESTRIBO 2 | 621+160 | H-250 | 8 | 30/08/99 | 234,0 | 20/09/99 | 257,0 | | |
| **23/08/99** | MARCO 3x3 | ALETA<br>IZQUIERDA NORTE | 620+940 | H-250 | 10 | 30/08/99 | 189,0 | 20/09/99 | 255,0 | | |
| **23/08/99** | MARCO 3x3 | ALETA<br>DERECHA SUR | 620+940 | H-250 | 8 | 30/08/99 | 214,0 | 20/09/99 | 253,0 | | |
| **23/08/99** | PASO 15 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 618+600 | H-250 | 8 | 30/08/99 | 212,5 | 20/09/99 | 262,3 | | |
| **24/08/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA<br>ALETA DERECHA SUR | 607+050 | H-200 | 6 | 31/08/99 | 213,0 | 21/09/99 | 223,0 | | |
| **24/08/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA<br>ALETA DERECHA NORTE | 607+050 | H-200 | 7 | 31/08/99 | 198,0 | 21/09/99 | 213,0 | | |
| **24/08/99** | PASO 4 | ZAPATA<br>ALETA DERECHA SUR | 604+834 | H-200 | 6 | 31/08/99 | 236,0 | 21/09/99 | 292,0 | Rotura a 3 días. | 199,0 |
| **24/08/99** | PASO 4 | ZAPATA<br>ALETA DERECHA NORTE | 604+834 | H-200 | 11 | 31/08/99 | 230,0 | 21/09/99 | 279,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **24/08/99** | PASO 4 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA SUR | 604+834 | H-200 | 9 | 31/08/99 | 269,0 | 21/09/99 | 365,0 | | |
| **25/08/99** | PASO 17 | ALZADO<br>ESTRIBO 1 | 621+160 | H-250 | 8 | 01/09/99 | 219,5 | 22/09/99 | 263,5 | | |
| **25/08/99** | PASO 4 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA NORTE | 604+834 | H-200 | 9 | 01/09/99 | 267,0 | 22/09/99 | 281,0 | | |
| **26/08/99** | PASO 21 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 626+430 | H-250 | 11 | 02/09/99 | 245,0 | 23/09/99 | 280,0 | | |
| **26/08/99** | PASO 12 | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA | 614+820 | H-300 | 7 | 02/09/99 | 250,0 | 23/09/99 | 311,0 | | |
| **26/08/99** | PASO 12 | ALZADO<br>ESTRIBO DERECHO NORTE | 614+820 | H-250 | 11 | 02/09/99 | 223,0 | 23/09/99 | 291,0 | | |
| **26/08/99** | PASO 21 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 626+430 | H-250 | 11 | 02/09/99 | 223,0 | 23/09/99 | 267,0 | | |
| **26/08/99** | VIADUCTO | PILA 2<br>PILOTE 3 | 622+000 | H-250 | 17 | 02/09/99 | 270,0 | 23/09/99 | 309,0 | | |
| **26/08/99** | VIADUCTO | PILA 2<br>PILOTE 6 | 622+000 | H-250 | 18 | 02/09/99 | 281,0 | 23/09/99 | 309,0 | | |
| **26/08/99** | VIADUCTO | PILA 2<br>PILOTE 9 | 622+000 | H-250 | 18 | 02/09/99 | 290,0 | 23/09/99 | 327,0 | | |
| **26/08/99** | VIADUCTO | PILA 2<br>PILOTE 8 | 622+000 | H-250 | 19 | 02/09/99 | 306,0 | 23/09/99 | 343,0 | | |
| **27/08/99** | MARCO 5x3,5 | ZAPATA<br>ALETA | 607+580 | H-200 | 7 | 03/09/99 | 201,0 | 24/09/99 | 252,0 | | |
| **30/08/99** | PASO 15 | ZAPATA<br>PILA DERECHA | 618+600 | H-250 | 9 | 06/09/99 | 220,0 | 27/09/99 | 269,0 | | |
| **30/08/99** | MARCO 6x6 | ALETA<br>IZQUIERDA SUR | 607+025 | H-250 | 6 | 06/09/99 | 273,0 | 27/09/99 | 311,0 | | |
| **30/08/99** | MARCO 5x3,5 | ZAPATA<br>ALETA IZQUIERDA SUR | 607+580 | H-200 | 7 | 06/09/99 | 234,0 | 27/09/99 | 313,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **31/08/99** | PASO 12 | ALZADO<br>ESTRIBO DERECHO SUR | 614+800 | H-250 | 7 | 07/09/99 | 256,0 | 28/09/99 | 314,0 | | |
| **01/09/99** | PASO 22 | CARGADERO<br>ESTRIBO DERECHO | 628+000 | H-250 | 10 | 08/09/99 | 204,0 | 29/09/99 | 264,0 | | |
| **01/09/99** | MARCO 6x6 | ZAPATA<br>REFUERZO | 624+100 | H-250 | 9 | 08/09/99 | 265,0 | 29/09/99 | 289,0 | | |
| **01/09/99** | MARCO 6x6 | ALETA<br>DERECHA SUR | 607+050 | H-250 | 8 | 08/09/99 | 252,0 | 29/09/99 | 283,0 | | |
| **01/09/99** | PASO 17 | CARGADERO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 621+160 | H-250 | 10 | 08/09/99 | 275,0 | 29/09/99 | 294,0 | | |
| **02/09/99** | VIADUCTO | PILA 1<br>PILOTE 3 | 622+000 | H-250 | 17 | 09/09/99 | 249,0 | 30/09/99 | 265,0 | | |
| **02/09/99** | VIADUCTO | PILA 1<br>PILOTE 8 | 622+000 | H-250 | 18 | 09/09/99 | 251,0 | 30/09/99 | 291,0 | | |
| **02/09/99** | VIADUCTO | PILA 1<br>PILOTE 7 | 622+000 | H-250 | 19 | 09/09/99 | 243,0 | 30/09/99 | 301,0 | | |
| **02/09/99** | VIADUCTO | PILA 1<br>PILOTE 5 | 622+000 | H-250 | 18 | 09/09/99 | 218,0 | 30/09/99 | 282,0 | | |
| **02/09/99** | MARCO 6x6 | ALZADO<br>ALETA IZQUIERDA NORTE | 607+025 | H-250 | 9 | 09/09/99 | 228,0 | 30/09/99 | 271,0 | | |
| **02/09/99** | PASO 17 | CARGAD.<br>ESTRIBO DERECHO | 621+180 | H-250 | 8 | 09/09/99 | 234,0 | 30/09/99 | 297,0 | | |
| **03/09/99** | PASO 6 | ALZADO<br>NORTE | 606+620 | H-250 | 8 | 10/09/99 | 223,7 | 01/10/99 | 272,3 | | |
| **03/09/99** | PASO 14 | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA | 617+880 | H-300 | 10 | 10/09/99 | 225,0 | 01/10/99 | 269,0 | | |
| **06/09/99** | PASO 14 | ALZADO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 617+880 | H-250 | 8 | 13/09/99 | 206,0 | 04/10/99 | 285,0 | | |
| **06/09/99** | PASO 14 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 617+880 | H-250 | 9 | 13/09/99 | 223,0 | 04/10/99 | 261,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **06/09/99** | PASO 15 | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 618+598 | H-250 | 8 | 13/09/99 | 228,0 | 04/10/99 | 268,0 | | |
| **07/09/99** | VIADUCTO | ZAPATA<br>PILA 5 | 622+000 | H-250<br>(H-300) | 13 | 14/09/99 | 331,3 | 05/10/99 | 406,0 | | |
| **08/09/99** | PASO 22 | CARGADERO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 627+962 | H-250 | 8 | 15/09/99 | 251,0 | 06/10/99 | 385,0 | | |
| **08/09/99** | MARCO 6x6 | REFUERZO<br>HASTIAL SUR | 624+100 | H-300 | 14 | 15/09/99 | 300,0 | 06/10/99 | 371,0 | | |
| **08/09/99** | PASO 14 | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA NORTE | 617+880 | H-300 | 17 | 15/09/99 | 258,0 | 06/10/99 | 396,0 | | |
| **08/09/99** | VIADUCTO | PILA 2<br>PILOTE 7 | 622+000 | H-250 | 15 | 15/09/99 | 313,0 | 06/10/99 | 390,0 | | |
| **08/09/99** | VIADUCTO | PILA 2<br>PILOTE 2 | 622+000 | H-250 | 18 | 15/09/99 | 320,0 | 06/10/99 | 380,0 | | |
| **08/09/99** | VIADUCTO | PILA 2<br>PILOTE 5 | 622+000 | H-250 | 22 | 15/09/99 | 326,0 | 06/10/99 | 385,0 | | |
| **08/09/99** | VIADUCTO | PILA 1<br>PILOTE 4 | 622+000 | H-250 | 16 | 15/09/99 | 334,0 | 06/10/99 | 401,0 | | |
| **08/09/99** | VIADUCTO | PILA 1<br>PILOTE 2 | 622+000 | H-250 | 16 | 15/09/99 | 317,0 | 06/10/99 | 398,0 | | |
| **08/09/99** | VIADUCTO | PILA 1<br>PILOTE 1 | 622+000 | H-250 | 17 | 15/09/99 | 256,0 | 06/10/99 | 383,0 | | |
| **08/09/99** | MARCO 5x3,5 | ALETA<br>IZQUIERDA SUR | 607+580 | H-250 | 6 | 15/09/99 | 355,0 | 06/10/99 | 441,0 | | |
| **09/09/99** | PASO 14 | ALZADO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 617+980 | H-250 | 7 | 16/09/99 | 312,0 | 07/10/99 | 379,0 | | |
| **09/09/99** | MARCO 3x3 | ALZADO<br>ALETA IZQUIERDA | 606+500 | H-250 | 8 | 16/09/99 | 233,0 | 07/10/99 | 271,0 | | |
| **09/09/99** | VIADUCTO | ESTRIBO 1<br>1ª FASE | 622+000 | H-250 | 12 | 16/09/99 | 300,0 | 07/10/99 | 398,0 | | |
| **10/09/99** | PASO 5 | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 605+600 | H-250 | 10 | 17/09/99 | 230,0 | 08/10/99 | 287,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **10/09/99** | PASO 5 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 605+600 | H-250 | 12 | 17/09/99 | 222,0 | 08/10/99 | 292,0 | | |
| **10/09/99** | PASO 14 | ALZADO<br>PILA DERECHA SUR. 1ª FASE | 617+880 | H-300 | 9 | 17/09/99 | 287,0 | 08/10/99 | 368,0 | | |
| **10/09/99** | VIADUCTO | PILA 2<br>PILOTE 1 | 622+000 | H-250 | 19 | 17/09/99 | 300,0 | 08/10/99 | 362,0 | | |
| **10/09/99** | VIADUCTO | PILA 2<br>PILOTE 4 | 622+000 | H-250 | 18 | 17/09/99 | 259,0 | 08/10/99 | 328,0 | | |
| **13/09/99** | PASO 5 | ZAPATA<br>PILA DERECHA | 605+600 | H-250 | 9 | 20/09/99 | 259,0 | 11/10/99 | 321,0 | | |
| **13/09/99** | PASO 5 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 605+600 | H-250 | 13 | 20/09/99 | 229,0 | 11/10/99 | 310,5 | | |
| **13/09/99** | MARCO 2,5x2,5 | ALZADOS<br>ALETAS NORTE Y SUR | 606+700 | H-250 | 8 | 20/09/99 | 250,0 | 11/10/99 | 337,0 | | |
| **13/09/99** | PASO 14 | ALZADO<br>PILA DERECHA SUR. 2ª FASE | 617+880 | H-300 | 10 | 20/09/99 | 329,0 | 11/10/99 | 423,0 | | |
| **14/09/99** | VIADUCTO | ZAPATA<br>PILA 4 | 622+000 | H-250 | 11 | 21/09/99 | 312,5 | 12/10/99 | 391,3 | | |
| **15/09/99** | PASO 6 | ALZADO<br>SUR | 606+620 | H-250 | 8 | 22/09/99 | 248,5 | 13/10/99 | 323,0 | | |
| **15/09/99** | PASO 14 | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA SUR | 617+880 | H-300 | 8 | 22/09/99 | 320,0 | 13/10/99 | 402,0 | | |
| **15/09/99** | PASO 9 | ALZADO<br>ESTRIBO IZQUIERDO NORTE | 610+365 | H-250 | 8 | 22/09/99 | 273,0 | 13/10/99 | 362,0 | | |
| **15/09/99** | PASO 3 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 603+400 | H-250 | 10 | 22/09/99 | 306,5 | 13/10/99 | 372,5 | | |
| **15/09/99** | PASO 3 | ZAPATA<br>PILA. IZQUIERDA | 603+400 | H-250 | 7 | 22/09/99 | 306,0 | 13/10/99 | 362,0 | | |
| **16/09/99** | PASO 12 | CARGADERO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 614+820 | H-250 | 7 | 23/09/99 | 371,0 | 14/10/99 | 459,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **16/09/99** | MARCO 6x4,5 | ALZADO NORTE | 604+120 | H-250 | 8 | 23/09/99 | 278,0 | 14/10/99 | 347,0 | | |
| **16/09/99** | MARCO 6x4,5 | ALZADO SUR | 604+120 | H-250 | 8 | 23/09/99 | 283,0 | 14/10/99 | 355,0 | | |
| **16/09/99** | MARCO 3x5 | ALZADO ALETAS DERECHAS | 606+340 | H-250 | 8 | 23/09/99 | 280,0 | 14/10/99 | 362,0 | | |
| **16/09/99** | PASO 3 | ZAPATA PILA DERECHA | 603+400 | H-250 | 10 | 23/09/99 | 322,0 | 14/10/99 | 437,0 | | |
| **16/09/99** | PASO 3 | ZAPATA ESTRIBO DERECHO | 603+400 | H-250 | 9 | 23/09/99 | 309,0 | 14/10/99 | 438,0 | | |
| **17/09/99** | VIADUCTO | ZAPATA PILA 3 | 622+000 | H-250 | 8 | 24/09/99 | 321,9 | 15/10/99 | 390,4 | | |
| **20/09/99** | PASO 2 | ZAPATA ESTRIBO IZQUIERDO | 601+863 | H-250 | 8 | 27/09/99 | 322,0 | 18/10/99 | 381,7 | | |
| **20/09/99** | PASO 12 | CARGAD. ESTRIBO DERECHO | 614+820 | H-250 | 12 | 27/09/99 | 307,0 | 18/10/99 | 416,0 | | |
| **20/09/99** | PASO 2 | ZAPATA PILA IZQUIERDA | 601+863 | H-250 | 9 | 27/09/99 | 311,0 | 18/10/99 | 403,0 | | |
| **20/09/99** | PASO 9 | ALZADO ESTRIBO IZQUIERDO SUR | 610+305 | H-250 | 7 | 27/09/99 | 297,0 | 18/10/99 | 410,0 | | |
