ANEJO Nº 6. ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 6. ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1. CUADRO RESUMEN
2. DESCRIPCIÓN (Tipología, aparatos de apoyo, juntas, impermeabilización, etc.)
3. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
4. CÁLCULOS
   - 4.1. ESTRUCTURA O.F.-9. PASO INFERIOR
     - DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
     - CÁLCULO DE ESFUERZOS
     - CÁLCULO DE ARMADURAS
   - 4.2. ESTRUCTURA O.F.-1-3. PASO INFERIOR
     - DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
     - CÁLCULO DE ESFUERZOS
     - CÁLCULO DE ARMADURAS
   - 4.3. ESTRUCTURA O.F.-2-1. VIADUCTO DEL MANZANARES
     1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA
     2. CÁLCULOS

     MEMORIA
     1. NORMATIVA APLICADA
     2. DESARROLLO DE CÁLCULO
     3. ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO
     4. FASES DE MONTAJE. CÁLCULO DE ESFUERZOS DE PESO PROPIO

     CÁLCULO VANO ISOSTÁTICO
     1. ARMADO DE LOSA
        - 1.1. FLEXIÓN TRANSVERSAL
        - 1.2. FLEXIÓN LONGITUDINAL

        CÁLCULO EN E.L.U. (rotura) / CÁLCULO. E.L.S.
     2. ARMADO DE VIGA
     3. CÁLCULO DE REACCIONES
     4. CÁLCULO DE APOYOS

     LISTADO DE MODELOS DE CÁLCULO

     MODELO DE LOSA TRANSVERSAL (VIGA CONTÍNUA)

     MODELO DE LOSA TRANSVERSAL (EMPARRILLADO PLANO)

     CÁLCULO PUENTE HIPERESTÁTICO

     ENVOLVENTE DE ESFUERZOS

     1) ARMADO DE LOSA
        - 1.1. FLEXIÓN TRANSVERSAL
        - 1.2. FLEXIÓN LONGITUDINAL

     2) ARMADO DE VIGA

     3) CÁLCULO DE REACCIONES

     4) CÁLCULO DE PILAS

     LISTADO DE MODELOS DE CÁLCULO

     MODELO DE PUENTE CONTÍNUO (VIGA CONTÍNUA)

     CARGA DE HUNDIMIENTO EN PILOTES

     DIMENSIONAMIENTO PILAS

     DIMENSIONAMIENTO DE ENCEPADO Y PILOTES

     ESTRIBOS
     1. INTRODUCCIÓN
     2. DESCRIPCIÓN
     3. NORMATIVA, MATERIALES Y COEF. DE SEGURIDAD
     4. DATOS DEL TERRENO
     5. COMBINACIÓN DE ACCIONES
     6. CARGAS CONSIDERADAS
     7. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO
     8. ANEJOS ESTRUCTURALES
     9. CARGAS DEL TABLERO
     10. PLANOS DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y ARMADURA
   - 4.4. ESTRUCTURA O.F.-3-7. PÉRGOLA
     1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA
     2. CÁLCULOS

     TABLERO

     ESTRIBOS Y ALETAS

CIMENTACIONES
1. PILOTES PILAS
2. PILOTES MUROS
3. ENCEPADO ESTRIBOS
4. ENCEPADOS MUROS

5. PROCESO CONSTRUCTIVO
6. CONTROL DE CALIDAD
6.1. EMPRESA CONSTRUCTORA
6.1.1. ESTRUCTURAS “IN SITU” Y PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA
6.1.2. ESTRUCTURAS PREFABRICADAS (EXPEDIENTE DE FABRICACIÓN)
6.2. ASISTENCIA TÉCNICA
6.2.1. ESTRUCTURAS “IN SITU” Y PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA
6.2.2. ESTRUCTURAS PREFABRICADAS (EXPEDIENTE DE FABRICACIÓN)
7. ACCESOS Y ELEMENTOS PARA MANTENIMIENTO
8. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
9. MOVIMIENTOS PREVISTOS EN LAS ESTRUCTURAS

1. Cuadro resumen

1. Cuadro resumen

La Asistencia Técnica no elaboró un cuadro resumen con las estructuras realizadas en este Subtramo.

Las estructuras ejecutadas han sido:
Pasos Inferiores en PK 0.9 y PK 1.3
Viaducto del Manzanares en PK 2.1
Falsos túnel en PK 2.8
Pérgola en PK 3.7

2. Descripción (Tipología, aparatos de apoyo, juntas, impermeabilización, etc.)

2.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN TIPOLÓGICA DE LAS ESTRUCTURAS

La solución de proyecto constructivo consistía en una estructura que cruzaba el valle en su totalidad, en solución hiperestática formada por vanos de 20m + 11*25m +(25m + 50m + 25m) + 10*25m + 20m, con un ancho de tablero de 14m y construida por vanos sucesivos.

La altura del viaducto sobre el terreno natural, variable entre 5 y 12 m permitía en la solución de proyecto, el empleo de cimbra convencional en la mitad del tablero y autoportante en la otra mitad.

Las pilas de proyecto estaban constituidas por dos fustes arriostrados con una viga para apoyo del tablero, salvo en las pilas del vano de 50 m sobre el río que presentaban una tipología en forma de A.

Toda la cimentación definida en la solución de proyecto era profunda mediante encepados y pilotes de 1,80 m de diámetro, a excepción del estribo 1 que presentaba cimentación directa.

La afección sobre el Parque Regional del Sureste de Madrid obliga, según la Declaración de Impacto Ambiental publicada en el BOE nº26(30 de enero de 2002), a modificar la geometría de la estructura, de tal forma que limita el valor inferior de las luces a 35 m , manteniendo los 50 m del vano sobre el río Manzanares. Además, en dicha declaración se indica la necesidad de disponer pantallas acústicas en el viaducto con objeto de aislar de ruidos el núcleo urbano más cercano, Perales del Río.

Recogiendo las especificaciones anteriormente descritas, se ha proyectado un viaducto con el tablero en solución prefabricada, formado por vanos de 8*35m + 30m +15m + 35m +15m 30m + 7*35m, isostáticos, salvo en los vanos de 30m + 15m +35m +15m +30m sobre el río que configuran un pórtico hiperestático.

La sección transversal del tablero está formada por dos vigas cajón de 2,60 m de canto separadas 5,50 m con prelosas prefabricadas mas losa de compresión in situ.

En cuanto a las pilas, éstas son dobles por línea de apoyo, una por cada cajón, y presentan una sección cuadrada de 1,80 * 1,80 más un capitel trapezoidal para recibir el apoyo de las artesas.

El cambio a tablero prefabricado conlleva una reducción del impacto sobre el entorno en las distintas fases de construcción del viaducto. Esto se debe no solo a los propios procedimientos de construcción, que impidan menos maquinaria, menos ruido, menos residuos contaminantes, etc, sino también por la disminución de la duración de las obras en comparación con la ejecución in situ.

Las cimentaciones presentan la misma tipología que la solución de proyecto.

El aislamiento acústico consiste en unos módulos prefabricados a base de lana de roca compacta entre chapas que se fijan al tablero mediante unos perfiles metálicos anclados al mismo.

- <u>Pérgola O.F. 3-7</u>

La pérgola tiene como objeto el cruce de la vía de conexión Barcelona-Sevilla en el PK 3+687,5 sobre las vías de la línea Madrid-Sevilla.

Dicho cruce, muy esviado, se resuelve en el proyecto de construcción mediante una estructura tipo pérgola con una longitud total de 106 m y un ancho de 16,1 m, dejando un gálibo horizontal libre de 14 m y vertical de 7,0 m sobre la rasante de la vía existente (Madrid-Sevilla).

Para facilitar la construcción de la estructura, manteniendo el servicio de la línea Madrid-Sevilla, el tablero consiste en una losa hormigonada sobre vigas prefabricadas en solución de T invertida que quedan embebidas. Esta

tipología de vigas permite reducir al máximo el canto del tablero, solucionando el problema del gálibo entre líneas.

En esta solución de proyecto, el tablero se apoya sob re un cargadero que descansa sobre muros realizados in situ y que hacen de estribo, y sobre un dintel en la zona de pórtico que se apoya sobre pilares con separación entre ejes de 5,60 m. La contención de tierras queda resuelta mediante aletas in situ de espesor variable.

La cimentación de todos los elementos (muros, pilas y aletas) es profunda mediante pilotes de 1,40 m.

Dada la cercanía de los muros y pórticos de apoyo del tablero a la plataforma del AVE Madrid-Sevilla, se ha buscado una solución prefabricada para los elementos de la estructura que se ejecutan in situ según proyecto.

Para ello, se realizan los estribos mediante paneles prefabricados que se empotran a la cimentación. Estos muros quedan cosidos entre ellos con una viga de atado que además hace las veces de cargadero para apoyo del tablero. Asimismo, las aletas se cambian a prefabricadas.

En cuanto a la zona de pórtico, también se ha proyectado como prefabricada mediante pilas cuadradas de 0,80 * 0,80 m, sobre las que se apoya un dintel prefabricado cuyo objeto es el de recibir directamente las cargas del tablero y transmitirlas a las pilas, que en la solución prefabricada se encuentran separadas 6,00 m entre ejes.

Por último, al observar que la posición de las cimentaciones en planta y alzado hacía peligrar la estabilidad de la plataforma de la línea Madrid-Sevilla por encontrarse muy enterradas, se han subido las cotas de dichas cimentaciones y en el caso de los estribos además se ha reducido su puntera, manteniendo el gálibo de proyecto.

- Pasos inferiores. O.F. 1-3 y O.F. 0-9

Ambas estructuras permiten el paso de un camino bajo cada una de las vías de la conexión (O.F. 1-3 para el paso bajo la vía Barcelona-Sevilla y O.F. 0-9 para el paso bajo la vía Sevilla-Barcelona, tramo 2). Estas estructuras son marcos cerrados de hormigón armado in situ de 7 m de ancho y 5 m de altura, siendo las longitudes de los cuerpos de obra de 13 m (O.F. 1-3) y de 27,5 m (O.F. 0-9).

- Falso túnel. O.F. 2-8

Dada la cercanía de Perales del Río a la traza de la línea se proyecta la ejecución de un falso túnel.

La solución de proyecto consiste en un pórtico de 14 m de gálibo horizontal y 7 metros de gálibo vertical sobre cota de carril, ejecutado in situ y con cimentación directa. La longitud prevista en proyecto es de 300 metros.

Con objeto de reducir el plazo de ejecución de la estructura y al mismo tiempo evitar el empleo de cimbra o carro de encofrado, se proyecta una solución para el falso túnel consistente en una sección en bóveda prefabricada, con una cimentación formada por una solera continua. De esta manera se invade menos el entorno y .se causa en él menor impacto que con la ejecución in situ, disminuyéndose el movimiento de maquinaria, la emisión de ruidos y de residuos contaminantes.

Para determinar la geometría interior de dicha sección se ha partido de la información extraída de las "Normas RENFE VIA N.R.V. 0-2-0-1-

Parámetros geométricos nuevas líneas ancho internacional"; ampliando la sección propuesta en dicha normativa mediante el aumento de la distancia entre ejes, que pasa de 4,30 m a los 4,70 m que se llevan en toda la línea. Además, se ha comprobado que la sección cumple con las limitaciones aerodinámicas impuestas por la UIC y el GIF.

Por otro lado, siguiendo las indicaciones de la Declaración de Impacto Ambiental, se ha prolongado el túnel hasta una longitud total de 395 m, valor máximo que permite la situación del punto en el que se separan en planta las dos vías. Esta longitud de falso túnel se completa con dos picos de flauta de 12,50 m en cada emboquille.

Además, para mitiga4r el aumento de ruido generado por el tren al reflejarse contra la superficie de falso túnel, se realiza un tratamiento acústico en los 50 m extremos de cada emboquille.

3. Definición geométrica

3. Definición geométrica

La definición geométrica de las estructuras se encuentra recogida en el “Documento nº 2. Planos”.

4. Cálculos

ESTRUCTURA O.F. 0-9
PASO INFERIOR

ANEJO DE CÁLCULO

O.F. 0-9

Autor del Proyecto de la Estructura O.F. 0-9. Paso inferior

Carlos Siegrist Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 1.941

PROYECTO

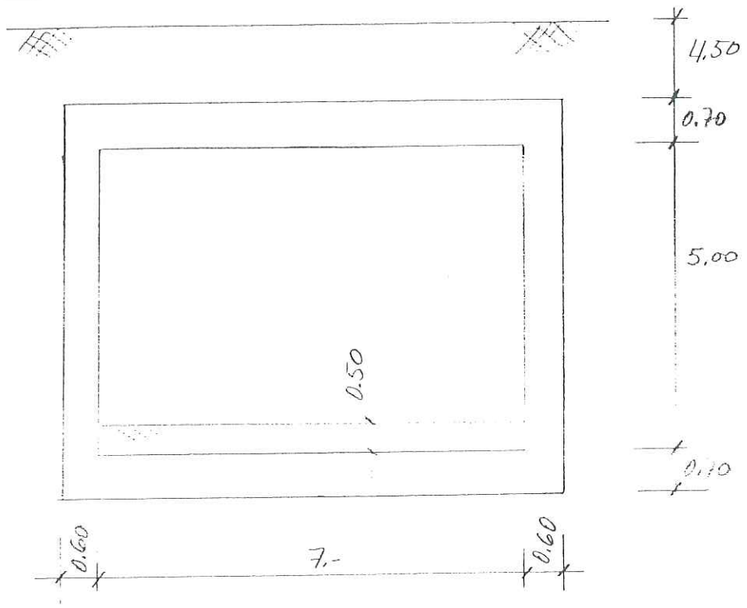
FECHA

HOJA N.°

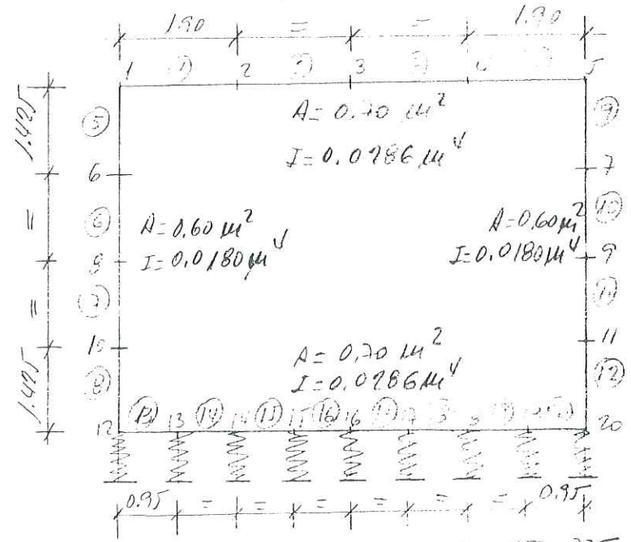
O. F. O-9

• CALCULO DEL MARCO

• DEFINICION GEOMETRICA



• CALCULO DE ESFUERZOS



K= 775 950 950 950 950 950 950 950 950 775

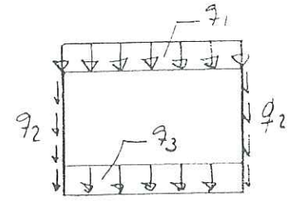
K= 7750 9500 9500 9500 9500 9500 9500 9500 9500 7750

PROYECTO

FECHA 002

HOJA N.°

• HIPOTESIS - 1 PESO PROPIO + C. PERMANENTE

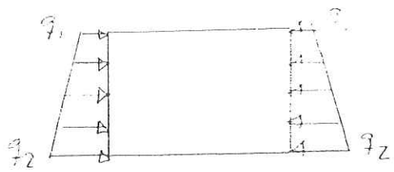


$q_1 = 0.7 \times 2.5 + 1.8 \times 4.50 = 9.85 \ t/m^2$

$q_2 = 0.6 \times 2.5 = 1.50 \ t/m^2$

$q_3 = 0.1 \times 1.8 = 0.9 \ t/m^2$

• HIPOTESIS - 2 EMPUJE DE TIERRAS - 1

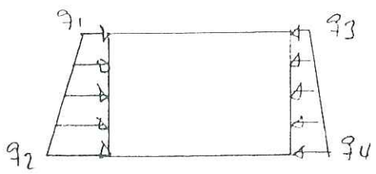


$k_r = 1 - \sin 30 = 0.50$

$q_1 = 4.85 \times 1.8 \times 0.5 = 4.37 \ t/m^2$

$q_2 = 4.37 + 0.5 \times 1.8 \times 5.70 = 9.50 \ t/m^2$

• HIPOTESIS - 3 EMPUJE DE TIERRAS - 2



$q_1 = 4.37 \ t/m^2$ $\quad q_3 = 2.19 \ t/m^2$

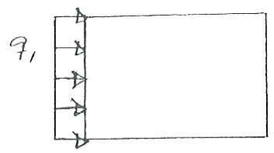
$q_2 = 9.50 \ t/m^2$ $\quad q_4 = 4.75 \ t/m^2$

PROYECTO

FECHA

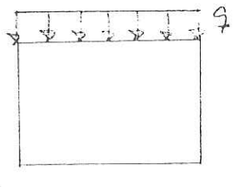
HOJA N.°

. HIPOTESIS - 4 Sc. SOBRE TERRAZA



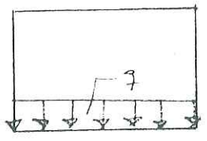
$q_1 = 0.5 \times 3.00 = 1.50\ t/m^2$

. HIPOTESIS - 5 Sc EN LOSA SUPERIOR



$q = 3.-\ t/m^2$

. HIPOTESIS - 6 Sc. EN LOSA INFERIOR



$q = 1.-\ t/m^2$

PROYECTO

FECHA 003

HOJA N.°

. CALCULO DE ARMADURA

. LOSA SUPERIOR

$V_c = \frac{2100}{1.5} \times 0.65 = 1083.-\ t$ $V_{cd} = 704.\ tm.$ $0.04 V_c = 43.3\ t$

ARMADURA SUPERIOR

$M_d = 1.35 \times 23.65 + 1.5(11.69 + 5.62 + 7.45) = 75.-\ mt/m$

$U_{s1} = 0.97 \frac{75}{0.65}\left(1 + \frac{75}{704}\right) = 123.8\ t/m. \rightarrow 28.-\ cm^2/m$

ARMADURA INFERIOR

$M_d = 1.35 \times 49.76 - 7.25 + 1.5 \times 14.8 = 82.1\ mt/m$

$U_{s1} = 0.92 \frac{82.1}{0.65}\left(1 + \frac{82.1}{704}\right) = 136.8\ t/m \rightarrow 30.8\ cm^2/m$

CORTANTE

$V_{cu} = 64.5 \times 0.65 = 42.-\ t/m.$

$V_d = 1.35 \times 37.43 + 1.5(2.38 + 1.23 + 11.40) = 73.-\ t/m.$

$V_{su} = 73 - 42 = 31.-\ t/m.$

$A_{st} = \frac{31}{0.9 \times 0.65 \times 4.2} = 12.6\ cm^2/m^2$

$A_{mi} = 0.02 \times \frac{2500}{1.5} \times \frac{1}{4.2} = 7.9\ cm^2/m^2$

. LOSA INFERIOR

ARMADURA SUPERIOR

$M_d = 1.35 \times 51.90 - 7.27 + 1.5 \times 13.24 = 82.6\ mt/m.$

$U_{s1} = 0.97 \frac{82.6}{0.65}\left(1 + \frac{82.6}{704}\right) = 138.-\ t/m \rightarrow 31.1\ cm^2/m.$

PROYECTO

FECHA

HOJA N.°

ARMADURA INFERIOR

$M_d = 1.35 \times 22.90 + 1.5(23.99 + 8.68 + 5.37) = 87.98$ mt/m.

$U_{S-1} = 0.97 \frac{87.98}{0.65}\left(1 + \frac{87.98}{704}\right) = 148.-$ t/m → 33.4 cm²/m

CONTINUE

$V_d = 1.35 \times 35.18 + 1.5(1.19 + 0.42 + 8.87) = 63.-$ t/m

$V_{cu} = 64.5 \times 0.65 = 42.-$ t/m.

$V_{su} = 63 - 42 = 21.-$ t/m.

$A_t = \frac{21}{0.9 \times 0.65 \times 4.2} = 8.5$ cm²/m $A_{mi} = 7.9$ cm²/m.

- HASTIALES

ARMADURA EXTERIOR ZONA SUPERIOR

$N_d = 1.35 \times 37.43 + 1.5(2.34 + 1.21 + 11.40) = 73.-$ t/m.

$M_d = 1.35 \times 23.65 + 1.5(5.69 + 5.62 + 7.45) = 75.-$ mt/m

$M_d = \left(\frac{75}{73} + 0.25\right) \times 73.- = 93.-$ mt/m

$U_c = \frac{2500 \times 0.9}{1.5} \times 0.55 = 825.-$ t/m $U_{cd} = 454.-$ t $0.04 U_c = 33.-$ t

$U_{S1} = 0.97 \frac{93}{0.55}\left(1 + \frac{93}{454}\right) - 73 = 125.-$ t/m → 28.- cm²/m

ARMADURA EXTERIOR ZONA INFERIOR

$N_d = 1.35 \times 45.98 + 1.5(2.38 - 1.23 + 11.40) = 74.-$ t/m.

$M_d = 1.35 \times 22.90 + 1.5(23.99 + 8.68 + 5.37) = 88.-$ mt/m.

$M_d = \left(\frac{88}{74} + 0.25\right) \times 74 = 106.-$ mt/m.

$U_{S1} = 0.97 \frac{106}{0.55}\left(1 + \frac{106}{454}\right) - 74 = 156.-$ t/m → 35.- cm²/m.

PROYECTO

FECHA

HOJA N.°

ARMADURA INTERIOR

$N_d = 1.35 \times 41.70 + 2.38 + 1.5 \times 11.40 = 76.-$ t/m

$M_d = 1.35 \times 22.13 - 9.6 + 1.5 \times 6.11 = 29.-$ mt/m.

$M_d = \left(\frac{29}{76} + 0.25\right) \times 76 = 48.-$ mt/m

$U_{S1} = 0.97 \frac{48}{0.55}\left(1 + \frac{48}{454}\right) - 76 = 18.-$ t/m → 33.- t/m → 7.4 cm²/m

CONTINUE

$V_d = 1.35 \times 0.27 + 1.5(16.73 + 6.43) = 35.-$ t/m.

$V_{cu} = 61 \times 0.55 = 34.-$ t/m.

$V_{su} = 50 - 34 = 16.-$ t/m

$A_t = \frac{16}{0.9 \times 0.55 \times 4.2} = 7.7$ cm²/m²

$A_{mi} = 0.02 \times \frac{2500 \times 0.9}{1.5} \times \frac{1}{4.2} = 7.1$ cm²/m.

```
 **************************************************
 *                                                *
 *           S T A A D - III                      *
 *           Revision 17.0a                       *
 *           Proprietary Program of               *
 *           RESEARCH ENGINEERS, Inc.             *
 *           Date=     NOV 19, 1998               *
 *           Time=     17:32: 4                   *
 *                                                *
 **************************************************
```

```
 1. STAAD PLANE MARCO O.F. 0-9    (K=1000.)
 2. * FICHERO (MARCO3)
 3. UNITS MET MTON
 4. JOINT COORDINATES
 5.   1  0.00  5.70  0.00  5  7.60 5.70 0.00
 6.   6  0.00  4.275 0.00
 7.   7  7.60  4.275 0.00
 8.   8  0.00  2.85  0.00
 9.   9  7.60  2.85  0.00
10.  10  0.00  1.425 0.00
11.  11  7.60  1.425 0.00
12.  12  0.00  0.000 0.00  20 7.60 0.00 0.00
13. MEMBER INCIDENCES
14.   1  1  2  4
15.   5  1  6
16.   6  6  8
17.   7  8 10
18.   8 10 12
19.   9  5  7
20.  10  7  9
21.  11  9 11
22.  12 11 20
23.  13 12 13 20
24. MEMBER PROPERTIES
25.    1 TO 4  13 TO 20    PRIS AX 0.70   IZ 0.0286
26.    5 TO 12             PRIS AX 0.60   IZ 0.0180
27. CONSTANTS
28. E 3000000. ALL
29. SUPPORTS
30. 12         FIX BUT MZ KFY 775.
31. 20         FIX BUT FX MZ KFY 775.
32. 13 TO 19   FIX BUT FX MZ KFY 950.
33. LOADING  1  PESO PROPIO + C.PERMANENTE
34. MEMBER LOADS
35.   1 TO 4   UNI GY -9.85
36.   5 TO 12  UNI GY -1.50
37.  13 TO 20  UNI GY -0.90
38. LOADING  2  EMPUJE DE TIERRAS 1
39. MEMBER LOADS
40.   5        TRAP GX 4.37 5.65
41.   6        TRAP GX 5.65 6.94
42.   7        TRAP GX 6.94 8.22
43.   8        TRAP GX 8.22 9.50
44.   9        TRAP GX -4.37 -5.65
45.  10        TRAP GX -5.65 -6.94
46.  11        TRAP GX -6.94 -8.22
47.  12        TRAP GX -8.22 -9.50
```



```
 MARCO O.F. 0-9    (K=1000.)
* FICHERO (MARCO3)
48. LOADING  3  EMPUJE DE TIERRAS 2
49. MEMBER LOADS
50.   5        TRAP GX 4.37 5.65
51.   6        TRAP GX 5.65 6.94
52.   7        TRAP GX 6.94 8.22
53.   8        TRAP GX 8.22 9.50
54.   9        TRAP GX -2.19 -2.83
55.  10        TRAP GX -2.83 -3.47
56.  11        TRAP GX -3.47 -4.11
57.  12        TRAP GX -4.11 -4.75
58. LOADING  4  SOBRECARGA SOBRE TIERRAS
59. MEMBER LOADS
60.   5 TO 8   UNI GX  1.50
61. LOADING  5  SOBRECARGA SOBRE LOSA SUPERIOR
62. MEMBER LOADS
63.   1 TO 4   UNI GY -3.00
64. LOADING  6  SOBRECARGA SOBRE LOSA INFERIOR
65. MEMBER LOADS
66.  13 TO 20  UNI GY -1.00
67. 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 =     20/    20/     9
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =      9/     2
TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =      6, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =     59
SIZE OF STIFFNESS MATRIX =       531 DOUBLE PREC. WORDS
TOTAL REQUIRED DISK SPACE =    12.05 MEGA-BYTES

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.          17:32: 5
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.           17:32: 6
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.          17:32: 6
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.              17:32: 6
++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                   17:32: 6

68. 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	-0.27	37.43	0.00	0.00	0.00	21.35
		2	0.27	-18.71	0.00	0.00	0.00	31.98
	2	1	17.10	0.00	0.00	0.00	0.00	9.74
		2	-17.10	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.74
	3	1	12.81	-2.38	0.00	0.00	0.00	-1.77
		2	-12.81	2.38	0.00	0.00	0.00	-2.74
	4	1	2.12	-1.23	0.00	0.00	0.00	-3.61
		2	-2.12	1.23	0.00	0.00	0.00	1.27
	5	1	0.26	11.40	0.00	0.00	0.00	6.86
		2	-0.26	-5.70	0.00	0.00	0.00	9.39
	6	1	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
		2	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05
2	1	2	-0.27	18.72	0.00	0.00	0.00	-31.98
		3	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	49.76
	2	2	17.10	0.00	0.00	0.00	0.00	9.74
		3	-17.10	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.74
	3	2	12.81	-2.38	0.00	0.00	0.00	2.74
		3	-12.81	2.38	0.00	0.00	0.00	-7.25
	4	2	2.12	-1.23	0.00	0.00	0.00	-1.27
		3	-2.12	1.23	0.00	0.00	0.00	-1.07
	5	2	0.26	5.70	0.00	0.00	0.00	-9.39
		3	-0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	14.80
	6	2	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
		3	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05
3	1	3	-0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	-49.76
		4	0.27	18.71	0.00	0.00	0.00	31.98
	2	3	17.10	0.00	0.00	0.00	0.00	9.74
		4	-17.10	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.74
	3	3	12.81	-2.38	0.00	0.00	0.00	7.25
		4	-12.81	2.38	0.00	0.00	0.00	-11.77
	4	3	2.12	-1.23	0.00	0.00	0.00	1.07
		4	-2.12	1.23	0.00	0.00	0.00	-3.41
	5	3	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	-14.80
		4	-0.26	5.70	0.00	0.00	0.00	9.39
	6	3	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
		4	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05
4	1	4	-0.27	-18.71	0.00	0.00	0.00	-31.98
		5	0.27	37.43	0.00	0.00	0.00	-21.35
	2	4	17.10	0.00	0.00	0.00	0.00	9.74
		5	-17.10	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.74
	3	4	12.81	-2.38	0.00	0.00	0.00	11.77
		5	-12.81	2.38	0.00	0.00	0.00	-16.28
	4	4	2.12	-1.23	0.00	0.00	0.00	3.41
		5	-2.12	1.23	0.00	0.00	0.00	-5.75

006

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	5	4	0.26	-5.70	0.00	0.00	0.00	-9.39
		5	-0.26	11.40	0.00	0.00	0.00	-6.86
	6	4	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
		5	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05
5	1	1	37.43	0.27	0.00	0.00	0.00	-21.35
		6	-39.57	-0.27	0.00	0.00	0.00	21.74
	2	1	0.00	-17.10	0.00	0.00	0.00	-9.74
		6	0.00	9.96	0.00	0.00	0.00	-9.76
	3	1	-2.38	-12.81	0.00	0.00	0.00	1.77
		6	2.38	5.67	0.00	0.00	0.00	-15.16
	4	1	-1.23	-2.12	0.00	0.00	0.00	3.61
		6	1.23	-0.02	0.00	0.00	0.00	-5.11
	5	1	11.40	-0.26	0.00	0.00	0.00	-6.86
		6	-11.40	0.26	0.00	0.00	0.00	6.48
	6	1	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.05
		6	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.02
6	1	6	39.57	0.27	0.00	0.00	0.00	-21.74
		8	-41.70	-0.27	0.00	0.00	0.00	22.13
	2	6	0.00	-9.96	0.00	0.00	0.00	9.76
		8	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	-17.78
	3	6	-2.38	-5.67	0.00	0.00	0.00	15.16
		8	2.38	-3.30	0.00	0.00	0.00	-17.06
	4	6	-1.23	0.02	0.00	0.00	0.00	5.11
		8	1.23	-2.16	0.00	0.00	0.00	-3.56
	5	6	11.40	-0.26	0.00	0.00	0.00	-6.48
		8	-11.40	0.26	0.00	0.00	0.00	6.11
	6	6	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.02
		8	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.09
7	1	8	41.70	0.27	0.00	0.00	0.00	-22.13
		10	-43.84	-0.27	0.00	0.00	0.00	22.52
	2	8	0.00	-0.99	0.00	0.00	0.00	17.78
		10	0.00	-9.81	0.00	0.00	0.00	-11.71
	3	8	-2.38	3.30	0.00	0.00	0.00	17.06
		10	2.38	-14.10	0.00	0.00	0.00	-4.88
	4	8	-1.23	2.16	0.00	0.00	0.00	3.56
		10	1.23	-4.29	0.00	0.00	0.00	1.04
	5	8	11.40	-0.26	0.00	0.00	0.00	-6.11
		10	-11.40	0.26	0.00	0.00	0.00	5.74
	6	8	0.00	-0 05	0.00	0.00	0.00	0.09
		10	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.16
8	1	10	43.84	0.27	0.00	0.00	0.00	-22.52
		12	-45.98	-0.27	0.00	0.00	0.00	22.90
	2	10	0.00	9.81	0.00	0.00	0.00	11.71
		12	0.00	-22.44	0.00	0.00	0.00	11.06
	3	10	-2.38	14.10	0.00	0.00	0.00	4.88
		12	2.38	-26.73	0.00	0.00	0.00	23.99

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	10	-1.23	4.29	0.00	0.00	0.00	-1.04
		12	1.23	-6.43	0.00	0.00	0.00	8.68
	5	10	11.40	-0.26	0.00	0.00	0.00	-5.74
		12	-11.40	0.26	0.00	0.00	0.00	5.37
	6	10	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.16
		12	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.23
9	1	5	37.43	-0.27	0.00	0.00	0.00	21.35
		7	-39.57	0.27	0.00	0.00	0.00	-21.74
	2	5	0.00	17.10	0.00	0.00	0.00	9.74
		7	0.00	-9.96	0.00	0.00	0.00	9.76
	3	5	2.38	12.81	0.00	0.00	0.00	16.28
		7	-2.38	-9.23	0.00	0.00	0.00	-0.47
	4	5	1.23	2.12	0.00	0.00	0.00	5.75
		7	-1.23	-2.12	0.00	0.00	0.00	-2.73
	5	5	11.40	0.26	0.00	0.00	0.00	6.86
		7	-11.40	-0.26	0.00	0.00	0.00	-6.48
	6	5	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
		7	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.02
10	1	7	39.57	-0.27	0.00	0.00	0.00	21.74
		9	-41.71	0.27	0.00	0.00	0.00	-22.13
	2	7	0.00	9.96	0.00	0.00	0.00	-9.76
		9	0.00	-0.99	0.00	0.00	0.00	17.78
	3	7	2.38	9.23	0.00	0.00	0.00	0.47
		9	-2.38	-4.74	0.00	0.00	0.00	9.60
	4	7	1.23	2.12	0.00	0.00	0.00	2.73
		9	-1.23	-2.12	0.00	0.00	0.00	0.29
	5	7	11.40	0.26	0.00	0.00	0.00	6.48
		9	-11.40	-0.26	0.00	0.00	0.00	-6.11
	6	7	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.02
		9	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.09
11	1	9	41.70	-0.27	0.00	0.00	0.00	22.13
		11	-43.84	0.27	0.00	0.00	0.00	-22.52
	2	9	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	-17.78
		11	0.00	9.81	0.00	0.00	0.00	11.71
	3	9	2.38	4.74	0.00	0.00	0.00	-9.60
		11	-2.38	0.66	0.00	0.00	0.00	12.62
	4	9	1.23	2.12	0.00	0.00	0.00	-0.29
		11	-1.23	-2.12	0.00	0.00	0.00	3.31
	5	9	11.40	0.26	0.00	0.00	0.00	6.11
		11	-11.40	-0.26	0.00	0.00	0.00	-5.74
	6	9	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.09
		11	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.16
12	1	11	43.84	-0.27	0.00	0.00	0.00	22.52
		20	-45.98	0.27	0.00	0.00	0.00	-22.90
	2	11	0.00	-9.81	0.00	0.00	0.00	-11.71
		20	0.00	22.44	0.00	0.00	0.00	-11.06

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	3	11	2.38	-0.66	0.00	0.00	0.00	-12.62
		20	-2.38	6.97	0.00	0.00	0.00	7.30
	4	11	1.23	2.12	0.00	0.00	0.00	-3.31
		20	-1.23	-2.12	0.00	0.00	0.00	6.32
	5	11	11.40	0.26	0.00	0.00	0.00	5.74
		20	-11.40	-0.26	0.00	0.00	0.00	-5.37
	6	11	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.16
		20	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.23
13	1	12	0.27	-35.18	0.00	0.00	0.00	-22.90
		13	-0.27	36.04	0.00	0.00	0.00	-10.93
	2	12	22.44	-0.40	0.00	0.00	0.00	-11.06
		13	-22.44	0.40	0.00	0.00	0.00	10.68
	3	12	6.97	-1.19	0.00	0.00	0.00	-23.99
		13	-6.97	1.19	0.00	0.00	0.00	22.86
	4	12	-2.12	-0.42	0.00	0.00	0.00	-8.68
		13	2.12	0.42	0.00	0.00	0.00	8.28
	5	12	-0.26	-8.87	0.00	0.00	0.00	-5.37
		13	0.26	8.87	0.00	0.00	0.00	-3.06
	6	12	-0.05	0.71	0.00	0.00	0.00	0.23
		13	0.05	0.24	0.00	0.00	0.00	-0.01
14	1	13	0.27	-23.93	0.00	0.00	0.00	10.93
		14	-0.27	24.78	0.00	0.00	0.00	-34.07
	2	13	22.44	-0.53	0.00	0.00	0.00	-10.68
		14	-22.44	0.53	0.00	0.00	0.00	10.17
	3	13	6.97	-4.11	0.00	0.00	0.00	-22.86
		14	-6.97	4.11	0.00	0.00	0.00	18.95
	4	13	-2.12	-1.83	0.00	0.00	0.00	-8.28
		14	2.12	1.83	0.00	0.00	0.00	6.54
	5	13	-0.26	-6.06	0.00	0.00	0.00	3.05
		14	0.26	6.06	0.00	0.00	0.00	-8.81
	6	13	-0.05	0.64	0.00	0.00	0.00	0.01
		14	0.05	0.31	0.00	0.00	0.00	0.14
15	1	14	0.27	-13.71	0.00	0.00	0.00	34.07
		15	-0.27	14.57	0.00	0.00	0.00	-47.50
	2	14	22.44	-0.42	0.00	0.00	0.00	-10.17
		15	-22.44	0.42	0.00	0.00	0.00	9.78
	3	14	6.97	-5.82	0.00	0.00	0.00	-18.95
		15	-6.97	5.82	0.00	0.00	0.00	13.43
	4	14	-2.12	-2.70	0.00	0.00	0.00	-6.54
		15	2.12	2.70	0.00	0.00	0.00	3.97
	5	14	-0.26	-3.51	0.00	0.00	0.00	8.81
		15	0.26	3.51	0.00	0.00	0.00	-12.15
	6	14	-0.05	0.57	0.00	0.00	0.00	-0.14
		15	0.05	0.38	0.00	0.00	0.00	0.23
16	1	15	0.27	-4.20	0.00	0.00	0.00	47.50
		16	-0.27	5.06	0.00	0.00	0.00	-51.90

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	2	15	22.44	-0.15	0.00	0.00	0.00	-9.78
		16	-22.44	0.15	0.00	0.00	0.00	9.63
	3	15	6.97	-6.48	0.00	0.00	0.00	-13.43
		16	-6.97	6.48	0.00	0.00	0.00	7.27
	4	15	-2.12	-3.10	0.00	0.00	0.00	-3.97
		16	2.12	3.10	0.00	0.00	0.00	1.02
	5	15	-0.26	-1.15	0.00	0.00	0.00	12.15
		16	0.26	1.15	0.00	0.00	0.00	-13.24
	6	15	-0.05	0.51	0.00	0.00	0.00	-0.23
		16	0.05	0.44	0.00	0.00	0.00	0.26
17	1	16	0.27	5.06	0.00	0.00	0.00	51.90
		17	-0.27	-4.20	0.00	0.00	0.00	-47.50
	2	16	22.44	0.15	0.00	0.00	0.00	-9.63
		17	-22.44	-0.15	0.00	0.00	0.00	9.78
	3	16	6.97	-6.25	0.00	0.00	0.00	-7.27
		17	-6.97	6.25	0.00	0.00	0.00	1.33
	4	16	-2.12	-3.07	0.00	0.00	0.00	-1.02
		17	2.12	3.07	0.00	0.00	0.00	-1.89
	5	16	-0.26	1.15	0.00	0.00	0.00	13.24
		17	0.26	-1.15	0.00	0.00	0.00	-12.15
	6	16	-0.05	0.44	0.00	0.00	0.00	-0.26
		17	0.05	0.51	0.00	0.00	0.00	0.23
18	1	17	0.27	14.56	0.00	0.00	0.00	47.50
		18	-0.27	-13.71	0.00	0.00	0.00	-34.07
	2	17	22.44	0.42	0.00	0.00	0.00	-9.78
		18	-22.44	-0.42	0.00	0.00	0.00	10.17
	3	17	6.97	-5.19	0.00	0.00	0.00	-1.33
		18	-6.97	5.19	0.00	0.00	0.00	-3.59
	4	17	-2.12	-2.61	0.00	0.00	0.00	1.89
		18	2.12	2.61	0.00	0.00	0.00	-4.37
	5	17	-0.26	3.51	0.00	0.00	0.00	12.15
		18	0.26	-3.51	0.00	0.00	0.00	-8.81
	6	17	-0.05	0.38	0.00	0.00	0.00	-0.23
		18	0.05	0.57	0.00	0.00	0.00	0.14
19	1	18	0.27	24.78	0.00	0.00	0.00	34.07
		19	-0.27	-23.93	0.00	0.00	0.00	-10.93
	2	18	22.44	0.53	0.00	0.00	0.00	-10.17
		19	-22.44	-0.53	0.00	0.00	0.00	10.68
	3	18	6.97	-3.31	0.00	0.00	0.00	3.59
		19	-6.97	3.31	0.00	0.00	0.00	-6.74
	4	18	-2.12	-1.72	0.00	0.00	0.00	4.37
		19	2.12	1.72	0.00	0.00	0.00	-6.01
	5	18	-0.26	6.06	0.00	0.00	0.00	8.81
		19	0.26	-6.06	0.00	0.00	0.00	-3.05
	6	18	-0.05	0.31	0.00	0.00	0.00	-0.14
		19	0.05	0.64	0.00	0.00	0.00	-0.01
20	1	19	0.27	36.04	0.00	0.00	0.00	10.93
		20	-0.27	-35.19	0.00	0.00	0.00	22.90

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	2	19	22.44	0.40	0.00	0.00	0.00	-10.68
		20	-22.44	-0.40	0.00	0.00	0.00	11.06
	3	19	6.97	-0.59	0.00	0.00	0.00	6.74
		20	-6.97	0.59	0.00	0.00	0.00	-7.30
	4	19	-2.12	-0.34	0.00	0.00	0.00	6.01
		20	2.12	0.34	0.00	0.00	0.00	-6.33
	5	19	-0.26	8.87	0.00	0.00	0.00	3.05
		20	0.26	-8.87	0.00	0.00	0.00	5.37
	6	19	-0.05	0.24	0.00	0.00	0.00	0.01
		20	0.05	0.71	0.00	0.00	0.00	-0.23

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

69. PRINT JOINT DISP

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
1	1	-0.00010	-1.40623	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00115
	2	-0.00097	0.05138	0.00000	0.00000	0.00000	0.00043
	3	0.87170	0.46067	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00092
	4	0.43222	0.21366	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00057
	5	0.00009	-0.33025	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00034
	6	0.00002	-0.09149	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	1	-0.00007	-1.62679	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00097
	2	-0.00251	0.11285	0.00000	0.00000	0.00000	0.00022
	3	0.87054	0.28602	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00093
	4	0.43203	0.11140	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00052
	5	0.00007	-0.39520	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00029
	6	0.00001	-0.09116	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	1	-0.00005	-1.72524	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	2	-0.00406	0.13333	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.86938	0.09983	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00104
	4	0.43184	0.01448	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00051
	5	0.00005	-0.42444	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	6	0.00001	-0.09106	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	1	-0.00002	-1.62679	0.00000	0.00000	0.00000	0.00097
	2	-0.00561	0.11285	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00022
	3	0.86822	-0.11687	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00125
	4	0.43165	-0.08694	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00056
	5	0.00002	-0.39520	0.00000	0.00000	0.00000	0.00029
	6	0.00000	-0.09116	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	1	0.00000	-1.40623	0.00000	0.00000	0.00000	0.00115
	2	-0.00715	0.05138	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00043
	3	0.86706	-0.38310	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00156
	4	0.43146	-0.20272	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00066
	5	0.00000	-0.33025	0.00000	0.00000	0.00000	0.00034
	6	0.00000	-0.09149	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
6	1	-0.12416	-1.40318	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00059
	2	0.06501	0.05138	0.00000	0.00000	0.00000	0.00041
	3	0.72699	0.46048	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00117
	4	0.34286	0.21356	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00069
	5	-0.03511	-0.32935	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00016
	6	0.00040	-0.09149	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7	1	0.12406	-1.40318	0.00000	0.00000	0.00000	0.00059
	2	-0.07313	0.05138	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00041
	3	0.62418	-0.38291	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00177
	4	0.32785	-0.20263	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00078
	5	0.03520	-0.32935	0.00000	0.00000	0.00000	0.00016
	6	-0.00038	-0.09149	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
8	1	-0.16647	-1.39997	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
	2	0.09789	0.05138	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002
	3	0.52888	0.46029	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00162
	4	0.23524	0.21346	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00081
	5	-0.04593	-0.32844	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
	6	0.00070	-0.09149	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	1	0.16637	-1.39997	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
	2	-0.10601	0.05138	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002
	3	0.37773	-0.38272	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00164
	4	0.21396	-0.20253	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00081
	5	0.04602	-0.32844	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
	6	-0.00068	-0.09149	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	1	-0.12557	-1.39658	0.00000	0.00000	0.00000	0.00058
	2	0.06834	0.05138	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00041
	3	0.27101	0.46010	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00194
	4	0.11519	0.21337	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00085
	5	-0.03376	-0.32754	0.00000	0.00000	0.00000	0.00016
	6	0.00066	-0.09149	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
11	1	0.12547	-1.39658	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00058
	2	-0.07646	0.05138	0.00000	0.00000	0.00000	0.00041
	3	0.16518	-0.38253	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00133
	4	0.10115	-0.20243	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00076
	5	0.03385	-0.32754	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00016
	6	-0.00064	-0.09149	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
12	1	0.00000	-1.39303	0.00000	0.00000	0.00000	0.00118
	2	0.00000	0.05138	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00045
	3	0.00000	0.45992	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00173
	4	0.00000	0.21327	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00073
	5	0.00000	-0.32664	0.00000	0.00000	0.00000	0.00031
	6	0.00000	-0.09149	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
13	1	-0.00001	-1.27462	0.00000	0.00000	0.00000	0.00125
	2	-0.00102	0.01403	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00033
	3	-0.00032	0.30778	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00147
	4	0.00010	0.14833	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00064
	5	0.00001	-0.29590	0.00000	0.00000	0.00000	0.00032
	6	0.00000	-0.09224	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
14	1	-0.00002	-1.16576	0.00000	0.00000	0.00000	0.00100
	2	-0.00203	-0.01211	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00022
	3	-0.00063	0.17921	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00124
	4	0.00019	0.09187	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00055
	5	0.00002	-0.26790	0.00000	0.00000	0.00000	0.00026
	6	0.00000	-0.09293	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
15	1	-0.00004	-1.09096	0.00000	0.00000	0.00000	0.00055
	2	-0.00305	-0.02753	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00011
	3	-0.00095	0.07028	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00106
	4	0.00029	0.04214	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00050
	5	0.00004	-0.24875	0.00000	0.00000	0.00000	0.00014
	6	0.00001	-0.09341	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
16	1	-0.00005	-1.06448	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	2	-0.00406	-0.03262	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	-0.00126	-0.02462	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00095
	4	0.00038	-0.00347	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00047
	5	0.00005	-0.24198	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	6	0.00001	-0.09358	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
17	1	-0.00006	-1.09096	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00055
	2	-0.00508	-0.02753	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011
	3	-0.00158	-0.11185	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00090
	4	0.00048	-0.04800	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00047
	5	0.00006	-0.24875	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00014
	6	0.00001	-0.09341	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
18	1	-0.00007	-1.16576	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00100
	2	-0.00609	-0.01211	0.00000	0.00000	0.00000	0.00022
	3	-0.00189	-0.19749	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00091
	4	0.00058	-0.09445	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00051
	5	0.00007	-0.26790	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00026
	6	0.00001	-0.09293	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
19	1	-0.00009	-1.27462	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00125
	2	-0.00711	0.01403	0.00000	0.00000	0.00000	0.00033
	3	-0.00221	-0.28660	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00097
	4	0.00067	-0.14535	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00057
	5	0.00008	-0.29590	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00032
	6	0.00002	-0.09224	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
20	1	-0.00010	-1.39302	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00118
	2	-0.00812	0.05138	0.00000	0.00000	0.00000	0.00045
	3	-0.00252	-0.38234	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00105
	4	0.00077	-0.20233	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00063
	5	0.00009	-0.32664	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00031
	6	0.00002	-0.09149	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001

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

70. PRINT SUPPORT REAC

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
12	1	0.00	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	-19.76	-3.56	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	-8.55	-1.65	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.53	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
20	1	0.00	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	2.96	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.53	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
13	1	0.00	12.11	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	-2.92	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	-1.41	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.81	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
14	1	0.00	11.07	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	-1.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	-0.87	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.55	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
15	1	0.00	10.36	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	-0.67	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.36	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
16	1	0.00	10.11	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
17	1	0.00	10.36	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.36	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
18	1	0.00	11.07	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	1.88	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.55	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
19	1	0.00	12.11	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.13	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
3		0.00	2.72	0.00	0.00	0.00	0.00
4		0.00	1.38	0.00	0.00	0.00	0.00
5		0.00	2.81	0.00	0.00	0.00	0.00
6		0.00	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00

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

71. FINISH

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

**** DATE= NOV 19,1998 TIME= 17:32: 6 ****

****
* 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= NOV 19, 1998 *
* Time= 17:32:17 *
* *
****

