

**CONTRATO DE ASISTENCIA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
E INSPECCIONES DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS - RUIDELLOTS DE LA SELVA**



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

**SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS
VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA
0175VI06 (P.K. Obra 406+511, P.K. Tramo 6+512)**

SEPTIEMBRE de 2010

Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10009/CE-1

**INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LAS
ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN TÉCNICA Y PRUEBA DE
CARGA REALIZADAS EN EL VIADUCTO SOBRE RIERA DE
VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-
ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES
SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS**

SEPTIEMBRE DE 2010

Peticionario: A.D.I.F. C/ Titán nº 4. 28045. MADRID.

ÍNDICE

Pag. nº

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. INTRODUCCIÓN	4
1.2. ANTECEDENTES	4
2. OBJETO	4
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	5
4. INSPECCIÓN PRELIMINAR	6
5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA	6
5.1. DEFINICIÓN COMPLETA DE LOS ELEMENTOS	7
5.2. ACCIONES CONSIDERADAS	7
5.3. MODELIZACIÓN EMPLEADA	8
5.4. MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO	8
5.5. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL	9
6. PLAN DE PRUEBAS	9
6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS	9
6.2. PUNTOS DE MEDIDA	11
6.3. EQUIPOS DE MEDIDA	11
6.4. RESULTADOS PREVISTOS	13
7. PRUEBA DE CARGA	14
7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS	14
7.2. RESULTADOS OBTENIDOS	15
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS	19
8.1. PRUEBA ESTÁTICA	19
8.2. PRUEBAS DINÁMICAS	21
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ANEJO 9: FICHA DE CAUCE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

A instancias del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.), se redacta el presente documento, cuyo objeto es informar sobre la inspección técnica y los resultados de la Prueba de Carga del **“VIADUCTO SOBRE RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS”**, de acuerdo a las condiciones del contrato de asistencia para la realización de pruebas de carga e inspecciones de puentes de la línea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - F. Francesa, tramo La Roca del Vallés - Riudellots de la Selva, suscrito por la U.T.E. GEOCISA – INTEMAC.

1.2. ANTECEDENTES

La redacción del presente documento forma parte de las actividades relacionadas con la realización de las preceptivas pruebas de carga en los puentes y estructuras que el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.), proyecta y construye, previamente a su puesta en servicio, de acuerdo con la “Instrucción de acciones a considerar en puentes de ferrocarril”.

2. OBJETO

El objeto del presente documento es explicar las actividades desarrolladas en la obra de referencia, exponiendo los resultados obtenidos en la misma y realizando el análisis de dichos resultados, a fin de emitir las conclusiones y recomendaciones oportunas.

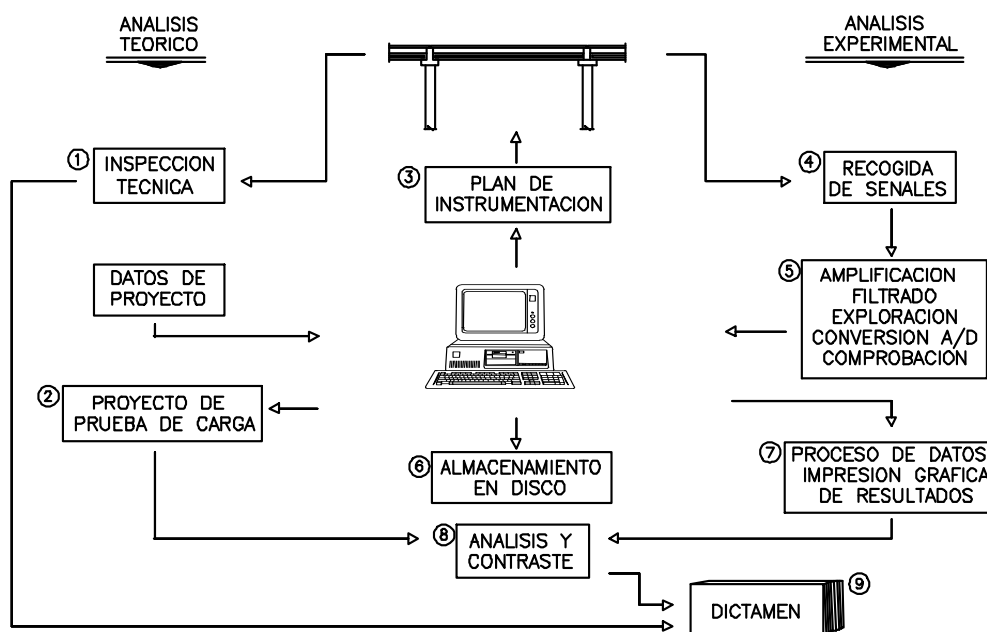
Las actividades se desarrollaron en dos fases:

- Inspección Preliminar y elaboración del Proyecto de Prueba de Carga.
- Realización de la Prueba de Carga y análisis de sus resultados.

La Inspección Previa se realizó el día 17 de febrero de 2010 y la Prueba de Carga se llevó a cabo el día 25 de febrero de 2010 previa realización y entrega del correspondiente Proyecto de Prueba de carga con referencia I/OC-10009/CE.

Las actividades desarrolladas se incorporan en el esquema operativo que se acompaña.

ESQUEMA OPERATIVO



3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La estructura objeto de la Prueba de Carga es un Viaducto de un único vano de 40 m de longitud de cálculo.

Sobre la losa superior se disponen dos vías de ferrocarril de ancho internacional, muretes guardabalasto, canaletas, barandillas e impostas.

En el plano siguiente se indica la localización aproximada de la obra.



4. INSPECCIÓN PRELIMINAR

La inspección previa a la realización de la Prueba de Carga fue realizada por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos de INTEMAC D. Fco. Javier de la Cuerda del Olmo, en fecha 17 de febrero de 2010.

En el Anejo 7 del presente documento se incluye la ficha de seguimiento de la inspección preliminar en que se detallan las incidencias observadas durante dicha inspección.

5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

La documentación facilitada por el Peticionario consiste en planos de la estructura y memoria de cálculo, todo en soporte informático. En el Anejo 1 se incluye un extracto de los planos facilitados.

5.1. DEFINICIÓN COMPLETA DE LOS ELEMENTOS

La sección transversal del tablero es de hormigón pretensado, tiene una anchura total de 14.00 m, es simétrica respecto al eje longitudinal y está compuesta por un cajón del que parten dos voladizos superiores. La anchura inferior del cajón es de 5.64 m y la superior de 7.10 m. El canto total del tablero es 2.64 m en los bordes aumentando hasta el eje de la sección debido a la pendiente del 2% de la losa superior. Los voladizos tienen un espesor en el borde de 20 cm y de 52 cm en la unión con el cajón.

El apoyo del tablero en los estribos se realiza mediante aparatos tipo POT.

Sobre la losa superior se disponen dos vías de ferrocarril de ancho internacional, muretes guardabalasto, canaletas, barandillas e impostas.

5.2. ACCIONES CONSIDERADAS

Según la documentación facilitada, para la obtención de las acciones se han utilizado las normas IAPF-03 (borrador) y el Eurocódigo 1-parte 3.

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

- Peso propio de la estructura de hormigón.
- Cargas muertas: Balasto, vías y traviesas, conductos más cables, impostas y barandillas.

- Sobrecarga:

Se han empleado los trenes de carga de la norma IAPF (borrador de febrero 2003).

El valor del coeficiente de clasificación es de 1.21 y el del coeficiente de impacto es de 1.05.

- Efectos dinámicos: frenado, arranque e interacción longitudinal.

-
- Viento (según la norma BIAPF-01).

En el anejo de cálculo facilitado no se incluye el estudio dinámico que prescribe la Instrucción de Acciones a considerar en Puentes de Ferrocarril (IAPF), para estructuras en las que se prevea la circulación de trenes a una velocidad superior a 220 km/h.

5.3. MODELIZACIÓN EMPLEADA

La memoria de cálculo no refleja la modelización empleada para el cálculo de los esfuerzos derivados de peso propio, cargas muertas y sobrecargas ferroviarias. Por la documentación facilitada y el tipo de resultados obtenidos podemos suponer que se ha realizado un estudio de la estructura según un modelo de barra, elástico y lineal.

5.4. MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO

Los materiales y coeficientes de cálculo definidos en planos son los siguientes:

- Tablero: HP-40/S/15/Ila.
- Estribos: HA-30/P/20/Ila.
- Encepado de los Estribos: HA-25/F/25/Ila+Qb.
- Acero Activo: Cordones Y 1860 S7.
- Acero Pasivo: B-500-SD.
- Coeficientes de minoración de resistencias $\gamma_c=1.50$ y $\gamma_s=1.15$.
- Coeficientes de ponderación de acciones $\gamma_g=1.35$ y $\gamma_q=1.50$ (nivel de control de ejecución intenso).

5.5. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL

Se han realizado comprobaciones de cálculo frente a los estados límites últimos más significativos en el tablero, habiéndose obtenido resultados admisibles.

6. PLAN DE PRUEBAS

Como ya se ha indicado, se ha realizado el Proyecto de Prueba de Carga de la estructura con referencia: I/OC-10009/CE. En dicho documento se evalúan los desplazamientos verticales del tablero bajo las solicitaciones de un tren de cargas tipo formado por 1 locomotora con un peso unitario de 120 t y 1 tolva con un peso unitario de 80 t por cada vía. El valor total máximo de las cargas situadas sobre la estructura era de 400 t.

En el Anejo 3 del presente documento se incluyen los esquemas del tren de cargas dispuesto para la prueba.

En el Anejo 2 se acompaña una copia del proyecto de prueba de carga, exponiéndose en los apartados siguientes el resumen de su contenido, y los resultados calculados para el tren de cargas de la prueba.

6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS

Se preveía la realización de pruebas estática y dinámicas.

La materialización de la sobrecarga se realizaría mediante el tren de cargas descrito en el apartado anterior, que se situaría con objeto de producir los momentos flectores máximos en las secciones instrumentadas.

El desarrollo de la prueba estática se programó según el siguiente esquema:

-
- ESCALÓN 0: Puesta a cero de los aparatos.
- ESCALÓN 1: Situación de la carga.
- ESCALÓN 2: Estabilización de las medidas. Se realizarían medidas continuas hasta comprobar la estabilización de las mismas.
- ESCALÓN 3: Descarga total y medida de la recuperación. Las lecturas se realizarían de forma continua hasta alcanzar una recuperación del 85% en un intervalo no superior al de mantenimiento de la carga.

En lo que a las pruebas dinámicas se refiere se planteaba la posibilidad de realizar los siguientes ensayos:

- Ensayo Cuasiestático: Paso de una locomotora por la estructura circulando a la velocidad de 5 km/h (paso de hombre).
- Ensayo Dinámico lento: Paso de la locomotora del ensayo anterior circulando en el mismo sentido y a la velocidad de 30 km/h.
- Ensayo Dinámico rápido: Paso de la locomotora del ensayo cuasiestático circulando en el mismo sentido y a la máxima velocidad posible.
- Ensayo de Frenado: Paso de una locomotora cualquiera circulando a la máxima velocidad posible y frenando justo sobre el tablero.

6.2. PUNTOS DE MEDIDA

Las mediciones a realizar durante la Prueba de Carga serían de tres tipos:

- Desplazamientos verticales.
- Deformaciones unitarias.
- Aceleraciones.

En el Anejo 3 del presente documento se incluyen los esquemas de la instrumentación dispuesta.

6.3. EQUIPOS DE MEDIDA

Para la obtención de estas medidas se planteó un equipo que consta de:

- Anillos resistivos para la medida de flechas, con un rango máximo de medida de 25 mm, fijados a la cara inferior del tablero.
- Bandas extensométricas para la medida de deformaciones unitarias, autocompensadas térmicamente, de 60 mm de longitud activa, con la configuración de puente completo, 120 ohmios de resistencia y factor de galga aproximado de 2. La protección de las mismas se realiza mediante un aerosol hidrófugo y aislante térmico.
- Para la medida de las vibraciones en las pruebas dinámicas se ha instalado un acelerómetro modelo 8340 de la firma Bruel & Kjaer, con rango de medida 1 g, acondicionado mediante una fuente NEXUS Conditioning amplifier tipo 2690 de la misma marca.

El equipo de control y adquisición de datos está constituido por amplificadores de la marca SANEI y tarjeta de Adquisición de Datos de la casa NATIONAL INSTRUMENTS, con una capacidad de lectura de hasta 32 canales de extensometría.

La excitación de los transductores resistivos se realiza por medio de una corriente continua de 4 V de tensión.

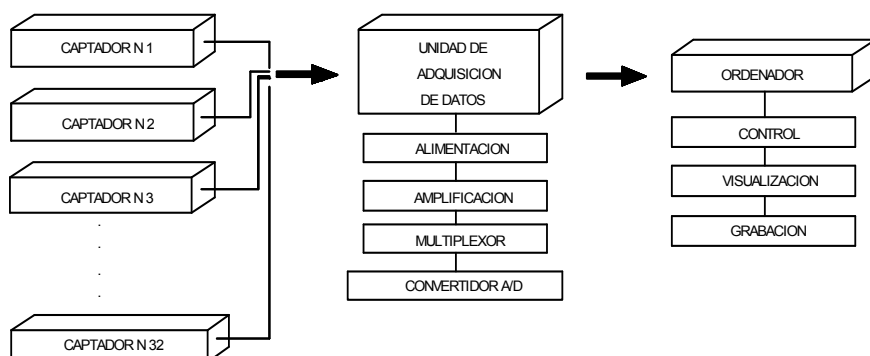
La señal de entrada puede amplificarse en una gama comprendida entre 1 y 128000 veces. La velocidad de muestreo está comprendida entre 1 lectura cada 850 segundos y 200000 lecturas cada segundo (por canal).

Como equipo controlador de la cadena de medida se emplea un ordenador PC.

Los programas de toma de datos, visualización y análisis gráfico de los registros, tanto en tiempo real como con posterioridad a la prueba, han sido desarrollados para auscultación estática y dinámica de estructuras. Las lecturas vienen expresadas en las unidades propias del fenómeno físico que se está midiendo, ya que las constantes de transformación de los captadores se introducen en el proceso de toma de datos. La presentación de los datos en la pantalla del ordenador permite la comparación directa y rápida de los resultados obtenidos en cada ensayo. Los registros pueden ampliarse horizontal y verticalmente para su mejor análisis y comprensión. La resolución del sistema completo de instrumentación es función de los fondos de escala utilizados, pero para rangos de medida medios o habituales pueden establecerse en 0,01 mm (para rangos de hasta 25 mm).

La totalidad de la información recogida se registra en soporte informático para su posterior proceso y análisis en gabinete.

La cadena de instrumentación completa se representa gráficamente en la figura adjunta.



6.4. RESULTADOS PREVISTOS

Además de la sección de centro de vano prevista en el proyecto de prueba de carga se instrumentaron las secciones a L/4 de los apoyos. En el cuadro siguiente se expone el resumen de los valores obtenidos en el modelo de cálculo del proyecto de prueba de carga para las secciones instrumentadas.

PRUEBA ESTÁTICA

POSICIÓN	FLECHA (mm)	MICRODEFORMACIONES
L/4	8.04	-
L/2	11.37	121
3L/4	7.93	-

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión del tablero es de 2,96 Hz.

La Prueba de Carga, según se detalla en el proyecto de prueba de carga, representa frente a las cargas de proyecto los porcentajes incluidos en la siguiente tabla.

CARGAS	MOMENTOS FLECTORES
49%	43%

7. PRUEBA DE CARGA

7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

La Prueba de Carga fue realizada el día 25 de febrero de 2010 por un equipo especializado bajo la dirección del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos de INTEMAC D. Fco. Javier de la Cuerda del Olmo.

El orden de realización de los ensayos fue el siguiente:

- Ensayo estático. Comenzó a las 00:24 horas
- Ensayo Cuasiestático. Comenzó a las 00:47 horas
- Ensayo Dinámico Lento. Comenzó a las 00:50 horas
- Ensayo Dinámico Rápido. Comenzó a las 00:53 horas
- Ensayo de Frenado. Comenzó a las 00:56 horas

La duración de la prueba estática fue superior a 10 minutos con la carga total estabilizada y el período de descarga el suficiente para obtener una recuperación mínima del 85%.

Durante la ejecución de la prueba de carga la banda extensométrica no funcionó correctamente. La instrumentación finalmente considerada es en nuestra opinión suficiente para caracterizar el comportamiento de la estructura. En el Anejo 3 se incluye el croquis con la instrumentación dispuesta.

La temperatura y la humedad registradas durante la realización de las pruebas fluctuaron entre los valores que se indican a continuación:

TEMPERATURA: 9.3° C a 10.4° C

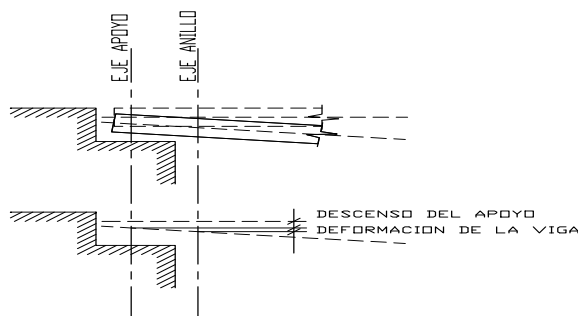
HUMEDAD RELATIVA: 58.3% a 64.8%

En el Anejo 4 se encuentra una copia de las mediciones realizadas durante las pruebas con el termohigrógrafo.

7.2. RESULTADOS OBTENIDOS

Para la obtención de los valores netos del descenso en puntos interiores del vano se ha restado del valor medido el valor correspondiente a los descensos de los apoyos en los puntos de medida.

En la obtención de los valores netos de los descensos del apoyo en los estribos se ha considerado la suma de dos factores (véase la figura siguiente).



- En primer lugar, y como magnitud más determinante a priori, el anillo está registrando el descenso producido por la compresión en el apoyo.
- Por otro lado, al no situarse el medidor precisamente en el apoyo, sino en el borde del elemento portante vertical el sensor detecta también la flecha producida por el tren de cargas a una distancia equivalente a la entrega del tablero en el apoyo.

La distorsión producida por el segundo sumando sobre el primero es variable, dependiendo de la luz de cálculo y de la entrega del tablero. Ambas magnitudes están relacionadas entre sí, pero se deben tener en cuenta de forma independiente, pues producen efectos opuestos. Una mayor entrega aumenta la distorsión, mientras que el aumento de la luz reduce el error.

Como estimación rápida del valor mínimo de la deformación del tablero se puede aproximar la flecha mediante una senoide de amplitud el desplazamiento " δ_1 " en el centro de vano:

$$y = \delta_1 \operatorname{sen}\left(\frac{\pi x}{L}\right)$$

Donde “x” es la distancia desde el cable del sensor al eje de apoyo con los valores de 60 cm y 115 cm en los estribos 1 y 2 respectivamente.

En el Anejo 4 del presente documento se adjuntan los registros obtenidos durante los diferentes ensayos de que constó la prueba de carga, resumiéndose en los cuadros que a continuación se acompañan los valores obtenidos.

Se ha corregido la deriva de los registros que la presentan y los valores representativos incluidos en cuadros son ya el resultado de dicha corrección.

Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10009/CE-1

VIADUCTO SOBRE RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - F.FRANCESCA.
TRAMO: BARCELONA SANTS - FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS - LLINARS DEL VALLÉS.
ENSAYO ESTÁTICO.

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
ESTRIBO 1	1	Descenso de apoyo	mm	-	0,61	-	-	-	0,02	-	-	-	-
L/4	2	Flecha	mm	8,04	5,77	0,11	5,66	70,41	0,08	0,02	0,06	5,60	98,98
L/2	3	Flecha	mm	11,37	8,66	0,12	8,54	75,13	-0,05	0,02	0,00	8,54	100,00
L/2	4	Flecha	mm	11,37	9,19	0,12	9,07	79,79	-0,11	0,02	0,00	9,07	100,00
3L/4	5	Flecha	mm	7,93	5,96	0,13	5,83	73,57	0,02	0,02	0,00	5,83	99,98
ESTRIBO 2	6	Descenso de apoyo	mm	-	1,05	-	-	-	0,01	-	-	-	-

EN EL CÁLCULO DE VALORES MEDIOS NO SE CONSIDERAN LOS CORRESPONDIENTES A MEDICIONES DE PEQUEÑA AMPLITUD SE HA CONSIDERADO QUE LOS ANILLOS DE LOS ESTRIBOS ESTABAN SITUADOS A 60 y 115 cm DEL EJE DEL APOYO DE LOS ESTRIBOS 1 Y 2 RESPECTIVAMENTE

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

VALOR MEDIO DE LA RELACIÓN V.MEDIDO/V.PREVISTO	FLECHAS
DESVIACIÓN TÍPICA DE LA RELACIÓN V.MEDIDO/V.PREVISTO	74,7%
RELACIÓN ENTRE LOS VALORES MEDIOS MEDIDO Y PREVISTO	3,9%
VALOR MEDIO DE LA RECUPERACIÓN	75,2%
	99,7%

Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10009/CE-1

VIADUCTO SOBRE RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - F.FRANCESA.
 TRAMO: BARCELONA SANTS - FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS - LLINARS DEL VALLÉS.
 ENSAYOS DINÁMICOS

- Prueba dinámica a 30 km/h

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
ESTRIBO 1	1	Descenso de apoyo	mm	0,21	0,22	0,00	-
	2	Flecha	mm	2,05	2,05	0,00	1,00
	3	Flecha	mm	2,65	2,67	0,00	1,01
	4	Flecha	mm	3,82	3,82	0,00	1,00
	5	Flecha	mm	2,14	2,14	0,00	1,00
ESTRIBO 2	6	Descenso de apoyo	mm	0,37	0,37	0,00	-

EN EL CÁLCULO DE VALORES MEDIOS NO SE CONSIDERAN LOS CORRESPONDIENTES A MEDICIONES DE PEQUEÑA AMPLITUD
 EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO SE REALIZA PONDERANDO EL COEFICIENTE DE IMPACTO POR EL VALOR DE LA MAGNITUD REGISTRADA EN CADA PUNTO EN LA PRUEBA CUASIESTÁTICA

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS		FLECHAS	DEFORMACIONES
VALOR MEDIO DEL COEFICIENTE DE IMPACTO		1,00	---
DESVIACIÓN TÍPICA DEL COEFICIENTE DE IMPACTO		0,00	---

- Prueba dinámica a 60 km/h

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
ESTRIBO 1	1	Descenso de apoyo	mm	0,21	0,21	0,00	-
	2	Flecha	mm	2,05	2,05	-0,01	1,00
	3	Flecha	mm	2,65	2,67	-0,01	1,01
	4	Flecha	mm	3,82	3,82	-0,02	1,00
	5	Flecha	mm	2,14	2,15	-0,01	1,00
ESTRIBO 2	6	Descenso de apoyo	mm	0,37	0,38	0,00	-

EN EL CÁLCULO DE VALORES MEDIOS NO SE CONSIDERAN LOS CORRESPONDIENTES A MEDICIONES DE PEQUEÑA AMPLITUD
 EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO SE REALIZA PONDERANDO EL COEFICIENTE DE IMPACTO POR EL VALOR DE LA MAGNITUD REGISTRADA EN CADA PUNTO EN LA PRUEBA CUASIESTÁTICA

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS		FLECHAS	DEFORMACIONES
VALOR MEDIO DEL COEFICIENTE DE IMPACTO		1,00	---
DESVIACIÓN TÍPICA DEL COEFICIENTE DE IMPACTO		0,00	---

Una vez analizados los datos obtenidos en la prueba de carga, el valor de la frecuencia que se ha obtenido mediante tratamiento numérico (F.F.T) de la señal es de 3,26 Hz frente al valor de la frecuencia prevista (2,96 Hz).

La forma de las señales obtenidas en las pruebas dinámicas no se corresponde con la de la señal típica de un solo grado de libertad lo cual hace imposible la medición exacta del índice de amortiguamiento.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1. PRUEBA ESTÁTICA

Conforme a los resultados mostrados en anteriores apartados es posible establecer las siguientes consideraciones:

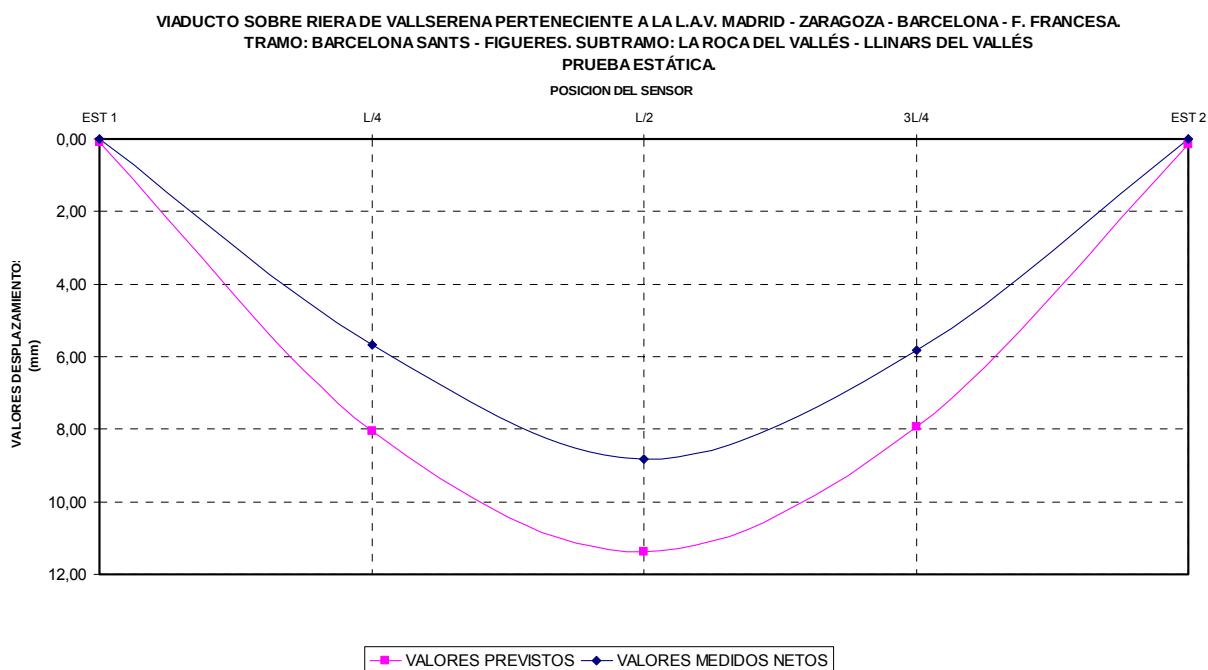
- Las flechas obtenidas en la prueba estática de la estructura alcanzan, respecto a las previstas en el Proyecto de Prueba de Carga valores puntuales comprendidos entre el 71% y el 80%.
- El valor estadístico medio de la distribución de medida de flechas arriba señalada es del 75%. Dicho valor medio se ha obtenido ponderando las relaciones valor medido frente a valor previsto por la amplitud de las medidas previstas en cada canal. El valor medio de la relación entre los valores medido y previsto es del 75%.

Consideramos aceptables los valores de flecha registrados durante la prueba de carga.

Se observa un comportamiento de la estructura más rígido que el previsto. Este comportamiento es debido a la contribución de la armadura a la rigidez del tablero no considerada en el modelo del proyecto de prueba de carga y a posibles sobreespesores de la losa superior y resistencias del hormigón superiores a la

nominal del proyecto.

- En el gráfico que se muestra a continuación se observa la comparación entre los valores máximos previstos y medidos de las flechas.



- La mayor relación entre el desplazamiento y la luz registrada es 1/4353 en el canal 3 durante la prueba estática. Esta relación flecha/luz está dentro del rango habitual para la tipología estructural y dimensiones del viaducto ensayado.
- Se han alcanzado recuperaciones mayores al 98% con un valor medio de 100%. Estos valores se consideran aceptables desde cualquier punto de vista.

Las recuperaciones señaladas como completas (100%) lo son únicamente de acuerdo a la sensibilidad del aparato que las registra. Así, un aparato con sensibilidad del 2% de la medida registrada no podrá dar lugar a una recuperación superior al 98%. Con el uso

del 100% se quiere dar a entender únicamente que el valor residual no alcanza los márgenes de sensibilidad de la instrumentación.

8.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Los parámetros estadísticos básicos de las distribuciones de coeficientes de impacto son los que se recogen en el siguiente cuadro.

COEFICIENTE DE IMPACTO

PRUEBAS	FLECHAS	
	MEDIA	DESVIACIÓN
D. LENTA (30 km/h)	1.00	0.00
D. RÁPIDA (60 km/h)	1.00	0.00

Los coeficientes de impacto obtenidos se consideran aceptables.

Para la determinación de los coeficientes de impacto se dividen los resultados máximos obtenidos en las pruebas dinámicas para los canales situados en el interior del vano, por los valores máximos obtenidos en la pasada cuasiestática.

Mediante el tratamiento numérico de la señal obtenida durante las pruebas dinámicas realizadas, se ha obtenido un valor de la frecuencia de 3,26 Hz, frente a los 2,96 Hz previstos en el Proyecto de Prueba de Carga.

Comparando las frecuencias anteriores se obtiene que la prevista es el 90,7 % de la medida.

Las diferencias existentes con los resultados en desplazamientos pueden verse a partir de la estimación de la relación entre rigideces previstas y medidas según la doble comparación en términos de desplazamientos y de frecuencia de vibración.

$$\frac{flecha_{medida}}{flecha_{prevista}} = 0,750$$

$$\left(\frac{frecuencia_{prevista}}{frecuencia_{medida}} \right)^2 = 0,824$$

En la comparación establecida se aprecia una rigidez superior a la prevista con una diferencia entre los resultados de las mediciones de desplazamientos y frecuencias que se puede considerar admisible.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo expuesto en los apartados precedentes, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Las flechas máximas medidas en los ensayos pueden considerarse aceptables.
- El modelo estructural adoptado identifica adecuadamente el comportamiento de la estructura.
- Las recuperaciones obtenidas se pueden considerar completas e instantáneas, por lo que se puede deducir que la estructura ha trabajado en régimen elástico.
- parámetros dinámicos obtenidos (frecuencia y coeficiente de impacto) están dentro del rango habitual en este tipo de puentes.

Durante la realización de la prueba no se detectó la aparición de fisuras o cualquier otro tipo de daños relacionados con la prueba.

De acuerdo con todo lo anterior, puede establecerse que el comportamiento de la estructura durante la prueba ha sido satisfactorio.

Cliente: A.D.I.F.

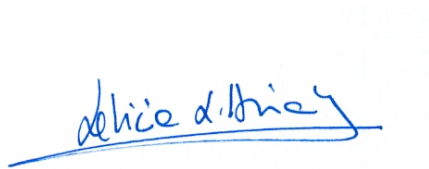
Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10009/CE-1

El presente documento consta de 23 páginas numeradas y selladas y de 9 Anejos.

Madrid, 6 de septiembre de 2010

POR EL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES



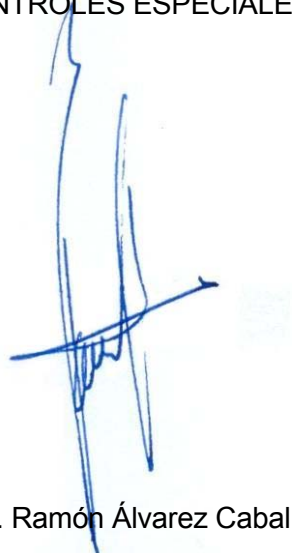
Fdo. Leticia López de Asiaín Gamazo
Ingeniero Industrial

EL JEFE DE LA SECCIÓN DE
ESTRUCTURAS



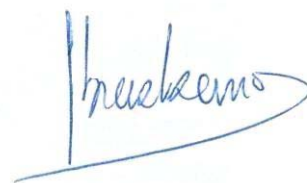
Fdo. José Ramón Arroyo Arroyo
Ingeniero Industrial

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES



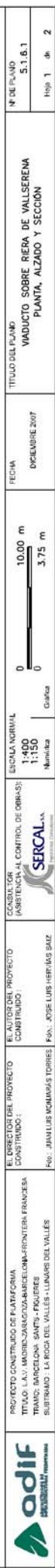
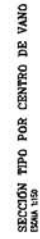
Fdo. Ramón Álvarez Cabal
Dr. Ingeniero Industrial

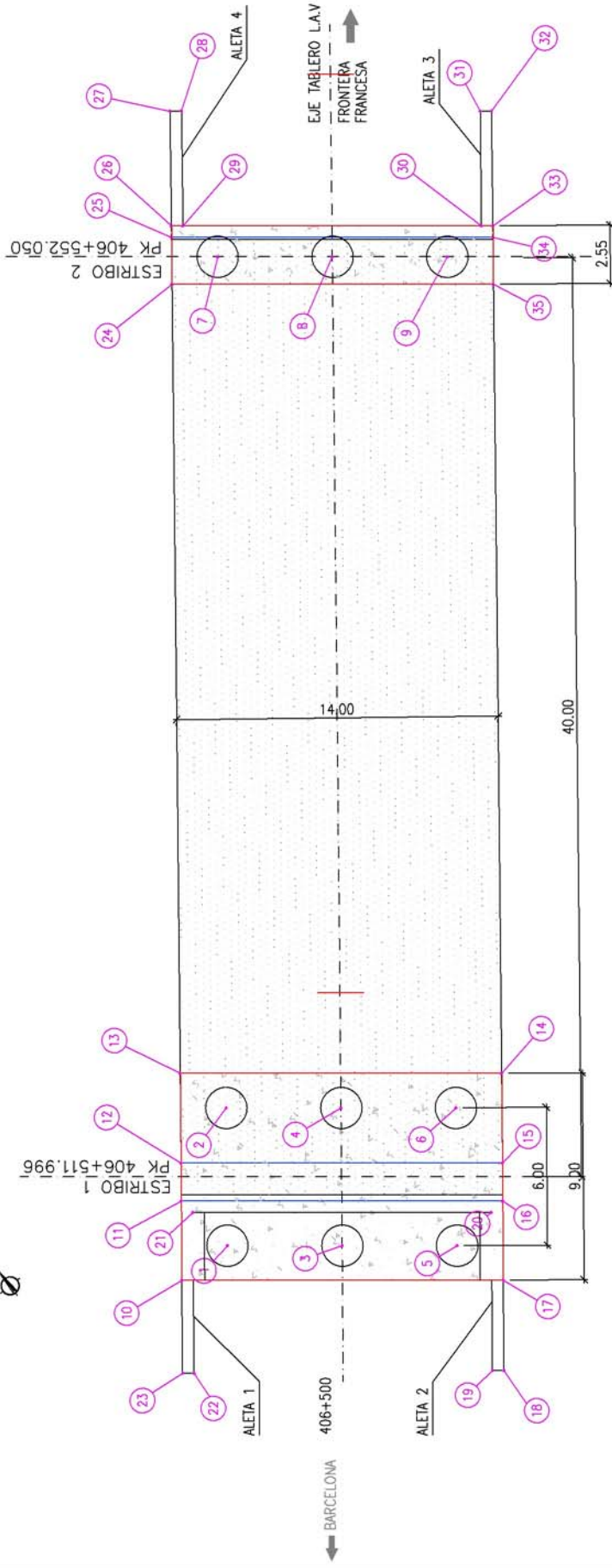
EL DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE
CONTROL DE PROYECTO



Fdo. Justo Díaz Lozano
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF





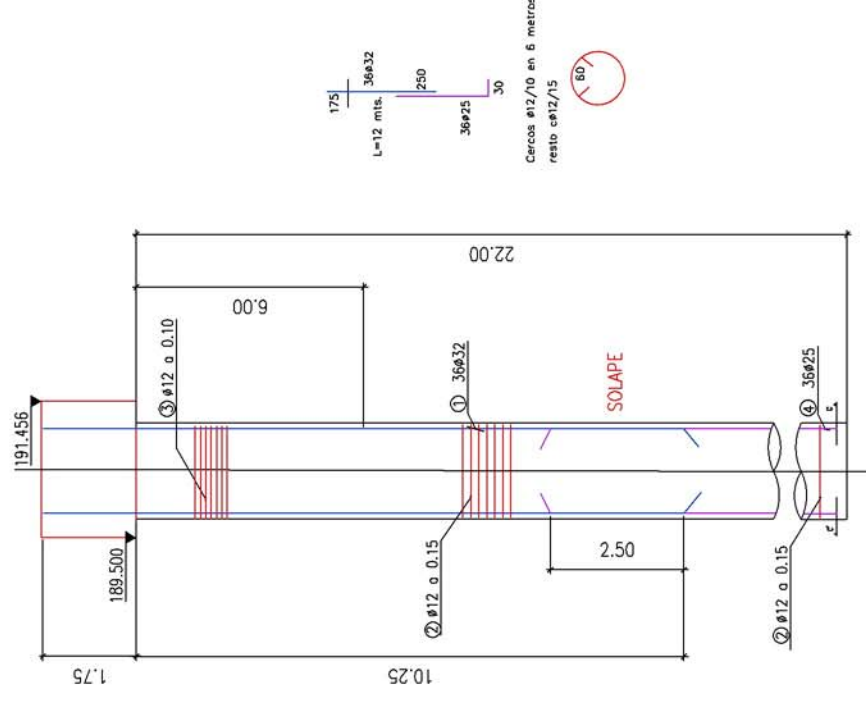
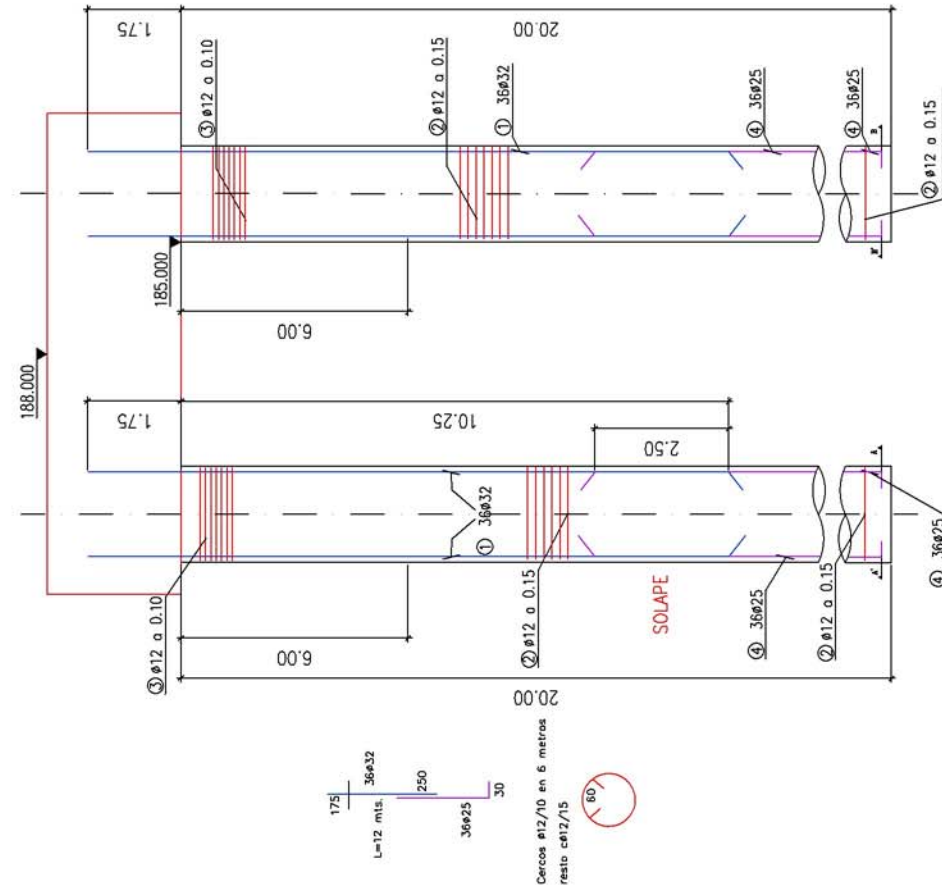
CUADRO DE COORDENADAS		
N	X	Y
1	451582.204	4610711.016
2	451565.855	4610715.778
3	451566.145	4610707.939
4	451569.795	4610712.701
5	451570.085	4610704.862
6	451573.738	4610709.622
7	451588.364	4610745.211
8	451592.304	4610742.135
9	451596.246	4610739.056
10	451599.714	4610711.056
11	451581.815	4610713.794
12	451582.818	4610715.103
13	451565.191	4610718.199
14	451576.226	4610709.583
15	451573.853	4610706.487
16	451572.850	4610705.177
17	451570.750	4610702.440

CUADRO DE COORDENADAS		
N	X	Y
18	451588.353	4610699.315
19	451567.959	4610699.623
20	451572.151	4610705.088
21	451561.904	4610713.089
22	451557.640	4610707.529
23	451557.243	4610707.833
24	451586.055	4610745.486
25	451587.298	4610747.116
26	451587.602	4610747.514
27	451590.634	4610751.490
28	451591.031	4610751.187
29	451587.996	4610747.206
30	451598.243	4610739.205
31	451601.276	4610743.181
32	451601.670	4610742.873
33	451598.637	4610738.897
34	451598.334	4610738.499
35	451597.090	4610738.870

SECCIÓN ARMADO PILOTES

ESTRIBO 1
ESCALA 1:100
ø pilotes 1.800 mm

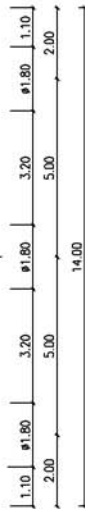
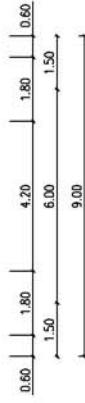
ESTRIBO 2
ESCALA 1:100
Ø pilotes 1.800 mm



Cercos ø12/10 en 6 metros
resto ø12/15

Cercos 012/10 en 6 metros
resto 012/15

Technical drawing of a building section showing a cross-section of a wall and roof. The drawing includes dimensions for various parts: a 1.00m wide base, a 191.950m high wall, a 4.00m wide roof slope, a 185.000m high wall, a 188.000m high wall, a 2.95m wide roof slope, a 1.55m wide roof slope, a 3.90m wide roof slope, a 0.60m wide roof slope, and a 3.00m wide roof slope. The drawing also shows a 3.044m wide roof slope, a 3.080m wide roof slope, and a 0.25m wide roof slope. The drawing is labeled "SECCION" and "Corte de PVC 200 mm".



PLANTA
ESCALA 1:150

ALFA 2

ALFA 1

13.00
0.50
4.00
2.95
0.50
1.65
3.90
12.00
1.00
1.00
1.00

1 APOYO TIPO POT UNIDIRECCIONAL

N_{max}=400 Tm, H_{compatible, longitudinal}=20 (D)+28(L)=48 Tm, H_{ventao}=15 Tm,
N_{min}=-707 Tm, H_{compatible, loobaludinal}=11.3 (Frem+Ar)+20 (D)+28(L)=161 Tm, H_{ventao}=15 Tm.

```

Nmin=409 Tm.
Hcompatible, longitudinal=20 (b)+28(t)=48 Tm. Hwinto= 15 Tm.
Nmax=707 Tm.
Hcompatible, longitudinal=113 (Frent+Arr)+20 (D)+28(t)=161 Tm. Hwinto= 15 Tm.

```

LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR EXCEPTO EN FONDO Y CARAS LATERALES DE ENCEPADO, QUE SERÁN DE 5CM Y EN PILOTES DE 8CM (Valor Máximo).

CONDICIONES

FORMACIÓN

- LÍMPIZA: H4-15
- ENCAPADO: H4-25, F/725 (H4-Ob); $\rho \geq 25 \text{ N/mm}^2$
- ALZADO: H4-30, P/720 (H4-30); $\rho \geq 30 \text{ N/mm}^2$

ACERO

- CORRUGADO: SÍMBOLO

NIVEL DE CONTROL

- MATERIALES: INTENSO

ELU	$\sigma = 1.5$	$\sigma = 1.0$	$\sigma = 1.05$	$\sigma = 1.50$	$\sigma = 1.50$
ELU	$\sigma = 1.5$	$\sigma = 1.0$	$\sigma = 1.05$	$\sigma = 1.50$	$\sigma = 1.50$

-EJECUCIÓN : INTENSO

LOS SOLAPES NO INDICADOS EN PLANOS SE REALIZARAN DE LA SIGUIENTE MANERA:

- EN UNA MISMA SECCION NO SE SOLAPARAN MAS DEL 50% DE LAS BARRAS
- LA LONGITUD MINIMA DE SOLAPE SERA DE 60 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS DELGADA
- LA SEPARACION MINIMA ENTRE SOLAPES SERA DE 70 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS DELGADA

Technical drawing of a rectangular plate with the following specifications:

- Dimensions:**
 - Overall width: 14.00
 - Overall height: 13.00
 - Top-left corner radius: 0.50
 - Bottom-left corner radius: 0.50
- Material and Type:** 1 opoxy tipo POT multidireccional
- Properties:**
 - Acortamiento=40 mm.
 - Alegramiento=10 mm.
- Internal Features:**
 - Three circular holes (dashed lines) are positioned horizontally across the plate.
 - Each hole has a diameter of 15 mm.
 - The distance between the centers of the holes is 409 mm.
 - The distance from the center of the middle hole to the nearest edge is 707 mm.
 - Each hole has a central point with four arrows pointing outwards, indicating multidirectional properties.

[illegible]

Figure 1 shows the dimensions of the test specimen. The specimen is a rectangular plate with a notch on the left side. The overall width is 4.79. The overall height is 2.55. The notch is 0.50 wide and 2.05 deep from the top edge. The bottom edge is divided into two segments: 1.81 on the right and 2.54 on the left.

CONDICIONES

HORRIGOM

- LÍMPIEZA: MA=15
- ENDEPADOS: MA=25, F/25, l/lt+Ob. : $\lambda \geq 5 \text{ N/mm}^2$
- ALZADOS: MA=30, F/20, l/lt. : $\lambda \geq 30 \text{ N/mm}^2$.

ACERO

- CORRUPTO, SÍMBOLO Ø 8 500 SD; $\lambda \geq 500 \text{ N/mm}^2$.
- NIVELES DE CONTROL.
- MATERIALES: INTENSO

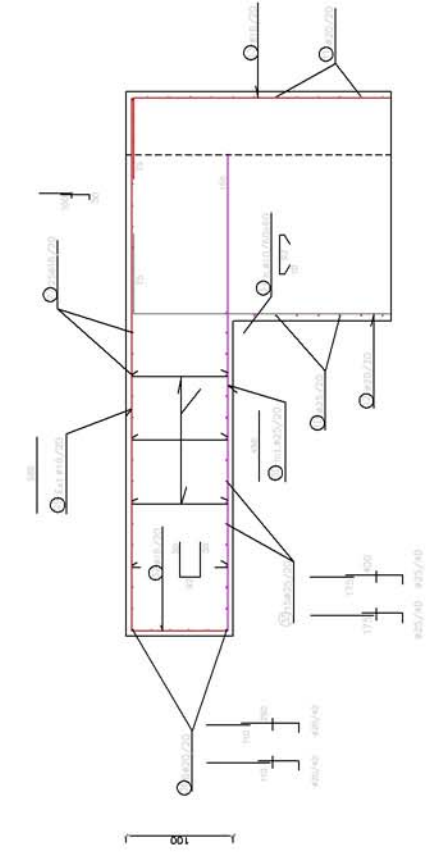
ELU	$\lambda \geq 1.5$	$\lambda \geq 1.15$
ELU	$\lambda \geq 1.0$	$\lambda \geq 1.00$

-E.ECUCION : INTENSO

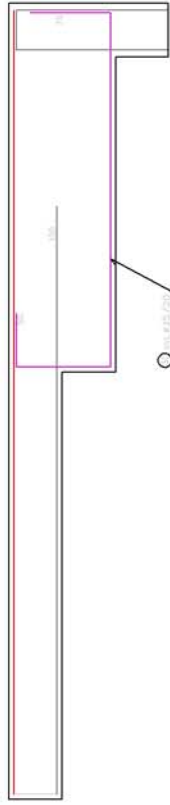
ELU	$\lambda \geq 1.35$	$\lambda \geq 1.00$	$\lambda \geq 1.51$
ELU	$\lambda \geq 1.00$	$\lambda \geq 1.00$	$\lambda \geq 1.00$

LOS SOLAPES NO INDICADOS EN PLANOS SE REALIZARAN DE LA SIGUIENTE MANERA:

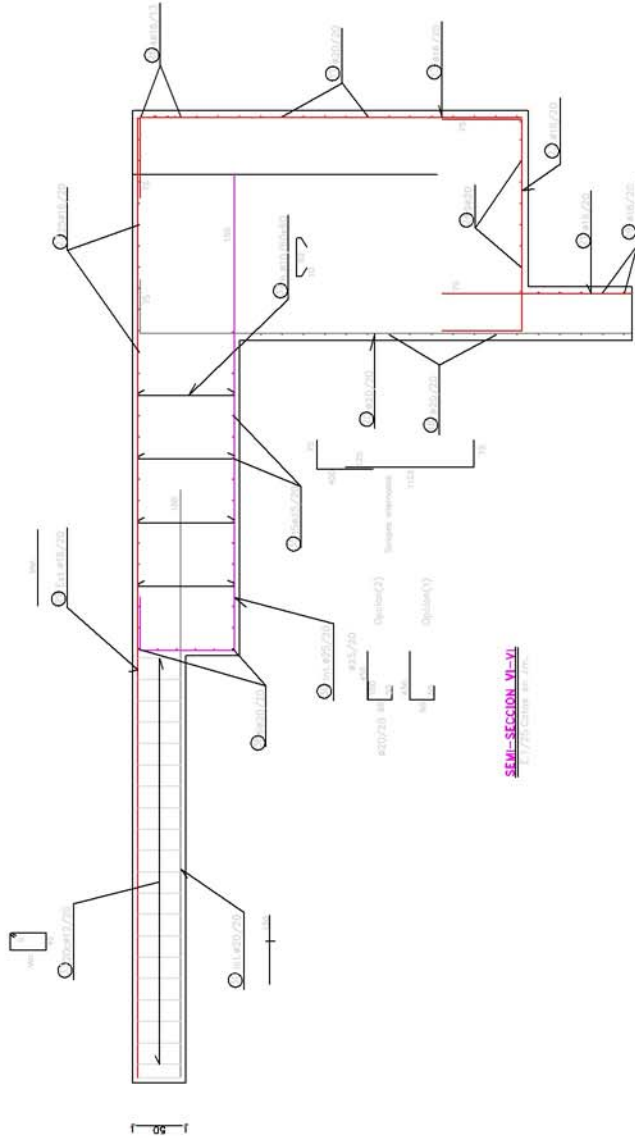
- EN UNA MISMA SECCION NO SE SOLAPARAN MAS DEL 50% DE LAS BARRAS
- LA LONGITUD MINIMA DE SOLAPE SERA DE 60 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS DELGADA
- LA SEPARACION MINIMA ENTRE SOLAPES SERA DE 70 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS DELGADA



SEMI-SECCION VII-VII

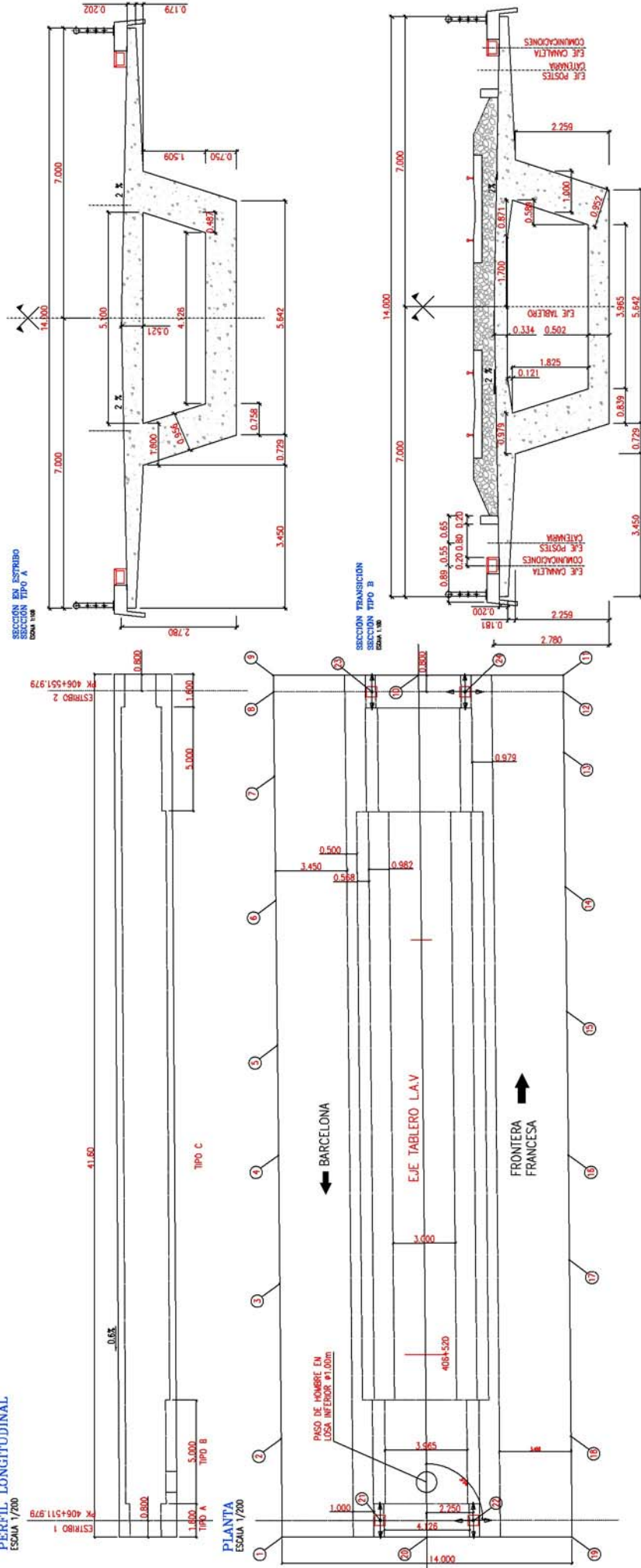


SEMI-SECCION VIII-VIII



SEMI-SECCION VI-VI

[illegible]



NUMERO	COORD.X	COORD.Y
1	453561.967	460707.3992
2	453564.850	460717.752
3	453569.407	460735.702
4	453573.081	460728.634
5	453576.392	460738.393
6	453580.642	460736.392
7	453584.578	460743.161
8	453588.578	460743.161
9	453597.237	460747.037
10	453592.755	460742.759
11	453598.273	460738.420
12	453597.768	460737.784
13	453596.016	460735.459
14	453592.070	460730.291
15	453588.425	460735.522
16	453584.216	460720.016
17	453581.132	460715.986
18	453575.961	460709.238
19	453573.482	460709.238
20	453572.482	460709.485

COORDENADAS APOYOS.			
NÚMERO	COORD.X	COORD.Y	
21	451566.196	4610711.704	
22	451569.743	4610708.935	
23	451590.496	4610743.477	
24	451594.043	4610740.708	

NOTA:  APYO EN MOMENTO LIBRE LONGITUDINAL (Pv)  APYO EN MOMENTOS LIBRES LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL (Pa)	NOTAS SOBRE SOLAPES La longitud de solapes se la indicada en el cuadro siguiente Sin E.D. con E.D. <table> <tr> <th data-bbox="1077 1771 1107 1796"># de barras</th><th data-bbox="1107 1771 1152 1796">Longitud de solape</th><th data-bbox="1152 1771 1195 1796">Longitud de solape</th></tr> <tr> <td data-bbox="1121 1807 1129 1814">#1</td><td data-bbox="1121 1814 1129 1821">50cm.</td><td data-bbox="1121 1821 1129 1827">75cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1134 1807 1142 1814">#2</td><td data-bbox="1134 1814 1142 1821">60cm.</td><td data-bbox="1134 1821 1142 1827">90cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1147 1807 1157 1814">#3</td><td data-bbox="1147 1814 1157 1821">85cm.</td><td data-bbox="1147 1821 1157 1827">115cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1160 1807 1169 1814">#6</td><td data-bbox="1160 1814 1169 1821">85cm.</td><td data-bbox="1160 1821 1169 1827">140cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1174 1807 1182 1814">#10</td><td data-bbox="1174 1814 1182 1821">105cm.</td><td data-bbox="1174 1821 1182 1827">140cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1187 1807 1195 1814">#25</td><td data-bbox="1187 1814 1195 1821">140cm.</td><td data-bbox="1187 1821 1195 1827">180cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1200 1807 1209 1814">#10</td><td data-bbox="1200 1814 1209 1821">75cm.</td><td data-bbox="1200 1821 1209 1827">80cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1212 1807 1222 1814">#12</td><td data-bbox="1212 1814 1222 1821">90cm.</td><td data-bbox="1212 1821 1222 1827">110cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1227 1807 1235 1814">#16</td><td data-bbox="1227 1814 1235 1821">120cm.</td><td data-bbox="1227 1821 1235 1827">140cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1240 1807 1248 1814">#20</td><td data-bbox="1240 1814 1248 1821">150cm.</td><td data-bbox="1240 1821 1248 1827">180cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1252 1807 1262 1814">#25</td><td data-bbox="1252 1814 1262 1821">200cm.</td><td data-bbox="1252 1821 1262 1827">240cm.</td></tr> </table>	# de barras	Longitud de solape	Longitud de solape	#1	50cm.	75cm.	#2	60cm.	90cm.	#3	85cm.	115cm.	#6	85cm.	140cm.	#10	105cm.	140cm.	#25	140cm.	180cm.	#10	75cm.	80cm.	#12	90cm.	110cm.	#16	120cm.	140cm.	#20	150cm.	180cm.	#25	200cm.	240cm.
# de barras	Longitud de solape	Longitud de solape																																			
#1	50cm.	75cm.																																			
#2	60cm.	90cm.																																			
#3	85cm.	115cm.																																			
#6	85cm.	140cm.																																			
#10	105cm.	140cm.																																			
#25	140cm.	180cm.																																			
#10	75cm.	80cm.																																			
#12	90cm.	110cm.																																			
#16	120cm.	140cm.																																			
#20	150cm.	180cm.																																			
#25	200cm.	240cm.																																			
	NOTA SOBRE RECURTIMIENTOS LOS RECURTIMIENTOS SERAN DE 3.5 CM X LA BARRA EXTERIOR																																				

 adif Administración de Infraestructuras de España	PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA TÍTULO: L.A.1. MADRID-SAN GONZALO-CAJAL/PLATAFORMA FRONTERA FRANCESA TRAMO: BARCELONA - SANTIS - FUERQUES SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLES - LUNARS DEL VALLES	EL DIRECTOR DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN: Fto: JUAN LUIS MONSIVIS TORRES	EL AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN: Fto: JOSE LUIS HERFAS SAIZ	CONSULTOR (ASISTENCIA AL CONTROL DE OBRAS):  SERCALAN	ESCALA NORMAL 1:200 1:100 Nómina	FECHA 5.00 M 0 2.50 m Gráfica	TÍTULO DEL PLANO VADUCTO RIERA DE VALLSERENA TABLERO, DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y REPLANTEO	Nº DE PLANO 5.1.6.3
								Hoja 1 de 6

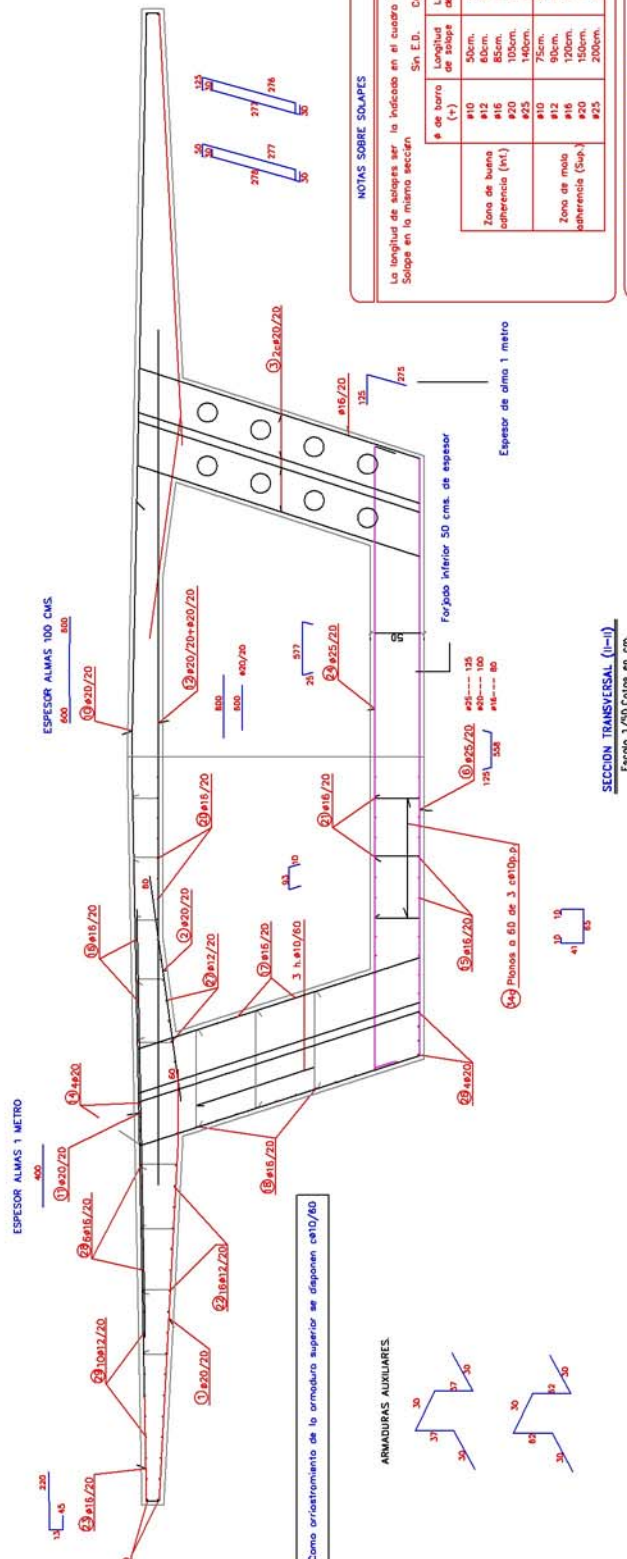
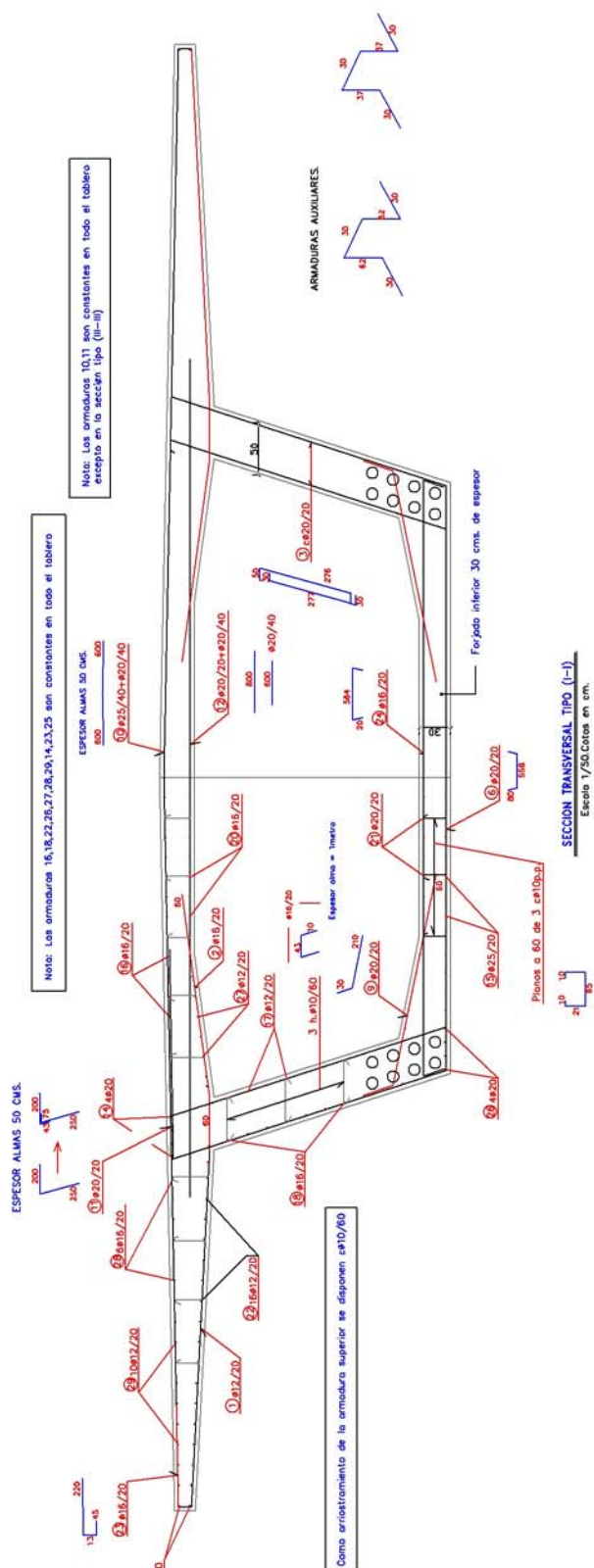


ALZADO PRETENSADO
Escala 1/50. Colos en cm.



Ejemplo 1/50. Coloca en cm.

	PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA TÍTULO: L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BANQUELA-FRONTIERA FRANCESA TRAMO: BARCELONA - BAYES - FIGUERAS SUBTRAMO : LA RUCA DEL VALLES - LINUMS DEL VALLES	EL DIRECTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO :	EL AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO :	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
	Fto.: JUAN LUIS MONJÁS TORRES	Fto.: JOSE LUIS HERVIGALZ	CONSULTORI INSTITUCIÓN AL CONTROL DE OBRAS:	DICIEMBRE 2007	VINDUCTO SOBRE RIERA DE VALLSERENA TABLERO. PRETENSADO (I)	5.1.B.3
			ESCALA NORMAL 2 6 Números	2.50 m 0 0 Gráfica		Hoja 3 de 10



NOTAS SOBRE SOLAPES

La longitud de solapera ser la indicada en el cuadro adjunto
Solape en la misma seccion

	Sin E.D.	Con E.D.
g. de borro (+)	Longitud de solape	Longitud de solape
#10	50cm.	70cm.
#12	60cm.	85cm.
#16	85cm.	115cm.
#20	105cm.	140cm.
#25	140cm.	180cm.
#10	75cm.	90cm.
#12	90cm.	110cm.
#16	120cm.	140cm.
#20	150cm.	180cm.
#25	200cm.	240cm.

Zona de buena adherencia (H.)

Zona de mala adherencia (B+L)

NOTA SOBRE RECUBRIMIENTOS

LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR

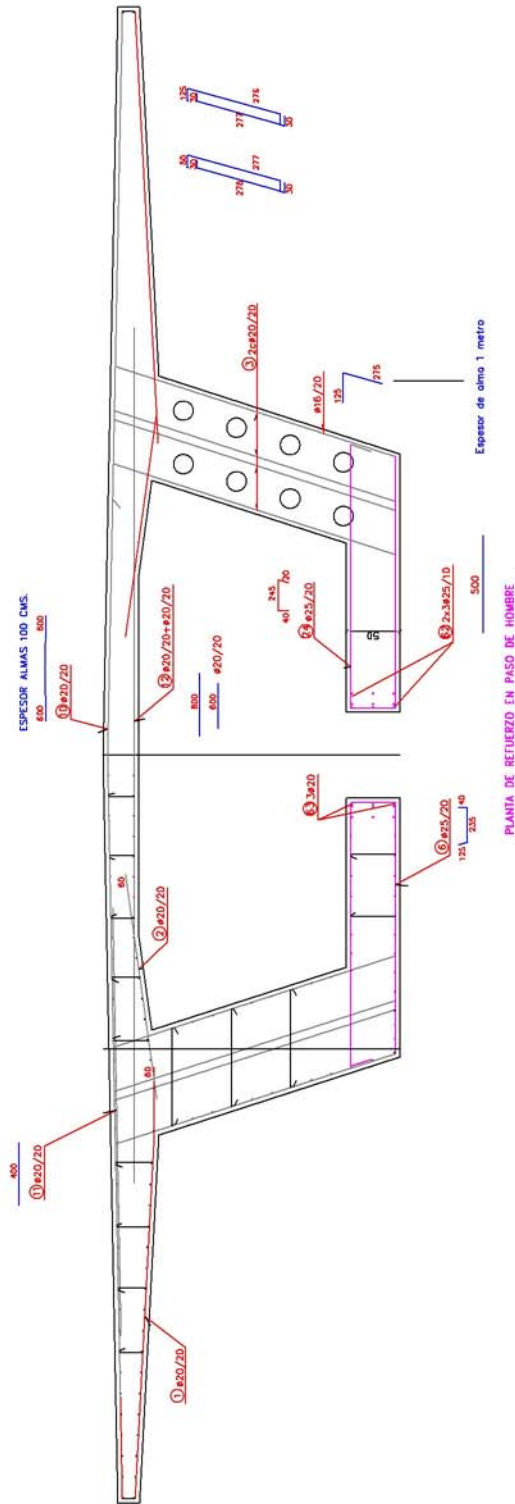
CONDICIONES

- TABLERO HP - 40/5/15/lit. : 240 N/mm².
Relación Agua/Cemento=0.43.
Contenido Mximo de Cemento: 400Kg/m³.
El hormigón llegar a la obra con consistencia para ser bombeado y al ser colocado debe ser pasado a consistencia fluida mediante el uso de un superplastificante.

ACERO
- CORRUGADO, SIMBOLO #B 500 S; $t_b > 500 \text{ N/mm}^2$.

NIVELES DE CONTROL

ELW	$\delta_a=1.5$	:	$\delta_b=1.15$
ELS	$\delta_c=1.0$	:	$\delta_d=1.00$

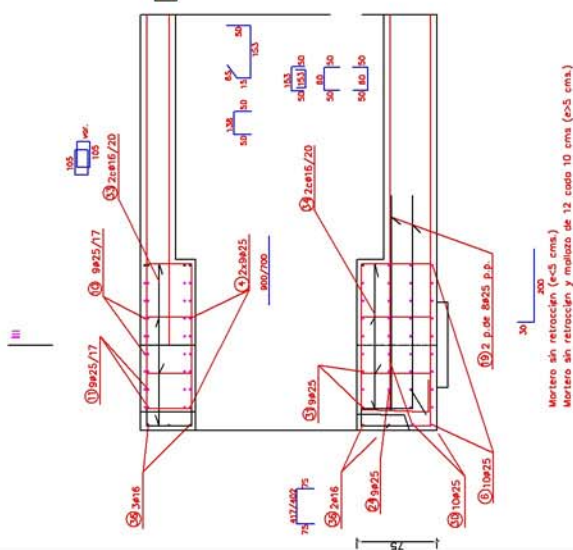


CONDIÇÕES	TUBO 1		TUBO 2		TUBO 3		TUBO 4		TUBO 5		TUBO 6		TUBO 7		TUBO 8		TUBO 9		TUBO 10		TUBO 11		TUBO 12		TUBO 13		TUBO 14		TUBO 15		TUBO 16		TUBO 17		TUBO 18		TUBO 19		TUBO 20		TUBO 21		TUBO 22		TUBO 23		TUBO 24		TUBO 25		TUBO 26		TUBO 27		TUBO 28		TUBO 29		TUBO 30		TUBO 31		TUBO 32		TUBO 33		TUBO 34		TUBO 35		TUBO 36		TUBO 37		TUBO 38		TUBO 39		TUBO 40		TUBO 41		TUBO 42		TUBO 43		TUBO 44		TUBO 45		TUBO 46		TUBO 47		TUBO 48		TUBO 49		TUBO 50		TUBO 51		TUBO 52		TUBO 53		TUBO 54		TUBO 55		TUBO 56		TUBO 57		TUBO 58		TUBO 59		TUBO 60		TUBO 61		TUBO 62		TUBO 63		TUBO 64		TUBO 65		TUBO 66		TUBO 67		TUBO 68		TUBO 69		TUBO 70		TUBO 71		TUBO 72		TUBO 73		TUBO 74		TUBO 75		TUBO 76		TUBO 77		TUBO 78		TUBO 79		TUBO 80		TUBO 81		TUBO 82		TUBO 83		TUBO 84		TUBO 85		TUBO 86		TUBO 87		TUBO 88		TUBO 89		TUBO 90		TUBO 91		TUBO 92		TUBO 93		TUBO 94		TUBO 95		TUBO 96		TUBO 97		TUBO 98		TUBO 99		TUBO 100		TUBO 101		TUBO 102		TUBO 103		TUBO 104		TUBO 105		TUBO 106		TUBO 107		TUBO 108		TUBO 109		TUBO 110		TUBO 111		TUBO 112		TUBO 113		TUBO 114		TUBO 115		TUBO 116		TUBO 117		TUBO 118		TUBO 119		TUBO 120		TUBO 121		TUBO 122		TUBO 123		TUBO 124		TUBO 125		TUBO 126		TUBO 127		TUBO 128		TUBO 129		TUBO 130		TUBO 131		TUBO 132		TUBO 133		TUBO 134		TUBO 135		TUBO 136		TUBO 137		TUBO 138		T
-----------	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	---

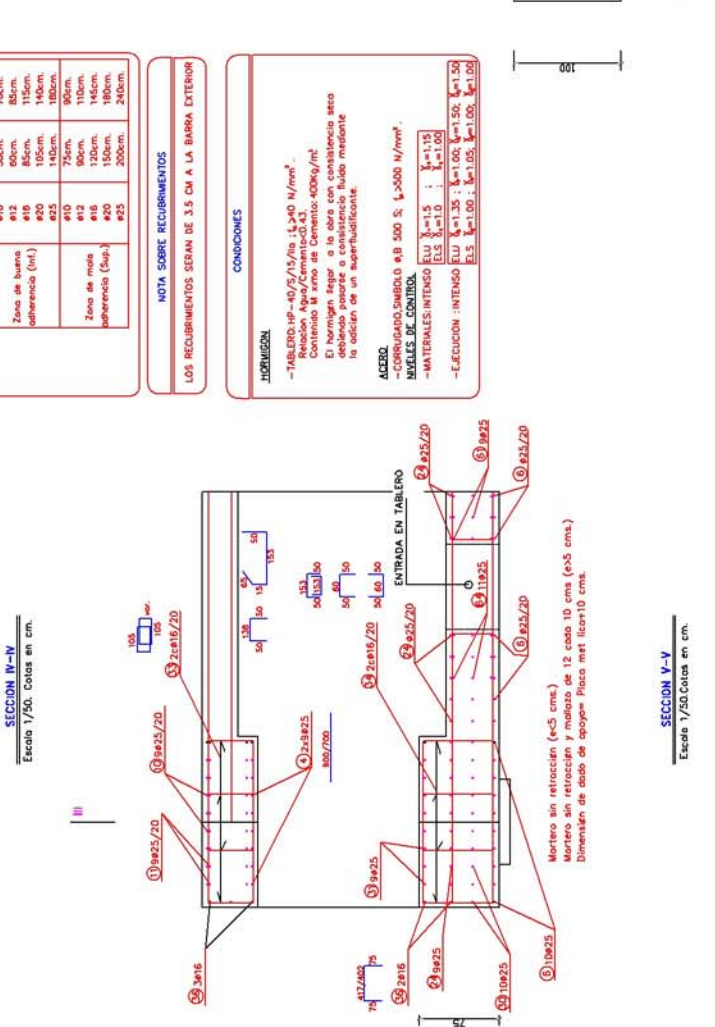
[illegible]

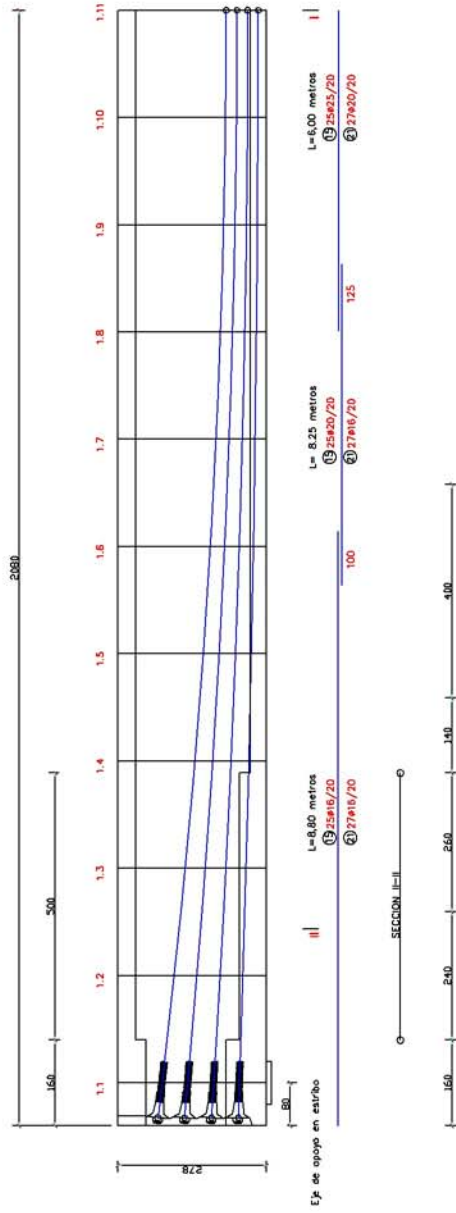
NOTA SOBRE RECUBRIMIENTOS

LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR



NOTA SOBRE REQUERIMIENTOS	
LOS REQUERIMIENTOS SEAN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR	
CONDICIONES	
HORMIGÓN	—BATERÍA $f_{cp} = 40.5 \text{ N/mm}^2$ $f_{ck} = 34.0 \text{ N/mm}^2$ Relación Agua/Cemento=0.43 Contenido máximo de Cemento=400kg/m³ El hormigón llegar a la obra con consistencia seca El hormigón debe ser suministrado en estado fresco Se indican de un superplastificante
ACERO	—CORRUPTO, SABLEO # 8 500 S; f_y 5000 N/mm² MAYORES f_y CONTROL —MATERIALES: INTERIO —EJECUCIÓN: INTERIO





⑥	10x25	ø25/20	ø30/20	ø30/20
⑦	10x25	ø25/20	ø30/20	ø16/20
⑧				ø20/20
⑨	9x2x25	2xø20/20	ø25/20	ø30/20
⑩		ø30/20	ø30/20	ø16/20
⑪		ø30/10	ø30/20+ø30/40	ø12/20
⑫	9x25/17	ø30/20	ø30/20	ø25/40+ø30/40
⑬	9x25/17	ø30/20	ø30/20	ø30/20 ^{2xø30}

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE LA ARMADURA TRANSVERSAL

Escola 1/100.Cotas en cm.

NOTAS SOBRE SOLAPES				
La longitud de solapas será lo indicado en el cuadro adjunto Solape en la misma sección	• de barra ($\pm$)	Sin E.D.	Con E.D.	
		Longitud de solape	Longitud de solape	
	Zona de buello diferencia (inf.)	#10	50cm.	70cm.
		#12	60cm.	85cm.
		#16	85cm.	115cm.
		#20	110cm.	140cm.
		#25	140cm.	180cm.
	Zona de nudo diferencia (sup.)	#10	75cm.	90cm.
		#12	80cm.	110cm.
		#16	120cm.	145cm.
#20		150cm.	180cm.	
#25		200cm.	240cm.	
NOTA SOBRE REQUERIMIENTOS				
LOS REQUERIMIENTOS SERÁN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR				

CONDICIONES

HIDRÓFON

—TAB. 002-UP-40/5/15/100: $\downarrow$ 240 N/mm².

Corrente 400kg/m² (ACCA)

D tornillo largo a la obra con consistencia seca

debiendo pasar a consistencia fluida mediante

la acción de un superfluidante.

ACERO

—CORRUIGADO, SUNDLO 48 500 S, $\downarrow$ 2500 N/mm².

NÚMEROS DE CONTROL

—MATERIALES INTENSO

E.L.U.

$\downarrow$ 15 $\downarrow$ 15

$\downarrow$ 0 $\downarrow$ 100

E.L.S.