| **20/09/99** | PASO 9 | ALZADO PILAS IZQUIERDA Y DERECHA | 610+305 | H-300 | 15 | 27/09/99 | 318,0 | 18/10/99 | 373,0 | | |
| **21/09/99** | PASO 2 | ZAPATA ESTRIBO DERECHO | 601+863 | H-250 | 10 | 28/09/99 | 304,0 | 19/10/99 | 379,7 | | |
| **21/09/99** | PASO 2 | ZAPATA PILA DERECHA | 601+863 | H-250 | 12 | 28/09/99 | 312,0 | 19/10/99 | 374,0 | | |
| **22/09/99** | MARCO 2,5x2,5 | ALETAS IZQUIERDA Y DERECHA | 605+270 | H-250 | 7 | 29/09/99 | 352,0 | 20/10/99 | 418,0 | | |
| **22/09/99** | PASO 16 | TABLERO | 619+740 | H-300 | 16 | 29/09/99 | 375,0 | 20/10/99 | 461,3 | Rotura a 3 días. | 316,0 |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **23/09/99** | VIADUCTO | ZAPATA<br>ESTRIBO 2 | 622+000 | H-250 | 9 | 30/09/99 | 330,8 | 21/10/99 | 428,9 | | |
| **23/09/99** | PASO 13 | ALZADO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 615+780 | H-250 | 8 | 30/09/99 | 301,0 | 21/10/99 | 379,0 | | |
| **24/09/99** | VIADUCTO | ZAPATA<br>PILA 6 | 622+000 | H-250 | 11 | 01/10/99 | 331,3 | 22/10/99 | 415,0 | | |
| **27/09/99** | PASO 1 | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 600+635 | H-250 | 12 | 04/10/99 | 318,0 | 25/10/99 | 403,0 | | |
| **27/09/99** | PASO 1 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 600+635 | H-250 | 10 | 04/10/99 | 312,0 | 25/10/99 | 391,0 | | |
| **27/09/99** | PASO 4 | ALZADO<br>SUR | 604+820 | H-250 | 8 | 04/10/99 | 292,0 | 25/10/99 | 436,5 | | |
| **27/09/99** | PASO 9 | ALZADO<br>ESTRIBO DERECHO NORTE | 610+305 | H-250 | 16 | 04/10/99 | 265,0 | 25/10/99 | 393,0 | | |
| **27/09/99** | PASO 9 | ALZADO<br>ESTRIBO DERECHO SUR | 610+305 | H-250 | 16 | 04/10/99 | 326,0 | 25/10/99 | 393,0 | | |
| **28/09/99** | MARCO 2,5x2,5 | ALZADO<br>ALETAS IZQUIERDA | 604+250 | H-250 | 10 | 05/10/99 | 291,0 | 26/10/99 | 344,0 | | |
| **28/09/99** | MARCO 2,5x2,5 | ALZADO<br>ALETAS IZQUIERDA | 603+130 | H-250 | 7 | 05/10/99 | 238,0 | 26/10/99 | 340,0 | | |
| **28/09/99** | MARCO 6x4,5 | LOSA SUPERIOR | 604+110 | H-250 | 12 | 05/10/99 | 275,0 | 26/10/99 | 340,0 | | |
| **28/09/99** | VIADUCTO | PILA 5<br>ARRANQUE | 622+000 | H-300 | 17 | 05/10/99 | 362,0 | 26/10/99 | 372,0 | | |
| **28/09/99** | PASO 4 | ALZADO<br>NORTE | 604+820 | H-250 | 8 | 05/10/99 | 277,5 | 26/10/99 | 382,5 | | |
| **28/09/99** | PASO 10 | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 611+750 | H-250 | 7 | 05/10/99 | 268,0 | 26/10/99 | 352,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **29/09/99** | PASO 8 | PILAS IZQUIERDA Y DERECHA | 609+255 | H-300 | 15 | 06/10/99 | 360,0 | 27/10/99 | 393,0 | | |
| **29/09/99** | PASO 1 | ZAPATAS PILAS IZQUIERDA. Y DERECHA | 600+635 | H-250 | 9 | 06/10/99 | 318,0 | 27/10/99 | 396,0 | | |
| **29/09/99** | PASO 10 | ZAPATAS ESTRIBO IZQUIERDO | 611+750 | H-250 | 13 | 06/10/99 | 337,0 | 27/10/99 | 390,0 | | |
| **30/09/99** | PASO 21 | ALZADO ESTRIBO IZQUIERDO | 626+430 | H-250 | 11 | 07/10/99 | 290,0 | 28/10/99 | 373,0 | | |
| **30/09/99** | MARCO 2,5x2,5 | ALZADOS ALETAS IZQUIERDA Y DERECHA | 602+440 | H-250 | 11 | 07/10/99 | 304,0 | 28/10/99 | 404,0 | | |
| **01/10/99** | PASO 17 | TABLERO | 621+180 | H-300 | 16 | 08/10/99 | 389,7 | 29/10/99 | 480,3 | Rotura a 4 días. | 341,7 |
| **01/10/99** | PASO 8 | ALZADO PILAS IZQUIERDA Y DERECHA | 609+255 | H-300 | 18 | 08/10/99 | 368,0 | 29/10/99 | 482,0 | | |
| **04/10/99** | PASO 21 | ALZADOS ESTRIBO DERECHO NORTE Y SUR | 626+430 | H-250 | 11 | 11/10/99 | 445,0 | 01/11/99 | 501,0 | | |
| **04/10/99** | PASO 8 | ALZADO ESTRIBO IZQUIERDO SUR | 609+255 | H-250 | 10 | 11/10/99 | 342,0 | 01/11/99 | 362,0 | | |
| **04/10/99** | PASO 7 | ALZADO PILA IZQUIERDA | 608+370 | H-300 | 14 | 11/10/99 | 327,0 | 01/11/99 | 381,0 | | |
| **05/10/99** | VIADUCTO | ZAPATA PILA 1 | 622+000 | H-250 | 9 | 12/10/99 | 376,9 | 02/11/99 | 452,7 | | |
| **06/10/99** | PASO 7 | ALZADO PILA DERECHA | 608+370 | H-300 | 11 | 13/10/99 | 465,0 | 03/11/99 | 503,0 | | |
| **06/10/99** | PASO 21 | ZAPATA PILA IZQUIERDA | 626+430 | H-250 | 9 | 13/10/99 | 371,0 | 03/11/99 | 439,0 | | |
| **06/10/99** | PASO 21 | ZAPATA PILA DERECHA | 626+430 | H-250 | 9 | 13/10/99 | 364,0 | 03/11/99 | 407,0 | | |
| **06/10/99** | PASO 6 | ALZADO ALETA DERECHA SUR | 606+620 | H-250 | 8 | 13/10/99 | 354,0 | 03/11/99 | 428,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **06/10/99** | PASO 6 | ALZADO<br>ALETA IZQUIERDA SUR | 606+620 | H-250 | 12 | 13/10/99 | 370,0 | 03/11/99 | 417,0 | | |
| **06/10/99** | VIADUCTO | PILA 6<br>ARRANQUE | 622+000 | H-300 | 14 | 13/10/99 | 418,0 | 03/11/99 | 444,0 | | |
| **07/10/99** | PASO 13 | ALZADO<br>ESTRIBO DERECHO | 615+780 | H-250 | 7 | 14/10/99 | 246,0 | 04/11/99 | 320,0 | | |
| **07/10/99** | PASO 10 | ZAPATA<br>PILA DERECHA | 611+750 | H-250 | 8 | 14/10/99 | 327,0 | 04/11/99 | 407,0 | | |
| **07/10/99** | VIADUCTO | ZAPATA<br>PILA 2 | 622+000 | H-250 | 10 | 14/10/99 | 332,6 | 04/11/99 | 412,6 | | |
| **08/10/99** | PASO 8 | ALZADO<br>ESTRIBO IZQUIERDO NORTE | 609+255 | H-250 | 12 | 15/10/99 | 290,0 | 05/11/99 | 360,0 | | |
| **08/10/99** | PASO 14 | CARGADERO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 617+980 | H-250 | 11 | 15/10/99 | 358,0 | 05/11/99 | 431,0 | | |
| **08/10/99** | PASO 10 | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 611+750 | H-250 | 10 | 15/10/99 | 365,0 | 05/11/99 | 420,0 | | |
| **08/10/99** | PASO 21 | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA NORTE | 626+430 | H-300 | 14 | 15/10/99 | 390,0 | 05/11/99 | 463,0 | | |
| **08/10/99** | PASO 21 | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA SUR | 626+430 | H-300 | 15 | 15/10/99 | 364,0 | 05/11/99 | 434,0 | | |
| **13/10/99** | PASO 6 | ALZADO ALETA<br>DERECHA NORTE | 606+620 | H-250 | 14 | 20/10/99 | 306,0 | 10/11/99 | 357,0 | | |
| **14/10/99** | PASO 21 | ALZADO<br>PILA DERECHA NORTE | 626+430 | H-300 | 14 | 21/10/99 | 312,0 | 11/11/99 | 379,0 | | |
| **14/10/99** | PASO 21 | ALZADO<br>PILA DERECHA SUR | 626+430 | H-300 | 14 | 21/10/99 | 312,0 | 11/11/99 | 403,0 | | |
| **14/10/99** | PASO 6 | ALZADO ALETA<br>IZQUIERDA NORTE | 606+620 | H-250 | 10 | 21/10/99 | 332,0 | 11/11/99 | 397,0 | | |
| **15/10/99** | PASO 8 | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO SUR | 609+255 | H-250 | 9 | 22/10/99 | 310,0 | 12/11/99 | 391,0 | Rotura a 3 días. | 178,0 |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **15/10/99** | PASO 8 | ALZADO ESTRIBO DERECHO NORTE | 609+255 | H-250 | 9 | 22/10/99 | 281,0 | 12/11/99 | 342,0 | | |
| **18/10/99** | PASO 15 | ALZADO PILA DERECHA NORTE | 618+598 | H-300 | 14 | 25/10/99 | 342,0 | 15/11/99 | 454,0 | | |
| **18/10/99** | PASO 15 | ALZADO PILA DERECHA SUR | 618+598 | H-300 | 14 | 25/10/99 | 361,0 | 15/11/99 | 477,0 | | |
| **18/10/99** | VIADUCTO | ALZADO PILA 6 | 622+000 | H-300 | 14 | 25/10/99 | 382,0 | 15/11/99 | 420,0 | | |
| **19/10/99** | PASO 21 | CARGADERO ESTRIBO IZQUIERDO | 626+430 | H-250 | 9 | 26/10/99 | 420,0 | 16/11/99 | 544,0 | | |
| **19/10/99** | PASO 7 | ALZADO ESTRIBO IZQUIERDO SUR | 608+370 | H-250 | 11 | 26/10/99 | 336,0 | 16/11/99 | 350,0 | | |
| **19/10/99** | PASO 7 | ALZADO ESTRIBO IZQUIERDO NORTE | 608+370 | H-250 | 14 | 26/10/99 | 341,0 | 16/11/99 | 389,0 | | |
| **21/10/99** | VIADUCTO | PILA 4 ARRANQUE | 622+000 | H-300 | 15 | 28/10/99 | 402,0 | 18/11/99 | 514,0 | | |
| **21/10/99** | PASO 6 | LOSA SUPERIOR | 606+620 | H-250 | 10 | 28/10/99 | 317,3 | 18/11/99 | 392,0 | | |
| **21/10/99** | PASO 15 | ALZADO PILA IZQUIERDA | 618+598 | H-300 | 15 | 28/10/99 | 406,0 | 18/11/99 | 515,0 | | |
| **22/10/99** | PASO 5 | ALZADO PILA IZQUIERDA | 605+600 | H-300 | 16 | 29/10/99 | 386,0 | 19/11/99 | 436,0 | | |
| **22/10/99** | PASO 5 | ALZADO ESTRIBO DERECHO NORTE Y SUR | 605+600 | H-250 | 12 | 29/10/99 | 293,0 | 19/11/99 | 381,0 | Rotura a 3 días. | 257,0 |
| **25/10/99** | PASO 22 | TABLERO | 628+000 | H-300 | 17 | 01/11/99 | 390,3 | 22/11/99 | 461,5 | | |
| **25/10/99** | VIADUCTO | ALZADO PILA 6. 2ª TREPA | 622+000 | H-300 | 16 | 01/11/99 | 427,0 | 22/11/99 | 458,0 | | |
| **26/10/99** | PASO 5 | ALZADO PILA DERECHA | 605+585 | H-300 | 20 | 02/11/99 | 369,0 | 23/11/99 | 503,0 | | |
| **26/10/99** | PASO 5 | ALZADO ESTRIBO IZQUIERDO SUR | 605+585 | H-250 | 15 | 02/11/99 | 297,0 | 23/11/99 | 380,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **26/10/99** | PASO 4 | ALZADO<br>ALETA IZQUIERDA NORTE | 604+834 | H-250 | 8 | 02/11/99 | 301,0 | 23/11/99 | 424,0 | | |
| **26/10/99** | PASO 5 | ALZADO<br>ESTRIBO IZQUIERDO NORTE | 605+585 | H-250 | 14 | 02/11/99 | 300,0 | 23/11/99 | 324,0 | | |
| **26/10/99** | PASO 4 | ALZADO<br>ALETA IZQUIERDA SUR | 604+834 | H-250 | 8 | 02/11/99 | 326,0 | 23/11/99 | 434,0 | | |
| **26/10/99** | PASO 10 | ALZADO PILA<br>IZQUIERDA NORTE Y SUR | 605+585 | H-300 | 12 | 02/11/99 | 389,0 | 23/11/99 | 489,0 | | |
| **28/10/99** | VIADUCTO | PILA 3<br>ARRANQUE | 622+000 | H-300 | 15 | 04/11/99 | 318,0 | 25/11/99 | 428,0 | | |
| **28/10/99** | VIADUCTO | ESTRIBO 2<br>1ª FASE | 622+000 | H-250 | 10 | 04/11/99 | 288,5 | 25/11/99 | 370,0 | | |
| **28/10/99** | PASO 7 | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO NORTE | 608+370 | H-250 | 9 | 04/11/99 | 277,0 | 25/11/99 | 339,0 | | |
| **28/10/99** | PASO 7 | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO SUR | 608+370 | H-250 | 10 | 04/11/99 | 269,0 | 25/11/99 | 381,0 | | |
| **28/10/99** | PASO 9 | CARGADERO<br>ESTRIBO DERECHO | 610+305 | H-250 | 7 | 04/11/99 | 312,0 | 25/11/99 | 397,0 | | |
| **28/10/99** | PASO 10 | ALZADO<br>PILA DERECHA NORTE | 611+750 | H-300 | 16 | 04/11/99 | 386,0 | 25/11/99 | 480,0 | | |
| **28/10/99** | PASO 10 | ALZADO<br>PILA DERECHA SUR | 611+750 | H-300 | 15 | 04/11/99 | 403,0 | 25/11/99 | 488,0 | | |
| **29/10/99** | PASO 12 | TABLERO | 614+820 | H-300 | 14 | 05/11/99 | 367,0 | 26/11/99 | 468,3 | | |
| **29/10/99** | PASO 3 | ALZADO<br>PILA DERECHA SUR | 603+415 | H-300 | 10 | 05/11/99 | 380,0 | 26/11/99 | 468,0 | | |
| **29/10/99** | PASO 3 | ALZADO<br>PILA DERECHA NORTE | 603+415 | H-300 | 10 | 05/11/99 | 368,0 | 26/11/99 | 445,0 | | |