```
 1. STAAD PLANE MARCO O.F. 0-9   (K=10000.)
 2. * FICHERO (MARCO4)
 3. UNITS MET MTON
 4. JOINT COORDINATES
 5.  1  0.00  5.70  0.00  5  7.60 5.70 0.00
 6.  6  0.00  4.275 0.00
 7.  7  7.60  4.275 0.00
 8.  8  0.00  2.85  0.00
 9.  9  7.60  2.85  0.00
10. 10  0.00  1.425 0.00
11. 11  7.60  1.425 0.00
12. 12  0.00  0.000 0.00  20 7.60 0.00 0.00
13. MEMBER INCIDENCES
14.  1  1  2  4
15.  5  1  6
16.  6  6  8
17.  7  8 10
18.  8 10 12
19.  9  5  7
20. 10  7  9
21. 11  9 11
22. 12 11 20
23. 13 12 13 20
24. MEMBER PROPERTIES
25.   1 TO 4  13 TO 20    PRIS AX 0.70   IZ 0.0286
26.   5 TO 12             PRIS AX 0.60   IZ 0.0180
27. CONSTANTS
28. E 3000000. ALL
29. SUPPORTS
30. 12         FIX BUT MZ KFY 7750.
31. 20         FIX BUT FX MZ KFY 7750.
32. 13 TO 19   FIX BUT FX MZ KFY 9500.
33. LOADING  1  PESO PROPIO + C.PERMANENTE
34. MEMBER LOADS
35.  1 TO 4    UNI GY -9.85
36.  5 TO 12   UNI GY -1.50
37. 13 TO 20   UNI GY -0.90
38. LOADING  2  EMPUJE DE TIERRAS 1
39. MEMBER LOADS
40.  5         TRAP GX 4.37 5.65
41.  6         TRAP GX 5.65 6.94
42.  7         TRAP GX 6.94 8.22
43.  8         TRAP GX 8.22 9.50
44.  9         TRAP GX -4.37 -5.65
45. 10         TRAP GX -5.65 -6.94
46. 11         TRAP GX -6.94 -8.22
47. 12         TRAP GX -8.22 -9.50
```

```
* FICHERO (MARCO4)
48. LOADING  3  EMPUJE DE TIERRAS 2
49. MEMBER LOADS
50.   5         TRAP GX 4.37 5.65
51.   6         TRAP GX 5.65 6.94
52.   7         TRAP GX 6.94 8.22
53.   8         TRAP GX 8.22 9.50
54.   9         TRAP GX -2.19 -2.83
55.  10         TRAP GX -2.83 -3.47
56.  11         TRAP GX -3.47 -4.11
57.  12         TRAP GX -4.11 -4.75
58. LOADING  4  SOBRECARGA SOBRE TIERRAS
59. MEMBER LOADS
60.   5 TO 8    UNI GX  1.50
61. LOADING  5  SOBRECARGA SOBRE LOSA SUPERIOR
62. MEMBER LOADS
63.   1 TO 4    UNI GY -3.00
64. LOADING  6  SOBRECARGA SOBRE LOSA INFERIOR
65. MEMBER LOADS
66.  13 TO 20   UNI GY -1.00
67. 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 =     20/    20/     9
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =      9/     2
TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =      6, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =     59
SIZE OF STIFFNESS MATRIX =       531 DOUBLE PREC. WORDS
TOTAL REQUIRED DISK SPACE =    12.05 MEGA-BYTES

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.          17:32:18
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.           17:32:18
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.          17:32:18
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.              17:32:18
++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                   17:32:18

68. PRINT MEMBER FORCES
```


012

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	1.96	37.43	0.00	0.00	0.00	23.65
		2	-1.96	-18.71	0.00	0.00	0.00	29.69
	2	1	16.52	0.00	0.00	0.00	0.00	9.15
		2	-16.52	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.15
	3	1	12.37	-2.34	0.00	0.00	0.00	-2.07
		2	-12.37	2.34	0.00	0.00	0.00	-2.37
	4	1	2.06	-1.21	0.00	0.00	0.00	-3.60
		2	-2.06	1.21	0.00	0.00	0.00	1.30
	5	1	0.84	11.40	0.00	0.00	0.00	7.45
		2	-0.84	-5.70	0.00	0.00	0.00	8.80
	6	1	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
		2	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04
2	1	2	1.96	18.71	0.00	0.00	0.00	-29.69
		3	-1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	47.47
	2	2	16.52	0.00	0.00	0.00	0.00	9.15
		3	-16.52	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.15
	3	2	12.37	-2.34	0.00	0.00	0.00	2.37
		3	-12.37	2.34	0.00	0.00	0.00	-6.81
	4	2	2.06	-1.21	0.00	0.00	0.00	-1.30
		3	-2.06	1.21	0.00	0.00	0.00	-1.01
	5	2	0.84	5.70	0.00	0.00	0.00	-8.80
		3	-0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	14.21
	6	2	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
		3	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04
3	1	3	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	-47.47
		4	-1.96	18.71	0.00	0.00	0.00	29.69
	2	3	16.52	0.00	0.00	0.00	0.00	9.15
		4	-16.52	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.15
	3	3	12.37	-2.34	0.00	0.00	0.00	6.81
		4	-12.37	2.34	0.00	0.00	0.00	-11.25
	4	3	2.06	-1.21	0.00	0.00	0.00	1.01
		4	-2.06	1.21	0.00	0.00	0.00	-3.31
	5	3	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	-14.21
		4	-0.84	5.70	0.00	0.00	0.00	8.80
	6	3	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
		4	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04
4	1	4	1.96	-18.71	0.00	0.00	0.00	-29.69
		5	-1.96	37.43	0.00	0.00	0.00	-23.65
	2	4	16.52	0.00	0.00	0.00	0.00	9.15
		5	-16.52	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.15
	3	4	12.37	-2.34	0.00	0.00	0.00	11.25
		5	-12.37	2.34	0.00	0.00	0.00	-15.69
	4	4	2.06	-1.21	0.00	0.00	0.00	3.31
		5	-2.06	1.21	0.00	0.00	0.00	-5.62

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	5	4	0.84	-5.70	0.00	0.00	0.00	-8.80
		5	-0.84	11.40	0.00	0.00	0.00	-7.45
	6	4	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
		5	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04
5	1	1	37.43	-1.96	0.00	0.00	0.00	-23.65
		6	-39.57	1.96	0.00	0.00	0.00	20.85
	2	1	0.00	-16.52	0.00	0.00	0.00	-9.15
		6	0.00	9.38	0.00	0.00	0.00	-9.53
	3	1	-2.34	-12.37	0.00	0.00	0.00	2.07
		6	2.34	5.24	0.00	0.00	0.00	-14.83
	4	1	-1.21	-2.06	0.00	0.00	0.00	3.60
		6	1.21	-0.08	0.00	0.00	0.00	-5.01
	5	1	11.40	-0.84	0.00	0.00	0.00	-7.45
		6	-11.40	0.84	0.00	0.00	0.00	6.26
	6	1	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.04
		6	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.01
6	1	6	39.57	-1.96	0.00	0.00	0.00	-20.85
		8	-41.70	1.96	0.00	0.00	0.00	18.06
	2	6	0.00	-9.38	0.00	0.00	0.00	9.53
		8	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	-16.72
	3	6	-2.34	-5.24	0.00	0.00	0.00	14.83
		8	2.34	-3.73	0.00	0.00	0.00	-16.12
	4	6	-1.21	0.08	0.00	0.00	0.00	5.01
		8	1.21	-2.22	0.00	0.00	0.00	-3.37
	5	6	11.40	-0.84	0.00	0.00	0.00	-6.26
		8	-11.40	0.84	0.00	0.00	0.00	5.06
	6	6	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.01
		8	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.07
7	1	8	41.70	-1.96	0.00	0.00	0.00	-18.06
		10	-43.84	1.96	0.00	0.00	0.00	15.26
	2	8	0.00	-0.41	0.00	0.00	0.00	16.72
		10	0.00	-10.39	0.00	0.00	0.00	-9.83
	3	8	-2.34	3.73	0.00	0.00	0.00	16.12
		10	2.34	-14.54	0.00	0.00	0.00	-3.32
	4	8	-1.21	2.22	0.00	0.00	0.00	3.37
		10	1.21	-4.35	0.00	0.00	0.00	1.31
	5	8	11.40	-0.84	0.00	0.00	0.00	-5.06
		10	-11.40	0.84	0.00	0.00	0.00	3.87
	6	8	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.07
		10	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.12
8	1	10	43.84	-1.96	0.00	0.00	0.00	-15.26
		12	-45.98	1.96	0.00	0.00	0.00	12.47
	2	10	0.00	10.39	0.00	0.00	0.00	9.83
		12	0.00	-23.01	0.00	0.00	0.00	13.75
	3	10	-2.34	14.54	0.00	0.00	0.00	3.32
		12	2.34	-27.16	0.00	0.00	0.00	26.17

013

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	10	-1.21	4.35	0.00	0.00	0.00	-1.31
		12	1.21	-6.49	0.00	0.00	0.00	9.04
	5	10	11.40	-0.84	0.00	0.00	0.00	-3.87
		12	-11.40	0.84	0.00	0.00	0.00	2.68
	6	10	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.12
		12	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.17
9	1	5	37.43	1.96	0.00	0.00	0.00	23.65
		7	-39.57	-1.96	0.00	0.00	0.00	-20.85
	2	5	0.00	16.52	0.00	0.00	0.00	9.15
		7	0.00	-9.38	0.00	0.00	0.00	9.53
	3	5	2.34	12.37	0.00	0.00	0.00	15.69
		7	-2.34	-8.80	0.00	0.00	0.00	-0.49
	4	5	1.21	2.06	0.00	0.00	0.00	5.62
		7	-1.21	-2.06	0.00	0.00	0.00	-2.69
	5	5	11.40	0.84	0.00	0.00	0.00	7.45
		7	-11.40	-0.84	0.00	0.00	0.00	-6.26
	6	5	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
		7	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.01
10	1	7	39.57	1.96	0.00	0.00	0.00	20.85
		9	-41.70	-1.96	0.00	0.00	0.00	-18.06
	2	7	0.00	9.38	0.00	0.00	0.00	-9.53
		9	0.00	-0.41	0.00	0.00	0.00	16.72
	3	7	2.34	8.80	0.00	0.00	0.00	0.49
		9	-2.34	-4.31	0.00	0.00	0.00	8.95
	4	7	1.21	2.06	0.00	0.00	0.00	2.69
		9	-1.21	-2.06	0.00	0.00	0.00	0.25
	5	7	11.40	0.84	0.00	0.00	0.00	6.26
		9	-11.40	-0.84	0.00	0.00	0.00	-5.06
	6	7	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.01
		9	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.07
11	1	9	41.71	1.96	0.00	0.00	0.00	18.06
		11	-43.84	-1.96	0.00	0.00	0.00	-15.26
	2	9	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	-16.72
		11	0.00	10.39	0.00	0.00	0.00	9.83
	3	9	2.34	4.31	0.00	0.00	0.00	-8.95
		11	-2.34	1.09	0.00	0.00	0.00	11.36
	4	9	1.21	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.25
		11	-1.21	-2.06	0.00	0.00	0.00	3.18
	5	9	11.40	0.84	0.00	0.00	0.00	5.06
		11	-11.40	-0.84	0.00	0.00	0.00	-3.87
	6	9	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.07
		11	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.12
12	1	11	43.84	1.96	0.00	0.00	0.00	15.26
		20	-45.98	-1.96	0.00	0.00	0.00	-12.47
	2	11	0.00	-10.39	0.00	0.00	0.00	-9.83
		20	0.00	23.01	0.00	0.00	0.00	-13.75

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	3	11	2.34	-1.09	0.00	0.00	0.00	-11.36
		20	-2.34	7.40	0.00	0.00	0.00	5.41
	4	11	1.21	2.06	0.00	0.00	0.00	-3.18
		20	-1.21	-2.06	0.00	0.00	0.00	6.11
	5	11	11.40	0.84	0.00	0.00	0.00	3.87
		20	-11.40	-0.84	0.00	0.00	0.00	-2.68
	6	11	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.12
		20	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.17
13	1	12	-1.96	-26.81	0.00	0.00	0.00	-12.47
		13	1.96	27.67	0.00	0.00	0.00	-13.41
	2	12	23.01	-2.77	0.00	0.00	0.00	-13.75
		13	-23.01	2.77	0.00	0.00	0.00	11.12
	3	12	7.40	-4.08	0.00	0.00	0.00	-26.17
		13	-7.40	4.08	0.00	0.00	0.00	22.30
	4	12	-2.06	-1.20	0.00	0.00	0.00	-9.04
		13	2.06	1.20	0.00	0.00	0.00	7.89
	5	12	-0.84	-6.70	0.00	0.00	0.00	-2.68
		13	0.84	6.70	0.00	0.00	0.00	-3.69
	6	12	-0.04	0.66	0.00	0.00	0.00	0.17
		13	0.04	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00
14	1	13	-1.96	-12.07	0.00	0.00	0.00	13.41
		14	1.96	12.93	0.00	0.00	0.00	-25.28
	2	13	23.01	-3.49	0.00	0.00	0.00	-11.12
		14	-23.01	3.49	0.00	0.00	0.00	7.80
	3	13	7.40	-6.96	0.00	0.00	0.00	-22.30
		14	-7.40	6.96	0.00	0.00	0.00	15.68
	4	13	-2.06	-2.44	0.00	0.00	0.00	-7.89
		14	2.06	2.44	0.00	0.00	0.00	5.57
	5	13	-0.84	-3.00	0.00	0.00	0.00	3.69
		14	0.84	3.00	0.00	0.00	0.00	-6.54
	6	13	-0.04	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00
		14	0.04	0.39	0.00	0.00	0.00	0.08
15	1	14	-1.96	-4.13	0.00	0.00	0.00	25.28
		15	1.96	4.98	0.00	0.00	0.00	-29.61
	2	14	23.01	-2.62	0.00	0.00	0.00	-7.80
		15	-23.01	2.62	0.00	0.00	0.00	5.32
	3	14	7.40	-7.06	0.00	0.00	0.00	-15.68
		15	-7.40	7.06	0.00	0.00	0.00	8.97
	4	14	-2.06	-2.74	0.00	0.00	0.00	-5.57
		15	2.06	2.74	0.00	0.00	0.00	2.97
	5	14	-0.84	-1.05	0.00	0.00	0.00	6.54
		15	0.84	1.05	0.00	0.00	0.00	-7.54
	6	14	-0.04	0.51	0.00	0.00	0.00	-0.08
		15	0.04	0.44	0.00	0.00	0.00	0.11
16	1	15	-1.96	-0.59	0.00	0.00	0.00	29.61
		16	1.96	1.44	0.00	0.00	0.00	-30.57

014

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	23.01	-0.95	0.00	0.00	0.00	-5.32
		16	-23.01	0.95	0.00	0.00	0.00	4.41
	3	15	7.40	-5.94	0.00	0.00	0.00	-8.97
		16	-7.40	5.94	0.00	0.00	0.00	3.33
	4	15	-2.06	-2.63	0.00	0.00	0.00	-2.97
		16	2.06	2.63	0.00	0.00	0.00	0.47
	5	15	-0.84	-0.22	0.00	0.00	0.00	7.54
		16	0.84	0.22	0.00	0.00	0.00	-7.75
	6	15	-0.04	0.48	0.00	0.00	0.00	-0.11
		16	0.04	0.47	0.00	0.00	0.00	0.12
17	1	16	-1.96	1.44	0.00	0.00	0.00	30.57
		17	1.96	-0.59	0.00	0.00	0.00	-29.61
	2	16	23.01	0.95	0.00	0.00	0.00	-4.41
		17	-23.01	-0.95	0.00	0.00	0.00	5.32
	3	16	7.40	-4.50	0.00	0.00	0.00	-3.33
		17	-7.40	4.50	0.00	0.00	0.00	-0.95
	4	16	-2.06	-2.43	0.00	0.00	0.00	-0.47
		17	2.06	2.43	0.00	0.00	0.00	-1.84
	5	16	-0.84	0.22	0.00	0.00	0.00	7.75
		17	0.84	-0.22	0.00	0.00	0.00	-7.54
	6	16	-0.04	0.47	0.00	0.00	0.00	-0.12
		17	0.04	0.48	0.00	0.00	0.00	0.11
18	1	17	-1.96	4.98	0.00	0.00	0.00	29.61
		18	1.96	-4.13	0.00	0.00	0.00	-25.28
	2	17	23.01	2.62	0.00	0.00	0.00	-5.32
		18	-23.01	-2.62	0.00	0.00	0.00	7.80
	3	17	7.40	-3.11	0.00	0.00	0.00	0.95
		18	-7.40	3.11	0.00	0.00	0.00	-3.90
	4	17	-2.06	-2.18	0.00	0.00	0.00	1.84
		18	2.06	2.18	0.00	0.00	0.00	-3.91
	5	17	-0.84	1.05	0.00	0.00	0.00	7.54
		18	0.84	-1.05	0.00	0.00	0.00	-6.54
	6	17	-0.04	0.44	0.00	0.00	0.00	-0.11
		18	0.04	0.51	0.00	0.00	0.00	0.08
19	1	18	-1.96	12.93	0.00	0.00	0.00	25.28
		19	1.96	-12.07	0.00	0.00	0.00	-13.41
	2	18	23.01	3.49	0.00	0.00	0.00	-7.80
		19	-23.01	-3.49	0.00	0.00	0.00	11.12
	3	18	7.40	-1.70	0.00	0.00	0.00	3.90
		19	-7.40	1.70	0.00	0.00	0.00	-5.52
	4	18	-2.06	-1.70	0.00	0.00	0.00	3.91
		19	2.06	1.70	0.00	0.00	0.00	-5.53
	5	18	-0.84	3.00	0.00	0.00	0.00	6.54
		19	0.84	-3.00	0.00	0.00	0.00	-3.69
	6	18	-0.04	0.39	0.00	0.00	0.00	-0.08
		19	0.04	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00
20	1	19	-1.96	27.67	0.00	0.00	0.00	13.41
		20	1.96	-26.81	0.00	0.00	0.00	12.47

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	2	19	23.01	2.77	0.00	0.00	0.00	-11.12
		20	-23.01	-2.77	0.00	0.00	0.00	13.75
	3	19	7.40	0.11	0.00	0.00	0.00	5.52
		20	-7.40	-0.11	0.00	0.00	0.00	-5.41
	4	19	-2.06	-0.61	0.00	0.00	0.00	5.53
		20	2.06	0.61	0.00	0.00	0.00	-6.11
	5	19	-0.84	6.70	0.00	0.00	0.00	3.69
		20	0.84	-6.70	0.00	0.00	0.00	2.68
	6	19	-0.04	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00
		20	0.04	0.66	0.00	0.00	0.00	-0.17

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

69. PRINT JOINT DISP

015

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
1	1	0.00071	-0.26052	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00105
	2	-0.00117	0.03580	0.00000	0.00000	0.00000	0.00041
	3	0.31772	0.08349	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002
	4	0.15877	0.03155	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00010
	5	0.00030	-0.06421	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00031
	6	0.00001	-0.00846	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	1	0.00053	-0.46662	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00092
	2	-0.00267	0.09352	0.00000	0.00000	0.00000	0.00020
	3	0.31660	0.08888	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002
	4	0.15859	0.01919	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
	5	0.00023	-0.12543	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00027
	6	0.00001	-0.00823	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	1	0.00035	-0.56025	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	2	-0.00416	0.11277	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.31548	0.08431	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00008
	4	0.15840	0.01229	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
	5	0.00015	-0.15343	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	6	0.00001	-0.00815	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	1	0.00018	-0.46662	0.00000	0.00000	0.00000	0.00092
	2	-0.00566	0.09352	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00020
	3	0.31436	0.05109	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00028
	4	0.15821	0.00115	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00009
	5	0.00008	-0.12543	0.00000	0.00000	0.00000	0.00027
	6	0.00000	-0.00823	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	1	0.00000	-0.26052	0.00000	0.00000	0.00000	0.00105
	2	-0.00715	0.03580	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00041
	3	0.31324	-0.02944	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00058
	4	0.15803	-0.02393	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00019
	5	0.00000	-0.06421	0.00000	0.00000	0.00000	0.00031
	6	0.00000	-0.00846	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
6	1	-0.10658	-0.25747	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00047
	2	0.06047	0.03580	0.00000	0.00000	0.00000	0.00038
	3	0.30735	0.08330	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00022
	4	0.13690	0.03145	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00022
	5	-0.03058	-0.06330	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00013
	6	0.00028	-0.00846	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7	1	0.10729	-0.25747	0.00000	0.00000	0.00000	0.00047
	2	-0.06880	0.03580	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00038
	3	0.21124	-0.02926	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00078
	4	0.12284	-0.02384	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00030
	5	0.03088	-0.06330	0.00000	0.00000	0.00000	0.00013
	6	-0.00027	-0.00846	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
8	1	-0.13545	-0.25426	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005
	2	0.08988	0.03580	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.24480	0.08312	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00066
	4	0.09713	0.03136	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00033
	5	-0.03793	-0.06240	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002
	6	0.00050	-0.00846	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	1	0.13616	-0.25426	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005
	2	-0.09821	0.03580	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.10559	-0.02907	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00066
	4	0.07754	-0.02374	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00033
	5	0.03824	-0.06240	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002
	6	-0.00049	-0.00846	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	1	-0.09642	-0.25087	0.00000	0.00000	0.00000	0.00049
	2	0.06081	0.03580	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00038
	3	0.12603	0.08293	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00095
	4	0.04563	0.03126	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00037
	5	-0.02625	-0.06150	0.00000	0.00000	0.00000	0.00014
	6	0.00047	-0.00846	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
11	1	0.09713	-0.25087	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00049
	2	-0.06914	0.03580	0.00000	0.00000	0.00000	0.00038
	3	0.03141	-0.02889	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00037
	4	0.03317	-0.02364	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00028
	5	0.02655	-0.06150	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00014
	6	-0.00046	-0.00846	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
12	1	0.00000	-0.24732	0.00000	0.00000	0.00000	0.00085
	2	0.00000	0.03580	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00037
	3	0.00000	0.08275	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00069
	4	0.00000	0.03117	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00024
	5	0.00000	-0.06060	0.00000	0.00000	0.00000	0.00022
	6	0.00000	-0.00846	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
13	1	0.00009	-0.16418	0.00000	0.00000	0.00000	0.00085
	2	-0.00104	0.00752	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00023
	3	-0.00033	0.03040	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00042
	4	0.00009	0.01308	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00014
	5	0.00004	-0.03894	0.00000	0.00000	0.00000	0.00022
	6	0.00000	-0.00899	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
14	1	0.00018	-0.09262	0.00000	0.00000	0.00000	0.00064
	2	-0.00208	-0.00918	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00013
	3	-0.00067	0.00104	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00021
	4	0.00019	0.00309	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00007
	5	0.00008	-0.02056	0.00000	0.00000	0.00000	0.00016
	6	0.00000	-0.00944	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
15	1	0.00027	-0.04626	0.00000	0.00000	0.00000	0.00033
	2	-0.00312	-0.01753	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005
	3	-0.00100	-0.01185	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00007
	4	0.00028	-0.00109	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002
	5	0.00011	-0.00872	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008
	6	0.00000	-0.00974	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
16	1	0.00035	-0.03038	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	2	-0.00416	-0.02001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	-0.00134	-0.01511	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
	4	0.00037	-0.00213	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	5	0.00015	-0.00468	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	6	0.00001	-0.00984	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

016

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
17	1	0.00044	-0.04626	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00033
	2	-0.00521	-0.01753	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005
	3	-0.00167	-0.01462	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
	4	0.00047	-0.00264	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
	5	0.00019	-0.00872	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00008
	6	0.00001	-0.00974	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
18	1	0.00053	-0.09262	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00064
	2	-0.00625	-0.00918	0.00000	0.00000	0.00000	0.00013
	3	-0.00201	-0.01490	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002
	4	0.00056	-0.00504	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
	5	0.00023	-0.02056	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00016
	6	0.00001	-0.00944	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
19	1	0.00062	-0.16418	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00085
	2	-0.00729	0.00752	0.00000	0.00000	0.00000	0.00023
	3	-0.00234	-0.01905	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00007
	4	0.00065	-0.01148	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00010
	5	0.00026	-0.03894	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00022
	6	0.00001	-0.00899	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
20	1	0.00071	-0.24732	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00085
	2	-0.00833	0.03580	0.00000	0.00000	0.00000	0.00037
	3	-0.00268	-0.02870	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00013
	4	0.00074	-0.02355	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00016
	5	0.00030	-0.06060	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00022
	6	0.00001	-0.00846	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001

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

70. PRINT SUPPORT REAC

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
12	1	0.00	19.17	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-2.77	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	-19.76	-6.41	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	-8.55	-2.42	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	4.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00
20	1	0.00	19.17	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-2.77	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	4.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00
13	1	0.00	15.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	-2.89	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	-1.24	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00
14	1	0.00	8.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	1.95	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
15	1	0.00	4.39	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00
16	1	0.00	2.89	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00
17	1	0.00	4.39	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00
18	1	0.00	8.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	1.95	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
19	1	0.00	15.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.71	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	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00

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

71. FINISH

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

**** DATE= NOV 19,1998 TIME= 17:32:18 ****

****
* 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 *
****

PROYECTO .....

.....

.....

FECHA 018

HOJA N.° .....

CALCULO DE ALETAS

CALCULO DE MUROS

CARACTERISTICAS DEL RELLENO

PESO ESPECIFICO (TN/M3)	=	1.80
ANGULO DE ROZAMIENTO FI	=	30.00
ANGULO ROZAMIENTO TERRENO-MURO	=	.00
ANGULO DE TALUD DEL TERRENO	=	20.00
SOBRECARGA (TN/M2)	=	.00
PENDIENTE DE INCLINACION DEL TRASDOS	=	.0000
COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO	=	.441
COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO VERTICAL	=	.000

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON	=	250. KG/CM2
LIMITE ELASTICO DEL ACERO	=	5100. KG/CM2
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS	=	.040 M

GEOMETRIA DEL MURO

ALZADO DEL MURO

ANCHO EN CORONACION	A3	=	.40
ANCHO EN LA BASE	A2	=	.40
INCLINACION DEL TRASDOS	CTG(ALFA)	=	.00000
ALTURA TOTAL	H1	=	5.80
ALTURA DE TIERRAS	H	=	5.50

ZAPATA

VUELO DELANTERO	A1	=	.50
VUELO TRASERO	A4	=	2.60
LONGITUD TOTAL	L	=	3.50
CANTO	C	=	.50
RESGUARDO SOBRE ZAPATA		=	0.30
TENSION MEDIA PEDIDA SOBRE TERRENO		=	LIBRE

ARMADURAS DEL ALZADO

TRASDOS. ZONA INFERIOR	AV.= 23.7 CM2/M	(FI 20 A .125 M)
	AH.= 5.9 CM2/M	(FI 12 A .175 M)
INTRADOS	AV.= 1.3 CM2/M	(FI 8 A .200 M)
	AH.= 2.1 CM2/M	(FI 8 A .200 M)

ARMADURA DE ZAPATA

CARA INFERIOR.	A. PRINCIPAL = 2.5 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
	A. DE REPARTO = .8 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
CARA SUPERIOR.	A. PRINCIPAL = 18.5 CM2/M	(FI 20 A .150 M)
	A. DE REPARTO = 5.6 CM2/M	(FI 12 A .200 M)

TENSIONES EN EL TERRENO (TN/M2) SIN SISMO. (S. ADM.= 17.00)

S1 = 21.25 SA = 18.29 SB = 15.92 S2 = .54

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO	= 1.54
COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO	= 2.60

GEOMETRIA DEL MURO
==========

ALZADO DEL MURO

ANCHO EN CORONACION	A3	=	.40
ANCHO EN LA BASE	A2	=	.40
INCLINACION DEL TRASDOS	CTG(ALFA)	=	.00000
ALTURA TOTAL	H1	=	3.30
ALTURA DE TIERRAS	H	=	3.00

ZAPATA

VUELO DELANTERO	A1	=	.40
VUELO TRASERO	A4	=	1.20
LONGITUD TOTAL	L	=	2.00
CANTO	C	=	.40
RESGUARDO SOBRE ZAPATA		=	0.30
TENSION MEDIA PEDIDA SOBRE TERRENO		=	LIBRE

ARMADURAS DEL ALZADO

TRASDOS. ZONA INFERIOR	AV.=	4.0 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
	AH.=	3.2 CM2/M	(FI 8 A .150 M)
INTRADOS	AV.=	1.3 CM2/M	(FI 8 A .200 M)
	AH.=	3.2 CM2/M	(FI 8 A .150 M)

ARMADURA DE ZAPATA

CARA INFERIOR.	A. PRINCIPAL =	1.1 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
	A. DE REPARTO =	.3 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
CARA SUPERIOR.	A. PRINCIPAL =	3.7 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
	A. DE REPARTO =	1.1 CM2/M	(FI 12 A .250 M)

TENSIONES EN EL TERRENO (TN/M2) SIN SISMO. (S. ADM.= 9.28)

S1 = 11.59 SA = 9.41 SB = 7.22 S2 = .66

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO = 1.54
COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO = 2.65

ESTRUCTURA O.F. 1-3

PASO INFERIOR

ANEJO DE CÁLCULO

O.F. 1-3

Autor del Proyecto de la Estructura O.F. 1-3. Paso inferior

Carlos Siegrist Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 1.941

PROYECTO

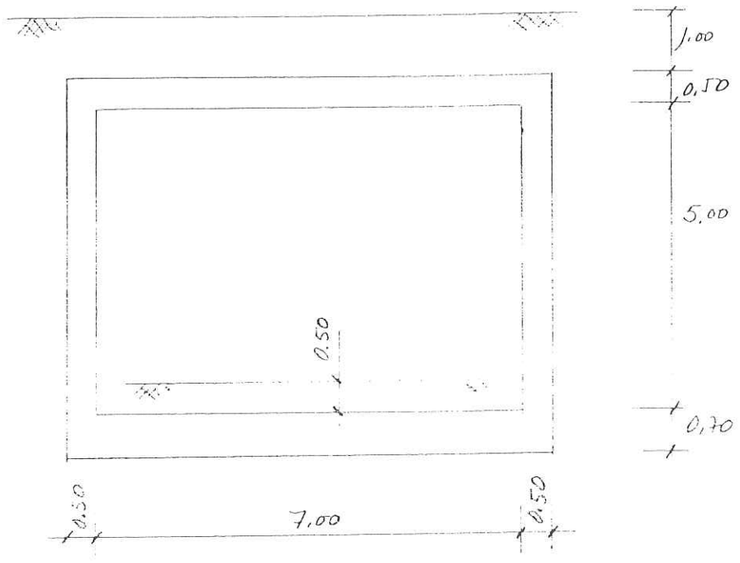
FECHA

HOJA N.°

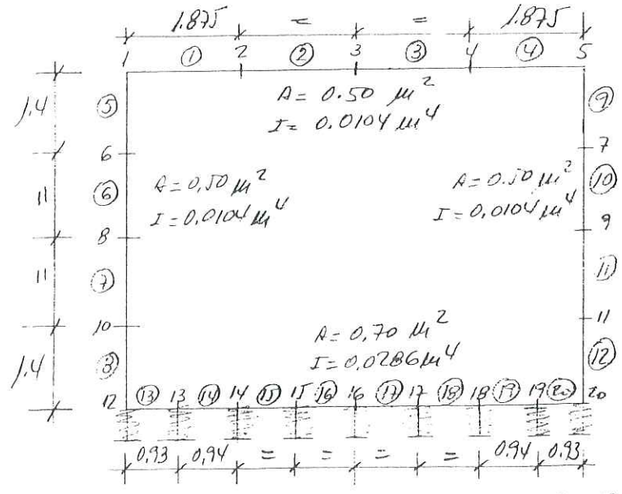
O.F. 1-3

- CALCULO DEL MARCO

. DEFINICION GEOMETRICA



. CALCULO DE ESFUERZOS



K= 715 935 940 940 940 940 940 935 715

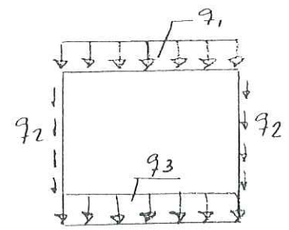
K= 7150 9350 9400 9400 9400 9400 9400 9350 7150

PROYECTO

FECHA 002

HOJA N.°

. HIPOTESIS -1 PESO PROPIO + C. PERMANENTE

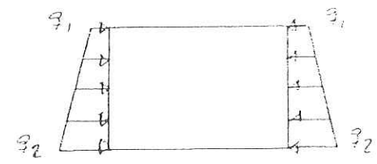


$q_1 = 0.5 \times 2.5 + 1.3 \times 1.00 = 3.05\ t/m^2$

$q_2 = 0.5 \times 2.5 = 1.25\ t/m^2$

$q_3 = 0.5 \times 1.8 = 0.9\ t/m^2$

. HIPOTESIS - 2 EMPUJE DE TIERRAS - 1

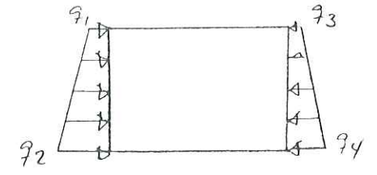


$K_a = 1 - \text{sen } 30 = 0.50$

$q_1 = 1.25 \times 1.8 \times 0.5 = 1.13\ t/m^2$

$q_2 = 1.13 + 0.5 \times 1.8 \times 5.60 = 6.17\ t/m^2$

. HIPOTESIS - 3 EMPUJE DE TIERRAS - 2



$q_1 = 1.13\ t/m^2$ $\quad q_3 = 0.57\ t/m^2$

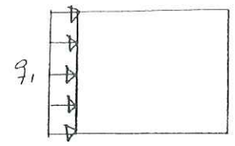
$q_2 = 6.17\ t/m^2$ $\quad q_4 = 3.09\ t/m^2$

PROYECTO

FECHA

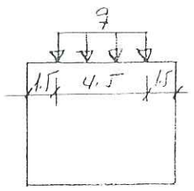
HOJA N.°

. HIPOTESIS - 4 Sc. SOBRE TERRAZA



$q_1 = 0.5 \times 3.00 = 1.50\ t/m^2$

. HIPOTESIS - 5 Sc. EN LOSA POSICION - 1



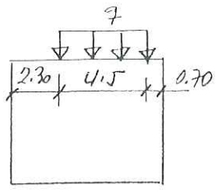
$I = \frac{114\sqrt{7}}{3.10 - 1.76\sqrt{7+7}} = 90$

$P = \frac{90}{3.5 \times 4.5} \times 1.5 = 8.57\ t/m^2$

$k = 2/3 \qquad b_1 = \frac{3 + \frac{2}{3}\cdot 7}{10 + \frac{2}{3}\cdot 7} \times 10 = 5.2\ m.$

$q = \frac{8.57 \times 3.5}{5.2} = 5.96\ t/m$

. HIPOTESIS - 6 Sc. EN LOSA POSICION - 2



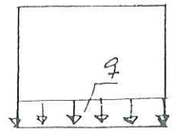
$q = 5.96\ t/m$

PROYECTO

FECHA 003

HOJA N.°

. HIPOTESIS - 7 Sc. EN LOSA INFERIOR



$q = 1.- t/m^2$

. CALCULO DE ARMADURAS

. LOSA SUPERIOR.

$V_c = \frac{2500}{1.5} \times 0.45 = 750.- t \qquad V_{cd} = 338.- t/m \quad ; \quad 0.04\, V_c = 30.- t$

ARMADURA SUPERIOR:

$q_d = 1.35 \times 9.13 + 1.5\,(5.37 + 4.47 + 11.39 + 0.02) = 49.50\ m\,t/m.$

$U_{S1} = 0.97\ \frac{49.50}{0.45}\left(1 + \frac{49.50}{338}\right) = 121.\ t/m \rightarrow 27.5\ cm^2/m.$

ARMADURA INFERIOR:

$q_d = 1.35 \times 12.31 - 2.95 + 1.5 \times 20.28 = 44.8\ m\,t/m.$

$U_{S1} = 0.97\ \frac{44.8}{0.45}\left(1 + \frac{44.8}{338}\right) = 109.- t/m \rightarrow 24.6\ cm^2/m$

CORTANTE.

$V_{cu} = 64.5 \times 0.45 = 29.- t/m$

$V_d = 1.35 \times 11.44 + 1.5\,(0.83 + 1.01 + 16.60) = 43.16\ t/m$

$V_{su} = 43.16 - 29.- = 14.16\ t/m.$

$A_{tt} = \frac{14.16}{0.9 \times 0.45 \times 4.2} = 8.3\ cm^2/m^2$

$A_{min} = 0.02 \times \frac{2500}{1.5} \times \frac{1}{4.2} = 7.9\ cm^2/m^2$

PROYECTO

FECHA

HOJA N.°

. LOSA INFERIOR

$V_c = \frac{2500}{1.5} \times 0.65 = 1083.- t \quad V_c d = 704.- t/m. \quad 0.04 V_c = 43.3 t$

ARMADURA SUPERIOR:

$M_d = 1.35 \times 23.74 - 7.96 + 1.5 \times 19.57 = 56.1 \ mt/m.$

$V_{s1} = 0.97 \frac{56.1}{0.65} \left(1 + \frac{56.1}{704}\right) = 90.4 \ t/m \rightarrow 20.4 - cm^2/m.$

ARMADURA INFERIOR:

$M_d = 1.35 \times 5.78 + 1.5(13.79 + 9.47 + 1.87) = 45.50 \ mt/m.$

$V_{s1} = 0.97 \frac{45.50}{0.65} \left(1 + \frac{45.50}{704}\right) = 72.3 \ t/m \rightarrow 16.3 \ cm^2/m.$

CORTANTE

$V_{cu} = 64.5 \times 0.65 = 42.- t/m$

$V_d = 1.35 \times 13.90 + 1.5(0.26 + 12.16) = 37.4 \ t/m.$

$V_{cu} > V_d$

. HASTIALES

ARMADURA EXTERIOR ZONA SUPERIOR

$N_d = 1.35 \times 11.44 + 1.5(0.84 + 1.02 + 16.44) = 43.- t/m.$

$M_d = 1.35 \times 8.58 + 1.5(5.57 + 4.55 + 14.45) = 48.4 \ mt/m$

$M_d = \left(\frac{48.4}{43} + 0.2\right) 43.- = 57.- \ mt/m.$

$V_c = \frac{2500 \times 0.9}{1.5} \times 0.45 = 675.- t \quad V_{cd} = 304 \ mt \quad 0.04 V_c = 27.- t$

$V_{s1} = 0.97 \frac{57}{0.45} \left(1 + \frac{57}{304}\right) - 43 = 103.- t/m \rightarrow 23.2 \ cm^2/m.$

PROYECTO

FECHA 004

HOJA N.°

ARMADURA EXTERIOR ZONA INFERIOR

$N_d = 1.35 \times 18.44 + 1.5(-0.84 - 1.02 + 13.41) = 42.2 \ t/m.$

$M_d = 1.35 \times 5.78 + 1.5(13.79 + 9.47 + 1.87) = 45.5 \ mt/m$

$M_d = \left(\frac{45.5}{42.2} + 0.2\right) 42.2 = 53.94 \ mt/m$

$V_{s1} = 0.97 \frac{53.94}{0.45} \left(1 + \frac{53.94}{304}\right) - 42.2 = 94.7 \ t/m \rightarrow 21.3 \ cm^2/m$

ARMADURA INTERIOR

$N_d = 1.35 \times 14.94 - 0.84 + 1.5 \times 8.16 = 31.6 \ t/m$

$M_d = 1.35 \times 7.18 - 7.79 + 1.5 \times 8.16 = 10.1 \ mt/m$

$M_d = \left(\frac{14.1}{31.6} + 0.20\right) \cdot 31.6 = 20.42 \ mt/m$

$V_{s1} = 0.97 \frac{20.42}{0.45} \left(1 + \frac{20.42}{304}\right) - 31.6 = 15.40 t/m \rightarrow 27.- t/m \rightarrow 6.- cm^2/m$

CORTANTE

$V_d = -1.35 \times 0.50 + 1.5(15.17 + 6.45) = 32.- t/m$

$V_{cu} = 61 \times 0.45 = 27.- t/m$

$V_{su} = 32.- - 27 = 5.- t/m.$

$A_{st} = \frac{5}{0.9 \times 0.45 \times 4.2} = 3.- cm^2/m.$

$A_{mi} = 0.02 \times \frac{2500 \times 0.9}{1.5} \times \frac{1}{4.2} = 7.1 \ cm^2/m.$

```
 **************************************************
 *                                                *
 *           S T A A D - III                      *
 *           Revision 17.0a                       *
 *           Proprietary Program of               *
 *           RESEARCH ENGINEERS, Inc.             *
 *           Date=    NOV 19, 1998                *
 *           Time=    17:31:39                    *
 *                                                *
 **************************************************

  1. STAAD PLANE MARCO O.F. 1-3    (K=1000.)
  2. * FICHERO (MARCO1)
  3. UNITS MET MTON
  4. JOINT COORDINATES
  5.   1   0.00   5.60   0.00  5  7.50 5.60 0.00
  6.   6   0.00   4.20   0.00
  7.   7   7.50   4.20   0.00
  8.   8   0.00   2.80   0.00
  9.   9   7.50   2.80   0.00
 10.  10   0.00   1.40   0.00
 11.  11   7.50   1.40   0.00
 12.  12   0.00   0.000  0.00
 13.  13   0.93   0.000  0.00  19 6.57 0.00 0.00
 14.  20   7.50   0.000  0.00
 15. MEMBER INCIDENCES
 16.   1   1   2   4
 17.   5   1   6
 18.   6   6   8
 19.   7   8  10
 20.   8  10  12
 21.   9   5   7
 22.  10   7   9
 23.  11   9  11
 24.  12  11  20
 25.  13  12  13  20
 26. MEMBER PROPERTIES
 27.    1 TO 12              PRIS AX 0.50    IZ 0.0104
 28.   13 TO 20              PRIS AX 0.70    IZ 0.0286
 29. CONSTANTS
 30. E 3000000. ALL
 31. SUPPORTS
 32. 12          FIX BUT MZ KFY 715.
 33. 20          FIX BUT FX MZ KFY 715.
 34. 13 19       FIX BUT FX MZ KFY 935.
 35. 14 TO 18    FIX BUT FX MZ KFY 940.
 36. LOADING   1   PESO PROPIO + C.PERMANENTE
 37. MEMBER LOADS
 38.   1 TO 4    UNI GY -3.05
 39.   5 TO 12   UNI GY -1.25
 40.  13 TO 20   UNI GY -0.90
 41. LOADING   2   EMPUJE DE TIERRAS 1
 42. MEMBER LOADS
 43.   5         TRAP GX 1.13 2.39
 44.   6         TRAP GX 2.39 3.65
 45.   7         TRAP GX 3.65 4.91
 46.   8         TRAP GX 4.91 6.17
 47.   9         TRAP GX -1.13 -2.39
```


005

```
 48.  10         TRAP GX -2.39 -3.65
 49.  11         TRAP GX -3.65 -4.91
 50.  12         TRAP GX -4.91 -6.17
 51. LOADING   3   EMPUJE DE TIERRAS 2
 52. MEMBER LOADS
 53.   5         TRAP GX 1.13 2.39
 54.   6         TRAP GX 2.39 3.65
 55.   7         TRAP GX 3.65 4.91
 56.   8         TRAP GX 4.91 6.17
 57.   9         TRAP GX -0.57 -1.20
 58.  10         TRAP GX -1.20 -1.83
 59.  11         TRAP GX -1.83 -2.46
 60.  12         TRAP GX -2.46 -3.09
 61. LOADING   4   SOBRECARGA SOBRE TIERRAS
 62. MEMBER LOADS
 63.   5 TO 8    UNI GX  1.50
 64. LOADING   5   SOBRECARGA SOBRE LOSA SUPERIOR POSICION 1
 65. MEMBER LOADS
 66.   1         UNI GY -5.96 1.50 1.875
 67.   2 3       UNI GY -5.96
 68.   4         UNI GY -5.96 0.00 0.375
 69. LOADING   6   SOBRECARGA SOBRE LOSA SUPERIOR POSICION 2
 70. MEMBER LOADS
 71.   2         UNI GY -5.96 0.425 1.875
 72.   3         UNI GY -5.96
 73.   4         UNI GY -5.96 0.00 1.175
 74. LOADING   7   SOBRECARGA SOBRE LOSA INFERIOR
 75. MEMBER LOADS
 76.  13 TO 20   UNI GY -1.00
 77. 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 =    20/   20/    9
 ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =     9/    2
 TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =     7, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =    59
 SIZE OF STIFFNESS MATRIX =      531 DOUBLE PREC. WORDS
 TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.05 MEGA-BYTES