$\downarrow$ 35 $\downarrow$ 50

$\downarrow$ 100 $\downarrow$ 100

—EJECUCIÓN INTENSO

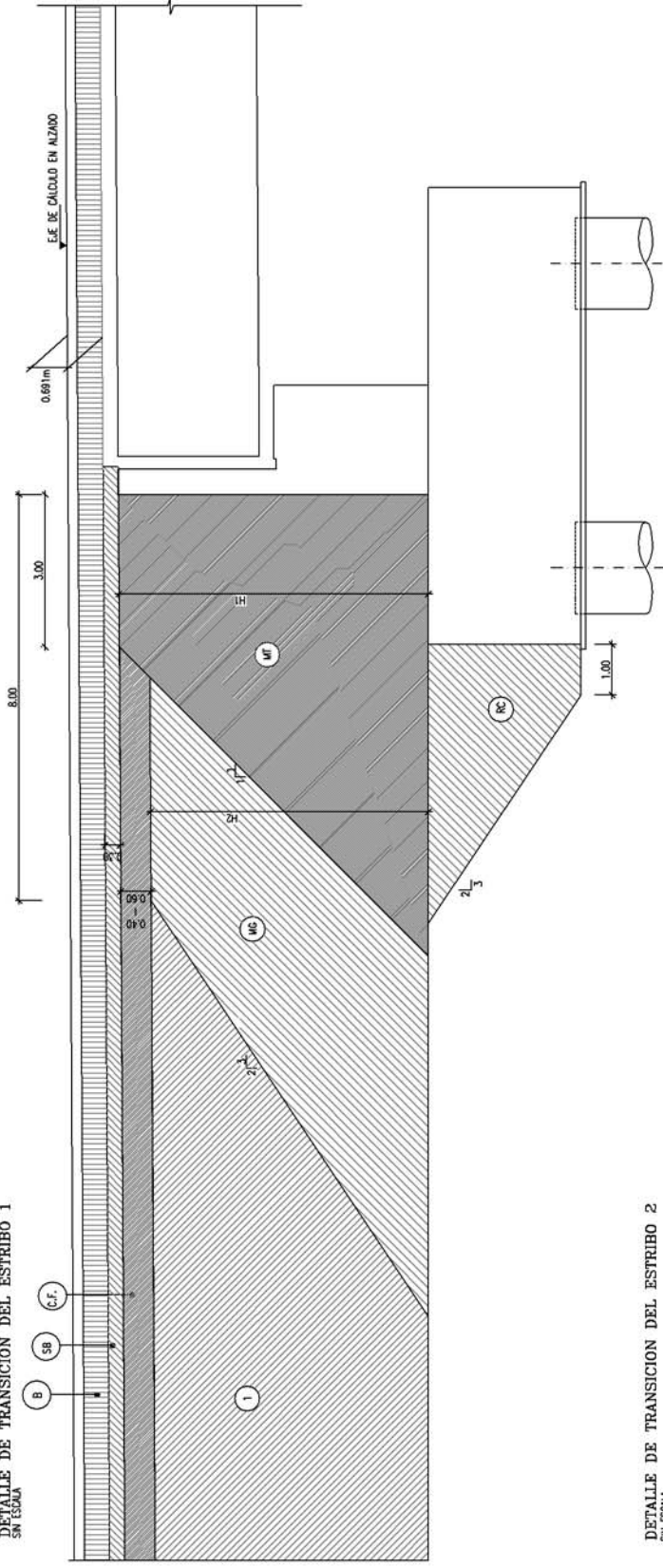
$\downarrow$ 05 $\downarrow$ 100

$\downarrow$ 100 $\downarrow$ 100

NOTA SOBRE RECUBRIMIENTOS

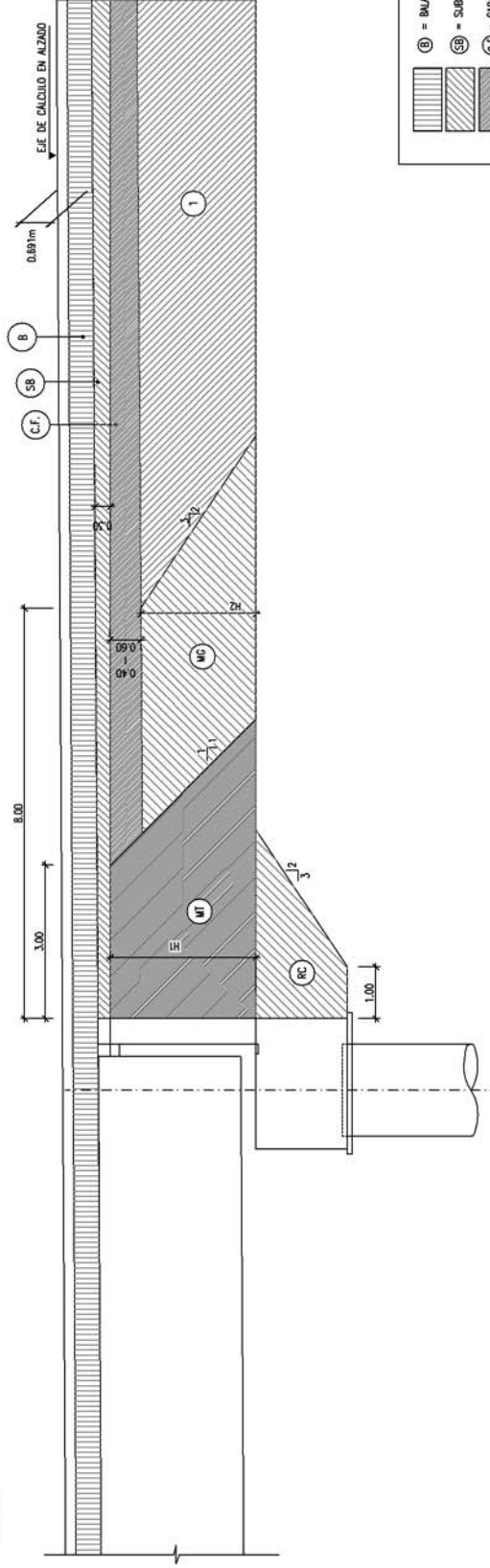
LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR

DETALLE DE TRANSICION DEL ESTRIBO 1
SM ESQUA



ALTURAS DE TALUDES		
ESTRIBO	ALTURA	
1	H1	5.82
	H2	5.22
2	H1	4.56
	H2	3.96

DETALLE DE TRANSICION DEL ESTRIBO 2
SM ESQUA

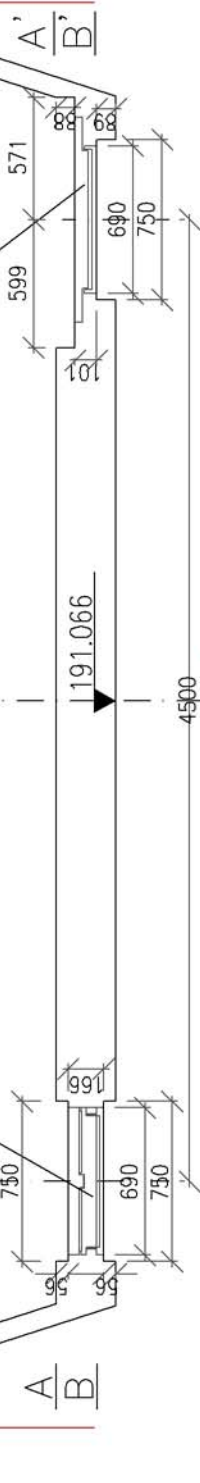


(B) = BALASTO	(MT) = MATERIAL TRAZADO CON CEMENTO
(SB) = SUBBALASTO	(MG) = CUNA CON MATERIAL GRANULAR
(C.F.) = CAPA DE FORMA	(1) = TERREPLEN
(RC) = RELLENO COMPACTADO	

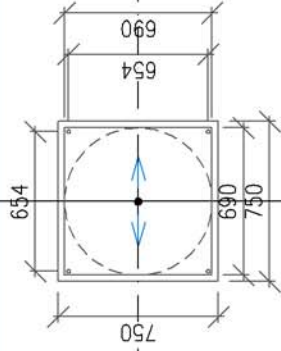
ALZADO ESCALA 1:25

1 APOYO TIPO POT UNIDIRECCIONAL

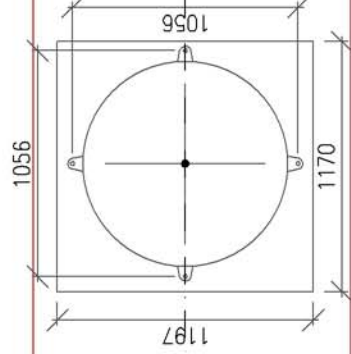
1 APOYO TIPO POT FIJO



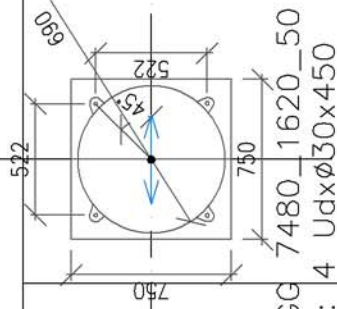
SECCIÓN A-A' (MESETAS SUPERIORES) ESCALA 1:25



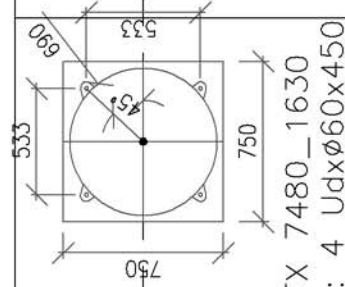
BAJO VIGA CAJÓN



SECCIÓN B-B' (MESETAS INFERIORES) ESCALA 1:25



PK +

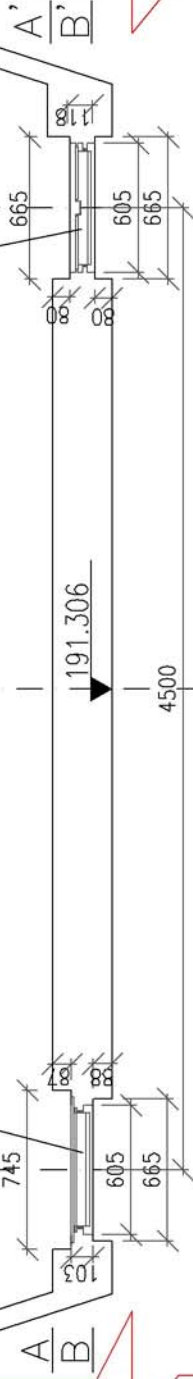


ESPALDON

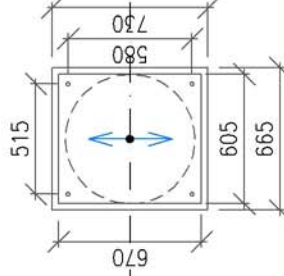
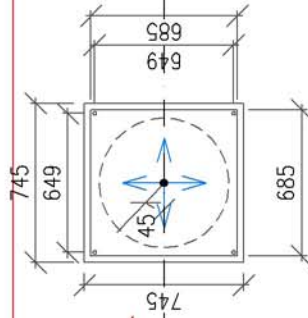
ALZADO ESCALA 1:25

1 APOYO TIPO POT MULTIDIRECCIONAL

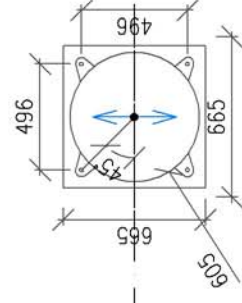
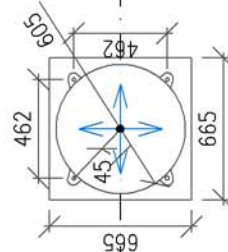
1 APOYO TIPO POT UNIDIRECCIONAL



SECCIÓN A-A' (MESETAS SUPERIORES) ESCALA 1:25



SECCIÓN B-B' (MESETAS INFERIORES) ESCALA 1:25



Tipo: GL 7480_80_50
Pernos: 4 UdxØ30x450

Tipo: GG 7480_140_50
Pernos: 4 UdxØ60x450

ESPALDON

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DEL VIADUCTO SOBRE
RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V.
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA - RUIDELLOTS
SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS**

FEBRERO DE 2010

Peticionario: A.D.I.F. C/ Titán nº 4, 28045 MADRID.

ÍNDICE

Pag. nº

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- DATOS DE LA ESTRUCTURA	3
3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA	4
4.- MEDIDAS A REALIZAR	5
4.1. SOBRE FLECHAS	5
4.2. SOBRE DEFORMACIONES UNITARIAS	5
4.3. SOBRE ACELERACIONES	5
4.4. OTRAS MEDIDAS	5
5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	6
5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS	6
5.2. PRUEBAS DINÁMICAS	6
6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS	7

ANEJO 2-A- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA

ANEJO 2-B- EVALUACIÓN DE FLECHAS

ANEJO 2-C- TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE LOS APARATOS DE
MEDIDA

ANEJO 2-D- ANÁLISIS DE PROYECTO

1.- INTRODUCCIÓN

A instancias del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.), se redacta el presente documento cuyo objeto es la especificación de la Prueba de Carga de recepción de la estructura de la obra “VIADUCTO SOBRE RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS”, de acuerdo a las condiciones del Contrato de asistencia para la realización de pruebas de carga e inspecciones de puentes de la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa. Tramo: la Roca del Vallés- Riudellots de la Selva. suscrito por la UTE PC LAV la Roca del Vallés-Riudellots de la Selva (GEOCISA – INTEMAC).

El alcance del citado contrato es la realización de las preceptivas pruebas de carga en las estructuras, con anterioridad a su puesta en servicio, de acuerdo con la “Instrucción de acciones a considerar en puentes de ferrocarril”.

2.- DATOS DE LA ESTRUCTURA

La estructura objeto de la Prueba de Carga es un Viaducto de un vano de 40 m de longitud de cálculo.

La sección transversal del tablero es de hormigón pretensado, tiene una anchura total de 14,00 m, es simétrica respecto al eje longitudinal y está compuesta por un cajón del que parten dos voladizos superiores. La anchura inferior del cajón es de 5,64 m y la superior de 7,10 m. El canto total del tablero es 2,64 m en los bordes aumentando hasta la sección de centro de vano con una pendiente del 2% de la losa superior. Los voladizos tienen un espesor en el borde de 20 cm y de 52 cm en la unión con el cajón.

El apoyo del tablero en los estribos se realiza mediante aparatos tipo POT.

Sobre la losa superior se disponen dos vías de ferrocarril de ancho internacional, muretes guardabalasto, canaletas, barandillas e impostas.

La documentación facilitada por el Peticionario consiste en la memoria de cálculo y los planos correspondientes al proyecto constructivo. En el Anejo 2-A se incluye copia de parte de los planos facilitados.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA

Para la realización de la Prueba de Carga el Peticionario nos ha confirmado la disponibilidad del tren de cargas formado por 2 locomotoras y 2 tolvas, con un peso unitario de 120 t y 80 t, respectivamente.

Las características del tren de cargas en lo que a geometría y peso por eje se refiere vienen expresadas en el Anejo 2-C, donde se acompañan, además, los croquis con la disposición de cargas sobre el tablero durante la prueba estática.

El peso total máximo de las cargas situadas sobre la estructura durante la realización de la prueba estática será de 400 t.

La Prueba de Carga, según se detalla en el Anejo 2-B, representa frente a las cargas de proyecto los porcentajes incluidos en la siguiente tabla.

PORCENTAJES DE SOLICITACIÓN DE PRUEBA FRENTE A PROYECTO

CARGAS	MOMENTOS FLECTORES
49%	43%

El cálculo de los valores consignados se encuentra en el Anejo 2-B.

4.- MEDIDAS A REALIZAR

A continuación se exponen las medidas que se realizarán durante los ensayos de Prueba de Carga, mediante la instrumentación que se detalla en los croquis del Anejo 2-C.

4.1. SOBRE FLECHAS

Los desplazamientos medidos serán los verticales, en las posiciones definidas en el Anejo 2-C.

La medida de las flechas será realizada mediante anillos extensométricos, registrándose dichas medidas, tanto durante las pruebas estáticas como durante las dinámicas.

4.2. SOBRE DEFORMACIONES UNITARIAS

Se medirán las deformaciones en la cara inferior del tablero en las posiciones que se definen igualmente en el Anejo 2-C. Para ello se emplearán bandas extensométricas.

4.3. SOBRE ACELERACIONES

Durante las pruebas dinámicas se procederá a un registro de las aceleraciones verticales con el objeto de evaluar la frecuencia fundamental de oscilación de la estructura.

La medida de las aceleraciones verticales se realizará mediante un acelerómetro piezoeléctrico integrado en la cadena de medida.

4.4. OTRAS MEDIDAS

Se procederá a un registro continuo de temperatura y humedad relativa ambiente, durante toda la realización del ensayo.

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Para la realización de las pruebas estáticas se posicionará el tren de carga según la disposición indicada en los croquis del Anejo 2-C.

Las medidas serán realizadas de acuerdo con los escalones siguientes:

ESCALÓN 0: Puesta a cero de los aparatos.

ESCALÓN 1: Situación de la carga.

ESCALÓN 2: Estabilización de las medidas. Se realizarán medidas continuas hasta comprobar la estabilización de las mismas.

ESCALÓN 3: Descarga total y medida de la recuperación. Las lecturas se realizarán de una forma continua hasta alcanzar una recuperación del 85% en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga.

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Para las pruebas dinámicas se hará uso del tren de cargas formado por una de las locomotoras utilizadas en la prueba estática.

Se realizarán las siguientes pruebas de carácter dinámico:

Ensayo Cuasiestático: Paso de la locomotora por la estructura circulando a la velocidad de 5 km/h, (paso de hombre).

Ensayo Dinámico Lento: Paso de la locomotora del ensayo anterior

circulando en el mismo sentido y a la velocidad de 30 km/h.

Ensayo Dinámico Rápido: Paso de la locomotora del ensayo cuasiestático circulando en el mismo sentido y a la máxima velocidad posible.

Ensayo de Frenado: Paso de una locomotora cualquiera circulando a la máxima velocidad posible y frenando sobre el tablero.

Las pruebas se realizarán en el siguiente orden:

ESTÁTICA
CUASIESTÁTICA
DINÁMICA LENTA
DINÁMICA RÁPIDA
FRENADO

6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS

En el Anejo 2-B figura la relación de las flechas que cabe esperar durante el ensayo estático, así como la estimación de la frecuencia fundamental de flexión de la estructura.

A continuación se expone el resumen de los valores calculados para las características de los materiales definidos en proyecto. La situación de los puntos de medida se indica en los croquis de instrumentación del Anejo 2-C.

PRUEBA ESTÁTICA

POSICIÓN	FLECHA (mm)	MICRODEFORMACIONES
Centro de vano	11,37	121

El valor calculado para la frecuencia fundamental de flexión del tablero es de 2,96 Hz.

En el anejo de cálculo facilitado no se incluye el estudio dinámico que prescribe la Instrucción de Acciones a considerar en Puentes de Ferrocarril (IAPF), para estructuras en las que se prevea la circulación de trenes a una velocidad superior a 220 km/h.

El presente documento consta de 8 páginas numeradas y selladas y de 4 anejos.

Madrid, 16 de febrero de 2010

POR EL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES



Fdo. Suyapa Dávila Sánchez-Toscano
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

EL JEFE DE LA SECCIÓN DE
ESTRUCTURAS



Fdo. José Ramón Arroyo Arroyo
Ingeniero Industrial

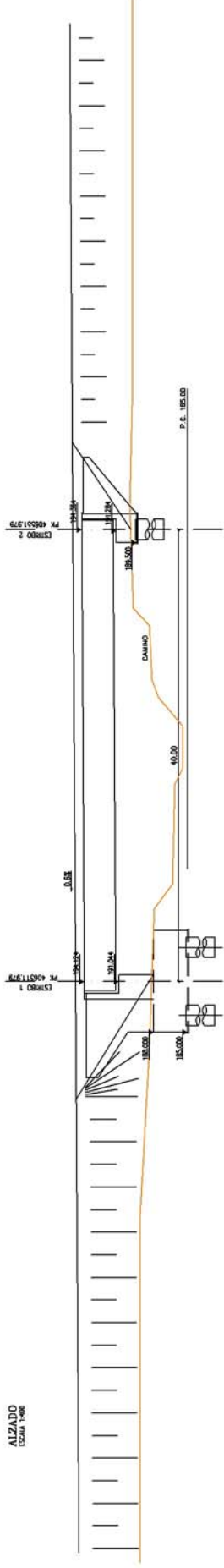
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES



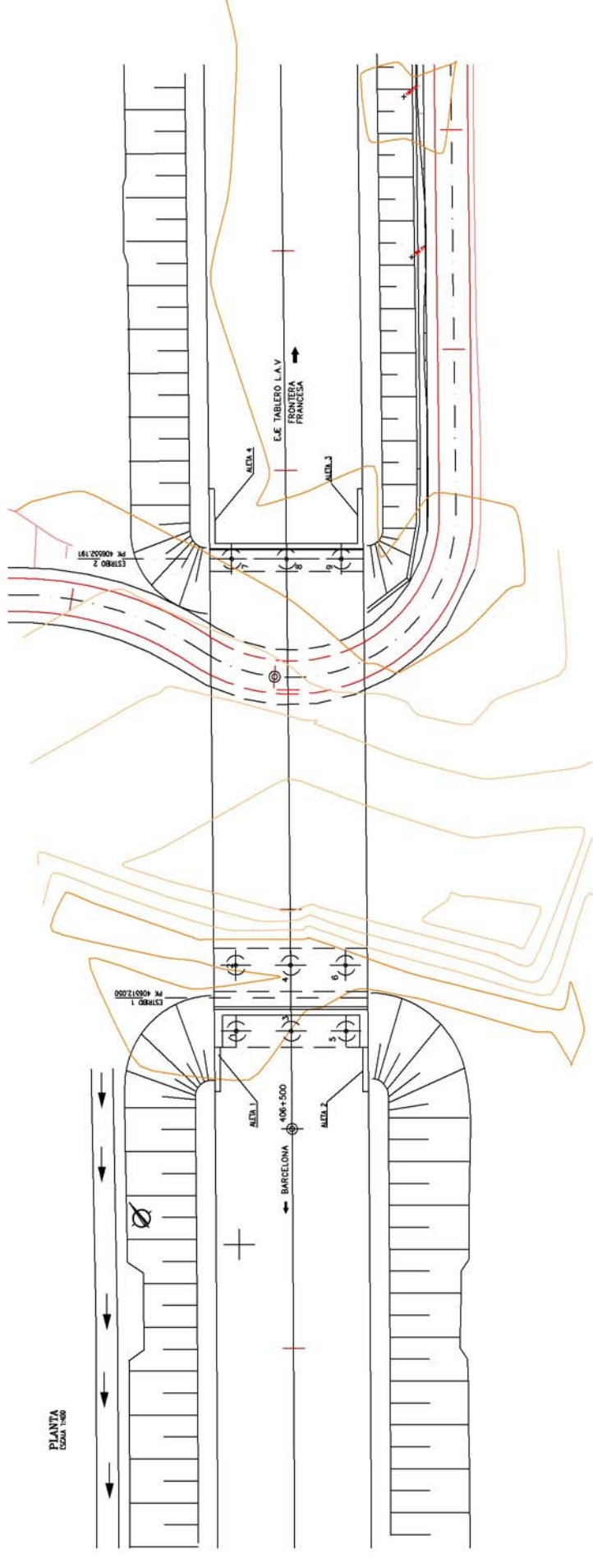
Fdo. Ramón Álvarez Cabal
Dr. Ingeniero Industrial

ANEJO 2-A- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA

ALZADO
Escala 1:400

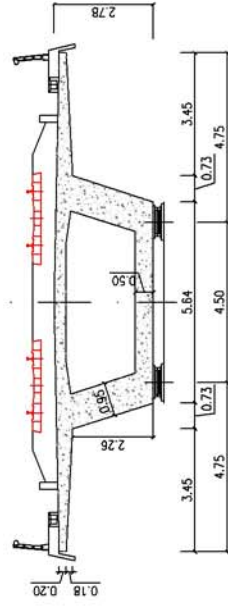
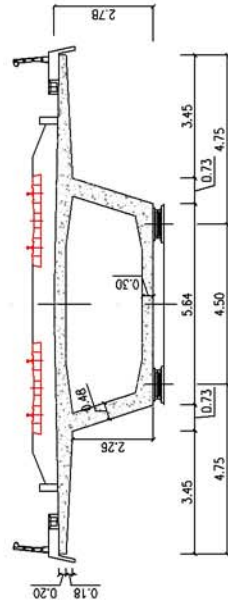


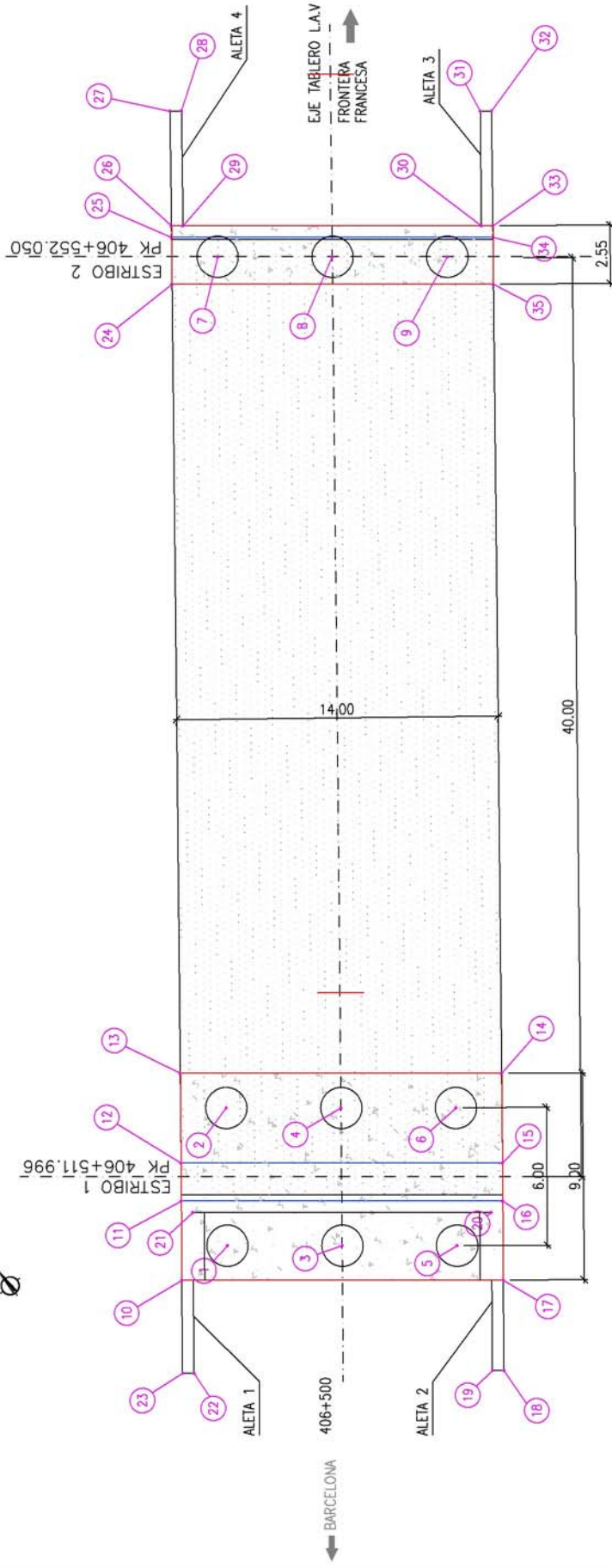
PLANTA
Escala 1:400



SECCION TIPO POR CENTRO DE VANO
Escala 1:50

SECCION TIPO EN ESTRIBO
Escala 1:50





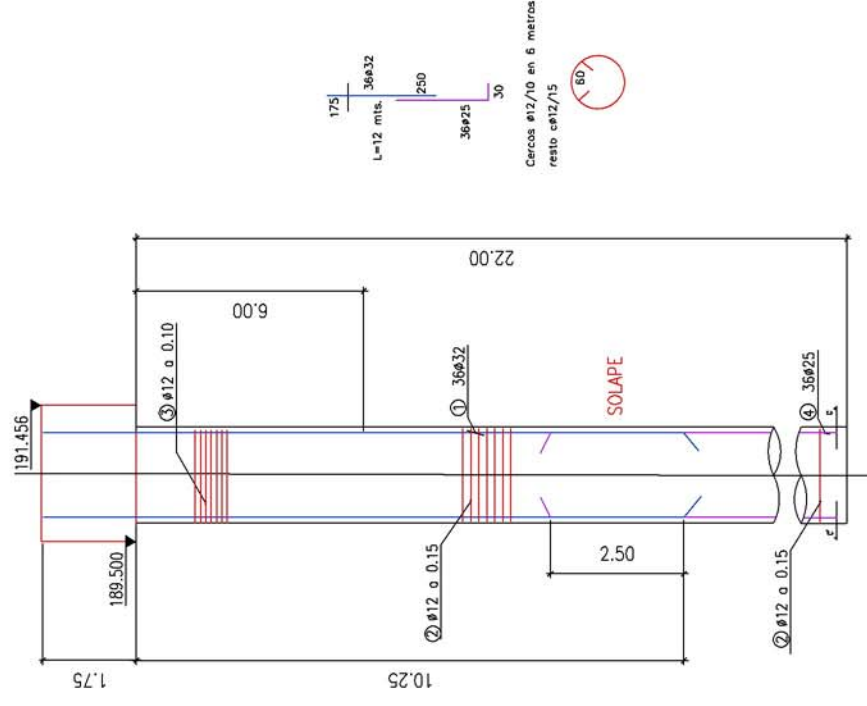
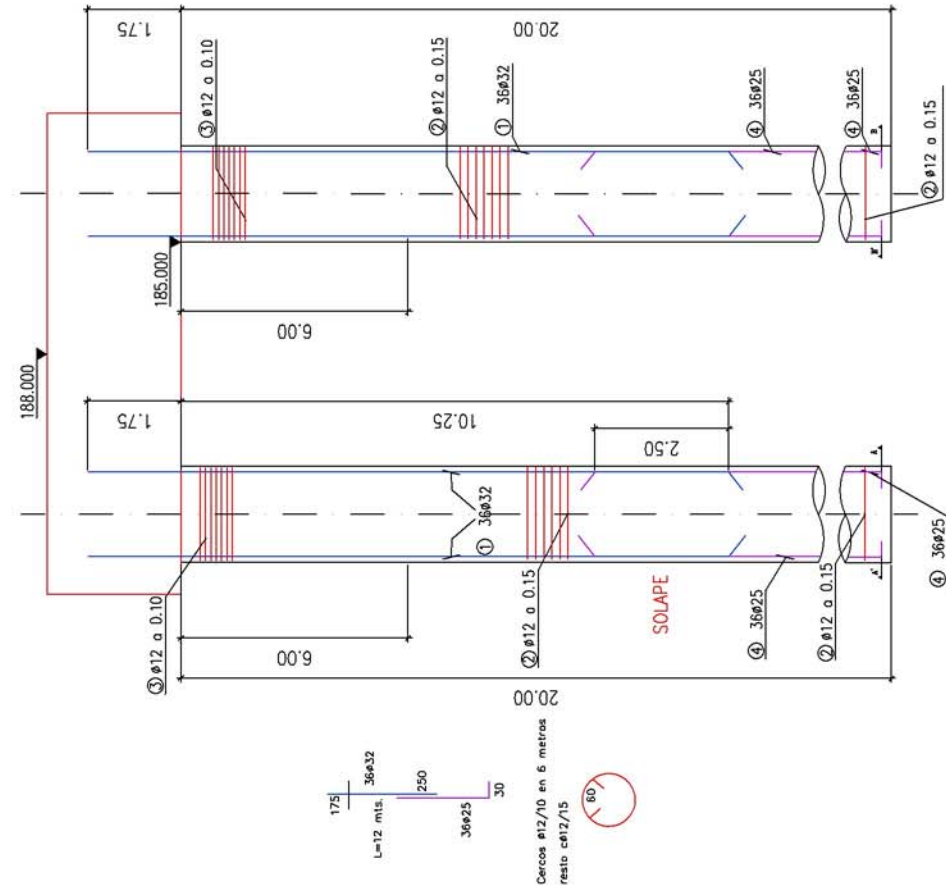
CUADRO DE COORDENADAS		
N	X	Y
1	451582.204	4610711.016
2	451565.855	4610715.778
3	451566.145	4610707.939
4	451569.795	4610712.701
5	451570.085	4610704.862
6	451573.738	4610709.822
7	451588.364	4610745.211
8	451592.304	4610742.135
9	451596.246	4610739.056
10	451599.714	4610711.056
11	451581.815	4610713.794
12	451582.818	4610715.103
13	451565.191	4610718.199
14	451576.226	4610709.583
15	451573.853	4610706.487
16	451572.850	4610705.177
17	451570.750	4610702.440

CUADRO DE COORDENADAS		
N	X	Y
18	451588.353	4610699.315
19	451567.959	4610699.623
20	451572.151	4610705.088
21	451561.904	4610713.089
22	451557.640	4610707.529
23	451557.243	4610707.833
24	451586.055	4610745.486
25	451587.298	4610747.116
26	451587.602	4610747.514
27	451590.634	4610751.490
28	451591.031	4610751.187
29	451587.996	4610747.206
30	451598.243	4610739.205
31	451601.276	4610743.181
32	451601.670	4610742.873
33	451598.637	4610738.897
34	451598.334	4610738.499
35	451597.090	4610738.870

SECCIÓN ARMADO PILOTES

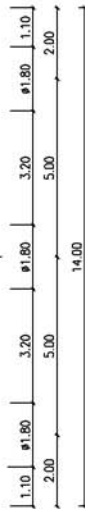
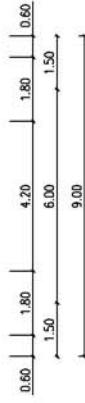
ESTRIBO 1
ESCALA 1:100
ø pilotes 1.800 mm

ESTRIBO 2
ESCALA 1:100
Ø pilotes 1.800 mm



The technical drawing shows a cross-section of a building's exterior wall and roof assembly. Key features include:

- Roof Assembly:** A sloped roof section with a height dimension of 4.00. Below it is a horizontal layer labeled "SUELO CONCRETO".
- Wall Assembly:** A vertical wall section with multiple layers. From left to right, the layers are:
 - A thin outer layer (0.25 thick).
 - An insulation layer (0.50 thick).
 - A structural layer (0.80 thick).
 - A brickwork section (3.00 thick) with a note "Brickwork as per AWS 200 mm".
 - A concrete base (3.04 thick).
 - A final concrete layer (3.08 thick).
- Dimensions and Levels:**
 - Horizontal dimensions at the top: 0.60, 1.80, 4.20, 6.00, 1.50.
 - Vertical dimensions on the left: 191.950, 194.118, 194.124, 194.044.
 - Internal horizontal dimensions: 2.95, 1.55, 3.90, 0.60.
 - Vertical levels on the right: 0.60, 1.80, 4.20, 6.00, 1.50.
- Notes:**
 - "Revestimiento en protección exterior con una capa de emulsion bituminosa tipo Battagum".
 - "Malla armadora protegida con manta geotextil".
 - "SUELO CONCRETO".
 - "Brickwork as per AWS 200 mm".

[illegible]

Nmin=409 Tm. Hcompatible, longitudinal=20 (Di)+28(It.)=48 Tm. Hvento= 15 Tm.
Nmax=707 Tm. Hcompatible, longitudinal=113 (Fren+Arr)+20 (Di)+28(It.)=161 Tm. Hvento= 15 Tm.

LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR EXCEPTO EN FONDO Y CARAS LATERALES DE ENCEPADO, QUE SERÁN DE 5CM Y EN PILOTES DE 8CM (Valor Máximo).

CONDICIONES

FORMACIÓN

- LÍMITE: H4-15
- ENCAPADOS H4-25, F/725 (H4-Ob); ϵ_{225} N/mm²
- ALZADOS H4-30, P/720 (H4-30); ϵ_{300} N/mm²

ACERO

- CORRUGADO, SÍMBOLO

NIVEL DE CONTROL

- MATERIALES INTENSIVO

E-EJECUCIÓN

ELU	ϵ_{15}	:	ϵ_{15}	= 105
ELU	ϵ_{25}	:	ϵ_{25}	= 105
ELU	ϵ_{30}	:	ϵ_{30}	= 105
ELU	ϵ_{15}	:	ϵ_{15}	= 105
ELU	ϵ_{25}	:	ϵ_{25}	= 105
ELU	ϵ_{30}	:	ϵ_{30}	= 105

LOS SOLAPES NO INDICADOS EN PLANOS SE REALIZARAN DE LA SIGUIENTE MANERA:

- EN UNA MISMA SECCION NO SE SOLAPARAN MAS DEL 50% DE LAS BARRAS
- LA LONGITUD MINIMA DE SOLAPE SERA DE 60 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS DELGADA
- LA SEPARACION MINIMA ENTRE SOLAPES SERA DE 70 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS DELGADA

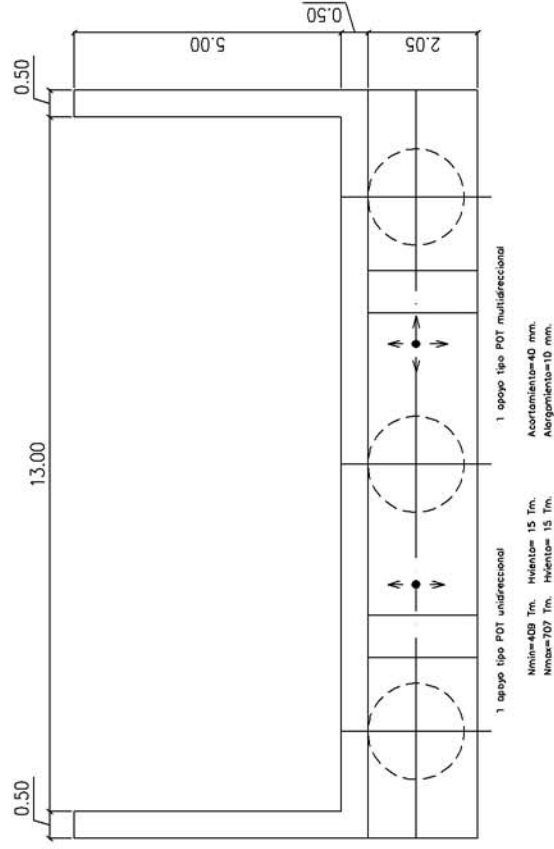
Technical drawing of a lateral wall cross-section. The wall is 2.63m high and 0.25m thick at the base. It features a base of 6 PVC pipes (ø100) and a base slab of 0.25m. The wall is reinforced with 194.364mm diameter bars. The top of the wall is 194.369mm high. The wall is labeled "Muro lateral" and "Muro de concreto". The drawing includes dimensions for the base, wall height, and reinforcement.

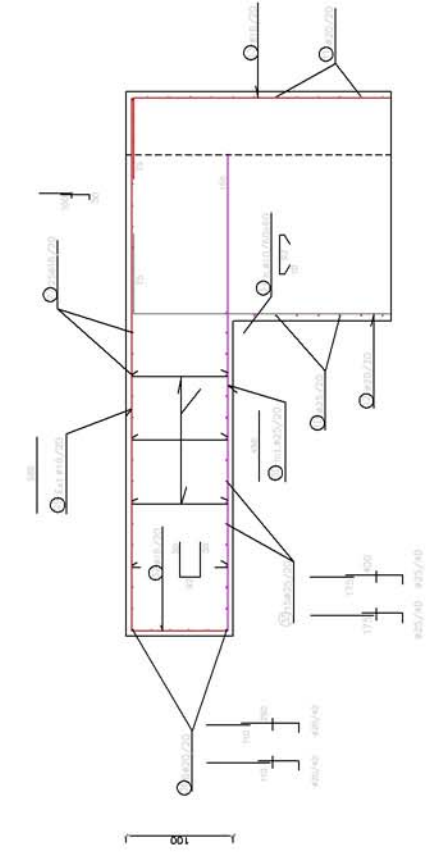
CONDICIONES	
JORDISGON	
-LIMPIEZA: HM-15	
-EXCEPCIONES: HA=25/F/25/flo+Ob; $\lambda_{\text{max}}=25$ N/mm ² .	
-ALZADOS: HA=30/F/20/flo; $\lambda_{\text{max}}=30$ N/mm ² .	
ACEÑO	
-CORRIGIDO: SMOLEO 4/8 500/30; $\lambda_{\text{max}}=500$ N/mm ² .	
NIVELES DE CONTROL	
-MATERIALES: INTENSIO	
U.S.	$\lambda_{\text{max}}=10$
F.S.	$\lambda_{\text{max}}=100$
-EJECUCIÓN: INTENSIO	
U.S.	$\lambda_{\text{max}}=25$
F.S.	$\lambda_{\text{max}}=100$
U.S.	$\lambda_{\text{max}}=50$
F.S.	$\lambda_{\text{max}}=100$
U.S.	$\lambda_{\text{max}}=50$
F.S.	$\lambda_{\text{max}}=100$

NOTAS SOBRE SOLAPES

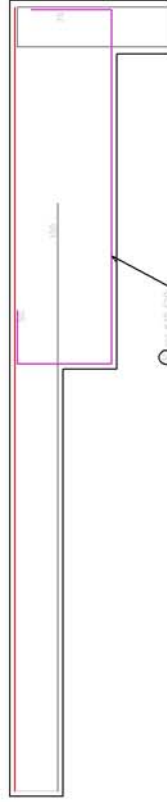
LOS SOLAPES NO INDICADOS EN PLANOS SE REALIZARAN DE LA SIGUIENTE MANERA:

- EN UNA MISMA SECCION NO SE SOLAPARAN MAS DEL 50% DE LAS BARRAS
- LA LONGITUD MINIMA DE SOLAPE SERA DE 60 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS DELGADA
- LA SEPARACION MINIMA ENTRE SOLAPES SERA DE 70 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS DELGADA

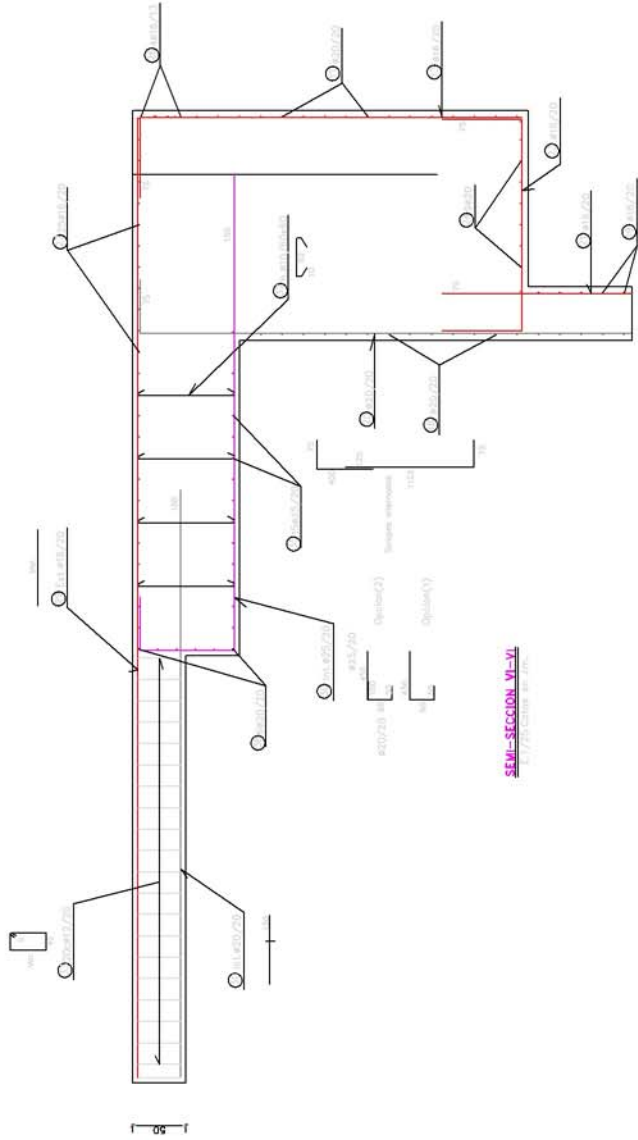




IIA-IIA NOI33S-1M3S



III-III NOICES-III



SEMI-SECCION VI-VI

[illegible]

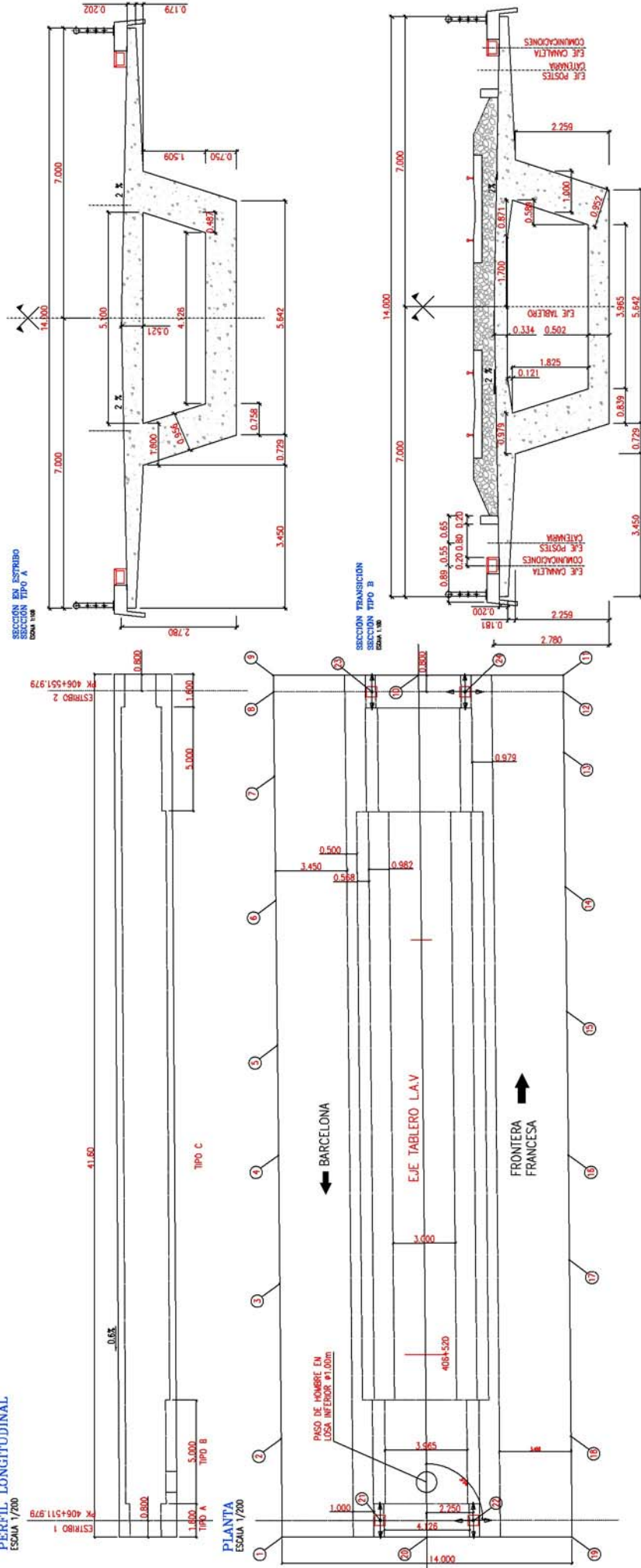


NOTAS SOBRE SOLAPES

LOS SOLAPES NO INDICADOS EN PLANOS SE REALIZARÁN DE LA SIGUIENTE MANERA:

- EN UNA MISMA SECCION NO SE SOLAPARÁN MÁS DEL 50% DE LAS BARRAS
- LA LONGITUD MINIMA DE SOLAPE SERÁ DE 80 VECES EL DIÁMETRO DE LA BARRA MAS DELICADA
- LA SEPARACION MINIMA ENTRE SOLAPES SERÁ DE 70 VECES EL DIÁMETRO DE LA BARRA MAS DELICADA

FECHA	TITULO DEL PLANO
-------	------------------



NUMERO	COORD.X	COORD.Y
1	453561,967	460737,992
2	453564,850	460717,752
3	453569,407	460735,702
4	453573,181	460728,634
5	453576,392	460738,333
6	453580,642	460738,392
7	453584,578	460743,161
8	453588,523	460743,161
9	453597,237	460747,037
10	453592,755	460742,759
11	453598,273	460738,420
12	453597,768	460737,784
13	453596,016	460735,459
14	453592,070	460730,291
15	453588,425	460735,522
16	453584,216	460720,016
17	453581,132	460715,986
18	453575,961	460709,238
19	453572,483	460709,485
20	453572,483	460709,485

COORDENADAS APOYOS.			
NÚMERO	COORD.X	COORD.Y	
21	451566.196	4610711.704	
22	451569.743	4610708.935	
23	451590.496	4610743.477	
24	451594.043	4610740.708	

NOTA:  APoyo EN MOVIMIENTO LIBRE LONGITUDINAL (Pv)  APoyo EN MOVIMIENTOS LIBRES LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL (Pa)	NOTAS SOBRE SOLAPES La longitud de solapes se la indicada en el cuadro siguiente. Solape en la misma sección. Sin E.D. con E.D. <table> <tr> <th data-bbox="1077 1771 1107 1796"># de barras</th><th data-bbox="1107 1771 1152 1796">Longitud de solape (L)</th><th data-bbox="1152 1771 1195 1796">Longitud de solape</th><th data-bbox="1195 1771 1240 1796">Longitud de solape</th></tr> <tr> <td data-bbox="1077 1796 1107 1814">#10</td><td data-bbox="1107 1796 1152 1814">50cm.</td><td data-bbox="1152 1796 1195 1814">75cm.</td><td data-bbox="1195 1796 1240 1814">75cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1077 1814 1107 1830">#12</td><td data-bbox="1107 1814 1152 1830">60cm.</td><td data-bbox="1152 1814 1195 1830">90cm.</td><td data-bbox="1195 1814 1240 1830">90cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1077 1830 1107 1848">#16</td><td data-bbox="1107 1830 1152 1848">85cm.</td><td data-bbox="1152 1830 1195 1848">115cm.</td><td data-bbox="1195 1830 1240 1848">115cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1077 1848 1107 1863">#18</td><td data-bbox="1107 1848 1152 1863">105cm.</td><td data-bbox="1152 1848 1195 1863">140cm.</td><td data-bbox="1195 1848 1240 1863">140cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1077 1863 1107 1881">#25</td><td data-bbox="1107 1863 1152 1881">140cm.</td><td data-bbox="1152 1863 1195 1881">180cm.</td><td data-bbox="1195 1863 1240 1881">180cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1077 1881 1107 1899">#10</td><td data-bbox="1107 1881 1152 1899">75cm.</td><td data-bbox="1152 1881 1195 1899">90cm.</td><td data-bbox="1195 1881 1240 1899">110cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1077 1899 1107 1915">#12</td><td data-bbox="1107 1899 1152 1915">90cm.</td><td data-bbox="1152 1899 1195 1915">110cm.</td><td data-bbox="1195 1899 1240 1915">140cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1077 1915 1107 1933">#16</td><td data-bbox="1107 1915 1152 1933">120cm.</td><td data-bbox="1152 1915 1195 1933">150cm.</td><td data-bbox="1195 1915 1240 1933">180cm.</td></tr> <tr> <td data-bbox="1077 1933 1107 1951">#25</td><td data-bbox="1107 1933 1152 1951">200cm.</td><td data-bbox="1152 1933 1195 1951">250cm.</td><td data-bbox="1195 1933 1240 1951">240cm.</td></tr> </table>	# de barras	Longitud de solape (L)	Longitud de solape	Longitud de solape	#10	50cm.	75cm.	75cm.	#12	60cm.	90cm.	90cm.	#16	85cm.	115cm.	115cm.	#18	105cm.	140cm.	140cm.	#25	140cm.	180cm.	180cm.	#10	75cm.	90cm.	110cm.	#12	90cm.	110cm.	140cm.	#16	120cm.	150cm.	180cm.	#25	200cm.	250cm.	240cm.
# de barras	Longitud de solape (L)	Longitud de solape	Longitud de solape																																						
#10	50cm.	75cm.	75cm.																																						
#12	60cm.	90cm.	90cm.																																						
#16	85cm.	115cm.	115cm.																																						
#18	105cm.	140cm.	140cm.																																						
#25	140cm.	180cm.	180cm.																																						
#10	75cm.	90cm.	110cm.																																						
#12	90cm.	110cm.	140cm.																																						
#16	120cm.	150cm.	180cm.																																						
#25	200cm.	250cm.	240cm.																																						
NOTA:  APoyo EN MOVIMIENTO LIBRE LONGITUDINAL (Pv)  APoyo EN MOVIMIENTOS LIBRES LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL (Pa)	NOTAS SOBRE RECURTIMIENTOS LOS RECURTIMIENTOS SERAN DE 3.5 CM X LA BARRA EXTERIOR																																								

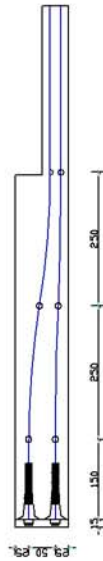
 adif Administración de Infraestructuras de España	PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA TÍTULO: L.A.1. MADRID-SAN GONZALO-ANGUINIA-FRONTIERA-FRANCA TRAMO: BARCELONA - SANTIS - FUERTES SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLES - LUNARS DEL VALLES	EL DIRECTOR DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN: Fto: JUAN LUIS MORALES TORRES	EL AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN: Fto: JOSE LUIS HERFAS DÍAZ	CONSULTOR (ASISTENCIA AL CONTROL DE OBRAS):  SERCALAN	ESCALA NORMAL 1:200 1:100 Normal	FECHA 5.00 M 0 2.50 m Gráfica	TÍTULO DEL PLANO VADUCTO RIERA DE VALLSERENA TABLERO, DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y REPLANTEO	Nº DE PLANO 5.1.6.3	Hoja 1 de 6



ALZADO PRETENSADO
Escala 1/50. Colores en cm.



Escola 1/50.Cotos en cm.



DETALLE EN PLANTA DE TRAZADO EN ZONA DE ESTRIBOS

NOTA SOBRE RECUBRIMIENTOS

LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR

[illegible]

Se inyectan con mortero de cemento y plastificante los tendones a una presión mínima de 5 atmósferas. La entrada de lechada se realiza por los puntos bajos de los cubos, abriendo respiraderos en los puntos altos sobre los plás y los encofrados. Una vez que la lechada homogénea llega al exterior por los respiraderos, se obturan los solidos y se eleva la presión de la lechada hasta 5 atmósferas. Relección agua/cemento de 0.45.

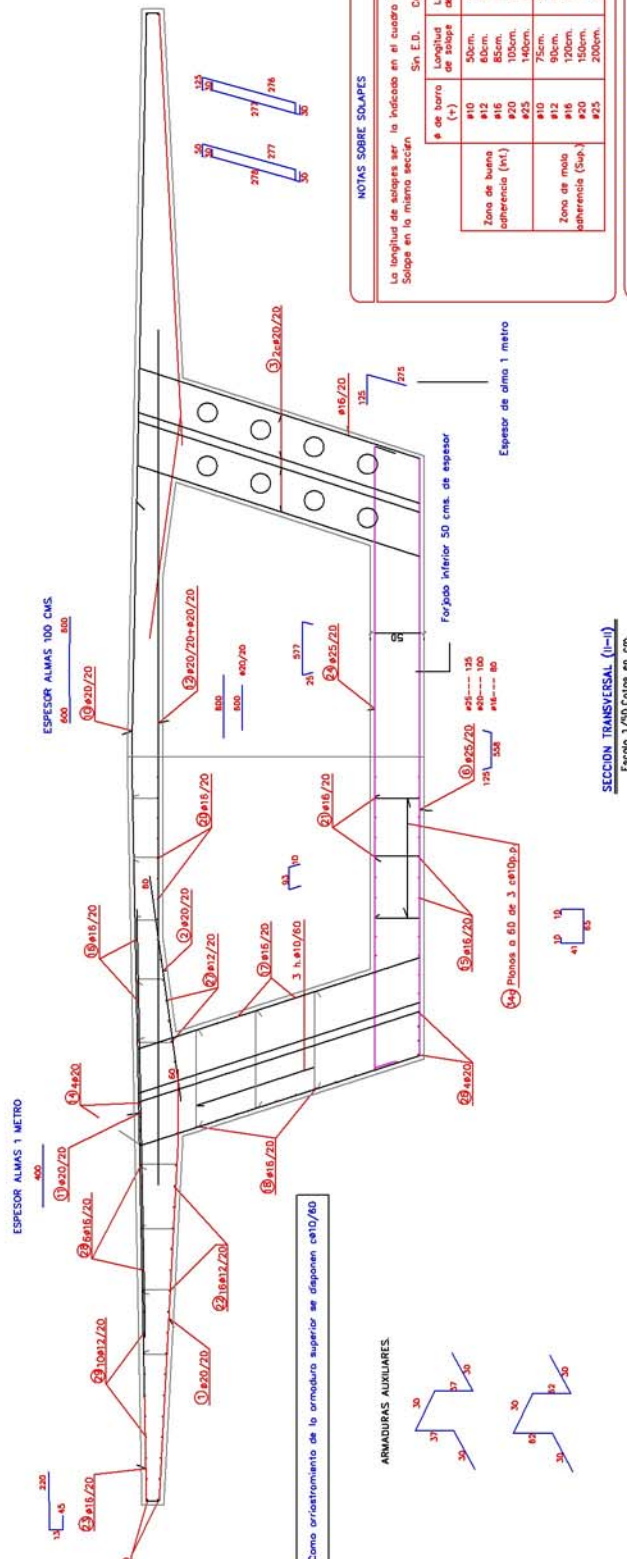
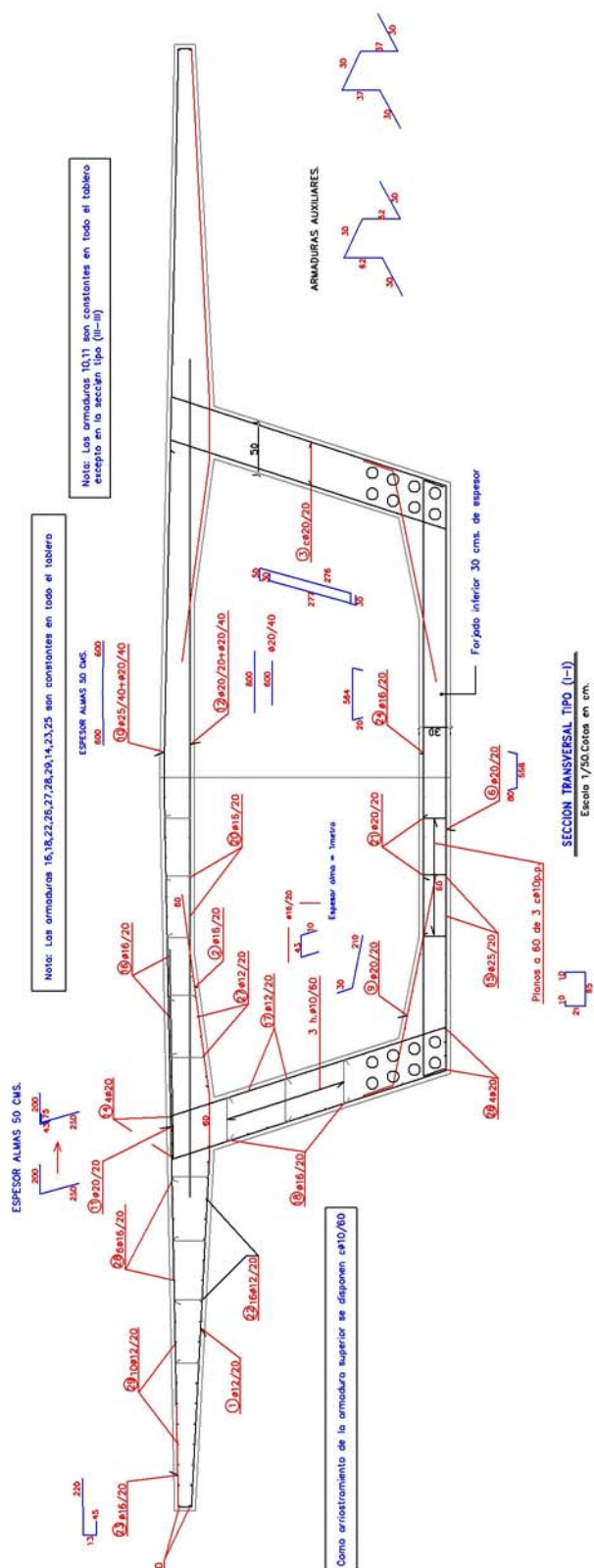
FAMILIA	①⑤	②⑥	③⑦	④⑧
	41.53	41.51	41.49	41.47

FASE	ORDEN DE PUESTA EN TENSION
TODAS	4 7 2 5 8 3 6 1

Atoramento en forro sobre 300 mm.; ϕ 0,033
Relojo: $\phi_i = 0.7 \times f_{pk}$, ϕ 20', ρ 1000 < 2.0% ϕ_p

Medido antes de la penetración de cuños y contando con $E_0 = 20000 \text{ Kp/mm}^2$,
 resulta:

FAMILIA	1	2	3	4
EXTREMO 1	287	288	290	291
EXTREMO 2	-	-	-	-



NOTAS SOBRE SOLAPES

La longitud de solapera ser la indicada en el cuadro adjunto
Solape en la misma seccion

	Sin E.D.	Con E.D.
g. de borro (+)	Longitud de solape	Longitud de solape
#10	50cm.	70cm.
#12	60cm.	85cm.
#16	85cm.	115cm.
#20	105cm.	140cm.
#25	140cm.	180cm.
#10	75cm.	90cm.
#12	90cm.	110cm.
#16	120cm.	140cm.
#20	150cm.	180cm.
#25	200cm.	240cm.

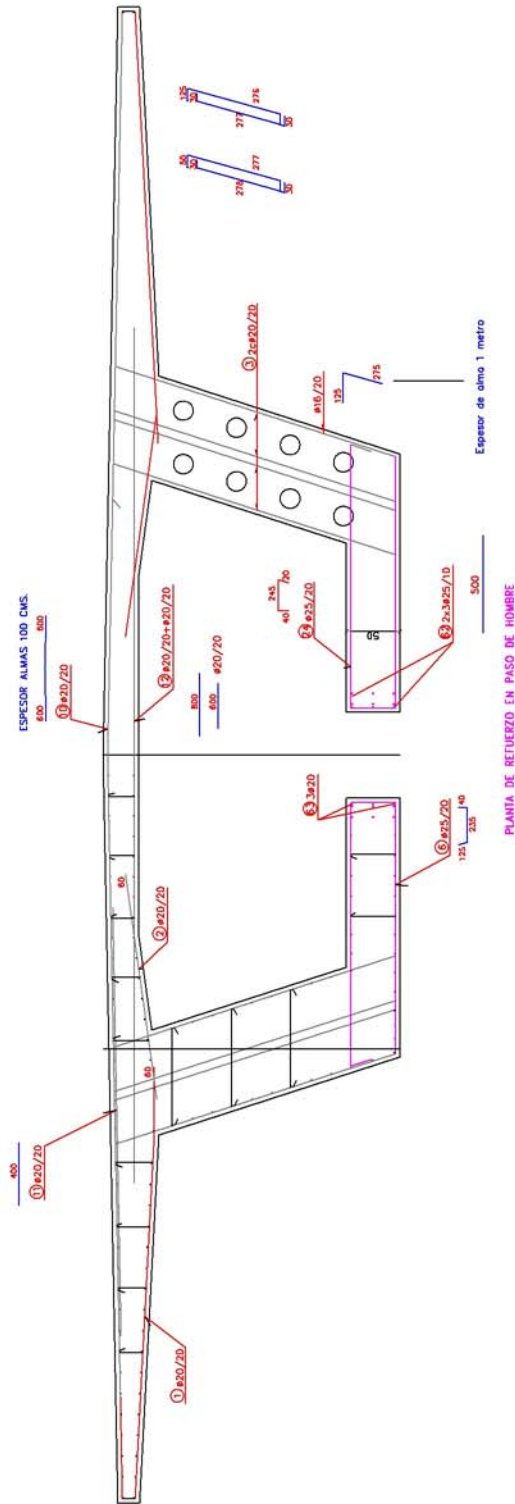
Zona de burota
superficie (ft.)

Zona de mola
superficie (sq.)

NOTA SOBRE RECUBRIMIENTOS

LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR

CONDICIONES	—TARDELO (P=10 E/15 P/s) 1.500 N/mm². Reacción Agua (Cemento) 0,3. Contenido M. fino de Cemento 400g/m³ El hormigón llega a la obra con consistencia seca debiendo pasarse a consistencia húida mediante la acción de un superplastificante.	ACERO —CORRUJADO, SÁMBULO 4 Ø 8 500 S; 4_2000 N/mm². —NIVELES DE CONTROL —MATERIALES INTENSIO —EJECUCIÓN INTENSIO

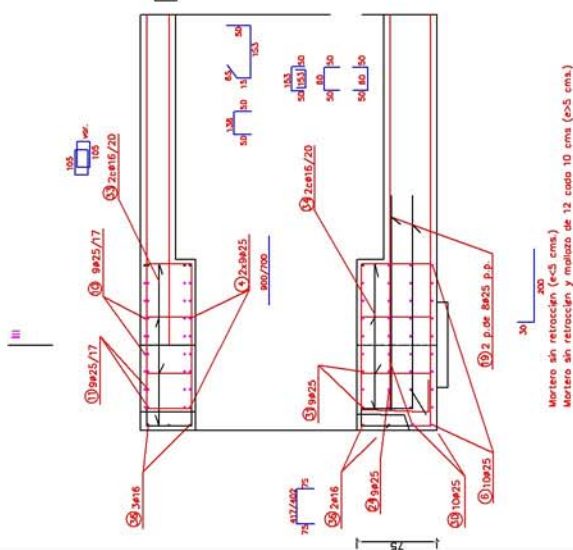


CONDIÇÕES	TUBO 1		TUBO 2		TUBO 3		TUBO 4		TUBO 5		TUBO 6		TUBO 7		TUBO 8		TUBO 9		TUBO 10		TUBO 11		TUBO 12		TUBO 13		TUBO 14		TUBO 15		TUBO 16		TUBO 17		TUBO 18		TUBO 19		TUBO 20		TUBO 21		TUBO 22		TUBO 23		TUBO 24		TUBO 25		TUBO 26		TUBO 27		TUBO 28		TUBO 29		TUBO 30		TUBO 31		TUBO 32		TUBO 33		TUBO 34		TUBO 35		TUBO 36		TUBO 37		TUBO 38		TUBO 39		TUBO 40		TUBO 41		TUBO 42		TUBO 43		TUBO 44		TUBO 45		TUBO 46		TUBO 47		TUBO 48		TUBO 49		TUBO 50		TUBO 51		TUBO 52		TUBO 53		TUBO 54		TUBO 55		TUBO 56		TUBO 57		TUBO 58		TUBO 59		TUBO 60		TUBO 61		TUBO 62		TUBO 63		TUBO 64		TUBO 65		TUBO 66		TUBO 67		TUBO 68		TUBO 69		TUBO 70		TUBO 71		TUBO 72		TUBO 73		TUBO 74		TUBO 75		TUBO 76		TUBO 77		TUBO 78		TUBO 79		TUBO 80		TUBO 81		TUBO 82		TUBO 83		TUBO 84		TUBO 85		TUBO 86		TUBO 87		TUBO 88		TUBO 89		TUBO 90		TUBO 91		TUBO 92		TUBO 93		TUBO 94		TUBO 95		TUBO 96		TUBO 97		TUBO 98		TUBO 99		TUBO 100		TUBO 101		TUBO 102		TUBO 103		TUBO 104		TUBO 105		TUBO 106		TUBO 107		TUBO 108		TUBO 109		TUBO 110		TUBO 111		TUBO 112		TUBO 113		TUBO 114		TUBO 115		TUBO 116		TUBO 117		TUBO 118		TUBO 119		TUBO 120		TUBO 121		TUBO 122		TUBO 123		TUBO 124		TUBO 125		TUBO 126		TUBO 127		TUBO 128		TUBO 129		TUBO 130		TUBO 131		TUBO 132		TUBO 133		TUBO 134		TUBO 135		TUBO 136		TUBO 137		TUBO 138		T
-----------	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	---

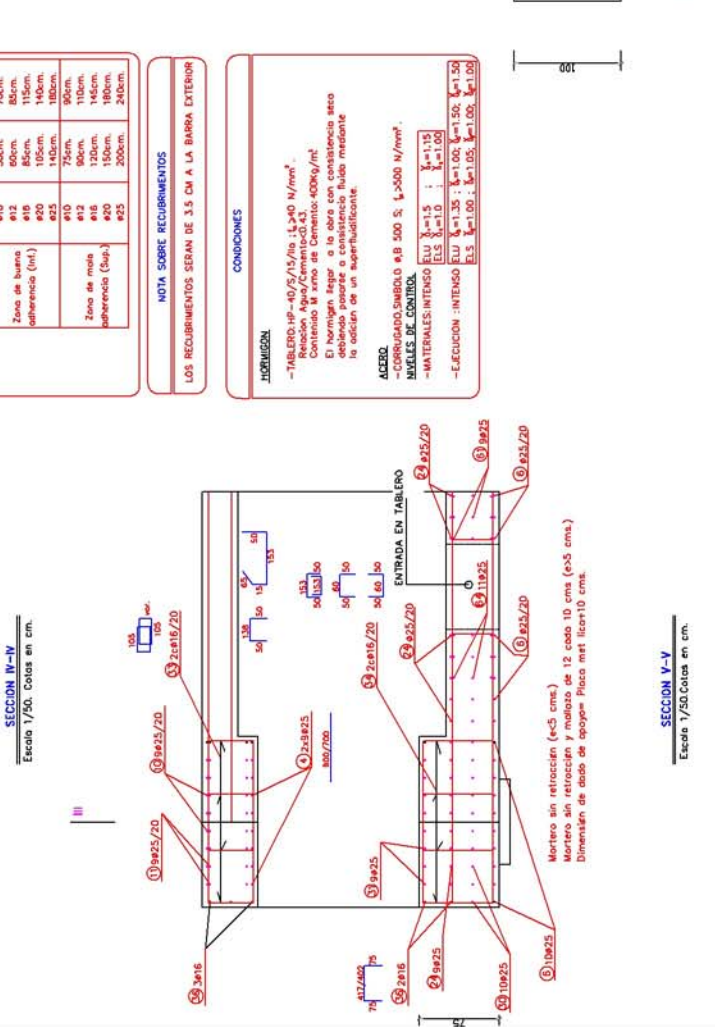
[illegible]

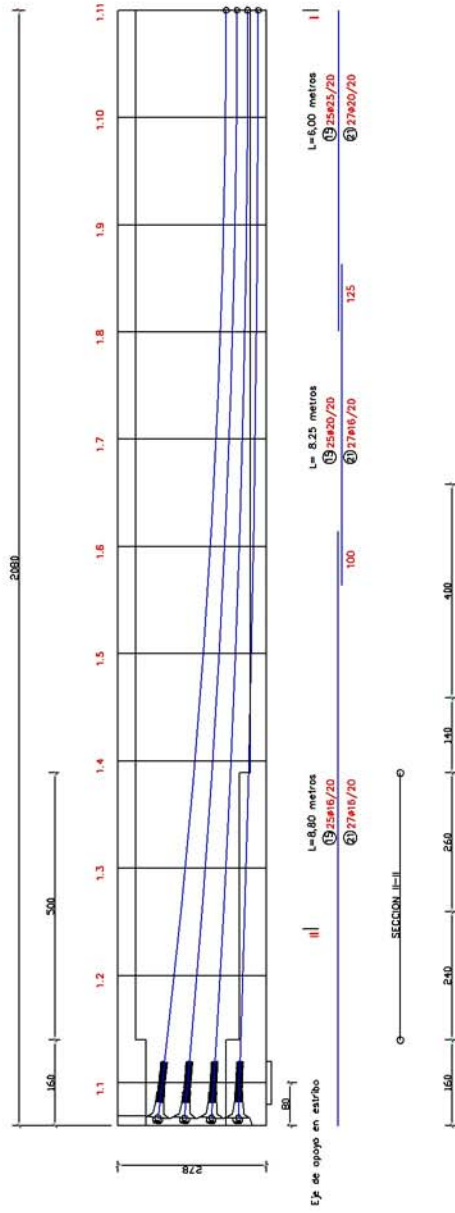
NOTA SOBRE RECUBRIMIENTOS

LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR



NOTA SOBRE REQUERIMIENTOS	
LOS REQUERIMIENTOS SEAN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR	
CONDICIONES	
HORMIGÓN	—BATERÍA $f_{cp} = 40.5 \text{ N/mm}^2$ $f_{ck} = 34.0 \text{ N/mm}^2$ Relación Agua/Cemento=0.43 Contenido máximo de Cemento=400kg/m³ El hormigón llegar a la obra con consistencia seca El hormigón debe ser suministrado en estado fresco Se indican de un superplastificante
ACERO	—CORRUPTO, SABLEO # 8 500 S; f_y 5000 N/mm² MAYORES f_y CONTROL —MATERIALES: INTERIOR ELS $f_y = 1.5$ $f_{ck} = 1.00$ ELS $f_y = 1.0$ $f_{ck} = 1.00$ —EJECUCIÓN: INTERIOR ELS $f_y = 1.00$ $f_{ck} = 1.00$ ELS $f_y = 1.05$ $f_{ck} = 1.00$ ELS $f_y = 1.50$ $f_{ck} = 1.00$





⑥	10x25	ø25/20	ø30/20	ø30/20
⑦	10x25	ø25/20	ø30/20	ø16/20
⑧				ø20/20
⑨	9x2x25	2xø20/20	ø25/20	ø30/20
⑩		ø30/20	ø30/20	ø16/20
⑪		ø30/10	ø30/20+ø30/40	ø12/20
⑫	9x25/17	ø30/20	ø30/20	ø25/40+ø30/40
⑬	9x25/17	ø30/20	ø30/20	ø30/20 ^{2xø300}

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE LA ARMADURA TRANSVERSAL

Escola 1/100. Colas en cm.

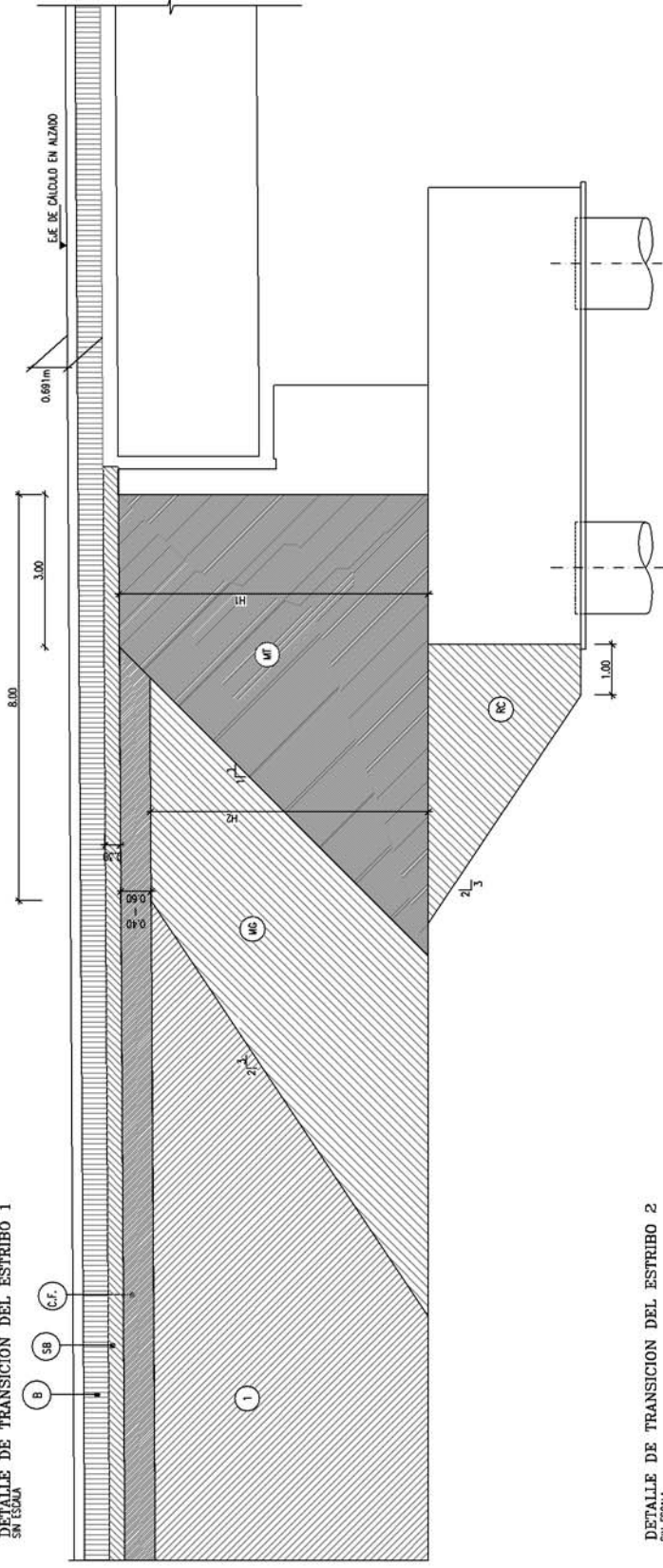
NOTAS SOBRE SOLAPES					
La longitud de solapas será lo indicado en el cuadro adjunto Solape en la misma sección	● de barra ($\pm$)	Longitud de solape	Sin E.D.	Con E.D.	
		Longitud de solape			
	Zona de buello diferencia (inf.)	#10	50cm.	70cm.	
		#12	60cm.	85cm.	
		#16	85cm.	115cm.	
		#20	110cm.	140cm.	
	Zona de nudo diferencia (sup.)	#10	140cm.	180cm.	
		#12	75cm.	90cm.	
		#16	80cm.	110cm.	
		#20	120cm.	145cm.	
	#25	100cm.	140cm.		
		200cm.	260cm.		
NOTA SOBRE REQUERIMIENTOS					
LOS REQUERIMIENTOS SERÁN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR					

[illegible]

NOTA SOBRE RECUBRIMIENTOS

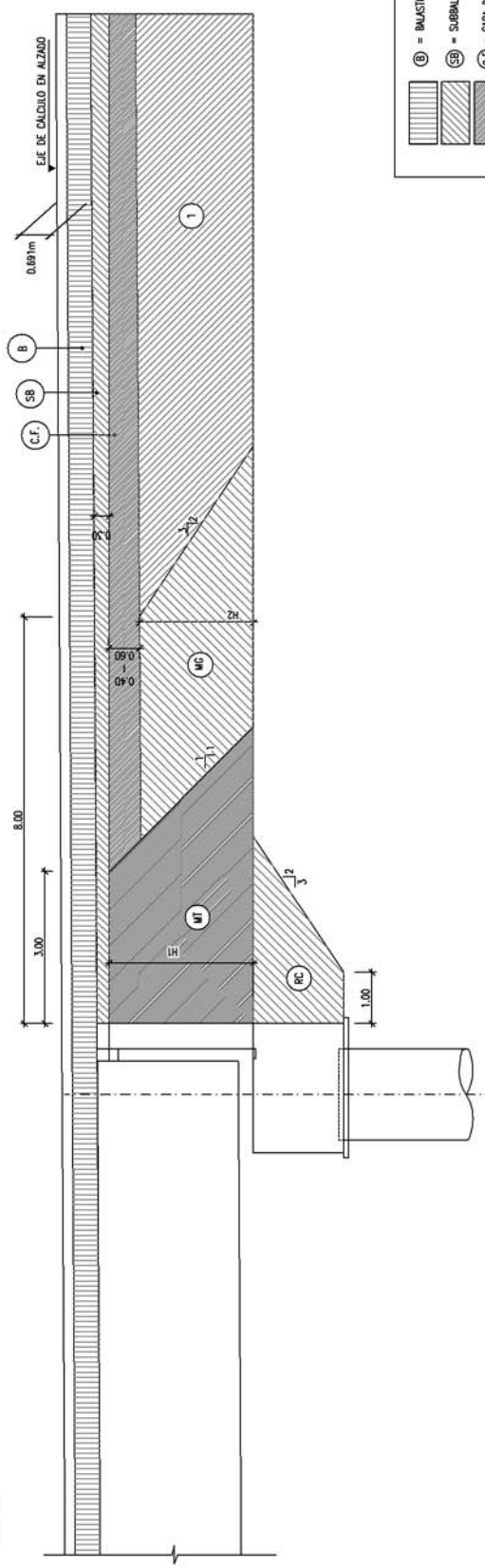
LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 3.5 CM A LA BARRA EXTERIOR

DETALLE DE TRANSICION DEL ESTRIBO 1
SM ESQUA



ALTURAS DE TALUDES		
ESTRIBO	ALTURA	
1	H1	5.82
	H2	5.22
2	H1	4.56
	H2	3.96

DETALLE DE TRANSICION DEL ESTRIBO 2
SM ESQUA

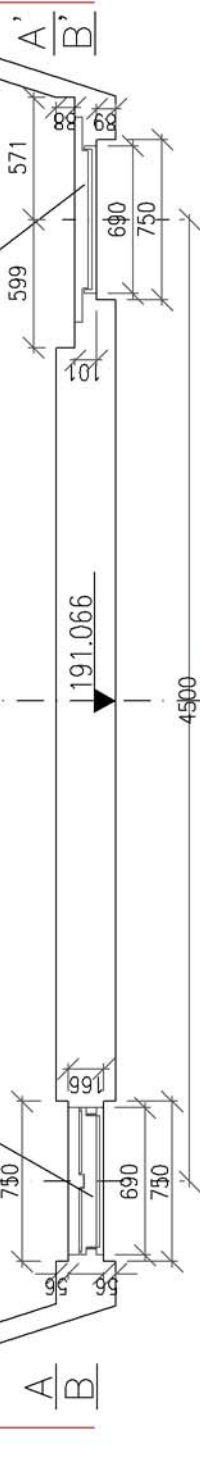


(B) = BALASTO	(MT) = MATERIAL TRAZADO CON CEMENTO
(SB) = SUBBALASTO	(MG) = CUBA CON MATERIAL GRANULAR
(C.F.) = CAPA DE FORMA	(1) = TERREPLEN
(RC) = RELLENO COMPACTADO	

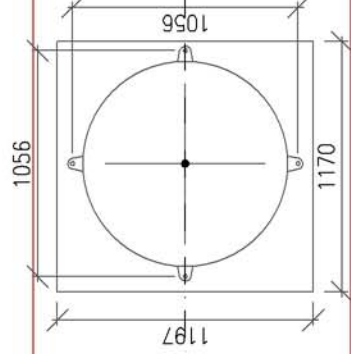
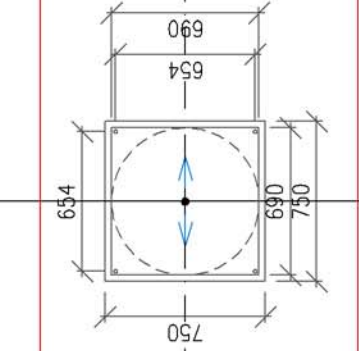
ALZADO ESCALA 1:25

1 APOYO TIPO POT UNIDIRECCIONAL

1 APOYO TIPO POT FIJO

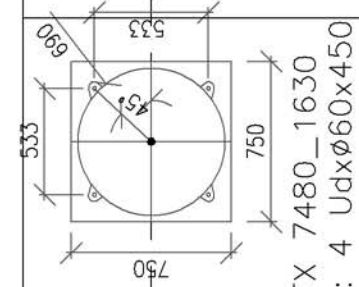
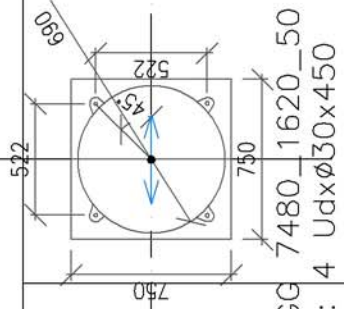


SECCIÓN A-A' (MESETAS SUPERIORES) ESCALA 1:25



BAJO VIGA CAJÓN

SECCIÓN B-B' (MESETAS INFERIORES) ESCALA 1:25



Tipo: GG 7480_1620_50
Pernos: 4 UdxØ30x450

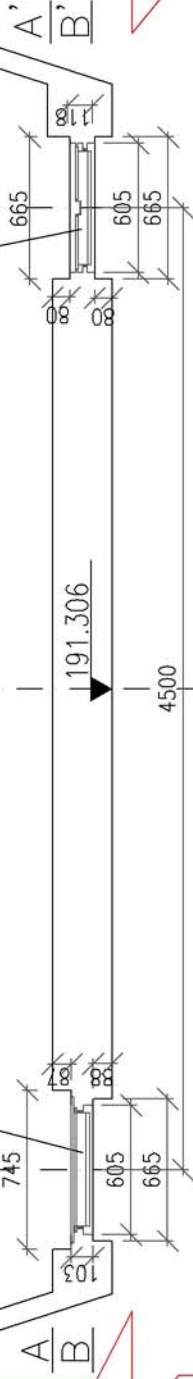
Tipo: FX 7480_1630
Pernos: 4 UdxØ60x450

ESPALDON

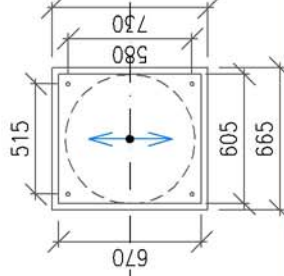
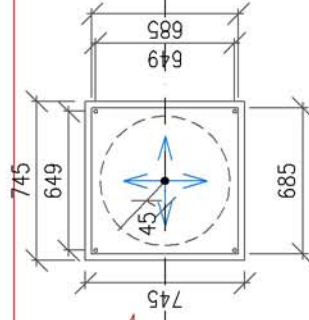
ALZADO ESCALA 1:25

1 APOYO TIPO POT UNIDIRECCIONAL

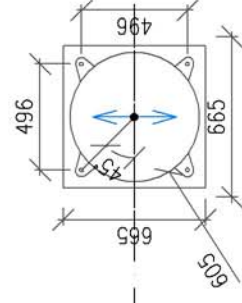
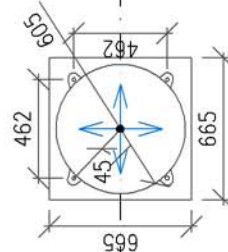
1 APOYO TIPO POT MULTIDIRECCIONAL



SECCIÓN A-A' (MESETAS SUPERIORES) ESCALA 1:25



SECCIÓN B-B' (MESETAS INFERIORES) ESCALA 1:25



Tipo: GL 7480_80_50
Pernos: 4 UdxØ30x450

Tipo: GG 7480_140_50
Pernos: 4 UdxØ60x450

ESPALDON

	PROYECTO CONSTRUC TO DE PLATIFORMA TITULO: L.V. ANIRCA-JANACOLLA-MORON-FRONTERA FRANCESA TRAMO: SARCILLOA - SANTA-FIGUERES SUBTRAMO: LA Roca DEL VALLES - LLANER DEL VALLES	EL DIRECTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO: FOL: JUAN LUIS ROMANUS TORRES	EL AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO: FOL: JOSE LUIS HERFAS SAIZ	COMBUSTOR (ASISTENCIA AL CONTROL DE OBRAS) SERCAL SA Sistemas de Construcción	SECCION NORMAL 1:25 Numerica	FECHA DICIEMBRE 2007	TITULO DEL PLANO VADUCTO DE VALLEERENA DETALLES MESETAS APOYOS POT ESTRIBO 2	# DE PLANO 5.1.6.4 Hoja 4 de 4
--	--	---	---	--	---	---------------------------------	---	---

ANEJO 2-B- EVALUACIÓN DE FLECHAS

TREN DE CARGAS Y PORCENTAJES DE CARGA PRUEBA DE CARGA DEL VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA DE LA L.A.V. DE MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS.