| **29/10/99** | PASO 4 | ALZADO<br>ALETA DERECHA NORTE | 604+820 | H-250 | 13 | 05/11/99 | 275,0 | 26/11/99 | 367,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **29/10/99** | PASO 4 | ALZADO<br>ALETA DERECHA SUR | 604+820 | H-250 | 14 | 05/11/99 | 272,0 | 26/11/99 | 392,0 | | |
| **03/11/99** | PASO 9 | CARGADERO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 610+305 | H-250 | 18 | 10/11/99 | 335,0 | 01/12/99 | 385,0 | Rotura a 2 días. | 233,0 |
| **03/11/99** | PASO 3 | ALZADO ESTRIBO<br>IZQUIERDO NORTE | 603+400 | H-250 | 14 | 10/11/99 | 276,0 | 01/12/99 | 310,0 | | |
| **03/11/99** | PASO 3 | ALZADO ESTRIBO<br>IZQUIERDO SUR | 603+400 | H-250 | 14 | 10/11/99 | 309,0 | 01/12/99 | 385,0 | | |
| **03/11/99** | VIADUCTO | ALZADO<br>PILA 5. 1ª TREPA | 622+000 | H-300 | 10 | 10/11/99 | 366,0 | 01/12/99 | 419,0 | | |
| **04/11/99** | VIADUCTO | ALZADO<br>PILA 4. 1ª TREPA | 622+000 | H-300 | 14 | 11/11/99 | 361,0 | 02/12/99 | 461,0 | | |
| **04/11/99** | PASO 2 | ALZADO<br>PILA DERECHA | 601+863 | H-300 | 16 | 11/11/99 | 323,0 | 02/12/99 | 437,0 | | |
| **04/11/99** | PASO 1 | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA | 600+635 | H-300 | 18 | 11/11/99 | 280,0 | 02/12/99 | 361,0 | | |
| **04/11/99** | PASO 1 | ALZADO<br>PILA DERECHA | 600+635 | H-300 | 19 | 11/11/99 | 293,0 | 02/12/99 | 378,0 | | |
| **05/11/99** | PASO 4 | ALZADO ALETAS<br>IZQUIERDA NORTE Y SUR | 604+120 | H-250 | 8 | 12/11/99 | 253,0 | 03/12/99 | 350,0 | | |
| **05/11/99** | PASO 4 | ALZADO ALETAS<br>DERECHA NORTE Y SUR | 604+120 | H-250 | 9 | 12/11/99 | 254,0 | 03/12/99 | 326,0 | | |
| **05/11/99** | PASO 19 | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 624+645 | H-250 | 10 | 12/11/99 | 279,0 | 03/12/99 | 358,0 | | |
| **05/11/99** | PASO 19 | ZAPATA<br>PILA DERECHA | 624+645 | H-250 | 10 | 12/11/99 | 282,0 | 03/12/99 | 377,0 | | |
| **05/11/99** | PASO 2 | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA | 601+863 | H-300 | 17 | 12/11/99 | 362,0 | 03/12/99 | 464,0 | | |
| **05/11/99** | PASO 2 | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO NORTE | 601+863 | H-250 | 17 | 12/11/99 | 240,0 | 03/12/99 | 328,0 | | |
| **08/11/99** | PASO 3 | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO NORTE | 603+400 | H-250 | 8 | 15/11/99 | 266,0 | 06/12/99 | 383,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **08/11/99** | PASO 3 | ALZADO ESTRIBO DERECHO SUR | 603+400 | H-250 | 8 | 15/11/99 | 258,0 | 06/12/99 | 325,0 | | |
| **08/11/99** | PASO 2 | ALZADO ESTRIBO DERECHO SUR | 601+863 | H-250 | 8 | 15/11/99 | 272,0 | 06/12/99 | 351,0 | | |
| **09/11/99** | PASO 13 | TABLERO | 615+780 | H-300 | 16 | 16/11/99 | 290,3 | 07/12/99 | 383,7 | | |
| **09/11/99** | VIADUCTO | ALZADO PILA 5. 2ª TREPA | 622+000 | H-300 | 13 | 16/11/99 | 299,0 | 07/12/99 | 382,0 | | |
| **09/11/99** | PASO 2 | ALZADO ESTRIBO IZQUIERDO NORTE | 601+863 | H-250 | 8 | 16/11/99 | 271,0 | 07/12/99 | 331,0 | | |
| **09/11/99** | VIADUCTO | ALZADO PILA 4. 2ª TREPA | 622+000 | H-300 | 14 | 16/11/99 | 322,0 | 07/12/99 | 424,0 | | |
| **10/11/99** | PASO 20 | ALZADO PILA IZQUIERDA | 625+700 | H-300 | 10 | 17/11/99 | 326,0 | 08/12/99 | 439,0 | | |
| **10/11/99** | PASO 19 | ALZADO PILA IZQUIERDA | 624+645 | H-300 | 10 | 17/11/99 | 326,0 | 08/12/99 | 439,0 | | |
| **10/11/99** | PASO 20 | ALZADO PILA DERECHA | 625+700 | H-300 | 15 | 17/11/99 | 348,0 | 08/12/99 | 414,0 | | |
| **10/11/99** | PASO 19 | ALZADO PILA DERECHA | 624+645 | H-300 | 15 | 17/11/99 | 348,0 | 08/12/99 | 414,0 | | |
| **10/11/99** | PASO 5 | CARGADERO ESTRIBO IZQUIERDO | 605+585 | H-250 | 8 | 17/11/99 | 292,0 | 08/12/99 | 386,0 | | |
| **10/11/99** | PASO 2 | ALZADO ESTRIBO IZQUIERDO SUR | 601+863 | H-250 | 10 | 17/11/99 | 300,0 | 08/12/99 | 392,0 | | |
| **11/11/99** | PASO 5 | CARGADERO ESTRIBO IZQUIERDO | 605+585 | H-250 | 10 | 18/11/99 | 268,0 | 09/12/99 | 391,0 | | |
| **11/11/99** | TUBOS 1,5 | ALZADO ALETAS DERECHA NORTE y SUR | 601+085 | H-250 | 9 | 18/11/99 | 283,0 | 09/12/99 | 377,0 | Rotura a 1 día. | 229,0 |
| **15/11/99** | VIADUCTO | ALZADO PILA 5. 3ª TREPA | 622+000 | H-300 | 17 | 22/11/99 | 348,0 | 13/12/99 | 391,0 | | |
| **15/11/99** | PASO 14 | ALZADO ESTRIBO DERECHO NORTE | 617+980 | H-250 | 17 | 22/11/99 | 262,0 | 13/12/99 | 317,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **16/11/99** | VIADUCTO | ALZADO<br>PILA 4. 3ª TREPA | 622+000 | H-300 | 16 | 23/11/99 | 396,0 | 14/12/99 | 432,0 | Rotura a 3 días. | 306,0 |
| **17/11/99** | PASO 4 | LOSA SUPERIOR | 604+834 | H-250 | 13 | 24/11/99 | 262,0 | 15/12/99 | 338,0 | | |
| **17/11/99** | PASO 1 | ALZADO ESTRIBO<br>IZQUIERDO SUR | 600+635 | H-250 | 10 | 24/11/99 | 243,0 | 15/12/99 | 324,0 | | |
| **17/11/99** | PASO 14 | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO SUR | 617+980 | H-250 | 8 | 24/11/99 | 268,0 | 15/12/99 | 340,0 | | |
| **18/11/99** | VIADUCTO | ZAPATA<br>APOYO CIMBRA<br>ENTRE ESTRIBO 2 Y PILA 6. | 622+000 | H-250 | 10 | 25/11/99 | 306,0 | 16/12/99 | 357,0 | | |
| **18/11/99** | MARCO 2,5x2,5 | ALZADO<br>ALETAS IZQUIERDA Y<br>DERECHA NORTE Y SUR | | H-250 | 10 | 25/11/99 | 301,0 | 16/12/99 | 388,0 | | |
| **18/11/99** | PASO 1 | ALZADO ESTRIBO<br>IZQUIERDO NORTE | 600+635 | H-250 | 16 | 25/11/99 | 313,0 | 16/12/99 | 401,0 | | |
| **19/11/99** | VIADUCTO | ALZADO<br>PILA 5. 4ª TREPA. | 622+000 | H-300 | 12 | 26/11/99 | 324,0 | 17/12/99 | 498,0 | | |
| **19/11/99** | PASO 8 | CARGADERO ESTRIBO<br>DERECHO. 1ª FASE | 609+255 | H-250 | 10 | 26/11/99 | 273,0 | 17/12/99 | 381,0 | | |
| **19/11/99** | VIADUCTO | ALZADO<br>PILA 4. 4ª TREPA. | 622+000 | H-300 | 16 | 26/11/99 | 339,0 | 17/12/99 | 421,0 | | |
| **19/11/99** | PASO 10 | ALZADO ESTRIBO<br>IZQUIERDO SUR | 611+750 | H-250 | 8 | 26/11/99 | 271,0 | 17/12/99 | 304,0 | | |
| **22/11/99** | PASO 10 | ALZADO ESTRIBO<br>IZQUIERDO NORTE | 611+750 | H-250 | 9 | 29/11/99 | 246,0 | 20/12/99 | 303,0 | | |
| **22/11/99** | PASO 8 | CARGADERO ESTRIBO<br>DERECHO. 2ª FASE | 609+255 | H-250 | 10 | 29/11/99 | 241,0 | 20/12/99 | 305,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **23/11/99** | VIADUCTO | ALZADO PILA 2.<br>ARRANQUE DE PILA | 622+000 | H-300 | 15 | 30/11/99 | 424,0 | 21/12/99 | 529,0 | | |
| **23/11/99** | PASO 7 | CARGADERO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 608+370 | H-250 | 10 | 30/11/99 | 300,0 | 21/12/99 | 342,0 | | |
| **23/11/99** | PASO 1 | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO SUR | 600+635 | H-250 | 14 | 30/11/99 | 274,0 | 21/12/99 | 339,0 | | |
| **23/11/99** | PASO 10 | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO NORTE | 611+750 | H-250 | 15 | 30/11/99 | 231,0 | 21/12/99 | 275,0 | | |
| **24/11/99** | PASO 1 | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO NORTE | 600+635 | H-250 | 15 | 01/12/99 | 228,0 | 22/12/99 | 288,0 | | |
| **24/11/99** | VIADUCTO | ZAPATA CIMBRA<br>PILA 6 | 622+000 | H-250 | 15 | 01/12/99 | 255,0 | 22/12/99 | 327,0 | | |
| **25/11/99** | VIADUCTO | ALZADO<br>PILA 4. 5ª TREPA | 622+000 | H-300 | 14 | 02/12/99 | 373,0 | 23/12/99 | 465,0 | | |
| **25/11/99** | PASO 10 | ALZADO<br>ESTRIBO DERECHO SUR | 611+750 | H-250 | 12 | 02/12/99 | 243,0 | 23/12/99 | 327,0 | | |
| **25/11/99** | MARCO 2,5x2,5 | ALZADO<br>ALETAS | 600+190 | H-400 | 6 | 02/12/99 | 507,0 | 23/12/99 | 517,0 | Rotura a 1 dia.<br>Rotura a 2 dias.<br>Rotura a 4 dias. | 259,0<br>402,0<br>476,0 |
| **25/11/99** | MARCO 2,5x2,5 | ALZADO<br>ALETAS | 600+190 | H-400 | 2,5 | 02/12/99 | 461,0 | 23/12/99 | 509,0 | Rotura a 1 día.<br>Rotura a 2 días.<br>Rotura a 4 días. | 181,0<br>323,0<br>427,0 |
| **26/11/99** | PASO 8 | CARGADERO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 609+255 | H-250 | 10 | 03/12/99 | 290,0 | 24/12/99 | 372,0 | | |
| **26/11/99** | PASO 21 | TABLERO | 626+430 | H-300 | 19 | 03/12/99 | 355,4 | 24/12/99 | 441,8 | Rotura a 3 días.<br>Rotura a 3 dias.<br>Rotura a 4 días. | 279,0<br>290,0<br>262,0 |
| **29/11/99** | PASO 8 | CARGADERO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 609+255 | H-250 | 11 | 06/12/99 | 294,0 | 27/12/99 | 346,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **29/11/99** | VIADUCTO | ALZADO<br>PILA 3. 1ª TREPA | 622+000 | H-300 | 18 | 06/12/99 | 378,0 | 27/12/99 | 431,0 | | |
| **29/11/99** | PASO 14 | CARGADERO<br>ESTRIBO DERECHO | 617+980 | H-250 | 9 | 06/12/99 | 328,0 | 27/12/99 | 369,0 | | |
| **29/11/99** | PASO 15 | ALZADO ESTRIBO<br>IZQUIERDO SUR | 618+598 | H-250 | 9 | 06/12/99 | 295,0 | 27/12/99 | 370,0 | | |
| **30/11/99** | PASO 9 | TABLERO | 610+305 | H-300 | 16 | 07/12/99 | 378,3 | 28/12/99 | 445,3 | | |
| **30/11/99** | VIADUCTO | ALZADO<br>PILA 2. 1ª TREPA | 622+000 | H-300 | 12 | 07/12/99 | 349,0 | 28/12/99 | 481,0 | | |
| **30/11/99** | CUNETA | | 624+700 | H-150 | 2 | 07/12/99 | 138,0 | 28/12/99 | 194,0 | | |
| **01/12/99** | PASO 15 | ALZADO ESTRIBO<br>IZQUIERDO NORTE | 618+598 | H-250 | 13 | 08/12/99 | 260,0 | 29/12/99 | 336,0 | | |
| **01/12/99** | PASO 7 | CARGADERO<br>ESTRIBO DERECHO | 608+370 | H-250 | 17 | 08/12/99 | 240,0 | 29/12/99 | 336,0 | | |
| **01/12/99** | VIADUCTO | ALZADO<br>PILA 3. 2ª TREPA | 622+000 | H-300 | 18 | 08/12/99 | 365,0 | 29/12/99 | 466,0 | | |
| **02/12/99** | PASO 15 | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO SUR | 618+598 | H-250 | 17 | 09/12/99 | 321,0 | 30/12/99 | 364,0 | | |
| **10/12/99** | PASO 15 | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO NORTE | 618+598 | H-250 | 11 | 17/12/99 | 284,0 | 07/01/00 | 345,0 | | |
| **13/12/99** | PASO 3 | CARGADERO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 603+400 | H-250 | 10 | 20/12/99 | 242,0 | 10/01/00 | 308,0 | | |
| **13/12/99** | PASO 3 | CARGADERO<br>ESTRIBO DERECHO | 603+400 | H-250 | 10 | 20/12/99 | 265,0 | 10/01/00 | 348,0 | | |
| **13/12/99** | PASO 20 | ALZADOS<br>ESTRIBO DERECHO<br>NORTE Y SUR | 625+700 | H-250 | 6 | 20/12/99 | 265,0 | 10/01/00 | 341,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **13/12/99** | PASO 20 | ALZADOS<br>ESTRIBO IZQUIERDO<br>NORTE Y SUR | 625+700 | H-250 | 14 | 20/12/99 | 251,0 | 10/01/00 | 316,0 | | |
| **14/12/99** | PASO 8 | TABLERO | 609+255 | H-300 | 14 | 21/12/99 | 367,3 | 11/01/00 | 452,8 | | |