++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.              17:31:40
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.               17:31:40
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.              17:31:40
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.                  17:31:40
++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                       17:31:41

 78. 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	0.50	11.44	0.00	0.00	0.00	8.58
		2	-0.50	-5.72	0.00	0.00	0.00	7.50
	2	1	7.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3.22
		2	-7.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.22
	3	1	5.27	-0.84	0.00	0.00	0.00	-0.75
		2	-5.27	0.84	0.00	0.00	0.00	-0.83
	4	1	1.95	-1.02	0.00	0.00	0.00	-3.13
		2	-1.95	1.02	0.00	0.00	0.00	1.21
	5	1	2.25	13.41	0.00	0.00	0.00	14.45
		2	-2.25	-11.18	0.00	0.00	0.00	10.27
	6	1	2.06	10.38	0.00	0.00	0.00	13.02
		2	-2.06	-10.38	0.00	0.00	0.00	6.45
	7	1	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
		2	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03
2	1	2	0.50	5.72	0.00	0.00	0.00	-7.50
		3	-0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	12.86
	2	2	7.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3.22
		3	-7.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.22
	3	2	5.27	-0.84	0.00	0.00	0.00	0.83
		3	-5.27	0.84	0.00	0.00	0.00	-2.41
	4	2	1.95	-1.02	0.00	0.00	0.00	-1.21
		3	-1.95	1.02	0.00	0.00	0.00	-0.71
	5	2	2.25	11.17	0.00	0.00	0.00	-10.27
		3	-2.25	0.00	0.00	0.00	0.00	20.75
	6	2	2.06	10.38	0.00	0.00	0.00	-6.45
		3	-2.06	-1.74	0.00	0.00	0.00	19.64
	7	2	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
		3	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03
3	1	3	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	-12.86
		4	-0.50	5.72	0.00	0.00	0.00	7.50
	2	3	7.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3.22
		4	-7.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.22
	3	3	5.27	-0.84	0.00	0.00	0.00	2.41
		4	-5.27	0.84	0.00	0.00	0.00	-3.99
	4	3	1.95	-1.02	0.00	0.00	0.00	0.71
		4	-1.95	1.02	0.00	0.00	0.00	-2.63
	5	3	2.25	0.00	0.00	0.00	0.00	-20.75
		4	-2.25	11.18	0.00	0.00	0.00	10.27
	6	3	2.06	1.74	0.00	0.00	0.00	-19.64
		4	-2.06	9.44	0.00	0.00	0.00	12.43
	7	3	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
		4	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03
4	1	4	0.50	-5.72	0.00	0.00	0.00	-7.50
		5	-0.50	11.44	0.00	0.00	0.00	-8.58

006

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	4	7.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3.22
		5	-7.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.22
	3	4	5.27	-0.84	0.00	0.00	0.00	3.99
		5	-5.27	0.84	0.00	0.00	0.00	-5.57
	4	4	1.95	-1.02	0.00	0.00	0.00	2.63
		5	-1.95	1.02	0.00	0.00	0.00	-4.55
	5	4	2.25	-11.18	0.00	0.00	0.00	-10.27
		5	-2.25	13.41	0.00	0.00	0.00	-14.45
	6	4	2.06	-9.44	0.00	0.00	0.00	-12.43
		5	-2.06	16.44	0.00	0.00	0.00	-14.28
	7	4	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
		5	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03
5	1	1	11.44	-0.50	0.00	0.00	0.00	-8.58
		6	-13.19	0.50	0.00	0.00	0.00	7.88
	2	1	0.00	-7.03	0.00	0.00	0.00	-3.22
		6	0.00	4.56	0.00	0.00	0.00	-5.09
	3	1	-0.84	-5.27	0.00	0.00	0.00	0.75
		6	0.84	2.81	0.00	0.00	0.00	-6.61
	4	1	-1.02	-1.95	0.00	0.00	0.00	3.13
		6	1.02	-0.15	0.00	0.00	0.00	-4.39
	5	1	13.41	-2.25	0.00	0.00	0.00	-14.45
		6	-13.41	2.25	0.00	0.00	0.00	11.31
	6	1	10.38	-2.06	0.00	0.00	0.00	-13.02
		6	-10.38	2.06	0.00	0.00	0.00	10.13
	7	1	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.03
		6	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.02
6	1	6	13.19	-0.50	0.00	0.00	0.00	-7.88
		8	-14.94	0.50	0.00	0.00	0.00	7.18
	2	6	0.00	-4.56	0.00	0.00	0.00	5.09
		8	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	-8.73
	3	6	-0.84	-2.81	0.00	0.00	0.00	6.61
		8	0.84	-1.42	0.00	0.00	0.00	-7.79
	4	6	-1.02	0.15	0.00	0.00	0.00	4.39
		8	1.02	-2.25	0.00	0.00	0.00	-2.71
	5	6	13.41	-2.25	0.00	0.00	0.00	-11.31
		8	-13.41	2.25	0.00	0.00	0.00	8.16
	6	6	10.38	-2.06	0.00	0.00	0.00	-10.13
		8	-10.38	2.06	0.00	0.00	0.00	7.25
	7	6	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.02
		8	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.06
7	1	8	14.94	-0.50	0.00	0.00	0.00	-7.18
		10	-16.69	0.50	0.00	0.00	0.00	6.48
	2	8	0.00	-0.33	0.00	0.00	0.00	8.73
		10	0.00	-5.66	0.00	0.00	0.00	-5.21
	3	8	-0.84	1.42	0.00	0.00	0.00	7.79
		10	0.84	-7.41	0.00	0.00	0.00	-1.81
	4	8	-1.02	2.25	0.00	0.00	0.00	2.71
		10	1.02	-4.35	0.00	0.00	0.00	1.91

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	5	8	13.41	-2.25	0.00	0.00	0.00	-8.16
		10	-13.41	2.25	0.00	0.00	0.00	5.02
	6	8	10.38	-2.06	0.00	0.00	0.00	-7.25
		10	-10.38	2.06	0.00	0.00	0.00	4.36
	7	8	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
		10	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.11
8	1	10	16.69	-0.50	0.00	0.00	0.00	-6.48
		12	-18.44	0.50	0.00	0.00	0.00	5.78
	2	10	0.00	5.66	0.00	0.00	0.00	5.21
		12	0.00	-13.41	0.00	0.00	0.00	7.93
	3	10	-0.84	7.41	0.00	0.00	0.00	1.81
		12	0.84	-15.17	0.00	0.00	0.00	13.79
	4	10	-1.02	4.35	0.00	0.00	0.00	-1.91
		12	1.02	-6.45	0.00	0.00	0.00	9.47
	5	10	13.41	-2.25	0.00	0.00	0.00	-5.02
		12	-13.41	2.25	0.00	0.00	0.00	1.87
	6	10	10.38	-2.06	0.00	0.00	0.00	-4.36
		12	-10.38	2.06	0.00	0.00	0.00	1.47
	7	10	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.11
		12	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.15
9	1	5	11.44	0.50	0.00	0.00	0.00	8.58
		7	-13.19	-0.50	0.00	0.00	0.00	-7.88
	2	5	0.00	7.03	0.00	0.00	0.00	3.22
		7	0.00	-4.56	0.00	0.00	0.00	5.09
	3	5	0.84	5.27	0.00	0.00	0.00	5.57
		7	-0.84	-4.03	0.00	0.00	0.00	1.05
	4	5	1.02	1.95	0.00	0.00	0.00	4.55
		7	-1.02	-1.95	0.00	0.00	0.00	-1.82
	5	5	13.41	2.25	0.00	0.00	0.00	14.45
		7	-13.41	-2.25	0.00	0.00	0.00	-11.31
	6	5	16.44	2.06	0.00	0.00	0.00	14.28
		7	-16.44	-2.06	0.00	0.00	0.00	-11.40
	7	5	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03
		7	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.02
10	1	7	13.19	0.50	0.00	0.00	0.00	7.88
		9	-14.94	-0.50	0.00	0.00	0.00	-7.18
	2	7	0.00	4.56	0.00	0.00	0.00	-5.09
		9	0.00	-0.33	0.00	0.00	0.00	8.73
	3	7	0.84	4.03	0.00	0.00	0.00	-1.05
		9	-0.84	-1.91	0.00	0.00	0.00	5.31
	4	7	1.02	1.95	0.00	0.00	0.00	1.82
		9	-1.02	-1.95	0.00	0.00	0.00	0.91
	5	7	13.41	2.25	0.00	0.00	0.00	11.31
		9	-13.41	-2.25	0.00	0.00	0.00	-8.16
	6	7	16.44	2.06	0.00	0.00	0.00	11.40
		9	-16.44	-2.06	0.00	0.00	0.00	-8.51
	7	7	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.02
		9	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
11	1	9	14.94	0.50	0.00	0.00	0.00	7.18
		11	-16.69	-0.50	0.00	0.00	0.00	-6.48
	2	9	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	-8.73
		11	0.00	5.66	0.00	0.00	0.00	5.21
	3	9	0.84	1.91	0.00	0.00	0.00	-5.31
		11	-0.84	1.09	0.00	0.00	0.00	5.98
	4	9	1.02	1.95	0.00	0.00	0.00	-0.91
		11	-1.02	-1.95	0.00	0.00	0.00	3.64
	5	9	13.41	2.25	0.00	0.00	0.00	8.16
		11	-13.41	-2.25	0.00	0.00	0.00	-5.02
	6	9	16.44	2.06	0.00	0.00	0.00	8.51
		11	-16.44	-2.06	0.00	0.00	0.00	-5.62
	7	9	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.06
		11	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.11
12	1	11	16.69	0.50	0.00	0.00	0.00	6.48
		20	-18.44	-0.50	0.00	0.00	0.00	-5.78
	2	11	0.00	-5.66	0.00	0.00	0.00	-5.21
		20	0.00	13.41	0.00	0.00	0.00	-7.93
	3	11	0.84	-1.09	0.00	0.00	0.00	-5.98
		20	-0.84	4.98	0.00	0.00	0.00	1.84
	4	11	1.02	1.95	0.00	0.00	0.00	-3.64
		20	-1.02	-1.95	0.00	0.00	0.00	6.37
	5	11	13.41	2.25	0.00	0.00	0.00	5.02
		20	-13.41	-2.25	0.00	0.00	0.00	-1.87
	6	11	16.44	2.06	0.00	0.00	0.00	5.62
		20	-16.44	-2.06	0.00	0.00	0.00	-2.74
	7	11	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.11
		20	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.15
13	1	12	-0.50	-13.90	0.00	0.00	0.00	-5.78
		13	0.50	14.74	0.00	0.00	0.00	-7.54
	2	12	13.41	-0.26	0.00	0.00	0.00	-7.93
		13	-13.41	0.26	0.00	0.00	0.00	7.69
	3	12	4.98	-0.77	0.00	0.00	0.00	-13.79
		13	-4.98	0.77	0.00	0.00	0.00	13.07
	4	12	-1.95	-0.55	0.00	0.00	0.00	-9.47
		13	1.95	0.55	0.00	0.00	0.00	8.97
	5	12	-2.25	-10.46	0.00	0.00	0.00	-1.87
		13	2.25	10.46	0.00	0.00	0.00	-7.86
	6	12	-2.06	-8.78	0.00	0.00	0.00	-1.47
		13	2.06	8.78	0.00	0.00	0.00	-6.69
	7	12	-0.03	0.66	0.00	0.00	0.00	0.15
		13	0.03	0.27	0.00	0.00	0.00	0.03
14	1	13	-0.50	-9.33	0.00	0.00	0.00	7.54
		14	0.50	10.18	0.00	0.00	0.00	-16.71
	2	13	13.41	-0.36	0.00	0.00	0.00	-7.69
		14	-13.41	0.36	0.00	0.00	0.00	7.35

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	3	13	4.98	-2.16	0.00	0.00	0.00	-13.07
		14	-4.98	2.16	0.00	0.00	0.00	11.04
	4	13	-1.95	-1.97	0.00	0.00	0.00	-8.97
		14	1.95	1.97	0.00	0.00	0.00	7.11
	5	13	-2.25	-7.07	0.00	0.00	0.00	7.86
		14	2.25	7.07	0.00	0.00	0.00	-14.51
	6	13	-2.06	-6.70	0.00	0.00	0.00	6.69
		14	2.06	6.70	0.00	0.00	0.00	-12.98
	7	13	-0.03	0.60	0.00	0.00	0.00	-0.03
		14	0.03	0.34	0.00	0.00	0.00	0.16
15	1	14	-0.50	-5.22	0.00	0.00	0.00	16.71
		15	0.50	6.06	0.00	0.00	0.00	-22.01
	2	14	13.41	-0.28	0.00	0.00	0.00	-7.35
		15	-13.41	0.28	0.00	0.00	0.00	7.08
	3	14	4.98	-2.94	0.00	0.00	0.00	-11.04
		15	-4.98	2.94	0.00	0.00	0.00	8.28
	4	14	-1.95	-2.86	0.00	0.00	0.00	-7.11
		15	1.95	2.86	0.00	0.00	0.00	4.43
	5	14	-2.25	-4.06	0.00	0.00	0.00	14.51
		15	2.25	4.06	0.00	0.00	0.00	-18.33
	6	14	-2.06	-4.55	0.00	0.00	0.00	12.98
		15	2.06	4.55	0.00	0.00	0.00	-17.26
	7	14	-0.03	0.55	0.00	0.00	0.00	-0.16
		15	0.03	0.39	0.00	0.00	0.00	0.23
16	1	15	-0.50	-1.42	0.00	0.00	0.00	22.01
		16	0.50	2.27	0.00	0.00	0.00	-23.74
	2	15	13.41	-0.11	0.00	0.00	0.00	-7.08
		16	-13.41	0.11	0.00	0.00	0.00	6.99
	3	15	4.98	-3.21	0.00	0.00	0.00	-8.28
		16	-4.98	3.21	0.00	0.00	0.00	5.26
	4	15	-1.95	-3.26	0.00	0.00	0.00	-4.43
		16	1.95	3.26	0.00	0.00	0.00	1.37
	5	15	-2.25	-1.32	0.00	0.00	0.00	18.33
		16	2.25	1.32	0.00	0.00	0.00	-19.57
	6	15	-2.06	-2.23	0.00	0.00	0.00	17.26
		16	2.06	2.23	0.00	0.00	0.00	-19.36
	7	15	-0.03	0.50	0.00	0.00	0.00	-0.23
		16	0.03	0.44	0.00	0.00	0.00	0.25
17	1	16	-0.50	2.27	0.00	0.00	0.00	23.74
		17	0.50	-1.42	0.00	0.00	0.00	-22.01
	2	16	13.41	0.11	0.00	0.00	0.00	-6.99
		17	-13.41	-0.11	0.00	0.00	0.00	7.08
	3	16	4.98	-3.05	0.00	0.00	0.00	-5.26
		17	-4.98	3.05	0.00	0.00	0.00	2.39
	4	16	-1.95	-3.21	0.00	0.00	0.00	-1.37
		17	1.95	3.21	0.00	0.00	0.00	-1.65
	5	16	-2.25	1.32	0.00	0.00	0.00	19.57
		17	2.25	-1.32	0.00	0.00	0.00	-18.33

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	16	-2.06	0.42	0.00	0.00	0.00	19.36
		17	2.06	-0.42	0.00	0.00	0.00	-18.97
	7	16	-0.03	0.44	0.00	0.00	0.00	-0.25
		17	0.03	0.50	0.00	0.00	0.00	0.23
18	1	17	-0.50	6.06	0.00	0.00	0.00	22.01
		18	0.50	-5.22	0.00	0.00	0.00	-16.71
	2	17	13.41	0.28	0.00	0.00	0.00	-7.08
		18	-13.41	-0.28	0.00	0.00	0.00	7.35
	3	17	4.98	-2.51	0.00	0.00	0.00	-2.39
		18	-4.98	2.51	0.00	0.00	0.00	0.03
	4	17	-1.95	-2.75	0.00	0.00	0.00	1.66
		18	1.95	2.75	0.00	0.00	0.00	-4.24
	5	17	-2.25	4.07	0.00	0.00	0.00	18.33
		18	2.25	-4.07	0.00	0.00	0.00	-14.51
	6	17	-2.06	3.59	0.00	0.00	0.00	18.97
		18	2.06	-3.59	0.00	0.00	0.00	-15.59
	7	17	-0.03	0.39	0.00	0.00	0.00	-0.23
		18	0.03	0.55	0.00	0.00	0.00	0.16
19	1	18	-0.50	10.18	0.00	0.00	0.00	16.71
		19	0.50	-9.33	0.00	0.00	0.00	-7.54
	2	18	13.41	0.36	0.00	0.00	0.00	-7.35
		19	-13.41	-0.36	0.00	0.00	0.00	7.69
	3	18	4.98	-1.62	0.00	0.00	0.00	-0.03
		19	-4.98	1.62	0.00	0.00	0.00	-1.49
	4	18	-1.95	-1.83	0.00	0.00	0.00	4.24
		19	1.95	1.83	0.00	0.00	0.00	-5.96
	5	18	-2.25	7.07	0.00	0.00	0.00	14.51
		19	2.25	-7.07	0.00	0.00	0.00	-7.86
	6	18	-2.06	7.47	0.00	0.00	0.00	15.59
		19	2.06	-7.47	0.00	0.00	0.00	-8.57
	7	18	-0.03	0.34	0.00	0.00	0.00	-0.16
		19	0.03	0.60	0.00	0.00	0.00	0.03
20	1	19	-0.50	14.74	0.00	0.00	0.00	7.54
		20	0.50	-13.90	0.00	0.00	0.00	5.78
	2	19	13.41	0.26	0.00	0.00	0.00	-7.69
		20	-13.41	-0.26	0.00	0.00	0.00	7.93
	3	19	4.98	-0.38	0.00	0.00	0.00	1.49
		20	-4.98	0.38	0.00	0.00	0.00	-1.84
	4	19	-1.95	-0.44	0.00	0.00	0.00	5.96
		20	1.95	0.44	0.00	0.00	0.00	-6.37
	5	19	-2.25	10.46	0.00	0.00	0.00	7.86
		20	2.25	-10.46	0.00	0.00	0.00	1.87
	6	19	-2.06	12.16	0.00	0.00	0.00	8.57
		20	2.06	-12.16	0.00	0.00	0.00	2.74
	7	19	-0.03	0.27	0.00	0.00	0.00	-0.03
		20	0.03	0.66	0.00	0.00	0.00	-0.15

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

79. PRINT JOINT DISP

009

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
1	1	0.00021	-0.64037	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00069
	2	-0.00064	0.03660	0.00000	0.00000	0.00000	0.00039
	3	0.45726	0.22638	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00037
	4	0.49893	0.21986	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00064
	5	0.00096	-0.41737	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00092
	6	0.25671	-0.22782	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00128
	7	0.00001	-0.09251	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	1	0.00015	-0.78225	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00067
	2	-0.00152	0.09110	0.00000	0.00000	0.00000	0.00019
	3	0.45660	0.15878	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00037
	4	0.49869	0.11472	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00051
	5	0.00068	-0.62453	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00104
	6	0.25645	-0.50487	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00148
	7	0.00001	-0.09209	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	1	0.00009	-0.84968	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	2	-0.00240	0.10927	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.45594	0.08184	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00047
	4	0.49845	0.02318	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00049
	5	0.00040	-0.73159	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	6	0.25619	-0.71280	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00060
	7	0.00001	-0.09195	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	1	0.00003	-0.78225	0.00000	0.00000	0.00000	0.00067
	2	-0.00327	0.09110	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00019
	3	0.45528	-0.02223	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00066
	4	0.49820	-0.07636	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00059
	5	0.00012	-0.62453	0.00000	0.00000	0.00000	0.00104
	6	0.25594	-0.71904	0.00000	0.00000	0.00000	0.00046
	7	0.00000	-0.09209	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	1	-0.00004	-0.64037	0.00000	0.00000	0.00000	0.00069
	2	-0.00415	0.03660	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00039
	3	0.45462	-0.17125	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00095
	4	0.49796	-0.20554	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00081
	5	-0.00016	-0.41737	0.00000	0.00000	0.00000	0.00092
	6	0.25568	-0.60472	0.00000	0.00000	0.00000	0.00048
	7	0.00000	-0.09251	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
6	1	-0.06970	-0.63922	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00032
	2	0.05416	0.03660	0.00000	0.00000	0.00000	0.00033
	3	0.39645	0.22630	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00055
	4	0.39805	0.21977	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00082
	5	-0.08606	-0.41612	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00034
	6	0.11519	-0.22685	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00076
	7	0.00047	-0.09251	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7	1	0.06988	-0.63922	0.00000	0.00000	0.00000	0.00032
	2	-0.05895	0.03660	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00033
	3	0.31201	-0.17118	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00104
	4	0.37363	-0.20545	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00095
	5	0.08686	-0.41612	0.00000	0.00000	0.00000	0.00034
	6	0.28120	-0.60319	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00009

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
	7	-0.00046	-0.09251	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
8	1	-0.09011	-0.63791	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002
	2	0.07940	0.03660	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.29654	0.22623	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00089
	4	0.27115	0.21967	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00099
	5	-0.10205	-0.41487	0.00000	0.00000	0.00000	0.00009
	6	0.03731	-0.22589	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00037
	7	0.00080	-0.09251	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
9	1	0.09029	-0.63791	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002
	2	-0.08419	0.03660	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.17474	-0.17110	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00089
	4	0.23788	-0.20535	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00097
	5	0.10286	-0.41487	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00009
	6	0.23513	-0.60166	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00054
	7	-0.00079	-0.09251	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	1	-0.06541	-0.63643	0.00000	0.00000	0.00000	0.00033
	2	0.05355	0.03660	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00034
	3	0.15144	0.22615	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00114
	4	0.12879	0.21958	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00101
	5	-0.06678	-0.41361	0.00000	0.00000	0.00000	0.00039
	6	0.00496	-0.22492	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00011
	7	0.00074	-0.09251	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
11	1	0.06559	-0.63643	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00033
	2	-0.05834	0.03660	0.00000	0.00000	0.00000	0.00034
	3	0.06895	-0.17102	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00062
	4	0.10786	-0.20525	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00087
	5	0.06758	-0.41361	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00039
	6	0.13560	-0.60012	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00086
	7	-0.00073	-0.09251	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
12	1	0.00000	-0.63479	0.00000	0.00000	0.00000	0.00060
	2	0.00000	0.03660	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00032
	3	0.00000	0.22607	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00091
	4	0.00000	0.21948	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00077
	5	0.00000	-0.41236	0.00000	0.00000	0.00000	0.00054
	6	0.00000	-0.22395	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002
	7	0.00000	-0.09251	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
13	1	0.00002	-0.57809	0.00000	0.00000	0.00000	0.00059
	2	-0.00059	0.01050	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00024
	3	-0.00022	0.14831	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00076
	4	0.00009	0.15262	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00067
	5	0.00010	-0.36261	0.00000	0.00000	0.00000	0.00051
	6	0.00009	-0.22279	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
	7	0.00000	-0.09330	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
14	1	0.00004	-0.52775	0.00000	0.00000	0.00000	0.00046
	2	-0.00119	-0.00803	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00016
	3	-0.00044	0.08288	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00063
	4	0.00017	0.09398	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00058
	5	0.00020	-0.31985	0.00000	0.00000	0.00000	0.00039

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
	6	0.00018	-0.22816	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00012
	7	0.00000	-0.09399	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
15	1	0.00007	-0.49387	0.00000	0.00000	0.00000	0.00025
	2	-0.00179	-0.01896	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00008
	3	-0.00067	0.02870	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00053
	4	0.00026	0.04254	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00052
	5	0.00030	-0.29156	0.00000	0.00000	0.00000	0.00021
	6	0.00028	-0.24656	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00028
	7	0.00000	-0.09446	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
16	1	0.00009	-0.48198	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	2	-0.00240	-0.02258	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	-0.00089	-0.01700	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00045
	4	0.00035	-0.00442	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00049
	5	0.00040	-0.28169	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	6	0.00037	-0.28237	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00048
	7	0.00001	-0.09463	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
17	1	0.00011	-0.49387	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00025
	2	-0.00300	-0.01896	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008
	3	-0.00111	-0.05727	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00041
	4	0.00044	-0.04996	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00049
	5	0.00050	-0.29156	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00021
	6	0.00046	-0.33769	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00069
	7	0.00001	-0.09446	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
18	1	0.00013	-0.52775	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00046
	2	-0.00360	-0.00803	0.00000	0.00000	0.00000	0.00016
	3	-0.00133	-0.09497	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00040
	4	0.00052	-0.09713	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00052
	5	0.00060	-0.31985	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00039
	6	0.00055	-0.41203	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00088
	7	0.00001	-0.09399	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
19	1	0.00016	-0.57809	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00059
	2	-0.00420	0.01050	0.00000	0.00000	0.00000	0.00024
	3	-0.00156	-0.13250	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00040
	4	0.00061	-0.14851	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00058
	5	0.00070	-0.36261	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00051
	6	0.00064	-0.50180	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00101
	7	0.00001	-0.09330	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
20	1	0.00018	-0.63479	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00060
	2	-0.00479	0.03660	0.00000	0.00000	0.00000	0.00032
	3	-0.00178	-0.17094	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00042
	4	0.00070	-0.20516	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00064
	5	0.00080	-0.41236	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00054
	6	0.00074	-0.59859	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00105
	7	0.00001	-0.09251	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001

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

80. PRINT SUPPORT REAC

011

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
12	1	0.00	4.54	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.26	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	-10.19	-1.62	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	-8.40	-1.57	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.95	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00
20	1	0.00	4.54	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.26	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.95	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	4.28	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00
13	1	0.00	5.41	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	-1.39	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	-1.43	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	3.39	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00
19	1	0.00	5.41	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	3.39	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	4.69	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00
14	1	0.00	4.96	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	-0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	-0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	3.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
15	1	0.00	4.64	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	-0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
16	1	0.00	4.53	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
17	1	0.00	4.64	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
	2	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
18	1	0.00	4.96	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	3.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	3.87	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00

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

81. FINISH

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

**** DATE= NOV 19,1998 TIME= 17:31:41 ****

```
**************************************************
*  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=    NOV 19, 1998                *
*           Time=    17:31:52                    *
*                                                *
**************************************************
```

```
 1. STAAD PLANE MARCO O.F. 1-3  (K=10000.)
 2. * FICHERO (MARCO2)
 3. UNITS MET MTON
 4. JOINT COORDINATES
 5.  1  0.00  5.60  0.00  5  7.50 5.60 0.00
 6.  6  0.00  4.20  0.00
 7.  7  7.50  4.20  0.00
 8.  8  0.00  2.80  0.00
 9.  9  7.50  2.80  0.00
10. 10  0.00  1.40  0.00
11. 11  7.50  1.40  0.00
12. 12  0.00  0.000 0.00
13. 13  0.93  0.000 0.00  19 6.57 0.00 0.00
14. 20  7.50  0.000 0.00
15. MEMBER INCIDENCES
16.  1  1  2  4
17.  5  1  6
18.  6  6  8
19.  7  8 10
20.  8 10 12
21.  9  5  7
22. 10  7  9
23. 11  9 11
24. 12 11 20
25. 13 12 13 20
26. MEMBER PROPERTIES
27.   1 TO 12              PRIS AX 0.50    IZ 0.0104
28.  13 TO 20              PRIS AX 0.70    IZ 0.0286
29. CONSTANTS
30. E 3000000. ALL
31. SUPPORTS
32. 12         FIX BUT MZ KFY 7150.
33. 20         FIX BUT FX MZ KFY 7150.
34. 13 19      FIX BUT FX MZ KFY 9350.
35. 14 TO 18   FIX BUT FX MZ KFY 9400.
36. LOADING  1  PESO PROPIO + C.PERMANENTE
37. MEMBER LOADS
38.  1 TO 4    UNI GY -3.05
39.  5 TO 12   UNI GY -1.25
40. 13 TO 20   UNI GY -0.90
41. LOADING  2  EMPUJE DE TIERRAS 1
42. MEMBER LOADS
43.  5         TRAP GX 1.13 2.39
44.  6         TRAP GX 2.39 3.65
45.  7         TRAP GX 3.65 4.91
46.  8         TRAP GX 4.91 6.17
47.  9         TRAP GX -1.13 -2.39
```

```
* FICHERO (MARCO2)
48. 10          TRAP GX -2.39 -3.65
49. 11          TRAP GX -3.65 -4.91
50. 12          TRAP GX -4.91 -6.17
51. LOADING  3  EMPUJE DE TIERRAS 2
52. MEMBER LOADS
53.  5          TRAP GX 1.13 2.39
54.  6          TRAP GX 2.39 3.65
55.  7          TRAP GX 3.65 4.91
56.  8          TRAP GX 4.91 6.17
57.  9          TRAP GX -0.57 -1.20
58. 10          TRAP GX -1.20 -1.83
59. 11          TRAP GX -1.83 -2.46
60. 12          TRAP GX -2.46 -3.09
61. LOADING  4  SOBRECARGA SOBRE TIERRAS
62. MEMBER LOADS
63.  5 TO 8     UNI GX  1.50
64. LOADING  5  SOBRECARGA SOBRE LOSA SUPERIOR POSICION 1
65. MEMBER LOADS
66.  1          UNI GY -5.96 1.50 1.875
67.  2 3        UNI GY -5.96
68.  4          UNI GY -5.96 0.00 0.375
69. LOADING  6  SOBRECARGA SOBRE LOSA SUPERIOR POSICION 2
70. MEMBER LOADS
71.  2          UNI GY -5.96 0.425 1.875
72.  3          UNI GY -5.96
73.  4          UNI GY -5.96 0.00 1.175
74. LOADING  7  SOBRECARGA SOBRE LOSA INFERIOR
75. MEMBER LOADS
76. 13 TO 20  UNI GY -1.00
77. 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 =    20/   20/    9
   ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH =     9/    2
   TOTAL PRIMARY LOAD CASES  =     7, TOTAL DEGREES OF FREEDOM =    59
   SIZE OF STIFFNESS MATRIX =      531 DOUBLE PREC. WORDS
   TOTAL REQUIRED DISK SPACE =   12.05 MEGA-BYTES


++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX.          17:31:53
++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX.           17:31:53
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORIZATION.          17:31:53
++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS.              17:31:53
++ CALCULATING MEMBER  FORCES.                   17:31:53

  78. PRINT MEMBER FORCES
```


* FICHERO (MARCO2)

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	1.20	11.44	0.00	0.00	0.00	9.13
		2	-1.20	-5.72	0.00	0.00	0.00	6.95
	2	1	6.76	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01
		2	-6.76	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.01
	3	1	5.07	-0.83	0.00	0.00	0.00	-0.88
		2	-5.07	0.83	0.00	0.00	0.00	-0.69
	4	1	1.90	-1.01	0.00	0.00	0.00	-3.13
		2	-1.90	1.01	0.00	0.00	0.00	1.23
	5	1	2.84	13.41	0.00	0.00	0.00	14.92
		2	-2.84	-11.18	0.00	0.00	0.00	9.80
	6	1	2.65	10.38	0.00	0.00	0.00	13.49
		2	-2.65	-10.38	0.00	0.00	0.00	5.98
	7	1	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
		2	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02
2	1	2	1.20	5.72	0.00	0.00	0.00	-6.95
		3	-1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	12.31
	2	2	6.76	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01
		3	-6.76	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.01
	3	2	5.07	-0.83	0.00	0.00	0.00	0.69
		3	-5.07	0.83	0.00	0.00	0.00	-2.25
	4	2	1.90	-1.01	0.00	0.00	0.00	-1.23
		3	-1.90	1.01	0.00	0.00	0.00	-0.67
	5	2	2.84	11.17	0.00	0.00	0.00	-9.80
		3	-2.84	0.00	0.00	0.00	0.00	20.28
	6	2	2.65	10.38	0.00	0.00	0.00	-5.98
		3	-2.65	-1.74	0.00	0.00	0.00	19.18
	7	2	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
		3	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02
3	1	3	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	-12.31
		4	-1.20	5.72	0.00	0.00	0.00	6.95
	2	3	6.76	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01
		4	-6.76	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.01
	3	3	5.07	-0.83	0.00	0.00	0.00	2.25
		4	-5.07	0.83	0.00	0.00	0.00	-3.81
	4	3	1.90	-1.01	0.00	0.00	0.00	0.67
		4	-1.90	1.01	0.00	0.00	0.00	-2.57
	5	3	2.84	0.00	0.00	0.00	0.00	-20.28
		4	-2.84	11.17	0.00	0.00	0.00	9.80
	6	3	2.65	1.74	0.00	0.00	0.00	-19.18
		4	-2.65	9.43	0.00	0.00	0.00	11.97
	7	3	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
		4	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02
4	1	4	1.20	-5.72	0.00	0.00	0.00	-6.95
		5	-1.20	11.44	0.00	0.00	0.00	-9.13

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	4	6.76	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01
		5	-6.76	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.01
	3	4	5.07	-0.83	0.00	0.00	0.00	3.81
		5	-5.07	0.83	0.00	0.00	0.00	-5.37
	4	4	1.90	-1.01	0.00	0.00	0.00	2.57
		5	-1.90	1.01	0.00	0.00	0.00	-4.47
	5	4	2.84	-11.17	0.00	0.00	0.00	-9.80
		5	-2.84	13.41	0.00	0.00	0.00	-14.92
	6	4	2.65	-9.43	0.00	0.00	0.00	-11.97
		5	-2.65	16.44	0.00	0.00	0.00	-14.74
	7	4	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
		5	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02
5	1	1	11.44	-1.20	0.00	0.00	0.00	-9.13
		6	-13.19	1.20	0.00	0.00	0.00	7.46
	2	1	0.00	-6.76	0.00	0.00	0.00	-3.01
		6	0.00	4.29	0.00	0.00	0.00	-4.93
	3	1	-0.83	-5.07	0.00	0.00	0.00	0.88
		6	0.83	2.60	0.00	0.00	0.00	-6.45
	4	1	-1.01	-1.90	0.00	0.00	0.00	3.13
		6	1.01	-0.20	0.00	0.00	0.00	-4.32
	5	1	13.41	-2.84	0.00	0.00	0.00	-14.92
		6	-13.41	2.84	0.00	0.00	0.00	10.95
	6	1	10.38	-2.65	0.00	0.00	0.00	-13.49
		6	-10.38	2.65	0.00	0.00	0.00	9.78
	7	1	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.02
		6	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
6	1	6	13.19	-1.20	0.00	0.00	0.00	-7.46
		8	-14.94	1.20	0.00	0.00	0.00	5.79
	2	6	0.00	-4.29	0.00	0.00	0.00	4.93
		8	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	-8.19
	3	6	-0.83	-2.60	0.00	0.00	0.00	6.45
		8	0.83	-1.62	0.00	0.00	0.00	-7.34
	4	6	-1.01	0.20	0.00	0.00	0.00	4.32
		8	1.01	-2.30	0.00	0.00	0.00	-2.56
	5	6	13.41	-2.84	0.00	0.00	0.00	-10.95
		8	-13.41	2.84	0.00	0.00	0.00	6.97
	6	6	10.38	-2.65	0.00	0.00	0.00	-9.78
		8	-10.38	2.65	0.00	0.00	0.00	6.08
	7	6	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.01
		8	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.04
7	1	8	14.94	-1.20	0.00	0.00	0.00	-5.79
		10	-16.69	1.20	0.00	0.00	0.00	4.11
	2	8	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00	8.19
		10	0.00	-5.93	0.00	0.00	0.00	-4.29
	3	8	-0.83	1.62	0.00	0.00	0.00	7.34
		10	0.83	-7.62	0.00	0.00	0.00	-1.08
	4	8	-1.01	2.30	0.00	0.00	0.00	2.56
		10	1.01	-4.40	0.00	0.00	0.00	2.13

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	5	8	13.41	-2.84	0.00	0.00	0.00	-6.97
		10	-13.41	2.84	0.00	0.00	0.00	2.99
	6	8	10.38	-2.65	0.00	0.00	0.00	-6.08
		10	-10.38	2.65	0.00	0.00	0.00	2.37
	7	8	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.04
		10	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.07
8	1	10	16.69	-1.20	0.00	0.00	0.00	-4.11
		12	-18.44	1.20	0.00	0.00	0.00	2.44
	2	10	0.00	5.93	0.00	0.00	0.00	4.29
		12	0.00	-13.68	0.00	0.00	0.00	9.23
	3	10	-0.83	7.62	0.00	0.00	0.00	1.08
		12	0.83	-15.37	0.00	0.00	0.00	14.81
	4	10	-1.01	4.40	0.00	0.00	0.00	-2.13
		12	1.01	-6.50	0.00	0.00	0.00	9.77
	5	10	13.41	-2.84	0.00	0.00	0.00	-2.99
		12	-13.41	2.84	0.00	0.00	0.00	-0.99
	6	10	10.38	-2.65	0.00	0.00	0.00	-2.37
		12	-10.38	2.65	0.00	0.00	0.00	-1.34
	7	10	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.07
		12	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.11
9	1	5	11.44	1.20	0.00	0.00	0.00	9.13
		7	-13.19	-1.20	0.00	0.00	0.00	-7.46
	2	5	0.00	6.76	0.00	0.00	0.00	3.01
		7	0.00	-4.29	0.00	0.00	0.00	4.93
	3	5	0.83	5.07	0.00	0.00	0.00	5.37
		7	-0.83	-3.83	0.00	0.00	0.00	0.96
	4	5	1.01	1.90	0.00	0.00	0.00	4.47
		7	-1.01	-1.90	0.00	0.00	0.00	-1.81
	5	5	13.41	2.84	0.00	0.00	0.00	14.92
		7	-13.41	-2.84	0.00	0.00	0.00	-10.95
	6	5	16.44	2.65	0.00	0.00	0.00	14.74
		7	-16.44	-2.65	0.00	0.00	0.00	-11.03
	7	5	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02
		7	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.01
10	1	7	13.19	1.20	0.00	0.00	0.00	7.46
		9	-14.94	-1.20	0.00	0.00	0.00	-5.79
	2	7	0.00	4.29	0.00	0.00	0.00	-4.93
		9	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00	8.19
	3	7	0.83	3.83	0.00	0.00	0.00	-0.96
		9	-0.83	-1.71	0.00	0.00	0.00	4.94
	4	7	1.01	1.90	0.00	0.00	0.00	1.81
		9	-1.01	-1.90	0.00	0.00	0.00	0.84
	5	7	13.41	2.84	0.00	0.00	0.00	10.95
		9	-13.41	-2.84	0.00	0.00	0.00	-6.97
	6	7	16.44	2.65	0.00	0.00	0.00	11.03
		9	-16.44	-2.65	0.00	0.00	0.00	-7.33
	7	7	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
		9	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.04

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
11	1	9	14.94	1.20	0.00	0.00	0.00	5.79
		11	-16.69	-1.20	0.00	0.00	0.00	-4.11
	2	9	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	-8.19
		11	0.00	5.93	0.00	0.00	0.00	4.29
	3	9	0.83	1.71	0.00	0.00	0.00	-4.94
		11	-0.83	1.30	0.00	0.00	0.00	5.33
	4	9	1.01	1.90	0.00	0.00	0.00	-0.84
		11	-1.01	-1.90	0.00	0.00	0.00	3.50
	5	9	13.41	2.84	0.00	0.00	0.00	6.97
		11	-13.41	-2.84	0.00	0.00	0.00	-2.99
	6	9	16.44	2.65	0.00	0.00	0.00	7.33
		11	-16.44	-2.65	0.00	0.00	0.00	-3.62
	7	9	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.04
		11	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.07
12	1	11	16.69	1.20	0.00	0.00	0.00	4.11
		20	-18.44	-1.20	0.00	0.00	0.00	-2.44
	2	11	0.00	-5.93	0.00	0.00	0.00	-4.29
		20	0.00	13.68	0.00	0.00	0.00	-9.23
	3	11	0.83	-1.30	0.00	0.00	0.00	-5.33
		20	-0.83	5.18	0.00	0.00	0.00	0.90
	4	11	1.01	1.90	0.00	0.00	0.00	-3.50
		20	-1.01	-1.90	0.00	0.00	0.00	6.15
	5	11	13.41	2.84	0.00	0.00	0.00	2.99
		20	-13.41	-2.84	0.00	0.00	0.00	0.99
	6	11	16.44	2.65	0.00	0.00	0.00	3.62
		20	-16.44	-2.65	0.00	0.00	0.00	0.09
	7	11	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.07
		20	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.11
13	1	12	-1.20	-10.36	0.00	0.00	0.00	-2.44
		13	1.20	11.19	0.00	0.00	0.00	-7.58
	2	12	13.68	-1.76	0.00	0.00	0.00	-9.23
		13	-13.68	1.76	0.00	0.00	0.00	7.59
	3	12	5.18	-2.40	0.00	0.00	0.00	-14.81
		13	-5.18	2.40	0.00	0.00	0.00	12.58
	4	12	-1.90	-1.34	0.00	0.00	0.00	-9.77
		13	1.90	1.34	0.00	0.00	0.00	8.52
	5	12	-2.84	-7.39	0.00	0.00	0.00	0.99
		13	2.84	7.39	0.00	0.00	0.00	-7.86
	6	12	-2.65	-5.84	0.00	0.00	0.00	1.34
		13	2.65	5.84	0.00	0.00	0.00	-6.77
	7	12	-0.02	0.61	0.00	0.00	0.00	0.11
		13	0.02	0.32	0.00	0.00	0.00	0.03
14	1	13	-1.20	-4.22	0.00	0.00	0.00	7.58
		14	1.20	5.07	0.00	0.00	0.00	-11.94
	2	13	13.68	-2.29	0.00	0.00	0.00	-7.59
		14	-13.68	2.29	0.00	0.00	0.00	5.44

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- MTON MET

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
	3	13	5.18	-3.90	0.00	0.00	0.00	-12.58
		14	-5.18	3.90	0.00	0.00	0.00	8.91
	4	13	-1.90	-2.65	0.00	0.00	0.00	-8.52
		14	1.90	2.65	0.00	0.00	0.00	6.03
	5	13	-2.84	-2.72	0.00	0.00	0.00	7.86
		14	2.84	2.72	0.00	0.00	0.00	-10.41
	6	13	-2.65	-2.46	0.00	0.00	0.00	6.77
		14	2.65	2.46	0.00	0.00	0.00	-9.08
	7	13	-0.02	0.53	0.00	0.00	0.00	-0.03
		14	0.02	0.41	0.00	0.00	0.00	0.09
15	1	14	-1.20	-1.08	0.00	0.00	0.00	11.94
		15	1.20	1.93	0.00	0.00	0.00	-13.36
	2	14	13.68	-1.74	0.00	0.00	0.00	-5.44
		15	-13.68	1.74	0.00	0.00	0.00	3.80
	3	14	5.18	-3.84	0.00	0.00	0.00	-8.91
		15	-5.18	3.84	0.00	0.00	0.00	5.30
	4	14	-1.90	-2.94	0.00	0.00	0.00	-6.03
		15	1.90	2.94	0.00	0.00	0.00	3.27
	5	14	-2.84	-0.57	0.00	0.00	0.00	10.41
		15	2.84	0.57	0.00	0.00	0.00	-10.95
	6	14	-2.65	-1.07	0.00	0.00	0.00	9.08
		15	2.65	1.07	0.00	0.00	0.00	-10.09
	7	14	-0.02	0.49	0.00	0.00	0.00	-0.09
		15	0.02	0.45	0.00	0.00	0.00	0.11
16	1	15	-1.20	0.14	0.00	0.00	0.00	13.36
		16	1.20	0.71	0.00	0.00	0.00	-13.62
	2	15	13.68	-0.63	0.00	0.00	0.00	-3.80
		16	-13.68	0.63	0.00	0.00	0.00	3.21
	3	15	5.18	-3.07	0.00	0.00	0.00	-5.30
		16	-5.18	3.07	0.00	0.00	0.00	2.42
	4	15	-1.90	-2.81	0.00	0.00	0.00	-3.27
		16	1.90	2.81	0.00	0.00	0.00	0.63
	5	15	-2.84	-0.01	0.00	0.00	0.00	10.95
		16	2.84	0.01	0.00	0.00	0.00	-10.97
	6	15	-2.65	-0.83	0.00	0.00	0.00	10.09
		16	2.65	0.83	0.00	0.00	0.00	-10.87
	7	15	-0.02	0.47	0.00	0.00	0.00	-0.11
		16	0.02	0.47	0.00	0.00	0.00	0.11
17	1	16	-1.20	0.71	0.00	0.00	0.00	13.62
		17	1.20	0.14	0.00	0.00	0.00	-13.36
	2	16	13.68	0.63	0.00	0.00	0.00	-3.21
		17	-13.68	-0.63	0.00	0.00	0.00	3.80
	3	16	5.18	-2.11	0.00	0.00	0.00	-2.42
		17	-5.18	2.11	0.00	0.00	0.00	0.43
	4	16	-1.90	-2.56	0.00	0.00	0.00	-0.63
		17	1.90	2.56	0.00	0.00	0.00	-1.78
	5	16	-2.84	0.01	0.00	0.00	0.00	10.97
		17	2.84	-0.01	0.00	0.00	0.00	-10.95