0.-UNIDADES

$$\text{kN} := 1000 \cdot \text{newton} \quad \text{N} := 1 \cdot \text{newton}$$

$$\text{tm} := 10^3 \cdot \text{kg} \quad \text{Toneladas masa}$$

$$\text{t} := 10^3 \cdot \text{kgf} \quad \text{Toneladas fuerza}$$

1.- CARACTERÍSTICAS DEL TABLERO

$$\text{Luz} := 40 \cdot \text{m} \quad \text{Luz de cálculo}$$

$$f_{ck} := 40 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \text{Resistencia característica del hormigón}$$

$$f_{cm} := f_{ck} + 8 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_{cm} = 48 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \text{Resistencia media del hormigón}$$

$$E := 10000 \cdot \sqrt[3]{f_{cm}} \cdot \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)^{\frac{2}{3}} \quad E = 3.634 \times 10^4 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \text{Módulo de deformación del hormigón}$$

2.- POSICIÓN DEL TREN DE CARGAS

2.1. TREN DE CARGAS

Se han previsto para la prueba de carga un tren de carga compuesto por una locomotora y una tolva por vía, de pesos unitarios 120 t y 80 t, respectivamente, según los croquis incluidos en el anejo 2-C. Seguidamente se estima la situación del tren de cargas que produce mayor momento flector en la sección de centro de vano considerado isostático.

2.2.- POSICION DEL TREN DE CARGAS

Se dibuja la línea de influencia de momentos al objeto de mostrar la posición de máximo momento:

$nc := 10$

nc es el número de cargas

$l := 1 .. nc$

$F_l :=$	$L_l :=$
$2 \cdot 20 \cdot t$	$0 \cdot m$
$2 \cdot 20 \cdot t$	$2.055 \cdot m$
$2 \cdot 20 \cdot t$	$(2.055 + 2.055) \cdot m$
$2 \cdot 20 \cdot t$	$(2.055 + 2.055 + 7.22) \cdot m$
$2 \cdot 20 \cdot t$	$(2.055 + 2.055 + 7.22 + 2.055) \cdot m$
$2 \cdot 20 \cdot t$	$(2.055 + 2.055 + 7.22 + 2.055 + 2.055) \cdot m$
$2 \cdot 20 \cdot t$	$(2.055 + 2.055 + 7.22 + 2.055 + 2.055 + 1.67 + 1.51) \cdot m$
$2 \cdot 20 \cdot t$	$(2.055 + 2.055 + 7.22 + 2.055 + 2.055 + 1.67 + 1.51 + 2) \cdot m$
$2 \cdot 20 \cdot t$	$(2.055 + 2.055 + 7.22 + 2.055 + 2.055 + 1.67 + 1.51 + 2 + 7.2) \cdot m$
$2 \cdot 20 \cdot t$	$(2.055 + 2.055 + 7.22 + 2.055 + 2.055 + 1.67 + 1.51 + 2.055 + 2 + 7 + 2) \cdot m$

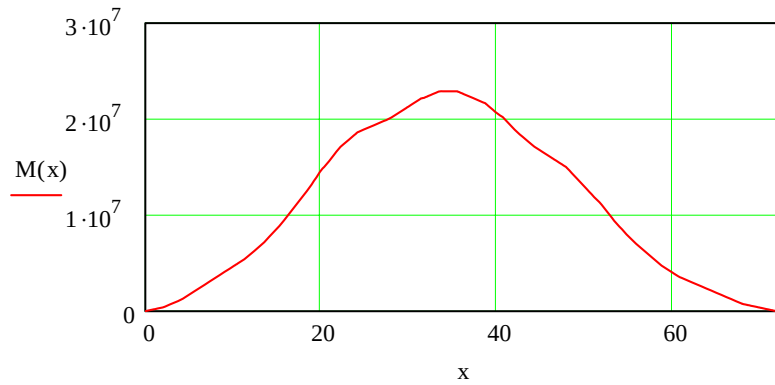
$LTC := 18.075 \cdot m + 14.22m$

Longitud del tren de cargas

$$R_i(x) := \frac{\sum_{i=1}^{nc} F_i \cdot \text{if} \left[(x - L_i) > 0 \cdot m, \left[\text{if} \left[(x - L_i) < Luz, \left[Luz - (x - L_i) \right], 0 \cdot m \right] \right], 0 \cdot m \right]}{Luz}$$

$$M(x) := R_i(x) \cdot \frac{Luz}{2} - \sum_{i=1}^{nc} F_i \cdot \text{if} \left[(x - L_i) > 0 \cdot m, \left[\text{if} \left[(x - L_i) < \frac{Luz}{2}, \left[\frac{Luz}{2} - (x - L_i) \right], 0 \cdot m \right] \right], 0 \cdot m \right]$$

$$x := 0 \cdot \text{m}, 0.05 \cdot \text{m} \dots \text{Luz} + \text{LTC}$$



$$\text{posición} := \frac{\text{Luz}}{2} + (2.055 + 2.055 + 7.22 + 2.055) \cdot \text{m}$$

$$\text{posición} = 33.385 \text{ m}$$

La posición más desfavorable del tren se produce cuando en la sección de centro de vano se encuentra el quinto o sexto eje de la locomotora. El momento alcanzado en la sección transversal central toma un valor de:

$$M(\text{posición}) = 22889.70 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

MOMENTO FLECTOR OBTENIDO DEBIDO A UN TREN TIPO UIC-71

La sobrecarga de diseño se obtiene para el tren UIC71 de la Instrucción IAPF (se introduce la carga de los dos trenes):

$$\text{ancho_acera} := 3.5 \text{ m}$$

$$Q := 2 \cdot 8 \cdot \frac{t}{m} \quad \text{Carga uniforme}$$

$$P := 2 \cdot 25 \cdot t \quad \text{Cargas puntuales}$$

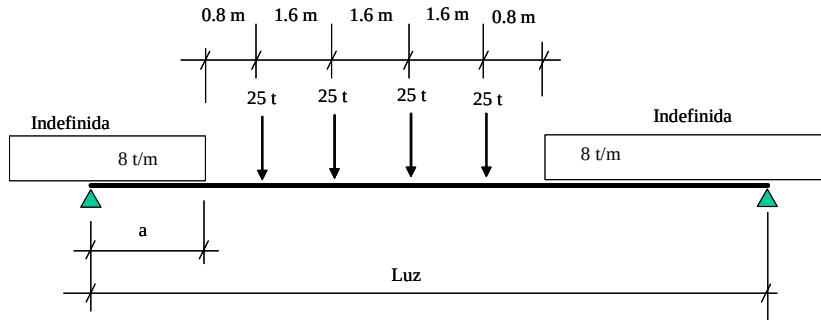
$$\alpha := 1.21 \quad \text{Coeficiente de clasificación para vías de ancho RENFE}$$

$$S_d := \left[\text{ancho_acera} \cdot 0.5 \cdot \frac{t}{m^2} \cdot \text{Luz} + 4 \cdot P + Q \cdot (\text{Luz} - 6.4 \cdot \text{m}) \right] \quad S_d = 807.6 \text{ t}$$

Seguidamente se calcula el porcentaje de carga en lo que a momentos se refiere:

Posiciones de los distintos puntos del tren de cargas:

a = tramo de carga uniforme del tren UIC71 que está en el vano

TREN UIC-71

$$D1(a) := a + 0.8 \cdot m$$

$$D2(a) := a + 2.4 \cdot m$$

$$D3(a) := a + 4.0 \cdot m$$

$$D4(a) := a + 5.6 \cdot m$$

$$D5(a) := a + 6.4 \cdot m$$

Para el cálculo de la reacción:

$$AR(a) := \text{if}(a < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if}(a < Luz, a, Luz))$$

$$DR1(a) := \text{if}(D1(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if}(D1(a) < Luz, D1(a), Luz))$$

$$DR2(a) := \text{if}(D2(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if}(D2(a) < Luz, D2(a), Luz))$$

$$DR3(a) := \text{if}(D3(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if}(D3(a) < Luz, D3(a), Luz))$$

$$DR4(a) := \text{if}(D4(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if}(D4(a) < Luz, D4(a), Luz))$$

$$DR5(a) := \text{if}(D5(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if}(D5(a) < Luz, D5(a), Luz))$$

$$R(a) := \frac{Q \cdot AR(a) \left(Luz - \frac{AR(a)}{2} \right)}{Luz} + \frac{Q \cdot (Luz - DR5(a))^2}{Luz \cdot 2} + \frac{P}{Luz} \cdot (4 \cdot Luz - DR1(a) - DR2(a) - DR3(a) - DR4(a))$$

Para el cálculo del momento en centro de vano:

$$AM(a) := \text{if} \left(a < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if} \left(a < \frac{Luz}{2}, a, \frac{Luz}{2} \right) \right)$$

$$DM1(a) := \text{if} \left(D1(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if} \left(D1(a) < \frac{Luz}{2}, D1(a), \frac{Luz}{2} \right) \right)$$

$$DM2(a) := \text{if} \left(D2(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if} \left(D2(a) < \frac{Luz}{2}, D2(a), \frac{Luz}{2} \right) \right)$$

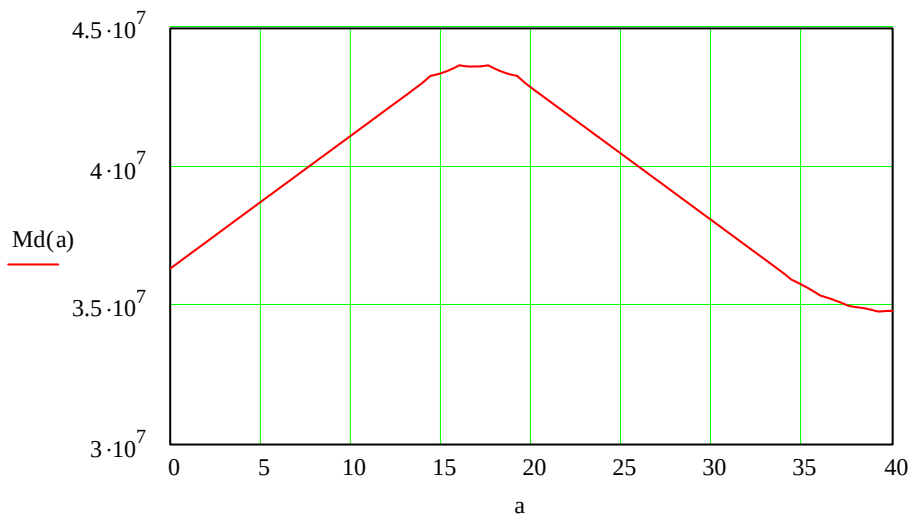
$$DM3(a) := \text{if} \left(D3(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if} \left(D3(a) < \frac{Luz}{2}, D3(a), \frac{Luz}{2} \right) \right)$$

$$DM4(a) := \text{if} \left(D4(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if} \left(D4(a) < \frac{Luz}{2}, D4(a), \frac{Luz}{2} \right) \right)$$

$$DM5(a) := \text{if} \left(D5(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if} \left(D5(a) < \frac{Luz}{2}, D5(a), \frac{Luz}{2} \right) \right)$$

$$Md(a) := R(a) \cdot \frac{Luz}{2} - Q \cdot AM(a) \cdot \left(\frac{Luz}{2} - \frac{AM(a)}{2} \right) - \frac{Q \cdot \left(\frac{Luz}{2} - DM5(a) \right)^2}{2} \dots$$

$$+ -P \cdot (2 \cdot Luz - DM1(a) - DM2(a) - DM3(a) - DM4(a)) + ancho_acera \cdot 0.5 \cdot \frac{t}{m^2} \cdot \frac{Luz^2}{8}$$



A la vista de la curva, el máximo momento flector en centro de vano se produce cuando alguna de las dos cargas centrales se encuentra en el centro de vano

$$a := \frac{Luz}{2} - 0.8 \cdot m - 1.6m$$

$$a = 17.6 \text{ m}$$

$$Md(a) = 4.453 \times 10^3 \text{ m} \cdot t$$

3.- PORCENTAJES DE CARGA

VALORES ESTIMADOS POR INTEMAC:

El porcentaje frente a cargas:

$$\frac{400t}{\left[(40m - 6.4m) \cdot 8 \frac{t}{m} + 25t \cdot 4 + 0.5 \frac{t}{m^2} \cdot 1.75m \cdot 40m \right] \cdot 2} = 49.5 \%$$

Momento flector producido en la prueba de carga estática:

$$Md(a) = 4,453 \times 10^3 \text{ t}\cdot\text{m}$$

Centro de vano

El porcentaje frente a momentos flectores:

$$\frac{M(\text{posición})}{Md(a) \cdot 1.21} = 43.3 \%$$

VALORES DE ACUERDO CON EL ANEJO DE CÁLCULO FACILITADO:

Coeficiente de impacto: 1.05

El porcentaje frente a cargas, según el anejo de cálculo es:

$$\frac{400t}{\left(\frac{10.4 \frac{t}{m}}{1.05 \cdot 1.21} \cdot 40m \cdot 2 + 15.8 \frac{t}{1.05 \cdot 1.21} \cdot 2 + 1.75 \frac{t}{m} \cdot 40m \cdot 2 \right)} = 48.8 \%$$

Momento flector producido por la sobrecarga según se define en el anejo de cálculo:

$$M_{scMAX} := \frac{5708.9}{1.05} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Centro de vano

El porcentaje frente a momentos flectores sería:

$$\frac{M(\text{posición})}{M_{scMAX}} = 42.9 \%$$

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LAS SECCIONES DEL VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS

INDICE:

0.- UNIDADES

1.- DATOS GENERALES

2.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

3.- MICRODEFORMACIONES DEL TABLERO

0.-UNIDADES

$$t := 1000 \cdot \text{kgf}$$

$$N := 1 \cdot \text{newton}$$

$$\text{kN} := 1000 \cdot N$$

$$tm := 1000 \cdot \text{kg} \quad \text{Tonelada masa}$$

1.- DATOS GENERALES

$$\text{Luz} := 40\text{m}$$

$$f_{ckv} := 40 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$f_{cmv} := f_{ckv} + 8 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2} \quad f_{cmv} = 48 \frac{N}{\text{mm}^2} \quad \text{Resistencia media del hormigón del tablero}$$

$$E := 10000 \cdot \sqrt[3]{f_{cmv}} \cdot \left(\frac{N}{\text{mm}^2} \right)^{\frac{2}{3}} \quad E = 3.634 \times 10^7 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{Módulo de deformación del hormigón del tablero}$$

$$E_s := 2 \cdot 10^5 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$CM := 76.6 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

En este valor se incluyen el balasto, las barandillas, los conductos y las vías.

$$\text{densidad} := 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\text{densidad} = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

Densidad del hormigón armado o pretensado

2.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

2.1.- SECCIÓN TIPO C

SECCIÓN BRUTA

Número de vértices

n := 12

i := 1..n

$x_i :=$	$y_i :=$
0·cm	0·cm
282.1·cm	0·cm
355·cm	225.9·cm
700·cm	244·cm
700·cm	294·cm
591·cm	294·cm
591·cm	264·cm
511·cm	264·cm
511·cm	304·cm
491·cm	304·cm
491·cm	264·cm
0·cm	278·cm

IMPORTANTE

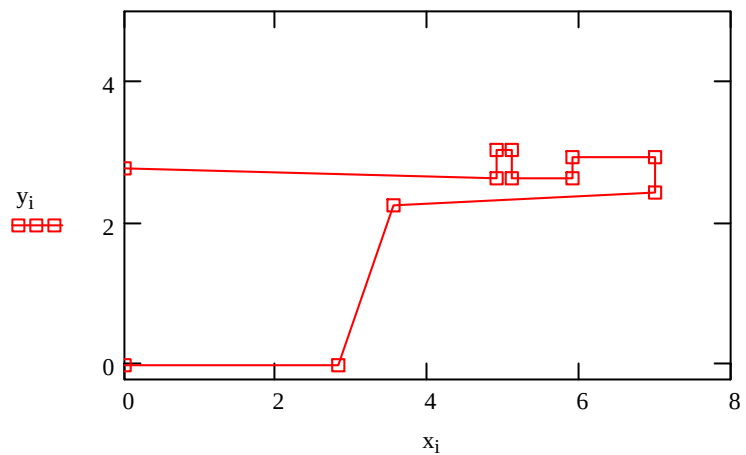
Se supone sección simétrica. Introducir media sección.

Introducir los vértices en sentido antihorario.

Vértices inicial y final no coincidentes.

El vértice inicial debe tener coordenadas "0,0".

El segundo punto debe tener y=0.



$$y_{n+1} := y_1 \quad x_{n+1} := x_1$$

$$\text{area_1a} := \frac{\sum_{j=1}^n [x_j \cdot y_{(j+1)} - x_{(j+1)} \cdot y_j]}{2}$$

$$\text{area_1a} = 10.302 \text{ m}^2$$

area de la sección 1

$$h_{g_1a} := \frac{\sum_{j=1}^n [x_j \cdot y_{(j+1)} - x_{(j+1)} \cdot y_j] \cdot (y_j + y_{j+1})}{6 \cdot \text{area_1a}}$$

$$h_{g_1a} = 1.583 \text{ m}$$

ordenada del c.d.g.de la sección 1

$$I_{bx_1a} := \frac{\sum_{j=1}^n [x_j \cdot y_{(j+1)} - x_{(j+1)} \cdot y_j] \cdot [(y_j + y_{j+1})^2 - y_j \cdot y_{j+1}]}{12} - \text{area_1a} \cdot h_{g_1a}^2$$

momento de inercia de la sección 1 respecto de un eje horizontal

momento de inercia de la sección 1 respecto de un eje horizontal

$$I_{bx_1a} = 7.149 \text{ m}$$

momento de inercia de la sección 1 respecto de un eje horizontal pasando por su c.d.g.

ALIGERAMIENTO

Número de vértices

$$n := 6$$

$$i := 1..n$$

$x_i :=$	$y_i :=$
0·cm	30·cm
150·cm	30·cm
248.2·cm	50·cm
305·cm	225.9·cm
170·cm	244.6·cm
0·cm	244.6·cm

IMPORTANTE

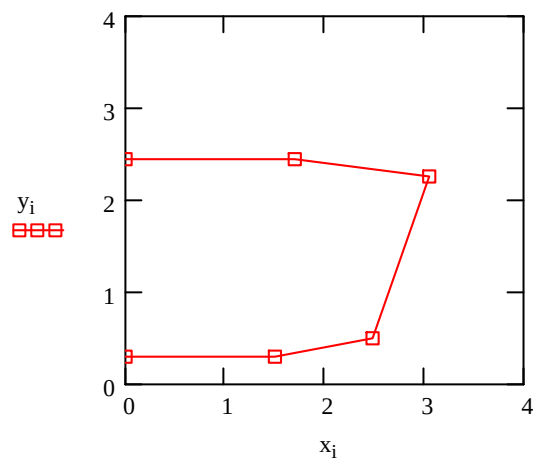
Se supone sección simétrica. Introducir media sección.

Introducir los vértices en sentido antihorario.

Vértices inicial y final no coincidentes.

El vértice inicial debe tener coordenadas "0,0".

El segundo punto debe tener y=0.



$$y_{n+1} := y_1 \quad x_{n+1} := x_1$$

$$\text{area_2a} := \frac{\sum_{j=1}^n [x_j \cdot y_{(j+1)} - x_{(j+1)} \cdot y_j]}{2}$$

$$\text{area_2a} = 5.708 \text{ m}^2$$

$$h_{g_2a} := \frac{\sum_{j=1}^n [x_j \cdot y_{(j+1)} - x_{(j+1)} \cdot y_j] \cdot (y_j + y_{j+1})}{6 \cdot \text{area_2a}}$$

$$h_{g_2a} = 1.412 \text{ m}$$

ordenada del c.d.g. de la sección 2 respecto el eje de abscisas

$$I_{bx_2a} := \frac{\sum_{j=1}^n [x_j \cdot y_{(j+1)} - x_{(j+1)} \cdot y_j] \cdot [(y_j + y_{j+1})^2 - y_j \cdot y_{j+1}]}{12} - \text{area_2a} \cdot h_{g_2a}^2$$

$$I_{bx_2a} = 2.039 \text{ m}^4$$

momento de inercia de la sección 2 respecto de un eje horizontal pasando por su c.d.g.

$$\text{area_aap} := \text{area_1a} - \text{area_2a} \quad \text{area_aap} = 4.594 \text{ m}^2 \quad \text{area de la sección}$$

$$\text{area_1a} \cdot h_{g_1a} - \text{area_2a} \cdot h_{g_2a}$$

$$h_{ga} := \frac{\text{area_1a} \cdot h_{g_1a} + \text{area_2a} \cdot h_{g_2a}}{\text{area_aap}} \quad h_{ga} = 1.795 \text{ m} \quad \text{ordenada del centro de gravedad de la sección}$$

$$I_{bx_a} := \left[I_{bx_1a} + \text{area_1a} \cdot (h_{ga} - h_{g_1a})^2 \right] + \left[I_{bx_2a} + \text{area_2a} \cdot (h_{ga} - h_{g_2a})^2 \right]$$

$$I_{bx_a} = 4.7364 \text{ m}^4 \quad \text{momento de inercia de la sección respecto de un eje horizontal pasando por el c.d.g.}$$

SECCIÓN COMPLETA

Las características de la sección completa del tablero son:

$$\text{Espesor de un alma} \quad AE := 0.476 \cdot \text{m}$$

$$\text{Altura del alma} \quad HE := 2.259 \cdot \text{m}$$

$$\text{area}_b := 2 \cdot \text{area_aap} \quad \text{area}_b = 9.188 \text{ m}^2$$

$$\text{area_alma}_b := 2 \cdot AE \cdot HE \quad \text{area_alma}_b = 2.151 \text{ m}^2$$

$$I_b := 2 \cdot I_{bx_a} \quad I_b = 9.473 \text{ m}^4$$

Cargas permanentes (estimadas):

$$m_{\text{imposta}} := (12.50 \cdot 2) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{Imposta, Barandilla y Murete}$$

$$m_{\text{instalaciones}} := (9.40 \cdot 2) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{Carriles, Cableados y Traviesas}$$

$$m_{\text{balasto}} := 0.5 \text{ m} \cdot 9.82 \text{ m} \cdot 1.84 \cdot \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \quad m_{\text{balasto}} = 89 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{Balasto}$$

$$\rho_b := \frac{\text{area}_b \cdot \text{densidad} + (m_{\text{imposta}} + m_{\text{instalaciones}} + m_{\text{balasto}})}{\text{area}_b} \quad \rho_b = 39.41 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

2.2.- SECCIÓN 2

ALIGERAMIENTO

Número de vértices

 $n := 5$ $i := 1 \dots n$

$x_i :=$	$y_i :=$
0·cm	50.2·cm
198.25cm	50.2·cm
257.15·cm	232.5·cm
170·cm	244.6·cm
0·cm	244.6·cm

IMPORTANTE

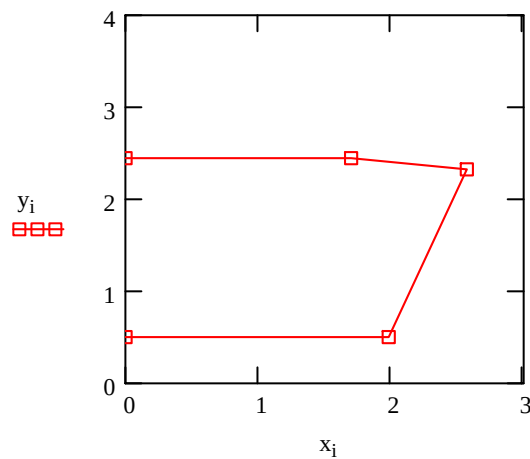
Se supone sección simétrica. Introducir media sección.

Introducir los vértices en sentido antihorario.

Vértices inicial y final no coincidentes.

El vértice inicial debe tener coordenadas "0,0".

El segundo punto debe tener y=0.



$$y_{n+1} := y_1 \quad x_{n+1} := x_1$$

$$\text{area_2a} := \frac{\sum_{j=1}^n [x_j \cdot y_{(j+1)} - x_{(j+1)} \cdot y_j]}{2} \quad \text{area_2a} = 4.409 \text{ m}^2$$

$$h_{g_2a} := \frac{\sum_{j=1}^n [x_j \cdot y_{(j+1)} - x_{(j+1)} \cdot y_j] \cdot (y_j + y_{j+1})}{6 \cdot \text{area_2a}} \quad h_{g_2a} = 1.507 \text{ m}$$

ordenada del c.d.g. de la sección 2 respecto el eje de abscisas

$$I_{bx_2a} := \frac{\sum_{j=1}^n [x_j \cdot y_{(j+1)} - x_{(j+1)} \cdot y_j] \cdot [(y_j + y_{j+1})^2 - y_j \cdot y_{j+1}]}{12} - \text{area_2a} \cdot h_{g_2a}^2$$

$$I_{bx_2a} = 1.353 \text{ m}^4$$

momento de inercia de la sección 2 respecto de un eje horizontal pasando por su c.d.g.

$$\text{area_aap} := \text{area_1a} - \text{area_2a} \quad \text{area_aap} = 5.892 \text{ m}^2 \quad \text{area de la sección}$$

$$h_{ga} := \frac{\text{area_1a} \cdot h_{g_1a} - \text{area_2a} \cdot h_{g_2a}}{\text{area_aap}} \quad h_{ga} = 1.64 \text{ m} \quad \text{ordenada del centro de gravedad de la sección}$$

$$I_{bx_a} := \left[I_{bx_1a} + \text{area_1a} \cdot (h_{ga} - h_{g_1a})^2 \right] - \left[I_{bx_2a} + \text{area_2a} \cdot (h_{ga} - h_{g_2a})^2 \right]$$

$$I_{bx_a} = 5.7513 \text{ m}^4 \quad \text{momento de inercia de la sección respecto de un eje horizontal pasando por el c.d.g.}$$

SECCIÓN COMPLETA

Las características de la sección completa del tablero son:

Espesor de un alma $AE := 1 \cdot \text{m}$

Altura del alma $HE := 2.259 \cdot \text{m}$

$$\text{area}_b := 2 \cdot \text{area_aap} \quad \text{area}_b = 11.784 \text{ m}^2$$

$$\text{area_alma}_b := 2 \cdot AE \cdot HE \quad \text{area_alma}_b = 4.518 \text{ m}^2$$

$$I_b := 2 \cdot I_{bx_a} \quad I_b = 11.503 \text{ m}^4$$

Cargas permanentes (estimadas):

$$m_{\text{imposta}} := (12.50 \cdot 2) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{Imposta, Barandilla y Murete}$$

$$m_{\text{instalaciones}} := (9.40 \cdot 2) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{Carriles, Cableados y Traviesas}$$

$$m_{\text{balasto}} := 0.5 \text{ m} \cdot 9.82 \text{ m} \cdot 1.84 \cdot \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \quad m_{\text{balasto}} = 89 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{Balasto}$$

$$\rho_b := \frac{\text{area}_b \cdot \text{densidad} + (m_{\text{imposta}} + m_{\text{instalaciones}} + m_{\text{balasto}})}{\text{area}_b} \quad \rho_b = 36.24 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

2.3. SECCIÓN 2

ALIGERAMIENTO

Número de vértices

 $n := 4$ $i := 1 \dots n$

$x_i :=$	$y_i :=$
0·cm	75·cm
206.3cm	75·cm
255·cm	225.9·cm
0·cm	225.9·cm

IMPORTANTE

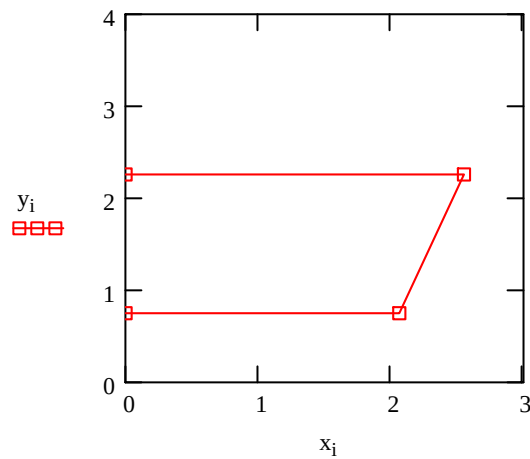
Se supone sección simétrica. Introducir media sección.

Introducir los vértices en sentido antihorario.

Vértices inicial y final no coincidentes.

El vértice inicial debe tener coordenadas "0,0".

El segundo punto debe tener y=0.



$$y_{n+1} := y_1 \quad x_{n+1} := x_1$$

$$\text{area_2a} := \frac{\sum_{j=1}^n [x_j \cdot y_{(j+1)} - x_{(j+1)} \cdot y_j]}{2} \quad \text{area_2a} = 3.481 \text{ m}^2$$

$$h_{g_2a} := \frac{\sum_{j=1}^n [x_j \cdot y_{(j+1)} - x_{(j+1)} \cdot y_j] \cdot (y_j + y_{j+1})}{6 \cdot \text{area_2a}} \quad h_{g_2a} = 1.531 \text{ m}$$

ordenada del c.d.g. de la sección 2 respecto el eje de abscisas

$$I_{bx_2a} := \frac{\sum_{j=1}^n [x_j \cdot y_{(j+1)} - x_{(j+1)} \cdot y_j] \cdot [(y_j + y_{j+1})^2 - y_j \cdot y_{j+1}]}{12} - \text{area_2a} \cdot h_{g_2a}^2$$

$$I_{bx_2a} = 0.658 \text{ m}^4$$

momento de inercia de la sección 2 respecto de un eje horizontal pasando por su c.d.g.

$$\text{area_aap} := \text{area_1a} - \text{area_2a} \quad \text{area_aap} = 6.821 \text{ m}^2 \quad \text{area de la sección}$$

$$h_{ga} := \frac{\text{area_1a} \cdot n_{g_1a} - \text{area_2a} \cdot n_{g_2a}}{\text{area_aap}} \quad h_{ga} = 1.61 \text{ m} \quad \text{ordenada del centro de gravedad de la sección}$$

$$I_{bx_a} := \left[I_{bx_1a} + \text{area_1a} \cdot (h_{ga} - h_{g_1a})^2 \right] - \left[I_{bx_2a} + \text{area_2a} \cdot (h_{ga} - h_{g_2a})^2 \right]$$

$$I_{bx_a} = 6.4768 \text{ m}^4 \quad \text{momento de inercia de la sección respecto de un eje horizontal pasando por el c.d.g.}$$

SECCIÓN COMPLETA

Las características de la sección completa del tablero son:

$$\text{Espesor de un alma} \quad AE := 0.956 \cdot \text{m}$$

$$\text{Altura del alma} \quad HE := 2.259 \cdot \text{m}$$

$$\text{area}_b := 2 \cdot \text{area_aap} \quad \text{area}_b = 13.642 \text{ m}^2$$

$$\text{area_alma}_b := 2 \cdot AE \cdot HE \quad \text{area_alma}_b = 4.319 \text{ m}^2$$

$$I_b := 2 \cdot I_{bx_a} \quad I_b = 12.954 \text{ m}^4$$

Cargas permanentes (estimadas):

$$m_{\text{imposta}} := (12.50 \cdot 2) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{Imposta, Barandilla y Murete}$$

$$m_{\text{instalaciones}} := (9.40 \cdot 2) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{Carriles, Cableados y Traviesas}$$

$$m_{\text{balasto}} := 0.5 \text{ m} \cdot 9.82 \text{ m} \cdot 1.84 \cdot \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \quad m_{\text{balasto}} = 89 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{Balasto}$$

$$\rho_b := \frac{\text{area}_b \cdot \text{densidad} + (m_{\text{imposta}} + m_{\text{instalaciones}} + m_{\text{balasto}})}{\text{area}_b} \quad \rho_b = 34.71 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

3.- MICRODEFORMACIONES DEL TABLERO

Se ha obtenido del modelo de cálculo el momento flector del centro de vano de la prueba estática. A continuación se calculan las microdeformaciones del tablero.

PRUEBA ESTÁTICA:

$$M_{CV} := 2371.2 \cdot t \cdot m$$

$$\varepsilon := \frac{M_{CV} \cdot h_{gaCV}}{I_{bCV} \cdot E} \cdot 10^6 \quad \varepsilon = 121$$

LISTADOS DEL MODELO INFORMÁTICO

ANÁLISIS ESTÁTICO

Table: Active Degrees of Freedom

UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No
Yes	No	Yes	No	Yes	No

Table: Analysis Case Definitions

Case Text	Type Text	InitialCond Text	ModalCase Text
DEAD	LinStatic	Zero	
MODAL	LinModal	Zero	
tren	LinStatic	Zero	

Table: Assembled Joint Masses

Joint Text	U1 Ton-s2/m	U2 Ton-s2/m	U3 Ton-s2/m	R1 Ton-m-s2	R2 Ton-m-s2	R3 Ton-m-s2
1	1.93	1.93	1.93	0.00000	0.00000	0.00000
2	1.93	1.93	1.93	0.00000	0.00000	0.00000
3	6.73	6.73	6.73	0.00000	0.00000	0.00000
4	7.18	7.18	7.18	0.00000	0.00000	0.00000
5	3.75	3.75	3.75	0.00000	0.00000	0.00000
6	4.20	4.20	4.20	0.00000	0.00000	0.00000
7	6.02	6.02	6.02	0.00000	0.00000	0.00000
8	7.59	7.59	7.59	0.00000	0.00000	0.00000
9	10.46	10.46	10.46	0.00000	0.00000	0.00000
10	10.46	10.46	10.46	0.00000	0.00000	0.00000
11	5.30	5.30	5.30	0.00000	0.00000	0.00000
12	6.79	6.79	6.79	0.00000	0.00000	0.00000
13	10.01	10.01	10.01	0.00000	0.00000	0.00000
14	10.34	10.34	10.34	0.00000	0.00000	0.00000
15	6.63	6.63	6.63	0.00000	0.00000	0.00000
16	5.64	5.64	5.64	0.00000	0.00000	0.00000
17	13.33	13.33	13.33	0.00000	0.00000	0.00000
18	8.19	8.19	8.19	0.00000	0.00000	0.00000
19	13.29	13.29	13.29	0.00000	0.00000	0.00000
20	5.87	5.87	5.87	0.00000	0.00000	0.00000
21	10.49	10.49	10.49	0.00000	0.00000	0.00000

Table: Base Reactions, Part 1 of 4

OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	GlobalFX Ton	GlobalFY Ton	GlobalFZ Ton	GlobalMX Ton-m	GlobalMY Ton-m
DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000	1561.3647	0.00000	-2.125E-09
MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-5.847E-06	0.0000	-3819.9066	0.00000	36.13576
MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0052	0.0000	-181.7103	0.00000	549104.970
MODAL	LinModal	Mode	3.000000	158109.8460	0.0000	-0.2972	0.00000	-10.86433
MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.1484	0.0000	72452.9990	0.00000	3315.14367
MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.2096	0.0000	-671.3041	0.00000	2539992.011
MODAL	LinModal	Mode	6.000000	2.3926	0.0000	-180092.351	0.00000	24821.84833
MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-497442.24	0.0000	0.0039	0.00000	0.03833
MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.1145	0.0000	-6.4168	0.00000	-4056315.8
MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-2.8341	0.0000	-291115.195	0.00000	2201644.017
MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.6491	0.0000	-19726.6320	0.00000	5896960.32
MODAL	LinModal	Mode	11.000000	1.9083	0.0000	-342081.73	0.00000	-5687916.1
MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-940855.64	0.0000	0.0098	0.00000	-0.05281
tren	LinStatic			0.0000	0.0000	400.0000	0.00000	-448.00000

Table: Base Reactions, Part 2 of 4

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	GlobalMZ Ton-m	GlobalX m	GlobalY m	GlobalZ m	XCentroidFX m	YCentroidFY m
DEAD			0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
MODAL	Mode	1.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-23.78497	0.00000
MODAL	Mode	2.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-2.75989	0.00000

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	GlobalMZ Ton-m	GlobalX m	GlobalY m	GlobalZ m	XCentroidFX m	YCentroidFX m
MODAL	Mode	3.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-19.99999	0.00000
MODAL	Mode	4.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-62.56221	0.00000
MODAL	Mode	5.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-12.51741	0.00000
MODAL	Mode	6.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-11.44213	0.00000
MODAL	Mode	7.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-20.00000	0.00000
MODAL	Mode	8.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-81.32076	0.00000
MODAL	Mode	9.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-44.27078	0.00000
MODAL	Mode	10.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	21.04167	0.00000
MODAL	Mode	11.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-27.53327	0.00000
MODAL	Mode	12.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-19.99999	0.00000
tren			0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Table: Base Reactions, Part 3 of 4

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	ZCentroidFX m	XCentroidFY m	YCentroidFY m	ZCentroidFY m	XCentroidFZ m	YCentroidFZ m
DEAD			0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.343E-12	0.00000
MODAL	Mode	1.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00946	0.00000
MODAL	Mode	2.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3021.87070	0.00000
MODAL	Mode	3.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-36.55398	0.00000
MODAL	Mode	4.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.04576	0.00000
MODAL	Mode	5.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3783.66803	0.00000
MODAL	Mode	6.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.13783	0.00000
MODAL	Mode	7.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-9.72832	0.00000
MODAL	Mode	8.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-632140.36	0.00000
MODAL	Mode	9.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	7.56279	0.00000
MODAL	Mode	10.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	298.93397	0.00000
MODAL	Mode	11.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-16.62736	0.00000
MODAL	Mode	12.000000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.39860	0.00000
tren			0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.12000	0.00000

Table: Base Reactions, Part 4 of 4

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	ZCentroidFZ m
DEAD			0.00000
MODAL	Mode	1.000000	0.00000
MODAL	Mode	2.000000	0.00000
MODAL	Mode	3.000000	0.00000
MODAL	Mode	4.000000	0.00000
MODAL	Mode	5.000000	0.00000
MODAL	Mode	6.000000	0.00000
MODAL	Mode	7.000000	0.00000
MODAL	Mode	8.000000	0.00000
MODAL	Mode	9.000000	0.00000
MODAL	Mode	10.000000	0.00000
MODAL	Mode	11.000000	0.00000
MODAL	Mode	12.000000	0.00000
tren			0.00000

Table: Case - Modal 1 - General

Case Text	ModeType Text	MaxNumModes Unitless	MinNumModes Unitless	EigenShift Cyc/sec	EigenCutoff Cyc/sec	EigenTol Unitless	AutoShift Text
MODAL	Eigen	12	1	0.0000E+00	0.0000E+00	1.0000E-07	No

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Case Text	LoadType Text	LoadName Text	LoadSF Unitless
DEAD	Load case	DEAD	1.000000
tren	Load case	tren	1.000000

Table: Connectivity - Frame

Frame Text	JointI Text	JointJ Text	IsCurved Yes/No	Length m	CentroidX m	CentroidY m	CentroidZ m
1	9	17	No	3.61000	5.91500	0.00000	0.00000
2	17	10	No	3.61000	9.52500	0.00000	0.00000
3	12	18	No	1.88000	16.38000	0.00000	0.00000
4	1	4	No	0.80000	-19.60000	0.00000	0.00000
5	18	7	No	1.88000	18.26000	0.00000	0.00000
6	13	19	No	3.60000	-10.58000	0.00000	0.00000
7	19	14	No	3.60000	-6.98000	0.00000	0.00000
8	15	20	No	1.59000	-2.38500	0.00000	0.00000
9	7	2	No	0.80000	19.60000	0.00000	0.00000
10	3	8	No	2.05500	1.02750	0.00000	0.00000
11	8	9	No	2.05500	3.08250	0.00000	0.00000
12	20	3	No	1.59000	-0.79500	0.00000	0.00000
13	4	21	No	2.41000	-17.99500	0.00000	0.00000
14	21	16	No	2.41000	-15.58500	0.00000	0.00000
15	10	11	No	2.05500	12.35750	0.00000	0.00000
16	11	6	No	0.81500	13.79250	0.00000	0.00000
17	6	12	No	1.24000	14.82000	0.00000	0.00000
19	5	13	No	1.82000	-13.29000	0.00000	0.00000
21	14	15	No	2.00000	-4.18000	0.00000	0.00000
24	16	5	No	0.18000	-14.29000	0.00000	0.00000

Table: Coordinate Systems

Name Text	Type Text	X m	Y m	Z m	AboutZ Degrees	AboutY Degrees	AboutX Degrees
GLOBAL	Cartesian	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.000

Table: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame Text	Station m	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	P Ton	V2 Ton	M3 Ton-m
1	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	151.7569	7185.82657
1	0.45125	DEAD	LinStatic			0.0000	168.4188	7113.58692
1	0.90250	DEAD	LinStatic			0.0000	185.0807	7033.82859
1	1.35375	DEAD	LinStatic			0.0000	201.7426	6946.55159
1	1.80500	DEAD	LinStatic			0.0000	218.4045	6851.75592
1	2.25625	DEAD	LinStatic			0.0000	235.0663	6749.44157
1	2.70750	DEAD	LinStatic			0.0000	251.7282	6639.60856
1	3.15875	DEAD	LinStatic			0.0000	268.3901	6522.25687
1	3.61000	DEAD	LinStatic			0.0000	285.0520	6397.38650
1	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	2242.96800
1	0.45125	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	2201.81400
1	0.90250	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	2160.66000
1	1.35375	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	2119.50600
1	1.80500	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	2078.35200
1	2.25625	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	2037.19800
1	2.70750	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	1996.04400
1	3.15875	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	1954.89000
1	3.61000	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	1913.73600
2	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	285.0520	6397.38650
2	0.45125	DEAD	LinStatic			0.0000	301.7138	6264.99747
2	0.90250	DEAD	LinStatic			0.0000	318.3757	6125.08976
2	1.35375	DEAD	LinStatic			0.0000	335.0376	5977.66338
2	1.80500	DEAD	LinStatic			0.0000	351.6995	5822.71833
2	2.25625	DEAD	LinStatic			0.0000	368.3614	5660.25460
2	2.70750	DEAD	LinStatic			0.0000	385.0232	5490.27221
2	3.15875	DEAD	LinStatic			0.0000	401.6851	5312.77114
2	3.61000	DEAD	LinStatic			0.0000	418.3470	5127.75140
2	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	1913.73600
2	0.45125	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	1872.58200
2	0.90250	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	1831.42800

Frame Text	Station m	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	P Ton	V2 Ton	M3 Ton-m
2	1.35375	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	1790.27400
2	1.80500	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	1749.12000
2	2.25625	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	1707.96600
2	2.70750	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	1666.81200
2	3.15875	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	1625.65800
2	3.61000	tren	LinStatic			0.0000	91.2000	1584.50400
3	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	578.3169	3091.39272
3	0.47000	DEAD	LinStatic			0.0000	598.7841	2814.77398
3	0.94000	DEAD	LinStatic			0.0000	619.2513	2528.53567
3	1.41000	DEAD	LinStatic			0.0000	639.7185	2232.67778
3	1.88000	DEAD	LinStatic			0.0000	660.1856	1927.20032
3	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	963.07200
3	0.47000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	863.80800
3	0.94000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	764.54400
3	1.41000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	665.28000
3	1.88000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	566.01600
4	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	-780.6824	0.00000
4	0.40000	DEAD	LinStatic			0.0000	-761.3684	308.41015
4	0.80000	DEAD	LinStatic			0.0000	-742.0544	609.09469
4	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	0.00000
4	0.40000	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	75.52000
4	0.80000	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	151.04000
5	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	660.1856	1927.20032
5	0.47000	DEAD	LinStatic			0.0000	680.6528	1612.10328
5	0.94000	DEAD	LinStatic			0.0000	701.1200	1287.38666
5	1.41000	DEAD	LinStatic			0.0000	721.5872	953.05047
5	1.88000	DEAD	LinStatic			0.0000	742.0544	609.09469
5	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	566.01600
5	0.47000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	466.75200
5	0.94000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	367.48800
5	1.41000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	268.22400
5	1.88000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	168.96000
6	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	-457.1170	4668.13280
6	0.45000	DEAD	LinStatic			0.0000	-440.5013	4870.09691
6	0.90000	DEAD	LinStatic			0.0000	-423.8856	5064.58395
6	1.35000	DEAD	LinStatic			0.0000	-407.2698	5251.59392
6	1.80000	DEAD	LinStatic			0.0000	-390.6541	5431.12681
6	2.25000	DEAD	LinStatic			0.0000	-374.0384	5603.18262
6	2.70000	DEAD	LinStatic			0.0000	-357.4227	5767.76136
6	3.15000	DEAD	LinStatic			0.0000	-340.8069	5924.86303
6	3.60000	DEAD	LinStatic			0.0000	-324.1912	6074.48761
6	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1358.65600
6	0.45000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1407.61600
6	0.90000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1456.57600
6	1.35000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1505.53600
6	1.80000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1554.49600
6	2.25000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1603.45600
6	2.70000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1652.41600
6	3.15000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1701.37600
6	3.60000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1750.33600
7	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	-324.1912	6074.48761
7	0.45000	DEAD	LinStatic			0.0000	-307.5755	6216.63513
7	0.90000	DEAD	LinStatic			0.0000	-290.9598	6351.30556
7	1.35000	DEAD	LinStatic			0.0000	-274.3441	6478.49893
7	1.80000	DEAD	LinStatic			0.0000	-257.7283	6598.21521
7	2.25000	DEAD	LinStatic			0.0000	-241.1126	6710.45442
7	2.70000	DEAD	LinStatic			0.0000	-224.4969	6815.21656
7	3.15000	DEAD	LinStatic			0.0000	-207.8812	6912.50162
7	3.60000	DEAD	LinStatic			0.0000	-191.2654	7002.30960
7	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1750.33600
7	0.45000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1799.29600
7	0.90000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1848.25600
7	1.35000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1897.21600
7	1.80000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1946.17600
7	2.25000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	1995.13600

Frame Text	Station m	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	P Ton	V2 Ton	M3 Ton-m
7	2.70000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	2044.09600
7	3.15000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	2093.05600
7	3.60000	tren	LinStatic			0.0000	-108.8000	2142.01600
8	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	-117.4178	7310.99282
8	0.39750	DEAD	LinStatic			0.0000	-102.7406	7354.74929
8	0.79500	DEAD	LinStatic			0.0000	-88.0633	7392.67156
8	1.19250	DEAD	LinStatic			0.0000	-73.3861	7424.75964
8	1.59000	DEAD	LinStatic			0.0000	-58.7089	7451.01352
8	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	-28.8000	2279.61600
8	0.39750	tren	LinStatic			0.0000	-28.8000	2291.06400
8	0.79500	tren	LinStatic			0.0000	-28.8000	2302.51200
8	1.19250	tren	LinStatic			0.0000	-28.8000	2313.96000
8	1.59000	tren	LinStatic			0.0000	-28.8000	2325.40800
9	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	742.0544	609.09469
9	0.40000	DEAD	LinStatic			0.0000	761.3684	308.41015
9	0.80000	DEAD	LinStatic			0.0000	780.6824	-4.001E-12
9	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	168.96000
9	0.40000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	84.48000
9	0.80000	tren	LinStatic			0.0000	211.2000	-1.598E-12
10	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	-7.276E-12	7497.68708
10	0.41100	DEAD	LinStatic			0.0000	15.1757	7494.56848
10	0.82200	DEAD	LinStatic			0.0000	30.3514	7485.21266
10	1.23300	DEAD	LinStatic			0.0000	45.5271	7469.61964
10	1.64400	DEAD	LinStatic			0.0000	60.7028	7447.78940
10	2.05500	DEAD	LinStatic			0.0000	75.8785	7419.72196
10	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	11.2000	2371.20000
10	0.41100	tren	LinStatic			0.0000	11.2000	2366.59680
10	0.82200	tren	LinStatic			0.0000	11.2000	2361.99360
10	1.23300	tren	LinStatic			0.0000	11.2000	2357.39040
10	1.64400	tren	LinStatic			0.0000	11.2000	2352.78720
10	2.05500	tren	LinStatic			0.0000	11.2000	2348.18400
11	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	75.8785	7419.72196
11	0.41100	DEAD	LinStatic			0.0000	91.0542	7385.41730
11	0.82200	DEAD	LinStatic			0.0000	106.2299	7344.87543
11	1.23300	DEAD	LinStatic			0.0000	121.4056	7298.09636
11	1.64400	DEAD	LinStatic			0.0000	136.5812	7245.08007
11	2.05500	DEAD	LinStatic			0.0000	151.7569	7185.82657
11	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	51.2000	2348.18400
11	0.41100	tren	LinStatic			0.0000	51.2000	2327.14080
11	0.82200	tren	LinStatic			0.0000	51.2000	2306.09760
11	1.23300	tren	LinStatic			0.0000	51.2000	2285.05440
11	1.64400	tren	LinStatic			0.0000	51.2000	2264.01120
11	2.05500	tren	LinStatic			0.0000	51.2000	2242.96800
12	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	-58.7089	7451.01352
12	0.39750	DEAD	LinStatic			0.0000	-44.0317	7471.43320
12	0.79500	DEAD	LinStatic			0.0000	-29.3544	7486.01869
12	1.19250	DEAD	LinStatic			0.0000	-14.6772	7494.76999
12	1.59000	DEAD	LinStatic			0.0000	-2.849E-11	7497.68708
12	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	-28.8000	2325.40800
12	0.39750	tren	LinStatic			0.0000	-28.8000	2336.85600
12	0.79500	tren	LinStatic			0.0000	-28.8000	2348.30400
12	1.19250	tren	LinStatic			0.0000	-28.8000	2359.75200
12	1.59000	tren	LinStatic			0.0000	-28.8000	2371.20000
13	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	-742.0544	609.09469
13	0.48200	DEAD	LinStatic			0.0000	-721.0646	961.70638
13	0.96400	DEAD	LinStatic			0.0000	-700.0749	1304.20100
13	1.44600	DEAD	LinStatic			0.0000	-679.0851	1636.57856
13	1.92800	DEAD	LinStatic			0.0000	-658.0954	1958.83906
13	2.41000	DEAD	LinStatic			0.0000	-637.1056	2270.98250
13	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	151.04000
13	0.48200	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	242.04160
13	0.96400	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	333.04320
13	1.44600	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	424.04480
13	1.92800	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	515.04640
13	2.41000	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	606.04800

Frame Text	Station m	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	P Ton	V2 Ton	M3 Ton-m
14	0.0000	DEAD	LinStatic			0.0000	-637.1056	2270.98250
14	0.48200	DEAD	LinStatic			0.0000	-616.1159	2573.00889
14	0.96400	DEAD	LinStatic			0.0000	-595.1261	2864.91821
14	1.44600	DEAD	LinStatic			0.0000	-574.1364	3146.71047
14	1.92800	DEAD	LinStatic			0.0000	-553.1466	3418.38568
14	2.41000	DEAD	LinStatic			0.0000	-532.1569	3679.94382
14	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	606.04800
14	0.48200	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	697.04960
14	0.96400	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	788.05120
14	1.44600	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	879.05280
14	1.92800	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	970.05440
14	2.41000	tren	LinStatic			0.0000	-188.8000	1061.05600
15	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	418.3470	5127.75140
15	0.41100	DEAD	LinStatic			0.0000	433.5227	4952.69218
15	0.82200	DEAD	LinStatic			0.0000	448.6984	4771.39575
15	1.23300	DEAD	LinStatic			0.0000	463.8741	4583.86211
15	1.64400	DEAD	LinStatic			0.0000	479.0498	4390.09126
15	2.05500	DEAD	LinStatic			0.0000	494.2255	4190.08321
15	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	131.2000	1584.50400
15	0.41100	tren	LinStatic			0.0000	131.2000	1530.58080
15	0.82200	tren	LinStatic			0.0000	131.2000	1476.65760
15	1.23300	tren	LinStatic			0.0000	131.2000	1422.73440
15	1.64400	tren	LinStatic			0.0000	131.2000	1368.81120
15	2.05500	tren	LinStatic			0.0000	131.2000	1314.88800
16	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	494.2255	4190.08321
16	0.40750	DEAD	LinStatic			0.0000	509.2719	3985.62062
16	0.81500	DEAD	LinStatic			0.0000	524.3184	3775.02659
16	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	171.2000	1314.88800
16	0.40750	tren	LinStatic			0.0000	171.2000	1245.12400
16	0.81500	tren	LinStatic			0.0000	171.2000	1175.36000
17	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	524.3184	3775.02659
17	0.41333	DEAD	LinStatic			0.0000	542.3179	3554.58843
17	0.82667	DEAD	LinStatic			0.0000	560.3174	3326.71047
17	1.24000	DEAD	LinStatic			0.0000	578.3169	3091.39272
17	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	171.2000	1175.36000
17	0.41333	tren	LinStatic			0.0000	171.2000	1104.59733
17	0.82667	tren	LinStatic			0.0000	171.2000	1033.83467
17	1.24000	tren	LinStatic			0.0000	171.2000	963.07200
19	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	-524.3184	3775.02659
19	0.45500	DEAD	LinStatic			0.0000	-507.5180	4009.76938
19	0.91000	DEAD	LinStatic			0.0000	-490.7177	4236.86801
19	1.36500	DEAD	LinStatic			0.0000	-473.9174	4456.32248
19	1.82000	DEAD	LinStatic			0.0000	-457.1170	4668.13280
19	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	-148.8000	1087.84000
19	0.45500	tren	LinStatic			0.0000	-148.8000	1155.54400
19	0.91000	tren	LinStatic			0.0000	-148.8000	1223.24800
19	1.36500	tren	LinStatic			0.0000	-148.8000	1290.95200
19	1.82000	tren	LinStatic			0.0000	-148.8000	1358.65600
21	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	-191.2654	7002.30960
21	0.50000	DEAD	LinStatic			0.0000	-172.8035	7093.32684
21	1.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	-154.3416	7175.11312
21	1.50000	DEAD	LinStatic			0.0000	-135.8797	7247.66845
21	2.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	-117.4178	7310.99282
21	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	-68.8000	2142.01600
21	0.50000	tren	LinStatic			0.0000	-68.8000	2176.41600
21	1.00000	tren	LinStatic			0.0000	-68.8000	2210.81600
21	1.50000	tren	LinStatic			0.0000	-68.8000	2245.21600
21	2.00000	tren	LinStatic			0.0000	-68.8000	2279.61600
24	0.00000	DEAD	LinStatic			0.0000	-532.1569	3679.94382
24	0.18000	DEAD	LinStatic			0.0000	-524.3184	3775.02659
24	0.00000	tren	LinStatic			0.0000	-148.8000	1061.05600
24	0.18000	tren	LinStatic			0.0000	-148.8000	1087.84000

Table: Element Joint Forces - Frames, Part 1 of 3

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	F1 Ton	F2 Ton
1	11	9	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
1	11	17	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
1	11	9	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-2.400E-06	0.0000
1	11	17	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	2.400E-06	0.0000
1	11	9	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-4.834E-05	0.0000
1	11	17	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	4.834E-05	0.0000
1	11	9	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	88750.6981	0.0000
1	11	17	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-88750.6981	0.0000
1	11	9	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.1371	0.0000
1	11	17	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.1371	0.0000
1	11	9	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0486	0.0000
1	11	17	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0486	0.0000
1	11	9	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.4365	0.0000
1	11	17	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-0.4365	0.0000
1	11	9	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	470232.6914	0.0000
1	11	17	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-470232.69	0.0000
1	11	9	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.0619	0.0000
1	11	17	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0619	0.0000
1	11	9	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-1.1906	0.0000
1	11	17	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	1.1906	0.0000
1	11	9	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.6302	0.0000
1	11	17	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.6302	0.0000
1	11	9	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.3673	0.0000
1	11	17	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.3673	0.0000
1	11	9	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-223366.374	0.0000
1	11	17	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	223366.3742	0.0000
1	11	9	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
1	11	17	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
2	12	17	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
2	12	10	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
2	12	17	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	1.956E-06	0.0000
2	12	10	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-1.956E-06	0.0000
2	12	17	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0052	0.0000
2	12	10	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0052	0.0000
2	12	17	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	69404.5002	0.0000
2	12	10	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-69404.5002	0.0000
2	12	17	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.1066	0.0000
2	12	10	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.1066	0.0000
2	12	17	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0140	0.0000
2	12	10	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0140	0.0000
2	12	17	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-0.2036	0.0000
2	12	10	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.2036	0.0000
2	12	17	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	466353.5121	0.0000
2	12	10	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-466353.51	0.0000
2	12	17	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0323	0.0000
2	12	10	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.0323	0.0000
2	12	17	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	0.4170	0.0000
2	12	10	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-0.4170	0.0000
2	12	17	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.2184	0.0000
2	12	10	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.2184	0.0000
2	12	17	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.1122	0.0000
2	12	10	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.1122	0.0000
2	12	17	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-671222.87	0.0000
2	12	10	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	671222.8715	0.0000
2	12	17	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
2	12	10	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
3	13	12	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
3	13	18	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
3	13	12	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-3.325E-06	0.0000
3	13	18	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	3.325E-06	0.0000
3	13	12	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0091	0.0000
3	13	18	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0091	0.0000
3	13	12	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	26714.1744	0.0000

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	F1 Ton	F2 Ton
3	13	18	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-26714.1744	0.0000
3	13	12	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.3865	0.0000
3	13	18	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.3865	0.0000
3	13	12	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0157	0.0000
3	13	18	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0157	0.0000
3	13	12	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-0.2767	0.0000
3	13	18	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.2767	0.0000
3	13	12	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	217583.4409	0.0000
3	13	18	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-217583.441	0.0000
3	13	12	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.2864	0.0000
3	13	18	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.2864	0.0000
3	13	12	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	2.1415	0.0000
3	13	18	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-2.1415	0.0000
3	13	12	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.5423	0.0000
3	13	18	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.5423	0.0000
3	13	12	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.1068	0.0000
3	13	18	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.1068	0.0000
3	13	12	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-502915.71	0.0000
3	13	18	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	502915.7104	0.0000
3	13	12	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
3	13	18	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
4	1	1	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
4	1	4	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
4	1	1	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-6.400E-06	0.0000
4	1	4	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	6.400E-06	0.0000
4	1	1	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0030	0.0000
4	1	4	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0030	0.0000
4	1	1	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	158109.8146	0.0000
4	1	4	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-158109.815	0.0000
4	1	1	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.3064	0.0000
4	1	4	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.3064	0.0000
4	1	1	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.1704	0.0000
4	1	4	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.1704	0.0000
4	1	1	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	1.8807	0.0000
4	1	4	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-1.8807	0.0000
4	1	1	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-497442.29	0.0000
4	1	4	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	497442.2912	0.0000
4	1	1	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.2901	0.0000
4	1	4	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.2901	0.0000
4	1	1	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-4.5538	0.0000
4	1	4	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	4.5538	0.0000
4	1	1	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.0169	0.0000
4	1	4	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.0169	0.0000
4	1	1	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	2.2677	0.0000
4	1	4	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-2.2677	0.0000
4	1	1	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-940855.35	0.0000
4	1	4	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	940855.3495	0.0000
4	1	1	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
4	1	4	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
5	14	18	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
5	14	7	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
5	14	18	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-2.273E-06	0.0000
5	14	7	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	2.273E-06	0.0000
5	14	18	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0088	0.0000
5	14	7	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0088	0.0000
5	14	18	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	13199.9245	0.0000
5	14	7	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-13199.9245	0.0000
5	14	18	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.6055	0.0000
5	14	7	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.6055	0.0000
5	14	18	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0148	0.0000
5	14	7	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0148	0.0000
5	14	18	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.7636	0.0000
5	14	7	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-0.7636	0.0000
5	14	18	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	109759.7728	0.0000
5	14	7	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-109759.773	0.0000

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	F1 Ton	F2 Ton
5	14	18	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.2216	0.0000
5	14	7	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.2216	0.0000
5	14	18	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-2.1793	0.0000
5	14	7	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	2.1793	0.0000
5	14	18	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	1.3595	0.0000
5	14	7	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-1.3595	0.0000
5	14	18	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.4374	0.0000
5	14	7	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.4374	0.0000
5	14	18	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-264831.352	0.0000
5	14	7	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	264831.3523	0.0000
5	14	18	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
5	14	7	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
6	15	13	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
6	15	19	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
6	15	13	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	1.036E-05	0.0000
6	15	19	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-1.036E-05	0.0000
6	15	13	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	9.576E-04	0.0000
6	15	19	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-9.576E-04	0.0000
6	15	13	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	149318.0630	0.0000
6	15	19	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-149318.063	0.0000
6	15	13	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.6769	0.0000
6	15	19	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.6769	0.0000
6	15	13	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0274	0.0000
6	15	19	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0274	0.0000
6	15	13	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.0819	0.0000
6	15	19	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-0.0819	0.0000
6	15	13	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-265058.046	0.0000
6	15	19	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	265058.0462	0.0000
6	15	13	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.0298	0.0000
6	15	19	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0298	0.0000
6	15	13	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-0.4647	0.0000
6	15	19	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	0.4647	0.0000
6	15	13	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.3092	0.0000
6	15	19	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.3092	0.0000
6	15	13	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.0452	0.0000
6	15	19	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.0452	0.0000
6	15	13	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	119074.6346	0.0000
6	15	19	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-119074.635	0.0000
6	15	13	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
6	15	19	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
7	16	19	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
7	16	14	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
7	16	19	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-8.099E-06	0.0000
7	16	14	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	8.099E-06	0.0000
7	16	19	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0029	0.0000
7	16	14	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0029	0.0000
7	16	19	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	140815.5540	0.0000
7	16	14	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-140815.554	0.0000
7	16	19	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.4261	0.0000
7	16	14	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.4261	0.0000
7	16	19	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0296	0.0000
7	16	14	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0296	0.0000
7	16	19	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-0.0546	0.0000
7	16	14	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.0546	0.0000
7	16	19	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-77819.3827	0.0000
7	16	14	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	77819.3827	0.0000
7	16	19	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0305	0.0000
7	16	14	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.0305	0.0000
7	16	19	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	0.5086	0.0000
7	16	14	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-0.5086	0.0000
7	16	19	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.1422	0.0000
7	16	14	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.1422	0.0000
7	16	19	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.0586	0.0000
7	16	14	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.0586	0.0000
7	16	19	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	632092.8062	0.0000

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	F1 Ton	F2 Ton
7	16	14	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-632092.81	0.0000
7	16	19	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
7	16	14	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
8	17	15	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
8	17	20	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
8	17	15	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-1.652E-06	0.0000
8	17	20	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	1.652E-06	0.0000
8	17	15	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0038	0.0000
8	17	20	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0038	0.0000
8	17	15	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	125591.0866	0.0000
8	17	20	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-125591.087	0.0000
8	17	15	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.1937	0.0000
8	17	20	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.1937	0.0000
8	17	15	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0692	0.0000
8	17	20	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0692	0.0000
8	17	15	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.4111	0.0000
8	17	20	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-0.4111	0.0000
8	17	15	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	175272.4885	0.0000
8	17	20	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-175272.489	0.0000
8	17	15	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.1345	0.0000
8	17	20	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.1345	0.0000
8	17	15	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-1.1057	0.0000
8	17	20	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	1.1057	0.0000
8	17	15	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.2680	0.0000
8	17	20	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.2680	0.0000
8	17	15	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.1786	0.0000
8	17	20	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.1786	0.0000
8	17	15	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	767839.4936	0.0000
8	17	20	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-767839.49	0.0000
8	17	15	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
8	17	20	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
9	2	7	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
9	2	2	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
9	2	7	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-5.534E-07	0.0000
9	2	2	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	5.534E-07	0.0000
9	2	7	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0023	0.0000
9	2	2	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0023	0.0000
9	2	7	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	3205.3876	0.0000
9	2	2	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-3205.3876	0.0000
9	2	7	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.1591	0.0000
9	2	2	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.1591	0.0000
9	2	7	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0393	0.0000
9	2	2	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0393	0.0000
9	2	7	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-0.5120	0.0000
9	2	2	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.5120	0.0000
9	2	7	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	26724.5585	0.0000
9	2	2	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-26724.5585	0.0000
9	2	7	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.1767	0.0000
9	2	2	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.1767	0.0000
9	2	7	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-1.7391	0.0000
9	2	2	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	1.7391	0.0000
9	2	7	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.6825	0.0000
9	2	2	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.6825	0.0000
9	2	7	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.3670	0.0000
9	2	2	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.3670	0.0000
9	2	7	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-64829.6391	0.0000
9	2	2	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	64829.6391	0.0000
9	2	7	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
9	2	2	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
10	3	3	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
10	3	8	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
10	3	3	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	6.249E-06	0.0000
10	3	8	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-6.249E-06	0.0000
10	3	3	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0029	0.0000
10	3	8	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0029	0.0000

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	F1 Ton	F2 Ton
10	3	3	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	111825.1508	0.0000
10	3	8	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-111825.151	0.0000
10	3	3	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.4587	0.0000
10	3	8	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.4587	0.0000
10	3	3	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0944	0.0000
10	3	8	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0944	0.0000
10	3	3	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	1.4578	0.0000
10	3	8	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-1.4578	0.0000
10	3	3	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	334919.8105	0.0000
10	3	8	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-334919.81	0.0000
10	3	3	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.0626	0.0000
10	3	8	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0626	0.0000
10	3	3	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-2.1971	0.0000
10	3	8	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	2.1971	0.0000
10	3	3	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	2.4117	0.0000
10	3	8	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-2.4117	0.0000
10	3	3	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	1.2124	0.0000
10	3	8	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-1.2124	0.0000
10	3	3	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	501284.4888	0.0000
10	3	8	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-501284.49	0.0000
10	3	3	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
10	3	8	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
11	4	8	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
11	4	9	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
11	4	8	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	2.716E-06	0.0000
11	4	9	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-2.716E-06	0.0000
11	4	8	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0024	0.0000
11	4	9	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0024	0.0000
11	4	8	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	102514.6690	0.0000
11	4	9	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-102514.669	0.0000
11	4	8	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.0661	0.0000
11	4	9	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.0661	0.0000
11	4	8	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.2060	0.0000
11	4	9	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.2060	0.0000
11	4	8	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-2.1761	0.0000
11	4	9	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	2.1761	0.0000
11	4	8	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	405758.3357	0.0000
11	4	9	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-405758.34	0.0000
11	4	8	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.1937	0.0000
11	4	9	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.1937	0.0000
11	4	8	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	4.1659	0.0000
11	4	9	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-4.1659	0.0000
11	4	8	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-2.7709	0.0000
11	4	9	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	2.7709	0.0000
11	4	8	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-1.4517	0.0000
11	4	9	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	1.4517	0.0000
11	4	8	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	217423.8563	0.0000
11	4	9	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-217423.856	0.0000
11	4	8	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
11	4	9	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
12	18	20	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
12	18	3	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
12	18	20	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	3.432E-06	0.0000
12	18	3	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-3.432E-06	0.0000
12	18	20	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0022	0.0000
12	18	3	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0022	0.0000
12	18	20	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	119428.7234	0.0000
12	18	3	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-119428.723	0.0000
12	18	20	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.2968	0.0000
12	18	3	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.2968	0.0000
12	18	20	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0930	0.0000
12	18	3	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0930	0.0000
12	18	20	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.9962	0.0000
12	18	3	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-0.9962	0.0000
12	18	20	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	254482.4715	0.0000

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	F1 Ton	F2 Ton
12	18	3	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-254482.471	0.0000
12	18	20	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.0290	0.0000
12	18	3	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0290	0.0000
12	18	20	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-0.3449	0.0000
12	18	3	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	0.3449	0.0000
12	18	20	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.3405	0.0000
12	18	3	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.3405	0.0000
12	18	20	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.2049	0.0000
12	18	3	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.2049	0.0000
12	18	20	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	679551.5582	0.0000
12	18	3	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-679551.56	0.0000
12	18	20	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
12	18	3	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
13	19	4	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
13	19	21	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
13	19	4	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-5.844E-06	0.0000
13	19	21	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	5.844E-06	0.0000
13	19	4	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0028	0.0000
13	19	21	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0028	0.0000
13	19	4	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	157851.4156	0.0000
13	19	21	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-157851.416	0.0000
13	19	4	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.3033	0.0000
13	19	21	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.3033	0.0000
13	19	4	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0095	0.0000
13	19	21	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0095	0.0000
13	19	4	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.1602	0.0000
13	19	21	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-0.1602	0.0000
13	19	4	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-490124.96	0.0000
13	19	21	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	490124.9586	0.0000
13	19	4	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0403	0.0000
13	19	21	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.0403	0.0000
13	19	4	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	0.7863	0.0000
13	19	21	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-0.7863	0.0000
13	19	4	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.8603	0.0000
13	19	21	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.8603	0.0000
13	19	4	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.6203	0.0000
13	19	21	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.6203	0.0000
13	19	4	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-902281.57	0.0000
13	19	21	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	902281.5728	0.0000
13	19	4	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
13	19	21	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
14	20	21	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
14	20	16	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
14	20	21	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-1.040E-06	0.0000
14	20	16	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	1.040E-06	0.0000
14	20	21	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0025	0.0000
14	20	16	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0025	0.0000
14	20	21	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	156158.5608	0.0000
14	20	16	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-156158.561	0.0000
14	20	21	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.1003	0.0000
14	20	16	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.1003	0.0000
14	20	21	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.1755	0.0000
14	20	16	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.1755	0.0000
14	20	21	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-2.2915	0.0000
14	20	16	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	2.2915	0.0000
14	20	21	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-442669.22	0.0000
14	20	16	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	442669.2206	0.0000
14	20	21	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.1044	0.0000
14	20	16	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.1044	0.0000
14	20	21	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	1.3187	0.0000
14	20	16	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-1.3187	0.0000
14	20	21	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-2.3597	0.0000
14	20	16	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	2.3597	0.0000
14	20	21	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.1787	0.0000
14	20	16	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.1787	0.0000

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	F1 Ton	F2 Ton
14	20	21	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-657283.70	0.0000
14	20	16	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	657283.6979	0.0000
14	20	21	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
14	20	16	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
15	5	10	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
15	5	11	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
15	5	10	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-1.713E-07	0.0000
15	5	11	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	1.713E-07	0.0000
15	5	10	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0124	0.0000
15	5	11	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0124	0.0000
15	5	10	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	53117.7814	0.0000
15	5	11	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-53117.7814	0.0000
15	5	10	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.0989	0.0000
15	5	11	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.0989	0.0000
15	5	10	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0936	0.0000
15	5	11	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0936	0.0000
15	5	10	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	1.1788	0.0000
15	5	11	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-1.1788	0.0000
15	5	10	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	396348.4490	0.0000
15	5	11	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-396348.45	0.0000
15	5	10	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.0829	0.0000
15	5	11	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0829	0.0000
15	5	10	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-1.1693	0.0000
15	5	11	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	1.1693	0.0000
15	5	10	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.7258	0.0000
15	5	11	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.7258	0.0000
15	5	10	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.1308	0.0000
15	5	11	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.1308	0.0000
15	5	10	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-754003.21	0.0000
15	5	11	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	754003.2097	0.0000
15	5	10	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
15	5	11	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
16	6	11	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
16	6	6	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
16	6	11	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-1.989E-06	0.0000
16	6	6	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	1.989E-06	0.0000
16	6	11	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0059	0.0000
16	6	6	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0059	0.0000
16	6	11	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	44622.0604	0.0000
16	6	6	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-44622.0604	0.0000
16	6	11	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.0649	0.0000
16	6	6	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.0649	0.0000
16	6	11	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0493	0.0000
16	6	6	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0493	0.0000
16	6	11	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-0.7477	0.0000
16	6	6	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.7477	0.0000
16	6	11	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	344470.0850	0.0000
16	6	6	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-344470.09	0.0000
16	6	11	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.1117	0.0000
16	6	6	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.1117	0.0000
16	6	11	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-0.5310	0.0000
16	6	6	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	0.5310	0.0000
16	6	11	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.3392	0.0000
16	6	6	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.3392	0.0000
16	6	11	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	1.0236	0.0000
16	6	6	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-1.0236	0.0000
16	6	11	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-708917.11	0.0000
16	6	6	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	708917.1122	0.0000
16	6	11	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
16	6	6	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
17	7	6	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
17	7	12	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
17	7	6	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-3.023E-06	0.0000
17	7	12	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	3.023E-06	0.0000
17	7	6	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-6.087E-04	0.0000

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	F1 Ton	F2 Ton
17	7	12	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	6.087E-04	0.0000
17	7	6	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	37815.8533	0.0000
17	7	12	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-37815.8533	0.0000
17	7	6	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.0448	0.0000
17	7	12	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.0448	0.0000
17	7	6	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.1435	0.0000
17	7	12	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.1435	0.0000
17	7	6	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-1.7644	0.0000
17	7	12	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	1.7644	0.0000
17	7	6	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	298814.0644	0.0000
17	7	12	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-298814.064	0.0000
17	7	6	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0322	0.0000
17	7	12	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.0322	0.0000
17	7	6	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	1.4263	0.0000
17	7	12	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-1.4263	0.0000
17	7	6	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-1.2255	0.0000
17	7	12	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	1.2255	0.0000
17	7	6	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-1.2232	0.0000
17	7	12	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	1.2232	0.0000
17	7	6	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-647392.29	0.0000
17	7	12	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	647392.2898	0.0000
17	7	6	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
17	7	12	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
19	8	5	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
19	8	13	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
19	8	5	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	4.202E-06	0.0000
19	8	13	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-4.202E-06	0.0000
19	8	5	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0043	0.0000
19	8	13	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0043	0.0000
19	8	5	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	153444.9294	0.0000
19	8	13	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-153444.929	0.0000
19	8	5	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.1144	0.0000
19	8	13	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.1144	0.0000
19	8	5	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.1283	0.0000
19	8	13	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.1283	0.0000
19	8	5	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	1.9709	0.0000
19	8	13	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-1.9709	0.0000
19	8	5	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-369695.76	0.0000
19	8	13	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	369695.7588	0.0000
19	8	5	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.0432	0.0000
19	8	13	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0432	0.0000
19	8	5	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-0.5248	0.0000
19	8	13	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	0.5248	0.0000
19	8	5	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	2.0653	0.0000
19	8	13	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-2.0653	0.0000
19	8	5	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.1308	0.0000
19	8	13	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.1308	0.0000
19	8	5	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-312580.394	0.0000
19	8	13	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	312580.3942	0.0000
19	8	5	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
19	8	13	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
21	9	14	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
21	9	15	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
21	9	14	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-6.720E-06	0.0000
21	9	15	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	6.720E-06	0.0000
21	9	14	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0030	0.0000
21	9	15	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0030	0.0000
21	9	14	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	131988.7036	0.0000
21	9	15	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-131988.704	0.0000
21	9	14	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.5267	0.0000
21	9	15	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.5267	0.0000
21	9	14	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0970	0.0000
21	9	15	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0970	0.0000
21	9	14	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-1.4475	0.0000
21	9	15	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	1.4475	0.0000

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	F1 Ton	F2 Ton
21	9	14	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	78825.6315	0.0000
21	9	15	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-78825.6315	0.0000
21	9	14	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0719	0.0000
21	9	15	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.0719	0.0000
21	9	14	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	0.6260	0.0000
21	9	15	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-0.6260	0.0000
21	9	14	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-0.8154	0.0000
21	9	15	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.8154	0.0000
21	9	14	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.0488	0.0000
21	9	15	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.0488	0.0000
21	9	14	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	781741.6297	0.0000
21	9	15	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-781741.63	0.0000
21	9	14	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
21	9	15	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
24	10	16	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
24	10	5	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000
24	10	16	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	2.095E-06	0.0000
24	10	5	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-2.095E-06	0.0000
24	10	16	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-0.0037	0.0000
24	10	5	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0037	0.0000
24	10	16	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	154549.7133	0.0000
24	10	5	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-154549.713	0.0000
24	10	16	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.0252	0.0000
24	10	5	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.0252	0.0000
24	10	16	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-0.0151	0.0000
24	10	5	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0151	0.0000
24	10	16	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.1626	0.0000
24	10	5	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-0.1626	0.0000
24	10	16	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-399330.07	0.0000
24	10	5	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	399330.0730	0.0000
24	10	16	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.0714	0.0000
24	10	5	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0714	0.0000
24	10	16	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-0.6236	0.0000
24	10	5	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	0.6236	0.0000
24	10	16	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	1.5837	0.0000
24	10	5	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-1.5837	0.0000
24	10	16	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.2354	0.0000
24	10	5	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-0.2354	0.0000
24	10	16	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-451811.04	0.0000
24	10	5	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	451811.0394	0.0000
24	10	16	tren	LinStatic			0.0000	0.0000
24	10	5	tren	LinStatic			0.0000	0.0000

Table: Element Joint Forces - Frames, Part 2 of 3

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	F3 Ton	M1 Ton-m	M2 Ton-m
1	11	9	DEAD			-151.7569	0.00000	7185.82657
1	11	17	DEAD			285.0520	0.00000	-6397.38650
1	11	9	MODAL	Mode	1.000000	856.3661	0.00000	-23013.2427
1	11	17	MODAL	Mode	1.000000	-856.3661	0.00000	19921.76119
1	11	9	MODAL	Mode	2.000000	-8268.6809	0.00000	-51726.249
1	11	17	MODAL	Mode	2.000000	8268.6809	0.00000	81576.18735
1	11	9	MODAL	Mode	3.000000	0.0055	0.00000	-0.01284
1	11	17	MODAL	Mode	3.000000	-0.0055	0.00000	-0.00705
1	11	9	MODAL	Mode	4.000000	35038.3270	0.00000	-81007.894
1	11	17	MODAL	Mode	4.000000	-35038.3270	0.00000	-45480.467
1	11	9	MODAL	Mode	5.000000	-19473.1308	0.00000	203272.7921
1	11	17	MODAL	Mode	5.000000	19473.1308	0.00000	-132974.790
1	11	9	MODAL	Mode	6.000000	78572.5587	0.00000	6982.22233
1	11	17	MODAL	Mode	6.000000	-78572.5587	0.00000	-290629.159
1	11	9	MODAL	Mode	7.000000	-2.715E-05	0.00000	0.00014
1	11	17	MODAL	Mode	7.000000	2.715E-05	0.00000	-4.228E-05
1	11	9	MODAL	Mode	8.000000	-140834.972	0.00000	277866.0831
1	11	17	MODAL	Mode	8.000000	140834.9719	0.00000	230548.1655