| **15/12/99** | VIADUCTO | ALZADO<br>PILA 2<br>2ª TREPA | 622+000 | H-300 | 17 | 22/12/99 | 341,2 | 12/01/00 | 395,8 | Rotura a 1 día.<br>Rotura a 2 días.<br>Rotura a 5 días. | 84,0<br>280,0<br>344,0 |
| **20/12/99** | PASO 1 | CARGADERO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 600+635 | H-250 | 12 | 27/12/99 | 272,0 | 17/01/00 | 304,0 | | |
| **20/12/99** | PASO 1 | CARGADERO<br>ESTRIBO DERECHO | 600+635 | H-250 | 14 | 27/12/99 | 243,0 | 17/01/00 | 276,0 | | |
| **20/12/99** | VIADUCTO | ALZADO<br>PILA 3. 3ª TREPA | 622+000 | H-300 | 16 | 27/12/99 | 277,0 | 17/01/00 | 320,0 | | |
| **21/12/99** | PASO 15 | CARGADERO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 618+598 | H-250 | 14 | 28/12/99 | 229,0 | 18/01/00 | 285,0 | | |
| **22/12/99** | PASO 2 | CARGADERO ESTRIBO<br>IZQUIERDO. 1ª FASE | 601+863 | H-250 | 8 | 29/12/99 | 262,0 | 19/01/00 | 303,0 | | |
| **23/12/99** | PASO 2 | CARGADERO ESTRIBO<br>IZQUIERDO. 2ª FASE | 601+863 | H-250 | 8 | 30/12/99 | 264,0 | 20/01/00 | 342,0 | | |
| **27/12/99** | VIADUCTO | ALZADO PILA 2 3ª TREPA<br>MACIZADO 1ª FASE. | 622+000 | H-300 | 9 | 03/01/00 | 351,0 | 24/01/00 | 422,0 | | |
| **28/12/99** | VIADUCTO | ALZADO PILA 2 2ª TREPA<br>MACIZADO 1ª FASE. | 622+000 | H-300 | 14 | 04/01/00 | 334,0 | 25/01/00 | 408,0 | Rotura a 6 días. | 297,0 |
| **28/12/99** | VIADUCTO | ALZADO MURO<br>ENTRE PILAS 4 y 5 | 622+000 | H-250 | 8 | 04/01/00 | 247,0 | 25/01/00 | 346,0 | Rotura a 6 días. | 232,0 |
| **04/01/00** | PASO 14 | TABLERO | 617+980 | H-300 | 11 | 11/01/00 | 339,0 | 01/02/00 | 410,2 | | |
| **05/01/00** | PASO 18 | ZAPATA<br>PILA DERECHA | | H-250 | 9 | 12/01/00 | 486,2 | 02/02/00 | 572,3 | Rotura a 3 días.<br>Rotura a 14 días. | 362,2<br>537,2 |
| **11/01/00** | PASO 2 | CARGADERO ESTRIBO<br>DERECHO. 1ª FASE | 601+863 | H-250 | 8 | 18/01/00 | 239,0 | 08/02/00 | 330,0 | | |
| **11/01/00** | VIADUCTO | ALZADO PILA 1<br>1ª TREPA MACIZADO | 622+000 | H-300 | 20 | 18/01/00 | 307,0 | 08/02/00 | 370,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **11/01/00** | PASO 15 | CARGADERO ESTRIBO DERECHO | 618+598 | H-250 | 8 | 18/01/00 | 266,0 | 08/02/00 | 325,0 | | |
| **12/01/00** | PASO 2 | CARGADERO ESTRIBO DERECHO. 2ª FASE | 601+863 | H-250 | 7 | 19/01/00 | 253,0 | 09/02/00 | 284,0 | | |
| **13/01/00** | MARCO 3x3 | ALZADO ALETAS DERECHA NORTE Y SUR | 620+940 | H-250 | 9 | 20/01/00 | 213,0 | 10/02/00 | 279,0 | | |
| **17/01/00** | PASO 20 | CARGADERO ESTRIBO DERECHO | 625+700 | H-250 | 9 | 24/01/00 | 215,0 | 14/02/00 | 272,0 | | |
| **18/01/00** | PASO 14 | ALZADO ALETAS DERECHAS | 617+880 | H-250 | 8 | 25/01/00 | 265,0 | 15/02/00 | 324,0 | | |
| **18/01/00** | PASO 10 | CARGADERO ESTRIBO DERECHO | 611+750 | H-250 | 15 | 25/01/00 | 259,0 | 15/02/00 | 324,0 | | |
| **19/01/00** | PASO 14 | ALZADO ALETAS DERECHA E IZQUIERDA | 617+880 | H-250 | 9 | 26/01/00 | 298,0 | 16/02/00 | 377,0 | | |
| **19/01/00** | PASO 20 | CARGADERO ESTRIBO IZQUIERDO | 625+700 | H-250 | 7 | 26/01/00 | 310,0 | 16/02/00 | 369,0 | | |
| **20/01/00** | PASO 7 | TABLERO | 608+370 | H-300 | 18 | 27/01/00 | 318,5 | 17/02/00 | 388,0 | Rotura a 4 días. | 262,5 |
| **21/01/00** | PASO 10 | CARGADERO ESTRIBO IZQUIERDO | 611+750 | H-250 | 7 | 28/01/00 | 311,0 | 18/02/00 | 394,0 | | |
| **24/01/00** | PASO 19 | CARGADERO ESTRIBO DERECHO | 624+645 | H-250 | 9 | 31/01/00 | 236,0 | 21/02/00 | 332,0 | | |
| **24/01/00** | PASO 19 | CARGADERO ESTRIBO IZQUIERDO | 624+645 | H-250 | 6 | 31/01/00 | 326,0 | 21/02/00 | 344,0 | | |
| **25/01/00** | PASO 5 | TABLERO | 605+585 | H-300 | 17 | 01/02/00 | 348,7 | 22/02/00 | 439,0 | Rotura a 3 días. | 283,7 |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **26/01/00** | PASO 10bis | ZAPATA<br>PILA DERECHA | 612+575 | H-250 | 10 | 02/02/00 | 330,0 | 23/02/00 | 407,0 | Rotura a 5 días. | 305,0 |
| **26/01/00** | PASO 10bis | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 612+575 | H-250 | 9 | 02/02/00 | 323,0 | 23/02/00 | 396,0 | Rotura a 5 días. | 302,0 |
| **26/01/00** | PASO 10bis | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 612+575 | H-250 | 10 | 02/02/00 | 325,0 | 23/02/00 | 390,0 | Rotura a 5 días. | 298,0 |
| **26/01/00** | PASO 10bis | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 612+575 | H-250 | 12 | 02/02/00 | 255,0 | 23/02/00 | 320,0 | Rotura a 5 días. | 234,0 |
| **27/01/00** | VIADUCTO | TABLERO<br>FASE 1. 1ª ETAPA | 622+000 | H-400 | 14 | 03/02/00 | 580,5 | 24/02/00 | 646,5 | Rotura a 4 días. | 541,0 |
| **28/01/00** | PASO 15 | TABLERO | 618+598 | H-300 | 11 | 04/02/00 | 392,6 | 25/02/00 | 524,4 | Rotura a 3 días. | 288,7 |
| **31/01/00** | PASO 18 | CARGADERO<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 623+537 | H-250 | 6 | 07/02/00 | 311,0 | 28/02/00 | 395,0 | Rotura a 3 días. | 234,0 |
| **31/01/00** | PASO 18 | CARGADERO<br>ESTRIBO DERECHO | 623+537 | H-250 | 8 | 07/02/00 | 268,0 | 28/02/00 | 352,0 | Rotura a 3 días. | 224,0 |
| **31/01/00** | PASO 18 | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA | 623+537 | H-300 | 10 | 07/02/00 | 406,0 | 28/02/00 | 456,0 | Rotura a 3 días. | 348,0 |
| **31/01/00** | PASO 9bis | PILOTE 2<br>PILA DERECHA | 611+520 | H-300 | 20 | 07/02/00 | 374,0 | 28/02/00 | 426,0 | Rotura a 3 días. | 306,0 |
| **31/01/00** | PASO 9bis | PILOTE 3<br>PILA DERECHA | 611+520 | H-300 | 18 | 07/02/00 | 395,0 | 28/02/00 | 446,0 | Rotura a 3 días. | 301,0 |
| **01/02/00** | PASO 10bis | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA | 612+575 | H-300 | 12 | 08/02/00 | 405,0 | 29/02/00 | 492,0 | Rotura a 3 días. | 295,0 |
| **01/02/00** | PASO 10bis | ALZADO ESTRIBO<br>IZQUIERDO SUR | 612+575 | H-250 | 14 | 08/02/00 | 294,0 | 29/02/00 | 488,0 | Rotura a 3 días. | 231,0 |
| **01/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 4<br>PILA IZQUIERDA | 611+520 | H-300 | 18 | 08/02/00 | 383,0 | 29/02/00 | 489,0 | Rotura a 3 días. | 308,0 |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **01/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 4<br>PILA DERECHA | 611+520 | H-300 | 18 | 08/02/00 | 454,0 | 29/02/00 | 536,0 | Rotura a 3 días. | 350,0 |
| **01/02/00** | PASO 10bis | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO SUR | 612+575 | H-250 | 17 | 08/02/00 | 259,0 | 29/02/00 | 364,0 | Rotura a 3 días. | 207,0 |
| **02/02/00** | PASO 18 | ALZADO<br>PILA DERECHA | 623+537 | H-300 | 18 | 09/02/00 | 439,0 | 01/03/00 | 511,0 | Rotura a 5 días. | 350,0 |
| **02/02/00** | PASO 10bis | ALZADO ESTRIBO<br>DERECHO NORTE | 612+575 | H-250 | 11 | 09/02/00 | 292,0 | 01/03/00 | 345,0 | Rotura a 5 días. | 269,0 |
| **02/02/00** | PASO 10bis | ALZADO<br>PILA DERECHA | 612+575 | H-300 | 21 | 09/02/00 | 423,0 | 01/03/00 | 516,0 | Rotura a 5 días. | 365,0 |
| **02/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 4<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 611+520 | H-300 | 19 | 09/02/00 | 426,0 | 01/03/00 | 524,0 | | |
| **02/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 5<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 611+520 | H-300 | 18 | 09/02/00 | 468,0 | 01/03/00 | 518,0 | | |
| **03/02/00** | PASO 3 | TABLERO | 603+400 | H-300 | 14 | 10/02/00 | 397,0 | 02/03/00 | 508,0 | Rotura a 4 días. | 334,3 |
| **03/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 1<br>PILA. IZQUIERDA | 611+520 | H-300 | 20 | 10/02/00 | 347,0 | 02/03/00 | 435,0 | | |
| **03/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 6<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 611+520 | H-300 | 23 | 10/02/00 | 367,0 | 02/03/00 | 409,0 | | |
| **03/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 1<br>ESTRIBO DERECHO | 611+520 | H-300 | 22 | 10/02/00 | 399,0 | 02/03/00 | 466,0 | | |
| **03/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 2<br>ESTRIBO DERECHO | 611+520 | H-300 | 21 | 10/02/00 | 330,0 | 02/03/00 | 398,0 | | |
| **04/02/00** | VIADUCTO | TABLERO<br>FASE 1. 2ª ETAPA | 622+000 | H-400 | 19 | 11/02/00 | 465,0 | 03/03/00 | 529,8 | Rotura a 3 días. | 428,5 |
| **04/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 1<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 611+520 | H-300 | 17 | 11/02/00 | 374,0 | 03/03/00 | 474,0 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "j" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **04/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 3<br>ESTRIBO DERECHO | 611+520 | H-300 | 17 | 11/02/00 | 395,0 | 03/03/00 | 487,0 | | |
| **07/02/00** | PASO 10bis | ALZADO ESTRIBO<br>IZQUIERDO NORTE | 612+575 | H-250 | 14 | 14/02/00 | 320,0 | 06/03/00 | 515,0 | Rotura a 3 dias. | 269,0 |
| **07/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 2<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 611+520 | H-300 | 18 | 14/02/00 | 416,0 | 06/03/00 | 475,0 | Rotura a 3 días. | 341,0 |
| **07/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 3<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 611+520 | H-300 | 20 | 14/02/00 | 403,0 | 06/03/00 | 522,0 | Rotura a 3 días. | 349,0 |
| **07/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 4<br>ESTRIBO DERECHO | 611+520 | H-300 | 19 | 14/02/00 | 435,0 | 06/03/00 | 521,0 | Rotura a 3 días. | 350,0 |
| **07/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 5<br>ESTRIBO DERECHO | 611+520 | H-300 | 18 | 14/02/00 | 409,0 | 06/03/00 | 525,0 | Rotura a 3 días. | 365,0 |
| **07/02/00** | PASO 9bis | PILOTE 6<br>ESTRIBO DERECHO | 611+520 | H-300 | 20 | 14/02/00 | 440,0 | 06/03/00 | 497,0 | Rotura a 3 días. | 375,0 |
| **09/02/00** | PASO 9bis | ZAPATA<br>PILA DERECHA | 611+520 | H-250 | 6 | 16/02/00 | 324,0 | 08/03/00 | 398,0 | Rotura a 3 días. | 319,0 |
| **09/02/00** | PASO 9bis | ZAPATA<br>PILA IZQUIERDA | 611+520 | H-250 | 8 | 16/02/00 | 313,0 | 08/03/00 | 367,0 | Rotura a 3 días. | 268,0 |
| **11/02/00** | PASO 2 | TABLERO | 601+863 | H-300 | 15 | 18/02/00 | 399,5 | 10/03/00 | 515,5 | Rotura a 3 días. | 317,0 |
| **11/02/00** | PASO 9bis | ZAPATA<br>ESTRIBO IZQUIERDO | 611+520 | H-250 | 8 | 18/02/00 | 295,0 | 10/03/00 | 369,5 | Rotura a 3 días. | 208,0 |
| **14/02/00** | PASO 9bis | ALZADO<br>PILA DERECHA | 611+520 | H-300 | 16 | 21/02/00 | 378,0 | 13/03/00 | 498,0 | Rotura a 3 días. | 363,0 |