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	16	-2.65	-0.77	0.00	0.00	0.00	10.87
		17	2.65	0.77	0.00	0.00	0.00	-11.59
	7	16	-0.02	0.47	0.00	0.00	0.00	-0.11
		17	0.02	0.47	0.00	0.00	0.00	0.11
18	1	17	-1.20	1.93	0.00	0.00	0.00	13.36
		18	1.20	-1.08	0.00	0.00	0.00	-11.94
	2	17	13.68	1.74	0.00	0.00	0.00	-3.80
		18	-13.68	-1.74	0.00	0.00	0.00	5.44
	3	17	5.18	-1.22	0.00	0.00	0.00	-0.43
		18	-5.18	1.22	0.00	0.00	0.00	-0.72
	4	17	-1.90	-2.26	0.00	0.00	0.00	1.78
		18	1.90	2.26	0.00	0.00	0.00	-3.90
	5	17	-2.84	0.57	0.00	0.00	0.00	10.95
		18	2.84	-0.57	0.00	0.00	0.00	-10.41
	6	17	-2.65	0.18	0.00	0.00	0.00	11.59
		18	2.65	-0.18	0.00	0.00	0.00	-11.42
	7	17	-0.02	0.45	0.00	0.00	0.00	-0.11
		18	0.02	0.49	0.00	0.00	0.00	0.09
19	1	18	-1.20	5.07	0.00	0.00	0.00	11.94
		19	1.20	-4.22	0.00	0.00	0.00	-7.58
	2	18	13.68	2.29	0.00	0.00	0.00	-5.44
		19	-13.68	-2.29	0.00	0.00	0.00	7.59
	3	18	5.18	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.72
		19	-5.18	0.45	0.00	0.00	0.00	-1.14
	4	18	-1.90	-1.75	0.00	0.00	0.00	3.90
		19	1.90	1.75	0.00	0.00	0.00	-5.55
	5	18	-2.84	2.72	0.00	0.00	0.00	10.41
		19	2.84	-2.72	0.00	0.00	0.00	-7.86
	6	18	-2.65	3.11	0.00	0.00	0.00	11.42
		19	2.65	-3.11	0.00	0.00	0.00	-8.50
	7	18	-0.02	0.41	0.00	0.00	0.00	-0.09
		19	0.02	0.53	0.00	0.00	0.00	0.03
20	1	19	-1.20	11.19	0.00	0.00	0.00	7.58
		20	1.20	-10.35	0.00	0.00	0.00	2.44
	2	19	13.68	1.76	0.00	0.00	0.00	-7.59
		20	-13.68	-1.76	0.00	0.00	0.00	9.23
	3	19	5.18	0.26	0.00	0.00	0.00	1.14
		20	-5.18	-0.26	0.00	0.00	0.00	-0.90
	4	19	-1.90	-0.65	0.00	0.00	0.00	5.55
		20	1.90	0.65	0.00	0.00	0.00	-6.15
	5	19	-2.84	7.39	0.00	0.00	0.00	7.86
		20	2.84	-7.39	0.00	0.00	0.00	-0.99
	6	19	-2.65	9.05	0.00	0.00	0.00	8.50
		20	2.65	-9.05	0.00	0.00	0.00	-0.09
	7	19	-0.02	0.32	0.00	0.00	0.00	-0.03
		20	0.02	0.61	0.00	0.00	0.00	-0.11

016

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

79. PRINT JOINT DISP

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
1	1	0.00051	-0.11862	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00062
	2	-0.00075	0.02467	0.00000	0.00000	0.00000	0.00036
	3	0.19765	0.04547	0.00000	0.00000	0.00000	0.00007
	4	0.22101	0.03335	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00015
	5	0.00122	-0.08918	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00087
	6	0.00641	-0.06743	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00078
	7	0.00001	-0.00857	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	1	0.00036	-0.25118	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00063
	2	-0.00160	0.07554	0.00000	0.00000	0.00000	0.00018
	3	0.19701	0.06120	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008
	4	0.22078	0.01969	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002
	5	0.00086	-0.28836	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00101
	6	0.00608	-0.25287	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00100
	7	0.00001	-0.00827	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	1	0.00021	-0.31550	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	2	-0.00244	0.09250	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	0.19638	0.06921	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
	4	0.22054	0.01990	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	5	0.00051	-0.39276	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	6	0.00575	-0.37448	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00016
	7	0.00000	-0.00817	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	1	0.00006	-0.25118	0.00000	0.00000	0.00000	0.00063
	2	-0.00329	0.07554	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00018
	3	0.19575	0.05191	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00019
	4	0.22030	0.01257	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00010
	5	0.00015	-0.28836	0.00000	0.00000	0.00000	0.00101
	6	0.00542	-0.29964	0.00000	0.00000	0.00000	0.00088
	7	0.00000	-0.00827	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	1	-0.00009	-0.11862	0.00000	0.00000	0.00000	0.00062
	2	-0.00413	0.02467	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00036
	3	0.19511	-0.00831	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00047
	4	0.22006	-0.02369	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00031
	5	-0.00020	-0.08918	0.00000	0.00000	0.00000	0.00087
	6	0.00509	-0.10946	0.00000	0.00000	0.00000	0.00087
	7	0.00000	-0.00857	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
6	1	-0.05941	-0.11747	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00025
	2	0.05015	0.02467	0.00000	0.00000	0.00000	0.00031
	3	0.19842	0.04539	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00010
	4	0.18847	0.03326	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00033
	5	-0.07725	-0.08793	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00029
	6	-0.06410	-0.06646	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00026
	7	0.00033	-0.00857	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7	1	0.05984	-0.11747	0.00000	0.00000	0.00000	0.00025
	2	-0.05503	0.02467	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00031
	3	0.11996	-0.00823	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00056
	4	0.16561	-0.02360	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00045
	5	0.07826	-0.08793	0.00000	0.00000	0.00000	0.00029
	6	0.08474	-0.10792	0.00000	0.00000	0.00000	0.00029

017

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
	7	-0.00032	-0.00857	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
8	1	-0.07246	-0.11616	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005
	2	0.07252	0.02467	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
	3	0.16112	0.04531	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00044
	4	0.13036	0.03316	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00049
	5	-0.08695	-0.08668	0.00000	0.00000	0.00000	0.00012
	6	-0.07315	-0.06549	0.00000	0.00000	0.00000	0.00010
	7	0.00056	-0.00857	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
9	1	0.07288	-0.11616	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005
	2	-0.07741	0.02467	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
	3	0.04961	-0.00815	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00042
	4	0.09977	-0.02350	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00047
	5	0.08796	-0.08668	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00012
	6	0.09508	-0.10639	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00012
	7	-0.00055	-0.00857	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	1	-0.04915	-0.11468	0.00000	0.00000	0.00000	0.00027
	2	0.04721	0.02467	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00032
	3	0.08143	0.04524	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00066
	4	0.05771	0.03307	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00051
	5	-0.05287	-0.08543	0.00000	0.00000	0.00000	0.00034
	6	-0.04402	-0.06452	0.00000	0.00000	0.00000	0.00029
	7	0.00051	-0.00857	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
11	1	0.04958	-0.11468	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00027
	2	-0.05210	0.02467	0.00000	0.00000	0.00000	0.00032
	3	0.00840	-0.00807	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00017
	4	0.03923	-0.02341	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00037
	5	0.05388	-0.08543	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00034
	6	0.05938	-0.10486	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00036
	7	-0.00051	-0.00857	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
12	1	0.00000	-0.11304	0.00000	0.00000	0.00000	0.00042
	2	0.00000	0.02467	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00025
	3	0.00000	0.04516	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00039
	4	0.00000	0.03297	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00026
	5	0.00000	-0.08418	0.00000	0.00000	0.00000	0.00039
	6	0.00000	-0.06355	0.00000	0.00000	0.00000	0.00031
	7	0.00000	-0.00857	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
13	1	0.00005	-0.07456	0.00000	0.00000	0.00000	0.00039
	2	-0.00061	0.00565	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00016
	3	-0.00023	0.01610	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00024
	4	0.00008	0.01391	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00016
	5	0.00013	-0.05000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00034
	6	0.00012	-0.03611	0.00000	0.00000	0.00000	0.00027
	7	0.00000	-0.00910	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
14	1	0.00011	-0.04240	0.00000	0.00000	0.00000	0.00028
	2	-0.00122	-0.00589	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00009
	3	-0.00046	-0.00064	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00012
	4	0.00017	0.00316	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00008
	5	0.00025	-0.02279	0.00000	0.00000	0.00000	0.00024

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
	6	0.00024	-0.01477	0.00000	0.00000	0.00000	0.00018
	7	0.00000	-0.00954	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
15	1	0.00016	-0.02198	0.00000	0.00000	0.00000	0.00015
	2	-0.00183	-0.01174	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
	3	-0.00069	-0.00820	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
	4	0.00025	-0.00144	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003
	5	0.00038	-0.00595	0.00000	0.00000	0.00000	0.00012
	6	0.00035	-0.00257	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008
	7	0.00000	-0.00983	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
16	1	0.00021	-0.01504	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	2	-0.00244	-0.01350	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	3	-0.00093	-0.01017	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	4	0.00034	-0.00264	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	5	0.00051	-0.00031	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	6	0.00047	-0.00071	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
	7	0.00000	-0.00992	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
17	1	0.00027	-0.02198	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00015
	2	-0.00306	-0.01174	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004
	3	-0.00116	-0.00949	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
	4	0.00042	-0.00316	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
	5	0.00063	-0.00595	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00012
	6	0.00059	-0.01004	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00016
	7	0.00000	-0.00983	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
18	1	0.00032	-0.04240	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00028
	2	-0.00367	-0.00589	0.00000	0.00000	0.00000	0.00009
	3	-0.00139	-0.00823	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
	4	0.00051	-0.00546	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
	5	0.00076	-0.02279	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00024
	6	0.00071	-0.03115	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00029
	7	0.00001	-0.00954	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
19	1	0.00037	-0.07456	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00039
	2	-0.00428	0.00565	0.00000	0.00000	0.00000	0.00016
	3	-0.00162	-0.00759	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	4	0.00059	-0.01170	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00009
	5	0.00089	-0.05000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00034
	6	0.00083	-0.06356	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00040
	7	0.00001	-0.00910	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
20	1	0.00043	-0.11304	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00042
	2	-0.00489	0.02467	0.00000	0.00000	0.00000	0.00025
	3	-0.00185	-0.00799	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
	4	0.00068	-0.02332	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00016
	5	0.00101	-0.08418	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00039
	6	0.00095	-0.10332	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00044
	7	0.00001	-0.00857	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001

018

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

80. PRINT SUPPORT REAC

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
12	1	0.00	8.08	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-1.76	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	-10.19	-3.23	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	-8.40	-2.36	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	6.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	4.54	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00
20	1	0.00	8.08	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-1.76	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	6.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	7.39	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00
13	1	0.00	6.97	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.53	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	-1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	-1.30	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	4.68	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	3.38	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00
19	1	0.00	6.97	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.53	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	4.68	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	5.94	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00
14	1	0.00	3.99	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00
15	1	0.00	2.07	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
16	1	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00
17	1	0.00	2.07	0.00	0.00	0.00	0.00

019

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON MET STRUCTURE TYPE = PLANE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
	2	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
18	1	0.00	3.99	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	2.93	0.00	0.00	0.00	0.00
	7	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00

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

81. FINISH

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

**** DATE= NOV 19,1998 TIME= 17:31:54 ****

****
* 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 *
****

PROYECTO .....

.....

.....

FECHA 020

HOJA N.° .....

CALCULO DE ALETAS

CALCULO DE MUROS

CARACTERISTICAS DEL RELLENO
==========

PESO ESPECIFICO (TN/M3)	=	1.80
ANGULO DE ROZAMIENTO FI	=	30.00
ANGULO ROZAMIENTO TERRENO-MURO	=	.00
ANGULO DE TALUD DEL TERRENO	=	20.00
SOBRECARGA (TN/M2)	=	.00
PENDIENTE DE INCLINACION DEL TRASDOS	=	.0000
COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO	=	.441
COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO VERTICAL	=	.000

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON	=	250. KG/CM2
LIMITE ELASTICO DEL ACERO	=	5100. KG/CM2
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS	=	.040 M

GEOMETRIA DEL MURO
==========

ALZADO DEL MURO

ANCHO EN CORONACION	A3	=	.40
ANCHO EN LA BASE	A2	=	.40
INCLINACION DEL TRASDOS	CTG(ALFA)	=	.00000
ALTURA TOTAL	H1	=	5.30
ALTURA DE TIERRAS	H	=	5.00

ZAPATA

VUELO DELANTERO	A1	=	.50
VUELO TRASERO	A4	=	2.30
LONGITUD TOTAL	L	=	3.20
CANTO	C	=	.50
RESGUARDO SOBRE ZAPATA		=	0.30
TENSION MEDIA PEDIDA SOBRE TERRENO		=	LIBRE

ARMADURAS DEL ALZADO

TRASDOS. ZONA INFERIOR	AV.= 17.2 CM2/M	(FI 20 A .150 M)
	AH.= 4.3 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
INTRADOS	AV.= 1.3 CM2/M	(FI 8 A .200 M)
	AH.= 2.1 CM2/M	(FI 8 A .200 M)

ARMADURA DE ZAPATA

CARA INFERIOR. A. PRINCIPAL	= 2.3 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
A. DE REPARTO	= .7 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
CARA SUPERIOR. A. PRINCIPAL	= 13.4 CM2/M	(FI 16 A .150 M)
A. DE REPARTO	= 4.0 CM2/M	(FI 12 A .250 M)

TENSIONES EN EL TERRENO (TN/M2) SIN SISMO. (S. ADM.= 15.45)

S1 = 19.31 SA = 16.37 SB = 14.02 S2 = .53

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO	= 1.53
COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO	= 2.58

GEOMETRIA DEL MURO
==========

ALZADO DEL MURO

ANCHO EN CORONACION	A3	=	.40
ANCHO EN LA BASE	A2	=	.40
INCLINACION DEL TRASDOS	CTG(ALFA)	=	.00000
ALTURA TOTAL	H1	=	3.30
ALTURA DE TIERRAS	H	=	3.00

ZAPATA

VUELO DELANTERO	A1	=	.40
VUELO TRASERO	A4	=	1.20
LONGITUD TOTAL	L	=	2.00
CANTO	C	=	.40
RESGUARDO SOBRE ZAPATA		=	0.30
TENSION MEDIA PEDIDA SOBRE TERRENO		=	LIBRE

ARMADURAS DEL ALZADO

TRASDOS. ZONA INFERIOR	AV.=	4.0 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
	AH.=	3.2 CM2/M	(FI 8 A .150 M)
INTRADOS	AV.=	1.3 CM2/M	(FI 8 A .200 M)
	AH.=	3.2 CM2/M	(FI 8 A .150 M)

ARMADURA DE ZAPATA

CARA INFERIOR.	A. PRINCIPAL =	1.1 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
	A. DE REPARTO =	.3 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
CARA SUPERIOR.	A. PRINCIPAL =	3.7 CM2/M	(FI 12 A .250 M)
	A. DE REPARTO =	1.1 CM2/M	(FI 12 A .250 M)

TENSIONES EN EL TERRENO (TN/M2) SIN SISMO. (S. ADM.= 9.28)

S1 = 11.59 SA = 9.41 SB = 7.22 S2 = .66

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO	=	1.54
COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO	=	2.65

ESTRUCTURA O.F. 2-1
VIADUCTO DEL MANZANARES

O.F. 2.1 - VIADUCTO DEL MANZANARES

O.F. 2.1 - VIADUCTO DEL MANZANARES

INDICE

1.- Descripción de la estructura
2.- Cálculos

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El Viaducto tiene como objeto el cruce de la línea de alta velocidad sobre la vega del río Manzanares, zona perteneciente al Lugar de Interés Comunitario (LIC es 31006) "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid" coincidente con el Parque Regional del Sureste en la zona del curso bajo del Manzanares.

La solución del proyecto constructivo consistía en una estructura que cruzaba el valle en su totalidad, en solución hiperestática formada por vanos de 20 m + 11 x 25 m + (25 m + 50 m + 25 m) + 10 x 25 m + 20 m, con un ancho de tablero de 14 m y construida por vanos sucesivos.

La altura del viaducto sobre el terreno natural, variable entre 5 y 12 m, permitía en la solución de proyecto, el empleo de cimbra convencional en la mitad del tablero y autoportante en la otra mitad.

Las pilas de proyecto estaban constituidas por dos fustes arriostrados con una viga para apoyo del tablero, salvo en las pilas del vano de 50 m sobre el río que presentaban una tipología en forma de A.

Toda la cimentación definida en la solución de proyecto era profunda mediante encepados y pilotes de 1.80 m de diámetro, a excepción del Estribo 1 que presentaba cimentación directa.

La afección sobre el Parque Regional del Sureste de Madrid obliga, según la Declaración de Impacto Ambiental publicada en el BOE núm. 26 (30 de enero de 2002), a modificar la geometría de la estructura, de tal forma que limita el valor inferior de las luces a 35 m, manteniendo los 50 m del vano sobre el río Manzanares. Además, en dicha declaración se indica la necesidad de disponer pantallas acústicas en el viaducto con objeto de aislar de ruidos el núcleo urbano más cercano, Perales del Río.

Recogiendo las especificaciones anteriormente descritas, se ha proyectado un viaducto con el tablero en solución prefabricada, formado por vanos de 8 x 35 m + 30 m + 15 m + 35 m + 15 m + 30 m + 7 x 35 m, isostático salvo en los vanos de 30 m + 15 m + 35 m + 15 m + 30 m sobre el río que configuran un pórtico hiperestático.

La sección transversal del tablero está formada por dos vigas cajón de 2.60 m de canto separadas 5.50 m con prelosas prefabricadas más losa de compresión in situ.

En cuanto a las pilas, éstas son dobles por línea de apoyo, una por cada cajón, y presentan una sección cuadrada de 1.80 x 1.80 más un capitel trapezoidal para recibir el apoyo de las artesas.

El cambio a tablero prefabricado conlleva una reducción del impacto sobre el entorno en las distintas fases de construcción del viaducto. Esto se debe no sólo a los propios procedimientos de construcción, que implican menos maquinaria, menos ruido, menos residuos contaminantes, etc., sino también por la disminución de la duración de las obras en comparación con la ejecución in situ.

Las cimentaciones presentan la misma tipología que la solución de proyecto.

El aislamiento acústico consiste en unos módulos prefabricados a base de lana de roca compacta entre chapas que se fijan al tablero mediante unos perfiles metálicos anclados al mismo.

2.- CÁLCULOS

R&C

ALVISA

UNE-EN-ISO 9001 EQA ACREDITADO POR ENAC CERTIFICADO Nº 1817

ERA UKAS QUALITY MANAGEMENT 35-EN-ISO 9001 CERTIFICADO Nº 1817

ACS

L.A.V. MADRID - ZARAGOZA
SUBTRAMO 0
Viaducto sobre el Manzanares

ANEJO DE CÁLCULO

ÍNDICE

MEMORIA.....
1-NORMATIVA APLICADA .....
2-DESARROLLO DEL CÁLCULO .....
3-ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO.....
4-FASES DE MONTAJE. CÁLCULO DE ESFUERZOS DE PESO PROPIO.
CÁLCULO VANO ISOSTÁTICO.....
1) Armado de losa .....
1.1-FLEXIÓN TRANSVERSAL .....
1.2-FLEXIÓN LONGITUDINAL.....
Cálculo en E.L.U. (rotura) / Cálculo en E.L.S. .....
2) Armado de viga.....
3) Cálculo de reacciones.....
4) Cálculo de APOYOS.....
Listado de modelos de cálculo .....
Modelo de LOSA TRANSVERSAL (VIGA CONTÍNUA) .....
Modelo de LOSA TRANSVERSAL (EMPARRILLADO PLANO) .
CÁLCULO PUENTE HIPERESTÁTICO.....
Envolvente de esfuerzos .....
1) Armado de losa .....
1.1-FLEXIÓN TRANSVERSAL .....
1.2-FLEXIÓN LONGITUDINAL.....
2) Armado de viga.....
3) CÁLCULO DE REACCIONES .....
4) CÁLCULO DE APOYOS.....
Listado de modelos de cálculo .....
Modelo DE PUENTE CONTÍNUO (VIGA CONTÍNUA).....

MEMORIA

1-NORMATIVA APLICADA

Para el cálculo se ha empleado la siguiente normativa:

- Borrador #G IPF-Febrero 2000 (Instrucción para puentes de ferrocarril)
- Eurocódigo EC-3
- IPF-75 (Instrucción para puentes de ferrocarril)
- IAP-98 (Instrucción para puentes de carretera)

Aunque se hayan comprobado todos los cálculos paralelamente con todas las instrucciones mencionadas en el anejo sólo figura el tren de cargas el Borrador de la IPF, el cual equivale o incluso es más desfavorable que el de la instrucción antigua debido a los coeficientes de clasificación proporcionados en el mencionado borrador.

2-DESARROLLO DEL CÁLCULO

Para realizar el cálculo del tablero se ha procedido a realizar diversos modelos de cálculo que permitan la obtención de los esfuerzos existentes en la estructura de una forma que refleje lo más aproximadamente posible la realidad.

2.1-Cálculo de la estructura sometida al peso propio. Fases de Montaje

Para realizar este cálculo se emplea un modelo viga continua evolutivo según las diferentes fases de montaje de la estructura. Para ello se utilizan unos modelos de barras que representan el tablero existente en cada una de estas fases de ejecución, las cuales impondrán las necesidades de un modelo isostático o hiperestático según el momento en el que nos encontremos. Así mismos las secciones de las barras utilizadas irán variando según se vaya hormigonando la losa de compresión.

2.2-Cálculo de la estructura sometida al resto de las cargas exteriores

Se han considerado las cargas especificadas en el borrador de la nueva IPF española (Febrero 2000) complementada con el Eurocódigo EC-3 y comprobadas con la antigua instrucción.

Para simplificar la obtención de esfuerzos se ha empleado un modelo de viga continua que proporciona directamente todas las envolventes de esfuerzos. El reparto transversal de las cargas se ha tenido en cuenta mediante unos coeficientes de excentricidad obtenidos a partir de la distribución de tensiones que se produce en la sección completa debido a los momentos torsores producidos por cargas excéntricas; éstos coeficientes han sido así mismo comprobados con los obtenidos mediante modelos de emparrillado plano y modelos de elementos finitos empleados para otros tableros de tipologías similares ya realizados.

3-ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

Las cargas aplicadas para el cálculo del tablero en los modelos de cálculo empleados son las siguientes:

- ***Cargas permanentes***
  - *Peso propio*
  - *Cargas muertas*
  - ***Pretensado y esfuerzos hiperestáticos del pretensado***
  - ***Acciones diferidas derivadas de retracción y fluencia***
  - ***Cargas horizontales producidas por el rozamiento en apoyos deslizantes***
- ***Sobrecargas***
  - *Sobrecargas de uso: sobrecarga en paseos y sobrecarga ferroviaria. Dentro de ésta última están incluida las acciones horizontales producidas por el frenado, arranque, fuerza centrífuga y lazo.*
  - *Acciones térmicas: variación uniforme de la temperatura y gradiente térmico.*
  - *Interacción longitudinal carril-tablero.*
  - *Viento*
- Acciones accidentales
  - *Descarrilamiento*

PESO PROPIO

El correspondiente a considerar una densidad del hormigón de 2.5 t/m^3 (aunque para las vigas se ha considerado de 2.6 t/m^3). Su aplicación en la estructura se realiza según las fases de montajes descritas.

CARGAS MUERTAS

Los tipos de carga a considerar serán los siguientes (por vía):

- *Balasto* (γ = 1.8 t/m^3) ; valor máximo $\Rightarrow p_{máx} = 1.3 \cdot p_0 = 6.08$ t/m
  valor mínimo $\Rightarrow p_{min} = 0.7 \cdot p_0 = 3.27$ t/m
- *Carriles y traviesas;* $\Rightarrow 0.64$ t/m

- *Conductos + cables;* ⇒ 0.30 t/m
- *Paseos* (ancho ≈ 1,0 m; 0.5 t/m^2); ⇒ 0.50 t/m
- *Murete guardabalasto;* ⇒ 0.25 t/m
- *Barandillas;* ⇒ 0.05 t/m

$Cp_{máx}$ = *7.65 t/m por vía de circulación*

$Cp_{mín}$ = *4.92 t/m por vía de circulación*

CARGAS HORIZONTALES DERIVADAS DEL ROZAMIENTO EN APOYOS

Se considerará una fuerza horizontal por el rozamiento producido en los apoyos deslizantes igual a:

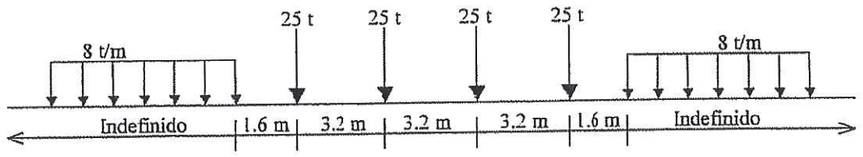
- **5% de las cargas permanentes** verticales en caso desfavorable
- **1% de las cargas permanentes** verticales en caso favorable

SOBRECARGA DE PASEOS

Su valor es igual a 0.50 t/m2, aunque al combinarse con la sobrecarga ferroviaria queda reducido a la mitad.

SOBRECARGA FERROVIARIA. TRENES DE CARGA

Como ya se ha comentado anteriormente, se ha considerado e tren de carga especificado por el Borrador de la IPF, muy similar al LM-71 del EC-3 pero con la salvedad de que puede estar aplicado de forma discontinua.



Se considerarán además posibles *ripados de las vías de 30 cm + r/18* = ***0.383 m*** hacia cada lado del eje de las mismas, siendo r la distancia entre apoyos de las ruedas (1.435 + 0.065 = 1.500 m.).

Para estos trenes se tendrá que, por efectos dinámicos, el valor de las cargas verticales podrá oscilar entre ϕ *y (2-*ϕ*)* del valor estático, siendo ϕ:

- *Mantenimiento riguroso:* $\phi_2 = \frac{1.44}{\sqrt{L_\phi}} + 0.82 = 1.0634$
- *Mantenimiento normal:* $\phi_3 = \frac{2.16}{\sqrt{L_\phi}} + 0.73 = 1.0951$

en donde L_ϕ viene definida en el cuadro 2.4 del borrador de la IPF (= 35).

Se considerarán los casos de la actuación de la sobrecarga ferroviaria en una vía o en dos, reduciendo el número de hipótesis estudiadas a sólo aquellas en las que la sobrecarga está ripada por ser lo más desfavorable según se deduce de los valores obtenidos en el modelo de emparrillado

Cargas horizontales derivadas del frenado y arranque

Se consideran los siguientes valores para las cargas longitudinales:

- *Frenado* = 2 t/m × L (por vía cargada)
- *Arranque* = 3,3 t/m × L' (por vía cargada)

en donde L = longitud de la vía cargada y L' = Mín (L;30 m).

Para el caso en que se considera sobrecarga en una de las vías se aplicará frenado o arranque según sea el valor más desfavorable, mientras que si están cargadas las dos vías en una de ellas se considerará frenado y en la otra arranque.

Cargas horizontales derivadas de la fuerza centrífuga

El valor nominal de la fuerza centrifuga es el siguiente:

$$F_c = \frac{p \cdot V^2}{g \cdot R}$$

en donde V es la velocidad de cálculo, R el radio de la curvatura del trazado de las vías y p el valor de la carga vertical considerada para la sobrecarga ferroviaria en t/m.

En este caso no existirá dicha fuerza dado que el puente se encuentra en recta.

Efecto lazo

Se considerará además, independientemente del número de vías, la actuación de una *carga horizontal de 10 t en sentido transversal*, aplicada en el sitio más desfavorable a la altura superior del carril.

Coeficientes que afectan a las sobrecargas ferroviarias

Aparte de los coeficientes de impacto ya definidos, los valores de las cargas anteriores se van a ver afectados otros coeficientes que aún no han sido especificados. Éstos son:

- *Coeficiente de clasificación α*: Su valor depende del ancho de la vía del tren (RENFE, Internacional ó Métrica); en este caso $\alpha = 1{,}21$ por ser vía Internacional.
- *Coeficiente reductor f*: Su valor depende de la velocidad y del ancho de la longitud de la vía cargada:

$$f = \left[1 - \frac{V-120}{1000}\cdot\left(\frac{814}{V}+1{,}75\right)\cdot\left(1-\sqrt{2{,}88/L_f}\right)\right] \geq f^*$$

en donde:

V = Velocidad de proyecto (km/h)

f^* = Valor obtenido para v = 280 km/h

L_f = Longitud en metros de la vía cargada[1] en la situación más desfavorable para el caso estudiado (2,88 m.≤ L_f ≤ 150 m., siendo $f = f^* = 1$ si $L < 2{,}88$ m).

Reglas de aplicación

Se realizarán dos cálculos paralelos, uno para velocidad de 120 km/h y otro para la velocidad de proyecto, escogiendo en cada caso la situación más desfavorable.

- **Cargas verticales**; Se emplearán las definidas por el tren de cargas anteriores, situadas en el sitio más desfavorable para el caso estudiado, en una o dos vías, afectadas por los coeficientes α, *f* y ϕ^*:

$$\alpha \cdot f \cdot \phi^* \cdot P_{v,k}$$

en donde $\phi^* = \phi$ *ó* $(2-\phi)$ según sea el caso.

- **Cargas horizontales**; Se estudiarán los siguientes casos:
  1) *Frenado y/o Arranque + Lazo*, estando el valor del frenado y/o arranque afectado por los coeficientes α y *f*.
  2) *Fuerza centrífuga + Lazo,* estando el valor de la fuerza centrífuga afectada por los coeficientes α y *f*.

[1] Esta longitud se refiere a longitud cargada de forma continua; es decir, que en el caso de líneas de influencia no se puede considerar suma de longitudes de tramos discontinuos, sino la mayor de esos tramos.

3) *Frenado y/o Arranque + Fuerza centrífuga + Lazo:* Estando los valores de la fuerza centrífuga y del frenado y/o arranque afectados por los coeficientes α y *f*, se estudiarán los casos:
   3.1) *Frenado y/o Arranque + 50% Fuerza centrífuga + Lazo*
   3.2) 50 % *Frenado y/o Arranque + Fuerza centrífuga + Lazo*

En este caso en concreto el cálculo del tablero a velocidad de proyecto no tiene sentido ya que no existe fuerza centrífuga, por lo que siempre será pero el cálculo con V = 120 Km/h

ACCIONES TÉRMICAS

Se consideran dos tipos de acciones térmicas:

Gradiente térmico

Para determinar su valor se hace uso del epígrafe *2.3.12.1.2.1* del borrador IPF, según el cual:

$$\Delta T_{SI} = (K_1 \cdot K_2 \cdot K_3) \cdot \Delta T_{ref} \approx 5{,}6^\circ$$

en donde:

$K_1 \approx 0{,}82$ (canto del tablero ≈ 3.00)

$K_2 \approx 1{,}08$ (relación entre ancho de losa superior e inferior ≈ 2,86)

$K_3 \approx 0{,}60$

$\Delta T_{ref} \approx 10{,}5^\circ$

Variación uniforme de la temperatura

Para determinar su valor se hace uso del epígrafe *2.3.12.1.1* del borrador IPF, según el cual:

$$\Delta T = K \cdot z^a \cdot h^b \cdot s^c \approx 34{,}5^\circ$$

en donde:

K = 29,13

a = 0,301

b = -0,148

c = 0

z = 3 (zona II)

h ≈ 3,00

s = 1

Esta acción es equivalente a introducir en el hormigón una deformación longitudinal impuesta de $\varepsilon \approx 0{,}25\ mm/m$

INTERACCIÓN LONGITUDINAL CARRIL-TABLERO

Para la obtención del valor de esta acción se emplea la fórmula del EC-3, en donde $F_l = 0.8 \cdot L_t$ (t por vía de circulación cargada, siendo L_t la longitud del tablero ≤ 90 m) = ***28 t/vía por vano***

VIENTO

Dadas las características del puente estudiado se puede emplear el cálculo simplificado propuesto por la instrucción, según el cual para un entorno tipo II y una velocidad de referencia de 24 m/s, $p = 0{,}197\ t/m^2$

ACCIONES ACCIDENTALES: DESCARRILAMIENTO DE VEHÍCULOS FERROVIARIOS

Se estudiarán las dos situaciones de proyecto prescritas por la instrucción:

- ***Situación de proyecto I***: Corresponde al descarrilamiento de la locomotora o de los vagones con carga pesada dentro de un área de ancho igual a 1,5 veces el ancho de la vía a cada lado del eje de la misma. Las cargas equivalentes a aplicar son dos cargas lineales de $\alpha \cdot 5 = 6.05$ t/m separadas entre sí el ancho de la vía (1,435 m), paralelas a la vía y en una longitud de 6,40 m. En esta situación se debe evitar el colapso total de la estructura siendo tolerable el daño local.
- ***Situación de proyecto II:*** Corresponde al descarrilamiento de la locomotora o de los vagones con carga pesada dentro de un área de ancho igual a 1,5 veces el ancho de la vía a cada lado del eje de la misma o en el borde del tablero, según sea la posición más desfavorable. La carga equivalente a aplicar es una carga lineal de $\alpha \cdot 8 = 9.68$ t/m, paralela a la vía y en una longitud de 20 m. En esta situación debe evitarse el colapso y el vuelco de la estructura.

  M volcador = 9.68 x 20 x (7 – 1.65) = 1035.75 mt

  M estabilizador = 28.24 t/m * 35 m * 1.65= 1630.86 mt (28.24 t/m es el peso medio del tablero)

  Coeficiente de seguridad = Mest / Mvolc = 1.57 → O.K.

En cuanto a las *acciones accidentales derivadas del sismo* no corresponde estudiarlas dado que la aceleracíon de cálculo $a_c \leq 0{,}06g$ ($a_b/g \leq 0{,}04$ en la provincia de Madrid).

4-FASES DE MONTAJE. CÁLCULO DE ESFUERZOS DE PESO PROPIO

Para la ejecución del tablero se han dispuesto las siguientes fases de ejecución, una vez hechas las pilas y estribos:

1) **MONTAJE DE VIGAS**; Las acciones a las que da lugar son las derivadas del peso propio de las mismas, considerando una densidad para el hormigón de 2.6 t/m^3 y el área correspondiente de la sección.

2) **MONTAJE DE PLACAS DE ENCOFRADO;** El paso siguiente será el montaje en todo el tablero de las prelosas. La carga introducida corresponde al peso propio de las mismas, que actuará sobre la sección inicial de las vigas y en el mismo modelo que el caso anterior.

3) **EJECUCIÓN DE LOS EMPALMES.**

4) **HORMIGONADO DE LA LOSA CENTRAL SOBRE PILAS EN VANOS HIPERESTÁTICOS Y DEL TOTAL DE LA LOSA CENTRAL DE VANOS ISOSTÁTICOS;** Se hormigonará en primera fase la losa sobre una longitud de ≈11,5m m a cada lado de las pilas. El peso propio introducido será el que se obtiene de considerar la sección de la losa con una densidad de 2.5 t/m^3

5) **HORMIGONADO DE LA LOSA CENTRAL EN EL RESTO DEL TABLERO;** posteriormente se hormigonará el resto de la losa central en la zonas que no existía aún.

6) **HORMIGONADO DE LA LOSA DE 2ª FASE EN TODO EL TABLERO;** seguidamente se hormigonará la parte de la losa correspondiente a los vuelos del tablero.

7) **RETIRADA DE LAS TORRETAS PROVISIONALES DE MONTAJE**

ALVISA
PREFABRICACION LIGERA Y PESADA

R&C

A.C.S.

L.A.V. MADRID – ZARAGOZA – FRONTERA FRANCESA. SUBTRAMO 0:

VIADUCTO SOBRE EL MANZANARES

(CÁLCULO VANO ISOSTÁTICO)

ARMADO DE LA VIGA

1) ARMADO DE LOSA

1.1-FLEXIÓN TRANSVERSAL

Se descompone la flexión transversal en una flexión localizada calculada mediante un modelo de viga continua apoyada en las almas, y una flexión general resuelta con un modelo de emparrillado plano. Al final del anejo se incluyen los resultados de ambos modelos.

Cargas aplicadas:

- PESO PROPIO VUELO: Actúa sobre la placa de encofrado perdido
- CARGAS MUERTAS: (Valores por viga)

  Imposta + Barandilla; P = 0.62 t/m

  Barrera contra viento; P = 1.0 t/m

  Conductos + murete + postes; P = 0.575 t/m

  Vías y traviesas; P = 0.64 T/m

  Balasto máx; P = 1.3156 t/m²

  Balasto mín; P = 0.7084 t/m²
- SOBRECARGA EN PASEOS: P = 0,5 t/m² en cada paseo
- SOBRECARGA FERROVIARIA: Tren UIC x 1,21 en 1 ó 2 vías ripadas

Cálculo en situación persistente o transitoria

Armado vuelos:

(Momento positivo sobre placas de encofrado perdido)

Momento negativo: Md = 14.71 m·t/ml → Anec = 19.6 cm2 /m Adispuesta = ϕ20 / 0,15

Armado resto losa:

Momento positivo: Md = 14.83 m·t/ml → Anec = 12.87 cm2 /m Adispuesta = ϕ20 / 0,15

Momento negativo: Md = 12.16 m·t/ml → Anec = 10.01 cm2 /m Adispuesta = ϕ16 / 0,20

Cálculo en situación persistente o transitoria

Cargas accidentales aplicadas (situación I de descarrilamiento): 2 cargas de 6.05 t/m separadas el ancho de la vía en un área equivalente a 1,5 veces el ancho de la vía a cada lado del eje de la misma y en la posición más desfavorable en un ancho de 6,4m; es decir, que una carga se encontrará a 2.35 + 1.5 * 1.435 = 4.5025 m del eje del tablero y otra a 4.5025-1.435 = 3.0675 m

Mk+ = 4.76 m·t/ml < Mdtren + = 12.05 m t/ml⇒ Vale la armadura dispuesta

Mk - = 7.75 m·t/ml < Mdtren - = 12.89⇒ Vale la armadura dispuesta

1.2-FLEXIÓN LONGITUDINAL

Cálculo en E.L.U. (rotura) / Cálculo en E.L.S.

Se dispone armadura mínima por no existir momentos negativos en ningún punto en los vanos isostáticos ⇒ ϕ12 / 0,20 superior y ϕ10 / 0,20 inferior en 6,00m centrales.

2) ARMADO DE VIGA

DATOS GENERALES

OBRA :	Viaducto Manzanares
TIPO VIGA (N/H/F/C):	C
MODELO :	C-260-220
LUZ (M):	33.9
ANCHO (M) :	14
Nº SECCIONES :	6
INTEREJE (M):	5.5
ESPESOR LOSA (M):	0.2718
ENTREGA (M) :	0.5
ACERA IZQ (M) :	1.75
ACERA DCH. (M) :	1.75
ESPESOR PAV (M) :	0.0001
Nº APOYOS A DIMENSIONAR :	1
Nº CORTES FLEX. TRANSV:	1
SECCIONES DISTINTAS (S/N):	N
TIPO ESTRUCT. (P/N)	P
AMBIENTE (II o III):	II

GEOMETRÍA VIGA

Modelo :

CARACTERISTICAS BRUTAS	
Área (m²) :	1.749700
Inercia (m⁻⁴) :	1.416300
Via (m) :	1.497400
Vib (m) :	1.102600
Canto (m) :	2.600000
Fondo (m) :	2.200
Peso (t/m) :	4.37425
Alma (m) :	0.440
Perímetro (m) :	15.82
Ancho sup. (m):	3.680
Ancho inf. int.(m):	1.82
Ancho sup.int.(m):	2.412
Espesor fondo(m):	0.250

CARACTERISTICAS HOMOGENEIZADAS	
Área (m²) :	1.84
Inercia (m⁻⁴) :	1.5179
Via (m) :	1.5319
Vib (m) :	1.0681
Canto (m) :	2.6
Fondo (m) :	2.2
Peso (t/m) :	4.54922
Alma (m) :	0.44
Perímetro (m) :	15.8202

Nº filas/cables 4

Fila	Nº cables	Diámetro
1	42	0.6
2	41	0.6
3	40	0.6
4	16	0.6
5		
6		

BLOQUES COMPRESIÓN

Nº	Base inferior	Base superior	Espesor (m)
1	2.200	2.264	0.250
2	0.444	0.444	2.050
3	0.444	0.718	0.100
4	0.718	1.254	0.100
5	1.254	1.268	0.100

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE MINORACIÓN

HORMIGON VIGA			
Resistencia a los 28 días (t/m2) :	5000	Resistencia a tracción (t/m2):	285.01
Módulo elasticidad 28 días (t/m2) :	3500000	Tensión máx. admisible compresión (t/m2):	3125
Coeficiente de minoración en rotura γ_{cv} :	1.5	Resistencia hormigón al destesar (t/m2) :	3500
		Resistencia hormigón al postesar (t/m2) :	4000
HORMIGON LOSA			
Resistencia a los 28 días (t/m2) :	2500	Resistencia a tracción (t/m2):	179.55
Módulo elasticidad 28 días (t/m2) :	3207534	Tensión máx. admisible compresión (t/m2):	1562.5
Coeficiente de minoración en rotura γ_{cl} :	1.5		

ACERO ACTIVO PRETESO VIGA		**ACERO ACTIVO LOSA**	
Resistencia máxima (t/m2) :	190000	Resistencia máxima (t/m2) :	190000
Límite elástico (t/m2) :	171000	Límite elástico (t/m2) :	171000
Módulo de elasticidad (t/m2) :	20000000	Módulo de elasticidad (t/m2) :	20000000
Coeficiente de minoración en rotura γ_p :	1.15	Coeficiente de minoración en rotura γ_p :	1.15
Relajación clase acero 0.7fmáx:	2	Relajación clase acero 0.7fmáx:	2
Tensión de tesado (t/m2) :	142500	Tensión de tesado (t/m2) :	140000
ACERO PASIVO VIGA		**ACERO PASIVO LOSA**	
Resistencia característica (t/m2) :	51000	Resistencia característica (t/m2) :	51000
Módulo de elasticidad (t/m2) :	21000000	Módulo de elasticidad (t/m2) :	21000000
Coeficiente de minoración en rotura γ_s :	1.15	Coeficiente de minoración en rotura γ_s :	1.15
ACERO ACTIVO POSTESO VIGA			
Resistencia máxima (t/m2) :	190000		
Límite elástico (t/m2) :	171000		
Módulo de elasticidad (t/m2) :	20000000		
Coeficiente de minoración en rotura γ_p :	1.15		
Relajación clase acero 0.7fmáx:	2		
Tensión inicial de tesado (t/m2) :	150000		
Tensión tras pérdidas instantáneas (t/m2)	142500		

ESFUERZOS CARACTERÍSTICOS

SECCIÓN :	1	X(m) :	16.95			
ACCIÓN	FLECTOR	CORTANTE	TORSOR	AXIL		
Peso Propio	653.50	0.00	0.00	0.00		
P.P. Losa	683.28	0.00	0.00	0.00		
Cargas muertas	1155.00	0.00	0.00	0.00		
Variable 1	2158.40	5.31	0.00	0.00		
Variable 2	0.00	0.00	0.00	0.00		
Variable 3						
Accidental						

SECCIÓN :	2	X(m) :	13.56			
ACCIÓN	FLECTOR	CORTANTE	TORSOR	AXIL		
Peso Propio	627.36	15.42	0.00	0.00		
P.P. Losa	655.95	16.12	0.00	0.00		
Cargas muertas	1108.80	27.26	0.00	0.00		
Variable 1	2072.06	50.94	0.00	0.00		
Variable 2	0.00	0.00	0.00	0.00		
Variable 3						
Accidental						

SECCIÓN :	3	X(m) :	10.17			
ACCIÓN	FLECTOR	CORTANTE	TORSOR	AXIL		
Peso Propio	548.94	30.84	0.00	0.00		
P.P. Losa	573.96	32.25	0.00	0.00		
Cargas muertas	970.20	54.51	0.00	0.00		
Variable 1	1813.06	105.25	0.00	0.00		
Variable 2	0.00	0.00	0.00	0.00		
Variable 3						
Accidental						

SECCIÓN :	4	X(m) :	6.78			
ACCIÓN	FLECTOR	CORTANTE	TORSOR	AXIL		
Peso Propio	418.24	46.27	0.00	0.00		
P.P. Losa	437.30	48.37	0.00	0.00		
Cargas muertas	739.20	81.77	0.00	0.00		
Variable 1	1381.38	185.60	0.00	0.00		
Variable 2	0.00	0.00	0.00	0.00		
Variable 3						
Accidental						

SECCIÓN :	5	X(m) :	3.39			
ACCIÓN	FLECTOR	CORTANTE	TORSOR	AXIL		
Peso Propio	235.26	61.69	0.00	0.00		
P.P. Losa	245.98	64.50	0.00	0.00		
Cargas muertas	415.80	109.03	0.00	0.00		
Variable 1	777.02	232.80	0.00	0.00		
Variable 2	0.00	0.00	0.00	0.00		
Variable 3						
Accidental						

SECCION :	6	X(m) :	0.00		
ACCIÓN	FLECTOR	CORTANTE	TORSOR	AXIL	
Peso Propio	0.00	77.11	0.00	0.00	
P.P. Losa	0.00	80.62	0.00	0.00	
Cargas muertas	0.00	136.28	0.00	0.00	
Variable 1	0.00	305.32	0.00	0.00	
Variable 2	0.00	0.00	0.00	0.00	
Variable 3					
Accidental					

ARMADURAS ACTIVA Y PASIVA							
SECCION : 1	X : 16.95						
ARM. PRETESA VIGA							
Nº filas : 4							
Fila	Nº cables	Diámetro (")	Cota (m)	Tensión tesado(t/m2)	Sb (t/m2) :	-2578.508	
1	36	0.60	0.05	142500	Vb(m):	1.677	Sección final
2	36	0.60	0.10	142500	I(m4):	3.392	Sección final
3	12	0.60	0.15	142500	N(i) :	2378.195	
4	14	0.60	2.55	142500	Delta (m) :	0.371	
					0.95 Pa (t/m2) :	-360.886	
					0.8 Pb (t/m2) :	1966.835	

ARMADURA POSTESA VIGA				
Nº fases:	1			
Fase	1	Nº filas :	1.00	
Fila	Área(m2)	Área vainas(m2)	Cota(m)	Tensión tesado(t/m2)
1	0.00336	0.01000	0.10	140000

ARMADURAS ACTIVA Y PASIVA							
SECCION : 2	X : 13.56						
ARM. PRETESA VIGA							
Nº filas : 4							
Fila	Nº cables	Diámetro (")	Cota (m)	Tensión tesado(t/m2)	Sb (t/m2) :	-2475.368	
1	36	0.60	0.05	142500	Vb(m):	1.677	Sección final
2	36	0.60	0.10	142500	I(m4):	3.392	Sección final
3	12	0.60	0.15	142500	N(i) :	2378.195	
4	14	0.60	2.55	142500	Delta (m) :	0.371	
					0.95 Pa (t/m2) :	-360.886	
					0.8 Pb (t/m2) :	1966.835	

ARMADURA POSTESA VIGA				
Nº fases:	1			
Fase	1	Nº filas :	1.00	
Fila	Área(m2)	Área vainas(m2)	Cota(m)	Tensión tesado(t/m2)
1	0.00336	0.01000	0.10	140000

ARMADURAS ACTIVA Y PASIVA							
SECCION : 3	X : 10.17						
ARM. PRETESA VIGA							
Nº filas : 4							
Fila	Nº cables	Diámetro (")	Cota (m)	Tensión tesado(t/m2)	Sb (t/m2) :	-2165.947	
1	36	0.60	0.05	142500	Vb(m):	1.677	Sección final
2	36	0.60	0.10	142500	I(m4):	3.392	Sección final
3	12	0.60	0.15	142500	N(i) :	2378.195	
4	14	0.60	2.55	142500	Delta (m) :	0.371	
					0.95 Pa (t/m2) :	-360.886	
					0.8 Pb (t/m2) :	1966.835	