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	F3 Ton	M1 Ton-m	M2 Ton-m
1	11	9	MODAL	Mode	9.000000	18508.5522	0.00000	-235999.033
1	11	17	MODAL	Mode	9.000000	-18508.5522	0.00000	169183.1598
1	11	9	MODAL	Mode	10.000000	-196517.378	0.00000	334255.211
1	11	17	MODAL	Mode	10.000000	196517.3777	0.00000	375172.523
1	11	9	MODAL	Mode	11.000000	-77745.3223	0.00000	176771.0620
1	11	17	MODAL	Mode	11.000000	77745.3223	0.00000	103889.5514
1	11	9	MODAL	Mode	12.000000	-3.743E-04	0.00000	-0.00045
1	11	17	MODAL	Mode	12.000000	3.743E-04	0.00000	0.00180
1	11	9	tren			-91.2000	0.00000	2242.96800
1	11	17	tren			91.2000	0.00000	-1913.73600
2	12	17	DEAD			-285.0520	0.00000	6397.38650
2	12	10	DEAD			418.3470	0.00000	-5127.75140
2	12	17	MODAL	Mode	1.000000	1296.2813	0.00000	-19921.7612
2	12	10	MODAL	Mode	1.000000	-1296.2813	0.00000	15242.18561
2	12	17	MODAL	Mode	2.000000	-1027.3124	0.00000	-81576.187
2	12	10	MODAL	Mode	2.000000	1027.3124	0.00000	85284.78523
2	12	17	MODAL	Mode	3.000000	-0.0144	0.00000	0.00705
2	12	10	MODAL	Mode	3.000000	0.0144	0.00000	0.04491
2	12	17	MODAL	Mode	4.000000	27211.3245	0.00000	45480.46663
2	12	10	MODAL	Mode	4.000000	-27211.3245	0.00000	-143713.348
2	12	17	MODAL	Mode	5.000000	-67433.8796	0.00000	132974.7900
2	12	10	MODAL	Mode	5.000000	67433.8796	0.00000	110461.5154
2	12	17	MODAL	Mode	6.000000	-74813.9600	0.00000	290629.1592
2	12	10	MODAL	Mode	6.000000	74813.9600	0.00000	-20550.7637
2	12	17	MODAL	Mode	7.000000	1.487E-04	0.00000	4.228E-05
2	12	10	MODAL	Mode	7.000000	-1.487E-04	0.00000	-0.00058
2	12	17	MODAL	Mode	8.000000	21601.5604	0.00000	-230548.166
2	12	10	MODAL	Mode	8.000000	-21601.5604	0.00000	152566.5323
2	12	17	MODAL	Mode	9.000000	174396.3924	0.00000	-169183.160
2	12	10	MODAL	Mode	9.000000	-174396.392	0.00000	-460387.82
2	12	17	MODAL	Mode	10.000000	204362.0774	0.00000	-375172.52
2	12	10	MODAL	Mode	10.000000	-204362.077	0.00000	-362574.58
2	12	17	MODAL	Mode	11.000000	45929.3929	0.00000	-103889.551
2	12	10	MODAL	Mode	11.000000	-45929.3929	0.00000	-61915.557
2	12	17	MODAL	Mode	12.000000	-0.0012	0.00000	-0.00180
2	12	10	MODAL	Mode	12.000000	0.0012	0.00000	0.00629
2	12	17	tren			-91.2000	0.00000	1913.73600
2	12	10	tren			91.2000	0.00000	-1584.50400
3	13	12	DEAD			-578.3169	0.00000	3091.39272
3	13	18	DEAD			660.1856	0.00000	-1927.20032
3	13	12	MODAL	Mode	1.000000	1829.0097	0.00000	-8531.77035
3	13	18	MODAL	Mode	1.000000	-1829.0097	0.00000	5093.23206
3	13	12	MODAL	Mode	2.000000	11598.0707	0.00000	-58069.749
3	13	18	MODAL	Mode	2.000000	-11598.0707	0.00000	36265.37631
3	13	12	MODAL	Mode	3.000000	0.1352	0.00000	-0.19628
3	13	18	MODAL	Mode	3.000000	-0.1352	0.00000	-0.05795
3	13	12	MODAL	Mode	4.000000	-24510.2657	0.00000	138825.4584
3	13	18	MODAL	Mode	4.000000	24510.2657	0.00000	-92746.159
3	13	12	MODAL	Mode	5.000000	30730.0245	0.00000	-216798.761
3	13	18	MODAL	Mode	5.000000	-30730.0245	0.00000	159026.3151
3	13	12	MODAL	Mode	6.000000	23621.1157	0.00000	-262187.449
3	13	18	MODAL	Mode	6.000000	-23621.1157	0.00000	217779.7513
3	13	12	MODAL	Mode	7.000000	3.955E-05	0.00000	-0.00157
3	13	18	MODAL	Mode	7.000000	-3.955E-05	0.00000	0.00149
3	13	12	MODAL	Mode	8.000000	-5523.8580	0.00000	244922.3954
3	13	18	MODAL	Mode	8.000000	5523.8580	0.00000	-234537.542
3	13	12	MODAL	Mode	9.000000	-42818.7940	0.00000	-357852.49
3	13	18	MODAL	Mode	9.000000	42818.7940	0.00000	438351.826
3	13	12	MODAL	Mode	10.000000	-51287.3876	0.00000	-237963.736
3	13	18	MODAL	Mode	10.000000	51287.3876	0.00000	334384.025
3	13	12	MODAL	Mode	11.000000	-12229.9582	0.00000	-36731.278
3	13	18	MODAL	Mode	11.000000	12229.9582	0.00000	59723.59900
3	13	12	MODAL	Mode	12.000000	-0.0250	0.00000	0.04332
3	13	18	MODAL	Mode	12.000000	0.0250	0.00000	0.00364
3	13	12	tren			-211.2000	0.00000	963.07200

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	F3 Ton	M1 Ton-m	M2 Ton-m
3	13	18	tren			211.2000	0.00000	-566.01600
4	1	1	DEAD			780.6824	0.00000	-1.361E-11
4	1	4	DEAD			-742.0544	0.00000	-609.09469
4	1	1	MODAL	Mode	1.000000	-1909.0499	0.00000	-7.634E-11
4	1	4	MODAL	Mode	1.000000	1909.0499	0.00000	1527.23993
4	1	1	MODAL	Mode	2.000000	13636.7691	0.00000	-7.032E-11
4	1	4	MODAL	Mode	2.000000	-13636.7691	0.00000	-10909.4153
4	1	1	MODAL	Mode	3.000000	-0.4202	0.00000	4.955E-17
4	1	4	MODAL	Mode	3.000000	0.4202	0.00000	0.33617
4	1	1	MODAL	Mode	4.000000	36309.3781	0.00000	-2.394E-10
4	1	4	MODAL	Mode	4.000000	-36309.3781	0.00000	-29047.5025
4	1	1	MODAL	Mode	5.000000	63164.1482	0.00000	-2.728E-11
4	1	4	MODAL	Mode	5.000000	-63164.1482	0.00000	-50531.319
4	1	1	MODAL	Mode	6.000000	-89425.6293	0.00000	1.819E-12
4	1	4	MODAL	Mode	6.000000	89425.6293	0.00000	71540.50341
4	1	1	MODAL	Mode	7.000000	0.0029	0.00000	-2.093E-18
4	1	4	MODAL	Mode	7.000000	-0.0029	0.00000	-0.00234
4	1	1	MODAL	Mode	8.000000	-101411.104	0.00000	-2.732E-10
4	1	4	MODAL	Mode	8.000000	101411.1041	0.00000	81128.88326
4	1	1	MODAL	Mode	9.000000	-90516.4973	0.00000	1.137E-12
4	1	4	MODAL	Mode	9.000000	90516.4973	0.00000	72413.19783
4	1	1	MODAL	Mode	10.000000	137560.6920	0.00000	1.851E-10
4	1	4	MODAL	Mode	10.000000	-137560.692	0.00000	-110048.554
4	1	1	MODAL	Mode	11.000000	-313238.769	0.00000	2.146E-10
4	1	4	MODAL	Mode	11.000000	313238.7686	0.00000	250591.0149
4	1	1	MODAL	Mode	12.000000	0.0036	0.00000	-1.143E-17
4	1	4	MODAL	Mode	12.000000	-0.0036	0.00000	-0.00286
4	1	1	tren			188.8000	0.00000	-7.212E-13
4	1	4	tren			-188.8000	0.00000	-151.04000
5	14	18	DEAD			-660.1856	0.00000	1927.20032
5	14	7	DEAD			742.0544	0.00000	-609.09469
5	14	18	MODAL	Mode	1.000000	1896.0355	0.00000	-5093.23206
5	14	7	MODAL	Mode	1.000000	-1896.0355	0.00000	1528.68536
5	14	18	MODAL	Mode	2.000000	13409.8898	0.00000	-36265.376
5	14	7	MODAL	Mode	2.000000	-13409.8898	0.00000	11054.78352
5	14	18	MODAL	Mode	3.000000	0.0215	0.00000	0.05795
5	14	7	MODAL	Mode	3.000000	-0.0215	0.00000	-0.09840
5	14	18	MODAL	Mode	4.000000	-33952.7990	0.00000	92746.15884
5	14	7	MODAL	Mode	4.000000	33952.7990	0.00000	-28914.8967
5	14	18	MODAL	Mode	5.000000	57424.4432	0.00000	-159026.315
5	14	7	MODAL	Mode	5.000000	-57424.4432	0.00000	51068.36187
5	14	18	MODAL	Mode	6.000000	77258.7095	0.00000	-217779.751
5	14	7	MODAL	Mode	6.000000	-77258.7095	0.00000	72533.37734
5	14	18	MODAL	Mode	7.000000	0.0012	0.00000	-0.00149
5	14	7	MODAL	Mode	7.000000	-0.0012	0.00000	-0.00081
5	14	18	MODAL	Mode	8.000000	-81603.0812	0.00000	234537.5424
5	14	7	MODAL	Mode	8.000000	81603.0812	0.00000	-81123.750
5	14	18	MODAL	Mode	9.000000	147804.7168	0.00000	-438351.83
5	14	7	MODAL	Mode	9.000000	-147804.717	0.00000	160478.9585
5	14	18	MODAL	Mode	10.000000	110933.0670	0.00000	-334384.03
5	14	7	MODAL	Mode	10.000000	-110933.067	0.00000	125829.8592
5	14	18	MODAL	Mode	11.000000	19494.2711	0.00000	-59723.599
5	14	7	MODAL	Mode	11.000000	-19494.2711	0.00000	23074.36924
5	14	18	MODAL	Mode	12.000000	0.0046	0.00000	-0.00364
5	14	7	MODAL	Mode	12.000000	-0.0046	0.00000	-0.00497
5	14	18	tren			-211.2000	0.00000	566.01600
5	14	7	tren			211.2000	0.00000	-168.96000
6	15	13	DEAD			457.1170	0.00000	4668.13280
6	15	19	DEAD			-324.1912	0.00000	-6074.48761
6	15	13	MODAL	Mode	1.000000	-1404.9881	0.00000	-13665.9800
6	15	19	MODAL	Mode	1.000000	1404.9881	0.00000	18723.93702
6	15	13	MODAL	Mode	2.000000	1212.6278	0.00000	80889.07619
6	15	19	MODAL	Mode	2.000000	-1212.6278	0.00000	-85254.536
6	15	13	MODAL	Mode	3.000000	0.0080	0.00000	-0.02033
6	15	19	MODAL	Mode	3.000000	-0.0080	0.00000	-0.00847

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	F3 Ton	M1 Ton-m	M2 Ton-m
6	15	13	MODAL	Mode	4.000000	-20954.0289	0.00000	158703.1477
6	15	19	MODAL	Mode	4.000000	20954.0289	0.00000	-83268.644
6	15	13	MODAL	Mode	5.000000	-65361.6855	0.00000	168489.6905
6	15	19	MODAL	Mode	5.000000	65361.6855	0.00000	66812.37726
6	15	13	MODAL	Mode	6.000000	99965.8356	0.00000	-91178.126
6	15	19	MODAL	Mode	6.000000	-99965.8356	0.00000	-268698.882
6	15	13	MODAL	Mode	7.000000	-1.761E-05	0.00000	-9.600E-07
6	15	19	MODAL	Mode	7.000000	1.761E-05	0.00000	6.434E-05
6	15	13	MODAL	Mode	8.000000	84541.2286	0.00000	26449.37405
6	15	19	MODAL	Mode	8.000000	-84541.2286	0.00000	-330797.80
6	15	13	MODAL	Mode	9.000000	1586.2553	0.00000	132985.7445
6	15	19	MODAL	Mode	9.000000	-1586.2553	0.00000	-138696.264
6	15	13	MODAL	Mode	10.000000	59535.2346	0.00000	-244571.322
6	15	19	MODAL	Mode	10.000000	-59535.2346	0.00000	30244.47771
6	15	13	MODAL	Mode	11.000000	-264027.245	0.00000	602264.830
6	15	19	MODAL	Mode	11.000000	264027.2448	0.00000	348233.251
6	15	13	MODAL	Mode	12.000000	0.0024	0.00000	-0.01325
6	15	19	MODAL	Mode	12.000000	-0.0024	0.00000	0.00460
6	15	13	tren			108.8000	0.00000	1358.65600
6	15	19	tren			-108.8000	0.00000	-1750.33600
7	16	19	DEAD			324.1912	0.00000	6074.48761
7	16	14	DEAD			-191.2654	0.00000	-7002.30960
7	16	19	MODAL	Mode	1.000000	-993.6077	0.00000	-18723.9370
7	16	14	MODAL	Mode	1.000000	993.6077	0.00000	22300.92477
7	16	19	MODAL	Mode	2.000000	-6290.3764	0.00000	85254.53623
7	16	14	MODAL	Mode	2.000000	6290.3764	0.00000	-62609.181
7	16	19	MODAL	Mode	3.000000	0.0037	0.00000	0.00847
7	16	14	MODAL	Mode	3.000000	-0.0037	0.00000	-0.02178
7	16	19	MODAL	Mode	4.000000	-35904.5101	0.00000	83268.64373
7	16	14	MODAL	Mode	4.000000	35904.5101	0.00000	45987.59261
7	16	19	MODAL	Mode	5.000000	-39062.3860	0.00000	-66812.377
7	16	14	MODAL	Mode	5.000000	39062.3860	0.00000	207436.9667
7	16	19	MODAL	Mode	6.000000	-43575.1230	0.00000	268698.8821
7	16	14	MODAL	Mode	6.000000	43575.1230	0.00000	-111828.439
7	16	19	MODAL	Mode	7.000000	-3.717E-07	0.00000	-6.434E-05
7	16	14	MODAL	Mode	7.000000	3.717E-07	0.00000	6.568E-05
7	16	19	MODAL	Mode	8.000000	-148015.976	0.00000	330797.797
7	16	14	MODAL	Mode	8.000000	148015.9756	0.00000	202059.7151
7	16	19	MODAL	Mode	9.000000	-131567.135	0.00000	138696.2638
7	16	14	MODAL	Mode	9.000000	131567.1347	0.00000	334945.421
7	16	19	MODAL	Mode	10.000000	92404.0622	0.00000	-30244.4777
7	16	14	MODAL	Mode	10.000000	-92404.0622	0.00000	-302410.146
7	16	19	MODAL	Mode	11.000000	152244.9590	0.00000	-348233.25
7	16	14	MODAL	Mode	11.000000	-152244.959	0.00000	-199848.601
7	16	19	MODAL	Mode	12.000000	8.934E-04	0.00000	-0.00460
7	16	14	MODAL	Mode	12.000000	-8.934E-04	0.00000	0.00138
7	16	19	tren			108.8000	0.00000	1750.33600
7	16	14	tren			-108.8000	0.00000	-2142.01600
8	17	15	DEAD			117.4178	0.00000	7310.99282
8	17	20	DEAD			-58.7089	0.00000	-7451.01352
8	17	15	MODAL	Mode	1.000000	-352.1035	0.00000	-23523.1609
8	17	20	MODAL	Mode	1.000000	352.1035	0.00000	24083.00546
8	17	15	MODAL	Mode	2.000000	-12497.2404	0.00000	41310.43444
8	17	20	MODAL	Mode	2.000000	12497.2404	0.00000	-21439.8222
8	17	15	MODAL	Mode	3.000000	0.1575	0.00000	-0.10215
8	17	20	MODAL	Mode	3.000000	-0.1575	0.00000	-0.14834
8	17	15	MODAL	Mode	4.000000	-18343.3974	0.00000	-103310.294
8	17	20	MODAL	Mode	4.000000	18343.3974	0.00000	132476.2956
8	17	15	MODAL	Mode	5.000000	47324.3940	0.00000	-173138.135
8	17	20	MODAL	Mode	5.000000	-47324.3940	0.00000	97892.34847
8	17	15	MODAL	Mode	6.000000	-74487.1806	0.00000	-74319.961
8	17	20	MODAL	Mode	6.000000	74487.1806	0.00000	192754.5782
8	17	15	MODAL	Mode	7.000000	-7.854E-04	0.00000	0.00059
8	17	20	MODAL	Mode	7.000000	7.854E-04	0.00000	0.00066
8	17	15	MODAL	Mode	8.000000	62636.2566	0.00000	-280111.007

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	F3 Ton	M1 Ton-m	M2 Ton-m
8	17	20	MODAL	Mode	8.000000	-62636.2566	0.00000	180519.3592
8	17	15	MODAL	Mode	9.000000	165037.9459	0.00000	-72150.087
8	17	20	MODAL	Mode	9.000000	-165037.946	0.00000	-190260.247
8	17	15	MODAL	Mode	10.000000	-140001.693	0.00000	-58603.968
8	17	20	MODAL	Mode	10.000000	140001.6931	0.00000	281206.6595
8	17	15	MODAL	Mode	11.000000	-114719.482	0.00000	94700.51800
8	17	20	MODAL	Mode	11.000000	114719.4816	0.00000	87703.45767
8	17	15	MODAL	Mode	12.000000	2.603E-05	0.00000	-0.00038
8	17	20	MODAL	Mode	12.000000	-2.603E-05	0.00000	0.00034
8	17	15	tren			28.8000	0.00000	2279.61600
8	17	20	tren			-28.8000	0.00000	-2325.40800
9	2	7	DEAD			-742.0544	0.00000	609.09469
9	2	2	DEAD			780.6824	0.00000	-1.471E-11
9	2	7	MODAL	Mode	1.000000	1910.8567	0.00000	-1528.68536
9	2	2	MODAL	Mode	1.000000	-1910.8567	0.00000	-5.548E-11
9	2	7	MODAL	Mode	2.000000	13818.4794	0.00000	-11054.7835
9	2	2	MODAL	Mode	2.000000	-13818.4794	0.00000	-7.520E-11
9	2	7	MODAL	Mode	3.000000	-0.1230	0.00000	0.09840
9	2	2	MODAL	Mode	3.000000	0.1230	0.00000	2.187E-17
9	2	7	MODAL	Mode	4.000000	-36143.6209	0.00000	28914.89671
9	2	2	MODAL	Mode	4.000000	36143.6209	0.00000	2.599E-10
9	2	7	MODAL	Mode	5.000000	63835.4523	0.00000	-51068.362
9	2	2	MODAL	Mode	5.000000	-63835.4523	0.00000	-2.927E-10
9	2	7	MODAL	Mode	6.000000	90666.7217	0.00000	-72533.377
9	2	2	MODAL	Mode	6.000000	-90666.7217	0.00000	3.043E-10
9	2	7	MODAL	Mode	7.000000	-0.0010	0.00000	0.00081
9	2	2	MODAL	Mode	7.000000	0.0010	0.00000	2.927E-18
9	2	7	MODAL	Mode	8.000000	-101404.687	0.00000	81123.74982
9	2	2	MODAL	Mode	8.000000	101404.6873	0.00000	7.441E-11
9	2	7	MODAL	Mode	9.000000	200598.6981	0.00000	-160478.958
9	2	2	MODAL	Mode	9.000000	-200598.698	0.00000	-1.583E-10
9	2	7	MODAL	Mode	10.000000	157287.3240	0.00000	-125829.859
9	2	2	MODAL	Mode	10.000000	-157287.324	0.00000	-3.030E-11
9	2	7	MODAL	Mode	11.000000	28842.9615	0.00000	-23074.3692
9	2	2	MODAL	Mode	11.000000	-28842.9615	0.00000	4.735E-11
9	2	7	MODAL	Mode	12.000000	-0.0062	0.00000	0.00497
9	2	2	MODAL	Mode	12.000000	0.0062	0.00000	6.948E-17
9	2	7	tren			-211.2000	0.00000	168.96000
9	2	2	tren			211.2000	0.00000	1.737E-12
10	3	3	DEAD			1.195E-11	0.00000	7497.68708
10	3	8	DEAD			75.8785	0.00000	-7419.72196
10	3	3	MODAL	Mode	1.000000	154.5070	0.00000	-24269.1248
10	3	8	MODAL	Mode	1.000000	-154.5070	0.00000	23951.61280
10	3	3	MODAL	Mode	2.000000	-13343.1658	0.00000	223.93748
10	3	8	MODAL	Mode	2.000000	13343.1658	0.00000	27196.26833
10	3	3	MODAL	Mode	3.000000	0.0566	0.00000	-0.08209
10	3	8	MODAL	Mode	3.000000	-0.0566	0.00000	-0.03418
10	3	3	MODAL	Mode	4.000000	7852.9605	0.00000	-143017.731
10	3	8	MODAL	Mode	4.000000	-7852.9605	0.00000	126879.8968
10	3	3	MODAL	Mode	5.000000	61991.7047	0.00000	1304.30237
10	3	8	MODAL	Mode	5.000000	-61991.7047	0.00000	-128697.256
10	3	3	MODAL	Mode	6.000000	34988.8615	0.00000	-239543.722
10	3	8	MODAL	Mode	6.000000	-34988.8615	0.00000	167641.6120
10	3	3	MODAL	Mode	7.000000	-3.229E-04	0.00000	0.00063
10	3	8	MODAL	Mode	7.000000	3.229E-04	0.00000	3.092E-05
10	3	3	MODAL	Mode	8.000000	116548.8435	0.00000	12190.79487
10	3	8	MODAL	Mode	8.000000	-116548.843	0.00000	-251698.668
10	3	3	MODAL	Mode	9.000000	-96389.2914	0.00000	304258.1840
10	3	8	MODAL	Mode	9.000000	96389.2914	0.00000	-106178.190
10	3	3	MODAL	Mode	10.000000	178578.7302	0.00000	-255357.930
10	3	8	MODAL	Mode	10.000000	-178578.730	0.00000	-111621.361
10	3	3	MODAL	Mode	11.000000	70763.0294	0.00000	-180865.998
10	3	8	MODAL	Mode	11.000000	-70763.0294	0.00000	35447.97252
10	3	3	MODAL	Mode	12.000000	-1.206E-04	0.00000	0.00012
10	3	8	MODAL	Mode	12.000000	1.206E-04	0.00000	0.00013

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	F3 Ton	M1 Ton-m	M2 Ton-m
10	3	3	tren			-11.2000	0.00000	2371.20000
10	3	8	tren			11.2000	0.00000	-2348.18400
11	4	8	DEAD			-75.8785	0.00000	7419.72196
11	4	9	DEAD			151.7569	0.00000	-7185.82657
11	4	8	MODAL	Mode	1.000000	456.6278	0.00000	-23951.6128
11	4	9	MODAL	Mode	1.000000	-456.6278	0.00000	23013.24267
11	4	8	MODAL	Mode	2.000000	-11936.7305	0.00000	-27196.2683
11	4	9	MODAL	Mode	2.000000	11936.7305	0.00000	51726.24947
11	4	8	MODAL	Mode	3.000000	-0.0229	0.00000	0.03418
11	4	9	MODAL	Mode	3.000000	0.0229	0.00000	0.01284
11	4	8	MODAL	Mode	4.000000	22322.1426	0.00000	-126879.897
11	4	9	MODAL	Mode	4.000000	-22322.1426	0.00000	81007.89377
11	4	8	MODAL	Mode	5.000000	36289.7988	0.00000	128697.2555
11	4	9	MODAL	Mode	5.000000	-36289.7988	0.00000	-203272.792
11	4	8	MODAL	Mode	6.000000	84975.1019	0.00000	-167641.612
11	4	9	MODAL	Mode	6.000000	-84975.1019	0.00000	-6982.22233
11	4	8	MODAL	Mode	7.000000	8.331E-05	0.00000	-3.092E-05
11	4	9	MODAL	Mode	7.000000	-8.331E-05	0.00000	-0.00014
11	4	8	MODAL	Mode	8.000000	12733.5353	0.00000	251698.6682
11	4	9	MODAL	Mode	8.000000	-12733.5353	0.00000	-277866.083
11	4	8	MODAL	Mode	9.000000	-166509.598	0.00000	106178.1901
11	4	9	MODAL	Mode	9.000000	166509.5978	0.00000	235999.0333
11	4	8	MODAL	Mode	10.000000	108337.6400	0.00000	111621.3605
11	4	9	MODAL	Mode	10.000000	-108337.640	0.00000	-334255.21
11	4	8	MODAL	Mode	11.000000	103269.6032	0.00000	-35447.973
11	4	9	MODAL	Mode	11.000000	-103269.603	0.00000	-176771.062
11	4	8	MODAL	Mode	12.000000	-1.579E-04	0.00000	-0.00013
11	4	9	MODAL	Mode	12.000000	1.579E-04	0.00000	0.00045
11	4	8	tren			-51.2000	0.00000	2348.18400
11	4	9	tren			51.2000	0.00000	-2242.96800
12	18	20	DEAD			58.7089	0.00000	7451.01352
12	18	3	DEAD			-2.404E-11	0.00000	-7497.68708
12	18	20	MODAL	Mode	1.000000	-117.0562	0.00000	-24083.0055
12	18	3	MODAL	Mode	1.000000	117.0562	0.00000	24269.12476
12	18	20	MODAL	Mode	2.000000	-13343.3237	0.00000	21439.82216
12	18	3	MODAL	Mode	2.000000	13343.3237	0.00000	-223.93748
12	18	20	MODAL	Mode	3.000000	-0.1449	0.00000	0.14834
12	18	3	MODAL	Mode	3.000000	0.1449	0.00000	0.08209
12	18	20	MODAL	Mode	4.000000	-6629.8334	0.00000	-132476.296
12	18	3	MODAL	Mode	4.000000	6629.8334	0.00000	143017.7307
12	18	20	MODAL	Mode	5.000000	62387.8307	0.00000	-97892.348
12	18	3	MODAL	Mode	5.000000	-62387.8307	0.00000	-1304.30237
12	18	20	MODAL	Mode	6.000000	-29427.1348	0.00000	-192754.578
12	18	3	MODAL	Mode	6.000000	29427.1348	0.00000	239543.7225
12	18	20	MODAL	Mode	7.000000	8.112E-04	0.00000	-0.00066
12	18	3	MODAL	Mode	7.000000	-8.112E-04	0.00000	-0.00063
12	18	20	MODAL	Mode	8.000000	121201.3548	0.00000	-180519.359
12	18	3	MODAL	Mode	8.000000	-121201.355	0.00000	-12190.7949
12	18	20	MODAL	Mode	9.000000	71696.8157	0.00000	190260.2470
12	18	3	MODAL	Mode	9.000000	-71696.8157	0.00000	-304258.184
12	18	20	MODAL	Mode	10.000000	16257.0626	0.00000	-281206.659
12	18	3	MODAL	Mode	10.000000	-16257.0626	0.00000	255357.9300
12	18	20	MODAL	Mode	11.000000	-58592.7926	0.00000	-87703.458
12	18	3	MODAL	Mode	11.000000	58592.7926	0.00000	180865.9979
12	18	20	MODAL	Mode	12.000000	2.912E-04	0.00000	-0.00034
12	18	3	MODAL	Mode	12.000000	-2.912E-04	0.00000	-0.00012
12	18	20	tren			28.8000	0.00000	2325.40800
12	18	3	tren			-28.8000	0.00000	-2371.20000
13	19	4	DEAD			742.0544	0.00000	609.09469
13	19	21	DEAD			-637.1056	0.00000	-2270.98250
13	19	4	MODAL	Mode	1.000000	-1891.3850	0.00000	-1527.23993
13	19	21	MODAL	Mode	1.000000	1891.3850	0.00000	6085.47783
13	19	4	MODAL	Mode	2.000000	13153.8581	0.00000	10909.41529
13	19	21	MODAL	Mode	2.000000	-13153.8581	0.00000	-42610.213
13	19	4	MODAL	Mode	3.000000	0.1561	0.00000	-0.33617

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	F3 Ton	M1 Ton-m	M2 Ton-m
13	19	21	MODAL	Mode	3.000000	-0.1561	0.00000	-0.04009
13	19	4	MODAL	Mode	4.000000	33667.2201	0.00000	29047.50246
13	19	21	MODAL	Mode	4.000000	-33667.2201	0.00000	-110185.503
13	19	4	MODAL	Mode	5.000000	55550.9192	0.00000	50531.31856
13	19	21	MODAL	Mode	5.000000	-55550.9192	0.00000	-184409.034
13	19	4	MODAL	Mode	6.000000	-73588.0282	0.00000	-71540.503
13	19	21	MODAL	Mode	6.000000	73588.0282	0.00000	248887.6514
13	19	4	MODAL	Mode	7.000000	-0.0013	0.00000	0.00234
13	19	21	MODAL	Mode	7.000000	0.0013	0.00000	0.00079
13	19	4	MODAL	Mode	8.000000	-77726.1245	0.00000	-81128.883
13	19	21	MODAL	Mode	8.000000	77726.1245	0.00000	268448.8434
13	19	4	MODAL	Mode	9.000000	-62066.1217	0.00000	-72413.198
13	19	21	MODAL	Mode	9.000000	62066.1217	0.00000	221992.5510
13	19	4	MODAL	Mode	10.000000	89203.5972	0.00000	110048.5536
13	19	21	MODAL	Mode	10.000000	-89203.5972	0.00000	-325029.22
13	19	4	MODAL	Mode	11.000000	-192349.979	0.00000	-250591.015
13	19	21	MODAL	Mode	11.000000	192349.9789	0.00000	714154.464
13	19	4	MODAL	Mode	12.000000	4.374E-04	0.00000	0.00286
13	19	21	MODAL	Mode	12.000000	-4.374E-04	0.00000	-0.00391
13	19	4	tren			188.8000	0.00000	151.04000
13	19	21	tren			-188.8000	0.00000	-606.04800
14	20	21	DEAD			637.1056	0.00000	2270.98250
14	20	16	DEAD			-532.1569	0.00000	-3679.94382
14	20	21	MODAL	Mode	1.000000	-1788.7243	0.00000	-6085.47783
14	20	16	MODAL	Mode	1.000000	1788.7243	0.00000	10396.30343
14	20	21	MODAL	Mode	2.000000	10423.4239	0.00000	42610.21327
14	20	16	MODAL	Mode	2.000000	-10423.4239	0.00000	-67730.665
14	20	21	MODAL	Mode	3.000000	0.0103	0.00000	0.04009
14	20	16	MODAL	Mode	3.000000	-0.0103	0.00000	-0.06500
14	20	21	MODAL	Mode	4.000000	19292.5535	0.00000	110185.5030
14	20	16	MODAL	Mode	4.000000	-19292.5535	0.00000	-156680.557
14	20	21	MODAL	Mode	5.000000	16062.5456	0.00000	184409.0339
14	20	16	MODAL	Mode	5.000000	-16062.5456	0.00000	-223119.769
14	20	21	MODAL	Mode	6.000000	4196.0247	0.00000	-248887.651
14	20	16	MODAL	Mode	6.000000	-4196.0247	0.00000	238775.2320
14	20	21	MODAL	Mode	7.000000	-5.160E-05	0.00000	-0.00079
14	20	16	MODAL	Mode	7.000000	5.160E-05	0.00000	0.00091
14	20	21	MODAL	Mode	8.000000	32393.7311	0.00000	-268448.843
14	20	16	MODAL	Mode	8.000000	-32393.7311	0.00000	190379.9514
14	20	21	MODAL	Mode	9.000000	59455.6073	0.00000	-221992.551
14	20	16	MODAL	Mode	9.000000	-59455.6073	0.00000	78704.53742
14	20	21	MODAL	Mode	10.000000	-108604.969	0.00000	325029.223
14	20	16	MODAL	Mode	10.000000	108604.9695	0.00000	-63291.246
14	20	21	MODAL	Mode	11.000000	281266.5033	0.00000	-714154.46
14	20	16	MODAL	Mode	11.000000	-281266.503	0.00000	36302.19111
14	20	21	MODAL	Mode	12.000000	0.0467	0.00000	0.00391
14	20	16	MODAL	Mode	12.000000	-0.0467	0.00000	-0.11644
14	20	21	tren			188.8000	0.00000	606.04800
14	20	16	tren			-188.8000	0.00000	-1061.05600
15	5	10	DEAD			-418.3470	0.00000	5127.75140
15	5	11	DEAD			494.2255	0.00000	-4190.08321
15	5	10	MODAL	Mode	1.000000	1558.7484	0.00000	-15242.1856
15	5	11	MODAL	Mode	1.000000	-1558.7484	0.00000	12038.95766
15	5	10	MODAL	Mode	2.000000	4800.0082	0.00000	-85284.785
15	5	11	MODAL	Mode	2.000000	-4800.0082	0.00000	75420.76832
15	5	10	MODAL	Mode	3.000000	0.1050	0.00000	-0.04491
15	5	11	MODAL	Mode	3.000000	-0.1050	0.00000	-0.17082
15	5	10	MODAL	Mode	4.000000	6880.2956	0.00000	143713.3481
15	5	11	MODAL	Mode	4.000000	-6880.2956	0.00000	-157852.356
15	5	10	MODAL	Mode	5.000000	-43604.9927	0.00000	-110461.515
15	5	11	MODAL	Mode	5.000000	43604.9927	0.00000	200069.7753
15	5	10	MODAL	Mode	6.000000	-93022.9651	0.00000	20550.76372
15	5	11	MODAL	Mode	6.000000	93022.9651	0.00000	170611.4295
15	5	10	MODAL	Mode	7.000000	-9.437E-04	0.00000	0.00058
15	5	11	MODAL	Mode	7.000000	9.437E-04	0.00000	0.00136

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	F3 Ton	M1 Ton-m	M2 Ton-m
15	5	10	MODAL	Mode	8.000000	116218.7683	0.00000	-152566.532
15	5	11	MODAL	Mode	8.000000	-116218.768	0.00000	-86263.036
15	5	10	MODAL	Mode	9.000000	-199923.194	0.00000	460387.817
15	5	11	MODAL	Mode	9.000000	199923.1942	0.00000	-49545.653
15	5	10	MODAL	Mode	10.000000	-129970.168	0.00000	362574.577
15	5	11	MODAL	Mode	10.000000	129970.1682	0.00000	-95485.881
15	5	10	MODAL	Mode	11.000000	-18051.6229	0.00000	61915.55704
15	5	11	MODAL	Mode	11.000000	18051.6229	0.00000	-24819.4721
15	5	10	MODAL	Mode	12.000000	0.0040	0.00000	-0.00629
15	5	11	MODAL	Mode	12.000000	-0.0040	0.00000	-0.00195
15	5	10	tren			-131.2000	0.00000	1584.50400
15	5	11	tren			131.2000	0.00000	-1314.88800
16	6	11	DEAD			-494.2255	0.00000	4190.08321
16	6	6	DEAD			524.3184	0.00000	-3775.02659
16	6	11	MODAL	Mode	1.000000	1662.7539	0.00000	-12038.9577
16	6	6	MODAL	Mode	1.000000	-1662.7539	0.00000	10683.81320
16	6	11	MODAL	Mode	2.000000	7343.0249	0.00000	-75420.768
16	6	6	MODAL	Mode	2.000000	-7343.0249	0.00000	69436.20306
16	6	11	MODAL	Mode	3.000000	-0.2542	0.00000	0.17082
16	6	6	MODAL	Mode	3.000000	0.2542	0.00000	0.03632
16	6	11	MODAL	Mode	4.000000	-4189.2646	0.00000	157852.3555
16	6	6	MODAL	Mode	4.000000	4189.2646	0.00000	-154438.105
16	6	11	MODAL	Mode	5.000000	-20163.1249	0.00000	-200069.775
16	6	6	MODAL	Mode	5.000000	20163.1249	0.00000	216502.7222
16	6	11	MODAL	Mode	6.000000	-63520.7880	0.00000	-170611.430
16	6	6	MODAL	Mode	6.000000	63520.7880	0.00000	222380.8717
16	6	11	MODAL	Mode	7.000000	0.0061	0.00000	-0.00136
16	6	6	MODAL	Mode	7.000000	-0.0061	0.00000	-0.00364
16	6	11	MODAL	Mode	8.000000	97100.2538	0.00000	86263.03647
16	6	6	MODAL	Mode	8.000000	-97100.2538	0.00000	-165399.743
16	6	11	MODAL	Mode	9.000000	-223753.117	0.00000	49545.65286
16	6	6	MODAL	Mode	9.000000	223753.1174	0.00000	132813.1379
16	6	11	MODAL	Mode	10.000000	-174599.497	0.00000	95485.88111
16	6	6	MODAL	Mode	10.000000	174599.4971	0.00000	46812.70905
16	6	11	MODAL	Mode	11.000000	-30691.3987	0.00000	24819.47206
16	6	6	MODAL	Mode	11.000000	30691.3987	0.00000	194.01787
16	6	11	MODAL	Mode	12.000000	-0.0567	0.00000	0.00195
16	6	6	MODAL	Mode	12.000000	0.0567	0.00000	0.04427
16	6	11	tren			-171.2000	0.00000	1314.88800
16	6	6	tren			171.2000	0.00000	-1175.36000
17	7	6	DEAD			-524.3184	0.00000	3775.02659
17	7	12	DEAD			578.3169	0.00000	-3091.39272
17	7	6	MODAL	Mode	1.000000	1735.5184	0.00000	-10683.8132
17	7	12	MODAL	Mode	1.000000	-1735.5184	0.00000	8531.77035
17	7	6	MODAL	Mode	2.000000	9166.4950	0.00000	-69436.203
17	7	12	MODAL	Mode	2.000000	-9166.4950	0.00000	58069.74926
17	7	6	MODAL	Mode	3.000000	-0.1290	0.00000	-0.03632
17	7	12	MODAL	Mode	3.000000	0.1290	0.00000	0.19628
17	7	6	MODAL	Mode	4.000000	-12590.8440	0.00000	154438.1049
17	7	12	MODAL	Mode	4.000000	12590.8440	0.00000	-138825.458
17	7	6	MODAL	Mode	5.000000	-238.7412	0.00000	-216502.722
17	7	12	MODAL	Mode	5.000000	238.7412	0.00000	216798.7612
17	7	6	MODAL	Mode	6.000000	-32102.0782	0.00000	-222380.872
17	7	12	MODAL	Mode	6.000000	32102.0782	0.00000	262187.4488
17	7	6	MODAL	Mode	7.000000	-0.0042	0.00000	0.00364
17	7	12	MODAL	Mode	7.000000	0.0042	0.00000	0.00157
17	7	6	MODAL	Mode	8.000000	64131.1711	0.00000	165399.7433
17	7	12	MODAL	Mode	8.000000	-64131.1711	0.00000	-244922.395
17	7	6	MODAL	Mode	9.000000	-181483.351	0.00000	-132813.138
17	7	12	MODAL	Mode	9.000000	181483.3512	0.00000	357852.493
17	7	6	MODAL	Mode	10.000000	-154154.054	0.00000	-46812.709
17	7	12	MODAL	Mode	10.000000	154154.0542	0.00000	237963.7363
17	7	6	MODAL	Mode	11.000000	-29465.5320	0.00000	-194.01787
17	7	12	MODAL	Mode	11.000000	29465.5320	0.00000	36731.27757
17	7	6	MODAL	Mode	12.000000	0.0706	0.00000	-0.04427

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	F3 Ton	M1 Ton-m	M2 Ton-m
17	7	12	MODAL	Mode	12.000000	-0.0706	0.00000	-0.04332
17	7	6	tren			-171.2000	0.00000	1175.36000
17	7	12	tren			171.2000	0.00000	-963.07200
19	8	5	DEAD			524.3184	0.00000	3775.02659
19	8	13	DEAD			-457.1170	0.00000	-4668.13280
19	8	5	MODAL	Mode	1.000000	-1628.9921	0.00000	-10701.2143
19	8	13	MODAL	Mode	1.000000	1628.9921	0.00000	13665.97996
19	8	5	MODAL	Mode	2.000000	6433.7028	0.00000	69179.73703
19	8	13	MODAL	Mode	2.000000	-6433.7028	0.00000	-80889.076
19	8	5	MODAL	Mode	3.000000	-0.0438	0.00000	0.05935
19	8	13	MODAL	Mode	3.000000	0.0438	0.00000	0.02033
19	8	5	MODAL	Mode	4.000000	323.6611	0.00000	158114.0844
19	8	13	MODAL	Mode	4.000000	-323.6611	0.00000	-158703.148
19	8	5	MODAL	Mode	5.000000	-28931.3217	0.00000	221144.6960
19	8	13	MODAL	Mode	5.000000	28931.3217	0.00000	-168489.691
19	8	5	MODAL	Mode	6.000000	76355.9365	0.00000	-230145.930
19	8	13	MODAL	Mode	6.000000	-76355.9365	0.00000	91178.12586
19	8	5	MODAL	Mode	7.000000	-2.462E-04	0.00000	0.00045
19	8	13	MODAL	Mode	7.000000	2.462E-04	0.00000	9.600E-07
19	8	5	MODAL	Mode	8.000000	111152.2600	0.00000	-175847.739
19	8	13	MODAL	Mode	8.000000	-111152.260	0.00000	-26449.3741
19	8	5	MODAL	Mode	9.000000	107413.9147	0.00000	-62507.580
19	8	13	MODAL	Mode	9.000000	-107413.915	0.00000	-132985.745
19	8	5	MODAL	Mode	10.000000	-155329.026	0.00000	38127.50530
19	8	13	MODAL	Mode	10.000000	155329.0261	0.00000	244571.3223
19	8	5	MODAL	Mode	11.000000	319949.0913	0.00000	19957.48380
19	8	13	MODAL	Mode	11.000000	-319949.09	0.00000	-602264.83
19	8	5	MODAL	Mode	12.000000	0.0406	0.00000	-0.08713
19	8	13	MODAL	Mode	12.000000	-0.0406	0.00000	0.01325
19	8	5	tren			148.8000	0.00000	1087.84000
19	8	13	tren			-148.8000	0.00000	-1358.65600
21	9	14	DEAD			191.2654	0.00000	7002.30960
21	9	15	DEAD			-117.4178	0.00000	-7310.99282
21	9	14	MODAL	Mode	1.000000	-611.1181	0.00000	-22300.9248
21	9	15	MODAL	Mode	1.000000	611.1181	0.00000	23523.16088
21	9	14	MODAL	Mode	2.000000	-10649.3734	0.00000	62609.18128
21	9	15	MODAL	Mode	2.000000	10649.3734	0.00000	-41310.434
21	9	14	MODAL	Mode	3.000000	-0.0620	0.00000	0.02178
21	9	15	MODAL	Mode	3.000000	0.0620	0.00000	0.10215
21	9	14	MODAL	Mode	4.000000	-28661.3506	0.00000	-45987.593
21	9	15	MODAL	Mode	4.000000	28661.3506	0.00000	103310.2937
21	9	14	MODAL	Mode	5.000000	17149.4159	0.00000	-207436.967
21	9	15	MODAL	Mode	5.000000	-17149.4159	0.00000	173138.1349
21	9	14	MODAL	Mode	6.000000	-93074.2001	0.00000	111828.4392
21	9	15	MODAL	Mode	6.000000	93074.2001	0.00000	74319.96103
21	9	14	MODAL	Mode	7.000000	3.286E-04	0.00000	-6.568E-05
21	9	15	MODAL	Mode	7.000000	-3.286E-04	0.00000	-0.00059
21	9	14	MODAL	Mode	8.000000	-39025.6461	0.00000	-202059.715
21	9	15	MODAL	Mode	8.000000	39025.6461	0.00000	280111.0073
21	9	14	MODAL	Mode	9.000000	131397.6671	0.00000	-334945.42
21	9	15	MODAL	Mode	9.000000	-131397.667	0.00000	72150.08698
21	9	14	MODAL	Mode	10.000000	-180507.057	0.00000	302410.1463
21	9	15	MODAL	Mode	10.000000	180507.0569	0.00000	58603.96751
21	9	14	MODAL	Mode	11.000000	-52574.0416	0.00000	199848.6012
21	9	15	MODAL	Mode	11.000000	52574.0416	0.00000	-94700.518
21	9	14	MODAL	Mode	12.000000	5.004E-04	0.00000	-0.00138
21	9	15	MODAL	Mode	12.000000	-5.004E-04	0.00000	0.00038
21	9	14	tren			68.8000	0.00000	2142.01600
21	9	15	tren			-68.8000	0.00000	-2279.61600
24	10	16	DEAD			532.1569	0.00000	3679.94382
24	10	5	DEAD			-524.3184	0.00000	-3775.02659
24	10	16	MODAL	Mode	1.000000	-1693.9491	0.00000	-10396.3034
24	10	5	MODAL	Mode	1.000000	1693.9491	0.00000	10701.21426
24	10	16	MODAL	Mode	2.000000	8050.4004	0.00000	67730.66495
24	10	5	MODAL	Mode	2.000000	-8050.4004	0.00000	-69179.737

Frame Text	FrameElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	F3 Ton	M1 Ton-m	M2 Ton-m
24	10	16	MODAL	Mode	3.000000	-0.0314	0.00000	0.06500
24	10	5	MODAL	Mode	3.000000	0.0314	0.00000	-0.05935
24	10	16	MODAL	Mode	4.000000	7964.0417	0.00000	156680.5569
24	10	5	MODAL	Mode	4.000000	-7964.0417	0.00000	-158114.084
24	10	16	MODAL	Mode	5.000000	-10972.6270	0.00000	223119.7689
24	10	5	MODAL	Mode	5.000000	10972.6270	0.00000	-221144.696
24	10	16	MODAL	Mode	6.000000	47940.5649	0.00000	-238775.232
24	10	5	MODAL	Mode	6.000000	-47940.5649	0.00000	230145.9303
24	10	16	MODAL	Mode	7.000000	0.0076	0.00000	-0.00091
24	10	5	MODAL	Mode	7.000000	-0.0076	0.00000	-0.00045
24	10	16	MODAL	Mode	8.000000	80734.5130	0.00000	-190379.951
24	10	5	MODAL	Mode	8.000000	-80734.5130	0.00000	175847.7391
24	10	16	MODAL	Mode	9.000000	89983.0951	0.00000	-78704.537
24	10	5	MODAL	Mode	9.000000	-89983.0951	0.00000	62507.58029
24	10	16	MODAL	Mode	10.000000	-139798.561	0.00000	63291.24636
24	10	5	MODAL	Mode	10.000000	139798.5615	0.00000	-38127.505
24	10	16	MODAL	Mode	11.000000	312553.7495	0.00000	-36302.191
24	10	5	MODAL	Mode	11.000000	-312553.750	0.00000	-19957.4838
24	10	16	MODAL	Mode	12.000000	-1.1310	0.00000	0.11644
24	10	5	MODAL	Mode	12.000000	1.1310	0.00000	0.08713
24	10	16	tren			148.8000	0.00000	1061.05600
24	10	5	tren			-148.8000	0.00000	-1087.84000

Table: Frame Section Assignments

Frame Text	SectionType Text	AutoSelect Text	AnalSect Text	DesignSect Text	MatProp Text
1	General	N.A.	VIGAC	N.A.	Default
2	General	N.A.	VIGAC	N.A.	Default
3	General	N.A.	VIGAB	N.A.	Default
4	General	N.A.	VIGAA	N.A.	Default
5	General	N.A.	VIGAB	N.A.	Default
6	General	N.A.	VIGAC	N.A.	Default
7	General	N.A.	VIGAC	N.A.	Default
8	General	N.A.	VIGAC	N.A.	Default
9	General	N.A.	VIGAA	N.A.	Default
10	General	N.A.	VIGAC	N.A.	Default
11	General	N.A.	VIGAC	N.A.	Default
12	General	N.A.	VIGAC	N.A.	Default
13	General	N.A.	VIGAB	N.A.	Default
14	General	N.A.	VIGAB	N.A.	Default
15	General	N.A.	VIGAC	N.A.	Default
16	General	N.A.	VIGAC	N.A.	Default
17	General	N.A.	VIGAB	N.A.	Default
19	General	N.A.	VIGAC	N.A.	Default
21	General	N.A.	VIGAC	N.A.	Default
24	General	N.A.	VIGAB	N.A.	Default

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 6

SectionName Text	Material Text	Shape Text	t3 m	t2 m	tf m	tw m
VIGAA	vigaA	General	0.457200	0.254000		
VIGAB	vigaB	General	0.457200	0.254000		
VIGAC	vigaC	General	0.457200	0.254000		

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 6

SectionName Text	t2b m	tfb m	Area m2	TorsConst m4	I33 m4	I22 m4	AS2 m2
VIGAA			13.642000	0.000000	12.954000	0.000000	4.319000

SectionName	t2b	tfb	Area	TorsConst	I33	I22	AS2
Text	m	m	m2	m4	m4	m4	m2
VIGAB			11.784000	0.000000	11.503000	0.000000	4.518000
VIGAC			9.188000	0.000000	9.476000	0.000000	2.151000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 6

SectionName	AS3	S33	S22	Z33	Z22	R33	R22
Text	m2	m3	m3	m3	m3	m	m
VIGAA	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
VIGAB	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
VIGAC	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 6

SectionName	ConcCol	ConcBeam	Color	TotalWt	TotalMass	FromFile	AMod
Text	Yes/No	Yes/No	Text	Ton	Ton-s2/m	Yes/No	Unitless
VIGAA	No	No	Gray8Dark	77.2560	7.73	No	1.000000
VIGAB	No	No	Green	435.4720	43.55	No	1.000000
VIGAC	No	No	Red	1048.6368	104.86	No	1.000000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 6

SectionName	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
VIGAA	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
VIGAB	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
VIGAC	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 6

SectionName	SectInFile	FileName
Text	Text	Text
VIGAA		
VIGAB		
VIGAC		

Table: Groups 1 - Definitions, Part 1 of 2

GroupName	Selection	SectionCut	Steel	Concrete	Aluminum	ColdFormed	Stage
Text	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No
ALL	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Table: Groups 1 - Definitions, Part 2 of 2

GroupName	Bridge	AutoSeismic	AutoWind	MassWeight
Text	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No
ALL	Yes	No	No	Yes

Table: Groups 3 - Masses and Weights

GroupName	SelfMass	SelfWeight	TotalMassX	TotalMassY	TotalMassZ
Text	Ton-s2/m	Ton	Ton-s2/m	Ton-s2/m	Ton-s2/m
ALL	156.14	1561.3647	156.14	156.14	156.14

Table: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	Z	SpecialJt	GlobalX
Text	Text	Text	m	m	m	Yes/No	m
1	GLOBAL	Cartesian	-20.00000	0.00000	0.00000	No	-20.00000
2	GLOBAL	Cartesian	20.00000	0.00000	0.00000	No	20.00000
3	GLOBAL	Cartesian	0.00000	0.00000	0.00000	No	0.00000
4	GLOBAL	Cartesian	-19.20000	0.00000	0.00000	No	-19.20000
5	GLOBAL	Cartesian	-14.20000	0.00000	0.00000	No	-14.20000
6	GLOBAL	Cartesian	14.20000	0.00000	0.00000	No	14.20000

Joint Text	CoordSys Text	CoordType Text	XorR m	Y m	Z m	SpecialJt Yes/No	GlobalX m
7	GLOBAL	Cartesian	19.20000	0.00000	0.00000	No	19.20000
8	GLOBAL	Cartesian	2.05500	0.00000	0.00000	No	2.05500
9	GLOBAL	Cartesian	4.11000	0.00000	0.00000	No	4.11000
10	GLOBAL	Cartesian	11.33000	0.00000	0.00000	No	11.33000
11	GLOBAL	Cartesian	13.38500	0.00000	0.00000	No	13.38500
12	GLOBAL	Cartesian	15.44000	0.00000	0.00000	No	15.44000
13	GLOBAL	Cartesian	-12.38000	0.00000	0.00000	No	-12.38000
14	GLOBAL	Cartesian	-5.18000	0.00000	0.00000	No	-5.18000
15	GLOBAL	Cartesian	-3.18000	0.00000	0.00000	No	-3.18000
16	GLOBAL	Cartesian	-14.38000	0.00000	0.00000	No	-14.38000
17	GLOBAL	Cartesian	7.72000	0.00000	0.00000	No	7.72000
18	GLOBAL	Cartesian	17.32000	0.00000	0.00000	No	17.32000
19	GLOBAL	Cartesian	-8.78000	0.00000	0.00000	No	-8.78000
20	GLOBAL	Cartesian	-1.59000	0.00000	0.00000	No	-1.59000
21	GLOBAL	Cartesian	-16.79000	0.00000	0.00000	No	-16.79000

Table: Joint Displacements, Part 1 of 2

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians
1	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	2.198E-13	0.000000	0.000000	0.000000
2	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	3.920E-10	0.000000	0.000000	0.000000
2	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.115367	0.000000	0.000000	0.000000
2	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	3.104E-08	0.000000	0.000000	0.000000
2	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	1.348E-09	0.000000	0.000000	0.000000
2	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	9.057E-10	0.000000	0.000000	0.000000
2	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-0.106863	0.000000	0.000000	0.000000
2	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	4.562E-09	0.000000	0.000000	0.000000
2	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	4.797E-08	0.000000	0.000000	0.000000
2	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-3.436E-08	0.000000	0.000000	0.000000
2	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-1.360E-08	0.000000	0.000000	0.000000
2	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.093010	0.000000	0.000000	0.000000
2	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
3	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.037128	0.000000
3	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	3.203E-13	0.000000	0.116622	0.000000
3	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	2.216E-10	0.000000	4.812E-06	0.000000
3	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.078544	0.000000	2.492E-08	0.000000
3	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	2.051E-08	0.000000	0.113999	0.000000
3	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-1.971E-09	0.000000	-0.001290	0.000000
3	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-1.753E-09	0.000000	0.111347	0.000000
3	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.092315	0.000000	-2.483E-10	0.000000
3	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	2.554E-09	0.000000	-0.005203	0.000000
3	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	1.285E-08	0.000000	-0.118854	0.000000
3	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	3.449E-08	0.000000	0.096566	0.000000
3	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	1.671E-08	0.000000	0.066562	0.000000
3	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-0.073405	0.000000	-3.305E-10	0.000000
3	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.011370	0.000000
4	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.002332	0.000000

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians
4	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	1.013E-13	0.000000	0.007111	0.000000
4	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-4.697E-11	0.000000	-0.013757	0.000000
4	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.002502	0.000000	5.510E-08	0.000000
4	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	4.849E-09	0.000000	-0.019502	0.000000
4	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-2.696E-09	0.000000	-0.023237	0.000000
4	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-2.976E-08	0.000000	0.025662	0.000000
4	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.007872	0.000000	-3.735E-10	0.000000
4	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	4.590E-09	0.000000	0.024831	0.000000
4	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	7.206E-08	0.000000	0.018858	0.000000
4	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-2.675E-10	0.000000	-0.026967	0.000000
4	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-3.589E-08	0.000000	0.058310	0.000000
4	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.014889	0.000000	-2.406E-10	0.000000
4	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.000693	0.000000
5	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.016261	0.000000
5	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	4.726E-13	0.000000	0.050032	0.000000
5	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-5.122E-11	0.000000	-0.088119	0.000000
5	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.020469	0.000000	-1.380E-08	0.000000
5	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	2.702E-08	0.000000	-0.107866	0.000000
5	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	6.527E-09	0.000000	-0.104876	0.000000
5	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	8.719E-08	0.000000	0.088086	0.000000
5	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.060999	0.000000	-3.869E-11	0.000000
5	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-3.098E-09	0.000000	0.061016	0.000000
5	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-4.154E-08	0.000000	0.022107	0.000000
5	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	7.595E-08	0.000000	-0.016571	0.000000
5	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	7.240E-09	0.000000	0.006826	0.000000
5	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.102824	0.000000	1.808E-08	0.000000
5	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.004879	0.000000
6	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.016261	0.000000
6	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-1.157E-13	0.000000	0.050013	0.000000
6	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-4.309E-10	0.000000	0.088692	0.000000
6	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.112524	0.000000	9.136E-09	0.000000
6	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-1.546E-08	0.000000	-0.105853	0.000000
6	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-3.387E-09	0.000000	0.103829	0.000000
6	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-3.634E-08	0.000000	0.086920	0.000000
6	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-0.083862	0.000000	-7.648E-10	0.000000
6	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	5.472E-09	0.000000	-0.059014	0.000000
6	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	5.932E-08	0.000000	0.047841	0.000000
6	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-2.317E-08	0.000000	0.019467	0.000000
6	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-2.830E-08	0.000000	0.001009	0.000000
6	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.040547	0.000000	9.844E-09	0.000000
6	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.004976	0.000000
7	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.002332	0.000000
7	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	2.111E-13	0.000000	0.007109	0.000000
7	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	3.563E-10	0.000000	0.013869	0.000000
7	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.115317	0.000000	-1.544E-08	0.000000
7	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	2.852E-08	0.000000	-0.019259	0.000000
7	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	7.262E-10	0.000000	0.023315	0.000000
7	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-7.197E-09	0.000000	0.025887	0.000000
7	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-0.106441	0.000000	-1.312E-10	0.000000
7	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	1.766E-09	0.000000	-0.024736	0.000000
7	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	2.044E-08	0.000000	0.041696	0.000000
7	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-2.356E-08	0.000000	0.030801	0.000000
7	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-7.796E-09	0.000000	0.005373	0.000000
7	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.091984	0.000000	-5.551E-10	0.000000
7	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.000710	0.000000
8	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.036654	0.000000
8	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-5.686E-14	0.000000	0.115065	0.000000
8	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	4.419E-11	0.000000	0.037906	0.000000
8	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.085294	0.000000	-1.050E-08	0.000000
8	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-7.178E-09	0.000000	0.101009	0.000000
8	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-7.670E-09	0.000000	-0.074217	0.000000
8	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-8.974E-08	0.000000	0.076629	0.000000
8	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.072101	0.000000	-3.499E-11	0.000000
8	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	6.335E-09	0.000000	-0.102972	0.000000
8	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	1.455E-07	0.000000	-0.043973	0.000000

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians
8	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-1.111E-07	0.000000	-0.037059	0.000000
8	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-5.647E-08	0.000000	0.014834	0.000000
8	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-0.103661	0.000000	-2.303E-10	0.000000
8	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.011233	0.000000
9	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.035243	0.000000
9	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-2.208E-13	0.000000	0.110454	0.000000
9	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-1.034E-10	0.000000	0.071724	0.000000
9	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.091481	0.000000	4.093E-09	0.000000
9	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-1.117E-08	0.000000	0.064404	0.000000
9	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	4.764E-09	0.000000	-0.116823	0.000000
9	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	4.160E-08	0.000000	-0.007121	0.000000
9	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.047610	0.000000	-5.998E-11	0.000000
9	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-5.355E-09	0.000000	-0.110510	0.000000
9	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-1.060E-07	0.000000	0.084177	0.000000
9	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	5.617E-08	0.000000	-0.116691	0.000000
9	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	3.115E-08	0.000000	-0.059931	0.000000
9	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-0.116784	0.000000	-1.238E-10	0.000000
9	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.010790	0.000000
10	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.023432	0.000000
10	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-1.737E-13	0.000000	0.072524	0.000000
10	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	4.581E-10	0.000000	0.113946	0.000000
10	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.108250	0.000000	1.173E-08	0.000000
10	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-7.932E-09	0.000000	-0.102972	0.000000
10	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	1.085E-09	0.000000	0.049921	0.000000
10	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	1.691E-08	0.000000	-0.020252	0.000000
10	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-0.051694	0.000000	1.364E-11	0.000000
10	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-2.209E-09	0.000000	0.068088	0.000000
10	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-2.396E-08	0.000000	-0.170303	0.000000
10	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	1.252E-08	0.000000	-0.127974	0.000000
10	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	4.102E-09	0.000000	-0.021183	0.000000
10	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-0.021932	0.000000	3.935E-10	0.000000
10	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.007165	0.000000
11	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.018411	0.000000
11	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-1.634E-13	0.000000	0.056726	0.000000
11	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-2.885E-10	0.000000	0.098151	0.000000
11	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.111456	0.000000	-5.561E-08	0.000000
11	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-1.390E-08	0.000000	-0.110656	0.000000
11	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-4.566E-09	0.000000	0.096938	0.000000
11	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-5.424E-08	0.000000	0.064768	0.000000
11	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-0.075617	0.000000	7.100E-10	0.000000
11	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	2.797E-09	0.000000	-0.027156	0.000000
11	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	4.661E-08	0.000000	-0.021402	0.000000
11	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-3.129E-08	0.000000	-0.033720	0.000000
11	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-3.795E-09	0.000000	-0.008260	0.000000
11	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.023577	0.000000	-3.403E-09	0.000000
11	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.005637	0.000000
12	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.012962	0.000000
12	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-2.991E-14	0.000000	0.039771	0.000000
12	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-4.136E-10	0.000000	0.073199	0.000000
12	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.113598	0.000000	3.453E-08	0.000000
12	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-1.419E-08	0.000000	-0.092940	0.000000
12	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	6.869E-10	0.000000	0.099885	0.000000
12	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	1.377E-08	0.000000	0.095413	0.000000
12	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-0.092348	0.000000	9.083E-11	0.000000
12	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	4.557E-09	0.000000	-0.077169	0.000000
12	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	1.882E-08	0.000000	0.097125	0.000000
12	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	1.163E-08	0.000000	0.060619	0.000000
12	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	6.438E-09	0.000000	0.008785	0.000000
12	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.058931	0.000000	-4.416E-09	0.000000
12	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.003966	0.000000
13	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.020943	0.000000
13	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	2.480E-13	0.000000	0.064694	0.000000
13	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	1.797E-10	0.000000	-0.106706	0.000000
13	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.028672	0.000000	9.663E-09	0.000000
13	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	2.091E-08	0.000000	-0.112637	0.000000

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians
13	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-3.296E-10	0.000000	-0.079771	0.000000
13	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-1.817E-08	0.000000	0.027446	0.000000
13	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.080761	0.000000	7.400E-11	0.000000
13	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-7.913E-10	0.000000	-0.020015	0.000000
13	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-1.348E-08	0.000000	-0.050325	0.000000
13	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-3.445E-08	0.000000	0.085963	0.000000
13	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	2.467E-10	0.000000	-0.202085	0.000000
13	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.119533	0.000000	-7.567E-12	0.000000
13	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.006297	0.000000
14	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.034146	0.000000
14	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	8.686E-15	0.000000	0.106915	0.000000
14	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-2.313E-10	0.000000	-0.086224	0.000000
14	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.059349	0.000000	-5.741E-09	0.000000
14	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-5.618E-09	0.000000	0.037111	0.000000
14	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-9.437E-11	0.000000	0.119130	0.000000
14	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-2.106E-08	0.000000	-0.055692	0.000000
14	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.117015	0.000000	5.074E-12	0.000000
14	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-8.600E-10	0.000000	0.079341	0.000000
14	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-1.812E-08	0.000000	0.121029	0.000000
14	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-1.679E-08	0.000000	-0.105676	0.000000
14	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	1.667E-09	0.000000	-0.068599	0.000000
14	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.040108	0.000000	-4.178E-11	0.000000
14	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.010386	0.000000
15	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.035997	0.000000
15	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	4.034E-13	0.000000	0.112937	0.000000
15	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-5.607E-11	0.000000	-0.057017	0.000000
15	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.067102	0.000000	3.209E-08	0.000000
15	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	2.532E-08	0.000000	0.082459	0.000000
15	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	5.603E-09	0.000000	0.099755	0.000000
15	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	6.397E-08	0.000000	0.032621	0.000000
15	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.112385	0.000000	-2.209E-10	0.000000
15	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-5.082E-09	0.000000	0.115441	0.000000
15	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-5.489E-08	0.000000	0.024152	0.000000
15	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	3.111E-08	0.000000	0.024466	0.000000
15	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-1.201E-09	0.000000	-0.032468	0.000000
15	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-0.005812	0.000000	-2.367E-10	0.000000
15	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.010987	0.000000
16	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.015791	0.000000
16	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	4.812E-13	0.000000	0.048568	0.000000
16	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-6.641E-11	0.000000	-0.086055	0.000000
16	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.019832	0.000000	-1.438E-08	0.000000
16	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	2.712E-08	0.000000	-0.106407	0.000000
16	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	6.465E-09	0.000000	-0.105040	0.000000
16	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	8.786E-08	0.000000	0.090236	0.000000
16	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.059353	0.000000	1.600E-10	0.000000
16	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-3.393E-09	0.000000	0.064514	0.000000
16	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-4.411E-08	0.000000	0.025758	0.000000
16	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	8.248E-08	0.000000	-0.022144	0.000000
16	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	8.211E-09	0.000000	0.019211	0.000000
16	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.100962	0.000000	-1.181E-08	0.000000
16	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.004738	0.000000
17	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.030589	0.000000
17	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	3.371E-14	0.000000	0.095376	0.000000
17	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-9.824E-11	0.000000	0.111099	0.000000
17	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.100891	0.000000	-1.991E-09	0.000000
17	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	3.365E-09	0.000000	-0.031104	0.000000
17	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-3.938E-10	0.000000	-0.078837	0.000000
17	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-4.680E-09	0.000000	-0.133854	0.000000
17	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-0.002248	0.000000	4.494E-11	0.000000
17	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	1.212E-09	0.000000	0.091716	0.000000
17	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	2.025E-08	0.000000	0.055649	0.000000
17	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-1.064E-08	0.000000	0.120399	0.000000
17	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-7.793E-09	0.000000	0.032128	0.000000
17	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-0.093100	0.000000	9.477E-11	0.000000
17	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.009333	0.000000

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians
18	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.007738	0.000000
18	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	1.132E-13	0.000000	0.023660	0.000000
18	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-2.285E-11	0.000000	0.045259	0.000000
18	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.114748	0.000000	-6.701E-09	0.000000
18	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	2.455E-09	0.000000	-0.061094	0.000000
18	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	1.362E-09	0.000000	0.071443	0.000000
18	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	2.568E-08	0.000000	0.076210	0.000000
18	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-0.101715	0.000000	1.861E-10	0.000000
18	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-7.773E-09	0.000000	-0.069939	0.000000
18	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-7.338E-08	0.000000	0.110794	0.000000
18	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	3.498E-08	0.000000	0.079325	0.000000
18	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	1.104E-08	0.000000	0.013418	0.000000
18	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.080582	0.000000	1.264E-09	0.000000
18	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.002362	0.000000
19	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.028730	0.000000
19	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-8.477E-13	0.000000	0.089437	0.000000
19	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	7.847E-11	0.000000	-0.115433	0.000000
19	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.044460	0.000000	-1.460E-09	0.000000
19	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-5.067E-08	0.000000	-0.059577	0.000000
19	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-3.221E-09	0.000000	0.043351	0.000000
19	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-2.683E-08	0.000000	-0.125610	0.000000
19	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.108787	0.000000	5.885E-11	0.000000
19	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	2.363E-09	0.000000	-0.131673	0.000000
19	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	3.565E-08	0.000000	-0.047665	0.000000
19	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-1.753E-09	0.000000	0.009899	0.000000
19	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-4.533E-09	0.000000	0.108438	0.000000
19	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.106943	0.000000	1.741E-10	0.000000
19	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.008664	0.000000
20	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.036844	0.000000
20	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	4.806E-13	0.000000	0.115700	0.000000
20	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	1.208E-10	0.000000	-0.029472	0.000000
20	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.072967	0.000000	-4.635E-08	0.000000
20	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	3.437E-08	0.000000	0.105690	0.000000
20	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	2.373E-09	0.000000	0.056219	0.000000
20	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	4.477E-08	0.000000	0.089279	0.000000
20	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.104200	0.000000	1.560E-10	0.000000
20	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	1.199E-09	0.000000	0.075078	0.000000
20	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-3.256E-09	0.000000	-0.075653	0.000000
20	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	1.859E-08	0.000000	0.106552	0.000000
20	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	7.140E-09	0.000000	0.033104	0.000000
20	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-0.041670	0.000000	-2.103E-10	0.000000
20	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.011262	0.000000
21	DEAD	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.009233	0.000000
21	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	4.238E-13	0.000000	0.028269	0.000000
21	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	-2.038E-10	0.000000	-0.053206	0.000000
21	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	-0.011214	0.000000	-3.564E-09	0.000000
21	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	2.159E-08	0.000000	-0.072551	0.000000
21	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	-3.218E-09	0.000000	-0.082443	0.000000
21	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	-3.861E-08	0.000000	0.086213	0.000000
21	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.034922	0.000000	1.284E-10	0.000000
21	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	2.368E-09	0.000000	0.078970	0.000000
21	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	2.867E-08	0.000000	0.055098	0.000000
21	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	-4.775E-08	0.000000	-0.075455	0.000000
21	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	-1.650E-09	0.000000	0.156266	0.000000
21	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.064686	0.000000	4.306E-10	0.000000
21	tren	LinStatic			0.000000	0.000000	-0.002757	0.000000

Table: Joint Loads - Force, Part 1 of 2

Joint Text	LoadCase Text	CoordSys Text	F1 Ton	F2 Ton	F3 Ton	M1 Ton-m	M2 Ton-m
3	tren	GLOBAL	0.0000	0.0000	-40.0000	0.00000	0.00000
8	tren	GLOBAL	0.0000	0.0000	-40.0000	0.00000	0.00000
9	tren	GLOBAL	0.0000	0.0000	-40.0000	0.00000	0.00000

Joint Text	LoadCase Text	CoordSys Text	F1 Ton	F2 Ton	F3 Ton	M1 Ton-m	M2 Ton-m
10	tren	GLOBAL	0.0000	0.0000	-40.0000	0.00000	0.00000
11	tren	GLOBAL	0.0000	0.0000	-40.0000	0.00000	0.00000
12	tren	GLOBAL	0.0000	0.0000	-40.0000	0.00000	0.00000
13	tren	GLOBAL	0.0000	0.0000	-40.0000	0.00000	0.00000
14	tren	GLOBAL	0.0000	0.0000	-40.0000	0.00000	0.00000
15	tren	GLOBAL	0.0000	0.0000	-40.0000	0.00000	0.00000
16	tren	GLOBAL	0.0000	0.0000	-40.0000	0.00000	0.00000

Table: Joint Loads - Force, Part 2 of 2

Joint Text	LoadCase Text	M3 Ton-m
3	tren	0.00000
8	tren	0.00000
9	tren	0.00000
10	tren	0.00000
11	tren	0.00000
12	tren	0.00000
13	tren	0.00000
14	tren	0.00000
15	tren	0.00000
16	tren	0.00000

Table: Joint Pattern Definitions

Pattern Text
DEFAULT

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	F1 Ton	F2 Ton	F3 Ton	M1 Ton-m
1	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000	780.6824	0.00000
1	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	-6.400E-06	0.0000	-1909.0499	0.00000
1	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0030	0.0000	13636.7691	0.00000
1	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	158109.8146	0.0000	-0.4202	0.00000
1	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	-0.3064	0.0000	36309.3781	0.00000
1	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.1704	0.0000	63164.1482	0.00000
1	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	1.8807	0.0000	-89425.6293	0.00000
1	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	-497442.29	0.0000	0.0029	0.00000
1	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	-0.2901	0.0000	-101411.104	0.00000
1	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	-4.5538	0.0000	-90516.4973	0.00000
1	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.0169	0.0000	137560.6920	0.00000
1	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	2.2677	0.0000	-313238.769	0.00000
1	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	-940855.35	0.0000	0.0036	0.00000
1	tren	LinStatic			0.0000	0.0000	188.8000	0.00000
2	DEAD	LinStatic			0.0000	0.0000	780.6824	0.00000
2	MODAL	LinModal	Mode	1.000000	0.0000	0.0000	-1910.8567	0.00000
2	MODAL	LinModal	Mode	2.000000	0.0000	0.0000	-13818.4794	0.00000
2	MODAL	LinModal	Mode	3.000000	0.0000	0.0000	0.1230	0.00000
2	MODAL	LinModal	Mode	4.000000	0.0000	0.0000	36143.6209	0.00000
2	MODAL	LinModal	Mode	5.000000	0.0000	0.0000	-63835.4523	0.00000
2	MODAL	LinModal	Mode	6.000000	0.0000	0.0000	-90666.7217	0.00000
2	MODAL	LinModal	Mode	7.000000	0.0000	0.0000	0.0010	0.00000
2	MODAL	LinModal	Mode	8.000000	0.0000	0.0000	101404.6873	0.00000
2	MODAL	LinModal	Mode	9.000000	0.0000	0.0000	-200598.698	0.00000
2	MODAL	LinModal	Mode	10.000000	0.0000	0.0000	-157287.324	0.00000
2	MODAL	LinModal	Mode	11.000000	0.0000	0.0000	-28842.9615	0.00000
2	MODAL	LinModal	Mode	12.000000	0.0000	0.0000	0.0062	0.00000
2	tren	LinStatic			0.0000	0.0000	211.2000	0.00000

Table: Joint Reactions, Part 2 of 2

Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	M2 Ton-m	M3 Ton-m
1	DEAD			0.00000	0.00000
1	MODAL	Mode	1.000000	0.00000	0.00000
1	MODAL	Mode	2.000000	0.00000	0.00000
1	MODAL	Mode	3.000000	0.00000	0.00000
1	MODAL	Mode	4.000000	0.00000	0.00000
1	MODAL	Mode	5.000000	0.00000	0.00000
1	MODAL	Mode	6.000000	0.00000	0.00000
1	MODAL	Mode	7.000000	0.00000	0.00000
1	MODAL	Mode	8.000000	0.00000	0.00000
1	MODAL	Mode	9.000000	0.00000	0.00000
1	MODAL	Mode	10.000000	0.00000	0.00000
1	MODAL	Mode	11.000000	0.00000	0.00000
1	MODAL	Mode	12.000000	0.00000	0.00000
1	tren			0.00000	0.00000
2	DEAD			0.00000	0.00000
2	MODAL	Mode	1.000000	0.00000	0.00000
2	MODAL	Mode	2.000000	0.00000	0.00000
2	MODAL	Mode	3.000000	0.00000	0.00000
2	MODAL	Mode	4.000000	0.00000	0.00000
2	MODAL	Mode	5.000000	0.00000	0.00000
2	MODAL	Mode	6.000000	0.00000	0.00000
2	MODAL	Mode	7.000000	0.00000	0.00000
2	MODAL	Mode	8.000000	0.00000	0.00000
2	MODAL	Mode	9.000000	0.00000	0.00000
2	MODAL	Mode	10.000000	0.00000	0.00000
2	MODAL	Mode	11.000000	0.00000	0.00000
2	MODAL	Mode	12.000000	0.00000	0.00000
2	tren			0.00000	0.00000

Table: Joint Restraint Assignments

Joint Text	U1 Yes/No	U2 Yes/No	U3 Yes/No	R1 Yes/No	R2 Yes/No	R3 Yes/No
1	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes
2	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes

Table: Link Property Definitions 01 - General, Part 1 of 2

Link Text	LinkType Text	Mass Ton-s2/m	Weight Ton	RotInert1 Ton-m-s2	RotInert2 Ton-m-s2	RotInert3 Ton-m-s2	PDM2I Unitless
LIN1	Linear	0.00	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000000

Table: Link Property Definitions 01 - General, Part 2 of 2

Link Text	PDM2J Unitless	PDM3I Unitless	PDM3J Unitless	Color Text
LIN1	0.000000	0.000000	0.000000	Red

Table: Link Property Definitions 02 - Linear

Link Text	DOF Text	Fixed Yes/No	TransKE Ton/m	TransCE Ton-s/m
LIN1	U1	No	1.000	0.000

Table: Load Case Definitions

LoadCase Text	DesignType Text	SelfWtMult Unitless	AutoLoad Text
DEAD	DEAD	1.000000	
tren	LIVE	0.000000	

Table: Masses 1 - Mass Source

MassFrom
Text
Elements

Table: Material List 1 - By Object Type

ObjectType	Material	TotalWeight	NumPieces
Text	Text	Ton	Unitless
Frame	vigaA	77.2560	2
Frame	vigaB	435.4720	6
Frame	vigaC	1048.6368	12

Table: Material List 2 - By Section Property

Section	ObjectType	NumPieces	TotalLength	TotalWeight
Text	Text	Unitless	m	Ton
VIGAA	Frame	2	1.60000	77.2560
VIGAB	Frame	6	10.00000	435.4720
VIGAC	Frame	12	28.40000	1048.6368

Table: Material Properties 01 - General, Part 1 of 2

Material	Type	DesignType	UnitMass	UnitWeight	E	U	A
Text	Text	Text	Ton-s2/m4	Ton/m3	Ton/m2	Unitless	1/C
ALUM	Isotropic	Aluminum	2.7680E-01	2.7126E+00	7101003.22	0.330000	2.3580E-05
CLDFRM	Isotropic	ColdFormed	8.0038E-01	7.8490E+00	20740553.97	0.300000	1.1700E-05
CONC	Isotropic	Concrete	2.4500E-01	2.4028E+00	2531050.72	0.200000	9.9000E-06
OTHER	Isotropic	None	2.4480E-01	2.4026E+00	2531050.65	0.200000	9.9000E-06
STEEL	Isotropic	Steel	8.0038E-01	7.8490E+00	20389019.16	0.300000	1.1700E-05
vigaA	Isotropic	Concrete	3.5394E-01	3.5394E+00	3705648.64	0.200000	0.0000E+00
vigaB	Isotropic	Concrete	3.6955E-01	3.6955E+00	3705648.64	0.200000	0.0000E+00
vigaC	Isotropic	Concrete	4.0187E-01	4.0187E+00	3705648.64	0.200000	0.0000E+00

Table: Material Properties 01 - General, Part 2 of 2

Material	MDampRatio	VDampMass	VDampStiff	HDampMass	HDampStiff	NumAdvance	Color
Text	Unitless	1/Sec	Sec	1/Sec2	Unitless	Unitless	Text
ALUM	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Green
CLDFRM	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Cyan
CONC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Blue
OTHER	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Red
STEEL	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Gray8Dark
vigaA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Red
vigaB	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Magenta
vigaC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Yellow

Table: Material Properties 03 - Design Steel

Material	Fy	Fu
Text	Ton/m2	Ton/m2
STEEL	25310.51	40778.04

Table: Material Properties 04 - Design Concrete

Material	Fc	RebarFy	RebarFys	LtWtConc	LtWtFact
Text	Ton/m2	Ton/m2	Ton/m2	Yes/No	Unitless
CONC	2812.28	42184.18	28122.79	No	1.000000
vigaA	2812.28	42184.18	28122.79	No	1.000000
vigaB	2812.28	42184.18	28122.79	No	1.000000
vigaC	2812.28	42184.18	28122.79	No	1.000000

Table: Material Properties 05 - Design Aluminum

Material Text	AlumType Text	Alloy Text	Ftu Ton/m2	Fty Ton/m2	Fcy Ton/m2	Fsu Ton/m2	Fsy Ton/m2
ALUM	Wrought	6061-T6	26716.65	24607.44	24607.44	16873.67	14061.39

Table: Material Properties 06 - Design ColdFormed

Material Text	Fy Ton/m2	Fu Ton/m2
CLDFRM	25310.51	40778.04

Table: Material Properties 07 - Time Dependence For Steel

Material Text	Relaxation Yes/No	Class Unitless
STEEL	No	1

Table: Material Properties 08 - Time Dependence For Concrete, Part 1 of 2

Material Text	E Yes/No	Creep Yes/No	Shrinkage Yes/No	S Unitless	RelHumid Percent	NotionSize m	BetaSC Unitless	ShrinkStart Unitless
CONC	No	No	No	0.250000	50.0000	0.100000	5.000000	0.000000
vigaA	No	No	No	0.250000	50.0000	100.000000	5.000000	0.000000
vigaB	No	No	No	0.250000	50.0000	100.000000	5.000000	0.000000
vigaC	No	No	No	0.250000	50.0000	100.000000	5.000000	0.000000

Table: Material Properties 08 - Time Dependence For Concrete, Part 2 of 2

Material Text	BetaSC Unitless	CreepType Text
CONC	5.000000	Full Integration
vigaA	5.000000	Full Integration
vigaB	5.000000	Full Integration
vigaC	5.000000	Full Integration

Table: Material Properties 09 - Stress-Strain Curves 1 - General

Material Text	SSCurve Text	HysType Text	Color Text
ALUM	Default-Steel	Kinematic	Gray8Dark
CLDFRM	Default-Steel	Kinematic	Gray8Dark
CONC	Default-Rebar	Kinematic	Gray8Dark
CONC	Default-Unconfined	Takeda	Red
CONC	Default-Confined	Takeda	Blue
STEEL	Default-Steel	Kinematic	Gray8Dark
vigaA	Default-Steel	Kinematic	Gray8Dark
vigaB	Default-Steel	Kinematic	Gray8Dark
vigaC	Default-Steel	Kinematic	Gray8Dark

Table: Material Properties 10 - Stress-Strain Curves 2 - Data

Material Text	SSCurve Text	Point Text	Strain Unitless	Stress Ton/m2	PointID Text
ALUM	Default-Steel	1	-0.050000	0.00	-E
ALUM	Default-Steel	2	-0.035000	-12303.72	-D
ALUM	Default-Steel	3	-0.020000	-24607.44	-C
ALUM	Default-Steel	4	-0.003465	-24607.44	-B
ALUM	Default-Steel	5	0.000000	0.00	A
ALUM	Default-Steel	6	0.003465	24607.44	B
ALUM	Default-Steel	7	0.020000	24607.44	
ALUM	Default-Steel	8	0.050000	26716.65	C
ALUM	Default-Steel	9	0.080000	26716.65	D
ALUM	Default-Steel	10	0.100000	24607.44	E
CLDFRM	Default-Steel	1	-0.050000	0.00	-E