| **14/02/00** | PASO 9bis | ALZADO<br>PILA IZQUIERDA | 611+520 | H-300 | 14 | 21/02/00 | 383,0 | 13/03/00 | 454,0 | Rotura a 3 días. | 340,0 |
| **14/02/00** | PASO 9bis | ZAPATA<br>ESTRIBO DERECHO | 611+520 | H-250 | 9 | 21/02/00 | 303,5 | 13/03/00 | 385,5 | Rotura a 3 días. | 274,0 |
| **16/02/00** | PASO 9bis | ALZADO ESTRIBO<br>IZQUIERDO. 1ª FASE | 611+520 | H-250 | 15 | 23/02/00 | 316,0 | 15/03/00 | 382,0 | Rotura a 5 días. | 306,0 |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" dias | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **17/02/00** | PASO 10 | TABLERO | 611+750 | H-300 | 16 | 24/02/00 | 408,0<br>434,0 | 16/03/00 | 475,3<br>551,0 | Rotura a 4 días. | 371,5 |
| **18/02/00** | VIADUCTO | TABLERO<br>FASE 2. 1ª ETAPA | 622+000 | H-400 | 19 | 25/02/00 | 523,3 | 17/03/00 | 575,3 | Rotura a 3 días. | 421,0 |
| **22/02/00** | PASO 20 | TABLERO | 625+700 | H-300 | 17 | 29/02/00 | 422,7 | 21/03/00 | 500,0 | Rotura a 3 días. | 317,0 |
| **22/02/00** | PASO 9bis | CARGADERO ESTRIBO<br>DERECHO. 1ª FASE | 611+520 | H-250 | 8 | 29/02/00 | 315,0 | 21/03/00 | 398,0 | Rotura a 3 días. | 242,0 |
| **24/02/00** | PASO 9bis | CARGADERO ESTRIBO<br>DERECHO. 2ª FASE | 611+520 | H-250 | 8 | 02/03/00 | 323,0 | 23/03/00 | 365,0 | Rotura a 4 días. | 274,0 |
| **29/02/00** | PASO 1 | TABLERO | 600+635 | H-300 | 20 | 07/03/00 | 427,0 | 28/03/00 | 491,7 | Rotura a 2 dia. | 301,7 |
| **01/03/00** | VIADUCTO | TABLERO<br>FASE 2. 2ª ETAPA | 622+000 | H-400 | 16 | 08/03/00 | 522,3 | 29/03/00 | 580,8 | Rotura a 5 días. | 489,3 |
| **07/03/00** | VIADUCTO | ALZADO<br>MUROS ESTRIBO 2 | 622+000 | H-250 | 10 | 14/03/00 | 309,5 | 04/04/00 | | Rotura a 3 días. | 259,0 |
| **10/03/00** | PASO 19 | TABLERO | 624+645 | H-300 | 14 | 17/03/00 | 339,3 | 07/04/00 | | Rotura a 3 días. | 301 |
| **10/03/00** | PASO 9bis | ALZADO<br>ESTRIBO DERECHO. 2ª FASE | 611,52 | H-250 | 10 | 17/03/00 | 277,0 | 07/04/00 | | Rotura a 3 días. | 252,0 |
| **15/03/00** | VIADUCTO | LOSA<br>ESTRIBO 2 | 622+000 | H-250 | 8 | 22/03/00 | 287,0 | 12/04/00 | | | |
| **03/08/00** | VIADUCTO | TABLERO<br>FASE 3. 1ª ETAPA | 622+00 | H-400 | 17 | 10/08/00 | | 31/08/00 | 452,8 | | |
| **10/08/00** | LOSA | KARST D-25 | 621+695<br>a<br>622+000 | H-250 | 12 | | | 07/09/00 | 267,5 | | |
| **11/08/00** | LOSA | KARST D-25 | 621+695<br>a<br>622+000 | H-250 | 13 | 18/08/00 | 272,6 | 08/09/00 | 351,9 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **16/08/00** | LOSA | KARST D-25 | 621+695 a 622+000 | H-250 | 15 | | | 13/09/00 | 290,2 | | |
| **16/08/00** | VIADUCTO | TABLERO FASE 3. 2ª ETAPA | H-400 | H-400 | 17 | 23/08/00 | 494,5 | 13/09/00 | 517,0 | Rotura a 5 días. | 447,7 |
| **16/08/00** | LOSA | KARST D-25 | 621+695 a 622+000 | H-250 | 13 | 23/08/00 | 236,5 | 13/09/00 | 300,8 | Rotura a 3 días. | 404,0 |
| **17/08/00** | LOSA | KARST D-24 | 621+340 a 621+480 | H-250 | 12 | 24/08/00 | 257,5 | 14/09/00 | 335,5 | Rotura a 3 días. | 400,0 |
| **18/08/00** | LOSA | KARST D-24 | 621+340 a 621+480 | H-250 | 10 | 25/08/00 | 257,8 | 15/09/00 | 306,8 | | |
| **21/08/00** | LOSA | KARST D-22 | 621+150 a 621+220 | H-250 | 13 | 28/08/00 | 234,3 | 18/09/00 | 325,1 | Rotura a 2 días. | 202,3 |
| **22/08/00** | LOSA | KARST D-19 | 620+165 a 620+295 | H-250 | 12 | 29/08/00 | 233,3 | 19/09/00 | 329,4 | Rotura a 2 días. | 180,5 |
| **23/08/00** | LOSA | KARST D-19 | 619+985 a 620+085 | H-250 | 13 | 30/08/00 | 250,3 | 20/09/00 | 265,8 | Rotura a 2 días. | 160,3 |
| **24/08/00** | LOSA | KARST D-19 | 619+820 a 619+860 | H-250 | 14 | 31/08/00 | 195,5 | 21/09/00 | 310,3 | | |
| **25/08/00** | LOSA | KARST D-18 | 619+490 a 619+580 | H-250 | 11 | 01/09/00 | 202,0 | 22/09/00 | 298,3 | Rotura a 2 días. | 169,0 |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **28/08/00** | LOSA | KARST D-18 | 619+250 a 619+450 | H-250 | 12 | 04/09/00 | 240,8 | 25/09/00 | 293,2 | Rotura a 2 días. | 173,7 |
| **28/08/00** | LOSA | KARST D-17 | 616+530 a 616+700 | H-250 | 9 | 04/09/00 | 230,0 | 25/09/00 | 275,5 | Rotura a 2 días. | 146,0 |
| **29/08/00** | LOSA | KARST D-17 | 616+350 a 616+580 | H-250 | 12 | 05/09/00 | 198,2 | 26/09/00 | 291,9 | Rotura a 2 días. | 154,8 |
| **30/08/00** | LOSA | KARST D-17 | 616+240 a 616+350 | H-250 | 12 | 06/09/00 | 225,0 | 27/09/00 | 298,1 | 159,0 Rotura a 2 días. | |
| **31/08/00** | LOSA | KARST D-17 | 616+170 a 616+240 | H-250 | 13 | 07/09/00 | 206,0 | 28/09/00 | 288,5 | 185,0 Rotura a 4 días. | |
| **31/08/00** | LOSA | KARST D-17 | 615+750 a 615+850 | H-250 | 12 | 07/09/00 | 242,3 | 29/09/00 | 300,0 | Rotura a 4 días. | 216,5 |
| **31/08/00** | LOSA | KARST D-17 | 615+290 a 615+350 | H-250 | 14 | | | 28/09/00 | 339,0 | Rotura a 4 días. | 222,0 |
| **02/09/00** | LOSA | KARST D-17 | 615+415 a 615+450 | H-250 | 14 | | | 30/09/00 | 343,0 | Rotura a 3 días. | 221,0 |
| **02/09/00** | LOSA | KARST D-14 | 611+360 a 611+485 | H-250 | 13 | | | 30/09/00 | 315,0 | Rotura a 3 días. | 224,0 |
| **04/09/00** | LOSA | KARST D-14 | 611+360 a 611+485 | H-250 | 11 | 11/09/00 | 254,3 | 02/10/00 | 313,1 | Rotura a 2 días. | 170,3 |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **04/09/00** | LOSA | KARST D-14 | 611+260 a 611+345 | H-250 | 10 | | | 02/10/00 | 327,2 | Rotura a 2 días. | 164,0 |
| **04/09/00** | LOSA | KARST D-14 | 611+140 a 611+240 | H-250 | 10 | 11/09/00 | 222,0 | 02/10/00 | 344,0 | Rotura a 2 días. | 157,0 |
| **06/09/00** | LOSA | KARST D-14 | 611+140 a 611+240 | H-250 | 14 | | | 04/10/00 | 305,2 | | |
| **06/09/00** | LOSA | KARST D-16 | 614+340 a 614+600 | H-250 | 12 | 13/09/00 | 274,9 | 04/10/00 | 336,1 | Rotura a 2 días. | 207,2 |
| **07/09/00** | LOSA | KARST D-12 | 609+010 a 609+075 | H-250 | 12 | 14/09/00 | 228,0 | 05/10/00 | 326,7 | | |
| **07/09/00** | LOSA | KARST D-12 | 608+820 a 608+920 | H-250 | 10 | 14/09/00 | 247,3 | 05/10/00 | 356,5 | | |
| **08/09/00** | VIADUCTO | TABLERO FASE 4. 1ª ETAPA | 622+000 | H-400 | 16 | | | 06/10/00 | 492,6 | Rotura a 3 días. | 403,4 |
| **08/09/00** | LOSA | KARST D-11 | 608+160 a 608+195 | H-250 | 13 | | | 06/10/00 | 302,5 | | |
| **11/09/00** | LOSA | KARST D-11 | 608+160 a 608+195 | H-250 | 13 | 18/09/00 | 267,0 | 09/10/00 | 299,7 | Rotura a 2 días. | 199,0 |
| **11/09/00** | LOSA | KARST D-11 | 608+040 a 608+065 | H-250 | 12 | 18/09/00 | 284,0 | 09/10/00 | 283,5 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **11/09/00** | LOSA | KARST D-11 | 607+960 a 608+000 | H-250 | 10 | 18/09/00 | 206,0 | 09/10/00 | 324,8 | Rotura a 2 días. | 197,0 |
| **11/09/00** | LOSA | KARST D-11 | 607+765 a 607+850 | H-250 | 14 | | | 09/10/00 | 288,4 | Rotura a 2 días. | 197,0 |
| **12/09/00** | LOSA | KARST D-10 | 607+110 a 607+370 | H-250 | 12 | 19/09/00 | 245,2 | 10/10/00 | 299,2 | Rotura a 2 días. | 186,4 |
| **13/09/00** | LOSA | KARST D-10 | 607+110 a 607+370 | H-250 | 12 | 20/09/00 | 244,5 | 11/10/00 | 289,9 | Rotura a 2 días. | 183,0 |
| **13/09/00** | LOSA | KARST D-9 | 606+060 a 606+240 | H-250 | 14 | | 225,5 | 11/10/00 | 294,6 | | |
| **14/09/00** | PASO 18 | TABLERO | 623+537 | H-300 | 14 | 21/09/00 | 357,3 | 12/10/00 | 434,5 | Rotura a 3 días. | 337,3 |
| **14/09/00** | LOSA | KARST D-9 | 606+060 a 606+240 | H-250 | 15 | 21/09/00 | 221,7 | 12/10/00 | 262,2 | | |
| **15/09/00** | LOSA | KARST D-9 | 606+060 a 606+240 | H-250 | 11 | 22/09/00 | 234,0 | 13/10/00 | 283,7 | | |
| **15/09/00** | LOSA | KARST D-8 | 605+600 a 605+900 | H-250 | 14 | | | 13/10/00 | 271,6 | | |
| **18/09/00** | LOSA | KARST D-8 | 605+600 a 605+900 | H-250 | 14 | | | 16/10/00 | 269,5 | Rotura a 2 días. | 190,5 |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **18/09/00** | LOSA | KARST D-7 | 604+460 a 604+600 | H-250 | 15 | 25/09/00 | 221,3 | 16/10/00 | 272,3 | Rotura a 2 días. | 140,5 |
| **19/09/00** | LOSA | KARST D-7 | 604+460 a 604+600 | H-250 | 15 | | | 17/10/00 | 296,5 | | |
| **19/09/00** | LOSA | KARST D-5 | 603+240 a 603+410 | H-250 | 14 | | | 17/10/00 | 314,7 | | |
| **20/09/00** | VIADUCTO | TABLERO FASE 4. 2ª ETAPA | 622+000 | H-400 | 14 | 27/09/00 | 466,3 | 18/10/00 | 496,9 | Rotura a 4 días. | 413,0 |
| **20/09/00** | LOSA | KARST D-5 | 603+240 a 603+410 | H-250 | 14 | | | 18/10/00 | 316,0 | Rotura a 4 días. | 231,5 |
| **21/09/00** | LOSA | KARST D-4 | 602+560 a 603+000 | H-250 | 14 | 28/09/00 | 217,2 | 19/10/00 | 304,7 | Rotura a 3 días. | 194,8 |
| **22/09/00** | LOSA | KARST D-4 | 602+560 a 603+000 | H-250 | 14 | 29/09/00 | 208,0 | 20/10/00 | 278,2 | | |
| **25/09/00** | LOSA | KARST D-2 | 601+140 a 601+680 | H-250 | 13 | 02/10/00 | 206,7 | 23/10/00 | 282,6 | Rotura a 3 días. | 197,8 |
| **26/09/00** | PASO 11 | ZAPATA PILA 1 | 613+602 | H-250 | 9 | 03/10/00 | 287,3 | 24/10/00 | 348,0 | | |
| **26/09/00** | PASO 11 | ZAPATA PILA 2 | 613+602 | H-250 | 9 | 03/10/00 | 242,7 | 24/10/00 | 290,5 | | |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **26/09/00** | LOSA | KARST D-2 | 601+140 a 601+680 | H-250 | 13 | 03/10/00 | 207,3 | 24/10/00 | 276,3 | | |
| **27/09/00** | LOSA | KARST D-2 | 601+140 a 601+680 | H-250 | 11 | | | 25/10/00 | 283,6 | | |
| **28/09/00** | LOSA | KARST D-1 | 600+710 a 600+940 | H-250 | 11 | | | 26/10/00 | 282,6 | | |
| **29/09/00** | LOSA | KARST D-1 | 600+265 a 600+370 | H-250 | 15 | | | 27/10/00 | 283,6 | | |
| **02/10/00** | PASO 11 | ZAPATA ESTRIBO 1 | 613+602 | H-250 | 14 | 09/10/00 | 215,0 | 30/10/00 | 343,3 | | |
| **03/10/00** | PASO 10 bis | CARGADERO ESTRIBO 1 | 612+580 | H-250 | 10 | 10/10/00 | 276,0 | 31/10/00 | 349,0 | | |
| **05/10/00** | PASO 11 | ZAPATA ESTRIBO 2 | 613+602 | H-250 | 10 | | | 02/11/00 | 324,9 | | |
| **06/10/00** | PASO 9 bis | TABLERO | 611+517 | H-300 | 16 | | | 03/11/00 | 400,2 | Rotura a 3 días. | 292,5 |
| **09/10/00** | PASO 10 bis | CARGADERO ESTRIBO 2 | 612+580 | H-250 | 7 | 16/10/00 | 276,0 | 06/11/00 | 365,5 | | |
| **11/10/00** | VIADUCTO | TABLERO FASE 5. 1ª ETAPA | 622+000 | H-400 | 13 | | | 08/11/00 | 509,7 | Rotura a 4 días. | 387,7 |
| **20/10/00** | PASO 11 | ALZADO ESTRIBO 1 NORTE | 613+602 | H-250 | 12 | 27/10/00 | 260,5 | 17/11/00 | 300,3 | | |
| **25/10/00** | VIADUCTO | TABLERO FASE 5. 2ª ETAPA | 622+000 | H-400 | 16 | | | 22/11/00 | 467,6 | Rotura a 4 días. | 446,0 |