ARMADURA POSTESA VIGA				
Nº fases:	1			
Fase	1	Nº filas :	1.00	
Fila	Área(m2)	Área vainas(m2)	Cota(m)	Tensión tesado(t/m2)
1	0.00336	0.01000	0.10	140000

ARMADURAS ACTIVA Y PASIVA							
SECCION :	4	X :	6.78				
ARM. PRETESA VIGA							
Nº filas :	4						
Fila	Nº cables	Diámetro (")	Cota (m)	Tensión tesado(t/m2)	Sb (t/m2) :	-1650.245	
1	36	0.60	0.05	142500	Vb(m):	1.677	Sección final
2	36	0.60	0.10	142500	I(m4):	3.392	Sección final
3	12	0.60	0.15	142500	N(t) :	2378.195	
4	14	0.60	2.55	142500	Delta (m) :	0.371	
					0.95 Pa (t/m2) :	-360.886	
					0.8 Pb (t/m2) :	1966.835	

ARMADURA POSTESA VIGA				
Nº fases:	1			
Fase	1	Nº filas :	1.00	
Fila	Área(m2)	Área vainas(m2)	Cota(m)	Tensión tesado(t/m2)
1	0.00336	0.01000	0.10	140000

ARMADURAS ACTIVA Y PASIVA							
SECCION :	5	X :	3.39				
ARM. PRETESA VIGA							
Nº filas :	4						
Fila	Nº cables	Diámetro (")	Cota (m)	Tensión tesado(t/m2)	Sb (t/m2) :	-928.263	
1	36	0.60	0.05	142500	Vb(m):	1.677	Sección final
2	36	0.60	0.10	142500	I(m4):	3.392	Sección final
3	6	0.60	0.15	142500	N(t) :	2258.511	
4	14	0.60	2.55	142500	Delta (m) :	0.383	
					0.95 Pa (t/m2) :	-317.938	
					0.8 Pb (t/m2) :	1853.300	

ARMADURA POSTESA VIGA				
Nº fases:	1			
Fase	1	Nº filas :	1.00	
Fila	Área(m2)	Área vainas(m2)	Cota(m)	Tensión tesado(t/m2)
1	0.00336	0.01000	0.10	140000

ARMADURAS ACTIVA Y PASIVA							
SECCION :	6	X :	0.00				
ARM. PRETESA VIGA							
Nº filas :	4						
Fila	Nº cables	Diámetro (")	Cota (m)	Tensión tesado(t/m2)	Sb (t/m2) :	0.000	
1	36	0.60	0.05	142500	Vb(m):	1.677	Sección final
2	36	0.60	0.10	142500	I(m4):	3.392	Sección final
3	0.0000001	0.60	0.15	142500	N(t) :	2138.827	
4	14	0.60	2.55	142500	Delta (m) :	0.417	
					0.95 Pa (t/m2) :	-230.310	
					0.8 Pb (t/m2) :	1713.530	

ARMADURA POSTESA VIGA				
Nº fases:	1			
Fase	1	Nº filas :	1.00	
Fila	Área(m2)	Área vainas(m2)	Cota(m)	Tensión tesado(t/m2)
1	0.00336	0.01000	0.20	140000

COMPROBACIÓN EN SERVICIO											
SECCION :		1 X :	16.95								
	P.propio	Transferencia	Postesado	Inyección	Previo 1ª fase	1ªfase	Previo C.M.	C.M.	10000 d	T. infinito	Sobrecarga
EDADES(días)	3	3	8	9	29	29	59	59	10000	20000	20000
ESFUERZOS											
N (t)	0.00	-1955.10	-470.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M (mt)	683.50	-1329.97	-478.87	0.00	0.00	683.28	0.00	1155.00	0.00	0.00	2158.40
TENSIONES EN HORMIGON (t/m2)											
F. inferior	-449.08	1468.54	1871.01	1838.69	1726.63	1249.64	1319.38	759.69	389.33	484.39	-846.81
F. superior viga	559.11	492.78	319.50	331.23	365.42	1657.76	728.35	1514.98	1145.68	1092.07	1611.89
F. inferior losa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.49	319.10	359.60	321.71	752.44
F. superior losa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	102.12	91.44	327.27	391.63	358.45	
TENSIONES ACERO ACTIVO (t/m2)											
A.PRETESAS VIGA											
Fibra1	-2859.69	-131473.98	-123965.02	-123128.70	-119404.41	-121838.07	-120601.09	-123331.09	-116606.25	-110214.33	-114851.57
Fibra2	-2717.02	-131591.69	-124200.39	-123387.27	-119792.76	-122020.47	-120769.67	-123358.91	-116838.34	-110227.45	-114768.29
Fibra3	-2575.56	-131709.41	-124447.77	-123645.85	-120091.13	-122202.88	-120938.29	-123378.73	-117070.45	-110240.59	-114841.02
Fibra4	4243.51	-137359.70	-136033.81	-136097.78	-134412.64	-130958.53	-129031.92	-127692.99	-112211.23	-110870.64	-108927.73
A.POSTESAS VIGA											
Fase1											
Fibra1	0.00	0.00	-140000.00	-137844.11	-133642.05	-135869.75	-134508.41	-137127.68	-123504.07	-122281.39	-127820.23
DEF.A.PRETESAS VIGA											
Fibra1	-0.00713	-0.00668	-0.00830	-0.00662	-0.00850	-0.00678	-0.00662	-0.00680	-0.00625	-0.00669	-0.00589
Fibra2	-0.00713	-0.00667	-0.00831	-0.00663	-0.00851	-0.00678	-0.00662	-0.00680	-0.00625	-0.00669	-0.00589
Fibra3	-0.00713	-0.00667	-0.00833	-0.00663	-0.00852	-0.00678	-0.00663	-0.00680	-0.00625	-0.00670	-0.00589
Fibra4	-0.00713	-0.00665	-0.00891	-0.00690	-0.00890	-0.00678	-0.00688	-0.00689	-0.00641	-0.00693	-0.00684
DEF.A.POSTESAS VIGA											
Fase 1											
Fibra1	0.00000	0.00000	-0.00700	-0.00696	-0.00680	-0.00692	-0.00687	-0.00700	-0.00659	-0.00691	-0.00684
DEFORMACION EN LAS FIBRAS DE HORMIGON											
F. superior viga	0.00022	0.00018	0.00021	0.00020	0.00028	0.00044	0.00052	0.00059	0.00113	0.00115	0.00127
F. inferior viga	-0.00015	0.00047	0.00084	0.00089	0.00104	0.00091	0.00096	0.00082	0.00123	0.00120	0.00096

COMPROBACIÓN EN SERVICIO											
SECCION :		2 X :	13.56								
	P.propio	Transferencia	Postesado	Inyección	Previo 1ª fase	1ªfase	Previo C.M.	C.M.	10000 d	T. infinito	Sobrecarga
EDADES(días)	3	3	8	9	29	29	59	59	10000	20000	20000
ESFUERZOS											
N (t)	0.00	-1955.10	-470.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M (mt)	627.36	-1329.97	-478.87	0.00	0.00	655.95	0.00	1109.60	0.00	0.00	2072.09
TENSIONES EN HORMIGON (t/m2)											
F. inferior	-431.12	1429.50	1807.73	1855.38	1742.59	1284.68	1347.27	810.18	428.35	449.49	-562.66
F. superior viga	629.87	488.53	293.99	305.73	340.33	1604.07	695.33	1450.54	1115.45	1053.35	1552.37
F. inferior losa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	55.88	305.35	342.20	306.76	720.26
F. superior losa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.26	87.01	313.01	374.08	342.68	917.03
TENSIONES ACERO ACTIVO (t/m2)											
A.PRETESAS VIGA											
Fibra1	-2745.30	-131359.59	-123905.91	-122968.79	-119312.15	-121562.06	-120291.20	-122973.22	-109948.24	-109973.23	-114063.38
Fibra2	-2608.92	-131482.98	-124055.31	-123215.48	-119819.84	-121758.45	-120465.10	-122979.66	-110006.49	-109812.12	-113969.40
Fibra3	-2472.54	-131606.39	-124304.73	-123502.17	-119927.55	-121954.84	-120640.10	-122986.11	-110064.74	-109651.02	-113875.43
Fibra4	4073.77	-137529.45	-136278.33	-136303.33	-134697.38	-131381.44	-129480.82	-128195.45	-112860.79	-111517.95	-109384.77
A.POSTESAS VIGA											
Fase1											
Fibra1	0.00	0.00	-140000.00	-137843.33	-133519.59	-135758.19	-134354.03	-136858.50	-123317.05	-122089.67	-127168.05
DEF.A.PRETESAS VIGA											
Fibra1	-0.00713	-0.00665	-0.00823	-0.00691	-0.00849	-0.00677	-0.00681	-0.00678	-0.00623	-0.00688	-0.00588
Fibra2	-0.00713	-0.00666	-0.00831	-0.00692	-0.00850	-0.00677	-0.00681	-0.00679	-0.00623	-0.00689	-0.00588
Fibra3	-0.00713	-0.00667	-0.00832	-0.00693	-0.00851	-0.00677	-0.00682	-0.00679	-0.00624	-0.00689	-0.00588
Fibra4	-0.00713	-0.00690	-0.00892	-0.00697	-0.00891	-0.00680	-0.00689	-0.00690	-0.00643	-0.00694	-0.00686
DEF.A.POSTESAS VIGA											
Fase 1											
Fibra1	0.00000	0.00000	-0.00700	-0.00696	-0.00680	-0.00691	-0.00680	-0.00699	-0.00655	-0.00659	-0.00681
DEFORMACION EN LAS FIBRAS DE HORMIGON											
F. superior viga	0.00021	0.00019	0.00019	0.00019	0.00024	0.00041	0.00049	0.00058	0.00110	0.00112	0.00123
F. inferior viga	-0.00014	0.00048	0.00084	0.00088	0.00105	0.00093	0.00098	0.00084	0.00129	0.00124	0.00100

COMPROBACIÓN EN SERVICIO											
SECCION :		3 X :	10.17								
	P.propio	Transferencia	Postesado	Inyección	Previo 1ª fase	1ªfase	Previo C.M.	C.M.	10000 d	T. infinito	Sobrecarga
EDADES(días)	3	3	8	9	29	29	59	59	10000	20000	20000
ESFUERZOS											
N (t)	0.00	-1955.10	-470.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M (mt)	548.94	-1321.53	-478.84	0.00	0.00	573.96	0.00	970.20	0.00	0.00	1813.06
TENSIONES EN HORMIGON (t/m2)											
F. inferior	-395.60	1560.38	2081.21	2054.48	1966.28	1551.22	1595.07	1109.40	758.93	783.19	-126.97
F. superior viga	537.21	391.45	170.48	180.60	208.06	794.40	553.00	783.62	1018.03	968.22	1348.32
F. inferior losa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70.00	202.75	280.56	254.82	617.04
F. superior losa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	72.62	228.15	212.41	208.75	778.54
TENSIONES ACERO ACTIVO (t/m2)											
A.PRETESAS VIGA											
Fibra1	-2522.18	-130495.48	-122223.76	-121244.69	-117100.55	-119141.53	-117513.95	-119258.51	-105170.08	-104704.09	-108753.47
Fibra2	-2399.70	-130649.59	-122526.32	-121508.41	-117480.02	-119421.70	-117790.26	-120065.45	-105382.15	-104889.92	-108820.55
Fibra3	-2277.21	-130803.70	-122828.89	-121892.13	-117859.48	-119701.86	-118066.77	-120972.43	-105595.25	-105075.77	-108887.64
Fibra4	3892.05	-139201.13	-137352.63	-137430.59	-136073.67	-133149.50	-131333.80	-130206.24	-115333.61	-113995.74	-112107.52
A.POSTESAS VIGA											
Fase1											
Fibra1	0.00	0.00	-140000.00	-137704.75	-133003.03	-134944.70	-133198.72	-135473.03	-120159.23	-118540.81	-123471.23
DEF.A.PRETESAS VIGA											
Fibra1	-0.00713	-0.00661	-0.00821	-0.00658	-0.00843	-0.00671	-0.00655	-0.00673	-0.00609	-0.00683	-0.00581
Fibra2	-0.00713	-0.00662	-0.00823	-0.00657	-0.00844	-0.00672	-0.00655	-0.00673	-0.00610	-0.00684	-0.00582
Fibra3	-0.00713	-0.00663	-0.00824	-0.00658	-0.00845	-0.00672	-0.00655	-0.00674	-0.00611	-0.00685	-0.00582
Fibra4	-0.00713	-0.00700	-0.00697	-0.00700	-0.00685	-0.00685	-0.00692	-0.00694	-0.00649	-0.00698	-0.00690
DEF.A.POSTESAS VIGA											
Fase 1											
Fibra1	0.00000	0.00000	-0.00700	-0.00695	-0.00677	-0.00687	-0.00680	-0.00692	-0.00649	-0.00642	-0.00692
DEFORMACION EN LAS FIBRAS DE HORMIGON											
F. superior viga	0.00019	0.00012	0.00014	0.00013	0.00017	0.00032	0.00039	0.00045	0.00098	0.00098	0.00108
F. inferior viga	-0.00013	0.00052	0.00093	0.00097	0.00116	0.00105	0.00112	0.00100	0.00152	0.00149	0.00129

COMPROBACION EN SERVICIO											
SECCION :		4 X :	6.78								
	P.propio	Transferencia	Postesado	Inyección	Previo 1ª fase	1ªfase	Previo C.M.	C.M.	10000 d	T. infinito	Sobrecarga
EDADES(días)	3	3	8	9	29	29	59	59	10000	20000	20000
ESFUERZOS											
N (t)	0.00	-1955.10	-470.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M (mt)	418.24	-1321.53	-478.84	0.00	0.00	437.30	0.00	739.20	0.00	0.00	1381.38
TENSIONES EN HORMIGON (t/m2)											
F. inferior	-301.45	1654.58	2171.07	2144.17	2053.14	1736.91	1748.63	1778.59	976.69	1017.68	324.44
F. superior viga	424.54	228.78	40.81	51.05	80.30	527.03	380.45	553.54	665.95	712.08	1045.87
F. inferior losa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	193.62	192.90	179.13	455.72
F. superior losa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.59	235.76	193.36	202.53	568.03
TENSIONES ACERO ACTIVO (t/m2)											
A.PRETESAS VIGA											
Fibra1	-1921.60	-129894.95	-121376.40	-120339.93	-115118.77	-117670.20	-115799.30	-117335.83	-101628.35	-101218.80	-104302.04
Fibra2	-1828.34	-130078.23	-121729.48	-120755.63	-116546.78	-118026.13	-116155.43	-117388.84	-101906.02	-101537.90	-104532.55
Fibra3	-1735.02	-130261.51	-122064.56	-121171.33	-116974.79	-118378.46	-116511.55	-118192.05	-102205.71	-101858.78	-104763.06
Fibra4	2744.42	-139058.77	-136550.39	-136675.02	-135518.48	-135290.53	-133605.52	-132748.42	-116814.13	-117296.34	-115027.89
A.POSTESAS VIGA											
Fase1											
Fibra1	0.00	0.00	-140000.00	-137697.55	-133872.33	-134351.70	-132384.45	-134697.58	-117514.84	-116954.51	-119949.27
DEF.A.PRETESAS VIGA											
Fibra1	-0.00713	-0.00658	-0.00817	-0.00653	-0.00839	-0.00668	-0.00650	-0.00667	-0.00600	-0.00660	-0.00574
Fibra2	-0.00713	-0.00659	-0.00819	-0.00654	-0.00840	-0.00668	-0.00651	-0.00668	-0.00601	-0.00661	-0.00574
Fibra3	-0.00713	-0.00660	-0.00821	-0.00655	-0.00842	-0.00667	-0.00652	-0.00668	-0.00602	-0.00662	-0.00574
Fibra4	-0.00713	-0.00704	-0.00703	-0.00705	-0.00701	-0.00693	-0.00697	-0.00700	-0.00657	-0.00702	-0.00697
DEF.A.POSTESAS VIGA											
Fase 1											
Fibra1	0.00000	0.00000	-0.00700	-0.00695	-0.00677	-0.00684	-0.00676	-0.00685	-0.00627	-0.00629	-0.00644
DEFORMACION EN LAS FIBRAS DE HORMIGON											
F. superior viga	0.00014	0.00008	0.00007	0.00007	0.00010	0.00021	0.00028	0.00032	0.00079	0.00080	0.00098
F. inferior viga	-0.00010	0.00055	0.00097	0.00102	0.00121	0.00113	0.00121	0.00112	0.00171	0.00168	0.00152

COMPROBACION EN SERVICIO											
SECCION :		5 X :	3.39								
	P.propio	Transferencia	Postesado	Inyección	Previo 1ª fase	1ªfase	Previo C.M.	C.M.	10000 d	T. infinito	Sobrecarga
EDADES(días)	3	3	8	9	29	29	59	59	10000	20000	20000
ESFUERZOS											
N (t)	0.00	-1835.40	-470.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M (mt)	235.28	-1205.31	-478.62	0.00	0.00	245.98	0.00	415.80	0.00	0.00	777.02
TENSIONES EN HORMIGON (t/m2)											
F. inferior	-170.42	1651.29	2175.73	2149.61	2062.59	1884.05	1851.79	842.93	1214.51	1298.94	877.78
F. superior viga	239.05	86.63	-102.28	-92.29	-83.45	188.05	107.72	270.97	845.58	450.77	608.60
F. inferior losa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.86	97.50	74.39	75.03	230.67
F. superior losa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.79	111.54	-38.15	72.16	277.95
TENSIONES ACERO ACTIVO (t/m2)											
A.PRETESAS VIGA											
Fibra1	-1080.51	-129834.87	-121390.27	-120388.50	-116087.41	-116965.41	-114820.49	-115838.79	-98562.88	-98175.20	-99916.12
Fibra2	-1033.87	-130135.09	-121781.35	-120781.91	-116548.49	-117383.85	-115201.58	-116240.05	-99047.70	-98648.55	-100330.47
Fibra3	-987.23	-130337.12	-122132.22	-121175.20	-117009.58	-117802.27	-115582.63	-116641.27	-99532.48	-99105.87	-100744.78
Fibra4	1545.43	-139991.05	-139038.70	-140058.53	-139141.16	-137888.02	-136383.80	-135900.50	-122803.05	-121442.07	-120632.65
A.POSTESAS VIGA											
Fase1											
Fibra1	0.00	0.00	-140000.00	-137683.06	-132833.52	-133668.88	-131430.53	-132409.00	-114559.67	-114019.05	-115709.07
DEF.A.PRETESAS VIGA											
Fibra1	-0.00713	-0.00658	-0.00817	-0.00654	-0.00839	-0.00653	-0.00649	-0.00663	-0.00593	-0.00661	-0.00667
Fibra2	-0.00713	-0.00659	-0.00819	-0.00655	-0.00840	-0.00664	-0.00650	-0.00664	-0.00594	-0.00661	-0.00668
Fibra3	-0.00713	-0.00660	-0.00821	-0.00650	-0.00842	-0.00664	-0.00651	-0.00665	-0.00596	-0.00662	-0.00669
Fibra4	-0.00713	-0.00709	-0.00710	-0.00709	-0.00707	-0.00702	-0.00703	-0.00706	-0.00658	-0.00707	-0.00705
DEF.A.POSTESAS VIGA											
Fase 1											
Fibra1	0.00000	0.00000	-0.00700	-0.00695	-0.00678	-0.00681	-0.00672	-0.00678	-0.00611	-0.00614	-0.00622
DEFORMACION EN LAS FIBRAS DE HORMIGON											
F. superior viga	0.00009	0.00004	-0.00007	-0.00005	-0.00008	-0.00008	-0.00004	-0.00004	0.00029	0.00031	0.00031
F. inferior viga	0.00000	0.00055	0.00099	0.00103	0.00122	0.00122	0.00133	0.00133	0.00209	0.00207	0.00207
Giro sección (rad)	0.00000	0.00023	0.00041	0.00043	0.00050	0.00050	0.00053	0.00053	0.00084	0.00083	0.00083

COMPROBACIÓN COMPRESIONES EN SERVICIO

	FASES DE EJECUCIÓN				
SECCIÓN 1 X:16.95 m	Destesado	Postesado	Ejecución	Permanentes	SC max
Compresión máx. Sa (t/m2)	500.94	345.71	1079.97	1141.10	1660.92
Compresión máx. Sb (t/m2)	1501.42	2014.54	1382.29	887.72	887.72
Resistencia necesaria en viga (t/m2)	2402.28	3223.27	2211.67	1825.77	2657.47
Resistencia exigida en viga (t/m2)	2450.00	3250.00	3250.00	3250.00	3250.00
Compresión máx. en losa Sc (t/m2)	0.00	0.00	0.00	403.14	961.73
Resistencia necesaria en losa (t/m2)	0.00	0.00	0.00	645.02	1538.77
Resistencia exigida en losa (t/m2)	0.00	0.00	0.00	650.00	1550.00

	FASES DE EJECUCION				
SECCION 2 X:13.56 m	Destesado	Postesado	Ejecución	Permanentes	SC max
Compresión máx. Sa (t/m2)	474.70	320.19	1027.18	1110.88	1609.90
Compresión máx. Sb (t/m2)	1519.39	2031.26	1417.33	938.01	938.01
Resistencia necesaria en viga (t/m2)	2431.02	3250.01	2267.72	1777.40	2575.83
Resistencia exigida en viga (t/m2)	2450.00	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00
Compresión máx. en losa Sc (t/m2)	0.00	0.00	0.00	385.31	921.55
Resistencia necesaria en losa (t/m2)	0.00	0.00	0.00	616.49	1474.49
Resistencia exigida en losa (t/m2)	0.00	0.00	0.00	650.00	1500.00

	FASES DE EJECUCION				
SECCION 3 X:10.17 m	Destesado	Postesado	Ejecución	Permanentes	SC max
Compresión máx. Sa (t/m2)	371.24	199.84	820.48	1014.70	1452.80
Compresión máx. Sb (t/m2)	1658.18	2234.34	1695.80	1249.61	1249.61
Resistencia necesaria en viga (t/m2)	2653.09	3574.95	2713.28	1999.37	2324.49
Resistencia exigida en viga (t/m2)	2700.00	3600.00	3600.00	3600.00	3600.00
Compresión máx. en losa Sc (t/m2)	0.00	0.00	0.00	328.36	801.51
Resistencia necesaria en losa (t/m2)	0.00	0.00	0.00	525.38	1282.42
Resistencia exigida en losa (t/m2)	0.00	0.00	0.00	550.00	1300.00

	FASES DE EJECUCION				
SECCION 4 X:6.78 m	Destesado	Postesado	Ejecución	Permanentes	SC max
Compresión máx. Sa (t/m2)	238.57	70.17	553.11	862.02	1195.81
Compresión máx. Sb (t/m2)	1752.38	2324.20	1881.49	1516.80	1516.80
Resistencia necesaria en viga (t/m2)	2803.81	3718.72	3010.39	2426.88	2426.88
Resistencia exigida en viga (t/m2)	2850.00	3750.00	3750.00	3750.00	3750.00
Compresión máx. en losa Sc (t/m2)	0.00	0.00	0.00	237.97	598.47
Resistencia necesaria en losa (t/m2)	0.00	0.00	0.00	380.76	957.55
Resistencia exigida en losa (t/m2)	0.00	0.00	0.00	400.00	1000.00

	FASES DE EJECUCION				
SECCION 5 X:3.39 m	Destesado	Postesado	Ejecución	Permanentes	SC max
Compresión máx. Sa (t/m2)	94.25	-74.88	212.46	642.00	829.82
Compresión máx. Sb (t/m2)	1742.37	2322.99	2023.28	1778.09	1778.09
Resistencia necesaria en viga (t/m2)	2787.78	3716.78	3237.24	2844.94	2844.94
Resistencia exigida en viga (t/m2)	2800.00	3750.00	3750.00	3750.00	3750.00
Compresión máx. en losa Sc (t/m2)	0.00	0.00	0.00	113.65	316.61
Resistencia necesaria en losa (t/m2)	0.00	0.00	0.00	181.85	506.57
Resistencia exigida en losa (t/m2)	0.00	0.00	0.00	200.00	550.00

	FASES DE EJECUCION				
SECCION 6 X:0 m	Destesado	Postesado	Ejecución	Permanentes	SC max
Compresión máx. Sa (t/m2)	-101.44	-226.35	-194.12	365.32	365.32
Compresión máx. Sb (t/m2)	1768.10	2317.17	2205.60	2117.97	2117.97
Resistencia necesaria en viga (t/m2)	2828.97	3707.48	3528.96	3388.75	3388.75
Resistencia exigida en viga (t/m2)	2850.00	3750.00	3750.00	3750.00	3750.00
Compresión máx. en losa Sc (t/m2)	0.00	0.00	0.00	-45.52	157.43
Resistencia necesaria en losa (t/m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	251.89
Resistencia exigida en losa (t/m2)	0.00	0.00	0.00	50.00	300.00

COMPROBACIÓN FISURACIÓN AMBIENTE II

	Apertura fisura	*Descompresión*
SECCIÓN 1 X:16.95 m	0.5 *SC*	0.2 *SC*
Tracción máx. Sb (t/m2)	-234.08	81.28
Incremento tensión acero (t/m2)	2338.61	
Incremento tensión 0.2 mm (t/m2)	20000.00	

	Apertura fisura	*Descompresión*
SECCION 2 X:13.56 m	0.5 *SC*	0.2 *SC*
Tracción máx. Sb (t/m2)	-174.04	128.71
Incremento tensión acero (t/m2)	2245.08	
Incremento tensión 0.2 mm (t/m2)	20000.00	

	Apertura fisura	*Descompresión*
SECCION 3 X:10.17 m	0.5 *SC*	0.2 *SC*
Tracción máx. Sb (t/m2)	187.92	460.88
Incremento tensión acero (t/m2)	2024.69	
Incremento tensión 0.2 mm (t/m2)	20000.00	

	Apertura fisura	*Descompresión*
SECCION 4 X:6.78 m	0.5 *SC*	0.2 *SC*
Tracción máx. Sb (t/m2)	515.99	723.95
Incremento tensión acero (t/m2)	1542.62	
Incremento tensión 0.2 mm (t/m2)	20000.00	

	Apertura fisura	*Descompresión*
SECCION 5 X:3.39 m	0.5 *SC*	0.2 *SC*
Tracción máx. Sb (t/m2)	908.03	1025.38
Incremento tensión acero (t/m2)	870.47	
Incremento tensión 0.2 mm (t/m2)	20000.00	

	Apertura fisura	*Descompresión*
SECCION 6 X:0 m	0.5 *SC*	0.2 *SC*
Tracción máx. Sb (t/m2)	1428.39	1428.39
Incremento tensión acero (t/m2)	0.00	
Incremento tensión 0.2 mm (t/m2)	20000.00	

COMPROBACIÓN FISURACIÓN AMBIENTE II

	Apertura fisura	Descompresión
SECCIÓN 1 X:16.95 m	**0.5 SC**	**0.2 SC**
Tracción máx. Sb (t/m2)	-288.31	24.39
Incremento tensión acero (t/m2)	2318.77	
Incremento tensión 0.2 mm (t/m2)	20000.00	

	Apertura fisura	Descompresión
SECCION 2 X:13.56 m	**0.5 SC**	**0.2 SC**
Tracción máx. Sb (t/m2)	-226.25	73.94
Incremento tensión acero (t/m2)	2226.02	
Incremento tensión 0.2 mm (t/m2)	20000.00	

	Apertura fisura	Descompresión
SECCION 3 X:10.17 m	**0.5 SC**	**0.2 SC**
Tracción máx. Sb (t/m2)	153.04	424.12
Incremento tensión acero (t/m2)	2010.64	
Incremento tensión 0.2 mm (t/m2)	20000.00	

	Apertura fisura	Descompresión
SECCION 4 X:6.78 m	**0.5 SC**	**0.2 SC**
Tracción máx. Sb (t/m2)	491.42	697.96
Incremento tensión acero (t/m2)	1531.91	
Incremento tensión 0.2 mm (t/m2)	20000.00	

	Apertura fisura	Descompresión
SECCION 5 X:3.39 m	**0.5 SC**	**0.2 SC**
Tracción máx. Sb (t/m2)	847.83	964.61
Incremento tensión acero (t/m2)	866.21	
Incremento tensión 0.2 mm (t/m2)	20000.00	

	Apertura fisura	Descompresión
SECCION 6 X:0 m	**0.5 SC**	**0.2 SC**
Tracción máx. Sb (t/m2)	1373.59	1373.59
Incremento tensión acero (t/m2)	0.00	
Incremento tensión 0.2 mm (t/m2)	20000.00	

COMPROBACIÓN A ROTURA

SECCIÓN :	1	X :	16.95			
Armadura pasiva (t):	337.53					
Armadura de compresión (t):	0.00		DEF. ARMADURA PRETESA			
T(t):	2585.81		Fibra1	-0.00652	-0.01570	-0.02222
Prof. bloque de compresiones (m):	0.411		Fibra2	-0.00653	-0.01536	-0.02189
1.35*Mcp (mt) :	3363.90		Fibra3	-0.00654	-0.01502	-0.02157
1.5*Msc (mt) :	3237.60		Fibra4	-0.00717	0.00131	-0.00586
Md (mt) :	6601.50		DEF ARMADURA POSTESA			
Mu (mt) :	6647.09		Fase1			
Mu/Mk :	1.43		Fibra1	-0.00597	-0.01536	-0.02133
Mu reduc. (mt) :	914.98					
SECCIÓN :	2	X :	13.56			
Armadura pasiva (t):	337.53					
Armadura de compresión (t):	0.00		DEF. ARMADURA PRETESA			
T(t):	2585.81		Fibra1	-0.00652	-0.01570	-0.02222
Prof. bloque de compresiones (m):	0.411		Fibra2	-0.00653	-0.01536	-0.02189
1.35*Mcp (mt) :	3229.35		Fibra3	-0.00654	-0.01502	-0.02157
1.5*Msc (mt) :	3108.10		Fibra4	-0.00717	0.00131	-0.00586
Md (mt) :	6337.44		DEF ARMADURA POSTESA			
Mu (mt) :	6647.09		Fase1			
Mu/Mk :	1.49		Fibra1	-0.00597	-0.01536	-0.02133
Mu reduc. (mt) :	914.98					
SECCIÓN :	3	X :	10.17			
Armadura pasiva (t):	0.00					
Armadura de compresión (t):	0.00		DEF. ARMADURA PRETESA			
T(t):	2248.28		Fibra1	-0.00649	-0.02213	-0.02861
Prof. bloque de compresiones (m):	0.308		Fibra2	-0.00650	-0.02167	-0.02817
1.35*Mcp (mt) :	2825.68		Fibra3	-0.00651	-0.02122	-0.02773
1.5*Msc (mt) :	2719.58		Fibra4	-0.00718	0.00058	-0.00660
Md (mt) :	5545.26		DEF ARMADURA POSTESA			
Mu (mt) :	5910.16		Fase1			
Mu/Mk :	1.51		Fibra1	-0.00582	-0.02167	-0.02749
Mu reduc. (mt) :	0.00					
SECCIÓN :	4	X :	6.78			
Armadura pasiva (t):	0.00					
Armadura de compresión (t):	0.00		DEF. ARMADURA PRETESA			
T(t):	2248.28		Fibra1	-0.00649	-0.02213	-0.02861
Prof. bloque de compresiones (m):	0.308		Fibra2	-0.00650	-0.02167	-0.02817
1.35*Mcp (mt) :	2152.90		Fibra3	-0.00651	-0.02122	-0.02773
1.5*Msc (mt) :	2072.06		Fibra4	-0.00718	0.00058	-0.00660
Md (mt) :	4224.96		DEF ARMADURA POSTESA			
Mu (mt) :	5910.16		Fase1			
Mu/Mk :	1.99		Fibra1	-0.00582	-0.02167	-0.02749
Mu reduc. (mt) :	0.00					

ARMADURA DE COSIDO RASANTE FONDO

% fondo :	0.80						
Su1(t/m):	166.67						
Rasante total (t/m):	105.39						
Arm. total necesaria (cm2):	425.31						
DE X =	A	Sd(t/m)	Armadura rasante(cm2/m)				
16.95	13.56	21.08	5.02				
13.56	10.17	8.04	1.91				
10.17	6.78	118.53	28.22				
6.78	3.39	167.63	39.91				
3.39	0.00	211.65	50.39				
TRAMO	DE	A	Nº total barras	Diámetro(mm)	Separación (m)	Área (cm2)	Área acum.(cm2)
1	16.95	13.56	4	8	0.15	45.44	45.44
2	13.56	10.17	4	8	0.15	45.44	90.88
3	10.17	6.78	4	10	0.15	71.00	161.88
4	6.78	3.39	4	12	0.15	102.24	264.12
5	3.39	0.00	4	16	0.15	181.76	445.88
						TOTAL(cm2):	445.88

CÁLCULO A CORTANTE Y TORSIÓN VIGA 1

fck: 5000 t/m2	γc: 1.5	espesor de la losa central:	0.27 m
fcd: 3333.3 t/m2		espesor de la losa de fondo:	0.25 m
f1cd: 2000.0 t/m2		espesor de las almas:	0.44 m
fyk: 51000 t/m2		Tensión de tesado inicial (t/m2):	140000 t/m2
fpk: 171000 t/m2	γs: 1.15		
fyd: 40000 t/m2			

Cuantía mínima de cortante: 7.33 cm2/m

VIGA 1. CORTANTE

Distancia al estribo (m)	Área	d	bo	As,eqv. traccionada (cm2)	Nd (t)	ρ	cotgθ	z	σ'cd (t/m2)	ζ	Tan α	Md (m*t)	Vu1 (t)	Vcu (t)	Vd (t)	nº cables abajo	Vrd (t)	As (cm2/m)
0.0	3.74	2.78	0.44	*450.64*	1620	0.020	1.57	2.502	0	1.2682	0.0000		1108.50	72.00	854.9		854.9	49.83
					1365		1.57		0				1108.50	72.00			854.9	49.83
3.4	3.74	2.78	0.44	*478.80*	1765	0.020	1.67	2.502	-471.29	1.2682	0.0000		1078.28	158.48	666.7		666.7	30.41
					1486		1.67		-396.87				1078.28	144.82			666.7	31.23
6.8	3.74	2.78	0.44	*506.96*	1945	0.020	1.77	2.502	-519.36	1.2682	0.0000		1047.72	167.30	516.6		516.6	19.72
					1637		1.77		-437.36				1047.72	152.25			516.6	20.57
10.2	3.74	2.78	0.44	*506.96*	1945	0.020	1.82	2.502	-519.36	1.2682	0.0000		1032.48	167.30	316.6		316.6	8.20
					1637		1.82		-437.36				1032.48	152.25			316.6	9.03
13.6	3.74	2.78	0.44	*506.96*	1945	0.020	1.82	2.502	-519.36	1.2682	0.0000		1032.48	167.30	155.8		155.8	Vrd < Vu2
					1637		1.82		-437.36				1032.48	152.25			155.8	0.19
17.0	3.74	2.78	0.44	*506.96*	1945	0.020	1.83	2.502	-519.36	1.2682	0.0000		1029.44	167.30	8.0		8.0	Vrd < Vu2
					1637		1.83		-437.36				1029.44	152.25			8.0	Vrd < Vu2

En cada uno de los puntos anteriores el primer valor corresponde al cálculo a tiempo inicial y el segundo a tiempo infinito

ARMADURA DE COSIDO ENTRE LOSA Y VIGA

Superficie de contacto(m2/m):	0.39						
Resistencia de cálculo a tracción (t/m2):	119.70						
Beta :	0.40						
Mu :	0.90						
taumd(t/m2) :	335.16						
tau1(t/m2) :	416.67						
Amin(cm2/m) :	3.73						
Arm.total necesaria(cm2):	531.63						
DE X =	A	taumd(t/m2)	Arm.propuesta (cm2/m)	Arm.cortante EHE (cm2/m)			
16.95	13.56	27.22	6.27	13.40			
13.56	10.17	10.38	2.39	13.40			
10.17	6.78	153.06	35.28	20.94			
6.78	3.39	216.47	49.89	30.16			
3.39	0.00	273.31	62.99	53.60			
TRAMO	DE	A	Nº total barras	Diámetro(mm)	Separación (m)	Área (cm2)	Área acum.(cm2)
1	16.95	10.50	4	8	0.15	86.46	86.46
2	10.50	7.00	4	10	0.15	73.30	159.76
3	7.00	3.50	4	12	0.15	105.56	265.32
4	3.50	2.00	4	16	0.15	80.42	345.74
5	2.00	0.00	8	16	0.15	214.47	560.21
						TOTAL(cm2)	560.21

3) CÁLCULO DE REACCIONES

RESUMEN DE REACCIONES. Solución de 2 VIGAS + 2 PILAS

Reacciones transmitidas por pila (apoyos de neopreno)

	PILA 1			PILA 2			PILA 3			PILA 4		
	A			B			C			D		
	Rx	Ry	Rz	Rx	Ry	Rz	Rx	Ry	Rz	Rx	Ry	Rz
Peso propio viga			77.0			77.0			77.0			77.0
Peso propio losa			84.0			84.0			84.0			84.0
Σ Peso propio			*161.0*			*161.0*			*161.0*			*161.0*
Peto contra viento			*17.5*			*17.5*			*17.5*			*17.5*
Cargas muertas máximas			137.0			137.0			137.0			137.0
Cargas muertas mínimas			86.0			86.0			86.0			86.0
Σ Cargas perm. máximas			315.5			315.5			315.5			315.5
Σ Cargas perm. mínimas			264.5			264.5			264.5			264.5
Scu paseos			9.0			9.0			9.0			9.0
Scu 1 paseo			15.0			-6.0			15.0			-6.0
Tren ripado ext. (1 vía)	25.0	2.5	191.9	25.0	2.5	0.0	25.0	2.5	143.3	25.0	2.5	0.0
Tren ripado int. (1 vía)	25.0	2.5	164.6	25.0	2.5	27.3	25.0	2.5	122.9	25.0	2.5	20.4
Tren ripado (2 vías)	42.5	2.5	219.3	42.5	2.5	164.6	42.5	2.5	163.7	42.5	2.5	122.9
Tren centrado (2 vías)	42.5	2.5	191.9	42.5	2.5	191.9	42.5	2.5	143.3	42.5	2.5	143.3
Viento (sólo c.p.)		24.5	0.0		24.5	0.0		24.5	0.0		24.5	0.0
Viento (c.p. + s.c.)		14.3	0.0		14.3	0.0		14.3	0.0		14.3	0.0
Interacción vía tablero (1 vía)	7.0			7.0			7.0			7.0		

NOTAS: El tren se supone en todas las hipótesis situado sobre el lado A-B (pilas 1 y 2)
Las cargas del tren no incluyen coeficiente de impacto (ϕ_2=1,076) ni coeficiente de clasificación (α=1,21)
La interacción vía tablero está calculada como 0,8*Long. cargada (no contempla existencia de aparato de dilatación de vía)
La fuerza de viento corresponde a entorno tipo II

REACCIONES HORIZONTALES DEBIDAS A RETRACCIÓN Y FLUENCIA

- Propiedades de los materiales (t/m2)

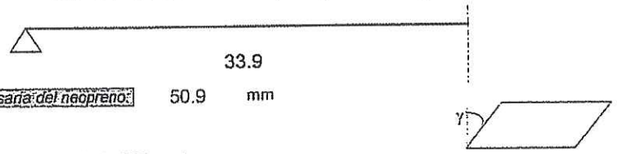
Epila: 1.80E+06
Gneopreno: 100.00

- Deformación longitudinal (mm/m) por retracción + fluencia + temperatura: 0.75

APOYO	SUBESTRUCTURA		NEOPRENOS		CONSTANTES ELÁSTICAS (t/m)			DESPLAZAMIENTOS Y REACCIONES			
	Altura (m)	Inercia (m4)	Area (m2)	Altura (m)	Pila	Neoprenos	Total	x (m)	K.x (t)	Desplaz. (m)	Reacción (t)
Estribo 1			0.630	0.080	0.000	999.231	999.231	0.00	0.000	0.013	12.321
Estribo 2			0.630	0.080	0.000	999.231	999.231	33.90	32856.923	-0.013	-12.321
					Suma...		1998.462		32856.923		0.000

4) CÁLCULO DE APOYOS

APOYOS PILAS Hip.1 (2 trenes)



Tanteo de la altura necesaria del neopreno: 50.9 mm

$\tan\gamma = 0.5$

Δx (mm/m) = 0.75
(el valor del desplazamiento 0,75 mm/m es común para esta tipología de puentes)

Apoyos bajo viga

N_{cp} (t) :	327.3		
N_{dif} (t) :	0.0	$F_{l,cp}$ (t) :	12.3
N_{sc+} (t) :	300.5	$F_{l,sc}$ (t) :	55.6
N_{sc-} (t) :	116.9	$F_{t,w}$ (t) :	16.8

Dimensión en planta

900 700 (mm)

$N_{máx}$ (t) :	627.8	$\sigma_{máx}$ =	99.65
N_{min} (t) :	381.4	σ_{min} =	60.54
F_h (t) :	70.0		(Kg/cm2)

$e_{neopreno}$ =	15
e_{acero} =	5
$n_{capas\ nep.}$	4
$n_{capas\ acero.}$ =	5

Hneta =	65
Htotal =	90
(mm)	

Factor de forma S: 13.13

COMPROBACIONES A REALIZAR

G = 10 Kg/cm2 (cargas lentas)

Movimientos

U_{hcp} =	13
U_{hsc} =	29
U_{tsc} =	9
	mm

Limitación de las tensiones tangenciales

Vale (suma de tensiones tangenciales < 5G)

por fuerzas vert.	τ_n =	**11.39**	
por fuerzas hor.	τ_{Htotal} =	**11.11**	Vale (<0,7G)
		(Kg/cm2)	

Desplazamientos máximos de los apoyos

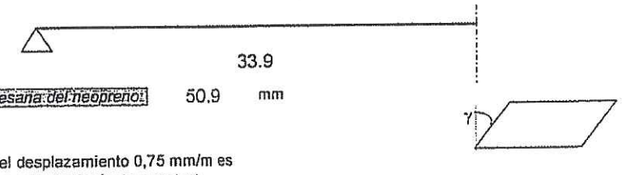
desplazamientos admisibles

$\tan\gamma_{cp}$ =	0.196	Vale (<0,5)
$\tan\gamma_{cp+sc}$ =	0.651	Vale (<0,7)

Condición de no deslizamiento

Fh.máx (t) = 70.0 no desliza, < 75.9

APOYOS PILAS Hip.2 (1 tren)



Tanteo de la altura necesaria del neopreno: 50.9 mm

$\tan\gamma = 0.5$

Δx (mm/m) = 0.75
(el valor del desplazamiento 0,75 mm/m es común para esta tipología de puentes)

Apoyos bajo viga

N_{cp} (t) :	327.3		
N_{dif} (t) :	0.0	$F_{l,cp}$ (t) :	12.3
N_{sc+} (t) :	264.8	$F_{l,sc}$ (t) :	34.5
N_{sc-} (t) :	-6.0	$F_{t,w}$ (t) :	16.8

Dimensión en planta

900 700 (mm)

$N_{máx}$ (t) :	592.1	$\sigma_{máx}$ =	93.98
N_{min} (t) :	258.5	σ_{min} =	41.03
F_h (t) :	49.7		(Kg/cm2)

$e_{neopreno}$ =	15
e_{acero} =	5
$n_{capas\ nep.}$	4
$n_{capas\ acero.}$ =	5

Hneta =	65
Htotal =	90
(mm)	

Factor de forma S: 13.13

COMPROBACIONES A REALIZAR

G = 10 Kg/cm2 (cargas lentas)

Movimientos

U_{hcp} =	13
U_{hsc} =	18
U_{tsc} =	9
	mm

Limitación de las tensiones tangenciales

Vale (suma de tensiones tangenciales < 5G)

por fuerzas vert.	τ_n =	**10.74**	
por fuerzas hor.	τ_{Htotal} =	**7.89**	Vale (<0,7G)
		(Kg/cm2)	

Desplazamientos máximos de los apoyos

desplazamientos admisibles

$\tan\gamma_{cp}$ =	0.196	Vale (<0,5)
$\tan\gamma_{cp+sc}$ =	0.488	Vale (<0,7)

Condición de no deslizamiento

Fh.máx (t) = 49.7 no desliza, < 63.7

LISTADO DE MODELOS DE CÁLCULO

MODELO DE LOSA TRANSVERSAL (VIGA CONTÍNUA)

D A T O S

Archivo : C:\Mis documentos\manzanares\manz_losatrans.AVW
Proyecto :
Unidades : Ton-M
Fecha : 20/06/02
Hora : 12:41:27

N U D O S

Nudo	X [M]	Y [M]	Z [M]	Piso
1	0	0	0	0
2	2.26	0	0	0
3	6.24	0	0	0
4	7.76	0	0	0
5	11.74	0	0	0
6	14	0	0	0

R E S T R I C C I O N E S

Nudo	TX	TY	TZ	RX	RY	RZ
2	1	1	1	0	0	0
3	0	1	1	0	0	0
4	0	1	1	0	0	0
5	0	1	1	0	0	0

V I G A S

Viga	NU	NK	Descripcion	Sección	Material
1	1	2	losa	manz losa_vuelo	HA-25
2	2	3	losa	manz losa_viga1	HA-25
3	3	4	losa	manz losa_viga2	HA-25
4	4	5	losa	manz losa_viga1	HA-25
5	5	6	losa	manz losa_vuelo	HA-25

FUERZA DISTRIBUIDA SOBRE VIGAS

Estado	Viga	Dir.	Valor [Ton/M]
pa	1	Y	-0.5
	5	Y	-0.5
b1	1	Y	-1.3156
	2	Y	-1.3156
	3	Y	-1.3156
	4	Y	-1.3156
	5	Y	-1.3156
b2	1	Y	-1.3156
	2	Y	-0.7084
	3	Y	-0.7084
	4	Y	-0.7084
	5	Y	-1.3156
b3	1	Y	-0.7084
	2	Y	-1.3156
	3	Y	-1.3156
	4	Y	-1.3156
	5	Y	-0.7084

FUERZA CONCENTRADA SOBRE VIGAS

Estado	Viga	Dir.	Valor [Ton]	Distancia [M]	a
ba	1	Y	-1.645	0	0
	5	Y	-1.645	2.26	0
vi	2	Y	-0.62	2.39	0
	4	Y	-0.62	1.59	0
v2	2	Y	-0.62	2	0
	4	Y	-0.62	1	0
t1	2	Y	-6	1.6725	0
	4	Y	-6	0.8725	0
t2	2	Y	-6	1.29	0