Material Text	SSCurve Text	Point Text	Strain Unitless	Stress Ton/m2	PointID Text
CLDFRM	Default-Steel	2	-0.035000	-12655.25	-D
CLDFRM	Default-Steel	3	-0.020000	-25310.51	-C
CLDFRM	Default-Steel	4	-0.001220	-25310.51	-B
CLDFRM	Default-Steel	5	0.000000	0.00	A
CLDFRM	Default-Steel	6	0.001220	25310.51	B
CLDFRM	Default-Steel	7	0.020000	25310.51	
CLDFRM	Default-Steel	8	0.050000	40778.04	C
CLDFRM	Default-Steel	9	0.080000	40778.04	D
CLDFRM	Default-Steel	10	0.100000	25310.51	E
CONC	Default-Rebar	1	-0.050000	0.00	-E
CONC	Default-Rebar	2	-0.035000	-21092.09	-D
CONC	Default-Rebar	3	-0.020000	-42184.18	-C
CONC	Default-Rebar	4	-0.002069	-42184.18	-B
CONC	Default-Rebar	5	0.000000	0.00	A
CONC	Default-Rebar	6	0.002069	42184.18	B
CONC	Default-Rebar	7	0.020000	42184.18	
CONC	Default-Rebar	8	0.050000	52730.22	C
CONC	Default-Rebar	9	0.080000	52730.22	D
CONC	Default-Rebar	10	0.100000	42184.18	E
CONC	Default-Unconfined	1	-0.011111	0.00	
CONC	Default-Unconfined	2	-0.002222	-2812.28	-C
CONC	Default-Unconfined	3	-0.002000	-2784.16	
CONC	Default-Unconfined	4	-0.001778	-2699.79	-B
CONC	Default-Unconfined	5	-0.001333	-2362.31	
CONC	Default-Unconfined	6	-0.000889	-1799.86	
CONC	Default-Unconfined	7	-0.000444	-1012.42	
CONC	Default-Unconfined	8	0.000000	0.00	A
CONC	Default-Unconfined	9	0.000105	266.80	
CONC	Default-Unconfined	10	0.000106	0.00	
CONC	Default-Confined	1	-0.024444	0.00	
CONC	Default-Confined	2	-0.022222	-562.46	-E
CONC	Default-Confined	3	-0.017778	-562.46	-D
CONC	Default-Confined	4	-0.002222	-2812.28	-C
CONC	Default-Confined	5	-0.002000	-2784.16	
CONC	Default-Confined	6	-0.001778	-2699.79	-B
CONC	Default-Confined	7	-0.001333	-2362.31	
CONC	Default-Confined	8	-0.000889	-1799.86	
CONC	Default-Confined	9	-0.000444	-1012.42	
CONC	Default-Confined	10	0.000000	0.00	A
CONC	Default-Confined	11	0.000105	266.80	
CONC	Default-Confined	12	0.000106	0.00	
STEEL	Default-Steel	1	-0.050000	0.00	-E
STEEL	Default-Steel	2	-0.035000	-12655.25	-D
STEEL	Default-Steel	3	-0.020000	-25310.51	-C
STEEL	Default-Steel	4	-0.001241	-25310.51	-B
STEEL	Default-Steel	5	0.000000	0.00	A
STEEL	Default-Steel	6	0.001241	25310.51	B
STEEL	Default-Steel	7	0.020000	25310.51	
STEEL	Default-Steel	8	0.050000	40778.04	C
STEEL	Default-Steel	9	0.080000	40778.04	D
STEEL	Default-Steel	10	0.100000	25310.51	E
vigaA	Default-Steel	1	-0.050000	0.00	-E
vigaA	Default-Steel	2	-0.035000	-12655.25	-D
vigaA	Default-Steel	3	-0.020000	-25310.51	-C
vigaA	Default-Steel	4	-0.001241	-25310.51	-B
vigaA	Default-Steel	5	0.000000	0.00	A
vigaA	Default-Steel	6	0.001241	25310.51	B
vigaA	Default-Steel	7	0.020000	25310.51	
vigaA	Default-Steel	8	0.050000	40778.04	C
vigaA	Default-Steel	9	0.080000	40778.04	D
vigaA	Default-Steel	10	0.100000	25310.51	E
vigaB	Default-Steel	1	-0.050000	0.00	-E
vigaB	Default-Steel	2	-0.035000	-12655.25	-D
vigaB	Default-Steel	3	-0.020000	-25310.51	-C
vigaB	Default-Steel	4	-0.001241	-25310.51	-B

Material Text	SSCurve Text	Point Text	Strain Unitless	Stress Ton/m2	PointID Text
vigaB	Default-Steel	5	0.000000	0.00	A
vigaB	Default-Steel	6	0.001241	25310.51	B
vigaB	Default-Steel	7	0.020000	25310.51	
vigaB	Default-Steel	8	0.050000	40778.04	C
vigaB	Default-Steel	9	0.080000	40778.04	D
vigaB	Default-Steel	10	0.100000	25310.51	E
vigaC	Default-Steel	1	-0.050000	0.00	-E
vigaC	Default-Steel	2	-0.035000	-12655.25	-D
vigaC	Default-Steel	3	-0.020000	-25310.51	-C
vigaC	Default-Steel	4	-0.001241	-25310.51	-B
vigaC	Default-Steel	5	0.000000	0.00	A
vigaC	Default-Steel	6	0.001241	25310.51	B
vigaC	Default-Steel	7	0.020000	25310.51	
vigaC	Default-Steel	8	0.050000	40778.04	C
vigaC	Default-Steel	9	0.080000	40778.04	D
vigaC	Default-Steel	10	0.100000	25310.51	E

Table: Modal Load Participation Ratios

OutputCase Text	ItemType Text	Item Text	Static Percent	Dynamic Percent
MODAL	Acceleration	UX	99.9065	92.3146
MODAL	Acceleration	UY	0.0000	0.0000
MODAL	Acceleration	UZ	99.9979	94.7702

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 1 of 3

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	Period Sec	UX Unitless	UY Unitless	UZ Unitless	SumUX Unitless	SumUY Unitless
MODAL	Mode	1.000000	0.337770	0.000000	0.000000	0.800286	0.000000	0.000000
MODAL	Mode	2.000000	0.089853	1.385E-20	0.000000	9.069E-06	1.385E-20	0.000000
MODAL	Mode	3.000000	0.052386	0.783358	0.000000	3.823E-16	0.783358	0.000000
MODAL	Mode	4.000000	0.045729	6.169E-16	0.000000	0.096729	0.783358	0.000000
MODAL	Mode	5.000000	0.029411	2.433E-18	0.000000	1.421E-06	0.783358	0.000000
MODAL	Mode	6.000000	0.021429	2.258E-16	0.000000	0.028819	0.783358	0.000000
MODAL	Mode	7.000000	0.017461	0.095712	0.000000	0.000000	0.879070	0.000000
MODAL	Mode	8.000000	0.017237	1.139E-17	0.000000	1.531E-11	0.879070	0.000000
MODAL	Mode	9.000000	0.013706	1.772E-15	0.000000	0.012601	0.879070	0.000000
MODAL	Mode	10.000000	0.012572	9.233E-17	0.000000	0.000041	0.879070	0.000000
MODAL	Mode	11.000000	0.011692	7.389E-16	0.000000	0.009214	0.879070	0.000000
MODAL	Mode	12.000000	0.010459	0.044076	0.000000	7.953E-20	0.923146	0.000000

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 2 of 3

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	SumUZ Unitless	RX Unitless	RY Unitless	RZ Unitless	SumRX Unitless	SumRY Unitless
MODAL	Mode	1.000000	0.800286	0.000000	5.222E-07	0.000000	0.000000	5.222E-07
MODAL	Mode	2.000000	0.800296	0.000000	0.603807	0.000000	0.000000	0.603807
MODAL	Mode	3.000000	0.800296	0.000000	2.581E-15	0.000000	0.000000	0.603807
MODAL	Mode	4.000000	0.897024	0.000000	1.493E-06	0.000000	0.000000	0.603809
MODAL	Mode	5.000000	0.897026	0.000000	0.148307	0.000000	0.000000	0.752116
MODAL	Mode	6.000000	0.925845	0.000000	3.994E-06	0.000000	0.000000	0.752120
MODAL	Mode	7.000000	0.925845	0.000000	5.337E-20	0.000000	0.000000	0.752120
MODAL	Mode	8.000000	0.925845	0.000000	0.044626	0.000000	0.000000	0.796746
MODAL	Mode	9.000000	0.938446	0.000000	0.005255	0.000000	0.000000	0.802001
MODAL	Mode	10.000000	0.938487	0.000000	0.026686	0.000000	0.000000	0.828687
MODAL	Mode	11.000000	0.947702	0.000000	0.018574	0.000000	0.000000	0.847261
MODAL	Mode	12.000000	0.947702	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.847261

ANÁLISIS DINÁMICO

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 3 of 3

OutputCase	StepType	StepNum	SumRZ
Text	Text	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1.000000	0.000000
MODAL	Mode	2.000000	0.000000
MODAL	Mode	3.000000	0.000000
MODAL	Mode	4.000000	0.000000
MODAL	Mode	5.000000	0.000000
MODAL	Mode	6.000000	0.000000
MODAL	Mode	7.000000	0.000000
MODAL	Mode	8.000000	0.000000
MODAL	Mode	9.000000	0.000000
MODAL	Mode	10.000000	0.000000
MODAL	Mode	11.000000	0.000000
MODAL	Mode	12.000000	0.000000

Table: Modal Participation Factors, Part 1 of 2

OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	RX	RY
Text	Text	Unitless	Sec	Ton-s2	Ton-s2	Ton-s2	Ton-m-s2	Ton-m-s2
MODAL	Mode	1.000000	0.337770	-5.576E-12	0.000000	-11.039138	0.000000	0.104429
MODAL	Mode	2.000000	0.089853	1.461E-09	0.000000	-0.037162	0.000000	112.295001
MODAL	Mode	3.000000	0.052386	10.990804	0.000000	-2.413E-07	0.000000	-7.342E-06
MODAL	Mode	4.000000	0.045729	-3.084E-07	0.000000	3.837867	0.000000	0.176570
MODAL	Mode	5.000000	0.029411	1.937E-08	0.000000	-0.014708	0.000000	55.653415
MODAL	Mode	6.000000	0.021429	1.866E-07	0.000000	-2.094853	0.000000	0.288807
MODAL	Mode	7.000000	0.017461	-3.841782	0.000000	-5.254E-10	0.000000	3.338E-08
MODAL	Mode	8.000000	0.017237	-4.191E-08	0.000000	-0.000048	0.000000	-30.528583
MODAL	Mode	9.000000	0.013706	-5.228E-07	0.000000	-1.385232	0.000000	10.476211
MODAL	Mode	10.000000	0.012572	1.193E-07	0.000000	-0.078972	0.000000	23.607486
MODAL	Mode	11.000000	0.011692	3.376E-07	0.000000	-1.184526	0.000000	-19.695539
MODAL	Mode	12.000000	0.010459	-2.607052	0.000000	-3.480E-09	0.000000	-1.230E-08

Table: Modal Participation Factors, Part 2 of 2

OutputCase	StepType	StepNum	RZ	ModalMass	ModalStiff
Text	Text	Unitless	Ton-m-s2	Ton-m-s2	Ton-m
MODAL	Mode	1.000000	0.000000	1.0000	346.033060
MODAL	Mode	2.000000	0.000000	1.0000	4889.844104
MODAL	Mode	3.000000	0.000000	1.0000	14385.66602
MODAL	Mode	4.000000	0.000000	1.0000	18878.55834
MODAL	Mode	5.000000	0.000000	1.0000	45639.4732
MODAL	Mode	6.000000	0.000000	1.0000	85968.8464
MODAL	Mode	7.000000	0.000000	1.0000	129482.1687
MODAL	Mode	8.000000	0.000000	1.0000	132869.4551
MODAL	Mode	9.000000	0.000000	1.0000	210156.3462
MODAL	Mode	10.000000	0.000000	1.0000	249791.9544
MODAL	Mode	11.000000	0.000000	1.0000	288792.1086
MODAL	Mode	12.000000	0.000000	1.0000	360888.686

Table: Modal Periods And Frequencies

OutputCase	StepType	StepNum	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
Text	Text	Unitless	Sec	Cyc/sec	rad/sec	rad2/sec2
MODAL	Mode	1.000000	0.337770	2.9606E+00	1.8602E+01	3.4603E+02
MODAL	Mode	2.000000	0.089853	1.1129E+01	6.9927E+01	4.8898E+03
MODAL	Mode	3.000000	0.052386	1.9089E+01	1.1994E+02	1.4386E+04
MODAL	Mode	4.000000	0.045729	2.1868E+01	1.3740E+02	1.8879E+04
MODAL	Mode	5.000000	0.029411	3.4001E+01	2.1363E+02	4.5639E+04
MODAL	Mode	6.000000	0.021429	4.6665E+01	2.9320E+02	8.5969E+04
MODAL	Mode	7.000000	0.017461	5.7270E+01	3.5984E+02	1.2948E+05
MODAL	Mode	8.000000	0.017237	5.8014E+01	3.6451E+02	1.3287E+05
MODAL	Mode	9.000000	0.013706	7.2961E+01	4.5843E+02	2.1016E+05
MODAL	Mode	10.000000	0.012572	7.9544E+01	4.9979E+02	2.4979E+05
MODAL	Mode	11.000000	0.011692	8.5529E+01	5.3739E+02	2.8879E+05

OutputCase	StepType	StepNum	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
Text	Text	Unitless	Sec	Cyc/sec	rad/sec	rad2/sec2
MODAL	Mode	12.000000	0.010459	9.5611E+01	6.0074E+02	3.6089E+05

Table: Objects And Elements - Frames

FrameElem	FrameObject	ElemJtl	ElemJtJ
Text	Text	Text	Text
1	4	1	4
2	9	7	2
3	10	3	8
4	11	8	9
5	15	10	11
6	16	11	6
7	17	6	12
8	19	5	13
9	21	14	15
10	24	16	5
11	1	9	17
12	2	17	10
13	3	12	18
14	5	18	7
15	6	13	19
16	7	19	14
17	8	15	20
18	12	20	3
19	13	4	21
20	14	21	16

Table: Objects And Elements - Joints

JointElem	JointObject	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	m	m	m
1	1	-20.00000	0.00000	0.00000
2	2	20.00000	0.00000	0.00000
3	3	0.00000	0.00000	0.00000
4	4	-19.20000	0.00000	0.00000
5	5	-14.20000	0.00000	0.00000
6	6	14.20000	0.00000	0.00000
7	7	19.20000	0.00000	0.00000
8	8	2.05500	0.00000	0.00000
9	9	4.11000	0.00000	0.00000
10	10	11.33000	0.00000	0.00000
11	11	13.38500	0.00000	0.00000
12	12	15.44000	0.00000	0.00000
13	13	-12.38000	0.00000	0.00000
14	14	-5.18000	0.00000	0.00000
15	15	-3.18000	0.00000	0.00000
16	16	-14.38000	0.00000	0.00000
17	17	7.72000	0.00000	0.00000
18	18	17.32000	0.00000	0.00000
19	19	-8.78000	0.00000	0.00000
20	20	-1.59000	0.00000	0.00000
21	21	-16.79000	0.00000	0.00000

Table: Program Control, Part 1 of 2

ProgramName	Version	ProgLevel	LicenseOS	LicenseSC	LicenseBR	LicenseHT	CurrUnits
Text	Text	Text	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Text
SAP2000	9.0.9	Advanced C	No	No	No	No	Ton, m, C

Table: Program Control, Part 2 of 2

SteelCode	ConcCode	AlumCode	ColdCode
Text	Text	Text	Text
Chinese 2002	Chinese 2002	AA-ASD 2000	AISI-ASD96

Table: Project Information

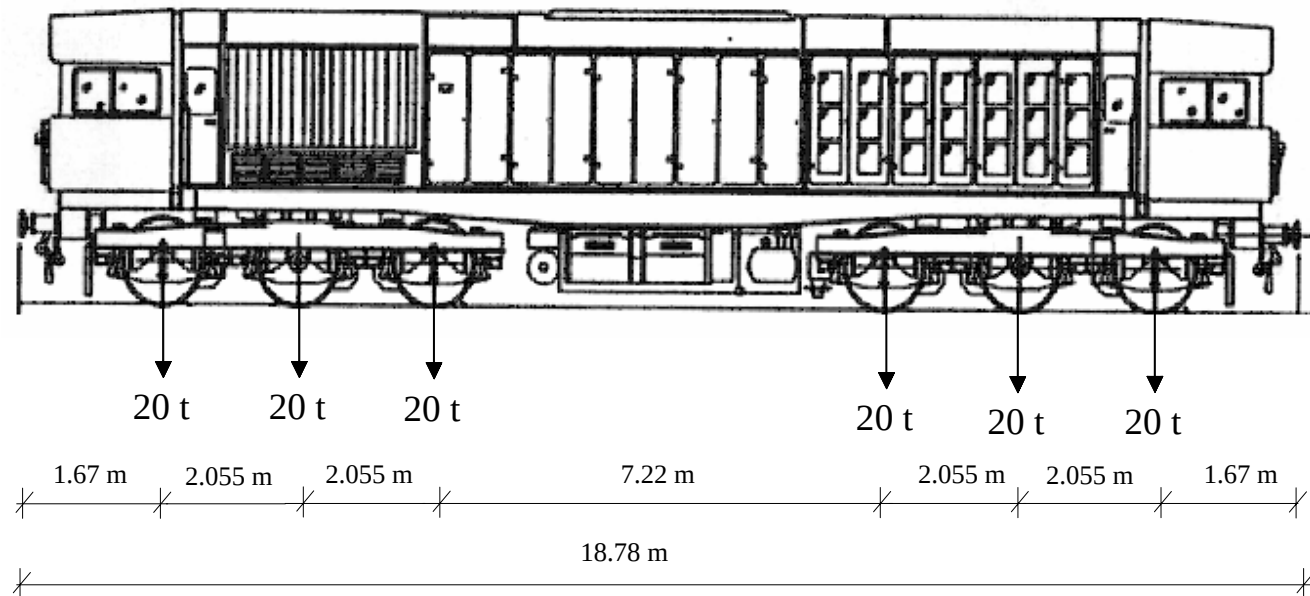
Item	Data
Text	Text
Company Name	
Client Name	
Project Name	
Project Number	
Model Name	
Model Description	
Revision Number	
Frame Type	
Engineer	
Checker	
Supervisor	
Issue Code	
Design Code	

ANEJO 2-C- TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE LOS APARATOS DE MEDIDA

VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS

TREN DE CARGAS

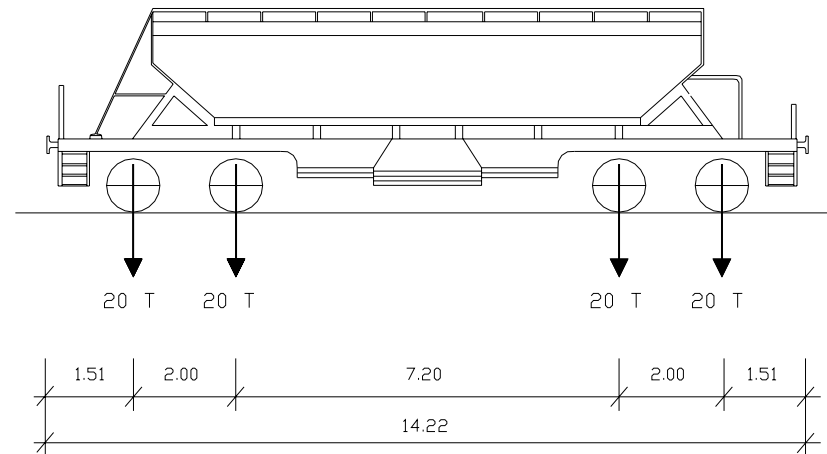
LOCOMOTORA



**VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-
ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA
SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS**

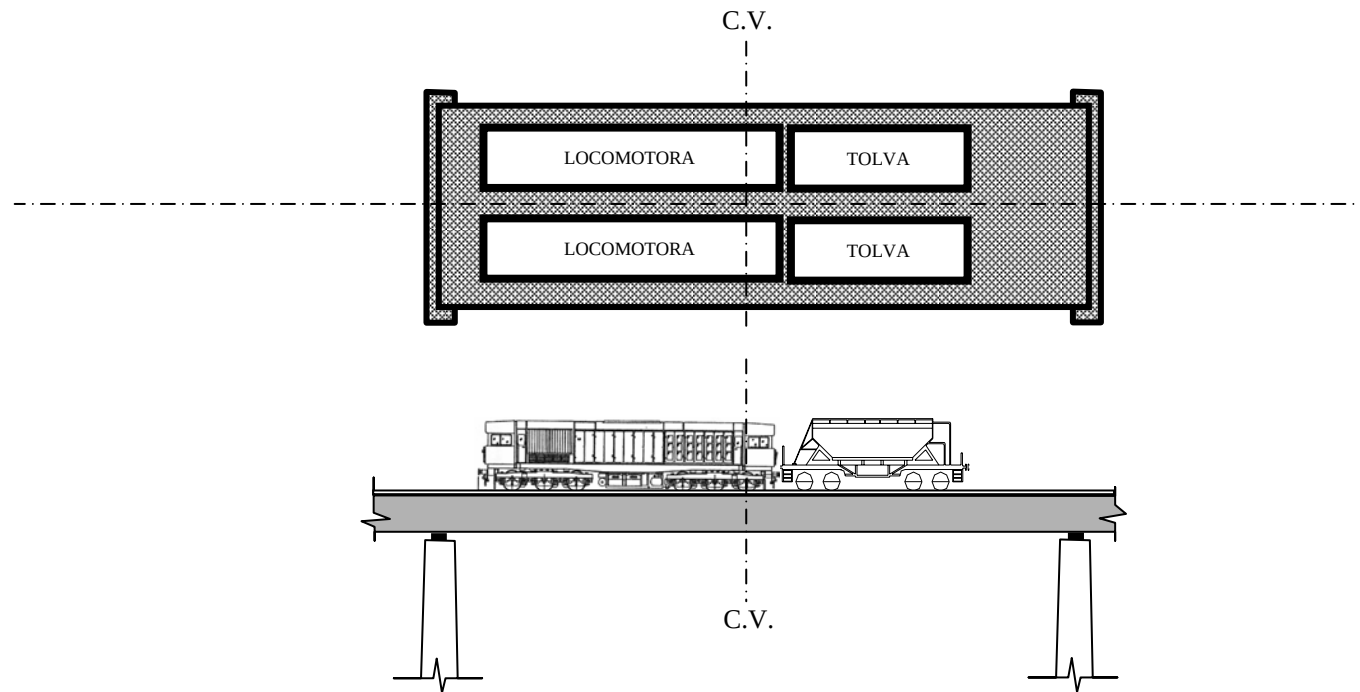
TREN DE CARGAS

TOLVA



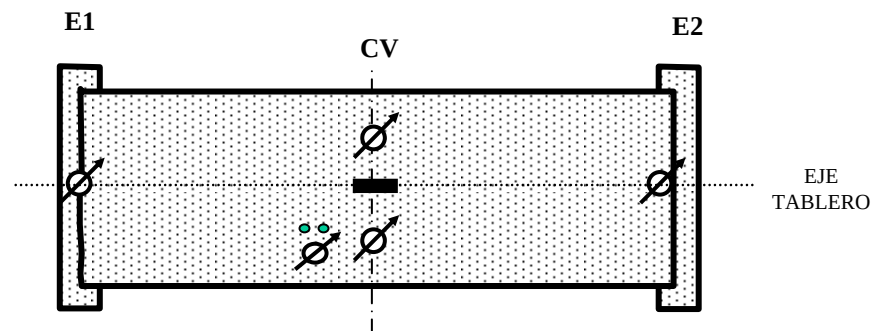
VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS

COMPOSICIÓN DEL TREN DE CARGAS

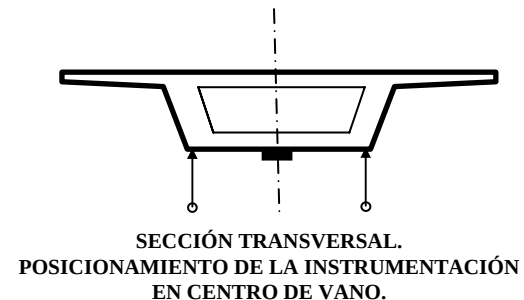


**VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-
ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA
SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS**

INSTRUMENTACIÓN



-  Anillo extensométrico
-  Acelerómetro
-  Banda extensométrica



ANEJO 2-D- ANÁLISIS DE PROYECTO

VERIFICACION DE VIGAS PRETENSADAS

OBRA: VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA

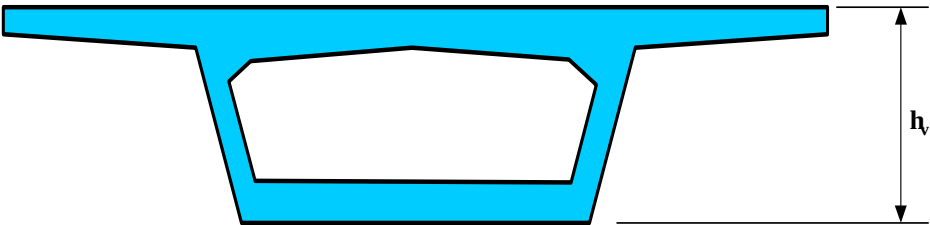
SECCIÓN: CENTRO DE VANO

1.- ENTRADA DE DATOS

1.1.- RESISTENCIAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

$f_{ckv} := 400 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	Resistencia característica del hormigón
$f_{pu} := 1860 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	Resistencia nominal del acero para armaduras activas
$f_{pk} := 1676 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	Tensión característica en el límite elástico de las armaduras activas
$E_p := 190000 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	Módulo de deformación del acero de pretensado
$E_s := 200000 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	Módulo de deformación del acero pasivo
$f_{yk} := 500 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	Resistencia característica del acero para armaduras pasivas
$\gamma_{cv} := 1.5$	Coeficiente de minoración de la resistencia
$\gamma_s := 1.15$	Coeficiente de minoración de la resistencia del acero
$\gamma_G := 1.35$	Coeficiente de mayoración de cargas permanentes
$\gamma_Q := 1.50$	Coeficiente de mayoración de sobrecarga
$\psi_{11} := 0.60$	Coeficiente de combinación del valor frecuente de la sobrecarga
$f_{cmv} := f_{ckv} + 8 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	$f_{cmv} = 47.227 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ Resistencia media del hormigón de la viga
$E_{cv} := 8500 \cdot \sqrt[3]{f_{cmv}} \cdot \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)^{\frac{2}{3}}$	$E_{cv} = 3.072 \times 10^4 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ Módulo de deformación del hormigón de la viga

1.2.-GEOMETRIA DE LA SECCION DE HORMIGON



$h_v := 2.78 \cdot m$

Altura de la viga

$rec := 2.5 \cdot cm$

Recubrimiento inferior

$n := 12$

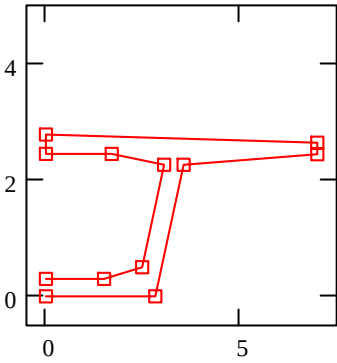
Número de vertices (media viga)

$i := 1 \dots n$

IMPORTANTE Se supone sección simétrica. Introducir media sección.
Introducir los vertices en sentido antihorario.
Vertices inicial y final no coincidentes.
El vértice inicial debe tener coordenadas "0,0".

$x_i :=$	$y_i :=$
0·cm	0·cm
282.1·cm	0·cm
355·cm	225.9·cm
700cm	244cm
700·cm	264·cm
0·cm	278·cm
0·cm	244.6·cm
170·cm	244.6·cm
305·cm	225.9·cm
248.3·cm	50·cm
150·cm	30·cm
0·cm	30·cm

$y_{n+1} := y_1$ $x_{n+1} := x_1$



1.3.- DEFINICIONES GEOMETRICAS DE LA ARMADURA

1.3.1.- ARMADURA ACTIVA

$a := 4$ Numero de capas de la armadura pretesa

$j := 1 \dots a$

$Y_{p_j} :=$	$N_{p_j} :=$	$A_{p_j} :=$
15·cm	48·2	1.4·cm ²
35·cm	48·2	1.4·cm ²
55·cm	48·2	1.4·cm ²
75·cm	48·2	1.4·cm ²

Y_{p_j} : es la altura de la armadura de la capa "j" respecto de la cara inferior de la viga

A_{p_j} : es el área de cada cordón de la capa "j"

N_{p_j} : es el número de cordones en la capa "j"

$$N_{\text{tot}} := \sum_{j=1}^a N_{p_j}$$

$$N_{\text{tot}} = 384$$

$$A_{sp} := \sum_{j=1}^a A_{p_j} \cdot N_{p_j}$$

$$A_{sp} = 537.6 \text{ cm}^2$$

Area total de los cordones

$$Y_{gp} := \frac{\sum_{j=1}^a A_{p_j} \cdot N_{p_j} \cdot Y_{p_j}}{A_{sp}}$$

$$Y_{gp} = 45 \text{ cm}$$

Centro de gravedad del conjunto de cordones

$$\sigma_{ki} := \text{if}(0.75 \cdot f_{pu} < 0.9 \cdot f_{pk}, 0.75 \cdot f_{pu}, 0.9 \cdot f_{pk})$$

$$\sigma_{ki} = 1.423 \times 10^4 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Tension de pretensado inicial según EP-93

$$P_{ki} := \sigma_{ki} \cdot A_{sp}$$

$$P_{ki} = 7.647 \times 10^3 \text{ t}$$

Fuerza de pretensado inicial

1.3.2.- ARMADURA PASIVA

$$r := 4$$

Numero de capas de la armadura pasiva que figura en planos.

$$f := 1 \dots r$$

$Y_{s_f} :=$	$\phi_f :=$	$N_{s_f} :=$
4·cm	25·mm	28
26·cm	20·mm	15
248.6·cm	16·mm	30
277.5·cm	16·mm	30

Y_{s_f} : es la altura de la armadura de la capa "f" respecto de la cara inferior de la viga

ϕ_f : es el diámetro de cada barra de la capa "f"

N_{s_f} : es el número de barras en la capa "f"

$$A_{s1} := \sum_{f=1}^r (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{s_f}$$

$$A_{s1} = 305.206 \text{ cm}^2 \quad \text{Area total de armadura}$$

$$Y_{gs1} := \frac{\sum_{f=1}^r (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{s_f} \cdot Y_{s_f}}{A_{s1}}$$

$$Y_{gs1} = 109.79 \text{ cm} \quad \text{Centro de gravedad de la armadura pasiva}$$

1.4.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA SECCIÓN

$$A_{c1} := \frac{\sum_{i=1}^n [x_i \cdot y_{(i+1)} - x_{(i+1)} \cdot y_i]}{2} \cdot 2$$

$$A_{c1} = 8.6642 \text{ m}^2 \quad \text{Área de la viga completa}$$

$$h_{g1} := \frac{\sum_{i=1}^n [x_i \cdot y_{(i+1)} - x_{(i+1)} \cdot y_i] \cdot [y_i + (y_{i+1})]}{6 \cdot A_{c1}} \cdot 2$$

$$h_{g1} = 1.731 \text{ m} \quad \text{Altura del c.d.g.}$$

$$I_1 := \frac{\sum_{i=1}^n [x_i \cdot y_{(i+1)} - x_{(i+1)} \cdot y_i] \cdot [(y_i + y_{i+1})^2 - y_i \cdot y_{i+1}]}{12} \cdot 2 - A_{c1} \cdot h_{g1}^2 \quad I_1 = 8.84 \text{ m}^4$$

I/OC-10009/CE

$$W_{1inf} := \frac{I_1}{h_{g1}} \quad W_{1inf} = 5.106 \text{ m}^3$$

$$W_{1sup} := \frac{I_1}{h_v - h_{g1}} \quad W_{1sup} = 8.43 \text{ m}^3$$

$$ex := h_{g1} - Y_{gp} \quad ex = 1.281 \text{ m} \quad \text{Excentricidad del postensado}$$

$$d := h_v - rec \quad d = 2.755 \text{ m} \quad \text{Canto útil de la sección}$$

NOTA: las características calculadas son las de la sección completa aunque tan solo se haya introducido media sección

1.4.1.- SECCION DEFINIDA POR CAPAS HORIZONTALES

$nch := n - 3$ (deben tener forma de rectangulos, trapecios o triangulos)

$nch = 9$

$k := 1 \dots nch$

Expresiones de transformación

$$Y_k := y_{n-k-1} \quad H_k := y_{n-k} - y_{n-k-1} \quad B_{inf_k} := (x_{n-k-1}) \cdot 2 \quad B_{sup_k} := (x_{n-k}) \cdot 2$$

$$Y_k = \quad H_k = \quad B_{inf_k} = \quad B_{sup_k} =$$

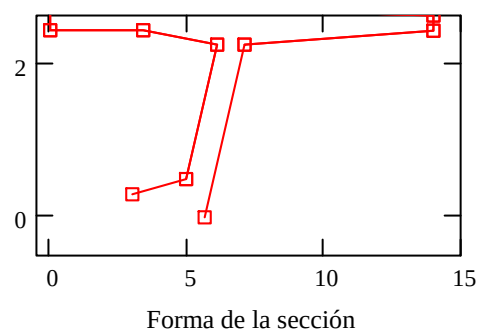
0.5 m	-0.2 m	1.966 m	3 m
2.259	-1.759	6.1	4.966
2.446	-0.187	3.4	6.1
2.446	0	0	3.4
2.78	-0.334	0	0
2.64	0.14	14	0
2.44	0.2	14	14
2.259	0.181	7.1	14
0	2.259	1.642	7.1

Y_k : es la distancia de la cara inferior de la capa "i" respecto de la cara inferior de la viga.

H_k : es la altura de la capa "i"

B_{inf_k} : es el ancho inferior de la capa "i"

B_{sup_k} : es el ancho superior de la capa "i"



1.5.- PÉRDIDAS DE PRETENSADO

Ante la imposibilidad de conocer el equipo, el sistema, y la variación de temperaturas durante el proceso de fabricación de las vigas pretensadas, no es posible calcular con exactitud las pérdidas instantáneas de la fuerza de pretensado que se producen hasta el momento de la transferencia como las pérdidas diferidas por efecto de la retracción y fluencia del hormigón y la relajación del acero.

Por tal motivo se supone una pérdida inicial del 5% y una pérdida diferida del 20%

$$P_{kf} := 0.75 \cdot P_{ki} \quad P_{kf} = 5.736 \times 10^3 \text{ t} \quad \text{Fuerza de pretensado final}$$

$$\sigma_o := \frac{P_{kf}}{A_{sp}} \quad \sigma_o = 1.067 \times 10^4 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{Tensión de pretensado final considerando las pérdidas}$$

2.- MOMENTO FLECTOR ÚLTIMO

2.1.- CALCULO DE LAS DEFORMACIONES EN LAS FIBRAS EXTREMAS

En función de la profundidad de la línea neutra, cuyo valor numérico se asigna varias páginas más adelante, se calcula la deformación de la fibra superior del hormigón (si la profundidad es suficientemente pequeña como para que una deformación del 10% de la armadura más baja implique una deformación en la fibra superior del 3.5%) o viceversa.

Deformación del hormigón comprimido

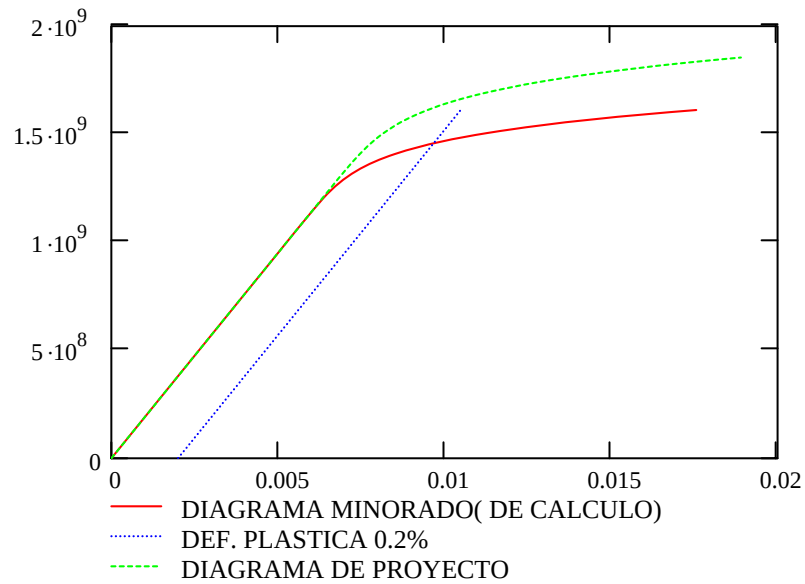
$$\varepsilon'_c := \text{if} \left(X < \frac{0.0035}{0.0035 + 0.01} \cdot d, -0.01 \cdot \frac{X}{d - X}, -0.0035 \right) \quad \varepsilon'_c = -2.43792 \times 10^{-3}$$

Deformación del acero traccionado

$$\varepsilon_s := \text{if} \left(X > \frac{0.0035}{0.0035 + 0.01} \cdot d, 0.0035 \cdot \frac{d - X}{X}, 0.01 \right) \quad \varepsilon_s = 0.01$$

2.2.- CALCULO DE LA FUERZA DE TRACCION EN LA ARMADURA ACTIVA

DIAGRAMA TENSION-DEFORMACION DEL ACERO DE PRETENSADO



Cálculo de la deformación en el acero después de producidas las pérdidas

$$\varepsilon_o := \text{if} \left[\sigma_o \leq 0.7 \cdot \frac{f_{pk}}{\gamma_s}, \frac{\sigma_o}{E_p}, \frac{\sigma_o}{E_p} + 0.823 \cdot \left(\frac{\sigma_o}{f_{pk}} \cdot \gamma_s - 0.7 \right)^5 \right] \quad \varepsilon_o = 5.50658 \times 10^{-3}$$

Deformación en la fibra inferior de la viga por efecto del pretensado

$$\varepsilon_{cinf} := \frac{\frac{-P_{kf}}{A_{c1}} - \frac{P_{kf} \cdot ex}{W_{1inf}}}{E_{cv}} \quad \varepsilon_{cinf} = -6.71 \times 10^{-4}$$

Deformación en la fibra superior de la viga por efecto del pretensado

$$\varepsilon_{csup} := \frac{\frac{-P_{kf}}{A_{c1}} + \frac{P_{kf} \cdot ex}{W_{1sup}}}{E_{cv}} \quad \varepsilon_{csup} = 6.698 \times 10^{-5}$$

Variación de la deformación en cada cordón desde el estado de pretensado sólo hasta el estado de neutralización.

$$\Delta \varepsilon_{1j} := 0 - \left[\left(\varepsilon_{\text{cinf}} - \varepsilon_{\text{csup}} \right) \cdot \frac{h_v - Y_{p_j}}{h_v} + \varepsilon_{\text{csup}} \right]$$

$$\Delta \varepsilon_{1j}^T = \left(6.31 \times 10^{-4} \quad 5.78 \times 10^{-4} \quad 5.25 \times 10^{-4} \quad 4.72 \times 10^{-4} \right)$$

Variación de la deformación en cada cordón desde el estado de neutralización hasta alcanzar la deformación en estado límite último

$$\Delta \varepsilon_{2j} := \left(\varepsilon_s - \varepsilon'_c \right) \cdot \frac{h_v - Y_{p_j}}{d} + \varepsilon'_c$$

$$\Delta \varepsilon_{2j}^T = \left(9.436 \times 10^{-3} \quad 8.533 \times 10^{-3} \quad 7.63 \times 10^{-3} \quad 6.727 \times 10^{-3} \right)$$

Deformación total

$$\varepsilon_{\text{tot}j} := \varepsilon_o + \Delta \varepsilon_{1j} + \Delta \varepsilon_{2j}$$

$$\varepsilon_{\text{tot}}^T = (0.016 \quad 0.015 \quad 0.014 \quad 0.013)$$

Cálculo de la tensión en cada cordón

$$\varepsilon(\sigma) := \text{if} \left[\sigma \leq 0.7 \cdot \frac{f_{pk}}{\gamma_s}, \frac{\sigma}{E_p}, \frac{\sigma}{E_p} + 0.823 \cdot \left(\frac{\sigma}{f_{pk}} \cdot \gamma_s - 0.7 \right)^5 \right]$$

$$TOL := 0.0001$$

Tolerancia en la iteración

$$\sigma := 18000 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Valor inicial para comenzar la iteración

$$\sigma_j := \text{root}(\varepsilon(\sigma) - \varepsilon_{\text{tot}j}, \sigma)$$

Tensión en cada barra en estado límite último

$$\sigma^T = \left(1.617 \times 10^4 \quad 1.603 \times 10^4 \quad 1.587 \times 10^4 \quad 1.567 \times 10^4 \right) \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$T_p := \sum_{j=1}^a \sigma_j \cdot A_{p_j} \cdot N_{p_j}$$

$$T_p = 8.567 \times 10^3 \text{ t} \quad \text{Fuerza total de tracción en la armadura activa}$$

2.3.- CALCULO DE LA FUERZA EN LA ARMADURA PASIVA

Deformación en cada barra hasta alcanzar el estado límite último

$$\varepsilon_{sf} := (\varepsilon_s - \varepsilon'_c) \cdot \frac{h_v - Y_{sf}}{d} + \varepsilon'_c$$

$$\varepsilon_s^T = \begin{pmatrix} 9.932 \times 10^{-3} & 8.939 \times 10^{-3} & -1.111 \times 10^{-3} & -2.415 \times 10^{-3} \end{pmatrix}$$

Tensión en cada capa de armadura.
(el signo negativo indica que está comprimida)

$$\sigma_{sf} := \text{if} \left(\left| \varepsilon_{sf} \right| \leq \left| \frac{f_{yk}}{\gamma_s \cdot E_s} \right|, \varepsilon_{sf} \cdot E_s, \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \cdot \frac{\varepsilon_{sf}}{\left| \varepsilon_{sf} \right|} \right)$$

$$\sigma_s^T = \begin{pmatrix} 4.434 & 4.434 & -2.265 & -4.434 \end{pmatrix} \frac{t}{cm^2}$$

Fuerza en las capas traccionadas

$$T_{sf} := \text{if} \left[h_v - X \geq Y_{sf}, \sigma_{sf} \cdot (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{sf}, 0 \cdot t \right]$$

$$T_s := \sum_{f=1}^r T_{sf} \quad T_s = 818.294 \text{ t}$$

Fuerza total de tracción en la armadura pasiva

Fuerza en las capas comprimidas

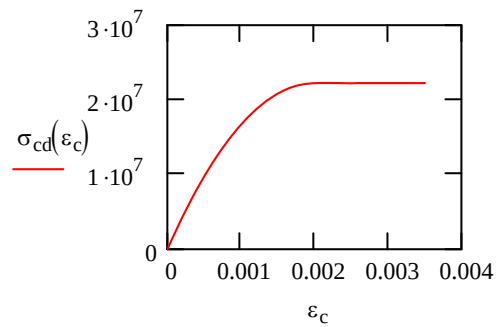
$$C_{sf} := \text{if} \left[h_v - X \leq Y_{sf}, \sigma_{sf} \cdot (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{sf} \cdot (-1), 0 \cdot t \right]$$

$$C_s := \sum_{f=1}^r C_{sf} \quad C_s = 404.048 \text{ t}$$

Fuerza total de compresión en la armadura pasiva

2.4.- CALCULO DE LA FUERZA DE COMPRESION EN EL HORMIGON

CONSIDERANDO EL DIAGRAMA PARABOLA RECTANGULO



FUERZA DE COMPRESION EN LA VIGA

$$\epsilon(y) := (\epsilon_s - \epsilon'_c) \cdot \frac{d + rec - y}{d} + \epsilon'_c \quad \text{Deformación en la fibra con altura "y"}$$

Tensión en las fibras de la viga

$$\sigma_v(y) := \text{if} \left[\epsilon(y) > 0, 0, \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}, \text{if} \left[\epsilon(y) < -0.002, 0.85 \cdot \frac{f_{ckv}}{\gamma_{cv}}, 0.85 \cdot \frac{f_{ckv}}{\gamma_{cv}} \cdot \left[2 \cdot \left(\frac{\epsilon(y)}{-0.002} \right) - \left(\frac{\epsilon(y)}{-0.002} \right)^2 \right] \right] \right]$$

$$C_{v_k} := \int_{Y_k}^{Y_k+H_k} \left[B_{inf_k} + (B_{sup_k} - B_{inf_k}) \cdot \frac{y - Y_k}{H_k} \right] \cdot \sigma_v(y) dy$$

$$Y_{v_k} := \frac{\int_{Y_k}^{Y_k+H_k} \left[B_{inf_k} + (B_{sup_k} - B_{inf_k}) \cdot \frac{y - Y_k}{H_k} \right] \cdot \sigma_v(y) \cdot y dy}{C_{v_k}}$$

$$C_v^T = \begin{pmatrix} 0 & -11.099 & -802.782 & 0 & 0 & 2.217 \times 10^3 & 5.578 \times 10^3 & 1.96 \times 10^3 & 12.92 \end{pmatrix}_t$$

I/OC-10009/CE

$$Y_V^T = (0 \quad 2.253 \quad 2.368 \quad 0 \quad 0 \quad 2.687 \quad 2.546 \quad 2.379 \quad 2.253) \text{ m}$$

$$C_c := \sum_{k=1}^{nch} C_{v_k} \quad C_c = 8.954 \times 10^3 \text{ t} \quad \text{Fuerza total de compresión en la viga}$$

$$Y_c := \frac{\sum_{k=1}^{nch} C_{v_k} \cdot Y_{v_k}}{C_c} \quad Y_c = 2.56 \text{ m} \quad \text{Distancia del punto de aplicación de la fuerza a la fibra inferior de la viga}$$

2.5.- EQUILIBRIO DE FUERZAS

$$C := C_c + C_s \quad C = 9358 \text{ t} \quad \text{Fuerza de compresión total}$$

$$T := T_p + T_s \quad T = 9385 \text{ t} \quad \text{Fuerza de tracción total}$$

$$C - T = -27.279 \text{ t} \quad \text{Diferencia}$$

$$\left| \frac{C - T}{T} \right| = 0.29 \% \quad \text{Error porcentual}$$

Profundidad de la fibra neutra en estado límite último

$$X \equiv 54 \cdot \text{cm}$$

CAMBIAR LOS VALORES DE "X" HASTA QUE EL ERROR PORCENTUAL SEA MENOR DE 1%

2.6.- MOMENTO ULTIMO RESISTENTE

$$M_u := \sum_{j=1}^a \sigma_j \cdot A_{p_j} \cdot N_{p_j} \cdot (Y_c - Y_{p_j}) + \sum_{f=1}^r \sigma_{sf} \cdot (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{s_f} \cdot (Y_c - Y_{s_f}) \quad M_u = 20161.5 \text{ m t}$$

I/OC-10009/CE

3.- MOMENTO FLECTOR DE CÁLCULO (PROYECTO)

De acuerdo con el Anejo de Cálculo facilitado, el momento de cálculo máximo obtenido de la envolvente de esfuerzos en ELU para esta sección es el siguiente:

$$M_{dproy} := 14120 \text{ m}\cdot\text{t}$$

$$K := \frac{M_u}{M_{dproy}} \quad K = 1.428 \quad \text{Coeficiente de seguridad resultante}$$

ANEJO 1 - VERIFICACIONES

VERIFICACIONES DE LA TRANSFORMACION DE LA SECCION DEFINIDA POR PUNTOS
A LA SECCION DEFINIDA POR TRAPECIOS

$$A_{C_k} := \frac{B_{\text{sup}_k} + B_{\text{inf}_k}}{2} \cdot H_k \quad A_{\text{ct1}} := \sum_{k=1}^{\text{nch}} A_{C_k} \quad A_{\text{ct1}} = 8.664 \text{ m}^2$$

$$y_{g_k} := \frac{2 \cdot B_{\text{sup}_k} + B_{\text{inf}_k}}{3 \cdot (B_{\text{sup}_k} + B_{\text{inf}_k})} \cdot H_k + Y_k \quad h_{\text{gt1}} := \frac{\sum_{k=1}^{\text{nch}} A_{C_k} \cdot y_{g_k}}{\sum_{k=1}^{\text{nch}} A_{C_k}} \quad h_{\text{gt1}} = 1.731 \text{ m}$$

$$I_{x_k} := \frac{\left[(B_{\text{inf}_k})^2 + 4 \cdot B_{\text{inf}_k} \cdot B_{\text{sup}_k} + (B_{\text{sup}_k})^2 \right] \cdot (H_k)^3}{36 \cdot (B_{\text{inf}_k} + B_{\text{sup}_k})}$$

$$I_{\text{t1}} := \sum_{k=1}^{\text{nch}} \left[I_{x_k} + A_{C_k} \cdot (h_{\text{gt1}} - y_{g_k})^2 \right] \quad I_{\text{t1}} = 8.84 \text{ m}^4$$

TODAS LAS DIFERENCIAS DEBEN SER "CERO"

$$A_{\text{c1}} - A_{\text{ct1}} = 0 \text{ m}^2 \quad h_{\text{g1}} - h_{\text{gt1}} = 0 \text{ m} \quad I_1 - I_{\text{t1}} = 5.329 \times 10^{-15} \text{ m}^4$$

Deformaciones del acero activo

Tensión

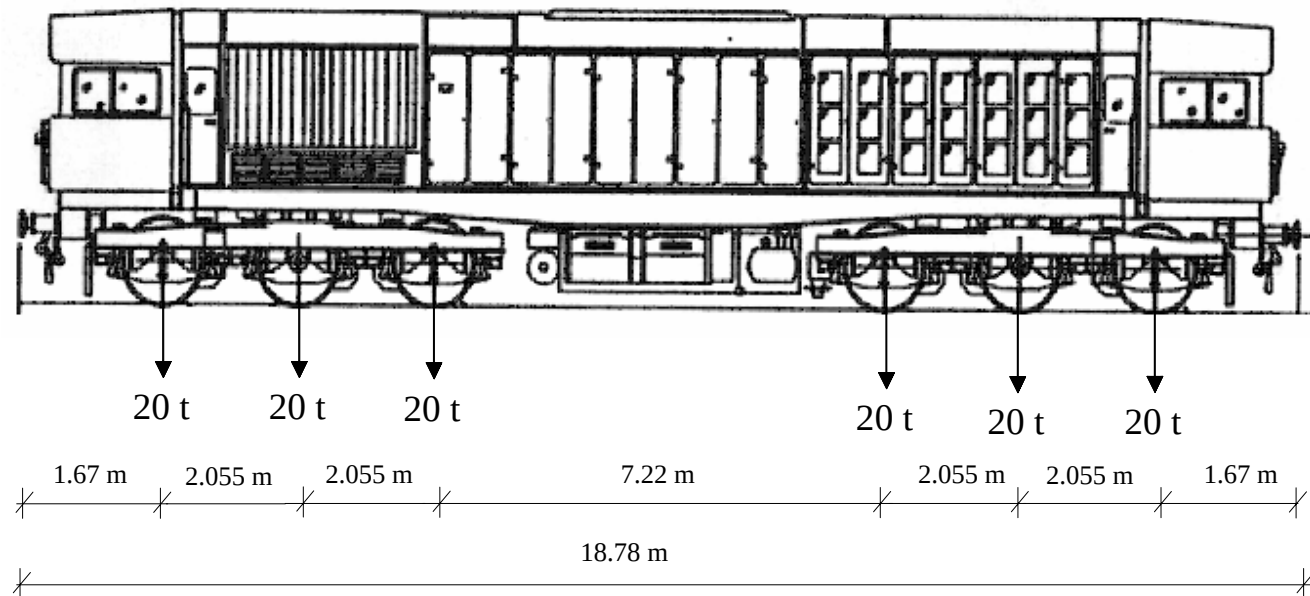
$Y_{p_j} =$	$\Delta \varepsilon_{p1_j} =$	$\rho_{2_j} =$	$\varepsilon_{\text{tot}_j} =$	$\sigma_j =$
0.15 m	$6.309 \cdot 10^{-4}$	$436 \cdot 10^{-3}$	0.016	$1.586 \cdot 10^9 \text{ kg m}^{-1} \text{ sec}^{-2}$
0.35	$5.778 \cdot 10^{-4}$	$533 \cdot 10^{-3}$	0.015	$1.572 \cdot 10^9$
0.55	$5.248 \cdot 10^{-4}$	$63 \cdot 10^{-3}$	0.014	$1.556 \cdot 10^9$
0.75	$4.717 \cdot 10^{-4}$	$727 \cdot 10^{-3}$	0.013	$1.537 \cdot 10^9$

ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS

TREN DE CARGAS

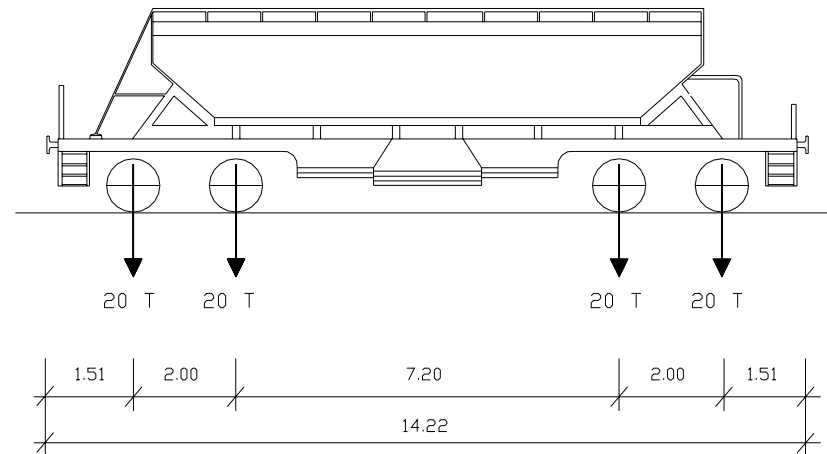
LOCOMOTORA



**VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-
ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA
SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS**

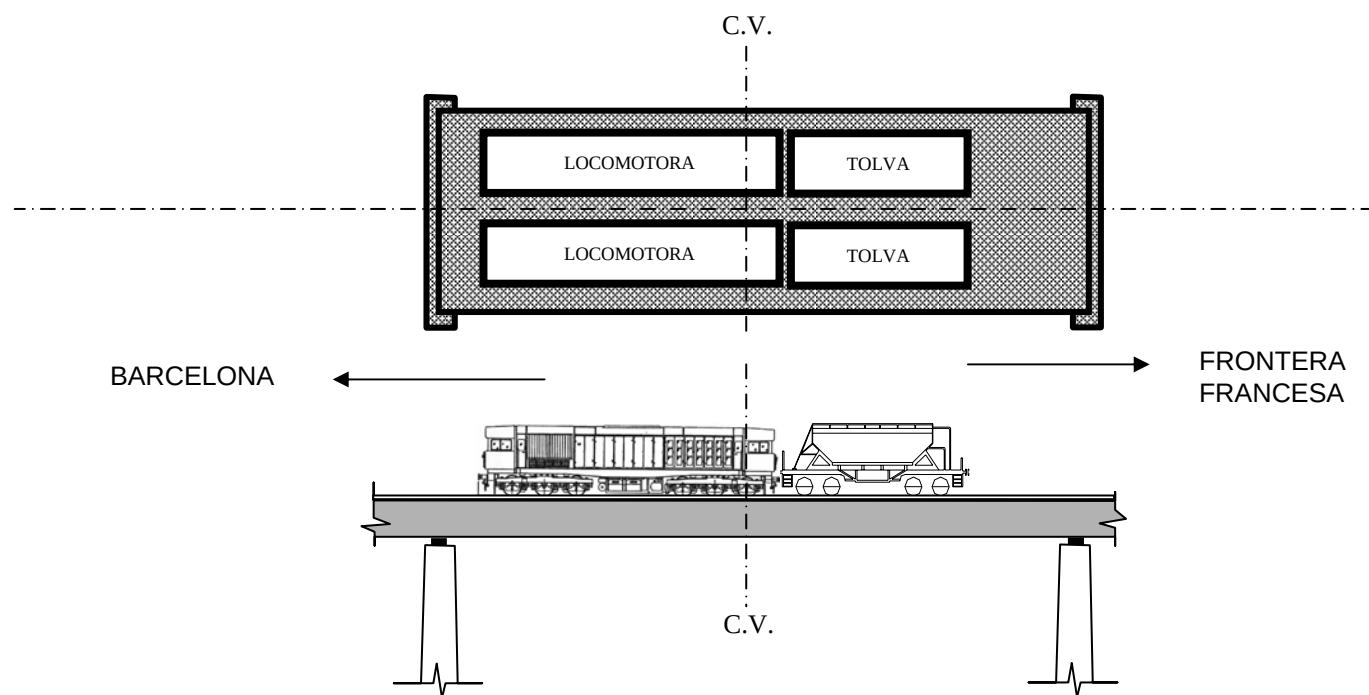
TREN DE CARGAS

TOLVA



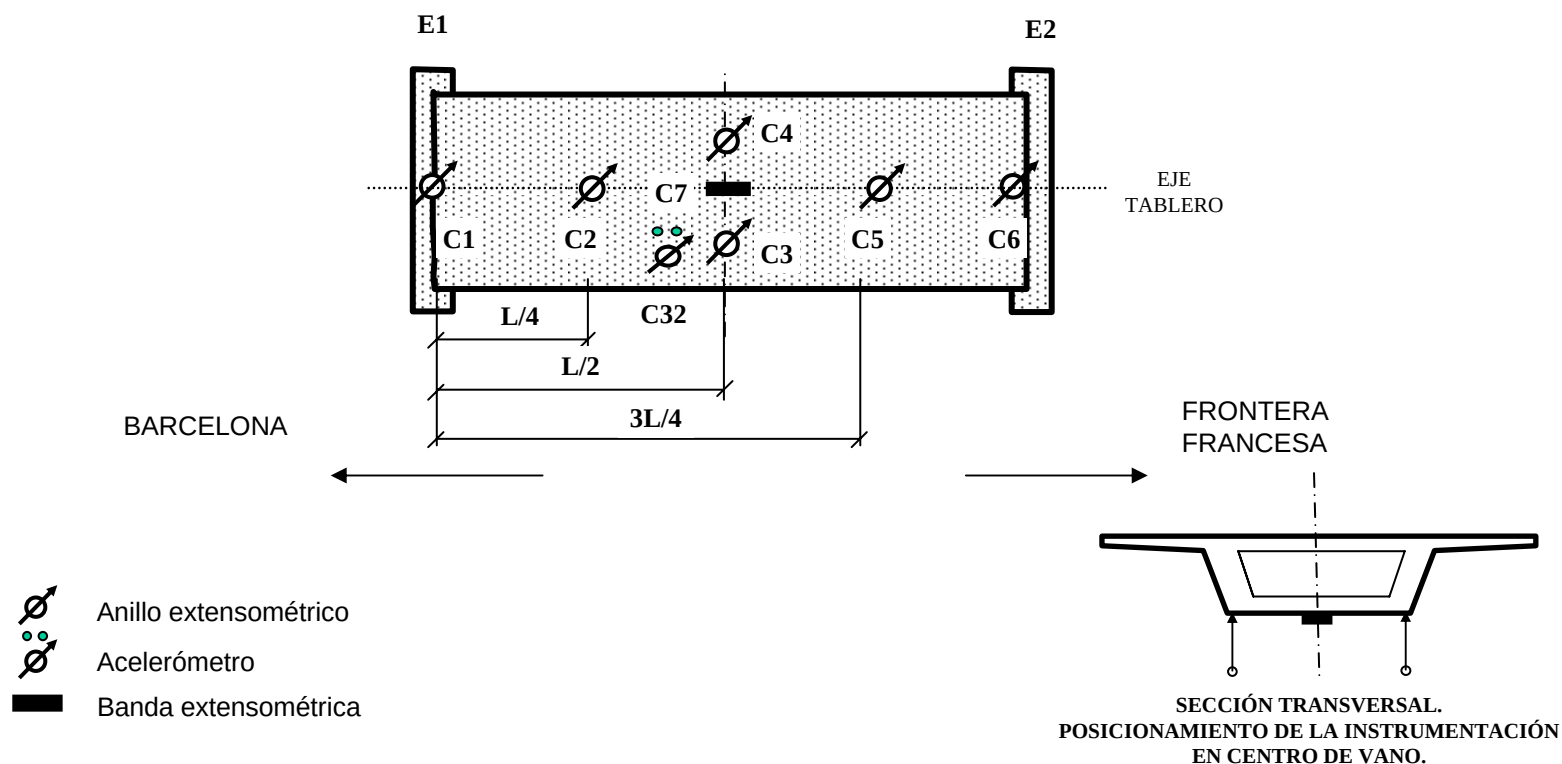
VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS

COMPOSICIÓN DEL TREN DE CARGAS



**VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-
ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA
SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL VALLÉS**

INSTRUMENTACIÓN



ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

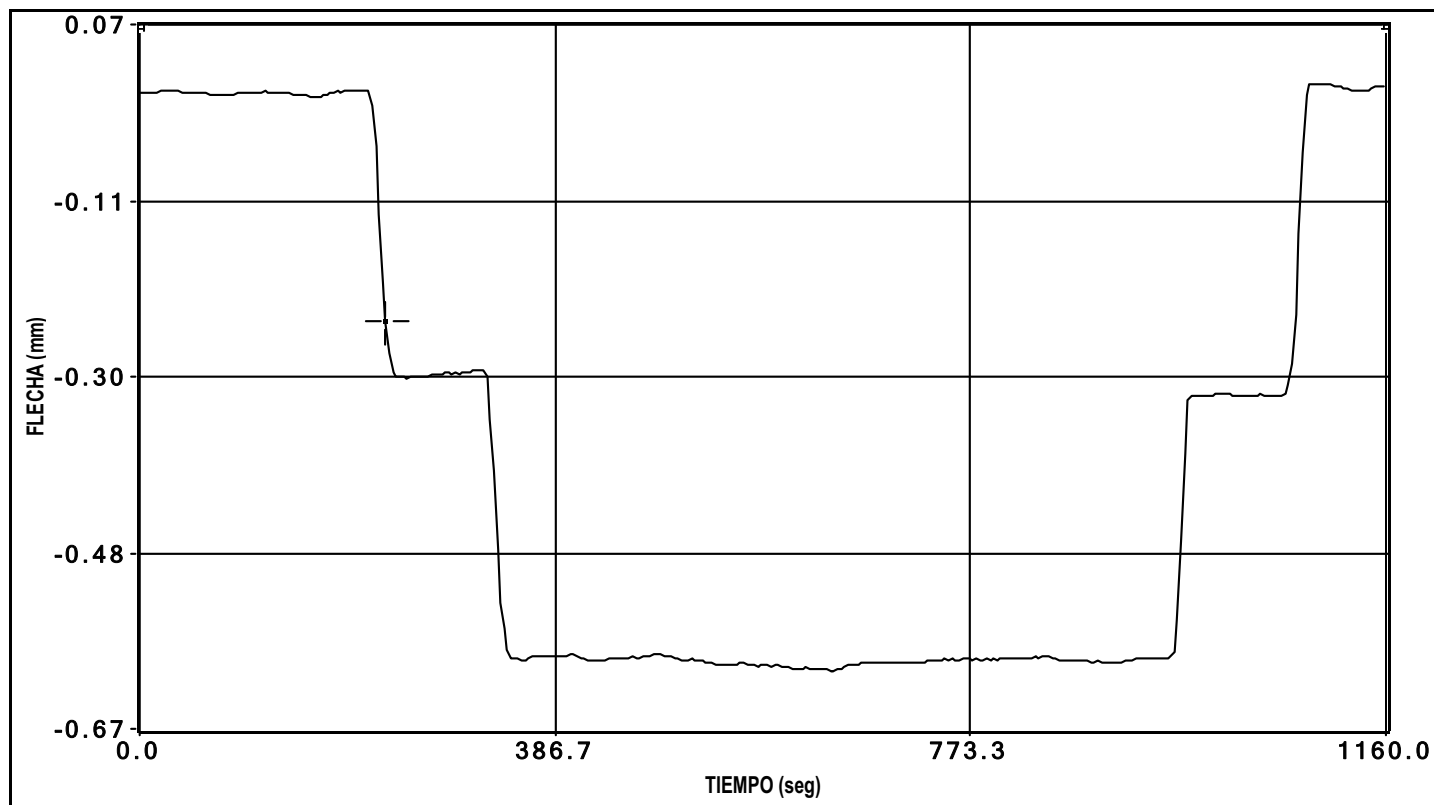


Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

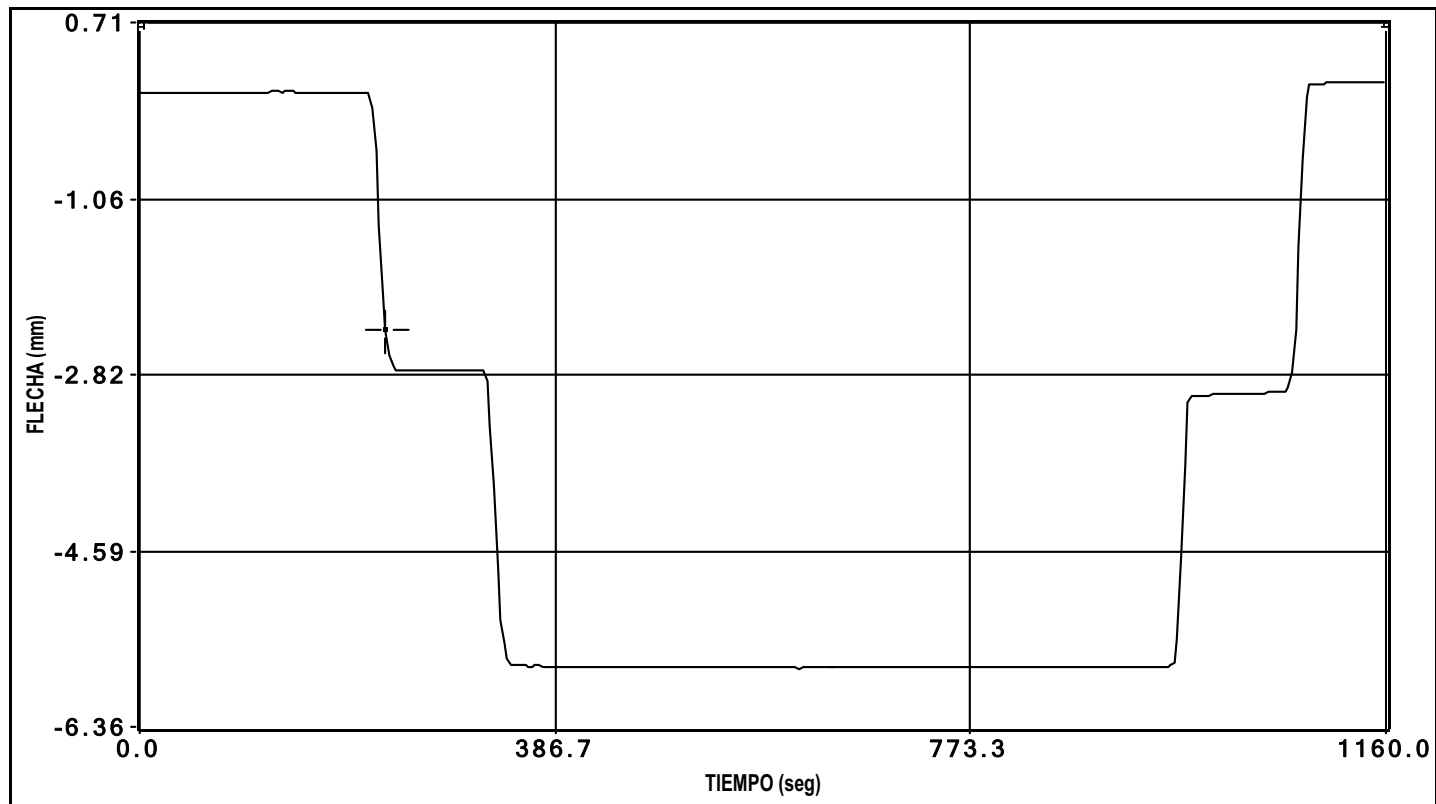
Refª: I/OC-10009/CE-1

ENSAYO ESTÁTICO

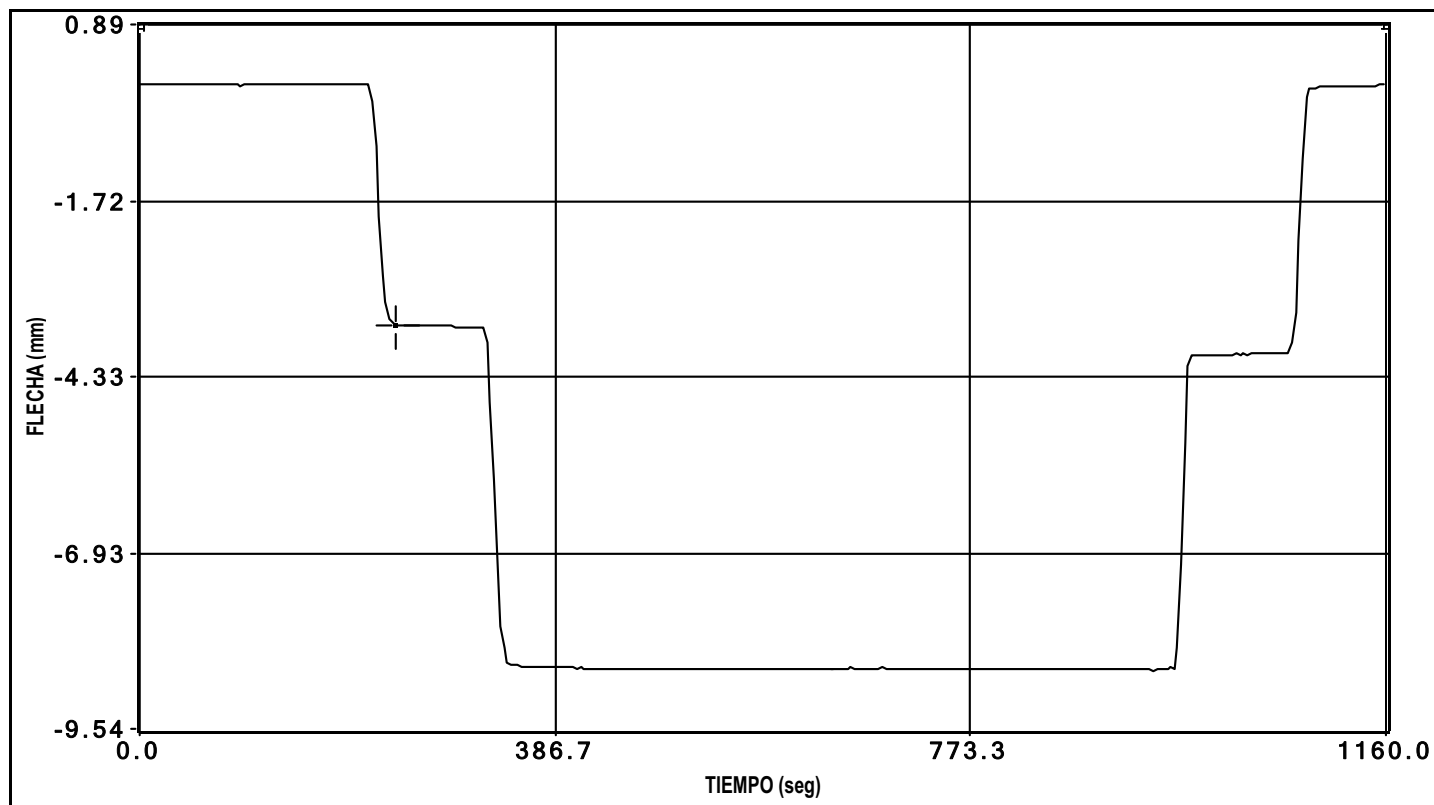


canal 1 flecha

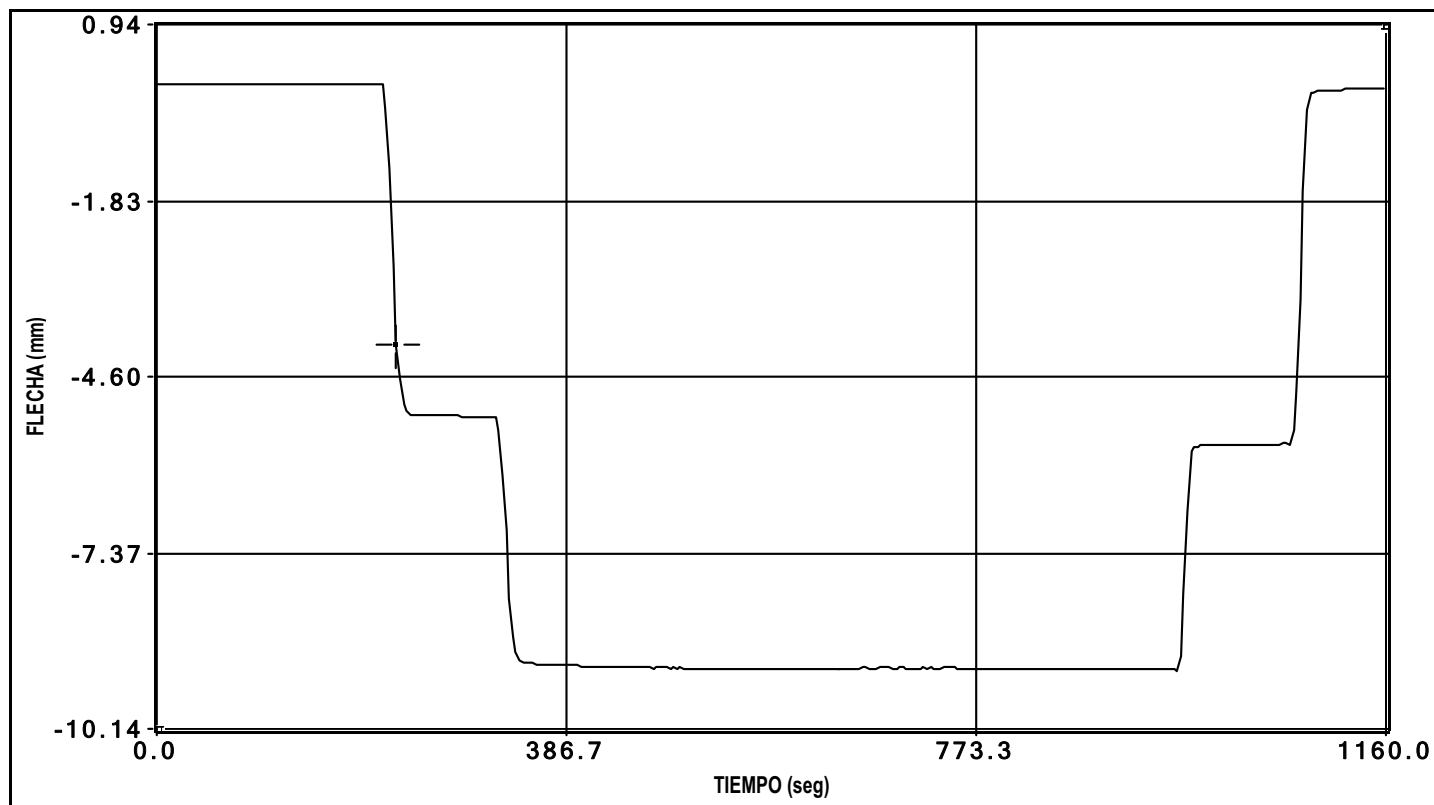
PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\F0000001.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:14



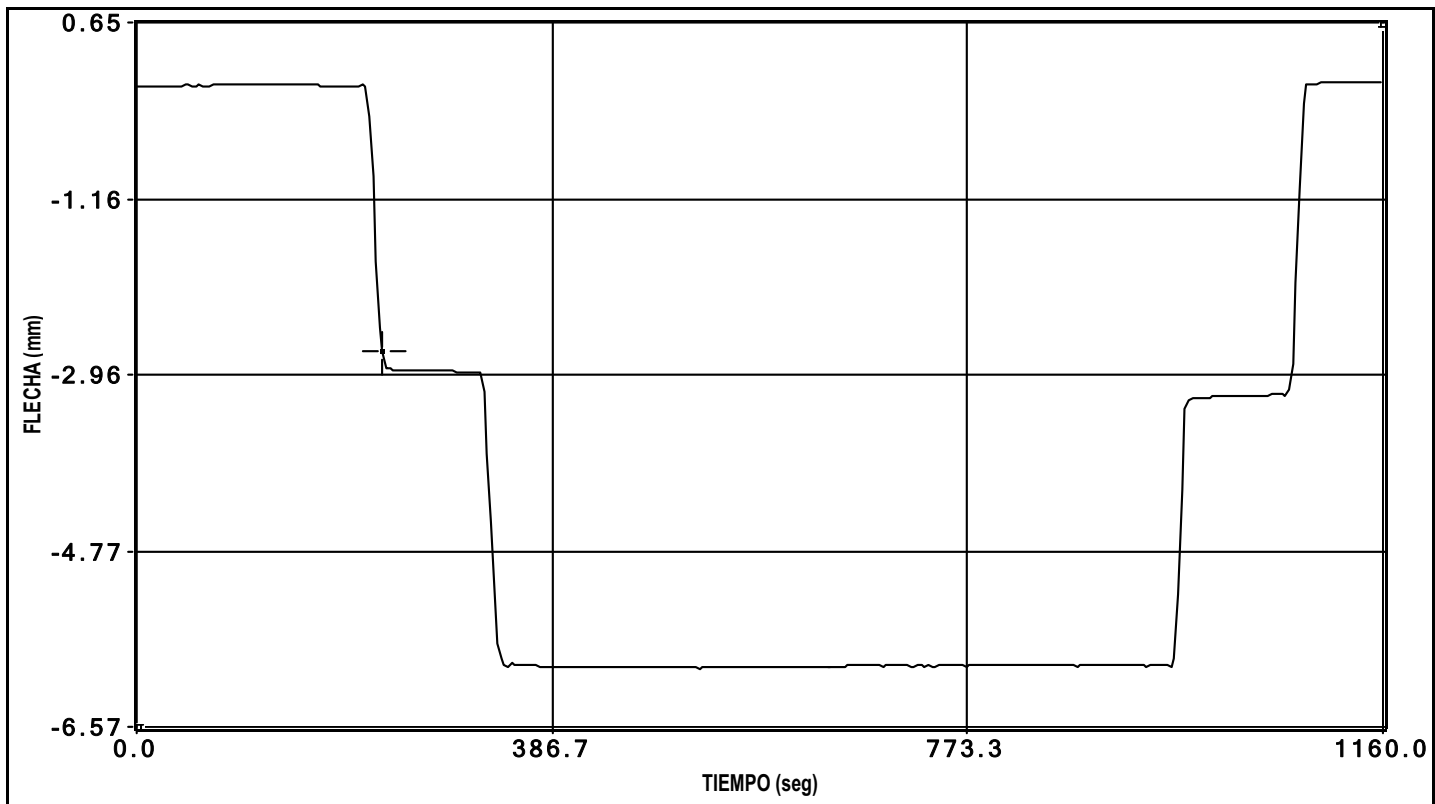
canal 2 flecha



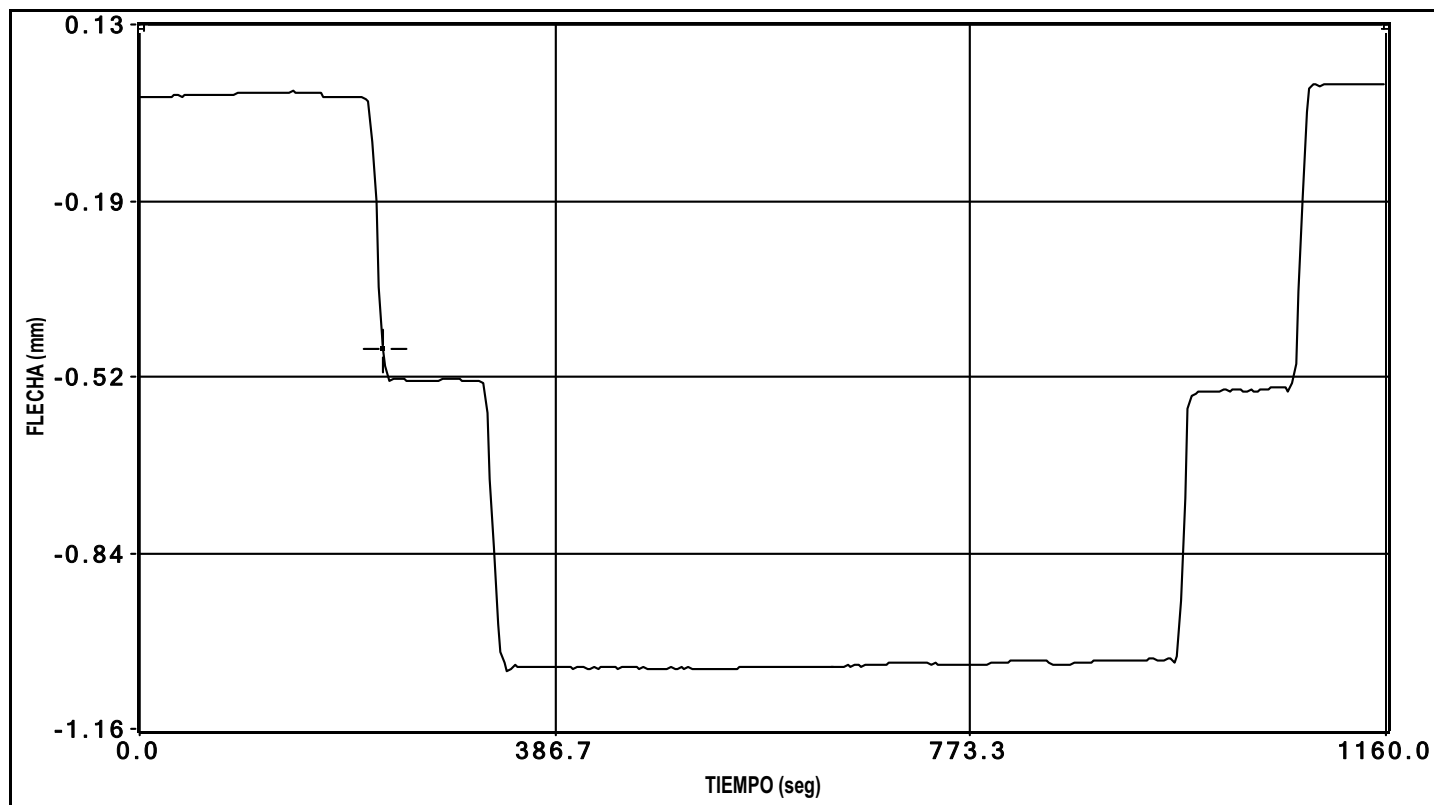
canal 3 flecha



canal 4 flecha

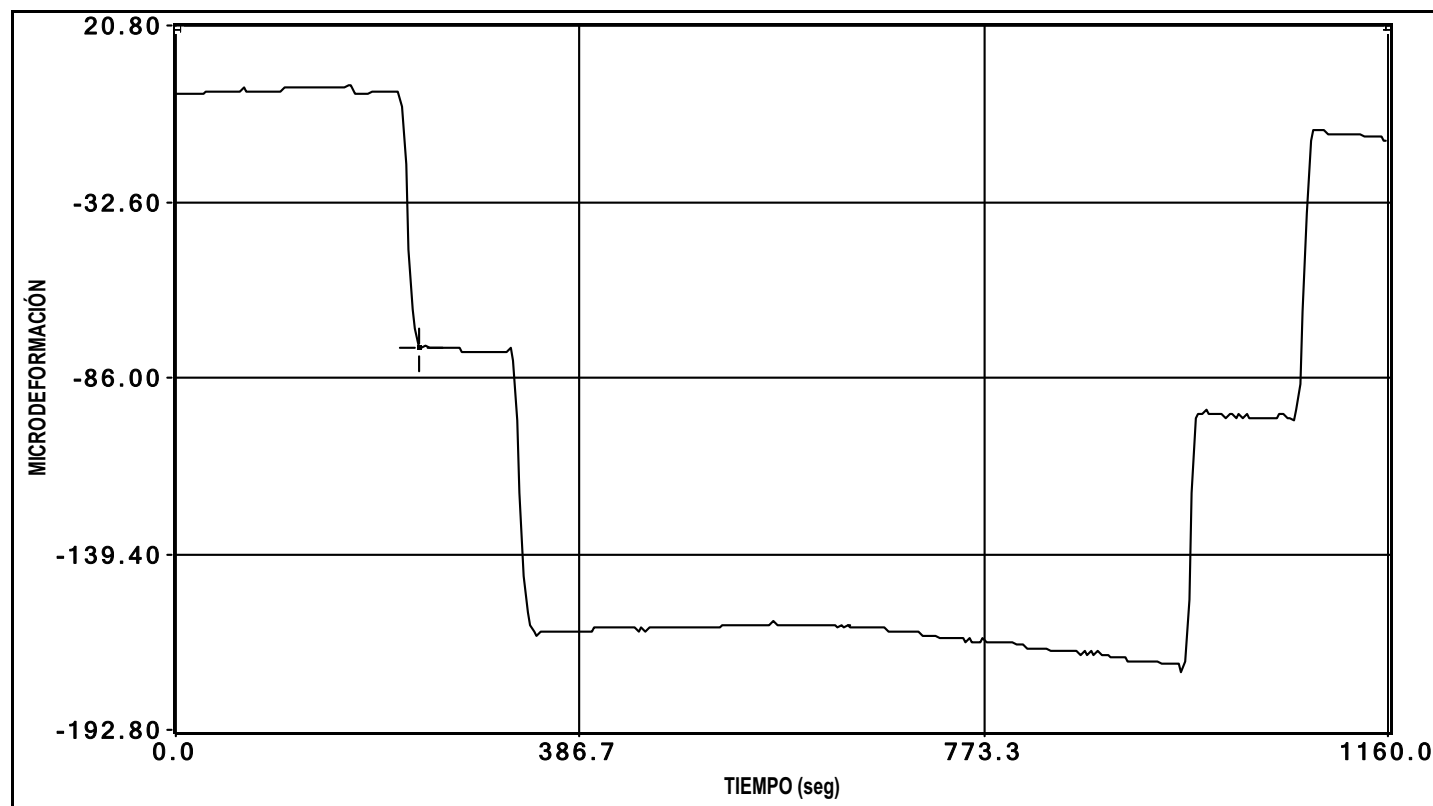


canal 5 flecha



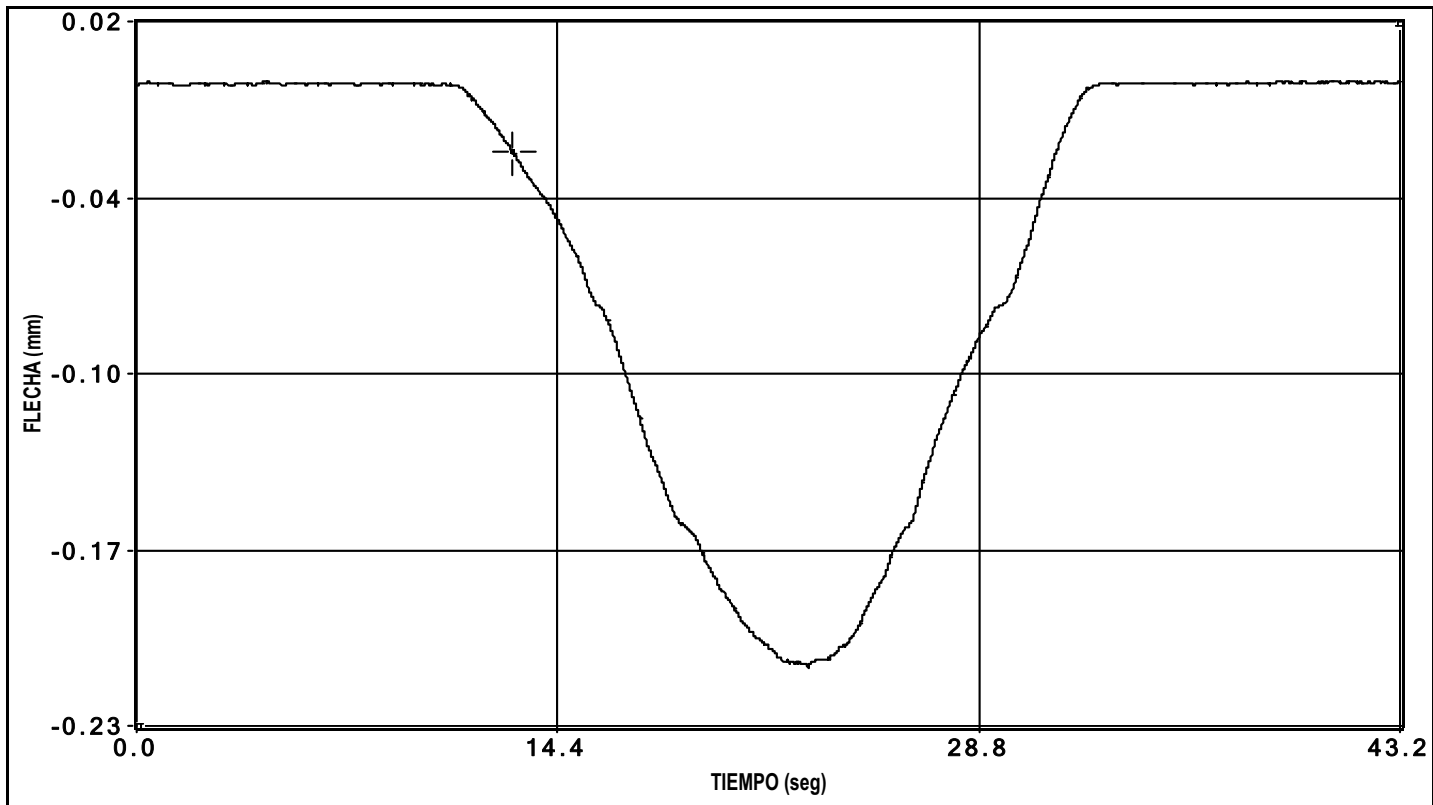
canal 6 flecha

PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALL SERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\E0000001.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:14