| FECHA FABRICACION | ESTRUCTURA | ELEMENTO | P.K. | TIPO HORMIGÓN | CONO ABRAMS | ROTURA A 7 DIAS | | ROTURA A 28 DIAS | | Rotura a "i" días | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media | Fecha | Resistencia Media |
| **25/10/00** | PASO 11 | ALZADO<br>PILAS 1 | 613+602 | H-300 | 11 | | | 22/11/00 | 397,5 | | |
| **27/10/00** | PASO 10 bis | TABLERO | 612+580 | H-300 | 12 | | | 24/11/00 | 384,2 | | |
| **06/11/00** | PASO 11 | ALZADO<br>PILA 2 NORTE | 613+602 | H-300 | 18 | 13/11/00 | 277,0 | 04/12/00 | 329,0 | | |
| **06/11/00** | PASO 11 | ALZADO<br>PILA 2 SUR | 613+602 | H-300 | 18 | 13/11/00 | 264,0 | 04/12/00 | 317,0 | | |
| **09/11/00** | PASO 11 | ALZADO<br>ESTRIBO 2<br>FASE 1 | 613+602 | H-250 | 14 | | | 07/12/00 | 363,4 | Rotura a 3 días. | 239,6 |
| **17/11/00** | PASO 11 | ALZADO<br>ESTRIBO 2<br>FASE 2 | 613+602 | H-250 | 12 | | | 15/12/00 | 326,8 | | |
| **24/11/00** | VIADUCTO | TABLERO | 622+000 | MORTERO<br>REPARADOR | 13 | | | 22/12/00 | 567,0 | Rotura a 3 días.<br>Rotura a 5 días. | 416,0<br>433,0 |
| **27/11/00** | PASO 11 | CARGADERO<br>ESTRIBO 1 | 613+602 | H-250 | 10 | 04/12/00 | 346,5 | 25/12/00 | 400,3 | | |
| **18/12/00** | VIADUCTO | TABLERO<br>FASE 6. 1ª ETAPA | 622+000 | H-400 | 14 | | | 15/01/01 | 491,0 | | |
| **21/12/00** | PASO 11 | TABLERO | 613+602 | H-300 | 14 | 28/12/00 | 317,0 | 18/01/01 | 394,4 | | |
| **28/12/00** | VIADUCTO | TABLERO<br>FASE 6. 2ª ETAPA | 622+000 | H-400 | 10 | | | 25/01/01 | 503,6 | | |
| **15/01/01** | VIADUCTO | TABLERO<br>FASE 7. 1ª ETAPA | 622+000 | H-400 | 12 | | | 13/02/01 | 490,4 | | |
| **23/01/01** | VIADUCTO | TABLERO<br>FASE 7. 2ª ETAPA | 622+000 | H-400 | 11 | | | 21/02/01 | 537,7 | Rotura a 2 días. | 310,7 |
| **15/02/01** | VIADUCTO | CARGADERO<br>ESTRIBO 1 | 622+000 | H-250 | 12 | 22/02/01 | 312,3 | 15/03/01 | 402,5 | | |