	4	Y	-6	0.49	0
ac	3	Y	-6	0.0425	0

E S T A D O S D E C A R G A

Estado	Descripción	Comb.	MultX	MultY	MultZ
pp	Peso Propio	0	0	-1	0
ba	barrera+cables+...	0	0	0	0
pa	sc paseos	0	0	0	0
b1	balasto max	0	0	0	0
b2	balasto max/min	0	0	0	0
b3	balasto min/max	0	0	0	0
vi	vias+traviesas	0	0	0	0
v2	vias+trav rip	0	0	0	0
t1	tren renfe centrado 2 via	0	0	0	0
t2	tren renfe 2 vias ripado	0	0	0	0
ac	accidente I	0	0	0	0

S I S M O

Estado	Acel.	Dir.	Amort. [%]
pp	0	0	0
ba	0	0	0
pa	0	0	0
b1	0	0	0
b2	0	0	0
b3	0	0	0
vi	0	0	0
v2	0	0	0
t1	0	0	0
t2	0	0	0
ac	0	0	0

R E S U L T A D O S D E L A N A L I S I S

Archivo : C:\Mis documentos\manzanares\manz_losatrans.AVW
Proyecto :
Unidades : Ton-M
Fecha : 20/06/02
Hora : 12:41:51

N U D O S

T R A S L A C I O N E S

Nudo	TRASLACIONES [M] TX	TY	TZ	ROTACIONES [Rad] RX	RY	RZ
Estado pp=Peso Propio						
1	0.00000	-0.00104	0.00000	0.00000	0.00000	0.00058
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00009
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00009
6	0.00000	-0.00104	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00058
Estado ba=barrera+cables+...						
1	0.00000	-0.00541	0.00000	0.00000	0.00000	0.00305
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00101
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00016
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00016
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00101
6	0.00000	-0.00541	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00305
Estado pa=sc paseos						
1	0.00000	-0.00138	0.00000	0.00000	0.00000	0.00072
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00029
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00029
6	0.00000	-0.00138	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00072
Estado b1=balasto max						
1	0.00000	0.00102	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00045
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00045
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00018
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00018
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00045
6	0.00000	0.00102	0.00000	0.00000	0.00000	0.00045
Estado b2=balasto max/min						
1	0.00000	0.00053	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00024
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00024
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00010
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00010
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00024
6	0.00000	0.00053	0.00000	0.00000	0.00000	0.00024
Estado b3=balasto min/max						
1	0.00000	0.00104	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00046
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00046
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00018
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00018
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00046
6	0.00000	0.00104	0.00000	0.00000	0.00000	0.00046
Estado vi=vias+traviesas						
1	0.00000	0.00016	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00007
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00007
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00007
6	0.00000	0.00016	0.00000	0.00000	0.00000	0.00007
Estado v2=vias+trav rip						
1	0.00000	0.00019	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00008
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00008
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004

6	0.00000	0.00009	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004
Estado t1=tren renfe centrado 2 vias						
1	0.00000	0.00278	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00123
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00123
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00060
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00060
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00123
6	0.00000	0.00278	0.00000	0.00000	0.00000	0.00123
Estado t2=tren renfe 2 vias ripado						
1	0.00000	0.00321	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00142
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00142
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00059
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00056
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00098
6	0.00000	0.00221	0.00000	0.00000	0.00000	0.00098
Estado ac=accidente I						
1	0.00000	-0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
6	0.00000	-0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001

R E A C C I O N E S

Nudo	FUERZAS [Ton] FX	FY	FZ	MOMENTOS [Ton*M] MX	MY	MZ
Estado pp=Peso Propio						
2	0.00000	2.95069	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	1.85887	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	1.85887	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00000	2.95069	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	9.61913	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado ba=barrera+cables+...						
2	0.00000	3.65204	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	-1.45704	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	-1.45704	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00000	3.65204	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	4.39000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado pa=sc paseos						
2	0.00000	1.29114	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	-0.41614	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	-0.41614	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00000	1.29114	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	1.75000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado b1=balasto max						
2	0.00000	2.55065	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	4.09313	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	4.09313	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00000	2.55065	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	13.28756	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado b2=balasto max/min						
2	0.00000	1.57167	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	2.19398	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	2.19398	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00000	1.57167	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	7.53130	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado b3=balasto min/max						
2	0.00000	2.35239	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	4.10315	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	4.10315	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00000	2.35239	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

SUM	0.00000	12.91110	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado vi=vias+traviesas						
2	0.00000	0.16040	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	0.45960	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	0.45960	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00000	0.16040	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	1.24000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado v2=vias+trav rip						
2	0.00000	0.22131	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	0.43185	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	0.50410	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00000	0.08214	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	1.24000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado tl=tren renfe centrado 2 vias						
2	0.00000	3.36218	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	8.63782	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	8.63782	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00000	3.36218	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	24.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado t2=tren renfe 2 vias ripado						
2	0.00000	4.49296	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	8.01521	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	9.11435	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00000	2.37748	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	24.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado ac=accidente I						
2	0.00000	-0.01661	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	6.01661	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	6.01661	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.00000	-0.01661	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	12.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

V I G A S

E S F U E R Z O S

	M33 [Ton*M]	V2 [Ton]	M22 [Ton*M]	V3 [Ton]
Viga 1				
Estado pp=Peso Propio				
0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	-0.04	0.21	0.00	0.00
33%	-0.16	0.43	0.00	0.00
50%	-0.36	0.64	0.00	0.00
66%	-0.65	0.86	0.00	0.00
83%	-1.01	1.07	0.00	0.00
100%	-1.45	1.29	0.00	0.00
	Axial: 0.00	[Ton]	Tor: 0.00	[Ton*M]
Estado ba=barrera+cables+...				
0%	0.00	1.65	0.00	0.00
16%	-0.62	1.65	0.00	0.00
33%	-1.24	1.65	0.00	0.00
50%	-1.94	1.95	0.00	0.00
66%	-2.68	1.95	0.00	0.00
83%	-3.42	2.20	0.00	0.00
100%	-4.24	2.20	0.00	0.00
	Axial: 0.00	[Ton]	Tor: 0.00	[Ton*M]
Estado pa=sc paseos				
0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	-0.04	0.19	0.00	0.00
33%	-0.14	0.38	0.00	0.00
50%	-0.32	0.57	0.00	0.00
66%	-0.57	0.75	0.00	0.00
83%	-0.88	0.88	0.00	0.00
100%	-1.21	0.88	0.00	0.00

Axial: 0.00	[Ton]	Tor: 0.00	[Ton*M]	
Estado bl=balasto max				
0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.06	0.41	0.00	0.00
Axial: 0.00	[Ton]	Tor: 0.00	[Ton*M]	
Estado b2=balasto max/min				
0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.06	0.41	0.00	0.00
Axial: 0.00	[Ton]	Tor: 0.00	[Ton*M]	
Estado b3=balasto min/max				
0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.03	0.22	0.00	0.00
Axial: 0.00	[Ton]	Tor: 0.00	[Ton*M]	
Estado vi=vias+traviesas				
0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00
Axial: 0.00	[Ton]	Tor: 0.00	[Ton*M]	
Estado v2=vias+trav rip				
0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00
Axial: 0.00	[Ton]	Tor: 0.00	[Ton*M]	
Estado tl=tren renfe centrado 2 vias				
0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00
Axial: 0.00	[Ton]	Tor: 0.00	[Ton*M]	
Estado t2=tren renfe 2 vias ripado				
0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00
Axial: 0.00	[Ton]	Tor: 0.00	[Ton*M]	
Estado ac=accidente I				
0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00
Axial: 0.00	[Ton]	Tor: 0.00	[Ton*M]	
Viga 2				
Estado pp=Peso Propio				
0%	-1.45	-1.67	0.00	0.00
16%	-0.51	-1.18	0.00	0.00

33%	0.12	-0.70	0.00	0.00
50%	0.43	-0.22	0.00	0.00
66%	0.42	0.26	0.00	0.00
83%	0.09	0.74	0.00	0.00
100%	-0.56	1.22	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado ba=barrera+cables+...

0%	-4.24	-1.46	0.00	0.00
16%	-3.28	-1.46	0.00	0.00
33%	-2.31	-1.46	0.00	0.00
50%	-1.34	-1.46	0.00	0.00
66%	-0.38	-1.46	0.00	0.00
83%	0.59	-1.46	0.00	0.00
100%	1.56	-1.46	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado pa=sc paseos

0%	-1.21	-0.42	0.00	0.00
16%	-0.94	-0.42	0.00	0.00
33%	-0.66	-0.42	0.00	0.00
50%	-0.38	-0.42	0.00	0.00
66%	-0.11	-0.42	0.00	0.00
83%	0.17	-0.42	0.00	0.00
100%	0.44	-0.42	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado b1=balasto max

0%	-0.06	-2.14	0.00	0.00
16%	1.07	-1.27	0.00	0.00
33%	1.62	-0.40	0.00	0.00
50%	1.60	0.48	0.00	0.00
66%	0.99	1.35	0.00	0.00
83%	-0.19	2.22	0.00	0.00
100%	-1.95	3.09	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado b2=balasto max/min

0%	-0.06	-1.16	0.00	0.00
16%	0.55	-0.69	0.00	0.00
33%	0.86	-0.22	0.00	0.00
50%	0.85	0.25	0.00	0.00
66%	0.53	0.72	0.00	0.00
83%	-0.10	1.19	0.00	0.00
100%	-1.04	1.66	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado b3=balasto min/max

0%	-0.03	-2.13	0.00	0.00
16%	1.09	-1.26	0.00	0.00
33%	1.64	-0.39	0.00	0.00
50%	1.61	0.49	0.00	0.00
66%	0.99	1.36	0.00	0.00
83%	-0.20	2.23	0.00	0.00
100%	-1.97	3.10	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado vi=vias+traviesas

0%	0.00	-0.16	0.00	0.00
16%	0.11	-0.16	0.00	0.00
33%	0.21	-0.16	0.00	0.00
50%	0.32	-0.16	0.00	0.00
66%	0.26	0.46	0.00	0.00
83%	-0.04	0.46	0.00	0.00
100%	-0.35	0.46	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado v2=vias+trav zip

0%	0.00	-0.22	0.00	0.00
16%	0.15	-0.22	0.00	0.00
33%	0.29	-0.22	0.00	0.00
50%	0.44	-0.22	0.00	0.00
66%	0.18	0.40	0.00	0.00
83%	-0.08	0.40	0.00	0.00
100%	-0.34	0.40	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado t1=tren renfe centrado 2 vias

0%	0.00	-3.36	0.00	0.00
16%	2.23	-3.36	0.00	0.00
33%	4.46	-3.36	0.00	0.00
50%	4.79	2.64	0.00	0.00
66%	3.04	2.64	0.00	0.00
83%	0.03	8.64	0.00	0.00
100%	-5.70	8.64	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado t2=tren renfe 2 vias ripado

0%	0.00	-4.49	0.00	0.00
16%	2.98	-4.49	0.00	0.00
33%	5.74	1.51	0.00	0.00
50%	4.74	1.51	0.00	0.00
66%	3.74	1.51	0.00	0.00
83%	-0.31	7.51	0.00	0.00
100%	-5.79	7.51	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado ac=accidente I

0%	0.00	0.02	0.00	0.00
16%	-0.01	0.02	0.00	0.00
33%	-0.02	0.02	0.00	0.00
50%	-0.03	0.02	0.00	0.00
66%	-0.04	0.02	0.00	0.00
83%	-0.06	0.02	0.00	0.00
100%	-0.07	0.02	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Viga 3

Estado pp=Peso Propio

0%	-0.56	-0.64	0.00	0.00
16%	-0.43	-0.43	0.00	0.00
33%	-0.35	-0.21	0.00	0.00
50%	-0.32	0.00	0.00	0.00
66%	-0.35	0.21	0.00	0.00
83%	-0.43	0.43	0.00	0.00
100%	-0.56	0.64	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado ba=barrera+cables+...

0%	1.56	0.00	0.00	0.00
16%	1.56	0.00	0.00	0.00
33%	1.56	0.00	0.00	0.00
50%	1.56	0.00	0.00	0.00
66%	1.56	0.00	0.00	0.00
83%	1.56	0.00	0.00	0.00
100%	1.56	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado pa=sc paseos

0%	0.44	0.00	0.00	0.00
16%	0.44	0.00	0.00	0.00
33%	0.44	0.00	0.00	0.00
50%	0.44	0.00	0.00	0.00
66%	0.44	0.00	0.00	0.00
83%	0.44	0.00	0.00	0.00
100%	0.44	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado b1=balasto max

0%	-1.95	-1.00	0.00	0.00
16%	-1.74	-0.67	0.00	0.00
33%	-1.62	-0.33	0.00	0.00
50%	-1.57	0.00	0.00	0.00
66%	-1.62	0.33	0.00	0.00
83%	-1.74	0.67	0.00	0.00
100%	-1.95	1.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado b2=balasto max/min

0%	-1.04	-0.54	0.00	0.00
16%	-0.93	-0.36	0.00	0.00
33%	-0.86	-0.18	0.00	0.00
50%	-0.84	0.00	0.00	0.00
66%	-0.86	0.18	0.00	0.00
83%	-0.93	0.36	0.00	0.00
100%	-1.04	0.54	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado b3=balasto min/max

0%	-1.97	-1.00	0.00	0.00
16%	-1.75	-0.67	0.00	0.00
33%	-1.63	-0.33	0.00	0.00
50%	-1.59	0.00	0.00	0.00
66%	-1.63	0.33	0.00	0.00
83%	-1.75	0.67	0.00	0.00
100%	-1.97	1.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado vi=vias+traviesas

0%	-0.35	0.00	0.00	0.00
16%	-0.35	0.00	0.00	0.00
33%	-0.35	0.00	0.00	0.00

50%	-0.35	0.00	0.00	0.00
66%	-0.35	0.00	0.00	0.00
83%	-0.35	0.00	0.00	0.00
100%	-0.35	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado v2=vias+trav rip

0%	-0.34	-0.03	0.00	0.00
16%	-0.34	-0.03	0.00	0.00
33%	-0.33	-0.03	0.00	0.00
50%	-0.32	-0.03	0.00	0.00
66%	-0.31	-0.03	0.00	0.00
83%	-0.30	-0.03	0.00	0.00
100%	-0.29	-0.03	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado t1=tren renfe centrado 2 vias

0%	-5.70	0.00	0.00	0.00
16%	-5.70	0.00	0.00	0.00
33%	-5.70	0.00	0.00	0.00
50%	-5.70	0.00	0.00	0.00
66%	-5.70	0.00	0.00	0.00
83%	-5.70	0.00	0.00	0.00
100%	-5.70	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado t2=tren renfe 2 vias ripado

0%	-5.79	-0.51	0.00	0.00
16%	-5.67	-0.51	0.00	0.00
33%	-5.54	-0.51	0.00	0.00
50%	-5.41	-0.51	0.00	0.00
66%	-5.28	-0.51	0.00	0.00
83%	-5.15	-0.51	0.00	0.00
100%	-5.02	-0.51	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado ac=accidente I

0%	-0.07	-6.00	0.00	0.00
16%	0.19	0.00	0.00	0.00
33%	0.19	0.00	0.00	0.00
50%	0.19	0.00	0.00	0.00
66%	0.19	0.00	0.00	0.00
83%	0.19	0.00	0.00	0.00
100%	-0.07	6.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Viga 4

Estado pp=Peso Propio

0%	-0.56	-1.22	0.00	0.00
16%	0.09	-0.74	0.00	0.00
33%	0.42	-0.26	0.00	0.00
50%	0.43	0.22	0.00	0.00
66%	0.12	0.70	0.00	0.00
83%	-0.51	1.18	0.00	0.00
100%	-1.45	1.67	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado ba=barrera+cables+...

0%	1.56	1.46	0.00	0.00
16%	0.59	1.46	0.00	0.00
33%	-0.38	1.46	0.00	0.00
50%	-1.34	1.46	0.00	0.00
66%	-2.31	1.46	0.00	0.00
83%	-3.29	1.46	0.00	0.00
100%	-4.24	1.46	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado pa=sc paseos

0%	0.44	0.42	0.00	0.00
16%	0.17	0.42	0.00	0.00
33%	-0.11	0.42	0.00	0.00
50%	-0.38	0.42	0.00	0.00
66%	-0.66	0.42	0.00	0.00
83%	-0.94	0.42	0.00	0.00
100%	-1.21	0.42	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado b1=balasto max

0%	-1.95	-3.09	0.00	0.00
16%	-0.19	-2.22	0.00	0.00
33%	0.99	-1.35	0.00	0.00
50%	1.60	-0.48	0.00	0.00
66%	1.62	0.40	0.00	0.00
83%	1.07	1.27	0.00	0.00
100%	-0.06	2.14	0.00	0.00

33%	-2.68	-1.95	0.00	0.00
50%	-1.94	-1.95	0.00	0.00
66%	-1.24	-1.65	0.00	0.00
83%	-0.62	-1.65	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado pa=sc paseos

0%	-1.21	-0.38	0.00	0.00
16%	-0.38	-0.38	0.00	0.00
33%	-0.57	-0.75	0.00	0.00
50%	-0.32	-0.57	0.00	0.00
66%	-0.14	-0.38	0.00	0.00
83%	-0.04	-0.19	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado b1=balasto max

0%	-0.06	-0.41	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado b2=balasto max/min

0%	-0.06	-0.41	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado b3=balasto min/max

0%	-0.03	-0.22	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado vi=vias+traviesas

0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado v2=vias+trav rip

0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado t1=tren renfe centrado 2 vias

0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado t2=tren renfe 2 vias ripado

0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

Estado ac=accidente I

0%	0.00	0.00	0.00	0.00
16%	0.00	0.00	0.00	0.00
33%	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.00	0.00	0.00	0.00
66%	0.00	0.00	0.00	0.00
83%	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.00	0.00	0.00	0.00

Axial: 0.00 [Ton] Tor: 0.00 [Ton*M]

P E N D I E N T E S

Viga	Pend.2	@%	Pend.3	@%
Estado pp=Peso Propio				
1	0.00058	0.16667	0.00000	0.00000
2	-0.00007	0.33333	0.00000	0.00000
3	0.00003	0.16667	0.00000	0.00000
4	0.00007	0.83333	0.00000	0.00000
5	-0.00058	1.00000	0.00000	0.00000
Estado ba=barrera+cables+...				
1	0.00304	0.16667	0.00000	0.00000
2	0.00072	0.16667	0.00000	0.00000
3	0.00014	1.00000	0.00000	0.00000
4	-0.00072	1.00000	0.00000	0.00000
5	-0.00304	1.00000	0.00000	0.00000
Estado pa=sc paseos				
1	0.00072	0.16667	0.00000	0.00000
2	0.00021	0.16667	0.00000	0.00000
3	-0.00004	0.16667	0.00000	0.00000
4	-0.00021	1.00000	0.00000	0.00000
5	-0.00072	1.00000	0.00000	0.00000
Estado bl=balasto max				
1	-0.00045	1.00000	0.00000	0.00000
2	-0.00043	0.16667	0.00000	0.00000
3	0.00015	0.16667	0.00000	0.00000
4	0.00043	1.00000	0.00000	0.00000
5	0.00045	0.16667	0.00000	0.00000
Estado b2=balasto max/min				
1	-0.00024	1.00000	0.00000	0.00000
2	-0.00023	0.16667	0.00000	0.00000
3	-0.00008	1.00000	0.00000	0.00000
4	0.00023	1.00000	0.00000	0.00000
5	0.00024	0.16667	0.00000	0.00000
Estado b3=balasto min/max				
1	-0.00046	1.00000	0.00000	0.00000
2	-0.00043	0.16667	0.00000	0.00000
3	-0.00015	1.00000	0.00000	0.00000
4	0.00043	1.00000	0.00000	0.00000
5	0.00046	0.16667	0.00000	0.00000
Estado vi=vias+traviesas				
1	-0.00007	0.33333	0.00000	0.00000
2	-0.00007	0.16667	0.00000	0.00000
3	-0.00003	1.00000	0.00000	0.00000
4	0.00007	1.00000	0.00000	0.00000
5	0.00007	0.33333	0.00000	0.00000
Estado v2=vias+trav rip				
1	-0.00008	0.33333	0.00000	0.00000
2	-0.00008	0.16667	0.00000	0.00000
3	0.00003	0.16667	0.00000	0.00000
4	-0.00005	0.16667	0.00000	0.00000
5	0.00004	0.33333	0.00000	0.00000
Estado t1=tren renfe centrado 2 vias				
1	-0.00123	0.33333	0.00000	0.00000
2	-0.00118	0.16667	0.00000	0.00000
3	0.00050	0.16667	0.00000	0.00000
4	0.00118	1.00000	0.00000	0.00000
5	0.00123	0.33333	0.00000	0.00000

Estado t2=tren renfe 2 vias ripado				
1	-0.00142	0.33333	0.00000	0.00000
2	-0.00135	0.16667	0.00000	0.00000
3	0.00048	0.16667	0.00000	0.00000
4	0.00094	1.00000	0.00000	0.00000
5	0.00098	0.33333	0.00000	0.00000
Estado ac=accidente I				
1	0.00001	0.33333	0.00000	0.00000
2	-0.00001	1.00000	0.00000	0.00000
3	0.00002	1.00000	0.00000	0.00000
4	0.00001	0.16667	0.00000	0.00000
5	-0.00001	0.33333	0.00000	0.00000

MODELO DE LOSA TRANSVERSAL (EMPARRILLADO PLANO)

D A T O S

Archivo : C:\Mis documentos\manz_emp.AVW
Proyecto :
Unidades : Ton-M
Fecha : 20/06/02
Hora : 12:40:16

N U D O S

Nudo	X [M]	Y [M]	Z [M]	Piso
1	0	0	0	0
2	0	2.63	0	0
3	0	5.5	0	0
4	0	8.13	0	0
5	3.5	0	0	0
6	3.5	2.63	0	0
7	3.5	5.5	0	0
8	3.5	8.13	0	0
9	7	0	0	0
10	7	2.63	0	0
11	7	5.5	0	0
12	7	8.13	0	0
13	10.5	0	0	0
14	10.5	2.63	0	0
15	10.5	5.5	0	0
16	10.5	8.13	0	0
17	14	0	0	0
18	14	2.63	0	0
19	14	5.5	0	0
20	14	8.13	0	0
21	17.5	0	0	0
22	17.5	2.63	0	0
23	17.5	5.5	0	0
24	17.5	8.13	0	0
25	21	0	0	0
26	21	2.63	0	0
27	21	5.5	0	0
28	21	8.13	0	0
29	24.5	0	0	0
30	24.5	2.63	0	0
31	24.5	5.5	0	0
32	24.5	8.13	0	0
33	28	0	0	0
34	28	2.63	0	0
35	28	5.5	0	0
36	28	8.13	0	0
37	31.5	0	0	0
38	31.5	2.63	0	0
39	31.5	5.5	0	0
40	31.5	8.13	0	0
41	35	0	0	0
42	35	2.63	0	0
43	35	5.5	0	0
44	35	8.13	0	0

R E S T R I C C I O N E S

Nudo	TX	TY	TZ	RX	RY	RZ
1	1	1	1	0	0	0
2	1	1	1	0	0	0
3	1	1	1	0	0	0
4	1	1	1	0	0	0
41	0	0	1	0	0	0
42	0	0	1	0	0	0
43	0	0	1	0	0	0
44	0	0	1	0	0	0

F U E R Z A S

Estado	Nudo	FX [Ton]	FY [Ton]	FZ [Ton]	MX [Ton*M]	MY [Ton*M]	MZ [Ton*M]
de	21	0	0	0	0	16.94	0

V I G A S

Viga	NJ	NK	Descripcion	Sección	Material
1	1	2	losaext	manz trans_cajmed	HA-35
2	2	3	losa_cent	manz trans_vuelomed	HA-35
3	3	4	losa_int	manz trans_cajmed	HA-35
4	5	6	losaext	manz trans_cajon	HA-35
5	6	7	losa_cent	manz trans_vuelo	HA-35
6	7	8	losa_int	manz trans_cajon	HA-35
7	4	8	alma4	manz viga	HA-35
8	3	7	alma3	manz viga	HA-35
9	2	6	alma2	manz viga	HA-35
10	1	5	alma1	manz viga	HA-35
11	9	10	losaext	manz trans_cajon	HA-35
12	10	11	losa_cent	manz trans_vuelo	HA-35
13	11	12	losa_int	manz trans_cajon	HA-35
14	8	12	alma4	manz viga	HA-35
15	7	11	alma3	manz viga	HA-35
16	6	10	alma2	manz viga	HA-35
17	5	9	alma1	manz viga	HA-35
18	13	14	losaext	manz trans_cajon	HA-35
19	14	15	losa_cent	manz trans_vuelo	HA-35
20	15	16	losa_int	manz trans_cajon	HA-35
21	12	16	alma4	manz viga	HA-35
22	11	15	alma3	manz viga	HA-35
23	10	14	alma2	manz viga	HA-35
24	9	13	alma1	manz viga	HA-35
25	17	18	losaext	manz trans_cajon	HA-35
26	18	19	losa_cent	manz trans_vuelo	HA-35
27	19	20	losa_int	manz trans_cajon	HA-35
28	16	20	alma4	manz viga	HA-35
29	15	19	alma3	manz viga	HA-35
30	14	18	alma2	manz viga	HA-35
31	13	17	alma1	manz viga	HA-35
32	21	22	losaext	manz trans_cajon	HA-35
33	22	23	losa_cent	manz trans_vuelo	HA-35
34	23	24	losa_int	manz trans_cajon	HA-35
35	20	24	alma4	manz viga	HA-35
36	19	23	alma3	manz viga	HA-35
37	18	22	alma2	manz viga	HA-35
38	17	21	alma1	manz viga	HA-35
39	25	26	losaext	manz trans_cajon	HA-35
40	26	27	losa_cent	manz trans_vuelo	HA-35
41	27	28	losa_int	manz trans_cajon	HA-35
42	24	28	alma4	manz viga	HA-35
43	23	27	alma3	manz viga	HA-35
44	22	26	alma2	manz viga	HA-35
45	21	25	alma1	manz viga	HA-35
46	29	30	losaext	manz trans_cajon	HA-35
47	30	31	losa_cent	manz trans_vuelo	HA-35
48	31	32	losa_int	manz trans_cajon	HA-35
49	28	32	alma4	manz viga	HA-35
50	27	31	alma3	manz viga	HA-35
51	26	30	alma2	manz viga	HA-35
52	25	29	alma1	manz viga	HA-35
53	33	34	losaext	manz trans_cajon	HA-35
54	34	35	losa_cent	manz trans_vuelo	HA-35
55	35	36	losa_int	manz trans_cajon	HA-35
56	32	36	alma4	manz viga	HA-35
57	31	35	alma3	manz viga	HA-35
58	30	34	alma2	manz viga	HA-35
59	29	33	alma1	manz viga	HA-35
60	37	38	losaext	manz trans_cajon	HA-35
61	38	39	losa_cent	manz trans_vuelo	HA-35
62	39	40	losa_int	manz trans_cajon	HA-35
63	36	40	alma4	manz viga	HA-35
64	35	39	alma3	manz viga	HA-35
65	34	38	alma2	manz viga	HA-35
66	33	37	alma1	manz viga	HA-35
67	41	42	losaext	manz trans_cajmed	HA-35
68	42	43	losa_cent	manz trans_vuelomed	HA-35
69	43	44	losa_int	manz trans_cajmed	HA-35
70	40	44	alma4	manz viga	HA-35
71	39	43	alma3	manz viga	HA-35
72	38	42	alma2	manz viga	HA-35

73	37	41	alma1	manz viga	HA-35

FUERZA DISTRIBUIDA SOBRE VIGAS

Estado	Viga	Dir.	Valor [Ton/M]
de	38	Z	-6.05
	45	Z	-6.05

FUERZA CONCENTRADA SOBRE VIGAS

Estado	Viga	Dir.	Valor [Ton]	Distancia [M]	%
t1	1	Z	-10.5	1.381	0
	2	Z	-10.5	0.186	0
	4	Z	-21	1.381	0
	5	Z	-21	0.186	0
	11	Z	-21	1.381	0
	12	Z	-21	0.186	0
	18	Z	-21	1.381	0
	19	Z	-21	0.186	0
	25	Z	-21	1.381	0
	26	Z	-21	0.186	0
	32	Z	-21	1.381	0
	33	Z	-21	0.186	0
	39	Z	-21	1.381	0
	40	Z	-21	0.186	0
	46	Z	-21	1.381	0
	47	Z	-21	0.186	0
	53	Z	-21	1.381	0
	54	Z	-21	0.186	0
	60	Z	-21	1.381	0
	61	Z	-21	0.186	0
	67	Z	-10.5	1.381	0
	68	Z	-10.5	0.186	0
t2	1	Z	-10.5	0.615	0
	4	Z	-21	0.615	0
	11	Z	-21	0.615	0
	18	Z	-21	0.615	0
	25	Z	-21	0.615	0
	32	Z	-21	0.615	0
	39	Z	-21	0.615	0
	46	Z	-21	0.615	0
	53	Z	-21	0.615	0
	60	Z	-21	0.615	0
	67	Z	-10.5	0.615	0
t3	1	Z	-10.5	0.615	0
	2	Z	-10.5	2.684	0
	3	Z	-10.5	1.249	0
	4	Z	-21	0.615	0
	5	Z	-21	2.684	0
	6	Z	-21	1.249	0
	11	Z	-21	0.615	0
	12	Z	-21	2.684	0
	13	Z	-21	1.249	0
	18	Z	-21	0.615	0
	19	Z	-21	2.684	0
	20	Z	-21	1.249	0
	25	Z	-21	0.615	0
	26	Z	-21	2.684	0
	27	Z	-21	1.249	0
	32	Z	-21	0.615	0
	33	Z	-21	2.684	0
	34	Z	-21	1.249	0
	39	Z	-21	0.615	0
	40	Z	-21	2.684	0
	41	Z	-21	1.249	0
	46	Z	-21	0.615	0
	47	Z	-21	2.684	0
	48	Z	-21	1.249	0
	53	Z	-21	0.615	0
	54	Z	-21	2.684	0
	55	Z	-21	1.249	0
	60	Z	-21	0.615	0
	61	Z	-21	2.684	0
	62	Z	-21	1.249	0

	67	Z	-10.5	0.615	0
	68	Z	-10.5	2.684	0
	69	Z	-10.5	1.249	0
de	25	Z	-8.7725	0.9975	0
	32	Z	-21.175	0.9975	0
	39	Z	-8.7725	0.9975	0

ESTADOS DE CARGA

Estado	Descripción	Comb.	MultX	MultY	MultZ
t1	tren RENFE 1v ripado inte	0	0	0	0
t2	tren RENFE 1v ripado exte	0	0	0	0
t3	tren RENFE 2v ripado	0	0	0	0
de	Descarrilamiento I	0	0	0	0

2	0.00000	0.00000	0.00000	427.79469	68441.5440	0.00000
3	0.00000	0.00000	0.00000	269.45847	68441.3550	0.00000
4	0.00000	0.00000	0.00000	173.92365	68441.3550	0.00000
5	0.00000	0.00000	-237310.09	342.48760	65686.2760	0.00000
6	0.00000	0.00000	-236552.77	427.79719	65686.2760	0.00000
7	0.00000	0.00000	-235925.55	269.46026	65686.1400	0.00000
8	0.00000	0.00000	-235534.09	173.92434	65686.1400	0.00000
9	0.00000	0.00000	-454730.95	342.48912	57420.5230	0.00000
10	0.00000	0.00000	-453744.10	427.80053	57420.5230	0.00000
11	0.00000	0.00000	-452790.04	269.46266	57420.4470	0.00000
12	0.00000	0.00000	-452233.16	173.92522	57420.4470	0.00000
13	0.00000	0.00000	-633516.95	342.49063	43644.3300	0.00000
14	0.00000	0.00000	-632339.10	427.80409	43644.3300	0.00000
15	0.00000	0.00000	-631103.89	269.46512	43644.2280	0.00000
16	0.00000	0.00000	-630420.55	173.92608	43644.2270	0.00000
17	0.00000	0.00000	-754831.62	342.49188	24357.6650	0.00000
18	0.00000	0.00000	-753110.96	427.80732	24357.6650	0.00000
19	0.00000	0.00000	-751368.41	269.46718	24357.5160	0.00000
20	0.00000	0.00000	-750511.48	173.92676	24357.5160	0.00000
21	0.00000	0.00000	-799977.47	342.49241	581.30672	0.00000
22	0.00000	0.00000	-797724.63	427.80884	581.30648	0.00000
23	0.00000	0.00000	-795572.47	269.46806	581.24248	0.00000
24	0.00000	0.00000	-794596.74	173.92704	581.24239	0.00000
25	0.00000	0.00000	-757761.29	342.49188	-23822.893	0.00000
26	0.00000	0.00000	-756040.61	427.80732	-23822.892	0.00000
27	0.00000	0.00000	-754298.00	269.46718	-23822.744	0.00000
28	0.00000	0.00000	-753441.06	173.92676	-23822.744	0.00000
29	0.00000	0.00000	-637423.13	342.49063	-43597.828	0.00000
30	0.00000	0.00000	-636245.27	427.80409	-43597.828	0.00000
31	0.00000	0.00000	-635010.05	269.46512	-43597.726	0.00000
32	0.00000	0.00000	-634326.70	173.92608	-43597.725	0.00000
33	0.00000	0.00000	-458148.85	342.48912	-57722.786	0.00000
34	0.00000	0.00000	-457161.99	427.80053	-57722.785	0.00000
35	0.00000	0.00000	-456207.93	269.46266	-57722.710	0.00000
36	0.00000	0.00000	-455651.05	173.92522	-57722.709	0.00000
37	0.00000	0.00000	-239263.17	342.48760	-66197.798	0.00000
38	0.00000	0.00000	-238505.86	427.79719	-66197.798	0.00000
39	0.00000	0.00000	-237878.63	269.46026	-66197.662	0.00000
40	0.00000	0.00000	-237487.17	173.92434	-66197.662	0.00000
41	0.00000	0.00000	0.00000	342.48635	-69022.819	0.00000
42	0.00000	0.00000	0.00000	427.79469	-69022.818	0.00000
43	0.00000	0.00000	0.00000	269.45847	-69022.629	0.00000
44	0.00000	0.00000	0.00000	173.92365	-69022.629	0.00000

R E A C C I O N E S

Nudo	FUERZAS [Ton] FX	FY	FZ	MOMENTOS [Ton*M] MX	MY	MZ
Estado	t1=tren RENFE 1v ripado interior					
1	0.00000	0.00000	69.42407	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.00000	0.00000	104.19438	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	0.00000	49.09817	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	0.00000	-12.71663	0.00000	0.00000	0.00000
41	0.00000	0.00000	69.42407	0.00000	0.00000	0.00000
42	0.00000	0.00000	104.19438	0.00000	0.00000	0.00000
43	0.00000	0.00000	49.09817	0.00000	0.00000	0.00000
44	0.00000	0.00000	-12.71663	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	0.00000	420.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado	t2=tren RENFE 1v ripado exterior					
1	0.00000	0.00000	110.19319	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.00000	0.00000	81.01480	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	0.00000	32.74827	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	0.00000	-13.95627	0.00000	0.00000	0.00000
41	0.00000	0.00000	110.19319	0.00000	0.00000	0.00000
42	0.00000	0.00000	81.01480	0.00000	0.00000	0.00000
43	0.00000	0.00000	32.74827	0.00000	0.00000	0.00000
44	0.00000	0.00000	-13.95627	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	0.00000	420.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado	t3=tren RENFE 2v ripado					
1	0.00000	0.00000	97.47658	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.00000	0.00000	130.11295	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	0.00000	136.94269	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	0.00000	55.46779	0.00000	0.00000	0.00000
41	0.00000	0.00000	97.47658	0.00000	0.00000	0.00000
42	0.00000	0.00000	130.11295	0.00000	0.00000	0.00000
43	0.00000	0.00000	136.94269	0.00000	0.00000	0.00000
44	0.00000	0.00000	55.46779	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	0.00000	840.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Estado	de=Descarrilamiento I					
1	0.00000	0.00000	29.58137	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.00000	0.00000	7.47274	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00000	0.00000	4.53152	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.00000	0.00000	-3.34963	0.00000	0.00000	0.00000
41	0.00000	0.00000	29.82338	0.00000	0.00000	0.00000
42	0.00000	0.00000	7.71475	0.00000	0.00000	0.00000
43	0.00000	0.00000	4.77351	0.00000	0.00000	0.00000
44	0.00000	0.00000	-3.10764	0.00000	0.00000	0.00000
SUM	0.00000	0.00000	77.44000	0.00000	0.00000	0.00000

V I G A S

E S F U E R Z O S

	M33 [Ton*M]	V2 [Ton]	M22 [Ton*M]	V3 [Ton]
Viga 1				
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior				
0%	0.00	0.00	-1.35	-9.66
100%	0.00	0.00	-13.63	0.84
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -21.91 [Ton*M]				
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior				
0%	0.00	0.00	33.88	-40.34
100%	0.00	0.00	-44.95	-19.34
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -39.56 [Ton*M]				
Estado t3=tren RENFE 2v ripado				
0%	0.00	0.00	-14.66	-1.11
100%	0.00	0.00	9.68	19.89
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -3.27 [Ton*M]				
Estado de=Descarrilamiento I				
0%	0.00	0.00	17.98	-14.20
100%	0.00	0.00	-19.36	-14.20
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -10.19 [Ton*M]				
Viga 2				
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior				
0%	0.00	0.00	44.15	-42.25
100%	0.00	0.00	-48.92	-31.75
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -46.15 [Ton*M]				
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior				
0%	0.00	0.00	61.14	-41.37
100%	0.00	0.00	-57.59	-41.37
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -60.09 [Ton*M]				
Estado t3=tren RENFE 2v ripado				
0%	0.00	0.00	12.22	-9.62
100%	0.00	0.00	-13.44	0.88
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -13.95 [Ton*M]				
Estado de=Descarrilamiento I				
0%	0.00	0.00	16.66	-10.79
100%	0.00	0.00	-14.32	-10.79
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -12.50 [Ton*M]				
Viga 3				
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior				
0%	0.00	0.00	54.63	-39.23
100%	0.00	0.00	-48.54	-39.23
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -36.29 [Ton*M]				
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior				
0%	0.00	0.00	52.31	-37.24
100%	0.00	0.00	-45.64	-37.24
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -41.93 [Ton*M]				
Estado t3=tren RENFE 2v ripado				
0%	0.00	0.00	38.68	-38.09
100%	0.00	0.00	-46.99	-27.59
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -20.03 [Ton*M]				
Estado de=Descarrilamiento I				
0%	0.00	0.00	11.52	-8.17
100%	0.00	0.00	-9.98	-8.17
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -8.29 [Ton*M]				
Viga 4				
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior				
0%	0.00	0.00	6.05	-17.66
100%	0.00	0.00	-14.15	3.34
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -31.29 [Ton*M]				
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior				
0%	0.00	0.00	5.03	-25.07
100%	0.00	0.00	-6.39	16.93
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -53.62 [Ton*M]				
Estado t3=tren RENFE 2v ripado				
0%	0.00	0.00	3.30	-21.45
100%	0.00	0.00	1.41	20.55
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -5.75 [Ton*M]				
Estado de=Descarrilamiento I				
0%	0.00	0.00	4.02	-3.58
100%	0.00	0.00	-5.40	-3.58
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -14.11 [Ton*M]				