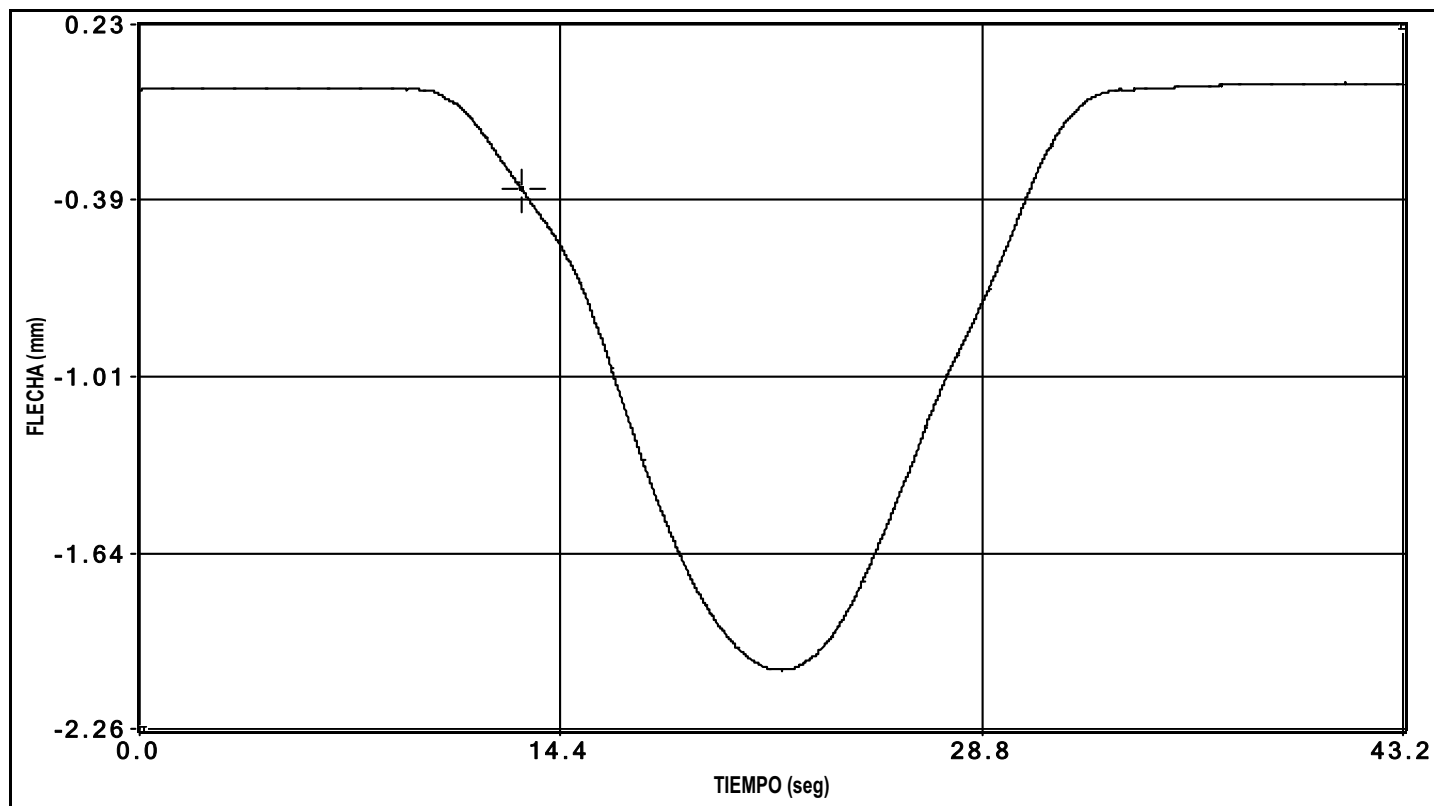


canal 7 deformacion

ENSAYO CUASIESTÁTICO

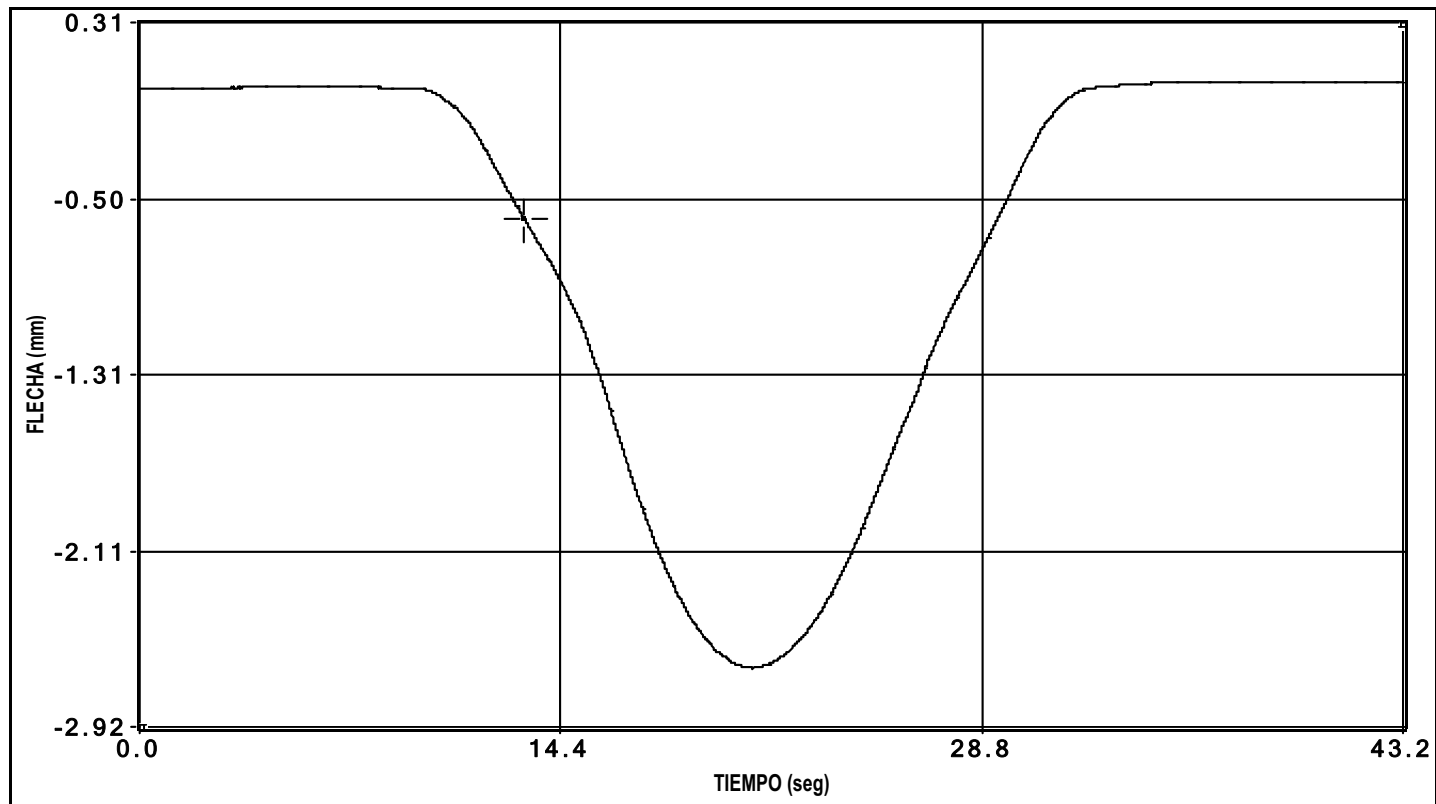


canal 1 flecha

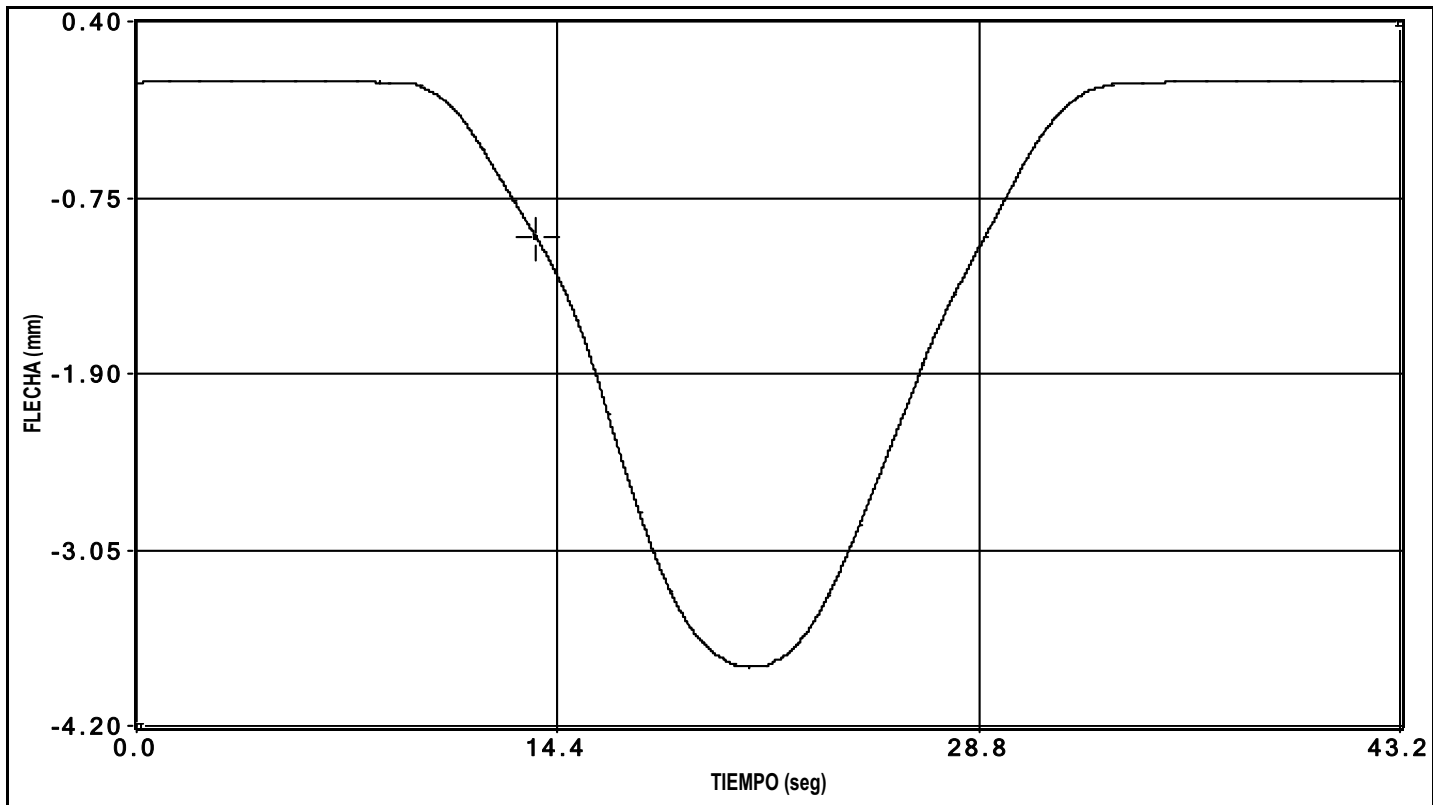


canal 2 flecha

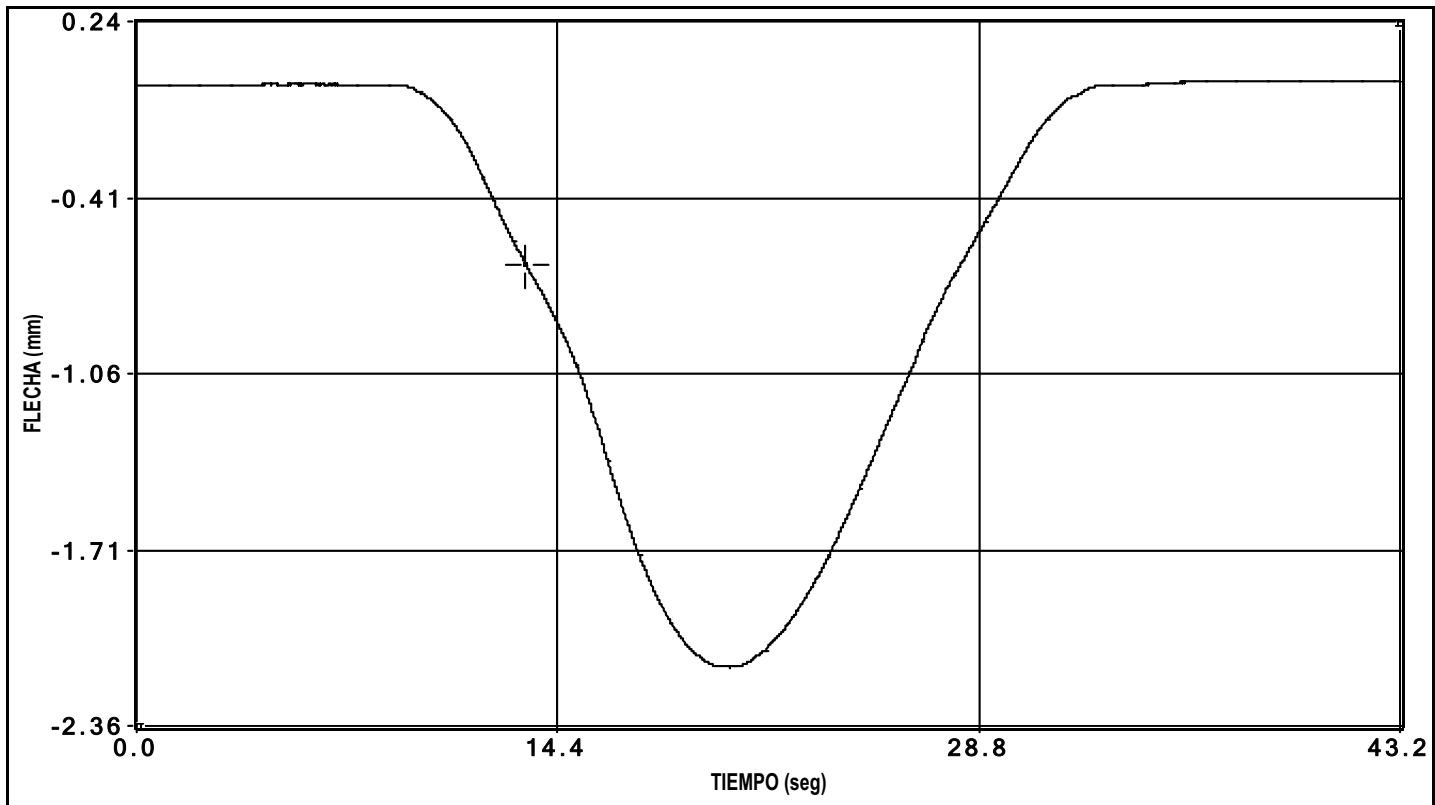
PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I0000001.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:13



canal 3 flecha

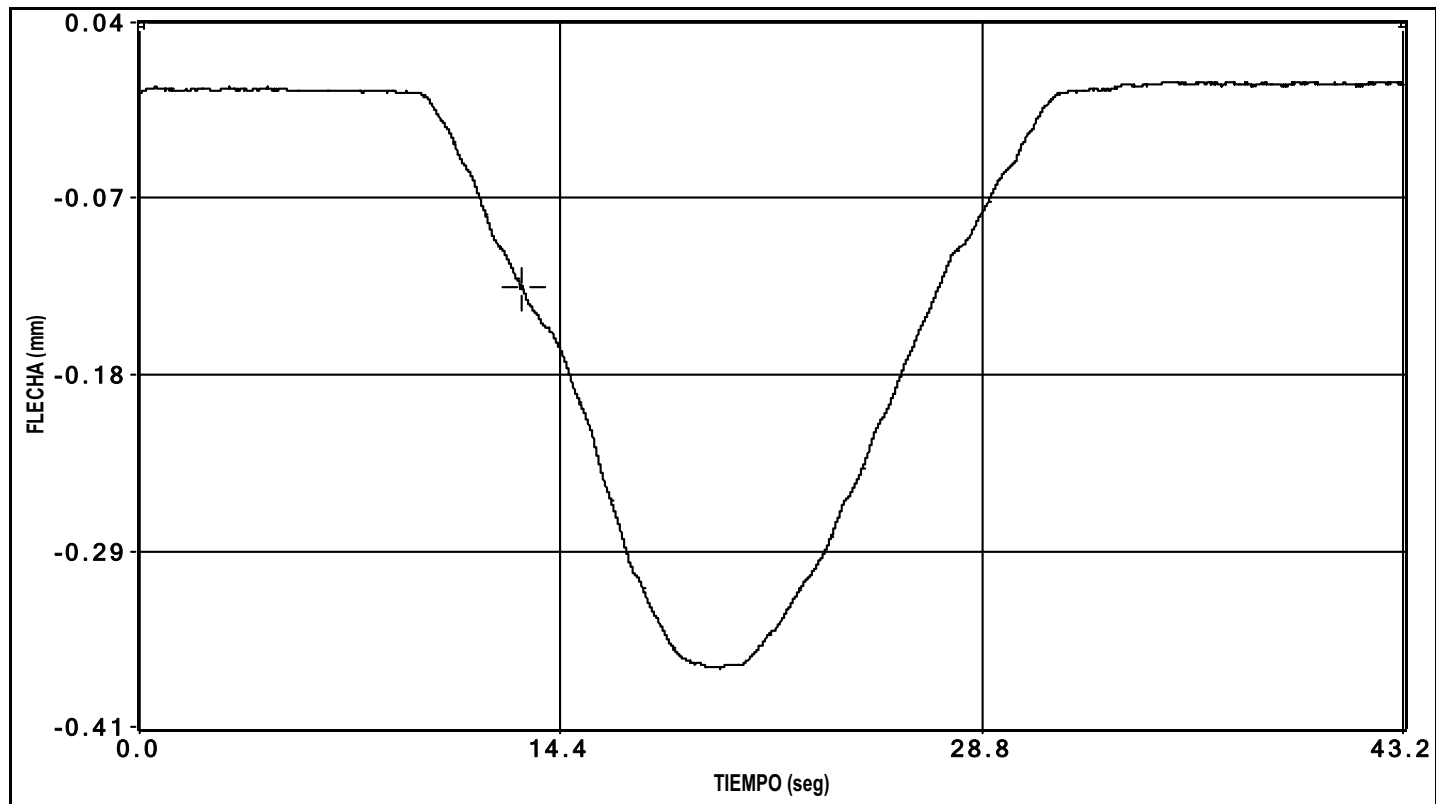


canal 4 flecha



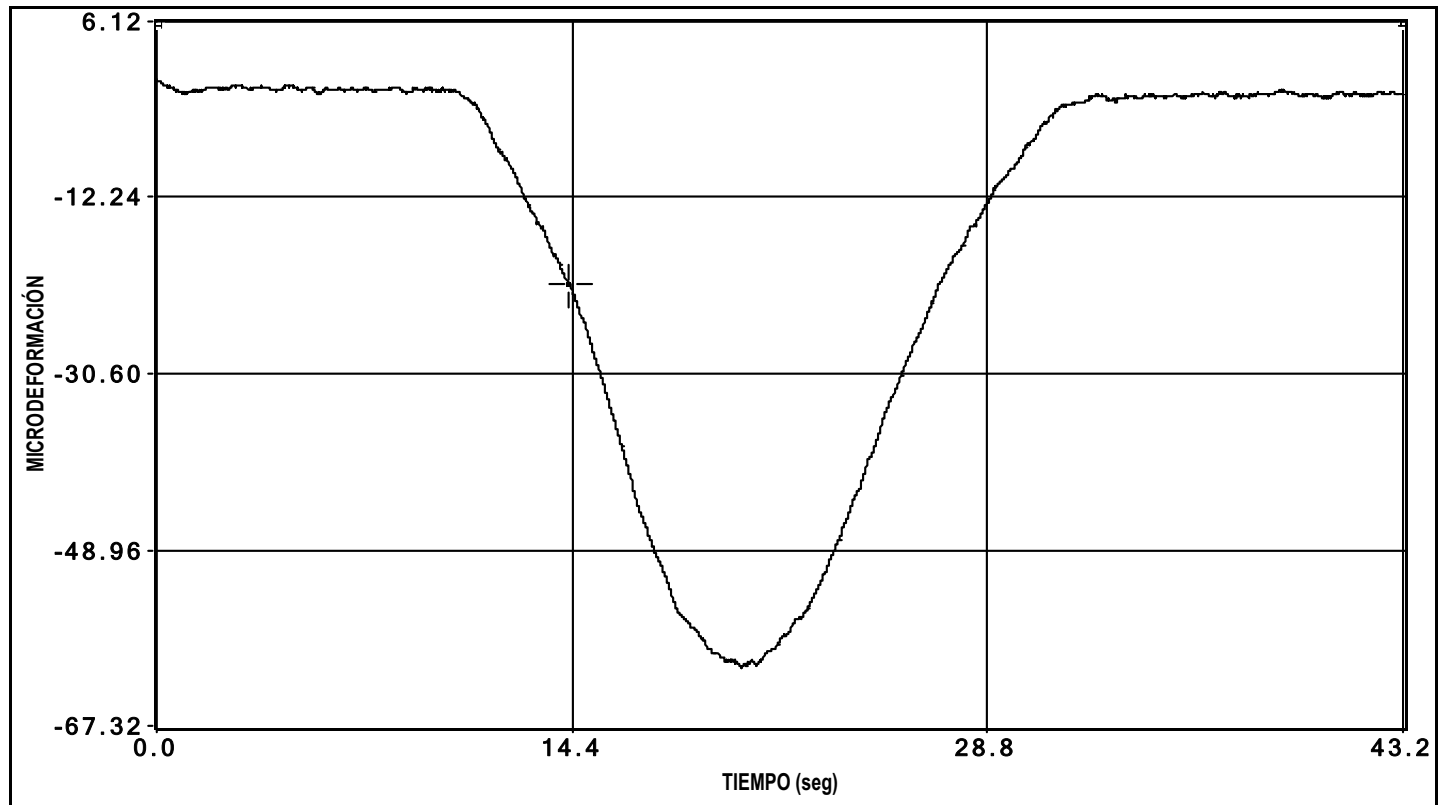
canal 5 flecha

PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I0000001.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:13



canal 6 flecha

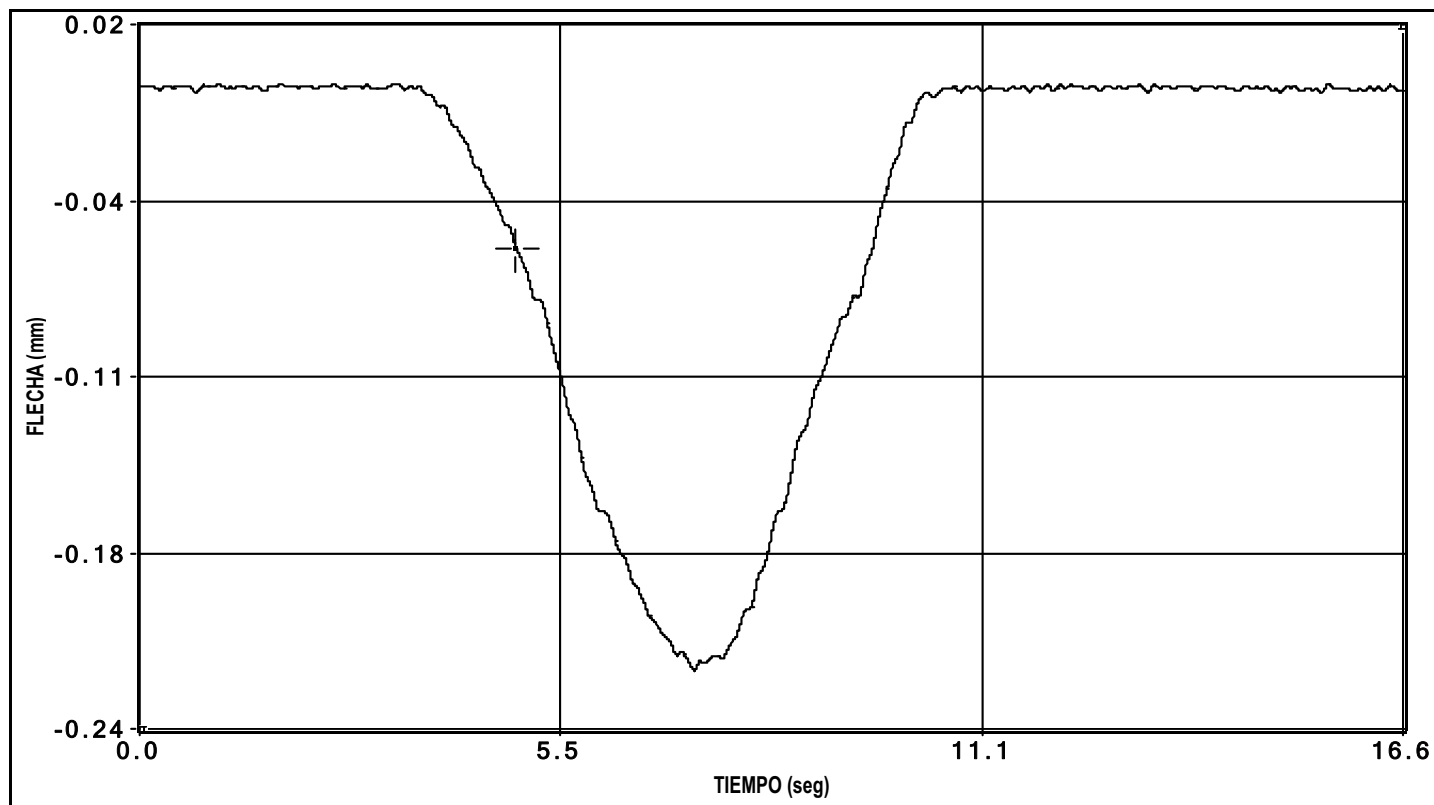
PRUEBA: I:\GRTVI\ADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I0000001.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:13



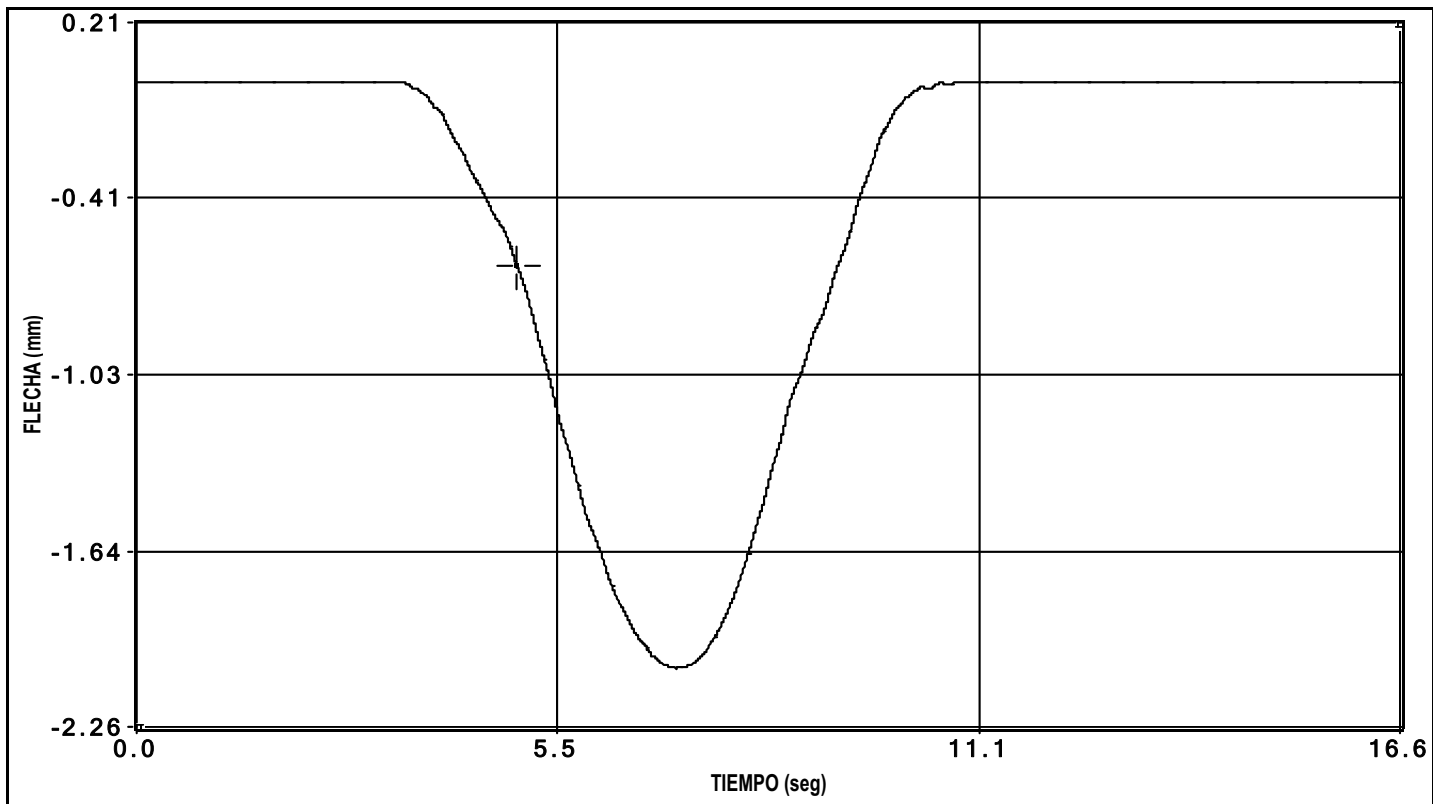
canal 7 deformacion

ENSAYO DINÁMICO LENTO

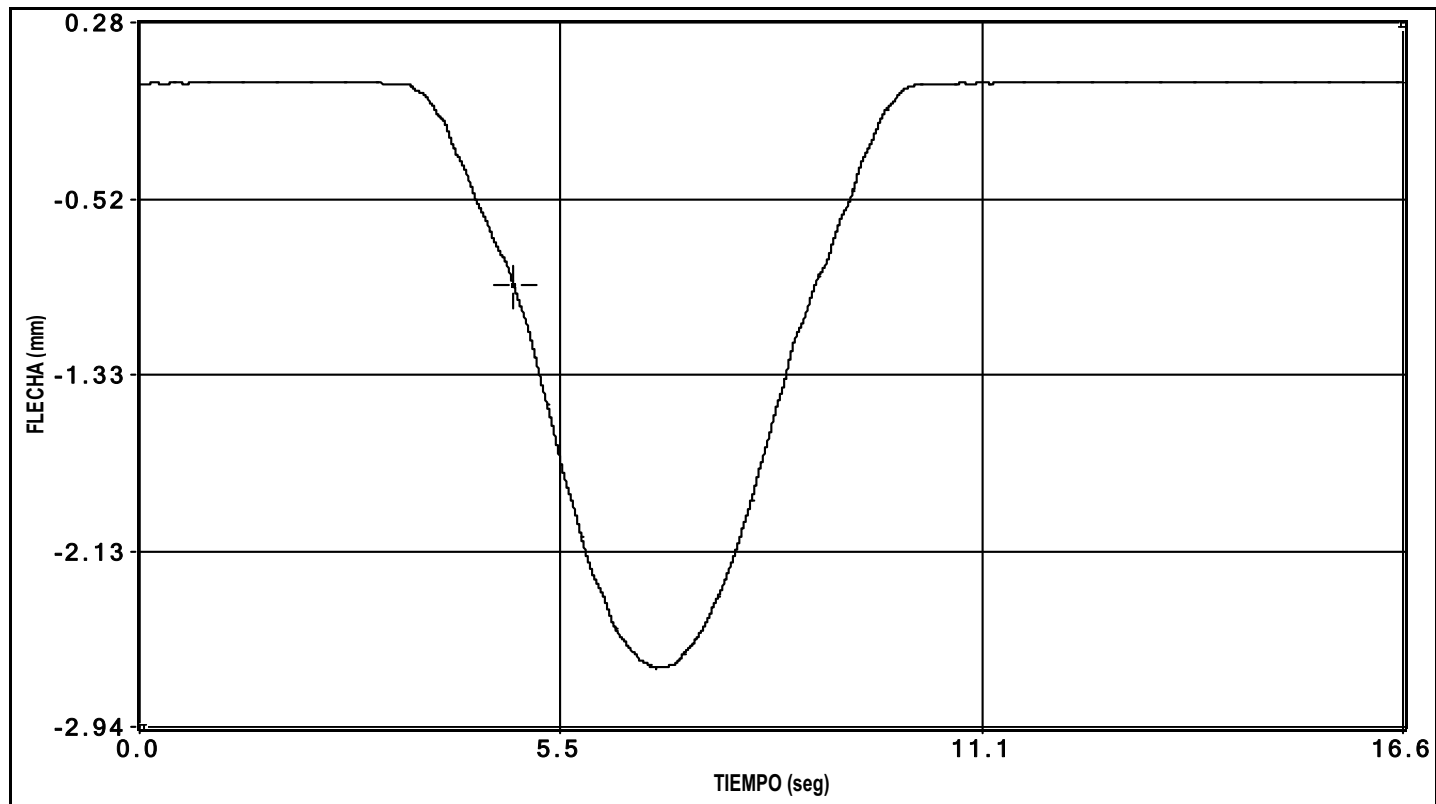
PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I00000002.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:13



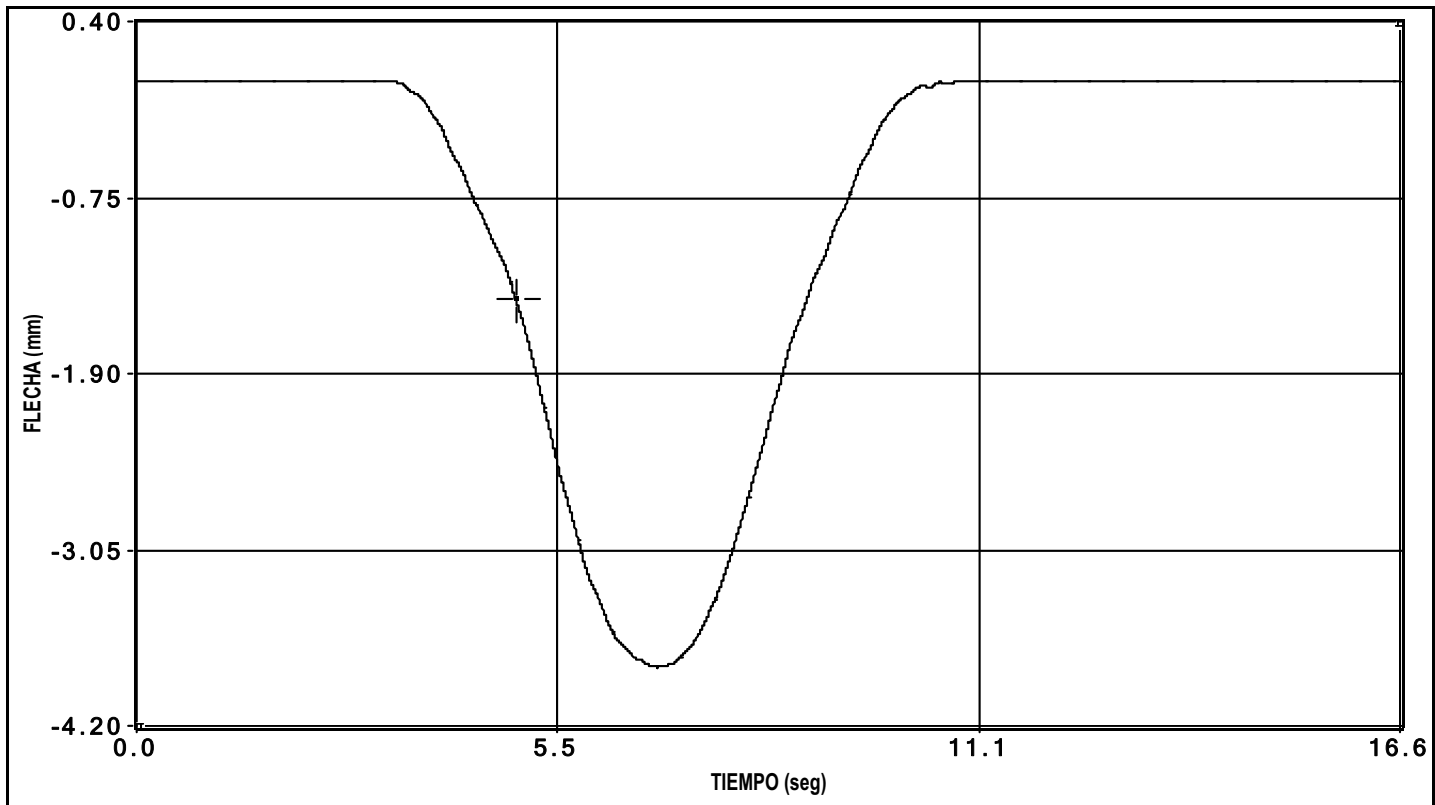
canal 1 flecha



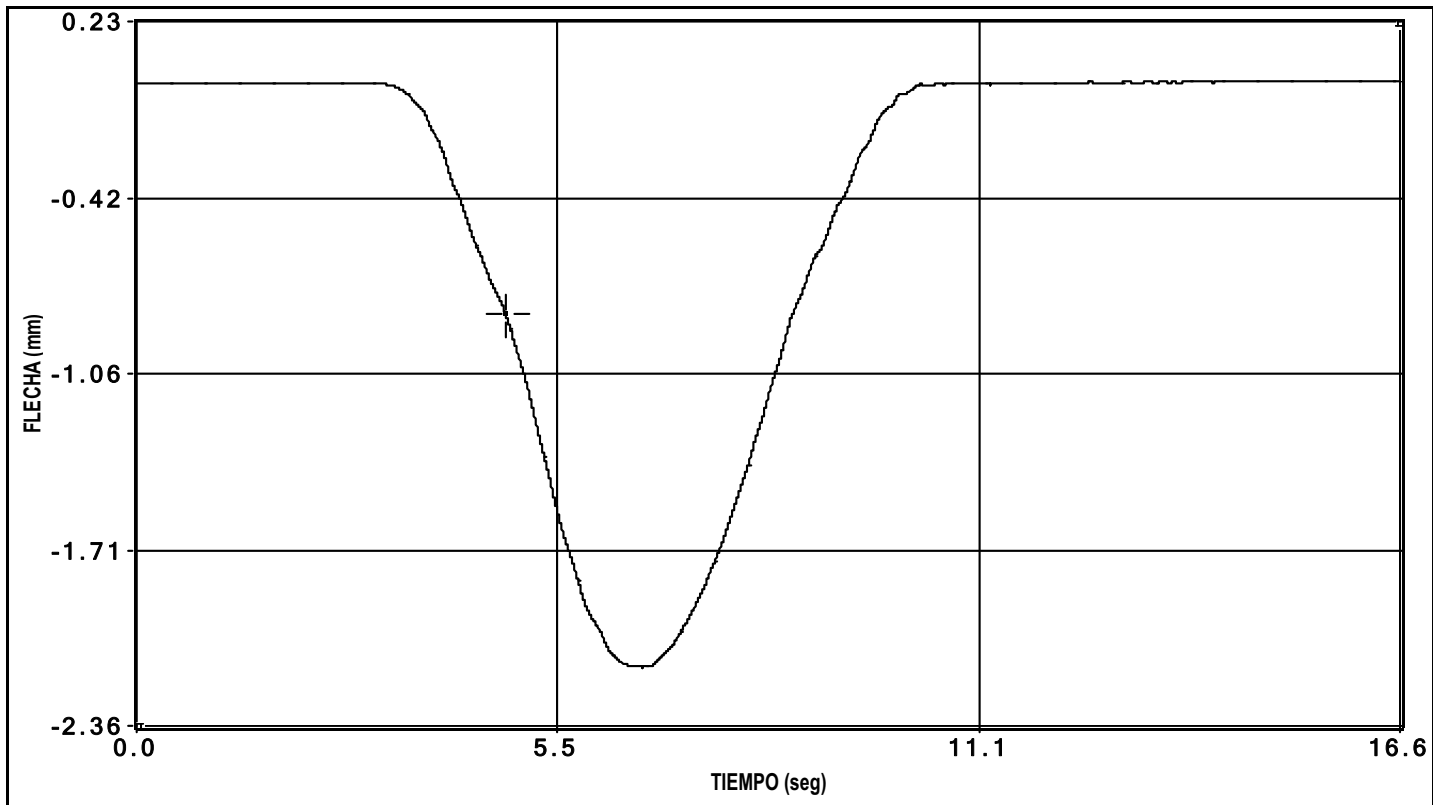
canal 2 flecha



canal 3 flecha

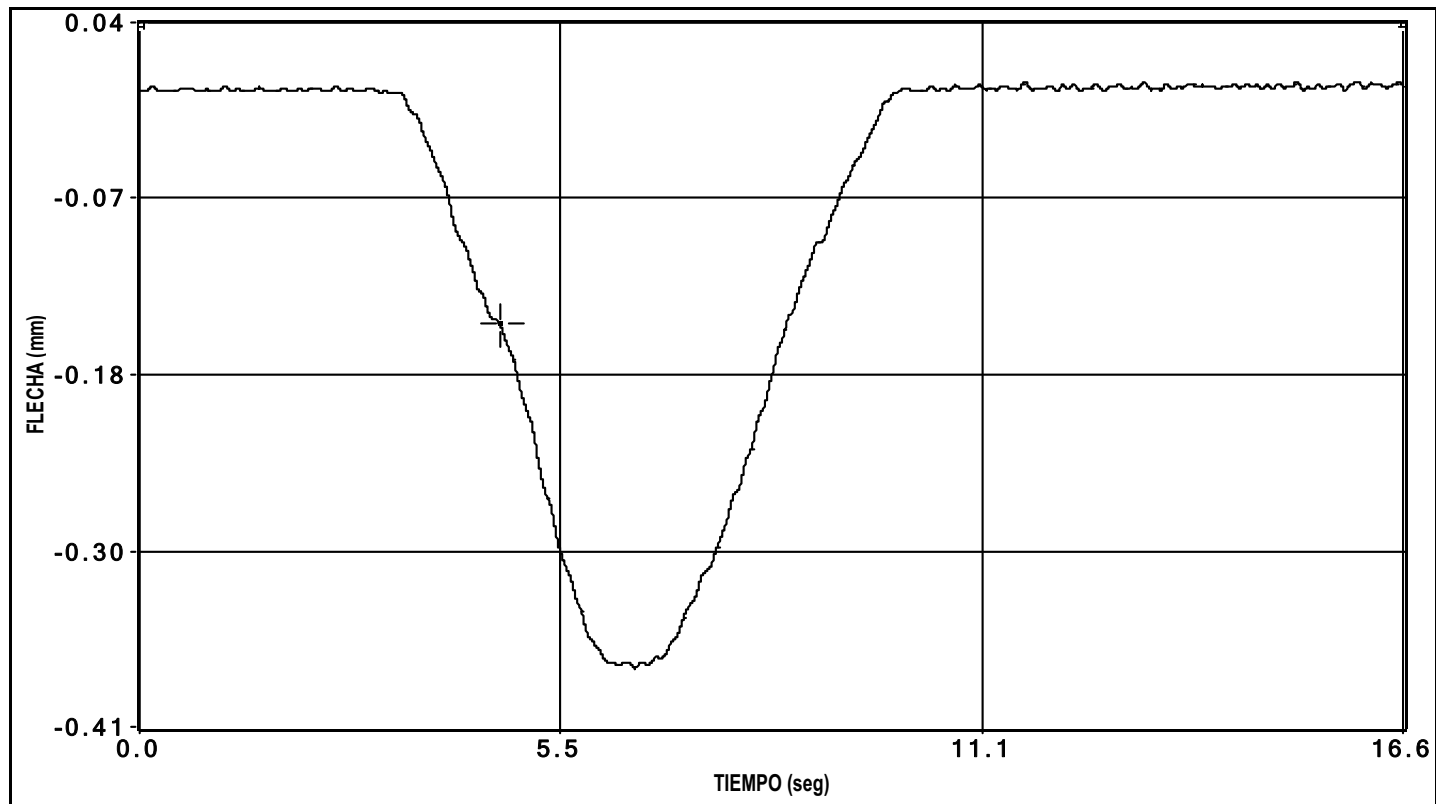


canal 4 flecha



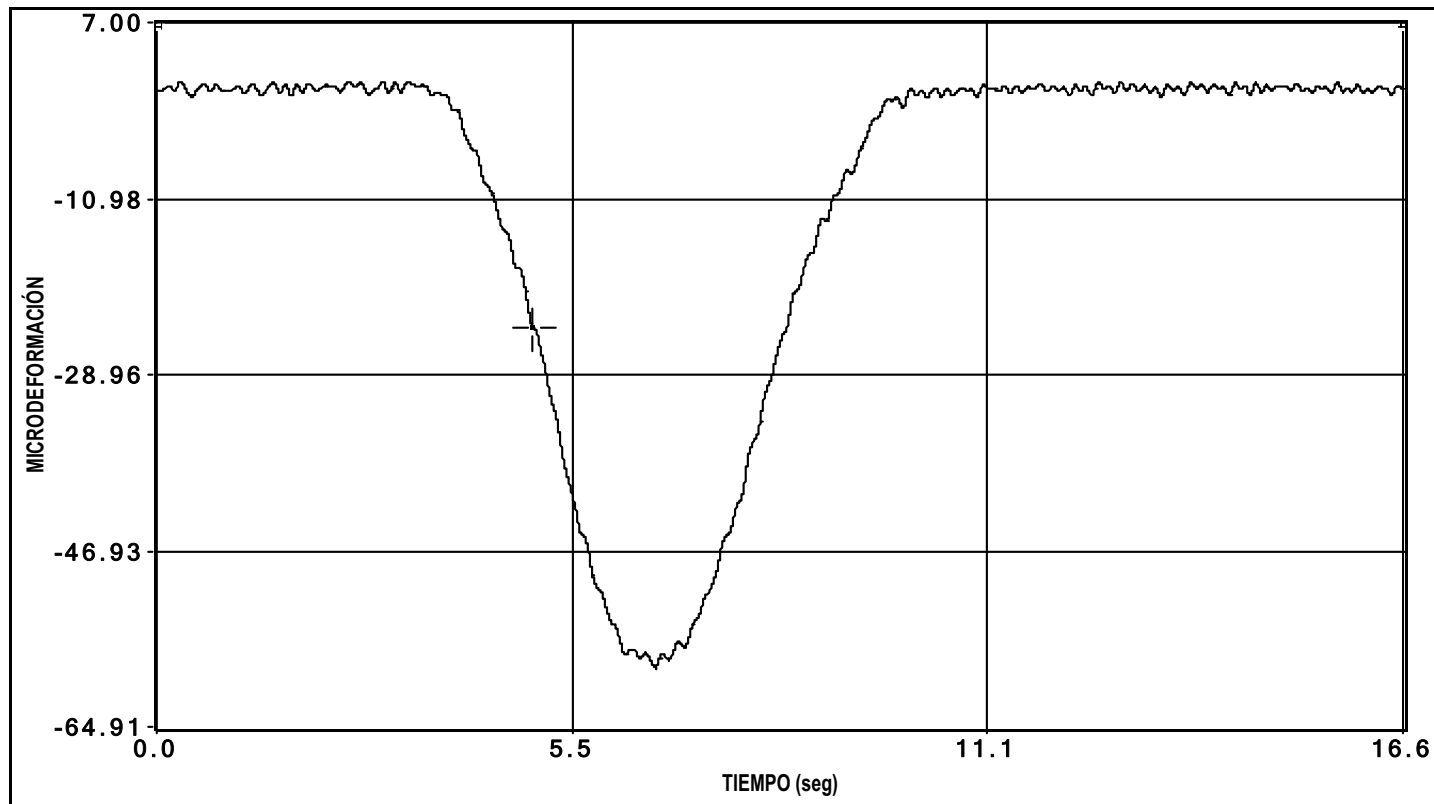
canal 5 flecha

PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I00000002.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:13



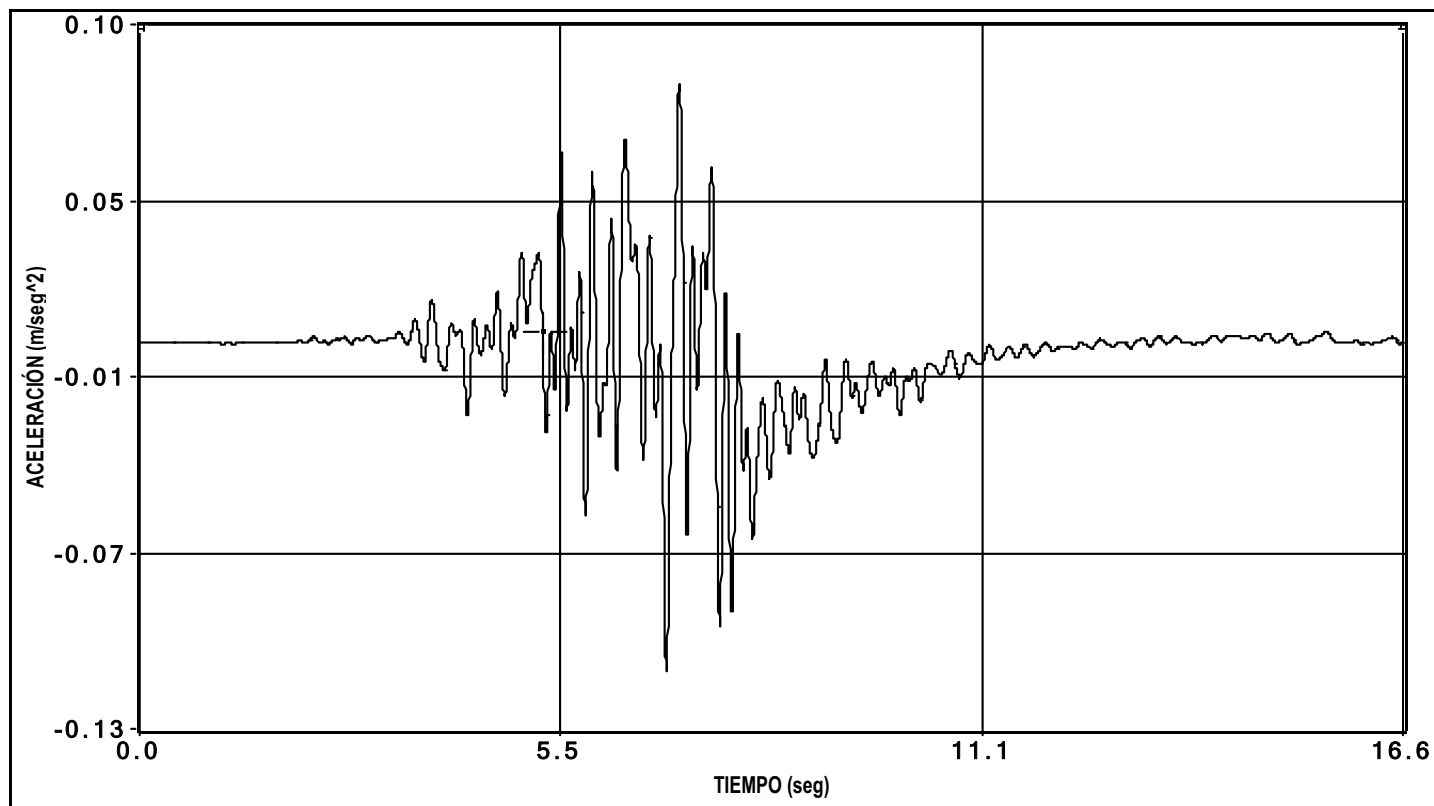
canal 6 flecha

PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALL SERENA (I-OC-10009-CF-1)\Datos\I0000002.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:13



canal 7 deformacion

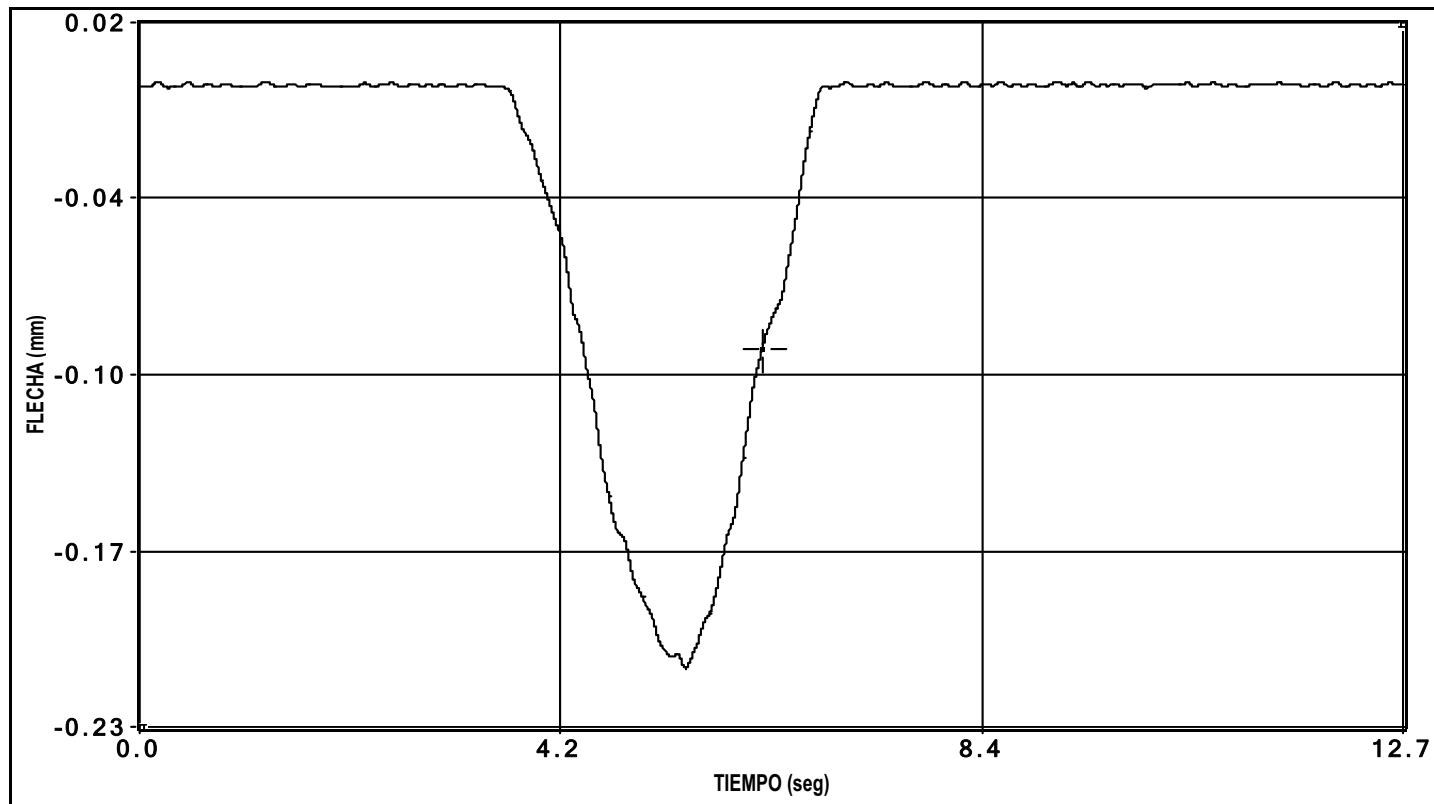
PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I0000002.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:13



canal 32 aceleracion

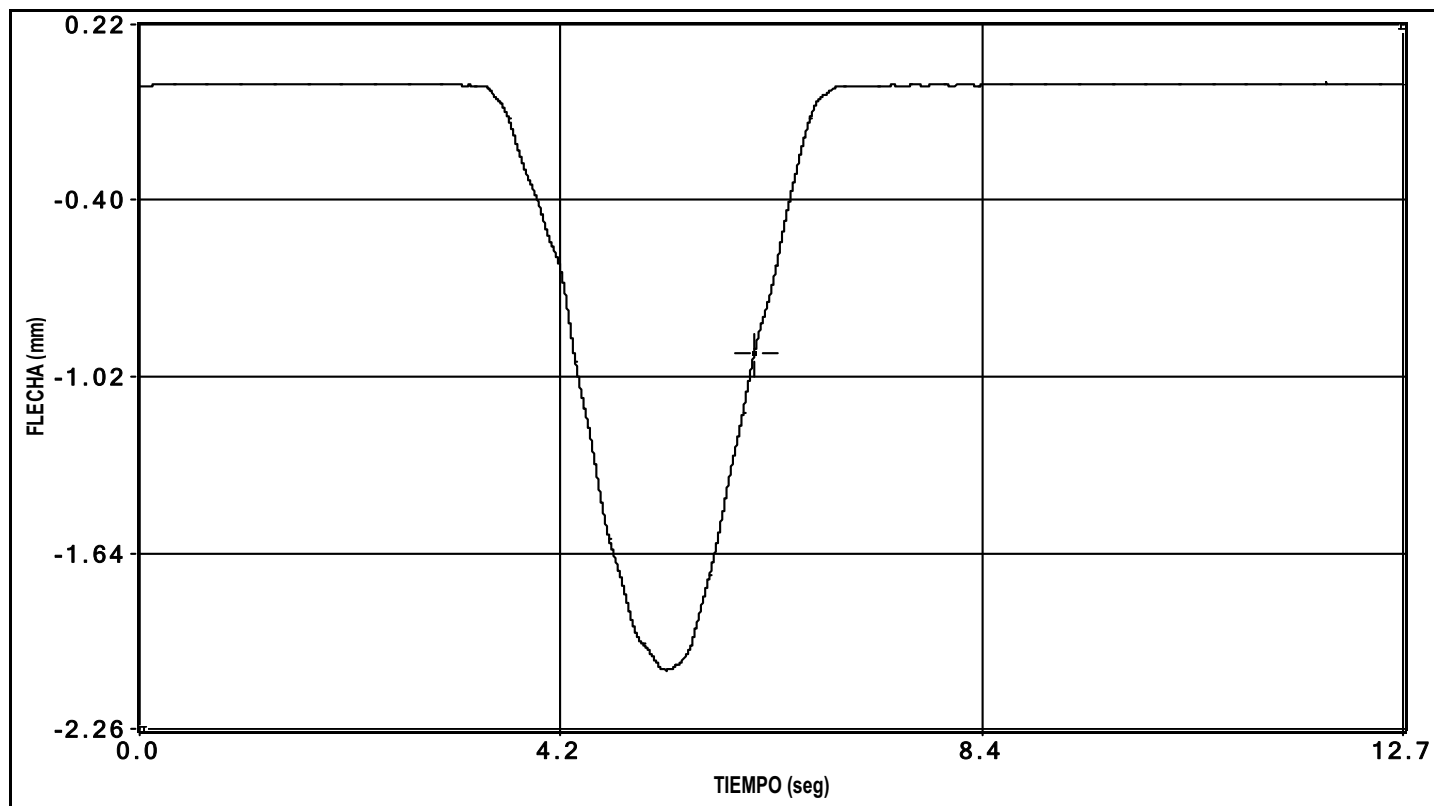
ENSAYO DINÁMICO RÁPIDO

PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I00000003.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:14

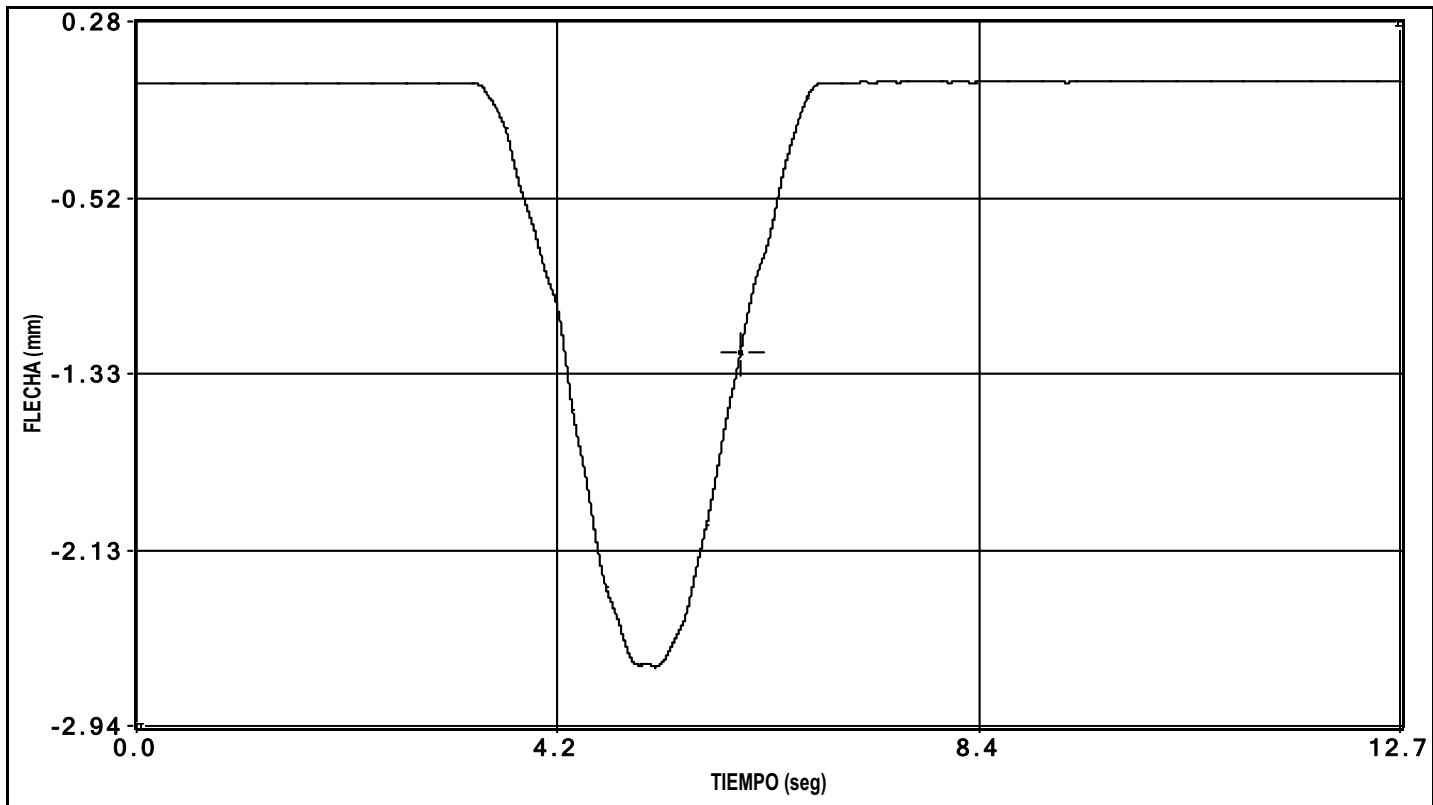


canal 1 flecha

PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I00000003.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:14

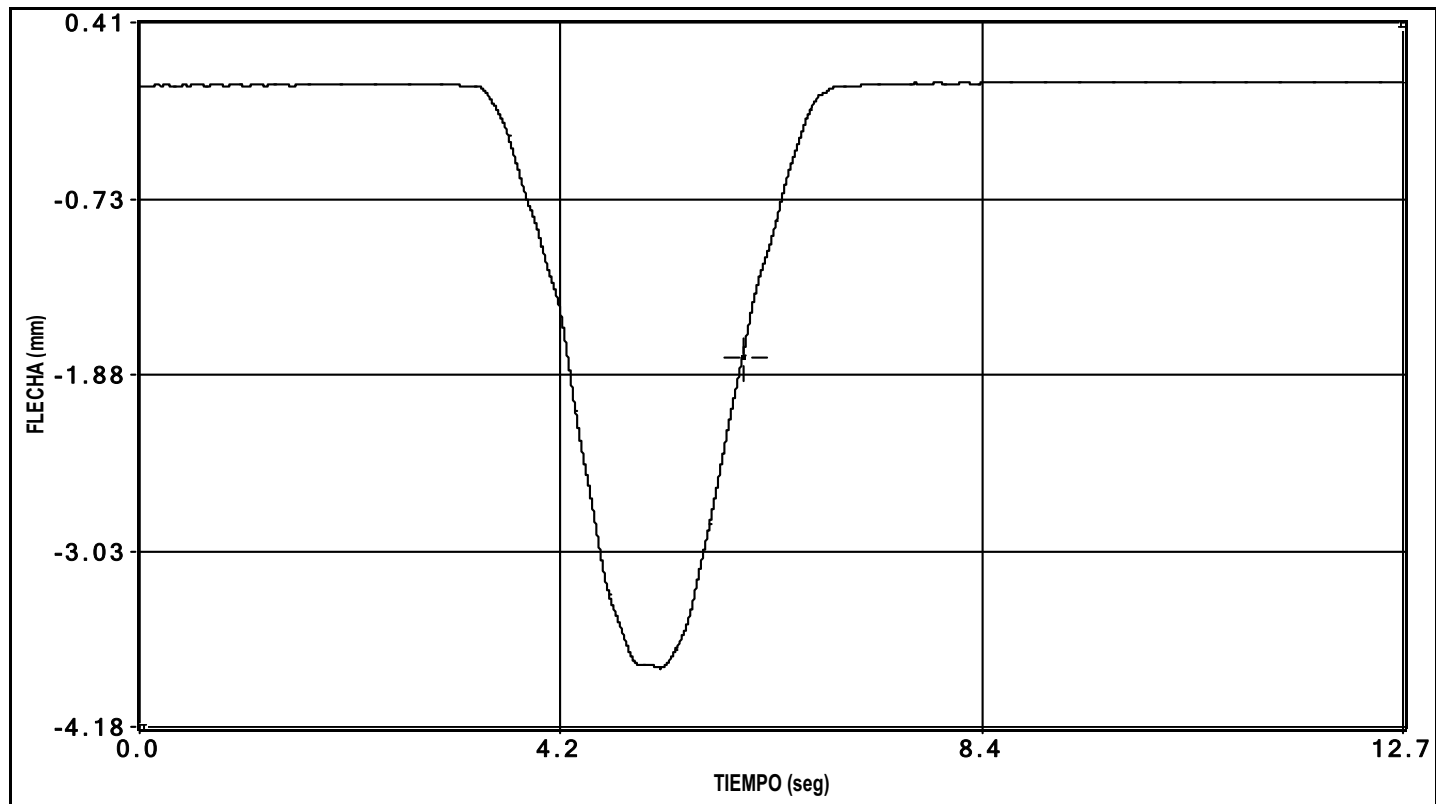


canal 2 flecha

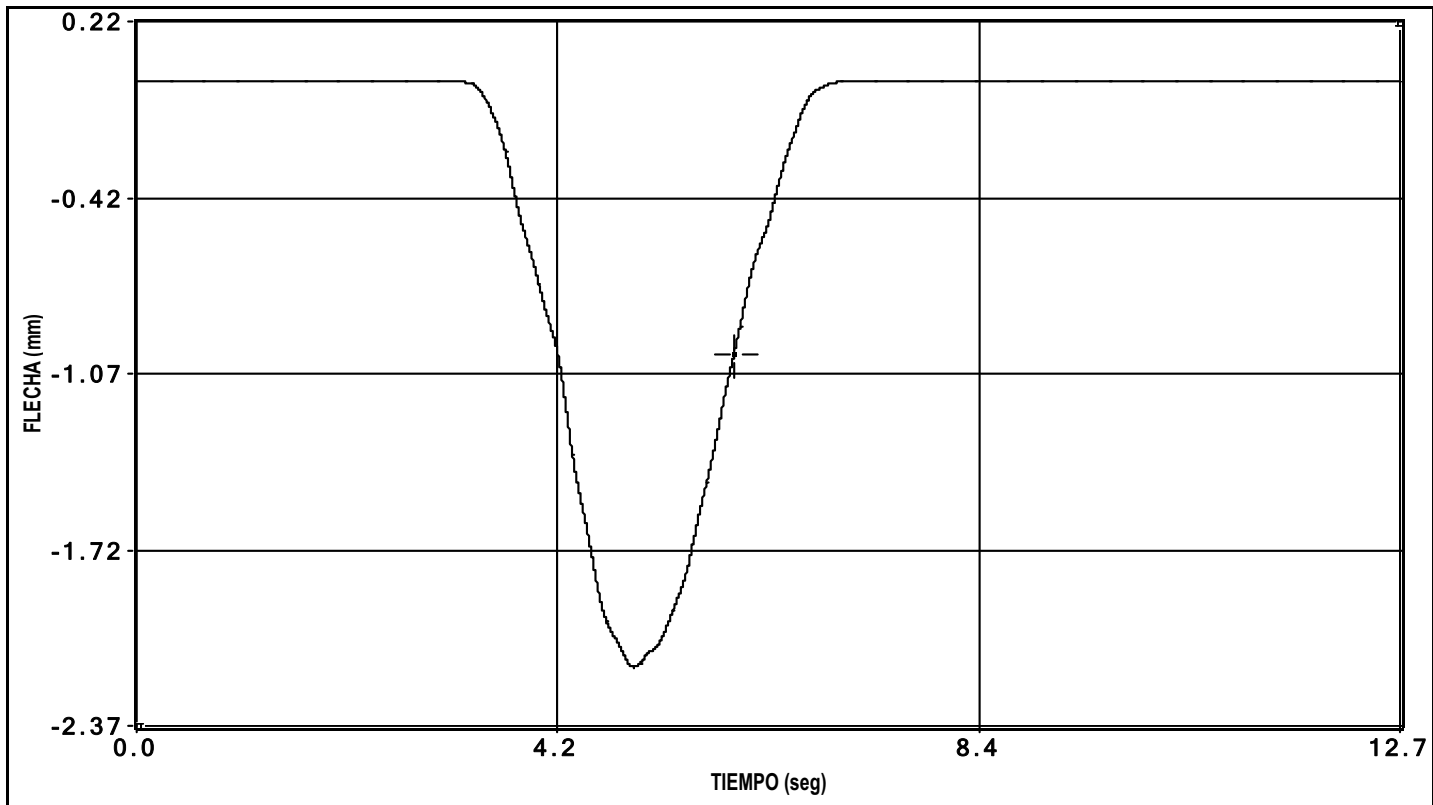


canal 3 flecha

PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I00000003.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:14

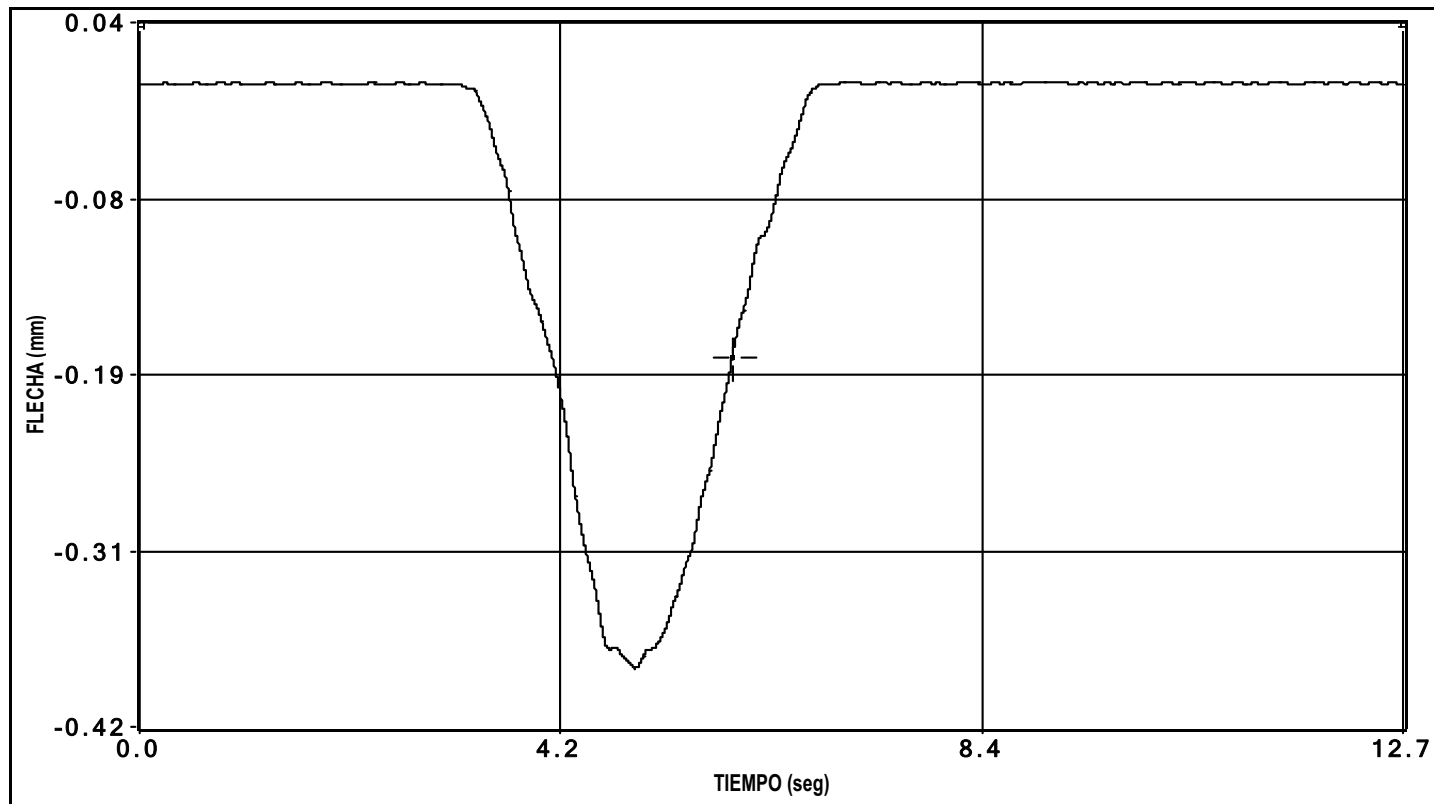


canal 4 flecha

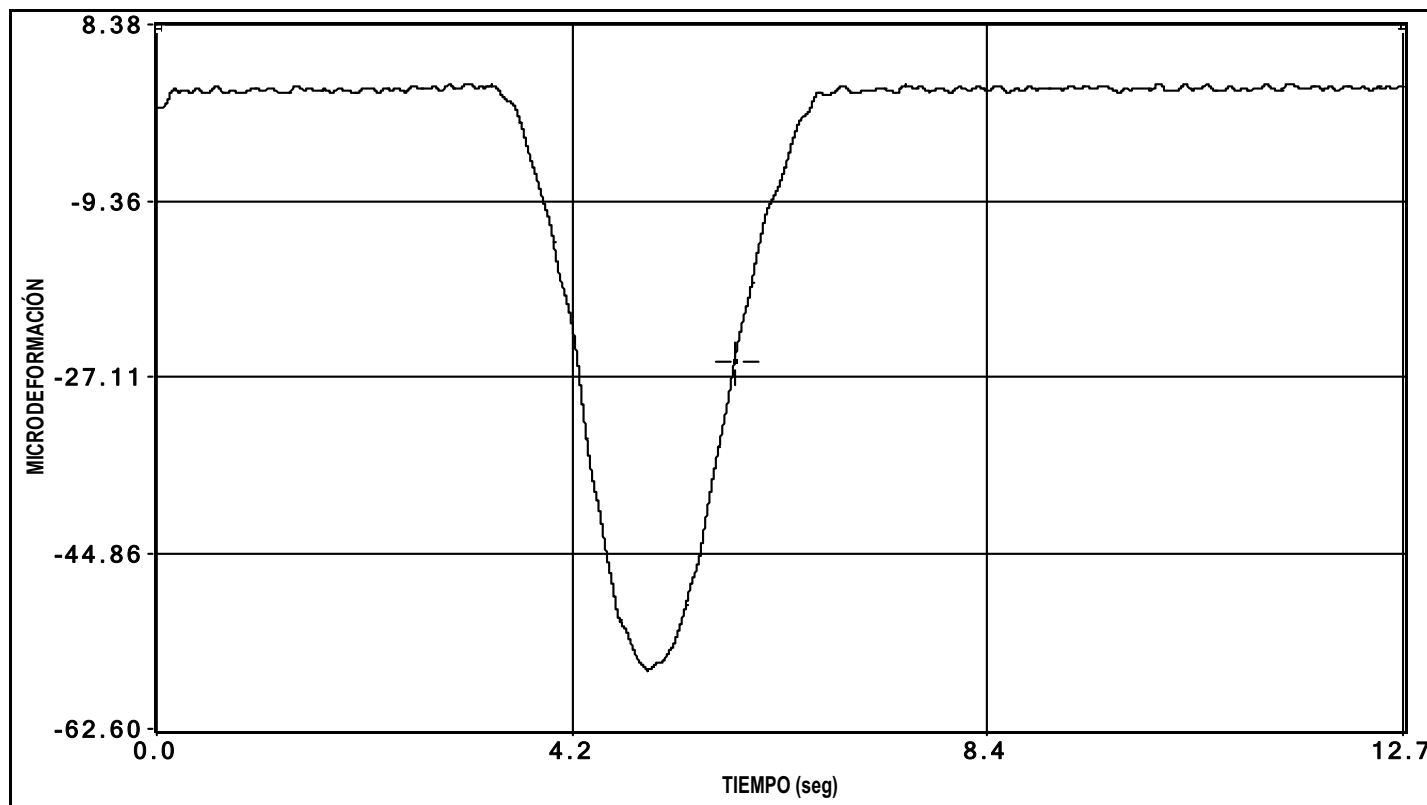


canal 5 flecha

PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I00000003.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:14

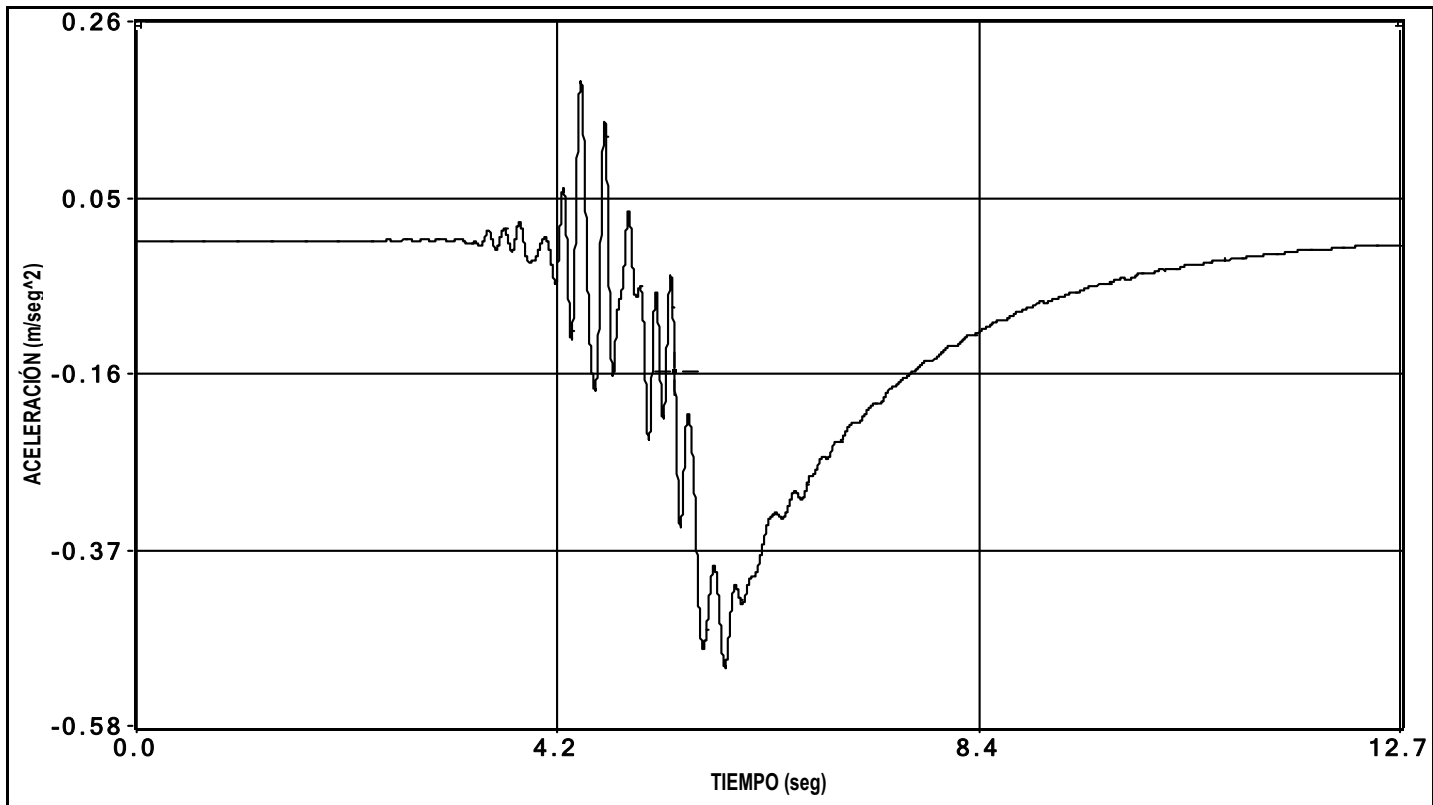


canal 6 flecha



canal 7 deformacion

PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I00000003.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:14



canal 32 aceleracion

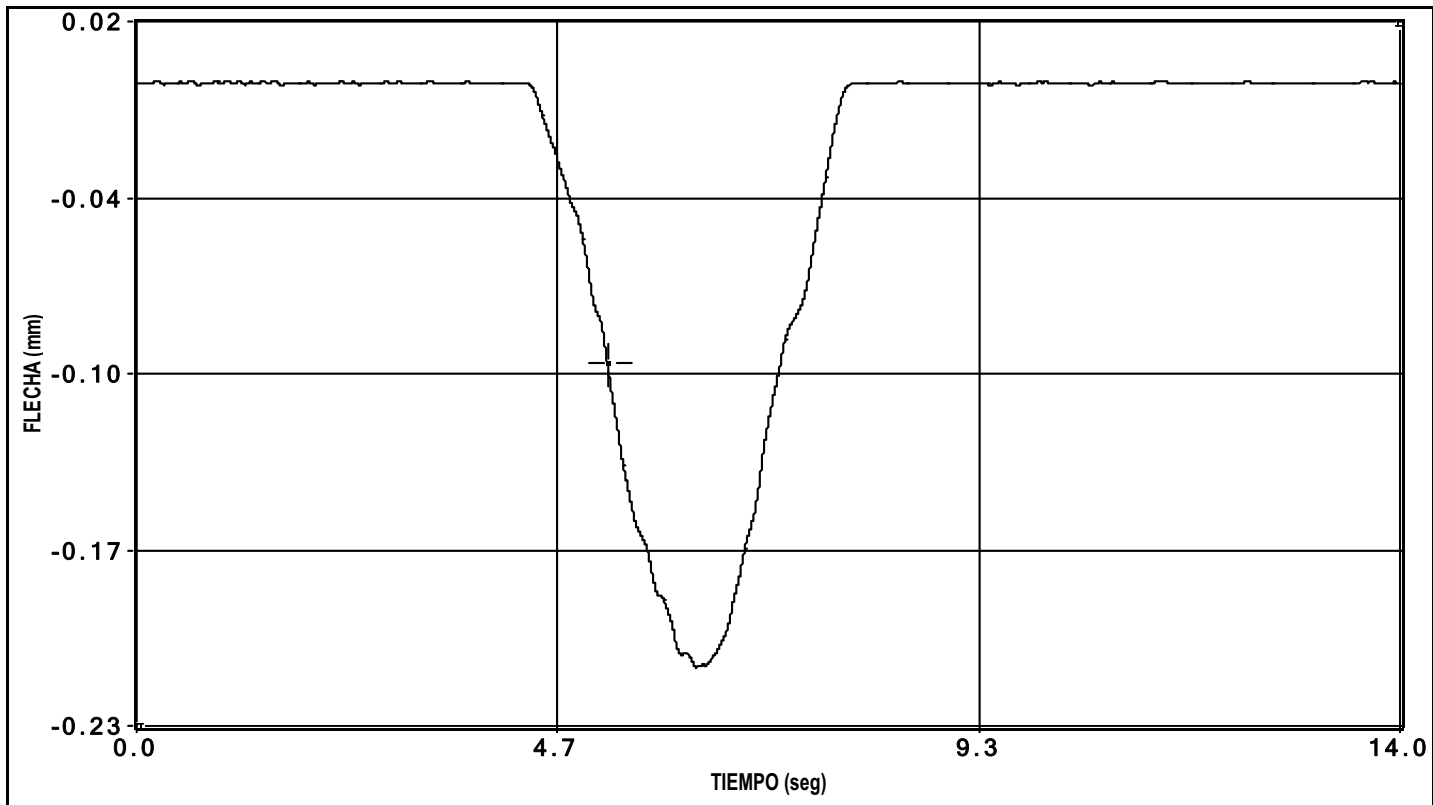


Cliente: A.D.I.F.