## 6.7.- ACCESOS Y ELEMENTOS PARA MANTENIMIENTO

## CAPITULO 6. 7. ACCESOS Y ELEMENTOS PARA EL MANTENIMIENTO.

### INDICE:


6.7. ACCESOS A LA TRAZA INTRODUCCIÓN.

6.7.1. Acceso a la Estructura Viaducto del Tejar

6.7.2. Accesos a Galería de Servicio y Paso entre Andenes en el P.A.E.T.

6.7.4. Accesos a Pasos Superiores e Inferiores.

## 6.7. ACCESOS A LA TRAZA.

INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente apendice, es la ubicación y definición de los accesos existentes en la actualidad a los elementos estructurales, con el fin de facilitar dichas actuaciones que se han llevado a cabo en el subtramo VI-a y b comprendido entre los puntos kilométricos 600+000 y 629+127,95 tramo Madrid-Zaragoza de la línea de la L.A.V. Madrid-Barcelona-Frontera Francesa para que pueda prestar servicio, en las adecuadas condiciones.

### 6.7.1. Acceso al Viaducto del Tejar.

En este Subtramo únicamente tenemos una estructura que esta ubicada entre los P.K. 622+020 al P.K. 622+260 de la L.A.V.. Para poder acceder a dicha estructura, hay que coger la carretera nacional N-II Madrid – Barcelona, y en el punto kilométrico 112+000 entrada a Algora coger el camino de Algora a el Sotillo . El camino va bordeando el Arroyo del Tejar de ahí viene el nombre de dicho viaducto.

### 6.7.2. Accesos a Galería de Servicio y Paso entre andenes en el P.A.E.T.

En este apartado se pretende facilitar, el acceso a las instalaciones donde esta ubicado la Galeria de servicio ( P.K. 617+360 ) y el Paso inferior entre Andenes ( P.K. 617+330 ), mediante una explicación significativa.

Para poder acceder a dicho lugar, hay que coger la autovía (Madrid-Barcelona ) y en el kilometro km.-107 de la Nª-II coger el desvío que pone (Mirabueno-Las Inviernas), con dirección al las Inviernas; pasado unos dos kilómetros llegamos al Paso Superior ( Nº 15 ),ya allí cogemos los caminos de servicio de la plataforma del AVE. (El paso superior (Nº-15),esta ubicado en el P.K. 618+600 de la plataforma y el P.A.E.T. esta ubicado en el P.K. 617+880).También se puede acceder por el camino de la vía de servicio que hay en la N-II a la altura del kilometro 103+000 e ir por dicha vía hasta llegar a la altura del kilometro 105+000 al 106+000 y coger los caminos rurales que salen al lado derecho, que irán a parar a la traza del AVE justamente a la altura del punto kilométrico 617+500 Camino de Mirabueno las Inviernas.

### 6.7.3. Caminos de Accesos a Pasos Superiores e Inferiores .

**-. Paso Superior Nº-1**

Coger el Camino de servicio de la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 89+000 en el pueblo de Gajanejos, y allí hay que ir por el camino de servio de la N-II pasado unos 200 m. hay que coger el primer camino que sale a la derecha el cual ira a parar a dicha estructura por un camino llamado de Gajanejos a Brihuega.

**-. Paso Superior Nº-2**

Coger el Camino de servicio de la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 89+000 en el pueblo de Gajanejos, y allí hay que ir por el camino de servio de la N-II pasado unos 1500 m. hay que coger el primer camino que sale a la derecha el cual ira a parar a dicha estructura por un camino llamado de Brihuega a Ledanca.