Viga 5				
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior				
0%	0.00	0.00	-4.88	-17.26
100%	0.00	0.00	1.94	3.74
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -62.08 [Ton*M]				
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior				
0%	0.00	0.00	3.55	-1.24
100%	0.00	0.00	-0.01	-1.24
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -81.26 [Ton*M]				
Estado t3=tren RENFE 2v ripado				
0%	0.00	0.00	5.49	-4.98
100%	0.00	0.00	-4.89	16.02
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -19.18 [Ton*M]				
Estado de=Descarrilamiento I				
0%	0.00	0.00	6.95	-4.03
100%	0.00	0.00	-4.61	-4.03
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -17.95 [Ton*M]				
Viga 6				
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior				
0%	0.00	0.00	7.81	-3.62
100%	0.00	0.00	-1.72	-3.62
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -47.87 [Ton*M]				
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior				
0%	0.00	0.00	10.20	-5.22
100%	0.00	0.00	-3.53	-5.22
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -56.36 [Ton*M]				
Estado t3=tren RENFE 2v ripado				
0%	0.00	0.00	-3.95	-8.56
100%	0.00	0.00	2.52	12.44
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -25.07 [Ton*M]				
Estado de=Descarrilamiento I				
0%	0.00	0.00	4.30	-2.69
100%	0.00	0.00	-2.76	-2.69
Axial: 0.00 [Ton] Tor: -11.88 [Ton*M]				
Viga 7				
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior				
0%	0.00	0.00	-36.29	-26.51
100%	0.00	0.00	-129.08	-26.51
Axial: 0.00 [Ton] Tor: 48.54 [Ton*M]				
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior				
0%	0.00	0.00	-41.93	-23.29
100%	0.00	0.00	-123.44	-23.29
Axial: 0.00 [Ton] Tor: 45.64 [Ton*M]				
Estado t3=tren RENFE 2v ripado				
0%	0.00	0.00	-20.03	-83.05
100%	0.00	0.00	-310.72	-83.05
Axial: 0.00 [Ton] Tor: 46.99 [Ton*M]				
Estado de=Descarrilamiento I				
0%	0.00	0.00	-8.29	-4.82
100%	0.00	0.00	-25.17	-4.82
Axial: 0.00 [Ton] Tor: 9.98 [Ton*M]				
Viga 8				
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior				
0%	0.00	0.00	-9.85	-41.62
100%	0.00	0.00	-155.52	-41.62
Axial: 0.00 [Ton] Tor: 103.54 [Ton*M]				
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior				
0%	0.00	0.00	-18.16	-36.87
100%	0.00	0.00	-147.22	-36.87
Axial: 0.00 [Ton] Tor: 109.91 [Ton*M]				
Estado t3=tren RENFE 2v ripado				
0%	0.00	0.00	6.08	-97.98
100%	0.00	0.00	-336.83	-97.98
Axial: 0.00 [Ton] Tor: 52.12 [Ton*M]				
Estado de=Descarrilamiento I				
0%	0.00	0.00	-4.21	-7.15
100%	0.00	0.00	-29.24	-7.15
Axial: 0.00 [Ton] Tor: 25.83 [Ton*M]				
Viga 9				
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior				
0%	0.00	0.00	24.24	-61.10
100%	0.00	0.00	-189.62	-61.10
Axial: 0.00 [Ton] Tor: 57.79 [Ton*M]				

```
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          20.53          -58.98
100%  0.00          0.00          -185.91        -58.98
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 106.08 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          10.68          -100.60
100%  0.00          0.00          -341.43        -100.60
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 2.54 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          2.31           -10.88
100%  0.00          0.00          -35.77         -10.88
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 36.02 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 10
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          21.91          -59.77
100%  0.00          0.00          -187.28        -59.77
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -1.35 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          39.56          -69.86
100%  0.00          0.00          -204.94        -69.86
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 33.88 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          3.27           -96.37
100%  0.00          0.00          -334.02        -96.37
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -14.66 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          10.19          -15.38
100%  0.00          0.00          -43.65         -15.38
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 17.98 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 11
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          1.04           -13.85
100%  0.00          0.00          -9.14          7.15
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -12.91 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -7.29          -15.71
100%  0.00          0.00          5.92           26.29
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -19.01 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          3.77           -21.80
100%  0.00          0.00          0.95           20.20
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -3.57 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -0.21          -0.37
100%  0.00          0.00          -1.17          -0.37
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -7.20 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 12
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -21.13         -5.94
100%  0.00          0.00          18.19          15.06
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -21.48 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -17.08         13.14
100%  0.00          0.00          20.62          13.14
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -28.59 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          1.11           -1.92
100%  0.00          0.00          -0.51          19.08
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -7.10 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          1.89           -0.50
100%  0.00          0.00          0.45           -0.50
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -10.03 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 13
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -4.97          6.09
100%  0.00          0.00          11.05          6.09
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -15.44 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -3.39          5.12
100%  0.00          0.00          10.06          5.12
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -19.43 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -12.53         -2.04
```



```
100%  0.00          0.00          11.11          18.96
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -6.52 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          1.25           -0.37
100%  0.00          0.00          0.29           -0.37
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -6.53 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 14
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -176.95        -30.14
100%  0.00          0.00          -282.42        -30.14
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 50.27 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -179.80        -28.51
100%  0.00          0.00          -279.58        -28.51
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 49.17 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -335.79        -70.62
100%  0.00          0.00          -582.96        -70.62
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 44.47 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -37.04         -7.51
100%  0.00          0.00          -63.33         -7.51
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 12.74 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 15
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -169.74        -34.26
100%  0.00          0.00          -289.64        -34.26
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 109.41 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -172.12        -32.89
100%  0.00          0.00          -287.25        -32.89
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 120.12 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -330.94        -73.39
100%  0.00          0.00          -587.81        -73.39
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 53.06 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -35.32         -8.49
100%  0.00          0.00          -65.05         -8.49
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 34.74 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 16
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -158.82        -40.50
100%  0.00          0.00          -300.55        -40.50
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 67.06 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -158.27        -40.81
100%  0.00          0.00          -301.11        -40.81
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 116.03 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -328.00        -75.07
100%  0.00          0.00          -590.75        -75.07
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 6.62 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -31.92         -10.43
100%  0.00          0.00          -68.45         -10.43
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 48.37 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 17
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -155.99        -42.11
100%  0.00          0.00          -303.38        -42.11
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 4.70 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -151.31        -44.79
100%  0.00          0.00          -308.06        -44.79
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 38.91 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -328.26        -74.92
100%  0.00          0.00          -590.49        -74.92
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -11.36 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -29.54         -11.80
100%  0.00          0.00          -70.83         -11.80
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 22.00 [Ton*M]
```

```
---------------------------------------------------------
Viga 18
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -1.63          -11.81
100%  0.00          0.00          -6.47            9.19
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -4.75 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -11.68         -12.37
100%  0.00          0.00          10.31           29.63
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -6.62 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          3.23           -21.39
100%  0.00          0.00          1.48            20.61
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -1.48 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -3.73           2.31
100%  0.00          0.00          2.35            2.31
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -10.61 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 19
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -26.64         -2.10
100%  0.00          0.00          23.70           18.90
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -7.41 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -24.34          18.20
100%  0.00          0.00          27.88           18.20
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -9.92 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -0.64          -0.70
100%  0.00          0.00          1.24            20.30
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -2.50 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -2.46           2.53
100%  0.00          0.00          4.80            2.53
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -13.58 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 20
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -8.83           9.02
100%  0.00          0.00          14.91           9.02
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -5.14 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -7.98           8.60
100%  0.00          0.00          14.65           8.60
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -6.69 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -14.45         -0.58
100%  0.00          0.00          13.02           20.42
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -1.93 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -1.08           1.41
100%  0.00          0.00          2.62            1.41
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -8.35 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 21
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -297.86        -24.04
100%  0.00          0.00          -382.01        -24.04
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 39.22 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -299.00        -23.39
100%  0.00          0.00          -380.87        -23.39
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 39.10 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -589.47        -51.66
100%  0.00          0.00          -770.28        -51.66
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 33.36 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -69.86         -7.88
100%  0.00          0.00          -97.42         -7.88
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 12.45 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 22
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -295.68        -25.29
100%  0.00          0.00          -384.19        -25.29
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 86.25 [Ton*M]
```



```
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -296.41        -24.87
100%  0.00          0.00          -383.46        -24.87
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 96.10 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -588.39        -52.28
100%  0.00          0.00          -771.36        -52.28
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 41.03 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -68.54         -8.63
100%  0.00          0.00          -98.74         -8.63
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 35.55 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 23
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -291.98        -27.40
100%  0.00          0.00          -387.89        -27.40
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 55.08 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -291.53        -27.66
100%  0.00          0.00          -388.34        -27.66
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 93.03 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -587.22        -52.95
100%  0.00          0.00          -772.53        -52.95
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 6.78 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -65.62         -10.30
100%  0.00          0.00          -101.66        -10.30
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 51.44 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 24
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -290.47        -28.27
100%  0.00          0.00          -389.40        -28.27
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 5.74 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -289.05        -29.08
100%  0.00          0.00          -390.82        -29.08
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 31.62 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -586.91        -53.12
100%  0.00          0.00          -772.84        -53.12
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -7.60 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -63.63         -11.43
100%  0.00          0.00          -103.65        -11.43
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 21.80 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 25
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -2.66          -11.03
100%  0.00          0.00          -5.44           9.97
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -1.52 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -13.18         -11.23
100%  0.00          0.00          11.81           30.77
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -2.08 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          2.94           -21.17
100%  0.00          0.00          1.77            20.83
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -0.50 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -10.36          3.98
100%  0.00          0.00          14.42           12.75
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -18.37 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 26
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -28.48         -0.81
100%  0.00          0.00          25.54           20.19
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -2.32 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -26.80          19.91
100%  0.00          0.00          30.34           19.91
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -3.10 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -1.26          -0.28
```

```
100%  0.00          0.00          1.86          20.72
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: -0.79 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -10.31         8.00
100%  0.00          0.00          12.66          8.00
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: -19.62 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 27
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -10.03         9.94
100%  0.00          0.00          16.12          9.94
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: -1.58 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -9.51          9.77
100%  0.00          0.00          16.18          9.77
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: -2.09 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -14.95         -0.20
100%  0.00          0.00          13.52          20.80
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: -0.56 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -4.28          3.84
100%  0.00          0.00          5.82           3.84
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: -11.33 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 28
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -387.15        -15.02
100%  0.00          0.00          -439.72        -15.02
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 24.31 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -387.56        -14.79
100%  0.00          0.00          -439.32        -14.79
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 24.45 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -772.21        -31.24
100%  0.00          0.00          -881.54        -31.24
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 20.34 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -105.78        -6.47
100%  0.00          0.00          -128.42        -6.47
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 9.83 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 29
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -386.47        -15.41
100%  0.00          0.00          -440.41        -15.41
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 53.73 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -386.70        -15.28
100%  0.00          0.00          -440.18        -15.28
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 60.24 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -771.93        -31.40
100%  0.00          0.00          -881.82        -31.40
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 25.34 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -103.97        -7.50
100%  0.00          0.00          -130.23        -7.50
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 29.67 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 30
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -385.23        -16.12
100%  0.00          0.00          -441.64        -16.12
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 34.91 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -385.05        -16.22
100%  0.00          0.00          -441.83        -16.22
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 58.38 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -771.51        -31.63
100%  0.00          0.00          -882.24        -31.63
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 4.66 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -98.69         -10.52
100%  0.00          0.00          -135.50        -10.52
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 46.63 [Ton*M]
```



```
------------------------------------------------------------
Viga 31
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -384.65        -16.45
100%  0.00          0.00          -442.23        -16.45
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 4.12 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -384.20        -16.71
100%  0.00          0.00          -442.68        -16.71
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 19.94 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -771.35        -31.73
100%  0.00          0.00          -882.40        -31.73
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: -4.37 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -93.04         -13.75
100%  0.00          0.00          -141.15        -13.75
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 18.07 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 32
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -2.91          -10.84
100%  0.00          0.00          -5.19          10.16
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 0.00 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -13.53         -10.96
100%  0.00          0.00          12.17          31.04
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 0.00 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          2.86           -21.11
100%  0.00          0.00          1.85           20.89
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 0.00 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -15.41         3.03
100%  0.00          0.00          27.14          24.21
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: -12.70 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 33
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -28.92         -0.51
100%  0.00          0.00          25.98          20.49
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 0.00 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -27.39         20.32
100%  0.00          0.00          30.93          20.32
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 0.00 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -1.40          -0.17
100%  0.00          0.00          2.01           20.83
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 0.00 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -16.65         12.42
100%  0.00          0.00          19.00          12.42
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: -8.47 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 34
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -10.31         10.16
100%  0.00          0.00          16.39          10.16
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 0.00 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -9.87          10.04
100%  0.00          0.00          16.54          10.04
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 0.00 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -15.06         -0.12
100%  0.00          0.00          13.63          20.38
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 0.00 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -6.47          5.50
100%  0.00          0.00          8.01           5.50
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: -4.23 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 35
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -441.30        -5.08
100%  0.00          0.00          -459.07        -5.08
      Axial: 0.00         [Ton]      Tor: 8.20 [Ton*M]
```

```
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -441.40        -5.02
100%  0.00          0.00          -458.97        -5.02
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 8.27 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -882.11       -10.44
100%  0.00          0.00          -918.64       -10.44
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 6.81 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -139.75        -2.63
100%  0.00          0.00          -148.96        -2.63
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 4.01 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 36
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -441.14        -5.17
100%  0.00          0.00          -459.23        -5.17
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 18.15 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -441.20        -5.14
100%  0.00          0.00          -459.18        -5.14
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 20.40 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -882.05       -10.47
100%  0.00          0.00          -918.70       -10.47
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 8.53 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -138.51        -3.34
100%  0.00          0.00          -150.20        -3.34
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 12.73 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 37
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -440.85        -5.34
100%  0.00          0.00          -459.53        -5.34
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 11.87 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -440.80        -5.36
100%  0.00          0.00          -459.57        -5.36
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 19.78 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -881.95       -10.53
100%  0.00          0.00          -918.80       -10.53
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 1.63 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -134.26        -5.77
100%  0.00          0.00          -154.46        -5.77
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 21.90 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 38
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -440.71        -5.42
100%  0.00          0.00          -459.67        -5.42
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 1.46 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -440.60        -5.48
100%  0.00          0.00          -459.77        -5.48
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 6.77 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -881.90       -10.56
100%  0.00          0.00          -918.85       -10.56
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -1.43 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -122.78       -17.72
100%  0.00          0.00          -153.83         1.64
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 7.70 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 39
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00            -2.66       -11.03
100%  0.00          0.00            -5.44         9.97
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 1.52 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00           -13.18       -11.23
100%  0.00          0.00            11.81        30.77
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 2.08 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00            2.94       -21.17
```



```
100%  0.00          0.00            1.77        20.83
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 0.50 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -10.36         3.98
100%  0.00          0.00           14.42        12.75
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 18.37 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 40
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -28.48        -0.81
100%  0.00          0.00           25.54        20.19
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 2.32 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -26.80        19.91
100%  0.00          0.00           30.34        19.91
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 3.10 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00           -1.26        -0.28
100%  0.00          0.00            1.86        20.72
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 0.79 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -10.31         8.00
100%  0.00          0.00           12.66         8.00
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 19.62 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 41
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -10.03         9.94
100%  0.00          0.00           16.12         9.94
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 1.58 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00           -9.51         9.77
100%  0.00          0.00           16.18         9.77
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 2.09 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -14.95        -0.20
100%  0.00          0.00           13.52        20.80
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 0.56 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00           -4.28         3.84
100%  0.00          0.00            5.82         3.84
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 11.33 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 42
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -459.07         5.08
100%  0.00          0.00          -441.30         5.08
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -8.20 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -458.97         5.02
100%  0.00          0.00          -441.40         5.02
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -8.27 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -918.64        10.44
100%  0.00          0.00          -882.11        10.44
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -6.81 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -153.19         2.87
100%  0.00          0.00          -143.14         2.87
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -4.00 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 43
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -459.23         5.17
100%  0.00          0.00          -441.14         5.17
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -18.15 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -459.18         5.14
100%  0.00          0.00          -441.20         5.14
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -20.40 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -918.70        10.47
100%  0.00          0.00          -882.05        10.47
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -8.53 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -154.43         3.58
100%  0.00          0.00          -141.90         3.58
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -12.73 [Ton*M]
```

```
---------------------------------------------------------
Viga 44
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -459.53        5.34
100%  0.00          0.00          -440.85        5.34
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -11.87 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -459.57        5.36
100%  0.00          0.00          -440.80        5.36
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -19.78 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -918.80        10.53
100%  0.00          0.00          -881.95        10.53
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -1.63 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -158.69        6.01
100%  0.00          0.00          -137.64        6.01
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -21.89 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 45
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -459.67        5.42
100%  0.00          0.00          -440.71        5.42
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -1.46 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -459.77        5.48
100%  0.00          0.00          -440.60        5.48
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -6.77 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -918.85        10.56
100%  0.00          0.00          -881.90        10.56
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 1.43 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -158.07        -1.40
100%  0.00          0.00          -126.17        17.96
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -7.70 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 46
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -1.63          -11.81
100%  0.00          0.00          -6.47          9.19
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 4.75 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -11.68         -12.37
100%  0.00          0.00          10.31          29.63
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 6.62 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          3.23           -21.39
100%  0.00          0.00          1.48           20.61
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 1.48 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -3.73          2.31
100%  0.00          0.00          2.35           2.31
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 10.61 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 47
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -26.64         -2.10
100%  0.00          0.00          23.70          18.90
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 7.41 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -24.34         18.20
100%  0.00          0.00          27.88          18.20
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 9.92 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -0.64          -0.70
100%  0.00          0.00          1.24           20.30
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 2.50 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -2.46          2.53
100%  0.00          0.00          4.80           2.53
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 13.58 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 48
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -8.83          9.02
100%  0.00          0.00          14.91          9.02
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 5.14 [Ton*M]
```



```
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -7.98          8.60
100%  0.00          0.00          14.65          8.60
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 6.69 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -14.45         -0.58
100%  0.00          0.00          13.02          20.42
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 1.93 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -1.08          1.41
100%  0.00          0.00          2.62           1.41
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 8.35 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 49
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -439.72        15.02
100%  0.00          0.00          -387.15        15.02
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -24.31 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -439.32        14.79
100%  0.00          0.00          -387.56        14.79
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -24.45 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -881.54        31.24
100%  0.00          0.00          -772.21        31.24
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -20.34 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -131.81        6.71
100%  0.00          0.00          -108.32        6.71
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -9.83 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 50
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -440.41        15.41
100%  0.00          0.00          -386.47        15.41
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -53.73 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -440.18        15.28
100%  0.00          0.00          -386.70        15.28
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -60.24 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -881.82        31.40
100%  0.00          0.00          -771.93        31.40
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -25.34 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -133.62        7.74
100%  0.00          0.00          -106.51        7.74
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -29.67 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 51
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -441.64        16.12
100%  0.00          0.00          -385.23        16.12
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -34.91 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -441.83        16.22
100%  0.00          0.00          -385.05        16.22
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -58.38 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -882.24        31.63
100%  0.00          0.00          -771.51        31.63
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -4.66 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -138.89        10.76
100%  0.00          0.00          -101.23        10.76
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -46.62 [Ton*M]
---------------------------------------------------------
Viga 52
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -442.23        16.45
100%  0.00          0.00          -384.65        16.45
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -4.11 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -442.68        16.71
100%  0.00          0.00          -384.20        16.71
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -19.94 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -882.40        31.73
```

```
100%  0.00          0.00          -771.35        31.73
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 4.37 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -144.54        13.99
100%  0.00          0.00          -95.58         13.99
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -18.07 [Ton*M]
-------------------------------------------------------
Viga 53
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          1.04           -13.85
100%  0.00          0.00          -9.14          7.15
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 12.91 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -7.29          -15.71
100%  0.00          0.00          5.92           26.29
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 19.01 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          3.77           -21.80
100%  0.00          0.00          0.95           20.20
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 3.57 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -0.21          -0.37
100%  0.00          0.00          -1.17          -0.37
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 7.20 [Ton*M]
-------------------------------------------------------
Viga 54
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -21.13         -5.94
100%  0.00          0.00          18.19          15.06
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 21.48 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -17.08         13.14
100%  0.00          0.00          20.62          13.14
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 28.59 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          1.11           -1.92
100%  0.00          0.00          -0.51          19.08
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 7.10 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          1.89           -0.50
100%  0.00          0.00          0.45           -0.50
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 10.03 [Ton*M]
-------------------------------------------------------
Viga 55
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -4.97          6.09
100%  0.00          0.00          11.05          6.09
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 15.44 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -3.39          5.12
100%  0.00          0.00          10.06          5.12
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 19.43 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -12.53         -2.04
100%  0.00          0.00          11.11          18.96
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 6.52 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          1.25           -0.37
100%  0.00          0.00          0.29           -0.37
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 6.53 [Ton*M]
-------------------------------------------------------
Viga 56
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -382.01        24.04
100%  0.00          0.00          -297.86        24.04
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -39.22 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -380.87        23.39
100%  0.00          0.00          -299.00        23.39
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -39.10 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -770.28        51.66
100%  0.00          0.00          -589.47        51.66
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -33.36 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -99.96         8.12
100%  0.00          0.00          -71.55         8.12
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -12.45 [Ton*M]
```



```
-------------------------------------------------------
Viga 57
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -384.19        25.29
100%  0.00          0.00          -295.68        25.29
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -86.25 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -383.46        24.87
100%  0.00          0.00          -296.41        24.87
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -96.10 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -771.36        52.28
100%  0.00          0.00          -588.39        52.28
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -41.03 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -101.28        8.87
100%  0.00          0.00          -70.24         8.87
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -35.55 [Ton*M]
-------------------------------------------------------
Viga 58
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -387.89        27.40
100%  0.00          0.00          -291.98        27.40
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -55.08 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -388.34        27.66
100%  0.00          0.00          -291.53        27.66
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -93.03 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -772.53        52.95
100%  0.00          0.00          -587.22        52.95
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -6.78 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -104.20        10.54
100%  0.00          0.00          -67.31         10.54
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -51.44 [Ton*M]
-------------------------------------------------------
Viga 59
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -389.40        28.27
100%  0.00          0.00          -290.47        28.27
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -5.74 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -390.82        29.08
100%  0.00          0.00          -289.05        29.08
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -31.62 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -772.84        53.12
100%  0.00          0.00          -586.91        53.12
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 7.60 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -106.19        11.68
100%  0.00          0.00          -65.33         11.68
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -21.80 [Ton*M]
-------------------------------------------------------
Viga 60
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          6.05           -17.66
100%  0.00          0.00          -14.15         3.34
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 31.29 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          5.03           -25.07
100%  0.00          0.00          -6.39          16.93
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 53.62 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          3.30           -21.45
100%  0.00          0.00          1.41           20.55
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 5.75 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          4.02           -3.58
100%  0.00          0.00          -5.40          -3.58
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 14.11 [Ton*M]
-------------------------------------------------------
Viga 61
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -4.88          -17.26
100%  0.00          0.00          1.94           3.74
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 62.08 [Ton*M]
```

```
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          3.55          -1.24
100%  0.00          0.00          -0.01         -1.24
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 81.26 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          5.49          -4.98
100%  0.00          0.00          -4.89         16.02
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 19.18 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          6.95          -4.03
100%  0.00          0.00          -4.61         -4.03
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 17.95 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 62
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          7.81          -3.62
100%  0.00          0.00          -1.72         -3.62
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 47.87 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          10.20         -5.22
100%  0.00          0.00          -3.53         -5.22
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 56.36 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -3.95         -8.56
100%  0.00          0.00          2.52          12.44
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 25.07 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          4.30          -2.69
100%  0.00          0.00          -2.76         -2.69
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 11.88 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 63
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -282.42       30.14
100%  0.00          0.00          -176.95       30.14
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -50.27 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -279.58       28.51
100%  0.00          0.00          -179.80       28.51
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -49.17 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -582.96       70.62
100%  0.00          0.00          -335.79       70.62
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -44.47 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -65.02        7.75
100%  0.00          0.00          -37.89        7.75
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -12.74 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 64
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -289.64       34.26
100%  0.00          0.00          -169.74       34.26
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -109.41 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -287.25       32.89
100%  0.00          0.00          -172.12       32.89
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -120.12 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -587.81       73.39
100%  0.00          0.00          -330.94       73.39
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -53.06 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -66.74        8.73
100%  0.00          0.00          -36.17        8.73
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -34.74 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 65
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -300.55       40.50
100%  0.00          0.00          -158.82       40.50
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -67.06 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -301.11       40.81
100%  0.00          0.00          -158.27       40.81
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -116.03 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -590.75       75.07
```



```
100%  0.00          0.00          -328.00       75.07
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -6.62 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -70.14        10.68
100%  0.00          0.00          -32.77        10.68
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -48.37 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 66
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -303.38       42.11
100%  0.00          0.00          -155.99       42.11
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -4.70 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -308.06       44.79
100%  0.00          0.00          -151.31       44.79
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -38.91 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -590.49       74.92
100%  0.00          0.00          -328.26       74.92
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 11.36 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -72.53        12.04
100%  0.00          0.00          -30.38        12.04
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: -22.00 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 67
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -1.35         -9.66
100%  0.00          0.00          -13.63        0.84
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 21.91 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          33.88         -40.34
100%  0.00          0.00          -44.95        -19.34
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 39.56 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -14.66        -1.11
100%  0.00          0.00          9.68          19.89
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 3.27 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          17.98         -14.20
100%  0.00          0.00          -19.36        -14.20
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 10.19 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 68
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          44.15         -42.25
100%  0.00          0.00          -48.92        -31.75
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 46.15 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          61.14         -41.37
100%  0.00          0.00          -57.59        -41.37
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 60.09 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          12.22         -9.62
100%  0.00          0.00          -13.44        0.88
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 13.95 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          16.66         -10.79
100%  0.00          0.00          -14.32        -10.79
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 12.50 [Ton*M]
------------------------------------------------------------
Viga 69
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          54.63         -39.23
100%  0.00          0.00          -48.54        -39.23
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 36.29 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          52.31         -37.24
100%  0.00          0.00          -45.64        -37.24
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 41.93 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          38.68         -38.09
100%  0.00          0.00          -46.99        -27.59
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 20.03 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          11.52         -8.17
100%  0.00          0.00          -9.98         -8.17
       Axial: 0.00        [Ton]     Tor: 8.29 [Ton*M]
```

```
-----------------------------------------------------------
Viga 70
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -129.08        26.51
100%  0.00          0.00          -36.29         26.51
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -48.54 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -123.44        23.29
100%  0.00          0.00          -41.93         23.29
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -45.64 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -310.72        83.05
100%  0.00          0.00          -20.03         83.05
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -46.99 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -26.02         5.07
100%  0.00          0.00          -8.29          5.07
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -9.98 [Ton*M]
-----------------------------------------------------------
Viga 71
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -155.52        41.62
100%  0.00          0.00          -9.85          41.62
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -103.54 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -147.22        36.87
100%  0.00          0.00          -18.16         36.87
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -109.91 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -336.83        97.98
100%  0.00          0.00          6.08           97.98
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -52.12 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -30.09         7.39
100%  0.00          0.00          -4.21          7.39
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -25.83 [Ton*M]
-----------------------------------------------------------
Viga 72
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -189.62        61.10
100%  0.00          0.00          24.24          61.10
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -57.79 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -185.91        58.98
100%  0.00          0.00          20.53          58.98
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -106.08 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -341.43        100.60
100%  0.00          0.00          10.68          100.60
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -2.54 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -36.61         11.12
100%  0.00          0.00          2.31           11.12
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -36.02 [Ton*M]
-----------------------------------------------------------
Viga 73
Estado t1=tren RENFE 1v ripado interior
  0%  0.00          0.00          -187.28        59.77
100%  0.00          0.00          21.91          59.77
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 1.35 [Ton*M]
Estado t2=tren RENFE 1v ripado exterior
  0%  0.00          0.00          -204.94        69.86
100%  0.00          0.00          39.56          69.86
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -33.88 [Ton*M]
Estado t3=tren RENFE 2v ripado
  0%  0.00          0.00          -334.02        96.37
100%  0.00          0.00          3.27           96.37
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: 14.66 [Ton*M]
Estado de=Descarrilamiento I
  0%  0.00          0.00          -44.50         15.62
100%  0.00          0.00          10.19          15.62
       Axial: 0.00         [Ton]     Tor: -17.98 [Ton*M]
```

ALVISA
PREFABRICACION LIGERA Y PESADA

A.C.S.

L.A.V. MADRID – ZARAGOZA – FRONTERA FRANCESA. SUBTRAMO 0:

VIADUCTO SOBRE EL MANZANARES

(CÁLCULO PUENTE HIPERESTÁTICO)

Resumen de los modelos de cálculo empleados:

ENVOLVENTE DE ESFUERZOS

VIADUCTO DEL MANZANARES
ENFOLVENTE MOMENTOS FLECTORES
20-sep-02

	VIGA 1												
ESTADO	0.0	2.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
P.P. Sec. Inicial	0.0	274.6	496.1	664.4	779.8	841.5	850.4	805.0	708.6	557.9	354.2	211.7	-12.9
P.P. Sec. Intermedia	0.0	23.5	42.0	55.4	63.9	67.4	65.9	59.4	47.8	31.3	9.8	-131.2	-248.2
P.P. Sec Final	0.0	6.9	13.8	20.7	27.6	34.5	41.4	48.3	55.2	62.1	69.0	75.9	82.8
Total P.P.	0.0	305.0	551.8	740.5	871.0	943.4	957.8	913.7	811.6	651.3	432.9	156.3	-178.4
Carga muerte	0.0	305.6	548.6	729.2	847.2	902.8	895.9	826.4	694.9	500.0	243.1	-76.4	-458.3
Gradiente térmico	0.0	42.6	85.1	127.7	170.3	212.8	255.4	298.0	340.5	383.1	425.7	468.2	510.8
Temp. +25° (+)	0.0	46.9	93.8	140.7	187.6	234.4	281.3	328.2	375.1	422.0	468.9	515.8	562.7
Temp. +25° (-)	0.0	40.0	80.1	120.1	160.1	200.1	240.2	280.2	320.2	360.2	400.3	440.3	480.3
Temp. -80° (+)	0.0	-128.1	-255.2	-384.2	-512.3	-640.4	-768.5	-896.6	-1024.6	-1152.7	-1280.8	-1408.9	-1537.0
Temp. -80° (-)	0.0	-150.0	-300.1	-450.1	-600.2	-750.2	-900.2	-1050.3	-1200.3	-1350.4	-1500.4	-1650.4	-1800.5
Tren (+) (*1.076*1.06*1.21)	0.0	434.8	800.7	1097.5	1325.3	1484.1	1574.0	1527.4	1310.9	1025.3	670.7	247.1	-0.3
Tren (-) (*1.076*1.06*1.21)	0.0	-31.5	-62.9	-94.4	-125.8	-157.3	-188.8	-220.2	-251.7	-283.1	-314.6	-346.1	-551.0
Sc paseos (+) (*1.2)	0.0	32.3	57.8	76.9	89.4	95.4	94.8	87.6	73.9	53.6	26.7	-1.3	-1.4
Sc paseos (-) (*1.2)	0.0	-0.1	-0.2	-0.4	-0.5	-0.6	-0.7	-0.8	-0.9	-1.1	-1.2	-8.0	-48.1
Interacción	0.0	-13.0	-26.0	-39.0	-52.0	-65.0	-78.0	-91.0	-104.0	-117.0	-130.0	-143.1	-155.1
Frenado + Arranque	0.0	-57.8	-115.2	-172.8	-230.4	-288.0	-345.6	-403.2	-460.8	-518.4	-576.1	-633.7	-691.3
Rozamiento apoyos	0.0	-3.5	-7.0	-10.5	-14.0	-17.5	-21.1	-24.6	-28.1	-31.6	-35.1	-38.6	-42.1
Mk (+)	0.0	1198.8	2201.3	3007.6	3517.7	4031.6	4249.3	4203.3	3860.2	3320.8	2585.2	1660.1	817.5
Mk (-)	0.0	397.1	673.5	829.3	864.4	776.9	572.7	245.9	-201.6	-769.8	-1458.6	-2272.1	-3330.3
Md (+)	0.0	1705.6	3136.9	4291.0	5168.8	5770.5	6095.9	6044.0	5554.4	4808.5	3776.5	2504.9	1544.6
Md (-)	0.0	290.4	460.1	509.1	437.5	245.2	-67.7	-501.2	-1055.5	-1730.3	-2525.9	-3474.8	-4900.0
Coef sc+	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Coef sc-	1.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Coef temp +	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Coef temp -	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

VIADUCTO DEL MANZANARES
ENFOLVENTE MOMENTOS FLECTORES
20-sep-02

VIGA 2															
30.0	31.0	32.0	32.0	32.5	33.0	33.0	35.3	37.5	39.8	42.0	42.0	42.5	43.0	44.0	45.0
-12.9	-117.6	-230.9	-230.9	-228.9	-229.0	-176.8	-148.0	-162.3	-219.7	-320	-399.1	-329.5	-262.0	-133.4	-13.4
-248.2	-296.4	-345.4	-345.4	-330.2	-315.1	-272.6	-285.1	-301.7	-322.4	-347.	-400.2	-375.6	-351.2	-303.0	-255.5
82.8	85.5	88.3	88.3	6.8	-74.7	-65.0	-54.9	-44.8	-34.7	-24	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0
-178.4	-328.5	-488.0	-488.0	-552.2	-616.7	-514.4	-488.1	-508.9	-576.7	-691	-818.3	-724.1	-632.2	-455.4	-287.9
-458.3	-628.6	-808.9	-808.9	-902.8	-999.1	-884.5	-853.7	-873.6	-944.0	-1065	-1190.4	-1089.1	-990.4	-800.4	-620.4
510.8	527.8	544.8	544.8	553.4	561.9	548.5	512.5	476.6	440.6	404	408.9	408.9	408.9	408.9	408.9
562.7	581.4	600.2	600.2	609.5	618.9	520.7	299.8	91.2	-110.3	-311	-315.7	-313.7	-313.7	-313.7	-313.7
460.3	496.3	512.3	512.3	520.3	528.3	494.3	292.7	79.0	-141.9	-362	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6
-1537.0	-1588.2	-1639.4	-1639.4	-1665.0	-1690.6	-1581.7	-936.8	-252.8	453.9	1160	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4
-1800.5	-1860.5	-1920.5	-1920.5	-1950.5	-1980.5	-1668.2	-959.5	-291.9	353.0	997	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8
-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	47.0	49.3	176.8	125.5	173	34.2	35.1	32.0	29.7	27.4
-551.0	-740.5	-941.1	-941.1	-1045.5	-1152.7	-1028.8	-1012.7	-1134.5	-1395.8	-1700	-1882.2	-1756.4	-1633.4	-1395.6	-1168.8
-1.4	-1.4	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	1.7	5.6	8.4	5.8	1.	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9
-48.1	-66.0	-84.9	-84.9	-94.8	-104.9	-94.5	-95.3	-100.1	-105.0	-112	-125.0	-114.4	-104.0	-84.0	-65.1
-156.1	-161.3	-166.5	-166.5	-169.1	-171.7	-164.9	-65.0	34.6	134.6	234	250.6	244.5	238.4	226.2	214.0
-691.3	-714.3	-737.3	-737.3	-748.9	-760.4	-728.0	-289.2	149.5	588.3	1027	1095.5	1069.0	1042.5	989.4	936.4
-42.1	-43.5	-44.9	-44.9	-45.6	-46.3	-44.4	-17.5	9.5	36.4	63	67.6	65.9	64.3	61.0	57.7
817.5	545.6	254.3	254.3	120.4	-18.2	144.7	-460.7	-680.5	-161.9	452	176.8	339.9	498.2	805.7	1110.7
-3330.3	-3853.0	-4402.2	-4402.2	-4667.7	-4954.9	-4375.4	-3364.2	-2958.2	-3797.6	-4994	-5495.9	-5132.8	-4777.6	-4090.7	-3435.2
1544.6	1296.9	1029.9	1029.9	908.1	781.6	916.5	-20.2	-329.5	517.6	1557	1269.5	1416.5	1558.6	1836.5	2120.2
-4900.0	-5635.9	-6408.8	-6408.8	-6783.4	-7189.7	-6353.3	-4845.0	-4244.9	-5468.3	-7227	-7942.5	-7427.2	-6923.0	-5947.7	-5016.6
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0	1.0	1.0	1.0	0.6	0.6
0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

VIADUCTO DEL MANZANARES

ENFOLVENTE MOMENTOS FLECTORES

20-sep-02

VIGA 3														
45.0	***47.5***	***50.0***	***52.5***	***55.0***	***57.5***	***60.0***	***62.5***	***65.0***	***67.5***	***70.0***	***72.5***	***75.0***	***77.5***	***80.0***
-13.4	249.5	416.2	655.4	841.4	974.3	1054.1	1080.6	1054.1	974.3	841.4	655.4	416.2	249.5	-13.4
-255.5	-140.4	12.7	35.2	52.7	65.2	72.7	75.2	72.7	65.2	52.7	35.2	12.7	-140.4	-255.5
-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0
-287.9	90.1	409.9	671.6	875.2	1020.5	1107.8	1136.9	1107.8	1020.5	875.2	671.6	409.9	90.1	-287.9
-620.4	-214.1	129.6	410.9	629.6	785.9	879.6	910.9	879.6	785.9	629.6	410.9	129.6	-214.1	-620.4
408.9	408.9	408.9	408.9	408.9	408.9	408.9	408.9	408.9	408.9	408.9	408.9	408.9	408.9	408.9
-313.7	-313.7	-313.7	-313.7	-313.7	-313.7	-313.7	-313.7	-313.7	-313.7	-313.7	-313.7	-313.7	-313.7	-313.7
-322.6	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6	-322.6
1032.4	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4	1032.4
1003.8	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8	1003.8
27.4	177.4	488.0	729.7	902.3	1110.2	1297.9	1416.6	1297.9	1110.2	911.9	740.5	500.1	505.3	591.6
-1168.8	-650.2	-432.2	-346.9	-261.6	-176.3	-90.9	-15.9	-17.8	-23.4	-29.1	-34.7	-200.8	-649.2	-1165.6
-0.9	-0.9	14.7	44.3	67.2	83.7	93.5	96.8	93.5	83.7	67.2	44.3	14.7	-0.9	-0.9
-65.1	-22.5	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-22.5	-65.1
214.0	183.5	152.9	122.4	91.8	61.3	30.8	0.2	-30.3	-60.9	-91.4	-122.0	-152.5	-183.0	-213.6
936.4	803.8	671.2	538.6	406.1	273.5	140.9	8.3	-124.3	-256.9	-389.5	-522.1	-654.6	-787.2	-919.8
57.7	49.4	41.2	33.0	24.7	16.5	8.2	0.0	-8.2	-16.5	-24.7	-33.0	-41.2	-49.4	-57.7
1110.7	1882.1	2694.8	3353.0	3815.1	4185.2	4407.9	4434.3	4391.0	4168.4	3807.9	3347.0	2690.0	2173.7	1630.6
-3435.2	-1933.9	-875.1	-90.9	572.5	1115.3	1501.6	1709.8	1555.7	1268.5	821.9	238.1	-626.8	-1916.0	-3416.2
2120.2	2916.7	3961.2	4867.2	5496.9	6006.8	6313.7	6344.3	6288.4	5981.6	5486.1	4858.2	3954.0	3354.2	2900.1
-5016.6	-2913.7	-1582.4	-677.6	106.4	769.8	1258.7	1540.9	1339.9	999.6	480.4	-184.1	-1210.0	-2886.9	-4988.0
0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
1.0	1.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

VIADUCTO DEL MANZANARES

ENFOLVENTE CORTANTES

20-sep-02

	VIGA 1												
ESTADO	***0.0***	***2.5***	***5.0***	***7.5***	***10.0***	***12.5***	***15.0***	***17.5***	***20.0***	***22.5***	***25.0***	***27.5***	***30.0***
Total P.P.	-133.6	-110.4	-87.1	-63.8	-40.6	-17.3	6.0	29.2	52.5	75.7	99.0	122.3	145.5
Carga muerta	-134.7	-109.7	-84.7	-59.7	-34.7	-9.7	15.3	40.3	65.3	90.3	115.3	140.3	165.3
Gradiente térmico	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0
Temp. +25º (+)	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0
Temp. +25º (-)	-18.8	-18.8	-18.8	-18.8	-18.8	-18.8	-18.8	-18.8	-18.8	-18.8	-18.8	-18.8	-18.8
Temp. -80º (+)	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Temp. -80º (-)	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2
*Tren (+) (*1.076*1.19*1.21)*	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	20.3	80.5	111.1	141.6	172.1	202.6	233.2
*Tren (-) (*1.076*1.19*1.21)*	-252.1	-177.1	-146.6	-116.0	-85.5	-55.0	-24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
*Sc paseos (+) (*1.67)*	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	2.2	5.1	9.5	13.2	16.9	20.5	24.1
*Sc paseos (-) (*1.67)*	-19.8	-16.1	-12.4	-8.8	-5.1	-1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Interacción	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
Frenado + Arranque	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
Rozamiento apoyos	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Vk (+)	-182.1	-133.9	-85.6	-37.4	10.9	59.2	112.6	218.9	301.4	383.8	466.3	548.7	631.1
Vk (-)	-588.7	-382.8	-314.0	-245.2	-176.5	-107.7	-40.2	22.1	71.0	119.2	167.5	215.8	264.0
Vk	-588.7	-382.8	-314.0	-245.2	-176.5	-107.7	112.6	218.9	301.4	383.8	466.3	548.7	631.1
Vd (+)	-4.3	18.9	42.2	65.5	88.7	112.0	165.7	318.0	434.4	550.8	667.3	783.7	900.1
Vd (-)	-842.8	-541.1	-445.2	-349.3	-253.4	-157.5	-86.2	-40.9	-17.7	5.6	28.9	52.1	75.4
Vd	-842.8	-541.1	-445.2	-349.3	-253.4	-157.5	165.7	318.0	434.4	550.8	667.3	783.7	900.1
Coef sc+	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Coef sc-	1.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Coef temp +	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Coef temp -	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

VIADUCTO DEL MANZANARES

ENFOLVENTE CORTANTES

20-sep-02

VIGA 2															
30.0	***31.0***	***32.0***	***32.0***	***32.5***	***33.0***	***33.0***	***35.3***	***37.5***	***39.8***	***42.0***	***42.0***	***42.5***	***43.0***	***44.0***	***45.0***
145.5	154.8	164.1	126.1	130.7	135.4	-22.2	-1.2	19.7	40.7	61.5	-190.8	-186.1	-181.4	-172.1	-162.8
185.3	175.3	185.3	185.3	190.3	195.3	-24.9	-2.4	20.1	42.6	65.1	-205.0	-200.0	-195.0	-185.0	-175.0
-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	98.2	98.2	98.2	98.2	98.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-18.8	-18.8	-18.8	-18.8	-18.8	-18.8	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	-286.6	-286.6	-286.6	-286.6	-286.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	-314.1	-314.1	-314.1	-314.1	-314.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
233.2	245.4	257.6	257.6	263.7	311.7	183.3	183.3	190.7	218.2	261.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-242.0	-140.0	-132.1	-104.7	-77.2	-320.6	-281.4	-275.3	-263.1	-250.9
24.1	25.6	27.1	27.1	27.8	28.5	16.1	16.1	16.1	19.4	22.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-19.7	-16.4	-13.1	-13.1	-13.1	-30.0	-29.2	-28.5	-27.0	-25.6
5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	-44.4	-44.4	-44.4	-44.4	-44.4	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2
23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	-195.0	-195.0	-195.0	-195.0	-195.0	-195.9	53.0	53.0	53.0	53.0
1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	-12.0	-12.0	-12.0	-12.0	-12.0	-12.9	3.3	3.3	3.3	3.3
631.1	664.1	697.1	659.0	675.5	733.9	449.6	493.0	543.8	618.0	708.1	-330.9	-321.3	-311.6	-292.3	-273.0
264.0	283.3	302.6	264.6	274.2	283.9	-669.0	-562.4	-512.3	-451.8	-380.9	-647.2	-613.6	-599.9	-572.4	-544.9
631.1	664.1	697.1	659.0	675.5	733.9	-669.0	-562.4	543.8	618.0	708.1	-647.2	-613.6	-599.9	-572.4	-544.9
900.1	946.7	993.2	941.8	965.1	1051.3	722.8	743.8	809.7	914.5	1043.1	-93.5	-88.8	-84.2	-74.9	-65.6
75.4	84.7	94.0	55.9	60.5	65.2	-996.4	-843.1	-808.4	-762.0	-699.3	-911.5	-862.5	-843.3	-805.0	-766.6
900.1	946.7	993.2	941.8	965.1	1051.3	-996.4	-843.1	809.7	914.5	1043.1	-911.5	-862.5	-843.3	-805.0	-766.6
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

VIADUCTO DEL MANZANARES
ENFOLVENTE CORTANTES
20-sep-02

VIGA 3															
45.0	***47.5***	***50.0***	***52.5***	***55.0***	***57.5***	***60.0***	***62.5***	***65.0***	***67.5***	***70.0***	***72.5***	***75.0***	***77.5***	***80.0***
-162.8	-139.6	-116.3	-93.0	-69.8	-46.5	-23.3	0.0	23.3	46.5	69.8	93.0	116.3	139.6	162.8
-150.0	-125.0	-100.0	-75.0	-50.0	-25.0	0.0	25.0	50.0	75.0	100.0	125.0	150.0	175.0	185.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	37.2	67.8	98.3	128.8	159.3	189.9	220.4	250.9	263.1
-220.4	-189.9	-159.3	-128.8	-98.3	-67.8	-37.7	-37.7	-37.7	-37.7	-37.7	-37.7	-37.7	-37.7	-37.7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	7.3	11.0	14.6	18.3	21.9	25.6	27.0
-21.9	-18.3	-14.6	-11.0	-7.3	-3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2
53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0
3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
-248.0	-199.7	-151.5	-103.2	-54.9	-6.7	76.3	158.8	241.2	323.6	406.1	488.5	571.0	653.4	700.3
-499.4	-430.6	-361.8	-293.0	-224.3	-155.5	-87.0	-38.8	9.5	57.8	106.0	154.3	202.5	250.8	284.1
-499.4	-430.6	-361.8	-293.0	-224.3	-155.5	-87.0	158.8	241.2	323.6	406.1	488.5	571.0	653.4	700.3
-65.6	-42.3	-19.1	4.2	27.5	50.7	126.1	234.4	350.8	467.2	583.6	700.1	816.5	932.9	998.3
-702.1	-606.2	-510.3	-414.3	-318.4	-222.5	-127.1	-95.7	-72.4	-49.1	-25.9	-2.6	20.7	43.9	67.2
-702.1	-606.2	-510.3	-414.3	-318.4	-222.5	-127.1	234.4	350.8	467.2	583.6	700.1	816.5	932.9	998.3
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

1) ARMADO DE LOSA

1.1-FLEXIÓN TRANSVERSAL

Se descompone la flexión transversal en una flexión localizada calculada mediante un modelo de viga continua apoyada en las almas, y una flexión general resuelta con un modelo de emparrillado plano. Al final del anejo se incluyen los resultados de ambos modelos.