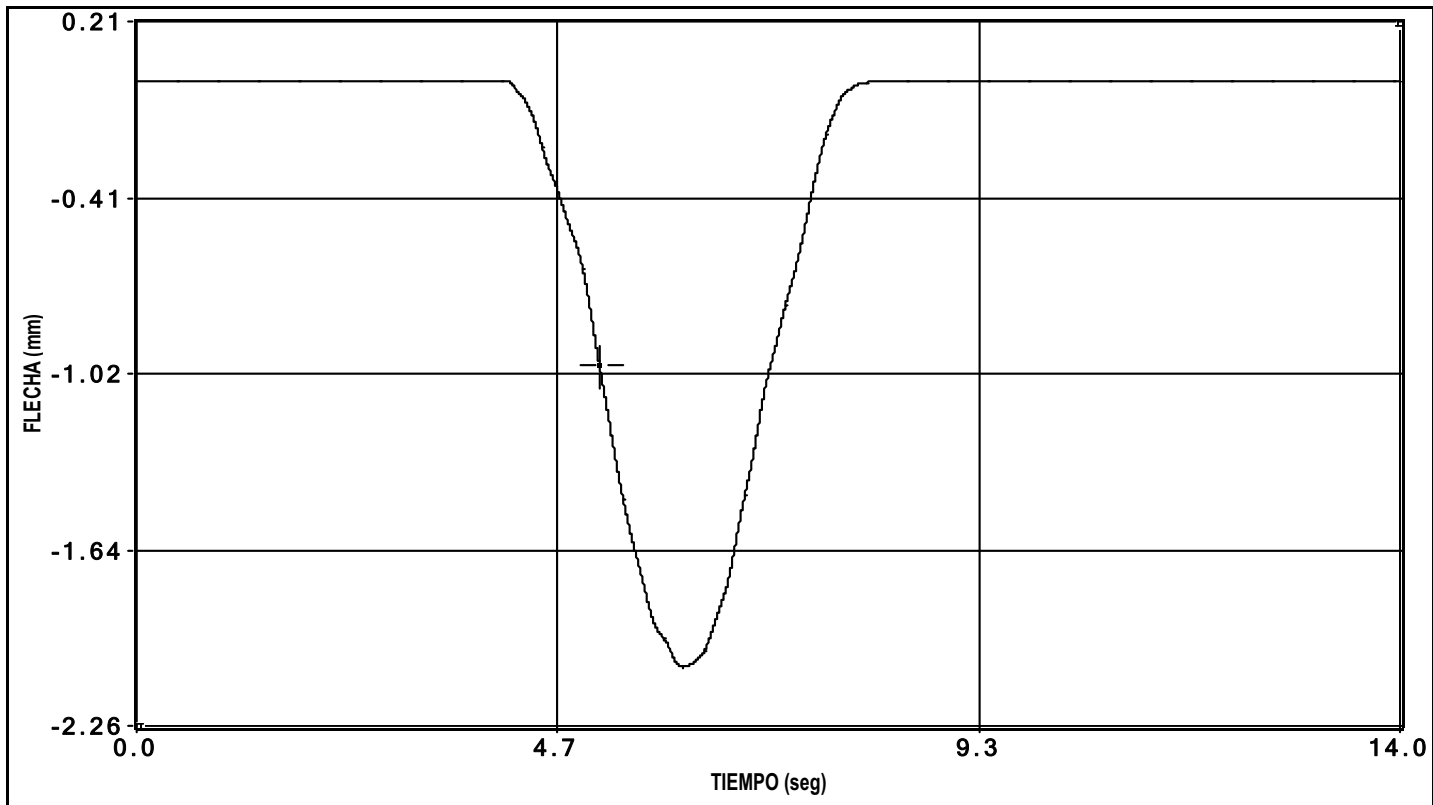
Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10009/CE-1

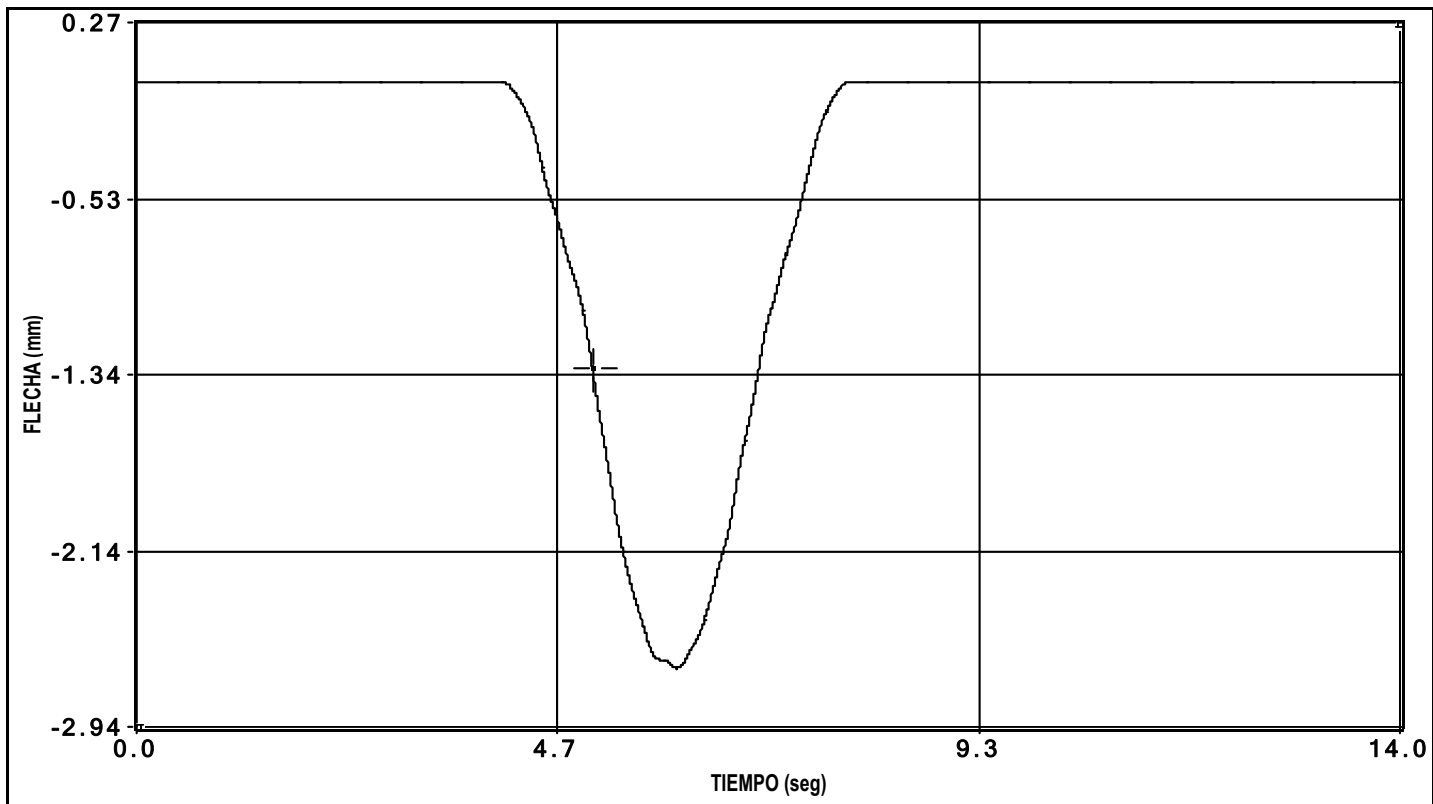
ENSAYO DE FRENADO



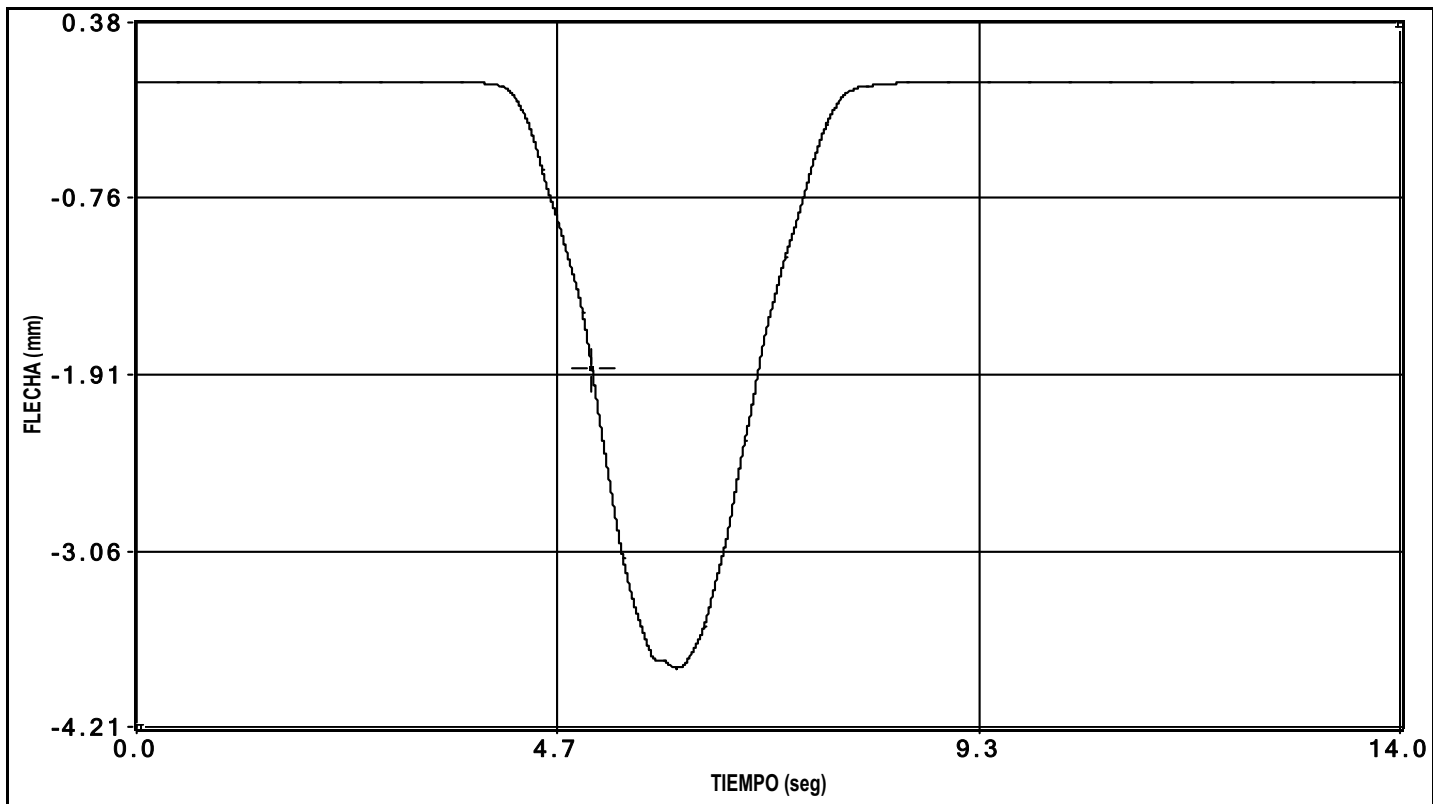
canal 1 flecha



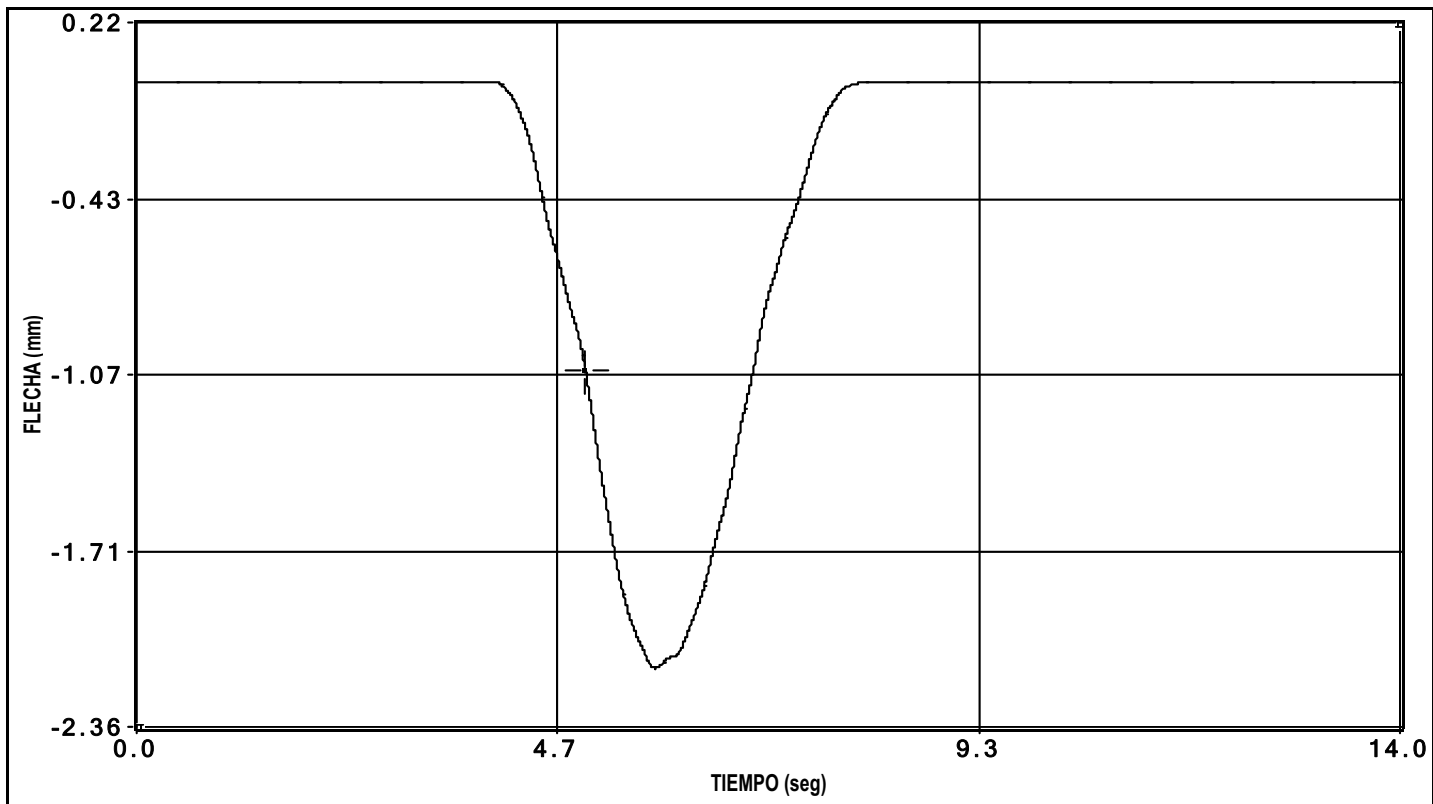
canal 2 flecha



canal 3 flecha

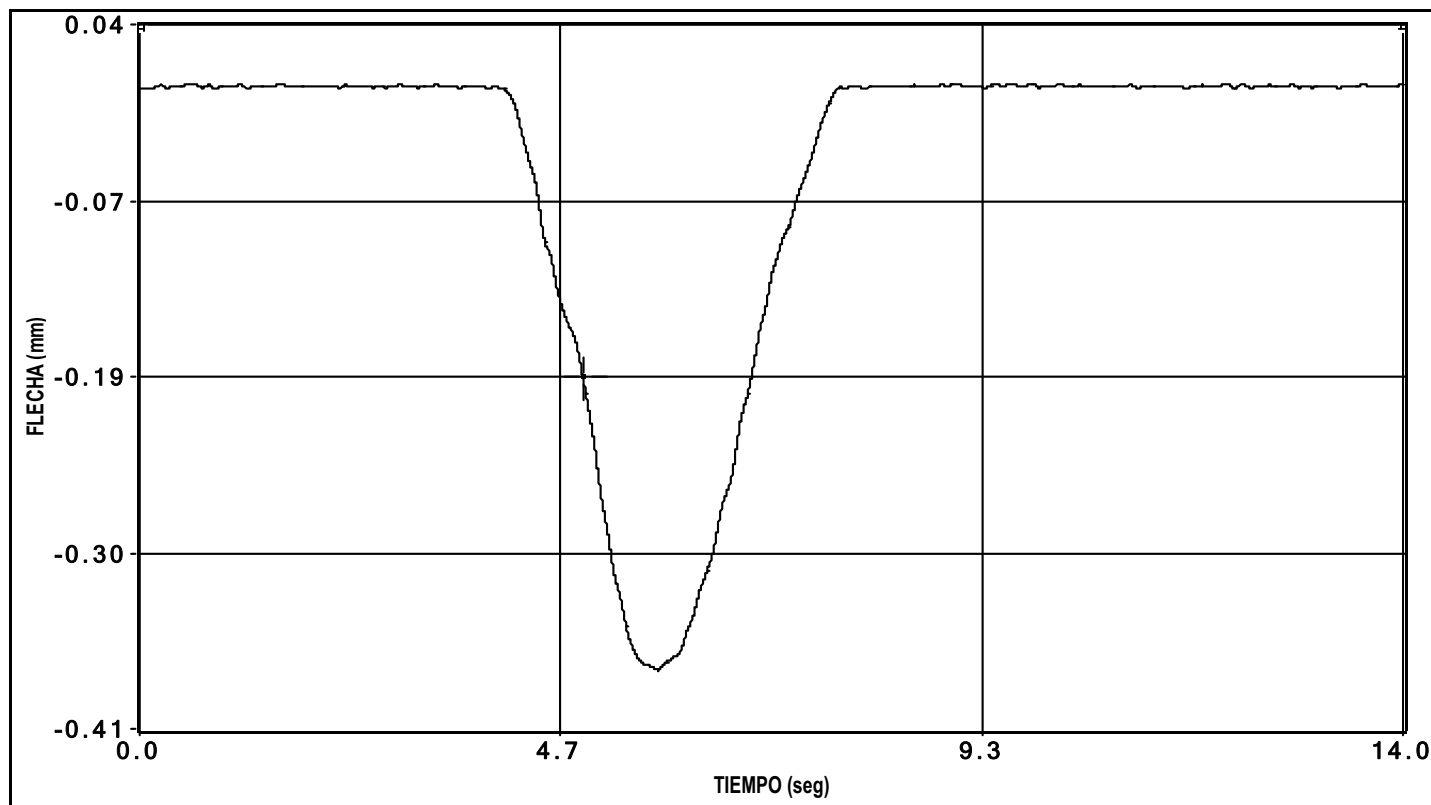


canal 4 flecha

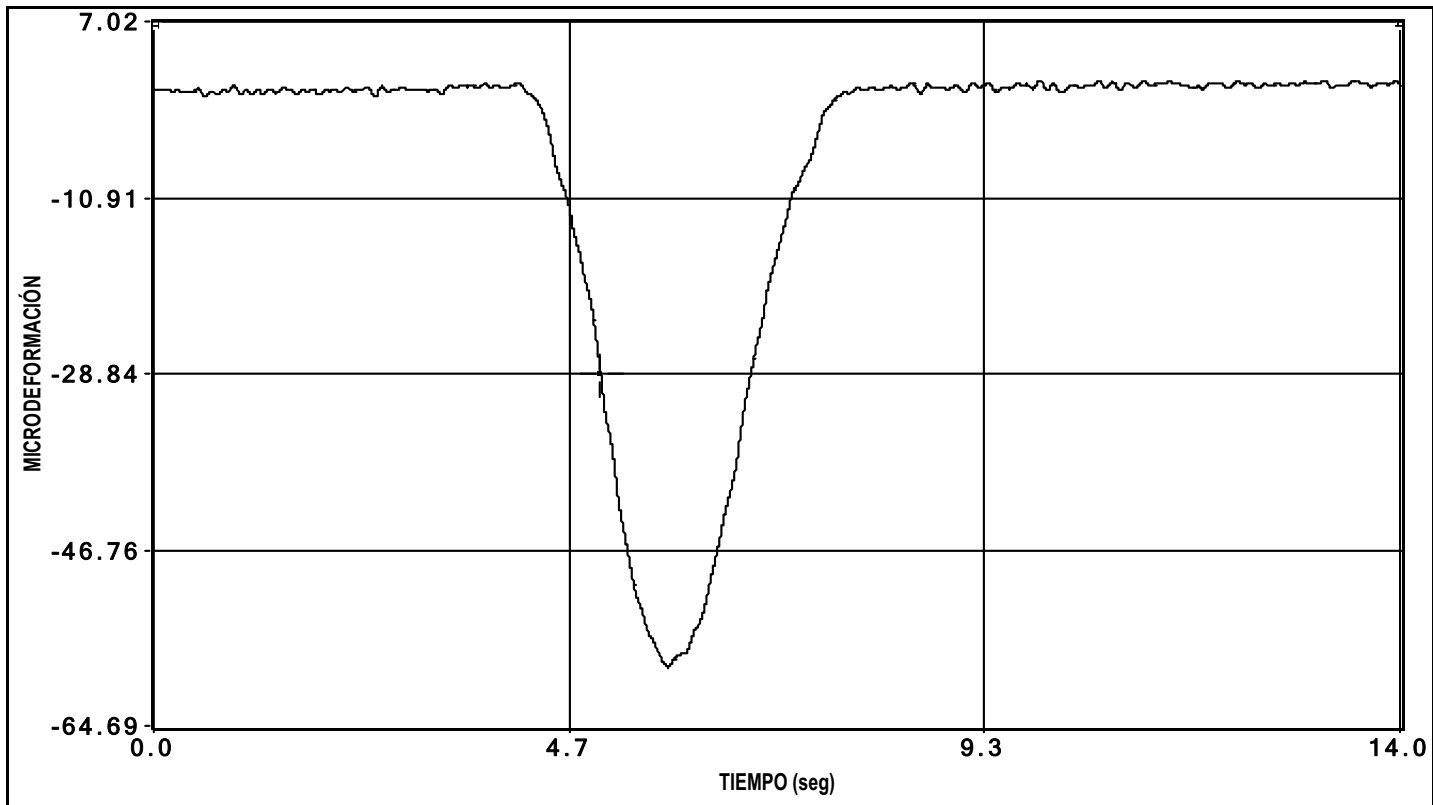


canal 5 flecha

PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALLSERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I00000004.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:14

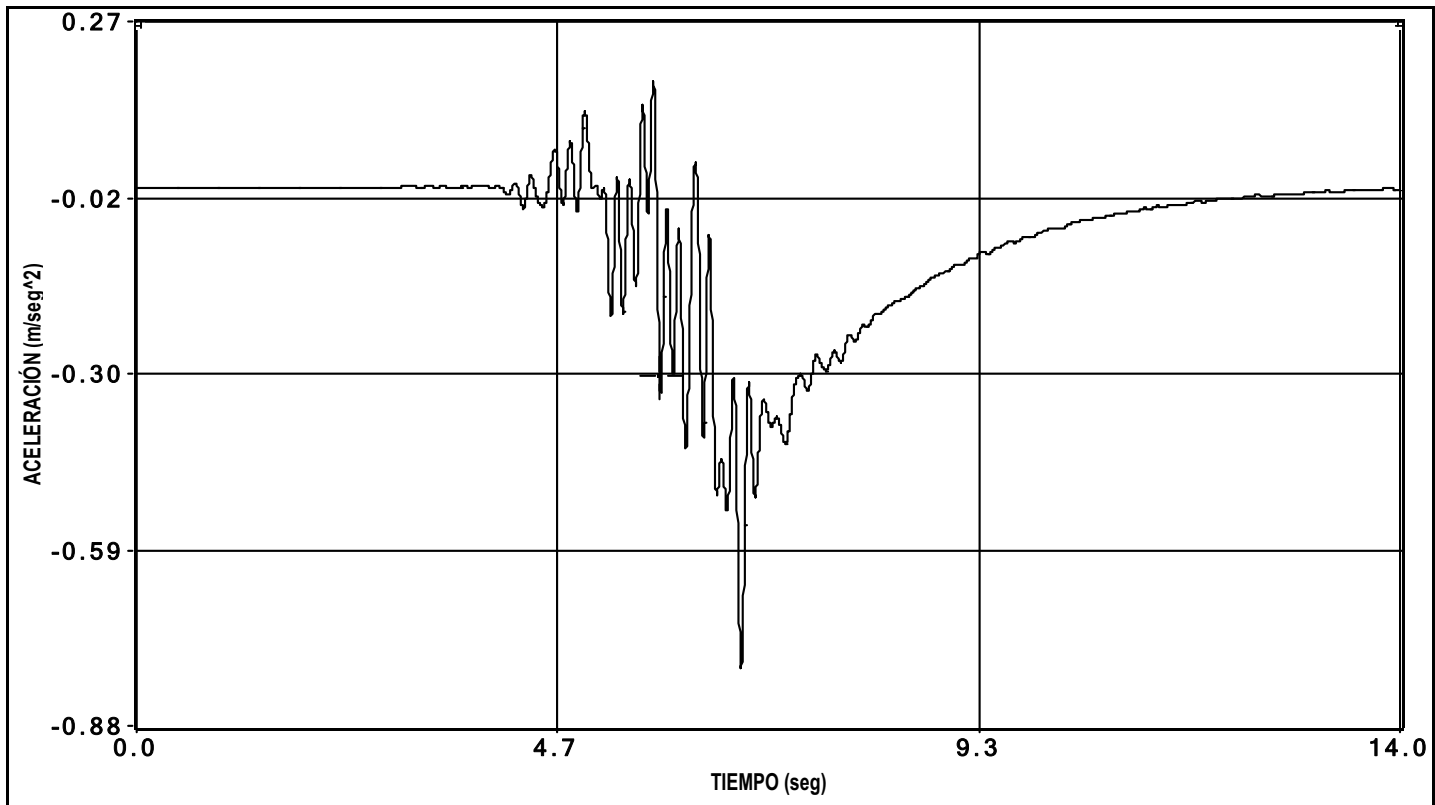


canal 6 flecha



canal 7 deformacion

PRUEBA: I:\GRT\VIADUCTO VALL SERENA (I-OC-10009-CE-1)\Datos\I00000004.bin Fecha de la Prueba: 25/02/2010 Hora de grabación: 12:14

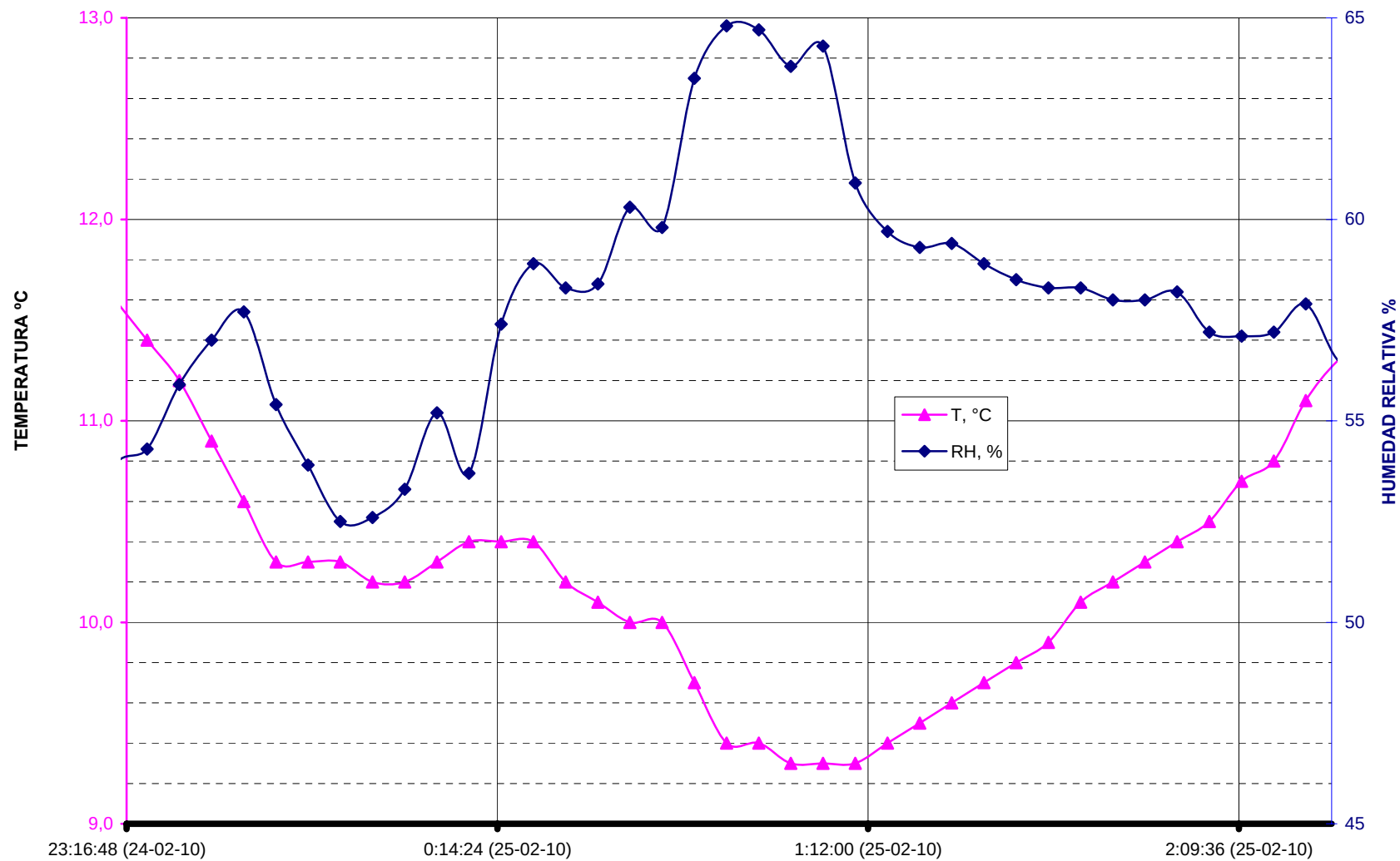


canal 32 aceleracion

GRÁFICOS TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA DURANTE LA PRUEBA DE CARGA DEL VIADUCTO SOBRE RIERA DE VELLSERENA
DE LA L.A.V. DE LEVANTE. TRAMO: BARCELONA-SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-LLINARS DEL
VALLÉS.

I/OC-10009/CE-1



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTACIÓN RELATIVA A LA INSPECCIÓN PRELIMINAR

Fotografía N°1:
Alzado derecho



Fotografía N°2:
Alzado izquierdo



Fotografía N°3:
Estribo 1



Fotografía N°4:
Estribo 2



Fotografía N°5:
Vista desde el estribo 1



Fotografía N°6:
Vista desde el estribo 2



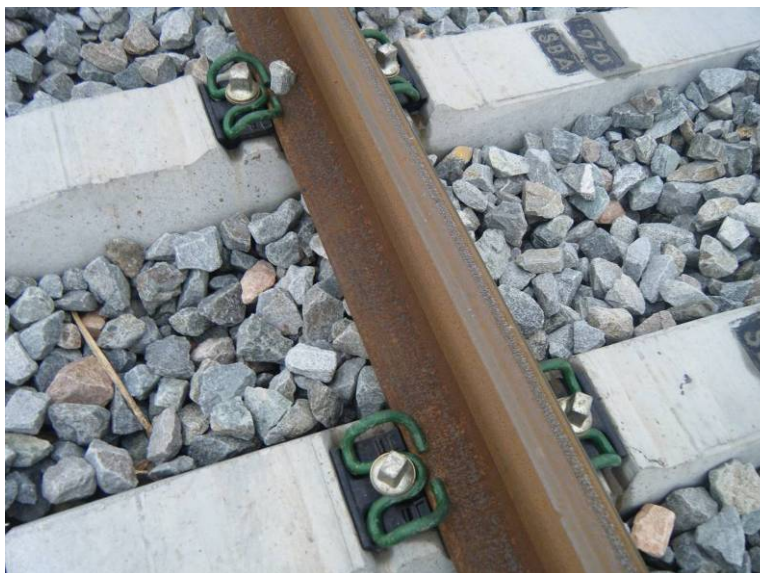
**Fotografía N°7:
Lateral derecho
superestructura**



**Fotografía N°8:
Lateral izquierdo
superestructura**



**Fotografía N°9:
Detalle sujeciones carril**



Fotografía N°10:
Vista material vía



Fotografía N°11:
Detalle del apoyo



Fotografía N°12:
**Humedades y drenaje en el
estribo 2**



Fotografía N°13:
Nido de grava en el muro de
frente del estribo 2



Fotografía N°14:
Desconchón en la viga



Fotografía N°15:
Humedades por la insuficiencia
de longitud del imbornal



DOCUMENTACIÓN RELATIVA A LA PRUEBA DE CARGA

**Fotografía N°1:
Locomotoras empleadas**



**Fotografía N°2:
Ensayo estático**



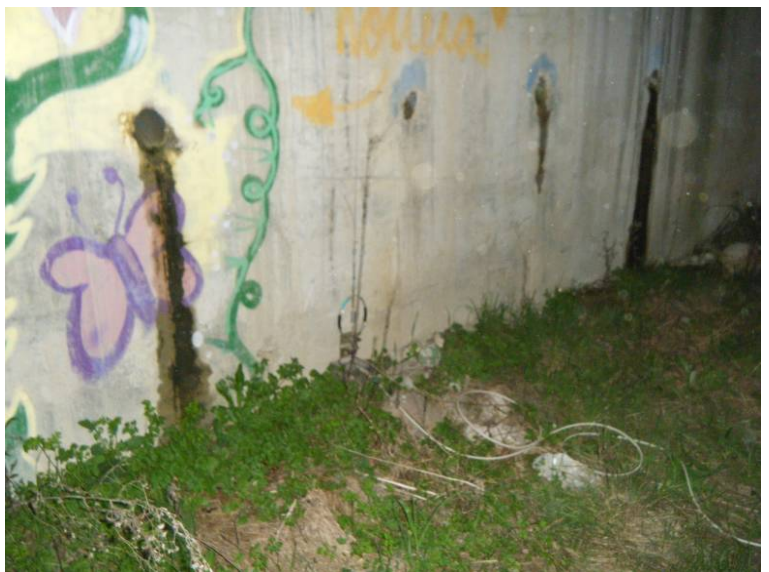
**Fotografía N°3:
Ensayos dinámicos**



**Fotografía N°4:
Detalle del anillo**



**Fotografía N°5:
Anillo en estribo 1**



**Fotografía N°6:
Anillo en estribo 2**



Fotografía N°7:
Anillo en el centro del vano



Fotografía N°8:
Anillo a L/4



Fotografía N°9:
Banda extensométrica en el centro de vano



**Fotografía N°10:
Acelerómetro empleado en la
prueba (B&K)**



**Fotografía N°11:
Equipo informático**



**Fotografía N°12:
Termohigrógrafo**



ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

MODELO A2 DE ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA : Recepción de obra nueva **FECHA DE PRUEBA:** 25/02/2010

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ADMINISTRADOR:	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.)
LÍNEA:	Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa
TRAMO:	La Roca – Riudellots; Subtramo: La Roca del Vallés – Llinars del Vallés
P.K.:	Obra: 406+511; Línea: 661+993
PROVINCIA:	Barcelona
DENOMINACIÓN:	Viaducto de Vallserena
REFERENCIA :	0175VI06
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA:	La estructura objeto de la Prueba de Carga es un Viaducto de un vano de 40 m de longitud de cálculo. La sección transversal del tablero es de hormigón pretensado, simétrica respecto al eje longitudinal y está compuesta por un cajón del que parten dos voladizos superiores. La anchura total del tablero es de 14,00 m. Sobre la losa superior se disponen dos vías de ferrocarril de ancho internacional, muretes guardabalasto, canaletas, barandillas e impostas.

ASISTENTES

NOMBRES	ENTIDAD
Fco. Javier de la Cuerda del Olmo	INTEMAC

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura: entre 9,3°C y 10,4°C	Humedad relativa: entre 58,3% y 64,8%
--	--

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 1				Totales
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO	0				0
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	6				6
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	1				1
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS	1				1
OTROS						

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULA	PESO UNITARIO (t.)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
LOCOMOTORA	LOCOMOTORA	2		120,00	120,00
TOLVA	TOLVA	2		80,00	80,00
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: 49%					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS : Sentido Girona – Barcelona					
HORARIO DE COMIENZO: 00:24 h					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

					Vano	1			
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas		75%				
		Pruebas simplificadas	Deformaciones unitarias		-				
			Flechas		-				
		Dinámica	Frecuencia propia de vibración		110%				
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	En general	Flechas		100%				
		Deformaciones unitarias							
ANOMALÍAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL: Ninguna									
OBSERVACIONES:									
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO:		APTO	X	NO APTO		RESTRICCIONES			

Firma de los Asistentes

Fco. Javier de la Cuerda



ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN	PRINCIPAL	FECHA DE INSPECCIÓN	17/02/2010
---------------------------	-----------	----------------------------	------------

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA	
ADMINISTRADOR	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (A.D.I.F.)
LÍNEA	L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO	LA ROCA DEL VALLÉS-RIUDELLOTS DE LA SELVA (SUBTRAMO: LA ROCA - LLINARS)
P.K.	Obra: 406+511; Línea: 661+993
PROVINCIA	BARCELONA
DENOMINACIÓN	VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA
REFERENCIA	0175VI06
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN	2008

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN			
ENTIDAD	INTEMAC		
INGENIERO RESPONSABLE	FCO. JAVIER DE LA CUERDA DEL OLMO		
DIRECCIÓN	C/ BRONCE Nº 26 y 28. 28850 TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID)		
TELÉFONO	91 675 31 00	FAX	91 677 41 45
	E-MAIL	dlc@intemac.es	

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA							
Nº DE VANOS	1		LUCE DE CADA VANO (m):		40,00		
LONGITUD TOTAL (m):	40,00						
OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA	☒	FF.CC.	☐	CAUCE	☒	
	OTROS	☐			ÁNGULO DE INCIDENCIA (°)		
LÍNEA ELECTRIFICADA	SI	☒	NO	☐			
VÍA	ÚNICA	☐	DOBLE	☒	Nº DE VÍAS:	2	
	SOLDADA	☒	CON JUNTAS	☐			
	ENCARRILADORA	SI	☐	NO	☒		
	CONTRACARRILES	SI	☐	NO	☒		
	APARATOS DE DILATACIÓN	SI	☐	NO	☒		
	RECTA	☒	CURVA A DCHA.	☐	CURVA A IZQ.	☐	
TIPOLOGÍA DE PUENTE	METÁLICO	☐					
	FÁBRICA	☐					
	HORMIGÓN	☒	TRAMOS EN ARCO		☐		
	OTROS	☐	TRAMOS RECTOS		☒		
TIPO DE MATERIAL	ESTRIBOS	HORMIGÓN	☒	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐
	PILAS	HORMIGÓN	☐	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐
	ARCOS	HORMIGÓN	☐	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐
	TABLERO	HORMIGÓN	☒	LOSA	☐	VIGAS	☐
		METÁLICO	☐	VIGAS ALMA LLENA	☐	CELOSIA	☐
					METÁLICAS	☐	
						METÁLICAS	☐
						CAJÓN	☒

DAÑOS DE CLASE 1						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE DAÑOS	LOCALIZADO O GENERALIZADO	PLAZO DE REPARACIÓN (meses)	LIMITACIÓN DE CIRCULACIÓN	REQUIERE INSPECCIÓN ESPECIAL	
A ESTRIBO nº	A GOLPES, ROTURAS	L	6	A VELOCIDAD	SI	
B PILA nº	B FISURAS, GRIETAS		12	B CARGAS		
C ARCO nº	C DESCALCES EN CIMENTACIONES	G DAÑOS DETECTADOS:	24	C GÁLIBO	NO	
D TABLERO METÁLICO nº	D DESPLOMES, BASCULAMIENTOS		36	D SEÑALIZAR		
E TABLERO DE HORMIGÓN nº	E OXIDACIONES, CORROSIONES					
F VÍA I, II, ...	F ASIENTOS, DESNIVELACIONES					
G OTROS	G OTROS					

EVALUACIÓN GLOBAL DE DAÑOS RESPECTO A LA INSPECCIÓN ANTERIOR		
SIN EVOLUCIÓN	☐	POCO IMPORTANTE
	☐	IMPORTANTE
	☐	☐

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN	
FAVORABLE	☒
DESFAVORABLE (CON DAÑOS DE CLASE 1)	☐

Firma del Inspector




FCO. JAVIER DE LA CUERDA DEL OLMO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	01VI07_Viaducto de Vallserena	
P.K. INICIAL	-	
P.K. FINAL	-	
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)	▼
SUBTRAMO	1. LA ROCA - LLINARS	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	17/02/2010	
OBSERVACIONES	P.K.medio: 406+511 (Obra); 6+512 (Tramo).	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01VI07_Viaducto de Vallserena
17/02/2010

DATOS GENERALES

NOMBRE	Viaducto de Vallfornera
TIPOLOGÍA GENERAL	TABLERO EN CAJÓN ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA ▼
Nº DE VÍAS	2
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	ARROYO ▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA ▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO	
OBSERVACIONES	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01VI07_Viaducto de Vallserena

17/02/2010

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	40,00		
Nº DE VANOS	1		
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	40,00		
LUZ DE CADA VANO (m)	40,00		
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	5,30		
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	-		
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-		
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-		
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	-		
GÁLIBO INFERIOR (m)	3,30		
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00		
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	2,64		
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO			
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)			
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼	
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)			
GÁLIBO IZQUIERDO (m)			
GÁLIBO DERECHO (m)			
ENTREVÍA (m)	4,700		
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		R (recto)	▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)			
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)			
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)			

OBSERVACIONES

**INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA**

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01VI07_Viaducto de Vallserena
17/02/2010

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

TABLERO EN CAJÓN

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

ESTRUCTURA CONTINUA

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN PRETENSADO

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

MUROS FRONTAL Y EN VUELTAS

MATERIAL BASE EN ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS

NO EXISTE

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS

ENCEPADO Y PILOTES

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS

SECCIÓN DE PILAS

TAJAMARES

MATERIAL BASE EN PILAS

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO

TIPO POT

JUNTAS DE DILATACIÓN

AMBOS ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

MURETES GUARDABALASTO Y CUBREJUNTAS

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

NO EXISTEN

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01VI07_Viaducto de Vallserena
17/02/2010

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

Punzonado bajo apoyos	0: No existen defectos	▼
Daños en unión frente y laterales	0: No existen defectos	▼
Juntas degradadas	0: No existen defectos	▼
Golpes y roturas	0: No existen defectos	▼
Fisuras y grietas	0: No existen defectos	▼
Coqueras y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos		▼
Asentamientos	0: No existen defectos	▼
Descalces	0: No existen defectos	▼
Socavaciones	0: No existen defectos	▼
Depósitos en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en espaldón	0: No existen defectos	▼
Balasto encastrado	0: No existen defectos	▼
Daños en protección de pie de estribos		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

Observamos pintadas en ambos estribos.

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

1: Defectos con incidencia en la estética

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01VI07_Viaducto de Vallserena
17/02/2010

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales	0: No existen defectos	▼
Juntas degradadas		▼
Golpes y roturas	0: No existen defectos	▼
Fisuras y grietas	0: No existen defectos	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen defectos	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen defectos	▼
Asentamientos	0: No existen defectos	▼
Descalces	0: No existen defectos	▼
Socavaciones	0: No existen defectos	▼
Depósitos en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en protección de pie de estribos	0: No existen defectos	▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼

OBSERVACIONES ALETAS

Hemos observado pintadas en la aleta izquierda del estribo de entrada.

ESTADO GENERAL ALETAS

1: Defectos con incidencia en la estética



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01VI07_Viaducto de Vallserena
17/02/2010

ESTADO ACTUAL PILAS

Punzonado bajo apoyos	▼
Daños en unión frente y laterales	▼
Juntas degradadas	▼
Golpes y roturas	▼
Fisuras y grietas	▼
Coqueras y nidos de grava	▼
Meteorización y degradación	▼
Desprendimientos	▼
Carbonatación y desagregación	▼
Armaduras vistas someras	▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	▼
Abombamientos	▼
Desplomes o basculamientos	▼
Asentamientos	▼
Descalces	▼
Socavaciones	▼
Depósitos en coronación	▼
Daños en coronación	▼
Daños en cimentaciones vistas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼
OBSERVACIONES PILAS	
ESTADO GENERAL PILAS	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01VI07_Viaducto de Vallserena
17/02/2010

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento	0: No existen	▼
Corrosión	0: No existen	▼
Suciedad y aterramiento	0: No existen	▼
Bloqueo o encastramiento	0: No existen	▼
Desplazamiento o deslizamiento	0: No existen	▼
Aplastamiento	0: No existen	▼
Reglaje incorrecto	0: No existen	▼
Desnivelaciones	0: No existen	▼
Falta de contacto	0: No existen	▼
Cunas de apoyo deterioradas	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

0: No existen ▼



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01VI07_Viaducto de Vallserena
17/02/2010

<u>ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>		
Pintura envejecida y desprendida	0: No existen	▼
Oxidación superficial	0: No existen	▼
Corrosiones locales activas	0: No existen	▼
Entalladuras y pérdidas de sección		▼
Elementos metálicos deformados o rotos		▼
Tornillos flojos o faltan		▼
Soldaduras fisuradas		▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas		▼
Fisuras y grietas transversales clave		▼
Fisuras y grietas transversales riñones		▼
Fisuras y grietas transversales arranques		▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos		▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos		▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda		▼
Fisuras y grietas longitudinales losas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales losas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas verticales losas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas		▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma		▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas		▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales alma vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior		▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior		▼
Fisuras y daños en testeros		▼
Golpes y roturas	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen	▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos	0: No existen	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Desagües obturados	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen	▼
Juntas longitudinales degradadas		▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS		
ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS	1: Defectos con incidencia en la estética	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01VI07_Viaducto de Vallserena
17/02/2010

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	0: No existen	▼
Drenaje longitudinal	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Drenaje transversal		▼
Muretes guardabalasto	0: No existen	▼
Juntas de dilatación		▼
Juntas de longitudinales		▼
Conducciones y canaletas	0: No existen	▼
Anclajes de postes	0: No existen	▼
Barandillas	0: No existen	▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

2: Defectos con riesgo de evolución patológica



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01VI07_Viaducto de Vallserena
17/02/2010

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

OBSERVACIONES

2: Defectos con riesgo de evolución patológica ▼

1: Defectos con incidencia en la estética

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen

1: Defectos con incidencia en la estética

2: Defectos con riesgo de evolución patológica

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura) 01VI07_Viaducto de Vallserena
FECHA DE LA INSPECCIÓN 17/02/2010

<u>IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS</u>		<u>NOMBRE ARCHIVO</u>
FOTOGRAFÍA Nº 1	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 2	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 3	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 4	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 5	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 6	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 7	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 8	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 9	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 10	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 11	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 12	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 13	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 14	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15	▼	
FOTOGRAFÍA Nº 16	▼	
OBSERVACIONES		

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

**Batimetría de la estructura de la línea de alta velocidad
Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa.
Tramo La Roca de Vallés – Llinars del Vallés**

Viaducto Riera de Vallserena

Junio de 2010



Vista desde lado vía 2



Estribo lado Francia

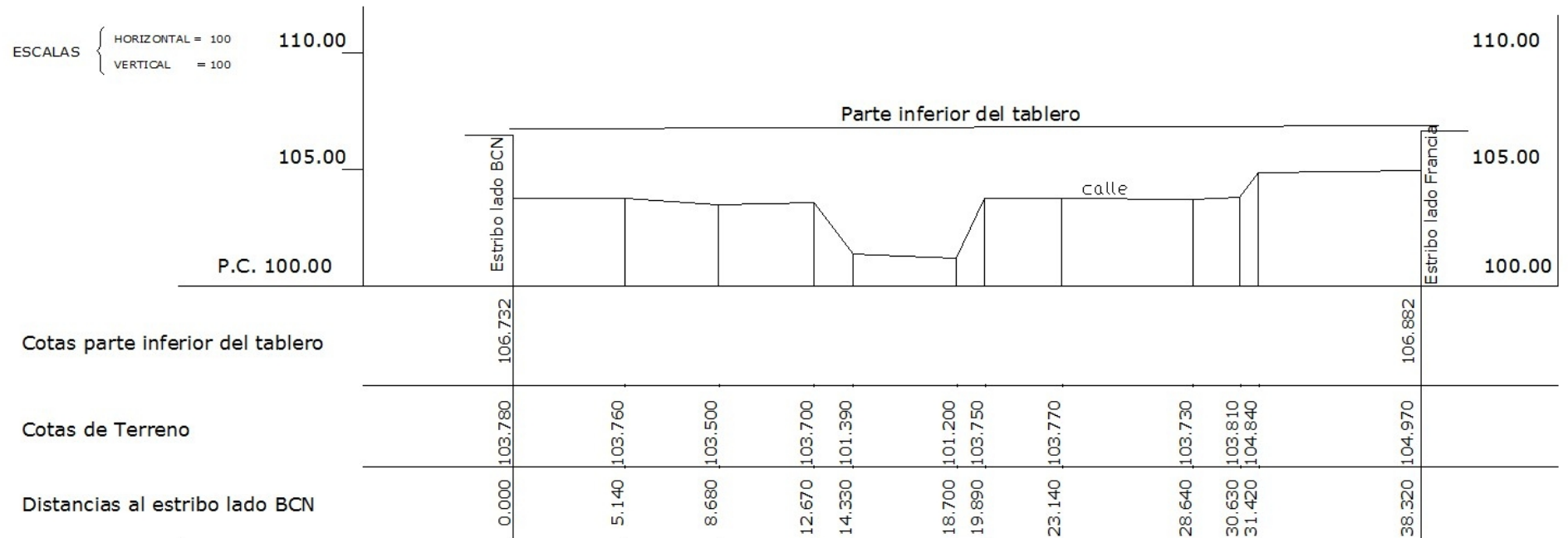


Estribo lado Barcelona

La estructura posee un solo vano con una longitud de tablero de 40 m y salva un camino y un cauce de agua. Se realizó un perfil a cada lado del viaducto.

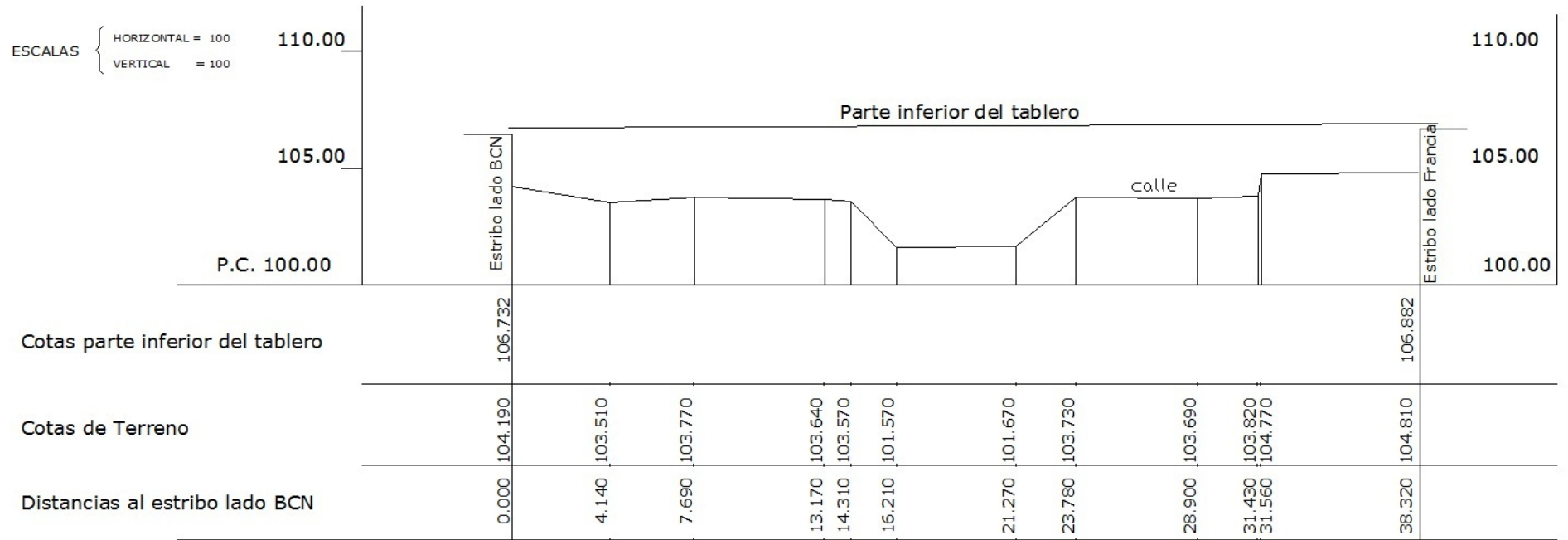
VIADUCTO DE VALLSERENA

Lado vía 1



VIADUCTO DE VALLSERENA

Lado vía 2



**Construcción de la infraestructura y posterior medición
para el control de movimientos por medios topográficos
de las estructuras de la línea de alta velocidad
Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa.**

Tramo: La Roca del Vallés - Llinars del Vallés.

Viaducto Riera de Vallserena

Junio de 2010

MEMORIA

ÍNDICE

- 1. Criterios para la implantación del sistema.**
- 2. Descripción de los elementos implantados para el control.**
- 3. Instrumental utilizado y método de trabajo:**
 - 3.1. Planimetría**
 - 3.2. Nivelación**
- 4. Viaducto y su ubicación.**
- 5. Descripción de la infraestructura de control.**
- 6. Observación y cálculos:**
 - 6.1. Planimétrica.**
 - 6.2. Altimétrica.**

1. Criterios para la implantación del sistema.

Con el objeto de controlar posibles movimientos en las estructuras se diseña una red de pilares fijos de observación y de bases de nivelación que se situarán, de acuerdo con el criterio acordado, dentro de los terrenos de Adif, ya sea bajo el tablero o dentro de las vallas.

A continuación se enumeran los criterios que deben cumplir las estructuras objeto de control topográfico, así como las características y puntos de control necesarios para cada caso:

- Estructuras que salven cauces de ríos, arroyos, ramblas o vías de comunicación: se controlará el vano o vanos que salvan el obstáculo, los vanos adyacentes y ambos estribos.
- Estructuras hiperestáticas de gran longitud (n° de vanos ≥ 5): en este caso, se ha establecido como criterio el control de varios grupos de vanos a lo largo del puente con el fin de tener un muestreo representativo del comportamiento de la estructura, así como el seguimiento en ambos estribos.
- Estructuras singulares: Se llevará a cabo el control topográfico en los elementos principales del puente, tales como pilas, estribos y arcos.
- Estructuras con pilas con una altura superior a los 20 metros.

De este modo se controlarán, como mínimo, el 50 % de todas las pilas de cada estructura y también a ambos estribos.

1.1 Control planimétrico:

El número de pilares será objeto de un cuidadoso estudio para implantar una red que mejor se adapte a cada estructura y tendrá al menos dos, que deberán ser visibles entre sí, desde los que deberán verse la mayor cantidad de señales de puntería. Por lo tanto la ubicación de las dianas deberá hacerse con relación al proyecto definitivo de distribución de bases. El número de puntos de control en cada estructura dependerá de la tipología de pilas:

- En estructuras con pilas de fuste único se instalará para cada pila una señal de puntería en coronación o cabeza de pila y para pilas con una altura superior a 20 metros, otra señal en pie de pila, a una altura tal que no sea directamente accesible.
- En estructuras con pilas de fuste múltiple se controlará cada fuste extremo, en los mismos puntos que se indican en el caso de pilas de fuste único.

En los estribos se dispondrá de una señal en ambos lados del alzado frontal.

1.2. Control altimétrico:

Para el control altimétrico de la estructura es de fundamental importancia partir de bases de nivelación que no sufran alteraciones en su posición, fijándolas en lugares que no tengan influencia de los movimientos de la estructura ni de los terraplenes que en la mayoría de los casos la continúan.

Al colocar los clavos de nivelación sobre el tablero, que es sin duda lo más indicado para el control, se debe resolver dónde colocar los puntos fijos y que se puedan vincular entre sí de manera simple. En el caso de encontrar por ejemplo roca a una distancia razonable de la estructura donde enclavar la base, no habrá que buscar otra solución.

Pero si lo que antecede y continúa de la estructura es terraplén, lo más probable es que tenga movimientos, haciéndolo inadecuado como referencia fija. Colocar la base en la parte inferior, fuera del terraplén, conlleva el problema de trasladar la cota hasta arriba del tablero. Esto puede resultar muy engorroso y hasta imposible en algunos lugares, además de introducir errores que resultan inaceptables para los resultados esperados.

Lo que se propone es colocar la base de nivelación en la parte inferior, cerca del estribo, y en dicho estribo colocar un clavo de nivelación horizontal. Sobre la estructura colocar otro clavo, coincidiendo lo más posible con la vertical que pasa por el inferior. De esta manera ambos clavos mantendrán la diferencia de altura inalterada ya que están fijados a una misma estructura de hormigón y no será necesario conocer la medida que los separa.

El proceso de medición sería entonces, partir de la base y medir el clavo horizontal. Luego darle al clavo sobre el tablero una cota arbitraria y a partir de éste hacer la nivelación del resto. En controles futuros sólo habrá que verificar si ha habido movimiento relativo entre la base y el clavo inferior. Si se encuentra alguna diferencia, se le aplicará la misma al clavo sobre el tablero y con este nuevo valor se verificará el resto de los clavos.

Es importante que se coloquen dos bases en cada extremo y también dos clavos horizontales a cada lado del estribo para tener control entre ambas bases y detectar si alguna ha sido movida.

El número de puntos de control en cada estructura dependerá, al igual que en la planimetría, del tipo de pilas:

- En estructuras con pilas de fuste único se instalará en coronación, para cada pila, un clavo para nivelación en un lateral de la plataforma.

- En estructuras con pilas de fuste múltiple se instalará en coronación, y para cada pila extrema, un clavo para nivelación en cada lateral de la plataforma.
- En estribos se dispondrán en todos los casos dos clavos para nivelación, uno en cada lateral.

Las bases de nivelación se fijarán a una zapata de hormigón, dos en cada extremo de la estructura. Se emplazarán siempre en terrenos de ADIF y en lo posible en lugares en los que no se corra el riesgo de que sufran alteraciones, manipulación o vandalismo.

2. Descripción de los elementos implantados para el control.

- 2.1. Pilares de observación
- 2.2. Bases de nivelación.
- 2.3. Clavos de nivelación.
- 2.4. Placas de puntería. (dianas)

2.1. Pilares de observación

Están contruidos de hormigón en masa con una base de 1,50 por 1,50 metros y 0,30 de altura; en el centro una columna armada de 315 milímetros de diámetro y un metro de altura se alza sobre la base. Para esto se utiliza un tubo de PVC de 1,20 metros que queda empotrado a la base. En el interior lleva una armadura de 4 hierros de 10mm con cercos del 8 cada 25 cm. En la base se coloca un mallazo de 25 por 25 cm en la parte inferior.

En la parte superior de la columna se ancla el centrado forzoso que consiste en una placa circular de acero inoxidable de 170 milímetros de diámetro y 10 de espesor; en el centro lleva soldado un tornillo de acero inoxidable con rosca Whitworth de paso de 5/8", donde se fija directamente la base nivelante del instrumento de medición o el prisma reflectante.

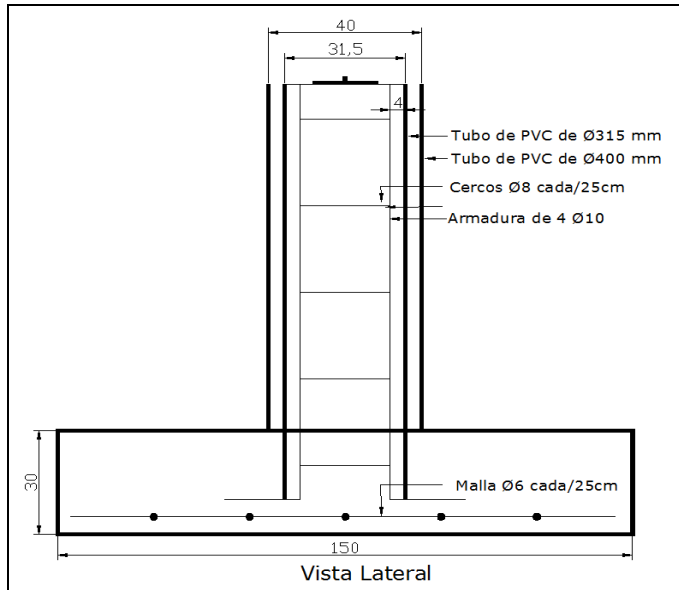
Esta placa se fija por medio de tres anclajes al hormigón del pilar y para su protección se coloca una tapa, también de acero inoxidable, fijada a la base mediante un pasador sujeto la vástago central y un candado de cierre.

Como protección del pilar se coloca un tubo exterior de PVC de 400 milímetros de diámetro separados del central por medio de tiras de poliestireno y poliuretano expandido.

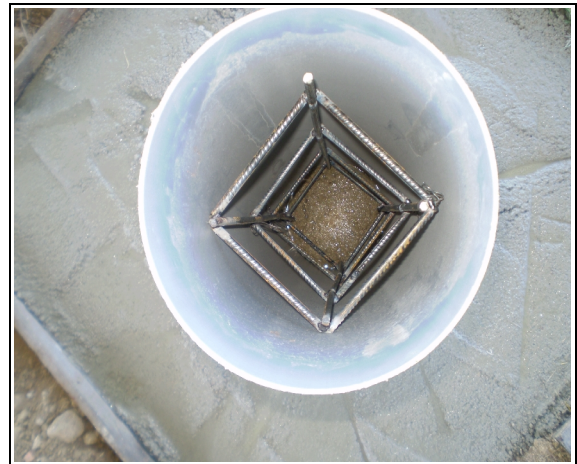
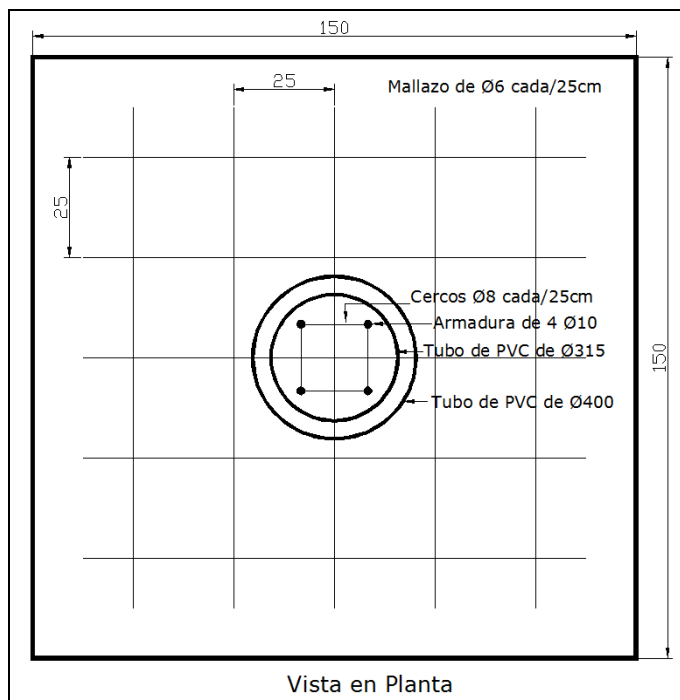
Para una mayor estabilidad del hito se construyen dentro de pozos excavados de la misma dimensión de la base, de tal manera que quedan enterradas y sólo el pilar sobresale.

La altura del pilar por sobre la zapata es de aproximadamente un metro dependiendo del tipo de terreno y la cantidad de hormigón utilizado.

Documento gráfico descriptivo: Pilar de observación.



Para una mayor estabilidad la zapata de hormigón se construye totalmente enterrada.



En el interior lleva una armadura de 4 hierros de 10mm con cercos del 8 cada 25 cm

Documento gráfico descriptivo: Pilar de observación.



CENTRADO FORZOSO INOX.



TAPA DE ACERO INOXIDABLE



Tubo exterior de PVC de 400 milímetros de diámetro separados del central por medio de poliuretano expandido

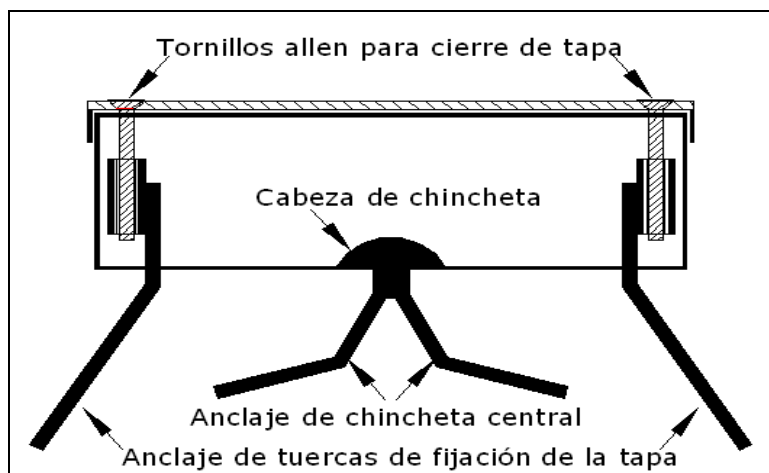


2.2. Base de nivelación

La base de nivelación está formada por una arqueta cilíndrica de acero inoxidable, de diámetro exterior 160 mm y 50 mm de altura. En su interior, en el centro, lleva un clavo de acero inoxidable tipo chincheta con dos anclajes que se empotran en el hormigón. La arqueta está provista de una tapa del mismo material, que se fija mediante tornillos tipo allen.

Para efectuar las lecturas, se desenrosca la tapa y la mira de nivelación se apoya en la cabeza semiesférica del clavo de la base.

Documento gráfico descriptivo: Bases de nivelación.



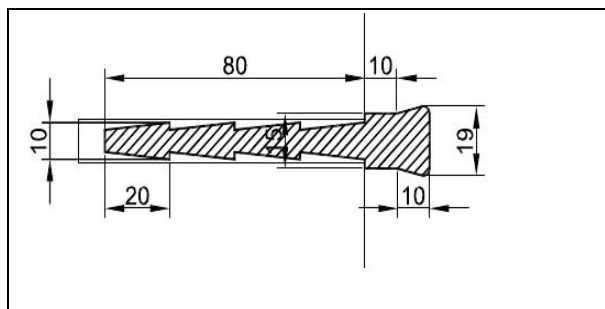
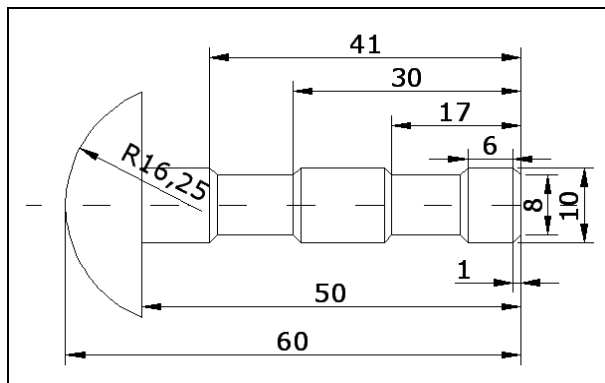
La base se fija en zapata de hormigón emplazada en terreno lo más estable posible y siempre dentro de los límites de propiedad de ADIF.

2.3. Clavos de nivelación

Hay dos tipos, ambos de acero inoxidable. Uno posee un vástago de 10 mm de diámetro y una cabeza semiesférica de 30 mm de diámetro; la longitud total es de 60 mm. Se empotran sobre el tablero del viaducto.

El otro tipo es para colocar horizontalmente en los estribos; tiene un diámetro de 20 mm y 90 mm de largo con escotaduras para su mejor fijación. Se fijan al hormigón con resinas de alta resistencia.

Documento gráfico descriptivo: Clavos de nivelación.



2.4. Placas o señales de puntería

Las señales de puntería se instalan en los puntos de la estructura que se quieren controlar y deben ofrecer una buena visualización para facilitar la puntería y además resistir las condiciones ambientales sin deterioro.

Consisten en unas dianas reflectantes autoadesivas de 60 por 60 milímetros, montadas sobre una base de acero inoxidable de 70 por 80 milímetros por 2 de espesor.

Se fijan por medio de dos tornillos también de acero inoxidable a tacos expansivos colocados en perforaciones hechas en el hormigón, se le coloca también taco químico de alta resistencia para mejorar su fijación.

Documento gráfico descriptivo: Señal de puntería.



3. Instrumental utilizado y método de trabajo.

3.1. Planimetría

La obtención de las coordenadas planimétricas de las señales de puntería colocadas en la estructura se hace mediante triangulación, esto es, midiendo ángulos horizontal, vertical y distancia. La misma se realiza de acuerdo con los principios tradicionales de la topografía siendo el sistema de referencia utilizado uno arbitrario local.

Se estaciona el taquímetro en un pilar, arrumbando con otro de la red que tiene colocado un prisma. Se mide cada pilar, en los que previamente ya se a fijado un prisma, al menos tres veces en CI, repitiendo lo mismo en CD. Luego se reitera este mismo procedimiento con cada diana visible, terminando con una nueva tanda de lecturas a las bases. Esto mismo se realiza en cada uno de los pilares que conforman la red diseñada.

Con los datos colectados se ajusta la red por el método de mínimos cuadrados. Primero se resuelve la red de pilares de observación y a partir de las coordenadas obtenidas de las bases, se ajusta la red de dianas. Para el cálculo se utiliza el programa Topcal21.

Especificaciones:

Estación Total

Marca:

Sokkia

Modelo:

530R

Anteojo

Longitud:

171 mm

Abertura:

45 mm (EDM: 48 mm)

Aumentos:

30X

Imagen:

Directa

Resolución:

3"

Campo visual:

1° 30'

Enfoque mínimo:

1,3 m.

Tornillo de enfoque:

1 velocidad

Iluminación del retículo:

5 niveles de
luminosidad

Círculos horizontales y verticales:

Codificador absoluto
giratorio

Unidades de ángulo:

Grados/Gon/Mil
(seleccionable)

Lectura mínima en pantalla:

1" (0,2 mgon/0,005 mil)/5" (1 mgon/0,02 mil)

Precisión:

5" (1,5 mgon/0,02 mil)

Tiempo de medición:

Menos de 0,5 segundos

Compensador automático:

Encendido (V & H/V)/Apagado (seleccionable)

Tipo:

Sensor líquido de inclinación de 2 ejes

Lectura mínima en pantalla:

Acorde con el mínimo ángulo de medición mostrado
en pantalla



Rango de compensación:	±3'
Modo de medición:	Ángulo horizontal: Derecha/izquierda (seleccionable)
Ángulo vertical:	Cenit/Vertical/Vertical ±90° /% (seleccionable)
Medición de distancia	
Método de medición:	Sistema de medición de observación coaxial por contraste de fases
Origen de la señal:	(Diodo láser rojo de 690 nm (Clase 2 IEC60825-1 2001-2))
Rango de medición:	(Con un prisma reflectante/prisma de lámina reflectante de Sokkia y en condiciones atmosféricas normales)
Lámina reflectante RS90N-K:	3,0 a 500 m/1640 pies
Lámina reflectante RS50N-K:	3,0 a 300 m/980 pies
Lámina reflectante RS10N-K:	3,0 a 100 m/320 pies
Prisma compacto CP01:	1,3 a 800 m/2.620 pies
Prisma estándar AP 01 X 1:	1,3 a 4000 m/13000 pies
Prisma estándar AP 03 X 3:	1,3 a 5000 m/16000 pies
Prisma OR1PA con minisoporte:	1,3 a 500 m/1640 pies
Sin prisma :	1,3 a 100 m / 320 pies
Lectura mínima en pantalla:	
Medición precisa:	0,001 m/0,01 pies
Precisión:	
(con prisma) Medición precisa:	± (2 + 2 ppm X D) mm
Origen de la señal:	LED infrarrojo (Clase 1 IEC 60825-1: 1993)
Corrección atmosférica:	
Rango de introducción de temperatura:	- 30 a 60°C (incrementos de 1°C)
Rango de introducción de presión:	500 a 1.400 hPa (incrementos de 1hPa) 375 a 1.050 mmHg (incrementos de 1 mmHg) 14.8 a 41,3 pulgHg (incrementos de 0,1 pulgHg)
Rango de introducción de ppm:	-499 a 499 ppm (incrementos de 1 ppm)
Corrección de la constante del prisma:	-99 a 99 mm (incrementos de 1 mm) 0 mm fijados para mediciones sin prisma
Curvatura terrestre y corrección de refracción:	No/Sí K=0,142 /Sí K=0,20 (seleccionable)

Necesidad de corrección atmosférica

La distancia se mide la con un haz de luz, pero la velocidad de dicha luz varía según el índice de refracción de la luz en la atmósfera. Este índice de refracción varía según la temperatura y la presión. Condiciones de temperatura y presión casi normales:

- Con una presión constante, un cambio de temperatura de 1°: un cambio de índice de 1 ppm.
- Con una temperatura constante, un cambio de presión de 3.6 hPa: un cambio de índice de 1 ppm.

Para realizar mediciones de alta precisión, hay que hallar el factor de corrección atmosférica, a partir de mediciones aún más precisas de la temperatura y de la presión, para luego realizar una corrección atmosférica.

Corrección atmosférica para humedad relativa

La humedad ejerce una influencia menor, especialmente en las mediciones de distancias cortas. El efecto de la humedad se debe tener en cuenta en aquellos casos en que la temperatura y la humedad son muy elevadas y resulta necesario realizar mediciones de alta precisión de distancias especialmente largas que no es en este caso donde las distancias son cortas.

3.2. Nivelación

Para el control de movimientos verticales de la estructura se realiza la nivelación geométrica de los clavos empotrados en el tablero y estribos.

El proceso consiste en partir de una cota fija, arbitraria, en este caso las bases ya colocadas en lugares no expuestos a movimientos y se recorre todo el tramo midiendo cada uno de los clavos en ambas direcciones, haciendo el cierre en el punto de partida. Se tiene así un error de cierre que deberá ser inferior a la tolerancia propuesta que es:

$$T = 1,5 (K)^{\frac{1}{2}}$$

donde K es la longitud del itinerario en kilómetros.