**-. Paso Superior Nº-3**

Coger el Camino de servicio de la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 89+000 en el pueblo de Gajanejos, y allí hay que ir por el camino de servio de la N-II pasado unos 3500 m. hay que coger el primer camino que sale a la derecha el cual ira a parar a dicha estructura por un camino llamado de Brihuega a Ledanca.

**-. Paso Inferior Nº-4 Bis**

Coger el Camino de servicio de la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 89+000 en el pueblo de Gajanejos, y allí hay que ir por el camino de servio de la N-II pasado unos 4000 m. hay que coger el primer camino que sale a la derecha el cual ira a parar a dicho paso por un camino llamado de Brihuega a Ledanca.

**-. Paso Inferior Nº-4**

Coger el Camino de servicio de la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 89+000 en el pueblo de Gajanejos, y allí hay que ir por el camino de servio de la N-II pasado unos 5000 m. hay que coger el primer camino que sale a la derecha el cual ira a parar a dicho paso por un camino llamado de Brihuega a Ledanca.

**-. Paso Superior Nº-5**

Coger el Camino de servicio de la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 95+000 en el pueblo de Ledanca, junto a una gasolinera y allí hay que ir por el camino de servio de la N-II pasado unos 25 m. hay que coger el primer camino que sale a la derecha el cual ira a parar a dicha estructura por un camino llamado Iryda.

**-. Paso Inferior Nº-6**

Coger el Camino de servicio de la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 95+000 en el pueblo de Ledanca, junto a una gasolinera y allí hay que ir por el camino de servio de la N-II pasado unos 1100 m. hay que coger el primer camino que sale a la derecha el cual ira a parar a dicha estructura por un camino llamado de Ledanca a Hontanares y Yela.

**-. Paso Inferior Nº-6 Bis**

Coger el Camino de servicio de la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 95+000 en el pueblo de Ledanca, junto a una gasolinera y allí hay que ir por el camino de servio de la N-II pasado unos 2500 m. hay que coger el primer camino que sale a la derecha el cual ira a parar a dicha estructura por un camino llamado de Argecilla a Yela.

**-. Paso Superior Nº-7**

Coger el Camino de servicio de la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 95+000 en el pueblo de Ledanca, junto a una gasolinera y allí hay que ir por el camino de servio de la N-II pasado unos 3250 m. hay que coger el primer camino que sale a la derecha el cual ira a parar a dicha estructura por un camino llamado de Iryda

**-. Paso Superior Nº-8**

Coger el Camino de servicio de la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 95+000 en el pueblo de Ledanca, junto a una gasolinera y allí hay que ir por el camino de servio de la N-II pasado unos 4050 m. hay que coger el primer camino que sale a la derecha el cual ira a parar a dicha estructura por un camino llamado Pista de Iryda

**-. Paso Superior Nº-9**

Coger el Camino de servicio de la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 95+000 en el pueblo de Ledanca, junto a una gasolinera y allí hay que ir por el camino de servio de la N-II pasado unos 5500 m. hay que coger el primer camino que sale a la derecha el cual ira a parar a dicha estructura por un camino rural.

**-. Paso Superior Nº-9 Bis**

Coger la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 103+000 sale la carretera que va a Cuenca que es la N-204. En la glorieta que hay, coger dirección Brihuega y pasado unos 2000 m. se divisa la traza de la L.A.V. , llegando a ella sale un camino de servicio a mano derecha, que va paralelo a la traza hay que coger el camino y a unos 150 m. esta la estructura, ese camino que atraviesa la traza se llama camino de Almadrones a Alaminos.

**-. Paso Superior Nº-10**

Coger la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 103+000 sale la carretera que va a Cuenca que es la N-204. En la glorieta que hay, coger dirección Brihuega y pasado unos 2000 m. llegamos a dicha Estructura.

**-. Paso Superior Nº-10 Bis**

Coger la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 103+000 sale la carretera que va a Cuenca que es la N-204. En la glorieta que hay, coger dirección Brihuega y pasado unos 2000 m. se divisa la traza de la L.A.V. , llegando a ella sale un camino de servicio a mano izquierda, que va esta la estructura, ese camino que atraviesa la traza se llama camino de Almadrones a Alaminos.

**-. Paso Superior Nº-11**

Coger la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 103+000 sale la carretera que va a Cuenca que es la N-204. En la glorieta que hay, coger dirección Cifuentes –Cuenca y pasado unos 2000 m. se divisa la traza de la L.A.V. y la estructura.

**-. Paso Superiores ( Nº -12 - 13 - 14 - Paet -15 )**

Coger la carretera nacional N-II a la altura del kilometro 103+000 sale la carretera que va a Cuenca que es la N-204. En la glorieta que hay, coger dirección Cifuentes –Cuenca y pasado unos 2000 m. se divisa la traza de la L.A.V. llegando a ella sale un camino de servicio a mano izquierda el cual va paralelo a la traza hasta el paso 15 carretera de las Inviernas.

**-. Paso Superior Nº-15**

Para poder acceder a dicho lugar, hay que coger la autovía (Madrid-Barcelona ) y en el kilometro km.-107 de la Nª-II coger el desvío que pone (Mirabueno-Las Inviernas), con dirección al las Inviernas; pasado unos dos kilómetros llegamos al Paso Superior Nº 15 que esta ubicado en el P.K. 618+600 de la plataforma

**-. Paso Superiores Nº-16 y 17**

Para poder acceder a dicho lugar, hay que coger la autovía (Madrid-Barcelona ) y en el kilometro km.-107 de la Nª-II coger el desvío que pone (Mirabueno-Las Inviernas), con dirección al las Inviernas; pasado unos dos kilómetros llegamos al Paso Superior ( Nº 15 ),ya allí cogemos los caminos de servicio de la plataforma del AVE, que salen en la margen izquierda y que unen los paso P.S. 16, 17 y además el Viaducto del tejar.

**-. Paso Superior Nº-18**

Para poder acceder a dicho lugar, hay que coger la autovía (Madrid-Barcelona ) y en el kilometro km.-112 de la N-II coger el desvío que pone ( Algora ), y allí hay que ir por el camino que sale a la derecha, nada más desviarte de la carreta hacia Algora, pasado unos 2000 m. se divisara la traza del AVE y dicha estructura por un camino rural.

**-. Paso Superiores Nº-19 , 20 y 21**

Para poder acceder a dicho lugar, hay que coger la autovía (Madrid-Barcelona ) y en el kilometro km.-117 de la N-II coger el desvío que pone ( Torremocha del Campo ), y allí hay que ir dirección Navalpotro que es una carretera comarcal. Dicha carretera pasa transversalmente por la traza del AVE en el kilometro 626+537 punto kilométrico del Subtramo que pertenece al paso superior Nº-21 . Para acceder a las otras estructuras hay que coger el camino de servicio que sale a mano derecha que va paralelo a la traza y con dirección Madrid. Ese camino llega a la estructura del paso superior Nº 20 .Para ir luego al paso superior Nº19 hay que coger un camino rural que va por la cañada real.

**-. Paso Superior Nº-22**

Para poder acceder a dicho lugar, hay que coger la autovía (Madrid-Barcelona ) y en el kilometro km.-117 de la N-II coger el desvío que pone ( Torremocha del Campo ), y allí hay que ir dirección Navalpotro que es una carretera comarcal. Dicha carretera pasa transversalmente por la traza del AVE en el kilometro 626+537 punto kilométrico del Subtramo que pertenece al paso superior Nº-21 . Para acceder a la estructura del paso Nº 22 hay que coger el camino de servicio que sale ante de llegar a la traza a mano izquierda , siguiendo ese camino nos llevará a la estructura del paso superior Nº 22.

## 6.8.- RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

## 6.8. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

**ESTRUCTURAS**

VIADUCTO DEL TEJAR

1. Inspección periódica y limpieza en caso de que sea necesario de la zona donde se asienta la cimentación de las pilas 3, 4 y 5, especialmente entre las pilas 4 y 5 por donde discurre el Arroyo del Tejar.
   Esta limpieza evitaría la acumulación de sedimentos y arrastres manteniendo el cauce natural, esto garantiza que no haya socavación en las cimentaciones de las pilas provocadas por las posibles avenidas.

2. Inspección de la cimentación del estribo 1. En este estribo se detectó en la excavación una veta de arcilla, no obstante haberse comprobado la no existencia de oquedades de origen kárstico, sería aconsejable observar la evolución de la zona.

3. Inspección del interior del tablero. Debido a las incidencias acaecidas en la ejecución del tesado (Anejo 13) se aconseja acceder al interior del tablero a través de la puerta situada en el estribo 2, para comprobar el estado de fisuración especialmente en los vanos en los que se han colocado refuerzos (Anejo 13).

4. Inspección y mantenimiento de los aparatos de apoyo de los estribos. Revisar periódicamente el estado de los aparatos de apoyo y proceder a su limpieza.

PASOS SUPERIORES

1. Inspección periódica de terraplenes de acceso en todos los Pasos Superiores. Revisar periódicamente el estado de taludes y plataforma de los terraplenes incluido el encachado de los conos, para detectar posibles signos de movimientos (grietas o abombamientos)

2. Inspección periódica y limpieza de los aparatos de apoyo.

3. Inspección periódica y mantenimiento del tratamiento ejecutado en los taludes donde se asientan ambos estribos del Paso Superior 18.
   Producto del estado de alteración en que se encontraban los taludes donde se asientan ambos estribos del Paso Superior 18, se ejecutó un tratamiento consistente en doble capa de gunita con doble mallazo y bulones cosiendo los bloques sueltos. Es necesario la inspección periódica de la superficie de la gunita corrigiendo las posibles grietas, así como la comprobación de tensión de los bulones ejecutando las correcciones necesarias.

4. Inspección periódica y limpieza de los pies de terraplenes de acceso y de los conos. Dada la poca pendiente existente debido a lo llano del terreno, el drenaje es precario, por lo que revierte mucha importancia el que tanto cunetas, como obras de drenaje estén lo suficientemente limpias como para que no haya obstrucciones a los cursos de agua y por tanto estancamientos que puedan afectar a las fincas vecinas.

5. Inspección periódica y limpieza de las obras de drenaje de los terraplenes de acceso y transversales a la traza en zonas aledañas a los Pasos Superiores. Esto es necesario por las mismas razones que el punto anterior.

6. Inspección de las bajantes tanto en los puntos de conexión con la estructura, como con el encachado para detectar posibles movimientos y por tanto su ruptura.

7. Inspección periódica de la zona de losa de transición para detectar asentamientos en el trasdos de los estribos, especialmente los estribos abiertos.

PASOS INFERIORES

1. Inspección periódica de las uniones aleta- marco. Es necesario revisar periódicamente estas juntas para detectar posibles movimientos.

2. Inspección periódica de taludes en zonas de aletas de marcos. Es necesario esta revisión previendo posibles problemas de asiento del material de relleno de las aletas y erosión en el relleno de las mismas.

3. Inspección periódica de la losa superior de los marcos. Es necesario esta revisión periódica para detectar posibles fisuras, filtraciones de agua, abombamientos, etc.

4. Inspección periódica de las juntas en los marcos prefabricados. Es necesario esta revisión para detectar anomalías en el espesor de las juntas, para proceder a su reparación en caso de que estén fuera de tolerancia.

5. Inspección periódica y mantenimiento de cunetas, pozos absorbentes, pasos salva cunetas, badenes, o cualquier otra obra de drenaje longitudinal, en zonas aledañas a los marcos. Esto es necesario para garantizar que no exista ningún obstáculo al drenaje dada su precariedad, producto de lo llano que es el terreno.

OBRAS DE DRENAJE

Son aplicables las recomendaciones de los Pasos Inferiores.

## 6.9.- MOVIMIENTOS PREVISTOS EN LAS ESTRUCTURAS

## Movimientos previstos en las estructuras

En el momento de redactar este Proyecto Construido no se pudo incorporar el contenido a que se refiere este epígrafe.