Cargas aplicadas:

- PESO PROPIO VUELO: Actúa sobre la placa de encofrado perdido
- CARGAS MUERTAS: (Valores por viga)

  Imposta + Barandilla; P = 0.62 t/m

  Barrera contra viento; P = 1.0 t/m

  Conductos + murete + postes; P = 0.575 t/m

  Vias y traviesas; P = 0.64 T/m

  Balasto máx; P = 1.3156 t/m²

  Balasto mín; P = 0.7084 t/m²
- SOBRECARGA EN PASEOS: P = 0,5 t/m² en cada paseo
- SOBRECARGA FERROVIARIA: Tren UIC x 1,21 en 1 ó 2 vías ripadas

Cálculo en situación persistente o transitoria

Armado vuelos:

(Momento positivo sobre placas de encofrado perdido)

Momento negativo: Md = 14.71 m·t/ml → Anec = 19.6 cm2 /m Adispuesta = ϕ20 / 0,15

Armado resto losa:

Momento positivo: Md = 14.83 m·t/ml → Anec = 12.87 cm2 /m Adispuesta = ϕ20 / 0,15

Momento negativo: Md = 12.16 m·t/ml → Anec = 10.01 cm2 /m Adispuesta = ϕ16 / 0,20

Cálculo en situación persistente o transitoria

Cargas accidentales aplicadas (situación I de descarrilamiento): 2 cargas de 6.05 t/m separadas el ancho de la vía en un área equivalente a 1,5 veces el ancho de la vía a cada lado del eje de la misma y en la posición más desfavorable en un ancho de 6,4m; es decir, que una carga se encontrará a 2.35 + 1.5 * 1.435 = 4.5025 m del eje del tablero y otra a 4.5025-1.435 = 3.0675 m

Mk+ = 4.76 m·t/ml < Mdtren + = 12.05 m t/ml⇒ Vale la armadura dispuesta

Mk - = 7.75 m·t/ml < Mdtren - = 12.89⇒ Vale la armadura dispuesta

1.2-FLEXIÓN LONGITUDINAL

Cálculo en E.L.U. (rotura)

Nota: sólo se calculan las secciones con momento negativo, en el resto de secciones se dispone armadura mínima ϕ16/0,15

ARMADURA LONGITUDINAL DE LA LOSA

VANOS HIPERESTÁTICOS

Distancia al estribo 1	12.10	14.60	17.10	19.60	22.10	24.60	27.10	29.10	30.10	33.00
Md - (kg decalera un canto)	-88	-501	-1056	-1730	-2526	-3475	-4900	-6409	-7190	-7190
H_{total} (m)	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88
Ancho fondo (m)	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
Espesor de fondo (m)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.30	0.35	0.35	0.35
Espesor total de almas (m)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Inercia (m 4)	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605
Area (m 2)	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652
V_a	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008
W_a (m3)	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577
Armadura activa (cm2)	58.90	58.90	89.50	147.80	217.20	327.50	433.60	572.00	649.40	566.70
Espesor del bloque de compresiones (m)	0.156	0.156	0.193	0.251	0.317	0.437	0.529	0.579	0.735	0.572
Armadura pasiva (cm2)	81.12	81.12	117.55	176.14	227.42	233.76	233.76	233.76	233.76	233.76
Armadura mínima (cm2)	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26
Armadura activa equiv. (cm2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Armadura pasiva equiv. (cm2)	102.26	102.26	117.55	176.14	227.42	327.50	433.60	572.00	649.40	566.70
Armadura pasiva equiv. dispuesta (cm2)	102.26	102.26	117.55	176.14	227.42	327.50	433.60	572.00	649.40	566.70

Recubrimiento: 7 cm

fypk =	5100	Kg/cm2	γ_s = 1.15	*fypd* =	4434.78
fyak =	17100	Kg/cm2			
fck =	500	Kg/cm3	γ_c = 1.50	*fcd* =	333.33
	(viga)				

VANOS HIPERESTÁTICOS

Distancia al estribo 1	35.90	38.20	40.40	42.70	44.90	44.90	45.90	47.90	50.40	52.90	55.40
Md - (kg decalera un canto)	-6353	-4845	-4245	-5468	-7228	-7943	-5923	-5017	-2914	-1582	-678
H_{total} (m)	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88
Ancho fondo (m)	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
Espesor de fondo (m)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Espesor total de almas (m)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Inercia (m 4)	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605
Area (m 2)	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652
V_a	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008
W_a (m3)	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577	3.577
Armadura activa (cm2)	566.70	427.10	372.60	484.10	653.50	735.30	622.00	444.50	253.70	135.00	58.90
Espesor del bloque de compresiones (m)	0.572	0.432	0.392	0.480	0.749	1.050	0.667	0.546	0.338	0.239	0.156
Armadura pasiva (cm2)	233.76	233.76	233.76	233.76	233.76	233.76	233.76	233.76	233.76	164.49	81.12
Armadura mínima (cm2)	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26	102.26
Armadura activa equiv. (cm2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Armadura pasiva equiv. (cm2)	566.70	427.10	372.60	484.10	653.50	735.30	622.00	444.50	253.70	164.49	102.26
Armadura pasiva equiv. dispuesta (cm2)	566.70	427.10	372.60	484.10	653.50	735.30	622.00	444.50	253.70	164.49	102.26

Recubrimiento: 7 cm

fypk =	5100	Kg/cm2	γ_s = 1.15	*fypd* =	4434.78
fyak =	17100	Kg/cm2			
fck =	500	Kg/cm3	γ_c = 1.50	*fcd* =	333.33

2) ARMADO DE VIGA

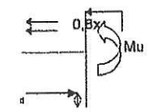
CÁLCULO A ROTURA, flexión positiva en sección final

Tipo de cable: 0.6"

fypk (kg/cm2): 17100 | fysk (kg/cm2): 5100

γ : 1.15

fypd (kg/cm2): 14869.57 | fysd (kg/cm2): 4434.78



Ancho de losa eficaz: 5.6 m

Espesor medio de losa: 0.272 m

fck: 250 kg/cm2

fcd: 166.67 kg/cm2

	VIGA 1						
Sección:	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
hviga	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600
Arm. Activa							
Fila 1 Nº cables	48	72	108	108	108	72	48
$d_{int.}$	0.400	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.400
Fila 2 Nº cables							
$d_{int.}$							
Fila 3 Nº cables							
$d_{int.}$							
Arm. Pasiva							
Fila 1 A (cm2)				16.59			
$d_{int.}$				0.04			
Fila 2 A (cm2)							
$d_{int.}$							
Ap, compr. (cm2)							
$d_{sup.}$							
C_p							
T	999.23	1498.85	2248.28	2321.84	2248.28	1498.85	999.23
0,8x	0.126	0.189	0.283	0.293	0.283	0.189	0.126
Mu	2407.18	4013.23	5913.65	6100.80	5913.65	4013.23	2407.18
Md (+)	0.00	3136.90	5168.80	6095.90	5564.40	3776.50	1544.60
	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)

	VIGA 2								
Sección:	*30.00*	*33.00*	*33.00*	*35.30*	*37.50*	*39.80*	*42.00*	*42.00*	*45.00*
hviga	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600
Arm. Activa									
Fila 1 Nº cables	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fila 1 $d_{inf.}$	0.100	0.100	0.300	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
Fila 2 Nº cables									
Fila 2 $d_{inf.}$									
Fila 3 Nº cables									
Fila 3 $d_{inf.}$									
Arm. Pasiva									
Fila 1 A (cm2)	101.49	101.49	101.49	29.48	29.48	29.48	118.09	118.09	118.09
Fila 1 $d_{inf.}$	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Fila 2 A (cm2)	29.48	29.48	29.48	16.59	16.59	16.59	75.56	75.56	75.56
Fila 2 $d_{inf.}$	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
Ap, compr. (cm2)									
$d_{sup.}$									
C_p									
T	580.84	580.84	580.84	204.30	204.30	204.30	858.78	858.78	858.78
0,8x	0.073	0.073	0.073	0.026	0.026	0.026	0.108	0.108	0.108
Mu	1588.37	1588.37	1588.37	556.09	556.09	556.09	2295.12	2295.12	2295.12
Md (+)	1544.60	781.60	916.50	-20.20	-329.50	517.60	1557.40	1269.40	2120.20
	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)

	VIGA 3						
Sección:	*45.00*	*47.50*	*50.00*	*55.00*	*57.50*	*60.00*	*62.50*
hviga	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600
Arm. Activa							
Fila 1 Nº cables	48	48	96	120	120	120	120
Fila 1 $d_{inf.}$	0.400	0.100	0.300	0.100	0.100	0.100	0.100
Fila 2 Nº cables							
Fila 2 $d_{inf.}$							
Fila 3 Nº cables							
Fila 3 $d_{inf.}$							
Arm. Pasiva							
Fila 1 A (cm2)	16.59	16.59	16.59	16.59	16.59	16.59	16.59
Fila 1 $d_{inf.}$	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Fila 2 A (cm2)	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52	11.52
Fila 2 $d_{inf.}$	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
Ap, compr. (cm2)							
$d_{sup.}$							
C_p							
T	1123.88	1123.88	2123.12	2622.74	2622.74	2622.74	2622.74
0,8x	0.142	0.142	0.268	0.331	0.331	0.331	0.331
Mu	2729.71	3029.48	5195.18	6830.38	6830.38	6830.38	6830.38
Md (+)	2120.20	2916.70	3961.20	5496.90	6006.80	6313.70	6344.30
	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)	VALE (Mu > Md)

CÁLCULO A CORTANTE Y TORSIÓN VIGA 1

fck: 5000 t/m2 γc: 1.5
fcd: 3333.3 t/m2
f1cd: 2000.0 t/m2

fyk: 51000 t/m2
fpk: 171000 t/m2 γs: 1.15
fyd: 40000 t/m2

Tensión de tesado inicial (t/m2): 140000 t/m2
Tipo de cable: 0.6"

Cuantía mínima de cortante: 8.33 cm2/m

VIGA 1. CORTANTE

Distancia al estribo (m)	Área	d	bo	As,eqv. traccionada (cm2)	Nd (t)	ρ	cotgθ	z	σ'cd (t/m2)	ξ	Vu1 (t)	Vcu (t)	Vd (t)	Vrd (t)	As (cm2/m)
0.00	3.65	2.80	0.5	*225.32*	910	0.016	1.09	2.52	249.315	1.2673	1394.82	76.60	842.8	842.8	69.74
					765		1.09		209.95		1394.82	76.60		842.8	70.38
5.00	3.65	2.80	0.44	*337.98*	1365	0.020	1.31	2.52	373.973	1.2673	1188.41	3.36	445.2	445.2	33.46
					1149		1.31		314.924		1188.41	14.27		445.2	32.63
10.00	3.65	2.80	0.44	*506.96*	2047	0.020	1.46	2.52	560.822	1.2673	1148.75	-31.17	253.4	253.4	19.34
					1724		1.45		472.271		1148.75	-14.81		253.4	18.35
15.00	3.65	2.80	0.44	*506.96*	2047	0.020	1.49	2.52	560.822	1.2673	1140.14	-31.17	165.4	165.4	13.09
					1724		1.48		472.271		1140.14	-14.81		165.4	12.08
20.00	3.65	2.80	0.44	*506.96*	2047	0.020	1.43	2.52	560.822	1.2673	1157.19	-31.17	343.4	343.4	25.99
					1724		1.42		472.271		1157.19	-14.81		343.4	25.03
25.00	3.65	2.80	0.44	*337.98*	1365	0.020	1.24	2.52	373.973	1.2673	1204.04	3.36	557.3	557.3	44.32
					1149		1.24		314.924		1204.04	14.27		557.3	43.45
30.00	3.65	2.80	0.5	*567.00*	910	0.020	1.02	2.52	249.315	1.2673	1399.73	29.99	900.1	900.1	84.63
					766		1.01		209.95		1399.73	38.26		900.1	84.65

CÁLCULO A CORTANTE Y TORSIÓN VIGA 2

fck: 5000 t/m2	γc: 1.5		
fcd: 3333.3 t/m2			
f1cd: 2000.0 t/m2			
fyk: 51000 t/m2		Tensión de tesado inicial (t/m2): 140000 t/m2	
fpk: 171000 t/m2	γs: 1.15	Tipo de cable: 0.6"	
fyd: 40000 t/m2			

Cuantía mínima de cortante: 8.33 cm2/m

VIGA 2. CORTANTE

Distancia al estribo (m)	Área	d	bo	As,eqv. traccionada (cm2)	Nd (t)	ρ	cotgθ	z	σ'cd (t/m2)	ζ	Vu1 (t)	Vcu (t)	Vd (t)	Vrd (t)	As (cm2/m)
30.00	3.65	2.80	0.5	572.00	718	0.020	1.74	2.52	196.712	1.2673	1209.65	41.04	900.1	900.1	48.98
					605		1.64		165.652		1209.65	47.56		900.1	51.57
32.00	3.65	2.80	0.5	650.00	718	0.020	1.66	2.52	196.712	1.2673	1237.62	41.04	993.2	993.2	56.90
					605		1.56		165.652		1237.62	47.56		993.2	60.14
33.00-	3.65	2.80	0.5	650.00	718	0.020	1.65	2.52	196.712	1.2673	1237.62	41.04	1051.3	1051.3	60.38
					605		1.58		165.652		1237.62	47.56		1051.3	63.83
33.00+	3.65	2.80	0.5	567.00	718	0.020	1.68	2.52	196.712	1.2673	1230.64	41.04	996.4	996.4	56.42
					605		1.58		165.652		1230.64	47.56		996.4	59.58
35.30	3.65	2.80	0.5	567.00	718	0.020	1.69	2.52	196.712	1.2673	1227.15	41.04	843.1	843.1	47.08
					605		1.59		165.652		1227.15	47.56		843.1	49.64
39.80	3.65	2.80	0.5	728.00	718	0.020	1.66	2.52	196.712	1.2673	1237.62	41.04	814.5	814.5	46.22
					605		1.56		165.652		1237.62	47.56		814.5	48.77
42.00-	3.65	2.80	0.5	654.00	718	0.020	1.62	2.52	196.712	1.2673	1251.52	41.04	1043.1	1043.1	61.36
					605		1.52		165.652		1251.52	47.56		1043.1	64.98
42.00+	3.65	2.80	0.5	735.00	718	0.020	1.59	2.52	196.712	1.2673	1261.87	41.04	911.5	911.5	54.31
					605		1.49		165.652		1261.87	47.56		911.5	57.52
43.00	3.65	2.80	0.5	622.00	718	0.020	1.65	2.52	196.712	1.2673	1241.10	41.04	843.3	843.3	48.24
					605		1.54		165.652		1241.10	47.56		843.3	51.26
45.00	3.65	2.80	0.5	445.00	718	0.020	1.74	2.52	196.712	1.2673	1209.65	41.04	766.6	766.6	41.37
					605		1.64		165.652		1209.65	47.56		766.6	43.50

CÁLCULO A CORTANTE Y TORSIÓN VIGA 3

fck: 5000 t/m2	γc: 1.5		
fcd: 3333.3 t/m2			
f1cd: 2000.0 t/m2			
fyk: 51000 t/m2		Tensión de tesado inicial (t/m2): 140000 t/m2	
fpk: 171000 t/m2	γs: 1.15	Tipo de cable: 0.6"	
fyd: 40000 t/m2			

Cuantía mínima de cortante: 8.33 cm2/m

VIGA 3. CORTANTE

Distancia al estribo (m)	Área	d	bo	As,eqv. traccionada (cm2)	Nd (t)	ρ	cotgθ	z	σ'cd (t/m2)	ζ	Vu1 (t)	Vcu (t)	Vd (t)	Vrd (t)	As (cm2/m)
45.00	3.65	2.80	0.5	225.32	1344	0.016	1.07	2.52	368.219	1.2673	1396.80	-0.73	702.1	702.1	65.16
					1132		1.06		310.079		1396.80	11.48		702.1	64.64
50.00	3.65	2.80	0.5	450.64	2016	0.020	1.29	2.52	552.329	1.2673	1355.80	-33.64	510.3	510.3	41.83
					1698		1.28		465.119		1355.80	-15.33		510.3	40.74
55.00	3.65	2.80	0.5	563.29	2912	0.020	1.49	2.52	797.808	1.2673	1295.61	-85.19	318.4	318.4	25.87
					2452		1.48		671.839		1295.61	-58.74		318.4	25.28
60.00	3.65	2.80	0.5	563.29	2912	0.020	1.56	2.52	797.808	1.2673	1265.30	-85.19	127.1	127.1	13.33
					2452		1.57		671.839		1265.30	-58.74		127.1	11.74

CÁLCULO A RASANTE (redistribución plástica)

$f_{y\alpha,d}$ =	40000 t/m2	(armadura de cosido)	
f_{yk} =	171000 t/m2	(cables de pretensado)	Área de los cables = 1.4 cm2
γ =	1.15		
f_{yk} =	51000 t/m2	(armadura pasiva)	
γ =	1.15		
coef. μ superficie de contacto viga-losa:	0.9		
f_{ck} =	5000 t/m2	(hormigón viga)	
γ =	1.5		
f_{ck} =	3000 t/m2	(hormigón losa)	
γ =	1.5		

(Vano 1)

ZONA 1: *Estribo 1* - *Máx Mf(+)*

Mfd- (apoyo) = 0.0 mt en x = 0.0 m

Mfd+ (máx) = 6095.9 mt en x = 15.0 m

APOYO

$W_{est.}$ = 0 cm2 (para el momento de cálculo solicitante según el prontuario)

T_d = **0.0** t

C.D.V (o de máx Mf+)

nº de cables existentes abajo: 108

T_u = 2248.3

Mu = 6100.8 mt

(cálculo a rotura)

T_d (= T_u x Md/M_u) = **2246.5** t

RASANTE INFERIOR [$A_s = (T_d(-) + T_d(+))/f_{y\alpha,d}$]

$A_{s,est.}$ = **561.6** cm2

RASANTE SUPERIOR [$A_s = (T_d(-) + T_d(+))/\mu^* f_{y\alpha,d}$]

$A_{s,est.}$ = **624.0** cm2

CÁLCULO A CORTANTE Y TORSIÓN VIGA 2

fck: 5000 t/m2	γc: 1.5		
fcd: 3333.3 t/m2			
f1cd: 2000.0 t/m2			
fyk: 51000 t/m2		Tensión de tesado inicial (t/m2): 140000 t/m2	
fpk: 171000 t/m2	γs: 1.15	Tipo de cable: 0.6"	
fyd: 40000 t/m2			

Cuantía mínima de cortante: 8.33 cm2/m

VIGA 2. CORTANTE

Distancia al estribo (m)	Área	d	bo	As,eqv. traccionada (cm2)	Nd (t)	ρ	cotgθ	z	σ'cd (t/m2)	ζ	Vu1 (t)	Vcu (t)	Vd (t)	Vrd (t)	As (cm2/m)	
30.00	3.65	2.80	0.5	572.00	718	0.020	1.74	2.52	196.712	1.2673	1209.65	41.04	900.1	900.1	48.98	
					605		1.64		165.652		1209.65	47.56		900.1	51.57	
32.00	3.65	2.80	0.5	650.00	718	0.020	1.66	2.52	196.712	1.2673	1237.62	41.04	993.2	993.2	56.90	
					605		1.56		165.652		1237.62	47.56		993.2	60.14	
33.00-	3.65	2.80	0.5	650.00	718	0.020	1.65	2.52	196.712	1.2673	1237.62	41.04	1051.3	1051.3	60.38	
					605		1.58		165.652		1237.62	47.56		1051.3	63.83	
33.00+	3.65	2.80	0.5	567.00	718	0.020	1.68	2.52	196.712	1.2673	1230.64	41.04	996.4	996.4	56.42	
					605		1.58		165.652		1230.64	47.56		996.4	59.58	
36.30	3.65	2.80	0.5	567.00	718	0.020	1.69	2.52	196.712	1.2673	1227.15	41.04	843.1	843.1	47.08	
					605		1.59		165.652		1227.15	47.56		843.1	49.64	
39.80	3.65	2.80	0.5	728.00	718	0.020	1.66	2.52	196.712	1.2673	1237.62	41.04	814.5	814.5	46.22	
					605		1.56		165.652		1237.62	47.56		814.5	48.77	
42.00-	3.65	2.80	0.5	654.00	718	0.020	1.62	2.52	196.712	1.2673	1251.52	41.04	1043.1	1043.1	61.36	
					605		1.52		165.652		1251.52	47.56		1043.1	64.98	
42.00+	3.65	2.80	0.5	735.00	718	0.020	1.59	2.52	196.712	1.2673	1261.87	41.04	911.5	911.5	54.31	
					605		1.49		165.652		1261.87	47.56		911.5	57.52	
43.00	3.65	2.80	0.5	622.00	718	0.020	1.65	2.52	196.712	1.2673	1241.10	41.04	843.3	843.3	48.24	
					605		1.54		165.652		1241.10	47.56		843.3	51.26	
45.00	3.65	2.80	0.5	445.00	718	0.020	1.74	2.52	196.712	1.2673	1209.65	41.04	766.6	766.6	41.37	
					605		1.64		165.652		1209.65	47.56		766.6	43.50	

CÁLCULO A CORTANTE Y TORSIÓN VIGA 3

fck: 5000 t/m2	γc: 1.5		
fcd: 3333.3 t/m2			
f1cd: 2000.0 t/m2			
fyk: 51000 t/m2		Tensión de tesado inicial (t/m2): 140000 t/m2	
fpk: 171000 t/m2	γs: 1.15	Tipo de cable: 0.6"	
fyd: 40000 t/m2			

Cuantía mínima de cortante: 8.33 cm2/m

VIGA 3. CORTANTE

Distancia al estribo (m)	Área	d	bo	As,eqv. traccionada (cm2)	Nd (t)	ρ	cotgθ	z	σ'cd (t/m2)	ζ	Vu1 (t)	Vcu (t)	Vd (t)	Vrd (t)	As (cm2/m)	
45.00	3.65	2.80	0.5	225.32	1344	0.016	1.07	2.52	368.219	1.2673	1396.80	-0.73	702.1	702.1	65.16	
					1132		1.06		310.079		1396.80	11.48		702.1	64.64	
50.00	3.65	2.80	0.5	450.64	2016	0.020	1.29	2.52	552.329	1.2673	1355.80	-33.64	510.3	510.3	41.83	
					1698		1.28		465.119		1355.80	-15.33		510.3	40.74	
55.00	3.65	2.80	0.5	563.29	2912	0.020	1.49	2.52	797.808	1.2673	1295.61	-85.19	318.4	318.4	26.87	
					2452		1.48		671.839		1295.61	-58.74		318.4	25.28	
60.00	3.65	2.80	0.5	563.29	2912	0.020	1.58	2.52	797.808	1.2673	1265.30	-85.19	127.1	127.1	13.33	
					2452		1.57		671.839		1265.30	-58.74		127.1	11.74	

CÁLCULO A RASANTE (redistribución plástica)

$f_{y\alpha,d}$ = 40000 t/m2 (armadura de cosido)

f_{yk} = 171000 t/m2 (cables de pretensado)
γ = 1.15
Área de los cables = 1.4 cm2

f_{yk} = 51000 t/m2 (armadura pasiva)
γ = 1.15

coef. μ superficie de contacto viga-losa: 0.9

f_{ck} = 5000 t/m2 (hormigón viga)
γ = 1.5

f_{ck} = 5000 t/m2 (hormigón losa)
γ = 1.5

(Vano 1)

ZONA 1: *Estribo 1* - *Máx Mf(+)*

Mfd- (apoyo) = 0.0 mt en x = 0.0 m
Mfd+ (máx) = 6095.9 mt en x = 15.0 m

APOYO

$W_{est.}$ = 0 cm2 (para el momento de cálculo solicitante según el prontuario)

T_d = **0.0** t

C.D.V (o de máx Mf+)

nº de cables existentes abajo: 108

T_u = 2248.3

Mu = 6100.8 mt
(cálculo a rotura)

T_d (= T_u x M_d/M_u) = **2246.5** t

RASANTE INFERIOR [$A_s = (T_d(-) + T_d(+))/f_{y\alpha,d}$]

$A_{s,est.}$ = **561.6** cm2

RASANTE SUPERIOR [$A_s = (T_d(-) + T_d(+))/\mu * f_{y\alpha,d}$]

$A_{s,est.}$ = **624.0** cm2

(Vano 1)

ZONA 2: *Máx Mf(+)* - *Pila 1*

Mfd- (máx) = 4824.3 mt en x = 15.0 m
Mfd- (apoyo) = -7189.7 mt en x = 33.0 m

C.D.V (o de máx Mf+)

nº de cables existentes abajo: 108
T_u = 2248.3
Mu = 6100.8 mt
(cálculo a rotura)

T_d (= T_u x M_d/M_u) = **1777.9** t

APOYO

$W_{est.}$ = 566.7 cm2 (para el momento de cálculo solicitante según el prontuario)

T_d = **2513.2** t

RASANTE INFERIOR [$A_s = (T_d(-) + Td(+))/f_{y\alpha,d}$]
$A_{s,est.}$ = **1072.8** cm2

RASANTE SUPERIOR [$A_s = (T_d(-) + Td(+))/\mu * f_{y\alpha,d}$]
$A_{s,est.}$ = **1192.0** cm2

(Pila 1)

ZONA 3: *Pila 1* - *Máx Mf(+)*

Mfd- (apoyo) = -7189.7 mt en x = 0.0 m
Mfd- (máx) = -2968.0 mt en x = 4.5 m

APOYO

$W_{est.}$ = 194.1 cm2 (Diferencia de armaduras)
T_d = **860.8** t

C.D.V (o de máx Mf+)

nº de cables existentes abajo: 0
T_u = 0.0

RASANTE INFERIOR [$A_s = (T_d(-) + Td(+))/f_{y\alpha,d}$]
$A_{s,est.}$ = **215.2** cm2

RASANTE SUPERIOR [$A_s = (T_d(-) + Td(+))/\mu * f_{y\alpha,d}$]
$A_{s,est.}$ = **239.1** cm2

(Pila 1)

ZONA 4: *Máx Mf(+)* - *Pila 2*

Mfd- (máx) = -2968.0 mt en x = 0.0 m
Mfd- (apoyo) = -7227.5 mt en x = 4.5 m

C.D.V (o de máx Mf+)

nº de cables existentes abajo: 0
T_u = 0.0

APOYO

$W_{est.}$ = 362.7 cm2 (Diferencia de armaduras)

T_d = **1608.5** t

RASANTE INFERIOR [$A_s = (T_d(-) + Td(+))/f_{y\alpha,d}$]
$A_{s,est.}$ = **402.1** cm2

RASANTE SUPERIOR [$A_s = (T_d(-) + Td(+))/\mu * f_{y\alpha,d}$]
$A_{s,est.}$ = **446.8** cm2

(Vano 2)

ZONA 5: *Pila 2* - *Máx Mf(+)*

Mfd- (apoyo) = -7227.5 mt en x = 0.0 m
Mfd- (máx) = 5961.3 mt en x = 20.5 m

APOYO

$W_{est.}$ = 735.3 cm2
T_d = **3260.9** t

C.D.V (o de máx Mf+)

nº de cables existentes abajo: 120
T_u = 2498.1
Mu = 6830.4 mt
(cálculo a rotura)

T_d (= T_u x M_d/M_u) = **2180.2** t

RASANTE INFERIOR [$A_s = (T_d(-) + Td(+))/f_{y\alpha,d}$]
$A_{s,est.}$ = **1360.3** cm2

RASANTE SUPERIOR [$A_s = (T_d(-) + Td(+))/\mu * f_{y\alpha,d}$]
$A_{s,est.}$ = **1511.4** cm2

ARMADURA DISPUESTA (RASANTE INFERIOR)

ZONA 1 $A_{s,est.}$ = **280.8** cm2 (longitud del tramo = 15.0 m)

de	a	A_s (cm2/m)	A_s parcial	A_s acum.
-0.5	5.0	30.16	165.88	165.88
5.0	10.0	20.94	104.70	270.58
10.0	15.0	20.94	104.70	375.28

ZONA 2 $A_{s,est.}$ = **536.4** cm2 (longitud del tramo = 18.0 m)

de	a	A_s (cm2/m)	A_s parcial	A_s acum.
15.0	20.0	20.94	104.70	104.70
20.0	25.0	25.55	127.75	232.45
25.0	30.0	30.16	150.80	383.25
30.0	33.0	53.60	160.80	544.05

ZONA 3 $A_{s,est.}$ = **107.6** cm2 (longitud del tramo = 4.5 m)

de	a	A_s (cm2/m)	A_s parcial	A_s acum.
33.0	35.0	53.60	107.20	107.20
35.0	37.5	30.16	75.40	182.60

ZONA 4 $A_{s,est.}$ = **201.1** cm2 (longitud del tramo = 4.5 m)

de	a	A_s (cm2/m)	A_s parcial	A_s acum.
37.5	40.0	30.16	75.40	75.40
40.0	42.0	64.07	128.14	203.54

ZONA 5 $A_{s,est.}$ = **680.1** cm2 (longitud del tramo = 20.5 m)

de	a	A_s (cm2/m)	A_s parcial	A_s acum.
42.0	45.0	64.08	192.24	192.24
45.0	50.0	53.60	268.00	460.24
50.0	55.0	30.16	150.80	611.04
55.0	60.0	20.94	104.70	715.74
60.0	62.5	20.94	52.35	768.09

COMPROBACIÓN DE ARMADURA DISPUESTA (RASANTE SUPERIOR)

ZONA 1 $A_{s,est.}$ = **312.0** cm2 (longitud del tramo = 15.0 m)

de	a	A_s (cm2/m)	A_s parcial	A_s acum.
-0.5	5.0	74.54	409.97	409.97
5.0	10.0	41.88	209.40	619.37
10.0	15.0	20.94	104.70	724.07

ZONA 2 $A_{s,est.}$ = **596.0** cm2 (longitud del tramo = 18.0 m)

de	a	A_s (cm2/m)	A_s parcial	A_s acum.
15.0	20.0	30.16	150.80	150.80
20.0	25.0	51.10	255.50	406.30
25.0	30.0	90.87	454.35	860.65
30.0	33.0	68.68	206.04	1066.69

ZONA 3 $A_{s,est.}$ = **119.6** cm2 (longitud del tramo = 4.5 m)

de	a	A_s (cm2/m)	A_s parcial	A_s acum.
33.0	35.0	68.68	137.36	137.36
35.0	37.5	53.60	134.00	271.36

ZONA 4 $A_{s,est.}$ = **223.4** cm2 (longitud del tramo = 4.5 m)

de	a	A_s (cm2/m)	A_s parcial	A_s acum.
37.5	40.0	53.60	134.00	134.00
40.0	42.0	68.68	137.36	271.36

ZONA 5 $A_{s,est.}$ = **755.7** cm2 (longitud del tramo = 20.5 m)

de	a	A_s (cm2/m)	A_s parcial	A_s acum.
42.0	45.0	68.68	206.04	206.04
45.0	50.0	68.68	343.40	549.44
50.0	55.0	41.88	209.40	758.84
55.0	60.0	30.16	150.80	909.64
60.0	62.5	20.94	52.35	961.99

3) CÁLCULO DE REACCIONES

REACCIONES PESO PROPIO TABLERO (Según fases constructivas)

Pilas 8 y 11 Rv = 130.1 T

Pilas 9 y 10 (pilas en V):

Rv = 450.17 T

Rx = 14.51 T

Mz = - 13.65 mT (sentido antihorario)

REACCIONES

Nudo	FX(T)	FY(T)	MZ(mT)
cm=Cargasmuertas máx			
Pila 8	0.00	117.34	0.00
Pila 11	0.00	117.34	0.00
Pila 9	15.36	434.54	11.24
Pila 10	-15.36	434.54	-11.24
SUMA	0.00	1103.75	0.00
p1=Sobrecarga Paseos 1			
Pila 8	0.00	12.71	0.00
Pila 11	0.00	12.71	0.00
Pila 9	-12.76	20.10	-12.68
Pila 10	12.76	20.10	12.68
SUMA	0.00	65.63	0.00
p2=Sobrecarga Paseos 2			
Pila 8	0.00	-1.09	0.00
Pila 11	0.00	-1.09	0.00
Pila 9	14.28	22.96	13.80
Pila 10	-14.28	22.96	-13.80
SUMA	0.00	43.75	0.00
p3=Sobrecarga Paseos 3			
Pila 8	0.00	-0.05	0.00
Pila 11	0.00	-0.05	0.00
Pila 9	-0.04	8.80	-0.09
Pila 10	0.04	8.80	0.09
SUMA	0.00	17.50	0.00

NOTAS:

- Las reacciones de carga permanente mínima son las mismas que las máximas multiplicando por el factor 0,6693

- Las tres hipótesis de sobrecarga de paseos se pueden combinar como p1; p2; p3; p1+p2 ó p1+p2-p3

- Todas las reacciones corresponden a 1 pila (medio tablero)

gr=Gradiente térmico 10º			
Pila 8	0.00	15.77	0.00
Pila 11	0.00	15.77	0.00
Pila 9	17.14	-15.77	16.39
Pila 10	-17.14	-15.77	-16.39
SUMA	0.00	0.00	0.00
re=Retracción + Fluencia Tablero			
Pila 8	0.00	-23.15	0.00
Pila 11	0.00	-23.15	0.00
Pila 9	-189.25	23.15	351.12
Pila 10	189.25	23.15	-351.12
SUMA	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
di=Dilatación Térmica +/-25º tablero			
Pila 8	0.00	10.52	0.00
Pila 11	0.00	10.52	0.00
Pila 9	86.02	-10.52	-159.60
Pila 10	-86.02	-10.52	159.60
SUMA	0.00	0.00	0.00

NOTAS:

- Las reacciones de dilatación térmica corresponden a incremento de temperatura 25º. Para decremento se multiplicarán las reacciones por –1

- Todas las reacciones corresponden a 1 pila (medio tablero)

in=Interacción vía-tablero (1 vía todo cargado)			
Pila 8	0.00	-3.86	0.00
Pila 11	0.00	3.85	0.00
Pila 9	-50.04	-5.21	51.56
Pila 10	-49.96	5.22	51.43
SUMA	-100.00	0.00	102.99
fr=Frenado+ Arranque todo (2 vías)			
Pila 8	0.00	-13.46	0.00
Pila 11	0.00	13.42	0.00
Pila 9	-174.65	-18.17	179.96
Pila 10	-174.35	18.21	179.49
SUMA	-349.00	0.00	359.44
rz=Rozamiento Apoyos (1 vía)			
Pila 8	0.00	-0.96	0.00
Pila 11	0.00	0.96	0.00
Pila 9	-12.43	-1.29	12.81
Pila 10	-12.43	1.29	12.81
SUMA	-24.86	0.00	25.62

NOTAS:

- Todas las reacciones pueden ser iguales y de sentido contrario

- Las reacciones de interacción corresponden a 2 vías totalmente cargadas (reacciones por pila). Caso de ser una sólo 1 vía cargada se reducirían a la mitad. En caso de vías parcialmente cargadas habrán de afectarse por el factor correspondiente a la longitud cargada entre la longitud total (125m). Ver longitudes cargadas en hipótesis de tren.

- Las reacciones de frenado y arranque corresponden a 2 vías totalmente cargadas (reacciones por 2 pilas). Caso de ser una sólo 1 vía cargada se reducirían a la mitad. En caso de vías parcialmente cargadas habrán de afectarse por el factor correspondiente a la carga horizontal (2 T/m x long. Cargada + 3,3 T/m x Long cargada (máx 30m)) entre la carga total (349 T). Ver longitudes cargadas en hipótesis de tren.

- Las reacciones de rozamiento en apoyos corresponden a 1 pila (medio tablero)

NOTAS:

- Las reacciones de tren corresponden a 1 pila (medio tablero) con el tren de la UIC

- Para el caso de 2 trenes centrados y 1 tren ripado las cargas por pila son las que aparecen a continuación (en la pila contraria las reacciones serían la misma y cero respectivamente).

- Para el caso de 2 trenes ripados el reparto de reacciones será 115% para una pila y 85% para la contraria.

- Las cargas reflejadas no están afectadas del coeficiente de clasificación (α=1.21), ni del coeficiente de impacto (ϕ=1.076).

t1=Tren1				
Pila 8	0.00	139.81	0.00	
Pila 11	0.00	-4.45	0.00	
Pila 9	-68.49	231.16	-189.28	
Pila 10	68.49	22.27	-54.51	
SUMA	0.00	388.80	-243.79	Longitud cargada = 42.5m
t2=Tren2				
Pila 8	0.00	-13.37	0.00	
Pila 11	0.00	110.16	0.00	
Pila 9	68.73	244.33	164.87	
Pila 10	-68.73	367.68	36.44	
SUMA	0.00	708.80	201.30	Longitud cargada = 82.5m
t3=Tren3				
Pila 8	0.00	-1.67	0.00	
Pila 11	0.00	0.75	0.00	
Pila 9	-0.42	88.74	11.06	
Pila 10	0.42	40.98	12.62	
SUMA	0.00	128.80	23.68	Longitud cargada = 10m
t4=Tren4				
Pila 8	0.00	-9.93	0.00	
Pila 11	0.00	-9.98	0.00	
Pila 9	126.85	300.50	116.75	
Pila 10	-126.85	208.21	-126.74	
SUMA	0.00	488.80	-9.99	Longitud cargada = 50m

t5=Tren5				
Pila 8	0.00	105.11	0.00	
Pila 11	0.00	107.52	0.00	
Pila 9	13.87	401.97	22.05	
Pila 10	-13.87	354.20	1.57	
SUMA	0.00	968.80	23.62	Longitud cargada = 115m

t6=tren6				
Pila 8	0.00	106.94	0.00	
Pila 11	0.00	105.69	0.00	
Pila 9	13.87	404.48	-0.64	
Pila 10	-13.87	351.69	-21.12	
SUMA	0.00	968.80	-21.76	Longitud cargada = 115m

t7=tren7				
Pila 8	0.00	-10.74	0.00	
Pila 11	0.00	-10.74	0.00	
Pila 9	148.26	195.14	141.82	
Pila 10	-148.26	195.14	-141.82	
SUMA	0.00	368.80	0.00	Longitud cargada = 40m

t8=tren8				
Pila 8	0.00	105.49	0.00	
Pila 11	0.00	105.49	0.00	
Pila 9	31.60	378.91	25.87	
Pila 10	-31.60	378.91	-25.87	
SUMA	0.00	968.80	0.00	Longitud cargada = 115m

t9=tren9				
Pila 8	0.00	158.88	0.00	
Pila 11	0.00	-12.85	0.00	
Pila 9	68.94	368.21	-35.62	
Pila 10	-68.94	194.56	-164.73	
SUMA	0.00	708.80	-200.35	Longitud cargada = 82.5m

q0=tren10				
Pila 8	0.00	116.70	0.00	
Pila 11	0.00	116.19	0.00	
Pila 9	-117.84	232.54	-118.84	
Pila 10	117.84	183.37	115.35	
SUMA	0.00	648.80	-3.49	Longitud cargada = 75m

q1=tren11				
Pila 8	0.00	117.20	0.00	
Pila 11	0.00	116.08	0.00	
Pila 9	-121.31	273.35	-128.25	
Pila 10	121.31	182.17	113.93	
SUMA	0.00	688.80	-14.32	Longitud cargada = 80m

q2=tren12				
Pila 8	0.00	-11.46	0.00	
Pila 11	0.00	-8.69	0.00	
Pila 9	131.98	298.00	140.37	
Pila 10	-131.98	170.95	-114.00	
SUMA	0.00	448.80	26.37	Longitud cargada = 45m

q3=tren13				
Pila 8	0.00	105.30	0.00	
Pila 11	0.00	107.49	0.00	
Pila 9	15.55	400.77	24.48	
Pila 10	-15.55	355.25	1.09	
SUMA	0.00	968.80	25.58	Longitud cargada = 115m

q4=tren14(todo)				
Pila 8	0.00	111.50	0.00	
Pila 11	0.00	111.50	0.00	
Pila 9	14.59	412.90	10.68	
Pila 10	-14.59	412.90	-10.68	
SUMA	0.00	1048.80	0.00	Longitud cargada = 125m

Viento Transvesal (carga permanente)

	FUERZAS			MOMENTOS		
Nudo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
Pila 9a	-0.17	-18.98	1.02	147.98	-1.41	0.00
Pila 9b	0.17	-18.98	-1.02	147.98	1.41	0.00
Pila 10a	0.57	-75.14	-84.38	386.92	0.98	6.93
Pila 10b	-0.57	-75.14	84.38	386.92	-0.98	6.93
Pila 8a	0.29	-72.02	-80.85	370.57	-0.65	-2.76
Pila 8b	-0.29	-72.02	80.85	370.57	0.65	-2.76
Pila 11a	-0.06	-19.56	-1.03	107.45	-0.37	0.00
Pila 11b	0.06	-19.56	1.03	107.45	0.37	0.00
SUMA	0.00	-371.41	0.00	2025.85	0.00	8.33

NOTAS:

- Las reacciones de viento corresponden a entorno tipo II

- Las reacciones de viento concomitante con sobrecarga son las mismas afectadas del coeficiente 0.585 (relación entre fuerzas totales)

- Las reacciones transversales de la sobrecarga (lazo) son proporcionales a las de viento con carga permanente afectadas del coeficiente 0.029 (relación entre fuerzas totales)

4) CÁLCULO DE PILAS V

Pila 9A

	Ap. Tablero	1	1	1	1	1	Ap. Ciment	Axil
cm	-57.34	-42.97	-28.61	-14.25	0.12	14.48	28.84	-241
sc p1	0.39	-0.63	-1.65	-2.66	-3.68	-4.69	-5.71	-25.83
sc p2	-6.07	-3.63	-1.19	1.25	3.69	6.13	8.57	1.94
sc p3	0.65	0.47	0.28	0.1	-0.09	-0.27	-0.46	-5.1
grad	2.06	2.76	3.46	4.15	4.85	5.55	6.25	28.2
ret1	-190.45	-116.18	-41.92	32.34	106.61	180.87	255.14	-160.77
dil2	86.57	52.81	19.05	-14.7	-48.46	-82.22	-115.97	73.08
inter	-15.59	-8.84	-2.1	4.65	11.4	18.15	24.89	-38.47
fr+arr	-54.42	-30.87	-7.32	16.23	39.78	63.33	86.88	-134.2
roz	-3.95	-2.25	-0.55	1.16	2.86	4.56	6.26	-9.57
t1	11.47	-4.04	-19.56	-35.08	-50.59	-66.11	-81.62	-228
t2	-59.18	-34.14	-9.1	15.94	40.98	66.02	91.06	-55.79
t3	4.25	3.63	3.02	2.41	1.8	1.18	0.57	-49.6
t4	-45.27	-26.23	-7.19	11.85	30.89	49.93	68.97	-39.11
t5	-53.64	-39.55	-25.46	-11.38	2.71	16.8	30.88	-221.3
t6	-47.17	-35.97	-24.78	-13.58	-2.38	8.82	20.02	-226.1
t7	-67.64	-41.06	-14.48	12.1	38.68	65.26	91.84	44.26
t8	-64.11	-46.82	-29.52	-12.23	5.06	22.36	39.65	-191.8
t9	-44.17	-35.36	-26.55	-17.73	-8.92	-0.11	8.71	-157.4
t10	5.03	-4.93	-14.89	-24.85	-34.82	-44.78	-54.74	-265.8
t11	10.73	-1.27	-13.28	-25.29	-37.29	-49.3	-61.3	-293.9
t12	-55.21	-32.3	-9.38	13.54	36.45	59.37	82.29	-29.65
t13	-57.31	-42.12	-26.93	-11.74	3.45	18.64	33.83	-219
t14	-54.48	-40.83	-27.18	-13.54	0.11	13.76	27.41	-229

Pila 9B

	Ap. Cim.	1	1	1	1	1	Ap. Tab.	Axil
cm	17.6	5.43	-6.74	-18.91	-31.09	-43.26	-55.43	-273.4
sc p1	6.97	5.14	3.3	1.46	-0.38	-2.21	-4.05	2.18
sc p2	-5.23	-4.6	-3.97	-3.34	-2.7	-2.07	-1.44	-29.27
sc p3	-0.37	-0.2	-0.04	0.12	0.29	0.45	0.61	-5
grad	-10.14	-7.32	-4.5	-1.68	1.14	3.96	6.78	-9.11
ret1	-95.98	-76.52	-57.06	-37.6	-18.13	1.33	20.79	114.06
dil2	43.63	34.78	25.94	17.09	8.24	-0.6	-9.45	-51.84
inter	-26.67	-18.96	-11.25	-3.53	4.18	11.89	19.6	44.87
fr+arr	-93.08	-66.16	-39.25	-12.34	14.58	41.49	68.4	156.58
roz	-6.55	-4.66	-2.77	-0.88	1.01	2.9	4.79	11.13
t1	107.66	77.14	46.63	16.12	-14.4	-44.91	-75.42	-45.99
t2	-73.81	-59.07	-44.33	-29.6	-14.86	-0.13	14.61	-231.8
t3	-10.49	-6.79	-3.1	0.6	4.3	7.99	11.69	-51.96
t4	-47.79	-41.28	-34.77	-28.27	-21.76	-15.25	-8.75	-314.5
t5	8.84	0	-8.83	-17.66	-26.5	-35.33	-44.16	-254
t6	20.66	8.44	-3.78	-16	-28.22	-40.44	-52.66	-252.3
t7	-49.98	-45.46	-40.95	-36.43	-31.91	-27.4	-22.88	-278.9
t8	13.78	1.49	-10.79	-23.07	-35.35	-47.63	-59.91	-259
t9	44.32	23.94	3.57	-16.81	-37.19	-57.56	-77.94	-280.9
t10	64.09	47.36	30.62	13.89	-2.85	-19.58	-36.32	-6.83
t11	66.95	49.71	32.48	15.25	-1.99	-19.22	-36.45	-25.55
t12	-58.09	-49.19	-40.29	-31.39	-22.49	-13.59	-4.69	-321.6
t13	9.35	-0.1	-9.56	-19.01	-28.46	-37.91	-47.37	-255.5
t14	16.72	5.16	-6.41	-17.97	-29.54	-41.1	-52.67	-259.8

Pila 10A

	Ap. Tab.	1	1	1	1	1	Ap. Cim.	Axil
cm	-55.43	-43.26	-31.09	-18.91	-6.74	5.43	17.6	-273.4
sc p1	-4.05	-2.21	-0.38	1.46	3.3	5.14	6.97	2.18
sc p2	-1.44	-2.07	-2.7	-3.34	-3.97	-4.6	-5.23	-29.27
sc p3	0.61	0.45	0.29	0.12	-0.04	-0.2	-0.37	-5
grad	6.78	3.96	1.14	-1.68	-4.5	-7.32	-10.14	-9.11
ret1	20.79	1.33	-18.13	-37.6	-57.06	-76.52	-95.98	114.06
dil2	-9.45	-0.6	8.24	17.09	25.94	34.78	43.63	-51.84
inter	-19.6	-11.89	-4.18	3.52	11.23	18.93	26.64	-44.81
fr+arr	-68.39	-41.5	-14.6	12.29	39.18	66.07	92.96	-156.4
roz	-4.79	-2.9	-1.01	0.88	2.77	4.66	6.55	-11.13
t1	32.79	21.74	10.68	-0.37	-11.42	-22.48	-33.53	47.04
t2	-77.93	-57.5	-37.07	-16.64	3.79	24.21	44.64	-280.2
t3	-1.44	-0.44	0.56	1.56	2.57	3.57	4.57	-21.36
t4	-11.94	-18.03	-24.11	-30.2	-36.29	-42.38	-48.47	-263
t5	-57.27	-43.75	-30.22	-16.7	-3.18	10.34	23.86	-223.4
t6	-48.77	-38.64	-28.5	-18.36	-8.23	1.91	12.04	-225.1
t7	-22.88	-27.4	-31.91	-36.43	-40.95	-45.46	-49.98	-278.9
t8	-59.91	-47.63	-35.35	-23.07	-10.79	1.49	13.78	-259
t9	9.98	-3.5	-16.98	-30.46	-43.95	-57.43	-70.91	-203.5
t10	-36.6	-19.94	-3.28	13.38	30.05	46.71	63.37	21.2
t11	-35.37	-19.07	-2.78	13.51	29.81	46.1	62.39	25.1
t12	-20.76	-23.9	-27.03	-30.16	-33.3	-36.43	-39.56	-244.9
t13	-57.78	-44.18	-30.57	-16.97	-3.36	10.24	23.85	-225.7
t14	-52.67	-41.1	-29.54	-17.97	-6.41	5.16	16.72	-259.8

Pila 10B

	Ap. Cim.	1	1	1	1	1	Ap. Tab.	Axil
cm	28.84	14.48	0.12	-14.25	-28.61	-42.97	-57.34	-241
sc p1	-5.71	-4.69	-3.68	-2.66	-1.65	-0.63	0.39	-25.83
sc p2	8.57	6.13	3.69	1.25	-1.19	-3.63	-6.07	1.94
sc p3	-0.46	-0.27	-0.09	0.1	0.28	0.47	0.65	-5.1
grad	6.25	5.55	4.85	4.15	3.46	2.76	2.06	28.2
ret1	255.14	180.87	106.61	32.34	-41.92	-116.18	-190.45	-160.77
dil2	-115.97	-82.22	-48.46	-14.7	19.05	52.81	86.57	73.08
inter	-24.79	-18.07	-11.36	-4.64	2.08	8.8	15.51	38.39
fr+arr	-86.53	-63.08	-39.64	-16.19	7.25	30.7	54.15	133.99
roz	-6.26	-4.56	-2.86	-1.16	0.55	2.25	3.95	9.57
t1	20.98	15.86	10.75	5.64	0.53	-4.58	-9.69	-70.77
t2	8.21	-0.46	-9.13	-17.8	-26.47	-35.13	-43.8	-157.4
t3	-8.05	-5.61	-3.17	-0.74	1.7	4.14	6.58	-25.74
t4	78.27	56.01	33.76	11.5	-10.76	-33.01	-55.27	15.29
t5	22.29	10.02	-2.25	-14.51	-26.78	-39.05	-51.32	-197.4
t6	33.16	18	2.85	-12.31	-27.47	-42.63	-57.79	-192.6
t7	91.84	65.26	38.68	12.1	-14.48	-41.06	-67.64	44.26
t8	39.65	22.36	5.06	-12.23	-29.52	-46.82	-64.11	-191.8
t9	93.82	67.57	41.32	15.07	-11.18	-37.43	-63.69	-27.13
t10	-51.98	-42.74	-33.51	-24.28	-15.04	-5.81	3.42	-236.9
t11	-51.53	-42.4	-33.27	-24.14	-15	-5.87	3.26	-239.3
t12	74.44	52.89	31.33	9.78	-11.78	-33.33	-54.89	39.69
t13	22.76	10.34	-2.07	-14.48	-26.9	-39.31	-51.73	-196.4
t14	27.41	13.76	0.11	-13.54	-27.18	-40.83	-54.48	-229

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Manzanares: Dimensionamiento pilas V

Cálculo de secciones a flexión compuesta esviada

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : H-350

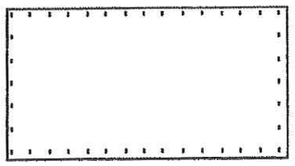
Tipo de acero : AEH-500-S

fck [MPa]	= 35.00
fyk [MPa]	= 500.00
γ_c	= 1.50
γ_s	= 1.15

- Sección

Sección : PILA2

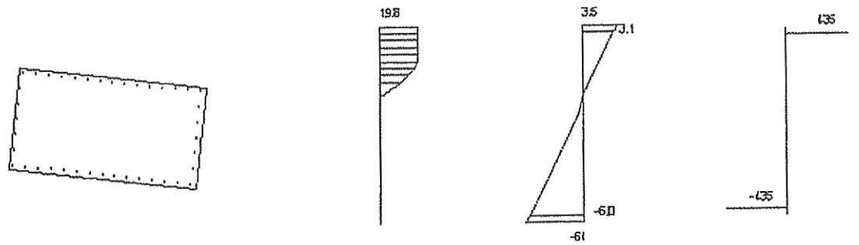
b [m] = 2.20
h [m] = 1.20
r [m] = 0.050



n° barras horizontales = 15
n° barras verticales = 7

2 Dimensionamiento

Nd [kN] = 11128
Mxd [kN·m] = 7939.2
Myd [kN·m] = 2624.88



Plano de deformación de agotamiento

x [m]	= 0.52
ß [°]	= 7.1
1/r [1/m]·1.E-3	= 6.8
ε_s ·1.E-3	= 3.5
ε_i ·1.E-3	= -6.4

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación ·1.E^{-3}	Tensión [MPa]
0.06	3.1	435
1.41	-6.0	-435

Propuesta armadura dimensionamiento

Aest [cm^2]	ϕest [mm]	A [cm^2]	ϕ [mm]	Nu [kN]	Mxu [kN·m]	Myu [kN·m]
141.7	21.2	196.3	25.0	11128	9069.3	2998.5