Para lograr mejores resultados deberán tenerse presentes algunas pautas como no hacer tramos de más de 50 metros, 25 a cada lado y siempre que sea posible desde el punto medio. Trabajar en horarios sin reverberación y en tiempos cortos en los que haya poca variación climática.

La mira deberá ser cuidadosamente colocada, nivelada y mantenida sin movimientos con ayuda de bastones. Tener especial cuidado en la fijación de las bases transitorias para puntos intermedios.

Nivel Digital Trimble DINI.

Precisión DIN 18723, desviación típica en la medición de altura
en 1 km (3280,84 pies) de nivelación doble

Trimble DINI 0,3 mm por km

Medición electrónica

Mira invar precisa con escala codificada. 0,3 mm (0,001 pies)

Mira estándar con escala codificada. 1,0 mm (0,004 pies)

Medición visual 1,5 mm (0,005 pies)

Medición de distancias con una distancia de puntería
de 20 m (65,62 pies)

Mira invar precisa con escala codificada. 20 mm (0,066 pies)

Mira estándar con escala codificada. 25 mm (0,082 pies)

Medición visual. 0,2 m (0,656 pies)

Trimble DINI 0,7 mm por km

Medición electrónica

Mira invar precisa con escala codificada. 0,7 mm (0,002 pies)

Mira estándar con escala codificada. 1,3 mm (0,004 pies)

Medición visual. 2,0 mm (0,007 pies)

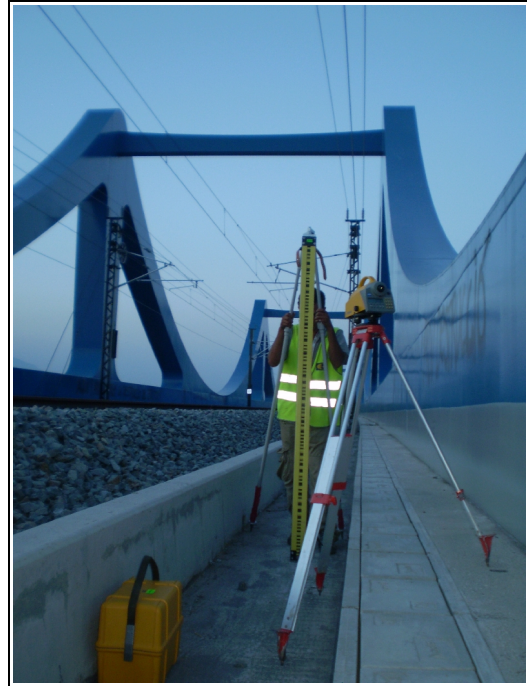
Medición de distancias con una distancia de puntería
de 20 m (65,62 pies)

Mira invar precisa con escala codificada. 25 mm (0,082 pies)

Mira estándar con escala codificada. 30 mm (0,098 pies)

Medición visual. 0,3 m (0,984 pies)

Documento gráfico descriptivo: Nivelaciones.



4. Viaducto y su ubicación.

Viaducto Riera de Vallserena

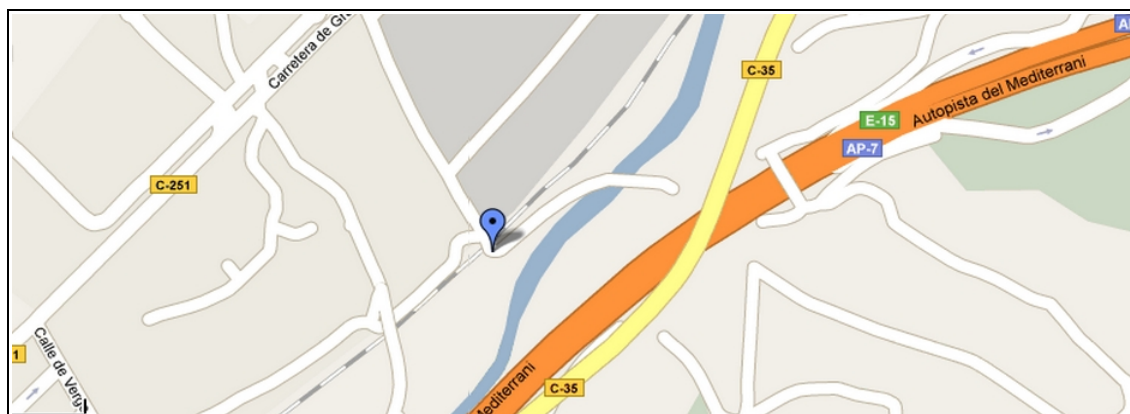
Estructura de un solo vano por debajo del cual cruza cauce y camino asfaltado, ubicada en el término municipal de Llinars del Vallés, comarca del Vallés Oriental, provincia de Barcelona. Tiene un largo de 40 metros.

Se accede desde la C251 en la salida de Llinars del Vallés, entrando al polígono industrial Collsabadell, a los 350 metros se cruza la vía de tren convencional y se llega a la estructura. Coordenadas: N 41° 38' 42" E 2° 25' 2".

Croquis



Croquis de detalle



5. Descripción de la infraestructura de control.



Características geométricas de la estructura	
Nº de vanos	1
Longitud	40
Tipología de pila	

	Control topográfico	Criterios:
		Cauce
Estribos	Ambos	
Pilas instrumentadas		

	Unidades	
	Control en pilas	Control en estribos
Bases para estacionamiento de Estación Total (pilares)	2	
Señales de puntería		4
Clavos empotrables		4
Base fija para nivelación de precisión (bases con tapa)	4	

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: LA ROCA DEL VALLES – LLINARS DEL VALLÉS

DESCRIPCIÓN DE LOS VÉRTICES DE CONTROL

NOMBRE VIADUCTO: RIERA DE VALLSERENA	MUNICIPIO: LLINARS DEL VALLÉS
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
PILAR NÚMERO: 100	



Pilar de observación situado junto al estribo más cercano a Barcelona, en el margen derecho de la estructura.

Croquis de detalle

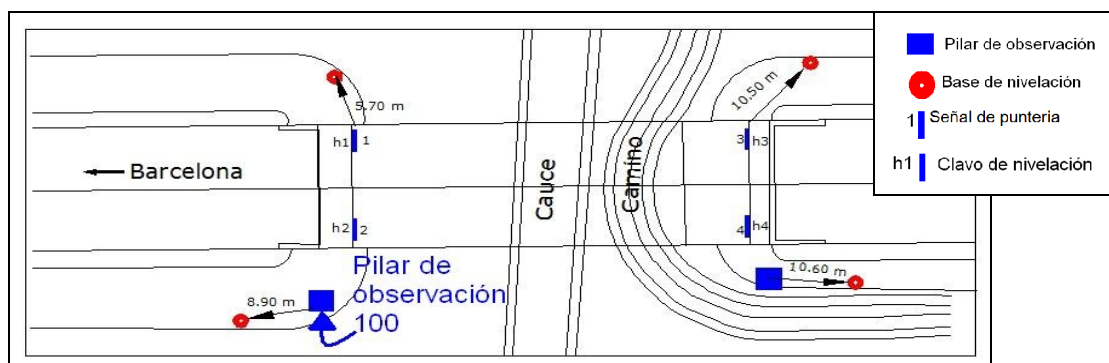
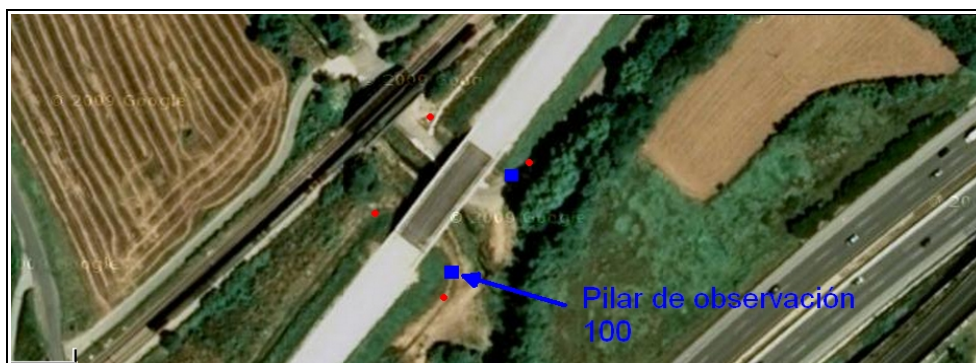


Imagen Satélite.



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: LA ROCA DEL VALLES – LLINARS DEL VALLÉS

DESCRIPCIÓN DE LOS VÉRTICES DE CONTROL

NOMBRE VIADUCTO: RIERA DE VALLSERENA	MUNICIPIO: LLINARS DEL VALLÉS
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
PILAR NÚMERO: 101	



Pilar de observación situado junto al estribo más cercano a Francia, en el margen derecho de la estructura.

Croquis de detalle

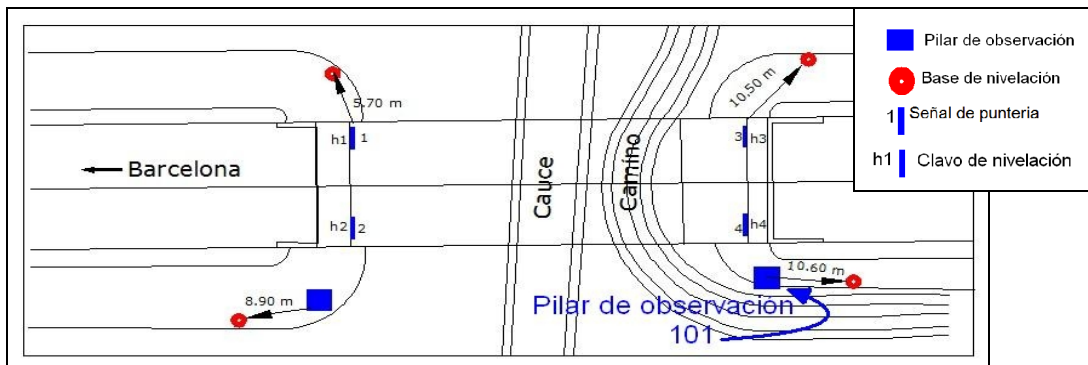


Imagen Satélite.



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: LA ROCA DEL VALLES – LLINARS DEL VALLÉS

DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: RIERA DE VALLSERENA	MUNICIPIO: LLINARS DEL VALLÉS
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE DE NIVELACIÓN NÚMERO: b1	



Base de nivelación emplazada en zapata de hormigón. Ubicada junto al estribo más cercano a Barcelona, en el margen izquierdo de la estructura. Instalada en terrenos de ADIF.

Croquis de detalle

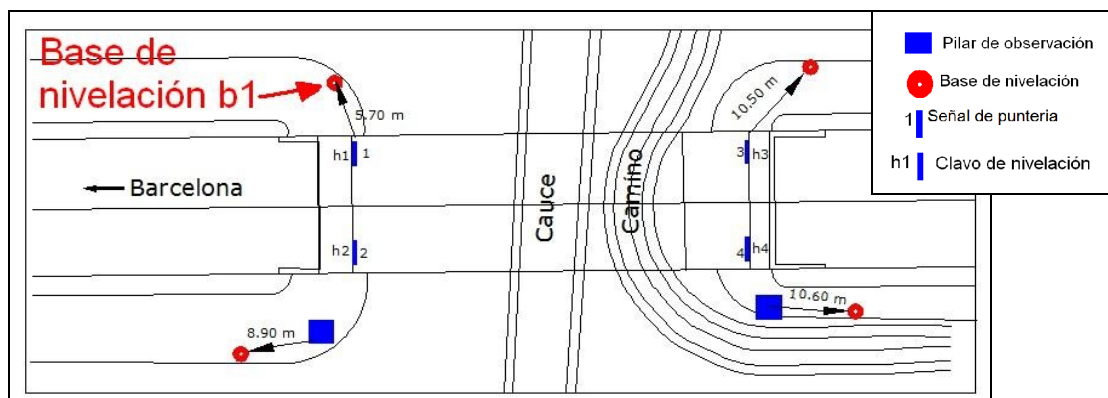


Imagen satélite



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: LA ROCA DEL VALLES – LLINARS DEL VALLÉS

DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: RIERA DE VALLSERENA	MUNICIPIO: LLINARS DEL VALLÉS
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE DE NIVELACIÓN NÚMERO: b2	



Base de nivelación emplazada en zapata de hormigón. Ubicada junto al estribo más cercano a Barcelona, en el margen derecho de la estructura. Instalada en terrenos de ADIF.

Croquis de detalle

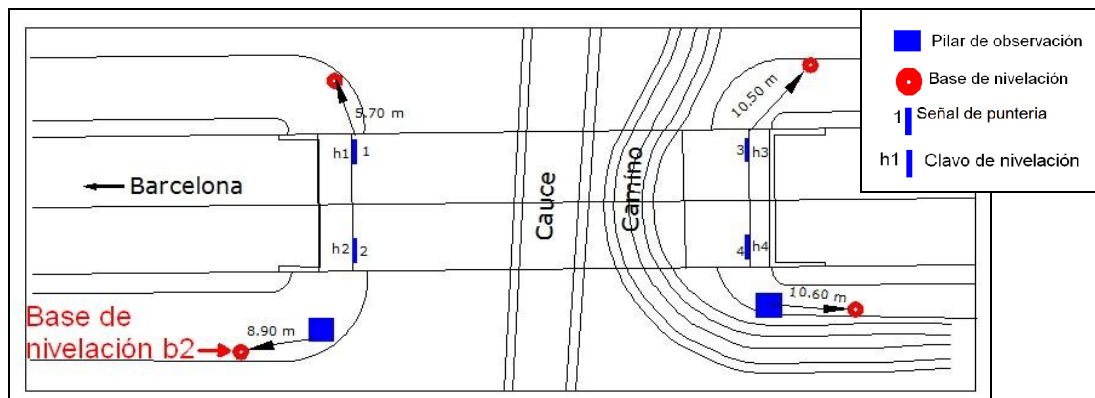


Imagen Satélite



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: LA ROCA DEL VALLES – LLINARS DEL VALLÉS

DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: RIERA DE VALLSERENA	MUNICIPIO: LLINARS DEL VALLÉS
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE DE NIVELACIÓN NÚMERO: b3	



Base de nivelación emplazada en zapata de hormigón. Ubicada junto al estribo más cercano a Francia, en el margen derecho de la estructura. Instalada en terrenos de ADIF.

Croquis de detalle

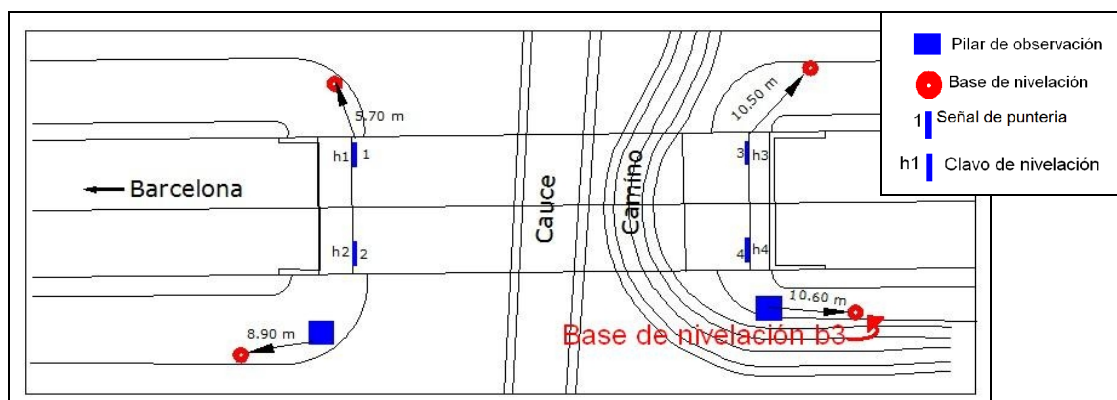


Imagen Satélite



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: LA ROCA DEL VALLES – LLINARS DEL VALLÉS

DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: RIERA DE VALLSERENA	MUNICIPIO: LLINARS DEL VALLÉS
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE DE NIVELACIÓN NÚMERO: b4	



Base de nivelación emplazada en zapata de hormigón. Ubicada junto al estribo más cercano a Francia, en el margen izquierdo de la estructura. Instalada en terrenos de ADIF.

Croquis de detalle

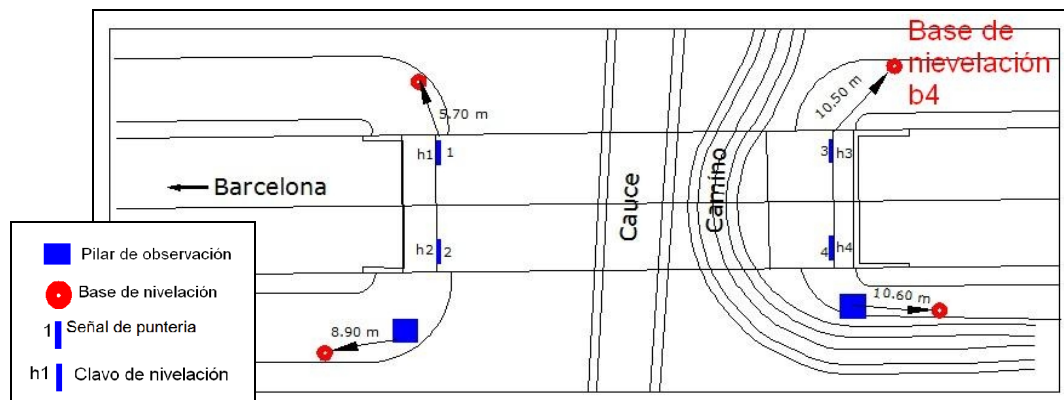


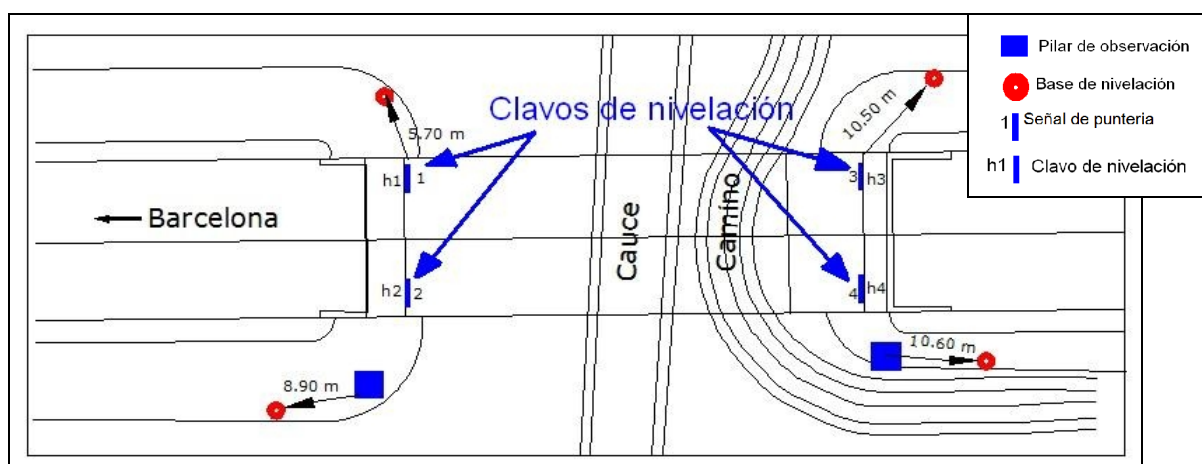
Imagen Satélite



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: LA ROCA DEL VALLES – LLINARS DEL VALLÉS

DESCRIPCIÓN DE LOS CLAVOS DE NIVELACIÓN SOBRE EL VIADUCTO

NOMBRE VIADUCTO: RIERA DE VALLSERENA	MUNICIPIO: LLINARS DEL VALLÉS
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
NÚMERO DE CLAVOS: 4	

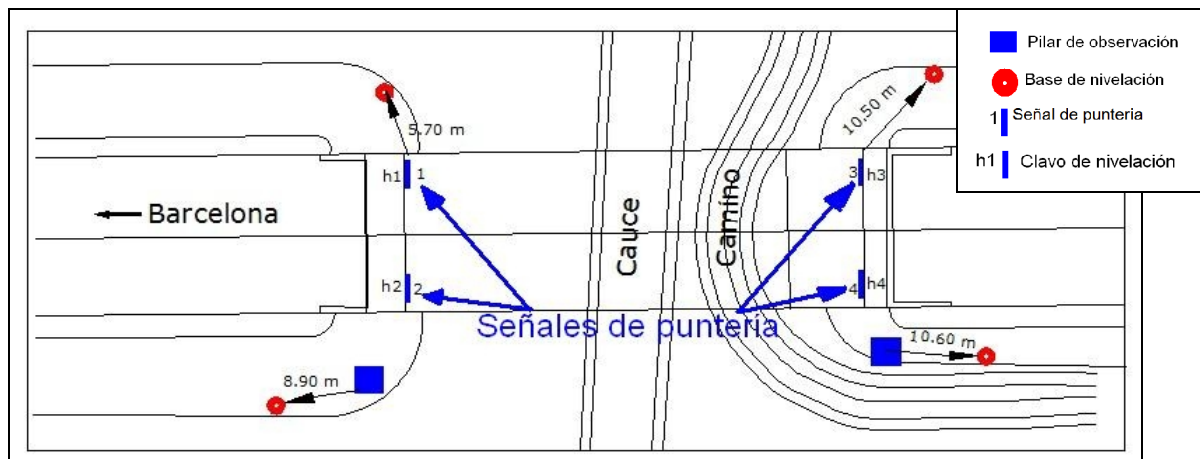


Se instalaron sobre el frontal de los estribos del viaducto 4 clavos de nivelación tipo “chincheta”, de acero inoxidable, fijadas con taladro y taco químico.

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS – LLINARS DEL VALLÉS

DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES DE PUNTERÍA

NOMBRE VIADUCTO: RIERA DE VALLSERENA	MUNICIPIO: LLINARS DEL VALLÉS
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
NÚMERO DE SEÑALES DE PUNTERÍA: 4	



Se instalaron en los estribos del viaducto 4 señales de puntería de acero inoxidable, fijadas con tornillos, tacos expansivos y resina de alta resistencia.

6. Observación y Cálculos.

6.1. Planimetría.

Fecha 15/06/10 Hora: 18 hs Temperatura: 23°C Presión: 1001 hpa

Ajuste de las coordenadas planimétricas de las señales de puntería y pilares de observación.

Datos de campo

100	101	0.0002	95.8466	42.0470
100	101	0.0004	95.8466	42.0474
100	101	200.0018	304.1574	42.0476
100	101	200.0030	304.1612	42.0470
100	101	200.0030	304.1586	42.0470
100	101	200.0010	304.1590	42.0476
100	101	399.9996	95.8394	42.0470
100	3	375.3528	95.4742	48.1590
100	4	393.2146	92.9084	42.5580
100	4	393.2140	92.9080	42.5586
100	3	375.3534	95.4740	48.1590
100	3	175.3540	304.5252	48.1658
100	4	193.2172	307.0912	42.5602
100	4	193.2174	307.0912	42.5600
100	3	175.3540	304.5250	48.1660
100	101	200.0014	304.1586	42.0474
100	101	200.0018	304.1584	42.0478
100	101	0.0006	95.8394	42.0478
101	100	200.0004	104.4246	42.0590
101	100	200.0014	104.4248	42.0590
101	100	200.0006	104.4248	42.0596
101	100	0.0018	295.5764	42.0594
101	100	0.0022	295.5766	42.0592
101	1	238.3968	100.5190	42.7690
101	2	218.6294	100.5130	39.1910
101	2	218.6298	100.5130	39.1910
101	1	238.3962	100.5166	42.7680
101	1	38.3968	299.4834	42.7630
101	1	38.3972	299.4832	42.7630
101	2	18.6314	299.4878	39.1908
101	2	18.6314	299.4862	39.1904
101	100	200.0006	104.4230	42.0590
101	100	200.0012	104.4234	42.0590
101	100	0.0016	295.5766	42.0600
101	100	0.0014	295.5766	42.0598

Coordenadas aproximadas

1	975.7428	2006.7385
2	988.6942	2004.4342
3	981.8621	2044.4853
4	995.5010	2042.0555
100	1000.0000	2000.0000
101	1000.0007	2041.9577

Cálculo de la red de pilares de observación Pesos y residuos de las observaciones

Est	Vis	Lectura	Error a priori	Res.Pond	R.Sin pond	Clase
100	101	0.00020	21.93	-54719.8501	-1199989.20	Dirección
100	101	42.0470	0.0032	0.0525	0.0002	Distancia
100	101	0.00040	21.93	-54719.9413	-1199991.20	Dirección
100	101	42.0474	0.0032	-0.0706	-0.0002	Distancia
100	101	0.00060	21.93	-54720.0325	-1199993.20	Dirección
100	101	42.0478	0.0032	-0.0980	-0.0003	Distancia
100	101	200.00100	21.93	-54720.2149	-1199997.20	Dirección
100	101	42.0476	0.0032	-0.0577	-0.0002	Distancia
100	101	200.00140	21.93	-54720.3973	-1200001.20	Dirección
100	101	42.0474	0.0032	-0.0015	-0.0000	Distancia
100	101	200.00180	21.93	-54720.5797	-1200005.20	Dirección
100	101	42.0476	0.0032	-0.0790	-0.0003	Distancia
100	101	200.00180	21.93	-54720.5797	-1200005.20	Dirección
100	101	42.0478	0.0032	-0.1272	-0.0004	Distancia
100	101	200.00300	21.93	-54721.1269	-1200017.20	Dirección
100	101	200.00300	21.93	-54721.1269	-1200017.20	Dirección
100	101	42.0470	0.0032	0.1562	0.0005	Distancia
100	101	399.99960	21.93	-54719.5765	-1199983.20	Dirección
100	101	42.0470	0.0032	0.1483	0.0005	Distancia
101	100	0.00140	21.93	40533.5161	888887.33	Dirección
101	100	42.0598	0.0032	-0.1942	-0.0006	Distancia
101	100	0.00160	21.93	40533.4249	888885.33	Dirección
101	100	42.0600	0.0032	-0.2558	-0.0008	Distancia
101	100	0.00180	21.93	40533.3337	888883.33	Dirección
101	100	42.0594	0.0032	-0.0683	-0.0002	Distancia
101	100	0.00220	21.93	40533.1513	888879.33	Dirección
101	100	42.0592	0.0032	-0.0096	-0.0000	Distancia
101	100	200.00040	21.93	40533.9722	888897.33	Dirección
101	100	42.0590	0.0032	0.0689	0.0002	Distancia
101	100	200.00060	21.93	40533.8809	888895.33	Dirección
101	100	42.0590	0.0032	0.0463	0.0002	Distancia
101	100	200.00060	21.93	40533.8809	888895.33	Dirección
101	100	42.0596	0.0032	-0.1129	-0.0004	Distancia
101	100	200.00120	21.93	40533.6073	888889.33	Dirección
101	100	42.0590	0.0032	0.0519	0.0002	Distancia
101	100	200.00140	21.93	40533.5161	888887.33	Dirección
101	100	42.0590	0.0032	0.0717	0.0002	Distancia

Desplazamientos y precisiones

Num	dx	dy	px	py	S.Mayor	S.Menor	Az eje
101	-0.0007	0.0001	0.0000	0.0002	0.0002	0.0000	0.00106

Resultados del test de Baarda

Est	Vis	D.Tip.Obs	D.Tip.Res	R.Sin pond	R.Tipific	Clase
100	101	2.13	6.38	10.80	1.69	Dirección
100	101	0.00	0.00	0.0002	0.24	Distancia
100	101	2.13	6.38	8.80	1.38	Dirección
100	101	0.00	0.00	-0.0002	0.17	Distancia
100	101	2.13	6.38	6.80	1.07	Dirección
100	101	0.00	0.00	-0.0003	0.27	Distancia
100	101	2.13	6.38	2.80	0.44	Dirección
100	101	0.00	0.00	-0.0001	0.13	Distancia
100	101	2.13	6.38	-1.20	0.19	Dirección
100	101	0.00	0.00	0.0001	0.06	Distancia
100	101	2.13	6.38	-5.20	0.81	Dirección
100	101	0.00	0.00	-0.0002	0.20	Distancia
100	101	2.13	6.38	-5.20	0.81	Dirección
100	101	0.00	0.00	-0.0004	0.36	Distancia
100	101	2.13	6.38	-17.20	2.70	Dirección
100	101	0.00	0.00	0.0005	0.47	Distancia
100	101	2.13	6.38	-17.20	2.70	Dirección
100	101	0.00	0.00	0.0006	0.59	Distancia
100	101	2.13	6.38	16.80	2.63	Dirección
100	101	0.00	0.00	0.0005	0.56	Distancia
101	100	2.24	6.34	-1.56	0.25	Dirección
101	100	0.00	0.00	-0.0006	0.59	Distancia
101	100	2.24	6.34	-3.56	0.56	Dirección
101	100	0.00	0.00	-0.0008	0.79	Distancia
101	100	2.24	6.34	-5.56	0.88	Dirección
101	100	0.00	0.00	-0.0002	0.17	Distancia
101	100	2.24	6.34	-9.56	1.51	Dirección
101	100	0.00	0.00	0.0000	0.03	Distancia
101	100	2.24	6.34	8.44	1.33	Dirección
101	100	0.00	0.00	0.0003	0.29	Distancia
101	100	2.24	6.34	6.44	1.02	Dirección
101	100	0.00	0.00	0.0002	0.22	Distancia
101	100	2.24	6.34	6.44	1.02	Dirección
101	100	0.00	0.00	-0.0003	0.32	Distancia
101	100	2.24	6.34	0.44	0.07	Dirección
101	100	0.00	0.00	0.0002	0.24	Distancia
101	100	2.24	6.34	-1.56	0.25	Dirección
101	100	0.00	0.00	0.0003	0.30	Distancia

Visuales 39

Incógnitas 4

Desv. típica a posteriori

0.307

Coordenadas ajustadas de pilares de observación

Número	X	Y	Z	Desor.
100	1000.0000	2000.0000	0.0000	399.99872
101	1000.0000	2041.9578	0.0000	399.99876

Cálculo de toda la red. Pesos y residuos de las observaciones

Est	Vis	Lectura	Error a priori	Res.Pond	R.Sin pond	Clase
100	3	175.35400	20.65	53814.6065	1111112.12	Dirección
100	3	48.1660	0.0033	-1.0711	-0.0035	Distancia
100	3	175.35400	20.65	53814.6065	1111112.12	Dirección
100	3	48.1658	0.0033	-1.0065	-0.0033	Distancia
100	3	375.35280	20.65	53815.1877	1111124.12	Dirección
100	3	48.1590	0.0033	1.0882	0.0035	Distancia
100	3	375.35340	20.65	53814.8971	1111118.12	Dirección
100	3	48.1590	0.0033	1.0915	0.0036	Distancia
100	4	193.21720	21.85	50860.5845	1111101.77	Dirección
100	4	42.5602	0.0032	-0.2937	-0.0010	Distancia
100	4	193.21740	21.85	50860.4929	1111099.77	Dirección
100	4	42.5600	0.0032	-0.2324	-0.0008	Distancia
100	4	393.21400	21.85	50862.0493	1111133.77	Dirección
100	4	42.5586	0.0032	0.2150	0.0007	Distancia
100	4	393.21460	21.85	50861.7746	1111127.77	Dirección
100	4	42.5580	0.0032	0.3897	0.0013	Distancia
100	101	0.00020	21.93	-54719.8501	-1199989.20	Dirección
100	101	42.0470	0.0032	0.0525	0.0002	Distancia
100	101	0.00040	21.93	-54719.9413	-1199991.20	Dirección
100	101	42.0474	0.0032	-0.0706	-0.0002	Distancia
100	101	0.00060	21.93	-54720.0325	-1199993.20	Dirección
100	101	42.0478	0.0032	-0.0980	-0.0003	Distancia
100	101	200.00100	21.93	-54720.2149	-1199997.20	Dirección
100	101	42.0476	0.0032	-0.0577	-0.0002	Distancia
100	101	200.00140	21.93	-54720.3973	-1200001.20	Dirección
100	101	42.0474	0.0032	-0.0015	-0.0000	Distancia
100	101	200.00180	21.93	-54720.5797	-1200005.20	Dirección
100	101	42.0476	0.0032	-0.0790	-0.0003	Distancia
100	101	200.00180	21.93	-54720.5797	-1200005.20	Dirección
100	101	42.0478	0.0032	-0.1272	-0.0004	Distancia
100	101	200.00300	21.93	-54721.1269	-1200017.20	Dirección
100	101	42.0470	0.0032	0.1217	0.0004	Distancia
100	101	0.00020	21.93	50667.3262	1111117.85	Dirección
100	101	42.0470	0.0032	0.0713	0.0002	Distancia
100	101	0.00040	21.93	50667.2350	1111115.85	Dirección
100	101	42.0474	0.0032	-0.0518	-0.0002	Distancia
100	101	0.00060	21.93	50667.1438	1111113.85	Dirección
100	101	42.0478	0.0032	-0.0792	-0.0003	Distancia
100	101	200.00100	21.93	50666.9614	1111109.85	Dirección
100	101	42.0476	0.0032	-0.0389	-0.0001	Distancia
100	101	200.00140	21.93	50666.7790	1111105.85	Dirección
100	101	42.0474	0.0032	0.0173	0.0001	Distancia
100	101	200.00180	21.93	50666.5966	1111101.85	Dirección
100	101	42.0476	0.0032	-0.0602	-0.0002	Distancia
100	101	200.00180	21.93	50666.5966	1111101.85	Dirección
100	101	42.0478	0.0032	-0.1084	-0.0004	Distancia
100	101	200.00300	21.93	50666.0494	1111089.85	Dirección
100	101	42.0470	0.0032	0.1405	0.0005	Distancia

100	101	200.00300	21.93	-54721.1269	-1200017.20	Dirección
100	101	42.0470	0.0032	0.1562	0.0005	Distancia
100	101	399.99960	21.93	-54719.5765	-1199983.20	Dirección
100	101	42.0470	0.0032	0.1483	0.0005	Distancia
101	100	0.00140	21.93	40533.5161	888887.33	Dirección
101	100	42.0598	0.0032	-0.1942	-0.0006	Distancia
101	100	0.00160	21.93	40533.4249	888885.33	Dirección
101	100	42.0600	0.0032	-0.2558	-0.0008	Distancia
101	100	0.00180	21.93	40533.3337	888883.33	Dirección
101	100	42.0594	0.0032	-0.0683	-0.0002	Distancia
101	100	0.00220	21.93	40533.1513	888879.33	Dirección
101	100	42.0592	0.0032	-0.0096	-0.0000	Distancia
101	100	200.00040	21.93	40533.9722	888897.33	Dirección
101	100	42.0590	0.0032	0.0689	0.0002	Distancia
101	100	200.00060	21.93	40533.8809	888895.33	Dirección
101	100	42.0590	0.0032	0.0463	0.0002	Distancia
100	101	200.00300	21.93	50666.0494	1111089.85	Dirección
100	101	42.0470	0.0032	0.1750	0.0006	Distancia
100	101	399.99960	21.93	50667.5998	1111123.85	Dirección
100	101	42.0470	0.0032	0.1671	0.0005	Distancia
101	1	38.39680	21.73	43307.3974	941182.29	Dirección
101	1	42.7630	0.0032	0.9162	0.0030	Distancia
101	1	38.39720	21.73	43307.2134	941178.29	Dirección
101	1	42.7630	0.0032	0.9165	0.0030	Distancia
101	1	238.39620	21.73	43307.6735	941188.29	Dirección
101	1	42.7680	0.0032	-0.6253	-0.0020	Distancia
101	1	238.39680	21.73	43307.3974	941182.29	Dirección
101	1	42.7690	0.0032	-0.9295	-0.0030	Distancia
101	2	18.63140	22.68	41490.0459	941174.41	Dirección
101	2	39.1904	0.0032	0.2018	0.0007	Distancia
101	2	18.63140	22.68	41490.0459	941174.41	Dirección
101	2	39.1908	0.0032	0.0758	0.0002	Distancia
101	2	218.62940	22.68	41490.9276	941194.41	Dirección
101	2	39.1910	0.0032	0.0152	0.0000	Distancia
101	2	218.62980	22.68	41490.7513	941190.41	Dirección
101	2	39.1910	0.0032	0.0152	0.0000	Distancia
101	100	0.00140	21.93	42917.6058	941169.02	Dirección
101	100	42.0598	0.0032	-0.1754	-0.0006	Distancia
101	100	0.00160	21.93	42917.5146	941167.02	Dirección
101	100	42.0600	0.0032	-0.2370	-0.0008	Distancia
101	100	0.00180	21.93	42917.4234	941165.02	Dirección
101	100	42.0594	0.0032	-0.0495	-0.0002	Distancia
101	100	0.00220	21.93	42917.2410	941161.02	Dirección
101	100	42.0592	0.0032	0.0092	0.0000	Distancia
101	100	200.00040	21.93	42918.0618	941179.02	Dirección
101	100	42.0590	0.0032	0.0877	0.0003	Distancia
101	100	200.00060	21.93	42917.9706	941177.02	Dirección
101	100	42.0590	0.0032	0.0651	0.0002	Distancia

101	100	200.00060	21.93	42917.9706	941177.02	Dirección
101	100	42.0596	0.0032	-0.0941	-0.0003	Distancia
101	100	200.00120	21.93	42917.6970	941171.02	Dirección
101	100	42.0590	0.0032	0.0707	0.0002	Distancia
101	100	200.00140	21.93	42917.6058	941169.02	Dirección
101	100	42.0590	0.0032	0.0905	0.0003	Distancia

Desplazamientos y precisiones

Num	dx	dy	px	py	S.Mayor	S.Menor	Az eje
1	0.0008	-0.0003	0.0006	0.0008	0.0009	0.0004	38.39673
2	0.0008	0.0000	0.0005	0.0008	0.0009	0.0004	18.63054
3	-0.0006	-0.0003	0.0005	0.0008	0.0009	0.0005	175.35323
4	-0.0006	-0.0001	0.0004	0.0009	0.0009	0.0004	193.21539

Resultados del test de Baarda

Est	Vis	D.Tip.Obs	D.Tip.Res	R.Sin pond	R.Tipific	Clase
100	3	5.03	8.71	-4.50	0.52	Dirección
100	3	0.00	0.00	-0.0036	2.60	Distancia
100	3	5.03	8.71	-4.50	0.52	Dirección
100	3	0.00	0.00	-0.0034	2.44	Distancia
100	3	5.03	8.71	7.50	0.86	Dirección
100	3	0.00	0.00	0.0035	2.52	Distancia
100	3	5.03	8.71	1.50	0.17	Dirección
100	3	0.00	0.00	0.0035	2.53	Distancia
100	4	5.32	9.22	-14.00	1.52	Dirección
100	4	0.00	0.00	-0.0010	0.74	Distancia
100	4	5.32	9.22	-16.00	1.74	Dirección
100	4	0.00	0.00	-0.0008	0.60	Distancia
100	4	5.32	9.22	18.00	1.95	Dirección
100	4	0.00	0.00	0.0006	0.46	Distancia
100	4	5.32	9.22	12.00	1.30	Dirección
100	4	0.00	0.00	0.0012	0.88	Distancia
100	101	3.38	10.14	10.80	1.07	Dirección
100	101	0.00	0.00	0.0002	0.15	Distancia
100	101	3.38	10.14	8.80	0.87	Dirección
100	101	0.00	0.00	-0.0002	0.11	Distancia
100	101	3.38	10.14	6.80	0.67	Dirección
100	101	0.00	0.00	-0.0003	0.17	Distancia
100	101	3.38	10.14	2.80	0.28	Dirección
100	101	0.00	0.00	-0.0001	0.08	Distancia
100	101	3.38	10.14	-1.20	0.12	Dirección
100	101	0.00	0.00	0.0001	0.04	Distancia
100	101	3.38	10.14	-5.20	0.51	Dirección
100	101	0.00	0.00	-0.0002	0.13	Distancia
100	101	3.38	10.14	-5.20	0.51	Dirección
100	101	0.00	0.00	-0.0004	0.23	Distancia
100	101	3.38	10.14	-17.20	1.70	Dirección
100	101	0.00	0.00	0.0005	0.30	Distancia
100	101	3.38	10.14	-17.20	1.70	Dirección
100	101	0.00	0.00	0.0006	0.37	Distancia
100	101	3.38	10.14	16.80	1.66	Dirección
100	101	0.00	0.00	0.0005	0.35	Distancia
101	1	5.30	9.17	-0.50	0.05	Dirección
101	1	0.00	0.00	0.0027	2.01	Distancia
101	1	5.30	9.17	-4.50	0.49	Dirección

101	1	0.00	0.00	0.0027	2.01	Distancia
101	1	5.30	9.17	5.50	0.60	Dirección
101	1	0.00	0.00	-0.0023	1.65	Distancia
101	1	5.30	9.17	-0.50	0.05	Dirección
101	1	0.00	0.00	-0.0032	2.37	Distancia
101	2	5.53	9.57	-9.00	0.94	Dirección
101	2	0.00	0.00	0.0004	0.30	Distancia
101	2	5.53	9.57	-9.00	0.94	Dirección
101	2	0.00	0.00	-0.0000	0.00	Distancia
101	2	5.53	9.57	11.00	1.15	Dirección
101	2	0.00	0.00	-0.0002	0.15	Distancia
101	2	5.53	9.57	7.00	0.73	Dirección
101	2	0.00	0.00	-0.0002	0.15	Distancia
101	100	3.56	10.08	-1.56	0.15	Dirección
101	100	0.00	0.00	-0.0006	0.37	Distancia
101	100	3.56	10.08	-3.56	0.35	Dirección
101	100	0.00	0.00	-0.0008	0.50	Distancia
101	100	3.56	10.08	-5.56	0.55	Dirección
101	100	0.00	0.00	-0.0002	0.10	Distancia
101	100	3.56	10.08	-9.56	0.95	Dirección
101	100	0.00	0.00	0.0000	0.02	Distancia
101	100	3.56	10.08	8.44	0.84	Dirección
101	100	0.00	0.00	0.0003	0.18	Distancia
101	100	3.56	10.08	6.44	0.64	Dirección
101	100	0.00	0.00	0.0002	0.14	Distancia
101	100	3.56	10.08	6.44	0.64	Dirección
101	100	0.00	0.00	-0.0003	0.20	Distancia
101	100	3.56	10.08	0.44	0.04	Dirección
101	100	0.00	0.00	0.0002	0.15	Distancia
101	100	3.56	10.08	-1.56	0.15	Dirección
101	100	0.00	0.00	0.0003	0.19	Distancia

Visuales	70	Factor de escala	-0.002 ± 8.640	ppm
Incógnitas	11	Desv. típica a posteriori	0.487	

Coordenadas ajustadas

Número	X	Y	Z	Desor.
1	975.7436	2006.7382	0.0000	0.00000
2	988.6950	2004.4342	0.0000	0.00000
3	981.8615	2044.4850	0.0000	0.00000
4	995.5004	2042.0554	0.0000	0.00000
100	1000.0000	2000.0000	0.0000	399.99872
101	1000.0000	2041.9578	0.0000	399.99876

Precisión planimétrica de las dianas

Número	1	Semieje mayor	0.0009 m
Acimut	55.4429	Semieje menor	0.0004 m
Número	2	Semieje mayor	0.0009 m
Acimut	73.2325	Semieje menor	0.0004 m
Número	3	Semieje mayor	0.0009 m
Acimut	292.1821	Semieje menor	0.0005 m
Número	4	Semieje mayor	0.0009 m
Acimut	276.1061	Semieje menor	0.0004 m

6.2. Nivelación

Fecha 15/06/10 - Hora: 08:00 - Temperatura: 19°C - Presión: 1003 hpa

	<i>Lecturas</i>		<i>Distancias</i>		<i>Cotas</i>
	<i>Atras</i>	<i>Adelante</i>	<i>Espalda</i>	<i>Frente</i>	
b1r	0.9707		9.79		100.0000
1				5.2	100.5782
2				9.2	99.8932
p1		1.3928		10.36	99.5779
b1c				9.79	99.9999
p1r	0.4434		8.2		
b2		1.4350		14.5	98.5862
p1c				8.19	99.5780
b2r	1.4350		14.5		
p1		0.4432		8.19	99.5780
p1r	1.4051		9.2		
2				5.2	99.8933
1				9.79	100.5783
b1		0.9832		9.8	100.0000
	4.2541	4.2541	41.68	90.23	

	<i>Lecturas</i>		<i>Distancias</i>		<i>Cotas</i>
	<i>Atras</i>	<i>Adelante</i>	<i>Espalda</i>	<i>Frente</i>	
b3r	0.7091		12.34		100.0000
p1		1.9018		10.42	98.8073
b3c				12.33	100.0000
p1r	1.6438		4.4		
4				7.11	99.2682
3				7.78	99.2794
p2		1.6486		6.26	98.8026
p1c				4.41	98.8074
p2r	1.7106		6.59		
3				6.49	99.2794
b4		1.2154		9.18	99.2977
p2c				6.58	98.8026
b4r	1.2154		9.18		
p2		1.7105		6.58	98.8026
p2r	1.6286		6.24		
3				7.76	99.2795
4				7.09	99.2683
p1		1.6238		4.38	98.8074
p1r	1.8598		10.37		
b3c		0.6671		12.29	100.0001
	8.7673	8.7672	49.12	108.66	

Coordenadas de las bases y clavos de nivelación

Lado Barcelona	
b1	100.0000
1	100.5782
2	99.8932
b2	98.5862

Lado Francia	
b3	100.0000
4	99.2682
3	99.2794
b4	99.2977

**Resultados de las mediciones para el control topográfico de la línea de alta velocidad (AVE) – Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo: La Roca del Vallés – Llinars del Vallés**

Viaducto Riera de Vallserena

Coordenadas planimétricas ajustadas de las señales de puntería y los pilares de observación.

1	975.7436	2006.7382
2	988.6950	2004.4342
3	981.8615	2044.4850
4	995.5004	2042.0554
100	1000.0000	2000.0000
101	1000.0000	2041.9578

Coordenadas altimétricas ajustadas de clavos y bases de nivelación

Lado Barcelona	
b1	100,0000
1	100,5782
2	99,8932
b2	98,5862

Lado Francia	
b3	100,0000
4	99,2682
3	99,2794
b4	99,2977

ANEJO 9: FICHA DE CAUCE

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- DATOS PREVIOS.....	3
3.-ENTORNO.....	3
4.- VISITA DE CAMPO.....	4
5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REAL DEL CAUCE Y LA ESTRUCTURA.....	5
6.-CONCLUSIONES.....	6

ANEXO n° 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO n° 2: CROQUIS DE CAUCE

ANEXO n° 3: FICHA DE CAMPO

ANEXO n° 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO n° 5: METODOLOGIA EMPLEADA PARA EVALUAR EL INDICE DE SOCAVABILIDAD

1.- INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objeto el análisis, desde el punto de vista de riesgo de socavación, del Viaducto sobre la Riera de Vallserena, situado en el P.K. (vía) 6+512 del subtramo La Roca - Llinars, perteneciente al nuevo acceso ferroviario de alta velocidad de Levante, MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA.

2.- DATOS PREVIOS

Se incluye a continuación una tabla resumen de los datos relativos a la estructura:

Nombre:	Viaducto Riera de Vallserena	Código:	01VI07
Línea:	L.A.V. Levante	P.K. (OBRA):	6+512
Tramo:	La Roca - Llinars	P.K. (TRAMO):	406+511
Tipología:	Viaducto	Material:	Hormigón Pretensado
Nº de vanos:	1	Obstáculo salvado:	Riera
Luz:	40 m	Fecha inspección	9/03/2010

Las coordenadas UTM en las que se encuentra la estructura objeto de la Inspección de Cauce son las siguientes:

X (30T)	Y (UTM)
451583	4610823

3.- ENTORNO

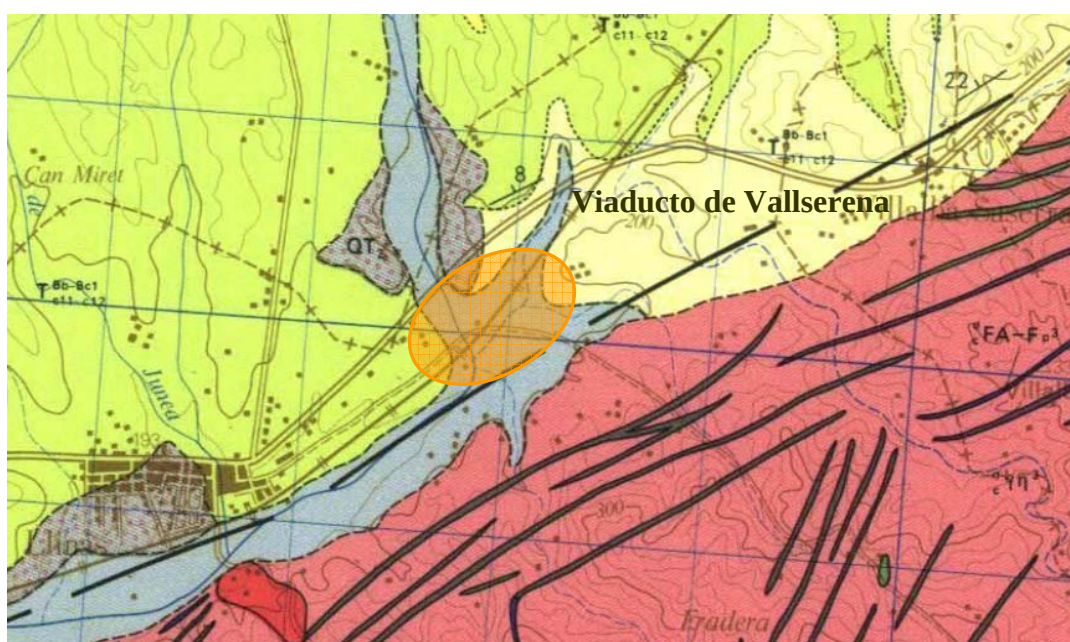
De acuerdo con la bibliografía consultada (mapa geológico a escala 1:50.000, hoja nº 393 Mataró, publicado por el IGME, el viaducto objeto de estudio se desarrolla mayoritariamente sobre unos depósitos cuaternarios, asociados al río Moient.

Dentro de estos materiales se pueden distinguir por un lado unos suelos aluviales de origen reciente situados más próximos al cauce del río (unidad QT3), y por otro lado, depósitos de terrazas, de origen más antiguo (unidad QT2)

En zonas más alejadas del río y por debajo de los depósitos cuaternarios antes descritos, se encuentra los sustratos de la zona, formados por materiales de edad Terciario Mioceno que rellenan la cubeta del Vallés Penedés o Depresión Media del Sistema Mediterráneo, constituido por arcosas y conglomerados arcósicos de color rojizo, en la zona más próxima a la población de Villalba Saserra (margen izquierda del río Moient en la zona del viaducto) y de arcillas

predominantemente amarilla y lentejones de arenas y conglomerados en la zona más próxima a Llinás del Vallés (margen derecha del río Moient en la zona del viaducto), que forman en ambos casos un contacto anormal discordante con los niveles cuaternarios y contacto normal entre ellos. En la zona aguas abajo del viaducto, en la margen izquierda del río Moient, se distingue un sustrato constituido por Granodioritas que presenta diques de apaitas pegmatitas, cuyo contacto con los materiales cuaternarios y terciarios es de tipo discordante.

En la siguiente figura se recoge un fragmento del citado mapa geológico en el que se representan en colores grises y azul los depósitos cuaternarios, en colores verdosos y amarillentos los suelos terciarios y en rojo las rocas plutónicas.



Croquis nº 1: Fragmento del mapa Geológico en el que se encuentra la estructura

4.- VISITA DE CAMPO

El día 9 de marzo de 2010 se realizó la Inspección visual de la estructura y de cada uno de sus elementos, poniendo especial atención al conjunto suelo-cimentación. Esta inspección estaba enfocada a la relación que guardan los elementos estructurales con los parámetros hidrológicos y de propiedades del suelo observados y, las posibles afecciones que éstos pueden imponer a la estructura. También se estudió la posible existencia de erosiones en el lecho y márgenes del cauce

En el Anexo nº 3 (*Ficha de Campo*) del presente Informe se describen con más detalle las observaciones realizadas durante la inspección. Asimismo, en el Anexo nº 4 (*Reportaje Fotográfico*) se muestran las fotografías tomadas durante la visita a campo.

5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REAL DEL CAUCE Y LA ESTRUCTURA

Las características del material del lecho, cobertura y erosión de las márgenes, nos aportan los datos necesarios para estimar el *Índice de Socavabilidad*, que para este caso concreto, puede resumirse de la siguiente manera:

1. El cauce tiene protecciones de escollera en las márgenes.
2. El estado de la protección de la margen (EP) es bueno.
3. El índice de protecciones (P) es de 10.
4. El lecho del río está compuesto por gravas+arenas+limos/arcillas, lo que hace que el material del lecho (L) tenga un valor de 5.
5. El **Índice de Socavabilidad (IS)**, calculado a partir los valores anteriores, es de **8**.

En la tabla siguiente se resumen los índices anteriormente mencionados:

Protección de la margen	TP = 2
Estado de la Protección de la margen	EP = 1
ÍNDICE DE PROTECCIONES	P = 10
Material del Lecho	L = 5
ÍNDICE DE SOCAVABILIDAD	IS = 8

El **Índice de Socavabilidad = 8**, lo que indica que la estructura tiene buenas condiciones frente al riesgo de erosión y socavación, según el método empleado.

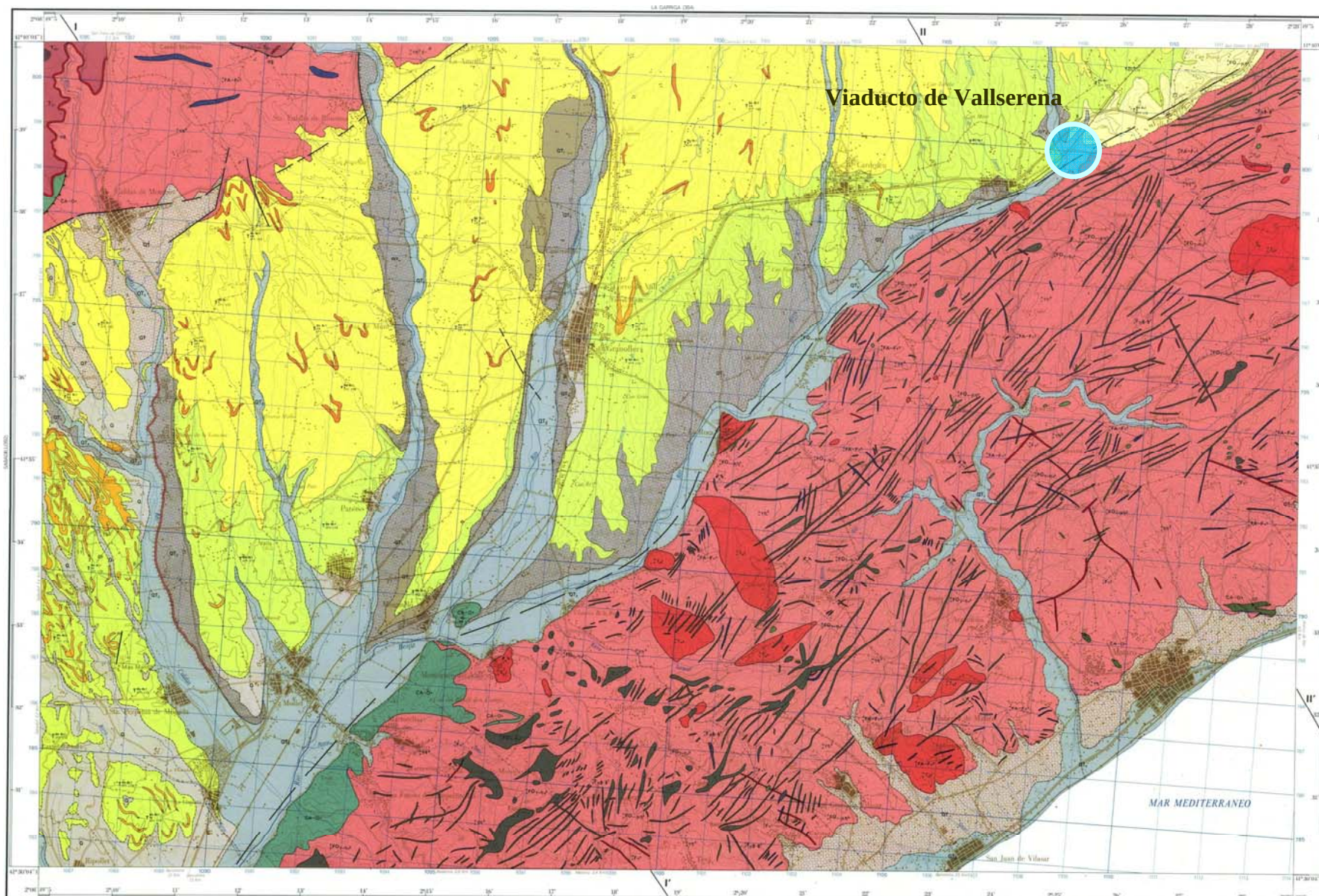
Los resultados mostrados se han obtenido a partir de la metodología utilizada por ADIF y descrita en el Anexo nº 5.

6.- CONCLUSIONES

Una vez realizada la descripción de la estructura y analizados los datos obtenidos en la inspección del cauce, se puede concluir:

- El Índice de Socavabilidad obtenido ($IS=8$) refleja unas condiciones aparentemente buenas de la estructura frente al riesgo de erosión y socavación.
- La composición del material del lecho del río es estable y aparenta no presentar grandes cambios en su composición durante los cambios de nivel del cauce.
- En la inspección no se han observado daños en la estructura o en su entorno que hagan pensar que está comprometida la estabilidad de la misma, por lo que se estima que puede funcionar sin problemas en regímenes hidráulicos normales.
- Recomendamos que se mantengan los márgenes limpios de vegetación así como de algún depósito de material que se pueda depositar en el cauce. Habrá que prestar también especial atención a la acumulación de material cerca de los caños (tubos de drenaje) existentes aguas arriba de la estructura bajo la carretera de acceso al polígono industrial
- Debido a la relevancia del viaducto, proponemos realizar una nueva inspección antes de 15 años o en el caso de una avenida extraordinaria.

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA



CLIENTE:



TITULO: MAPA DE SITUACIÓN (MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL HOJA 393 MATARÓ)

LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO BARCELONA SANTS – FIGUERAS

PUENTE: VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA

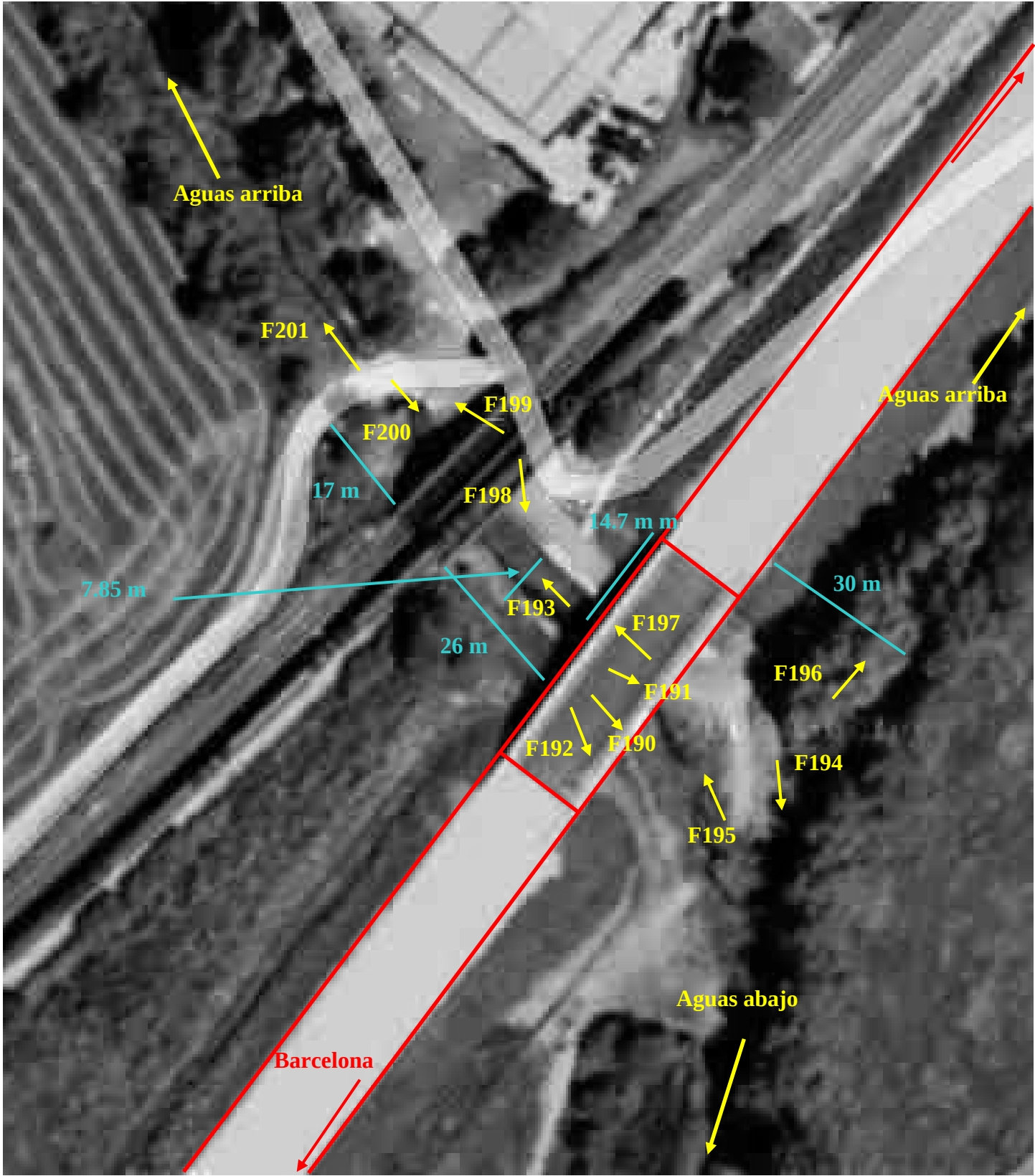
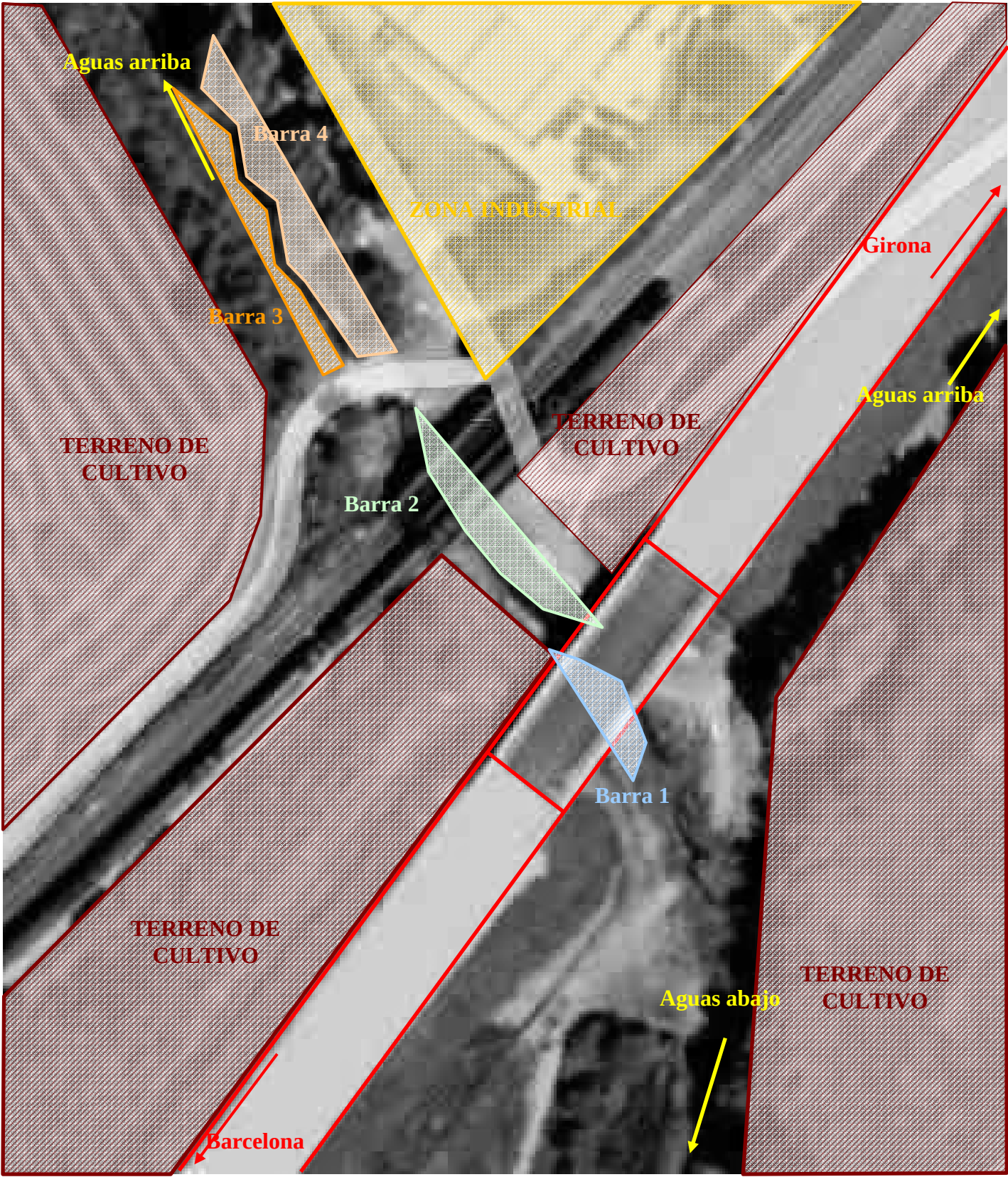
REFERENCIA: 01VI07

ESCALA: S/E

FECHA: Septiembre 2010

HOJA: 8 DE 33

ANEXO 2: CROQUIS DE CAUCE



CLIENTE:



TITULO: CROQUIS DE CAUCE. ORTOFOTO

LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO LA ROCA – LLINARS DEL VALLES

PUENTE: VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA

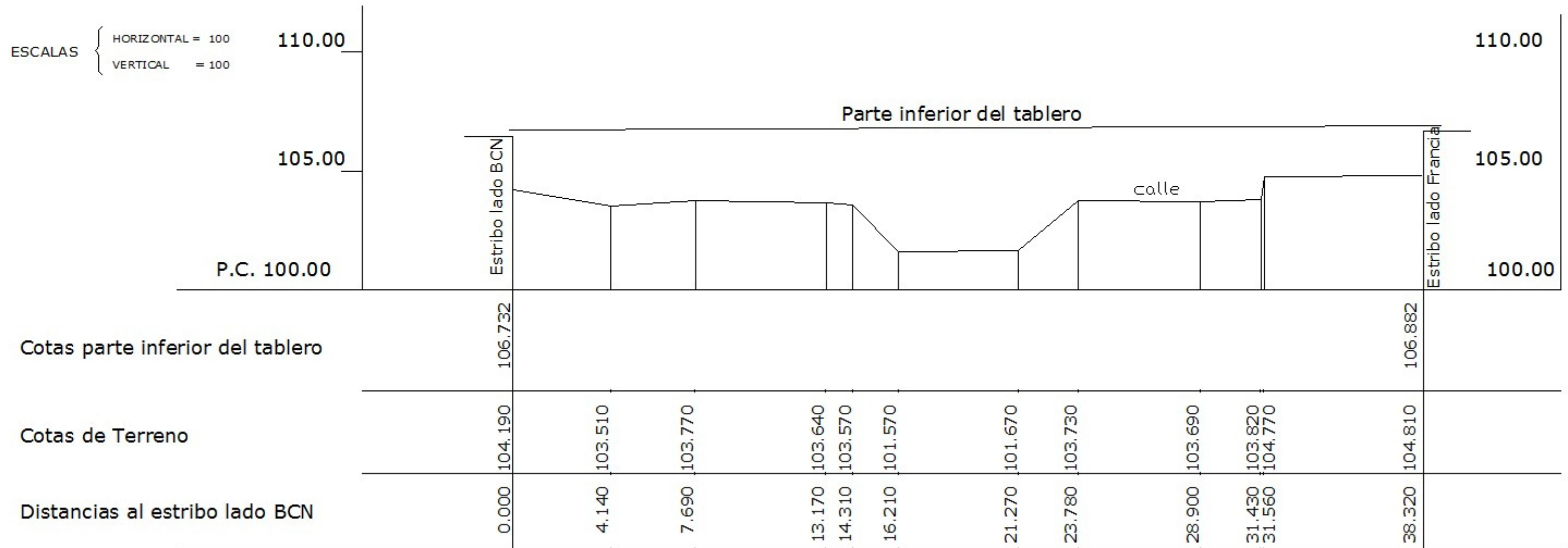
REFERENCIA: 01VI07

FECHA: SEPT-2010

HOJA: 10 DE 33

VIADUCTO DE VALLSERENA

Lado vía 2



CLIENTE:



TITULO: CROQUIS DE CAUCE. PERFIL LONGITUDINAL (lado 2)

LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO LA ROCA – LLINARS DEL VALLES

PUENTE: VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA

REFERENCIA: 01VI07

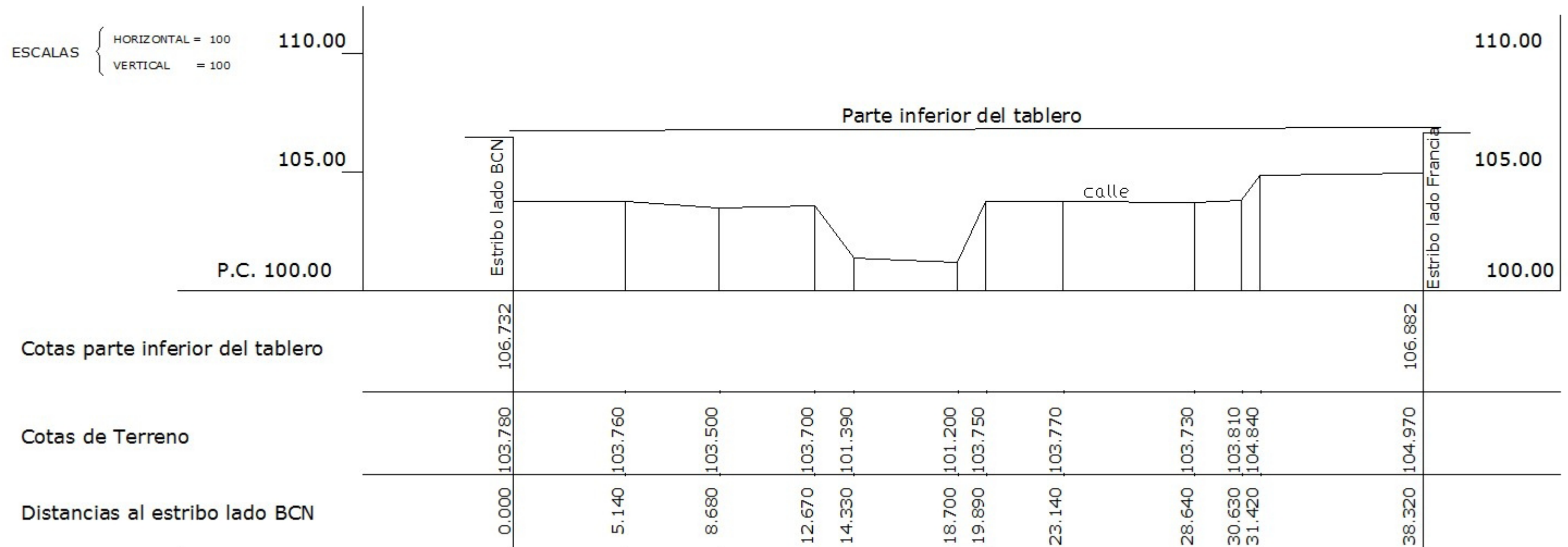
ESCALA: S/E

FECHA: SEPT-2010

HOJA: 11 DE 33

VIADUCTO DE VALLSERENA

Lado vía 1



CLIENTE:



TITULO: CROQUIS DE CAUCE. PERFIL LONGITUDINAL (part. 1)

LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO LA ROCA – LLINARS

PUENTE: VIADUCTO RIERA DE VALLSERENA

REFERENCIA: 01VI07

ESCALA: S/E

FECHA: Septiembre 2010

HOJA: 12 DE 33

ANEXO 3: FICHA DE CAMPO

INSPECCIÓN DE ESTRIBOS:

ESTRIBO N° 1

Localización	1	1= LLANURA D, 2= MARGEN D, 3= CAUCE, 4= MARGEN I, 5= LLANURA I
Material del muro	1	1= HORM. 2= SILL. 3= LADR. 4= MAMPOST. 5= TIERRA REFOR. 6= ACERO 7= OTRO
Tipo de estribo	1	1= CERRADO, 2 = ABIERTO, 3 = FLOTANTE
Cimentación	2	1= DIRECTA, 2 = PILOTES, 3= PILOTES ENCAMISADOS, 4= PANTALLAS, 5= OTRAS
Estado del estribo	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Protección	-	1= ESCOLLERA, 2= GAVIONES, 3= OTRO
Estado de la protección	-	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Terreno	4/5+6	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO / ARCILLA
Ángulo de ataque del agua	1	1= NO INCIDE, 2= 0° a 5°, 3= 6° a 35°, 4= 36° a 50°, 5=51° a 90°, 6 = NEGATIVO
Nivel máximo del agua	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Nivel actual del agua	0.40-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Socavación	1	1= NINGUNA, 2= LEVE, 3= AVANZADA, 4= DESCALCE
Profundidad de socavación	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO ACTUAL

ESTRIBO N° 2

Localización	5	1= LLANURA D, 2= MARGEN D, 3= CAUCE, 4= MARGEN I, 5= LLANURA I
Material del muro	1	1= HORM. 2= SILL. 3= LADR. 4= MAMPOST. 5= TIERRA REFOR. 6= ACERO 7= OTRO
Tipo de estribo	1	1= CERRADO, 2 = ABIERTO, 3 = FLOTANTE
Cimentación	2	1= DIRECTA, 2 = PILOTES, 3= PILOTES ENCAMISADOS, 4= PANTALLAS, 5= OTRAS
Estado del estribo	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Protección	-	1= ESCOLLERA, 2= GAVIONES, 3= OTRO
Estado de la protección	-	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Terreno	4/5+6	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO / ARCILLA
Ángulo de ataque del agua	1	1= NO INCIDE, 2= 0° a 5°, 3= 6° a 35°, 4= 36° a 50°, 5=51° a 90°, 6 = NEGATIVO
Nivel máximo del agua	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Nivel actual del agua	0.40	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Socavación	1	1= NINGUNA, 2= LEVE, 3= AVANZADA, 4= DESCALCE
Profundidad de socavación	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO ACTUAL

ALETAS

	Ángulo	Estado	PROTECCIÓN		SOCAVACIÓN	
			Tipo	Estado	Tipo	Profundidad
Aleta dcha. E1	5	1			1	
Aleta izq. E1	5	1			1	
Aleta dcha. E2	5	1			1	
Aleta izq. E2	5	1			1	
	1= 0° a 5°	1= BUENO	1= ESCOLLERA	1= BUENO	1= NINGUNA	
	2= 6° a 30°	2= DAÑOS	2= GAVIONES	2= DAÑOS	2= LEVE	
	3= 31° a 60°	3= DAÑOS MUY AVANZADOS	3= OTROS	3= DAÑOS MUY AVANZADOS	3= AVANZADA	
	4= 61° a 85°				4= DESCALCE	
	5= 86° a 90°					

INSPECCIÓN DEL CAUCE

CARACTERIZACIÓN

Anchura aguas arriba	8	En metros
Anchura aguas abajo	8	En metros
Profundidad	0.40 m	En metros
Situación del cauce	1	1= LIBRE, 2= EN LLANURA DE INUNDACIÓN, 3= ENCAÑONADO 4= ENCAUZADO
Terreno del lecho	3/4+5+6	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO/ ARCILLA
Estado del cauce	2	1= SECO, 2= RÉGIMEN NORMAL, 3= AVENIDA, 4= MAREA OCEÁNICA
Tipo de protección	1	1= ESCOLLERA, 2= GAVIONES, 3= OTRO
Estado de la protección	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Tipo de cauce	4	1= ARTIFICIAL, 2= ARROYO, 3= ESTABLE, 4= SEMIESTABLE, 5= RAMIFICADO, 6= TORRENTE

ÁNGULOS CON EL PUENTE

Ángulo de entrada en aguas bajas	1
Ángulo de salida en aguas bajas	1
Ángulo de entrada en aguas altas	1
Ángulo de salida en aguas altas	1

1= 90° a 80°, 2= 79° a 45°, 3= 44° a 10°, 4= 9° a 0

MÁRGENES

Margen derecha aguas arriba	COBERTURA	3
	TERRENO	4+5
	EROSIÓN	1
Margen derecha aguas abajo	COBERTURA	3
	TERRENO	4+5
	EROSIÓN	1
Margen izquierda aguas arriba	COBERTURA	3
	TERRENO	4+5
	EROSIÓN	1
Margen izquierda aguas abajo	COBERTURA	4
	TERRENO	4+5
	EROSIÓN	2
COBERTURA: 1= artificial, 2= bosque, 3= matorral, 4= pastos, 5= árido		
TERRENO: 1= artificial, 2= roca, 3= bolos, 4= grava, 5= arena, 6= limo/ arcilla		
EROSIÓN: 1= no hay, 2= suave, 3= severa		

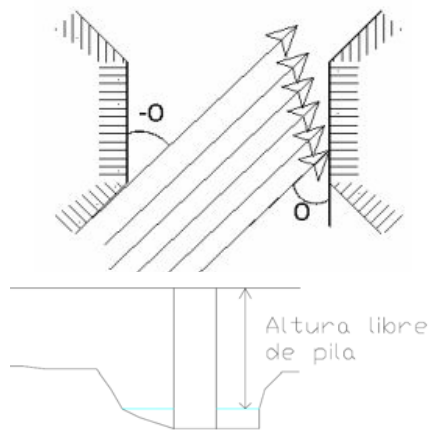
BARRAS U OBSTRUCCIONES

		SITUACIÓN	OCUPACIÓN	DISTANCIA
AGUAS ARRIBA	Barra 2	1	60	0
	Barra 3	3	30	60
	Barra 4	1	60	60
AGUAS ABAJO	Barra 1	3	60	0
		1= IZQUIERDA 2= CENTRAL 3= DERECHA	En % de la anchura del río.	En metros al puente.

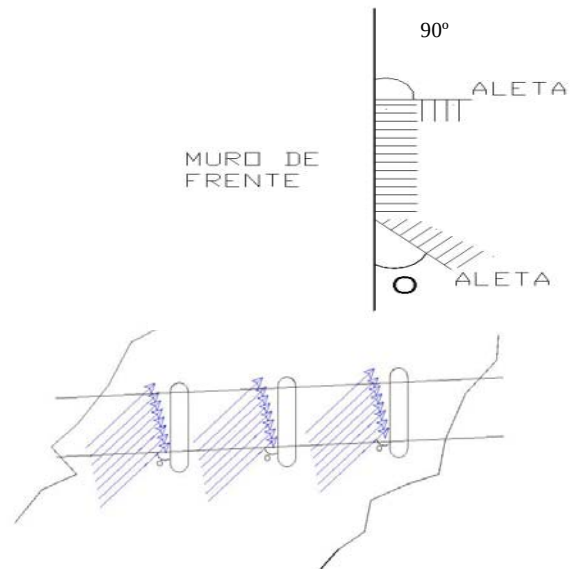
CROQUIS DE ÁNGULOS y ALTURA LIBRE DE PILA

Estribos

Pilas



Aletas



COMENTARIOS ACERCA DE LA INSPECCIÓN DE CAUCE

Generales:

La Inspección se realizó con un clima soleado, una temperatura media de 12°C.

Aguas abajo, aproximadamente a 30 m en la margen izquierda del cauce, existe otro curso de agua que confluye con el cauce estudiado.

De manera general el material de los márgenes esta compuesto de grava, arenas y limos/arcillas. Los terrenos adyacentes a dichos márgenes se encuentran con terrenos de cultivo excepto en el margen izquierdo justo antes de pasar la estructura objeto del presente informe donde hay un polígono industrial.

De forma general existen 4 barras de sedimentos, 3 aguas arriba y una aguas abajo.

Aproximadamente a 25 m aguas arriba de la estructura existe un otro viaducto de ferrocarril y un paso de carretera, sobre unos tubos de drenaje, que permite el acceso automóvil al

polígono industrial. Este paso sobre el río condiciona el normal flujo del cauce dado que su paso bajo esta carretera se hace mediante caños.

Estribos y Aletas:

La Cimentación de los Estribos no se ha observado. Deducimos del proyecto que es una cimentación profunda, mediante encepado de pilotes.

No existen protecciones en los Estribos.

No hay Protecciones en las Aletas.

Los estribos no se ven afectados por los afluentes del cauce.

El estribo más cercano a Girona se encuentra a 15 m del cauce del río mientras que el estribo lado Barcelona dista unos 18 m del cauce.

Tanto los estribos como las aletas se encuentran en buen estado.

Cauce:

El cauce este encauzado a su paso bajo la estructura, mediante protecciones de escollera en ambas márgenes del cauce.

Existen tres barras de sedimentos aguas arriba y una aguas abajo del Viaducto, todas ellas de grandes dimensiones y que condicionan el flujo normal del agua. A lo largo de la zona de cauce inspeccionada se observó bastante vegetación en sus márgenes, incluso en las barras existentes en el cauce.

El calado máximo del agua en el momento de la inspección era de 0,40 m.

Otros:

Dado el volumen de vegetación existente en algunas barras dentro del cauce así como en las márgenes, recomendamos la limpieza de esta vegetación excesiva, así como de arrastres que puedan depositarse tanto dentro del cauce como en la llanura de inundación.

ANEXO 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO





Fotografía 190



Fotografía 191



Fotografía 192



Fotografía 193



Fotografía 194



Fotografía 195



Fotografía 196



Fotografía 197



Fotografía 198



Fotografía 199



Fotografía 200



Fotografía 201

ANEXO 5: METODOLOGIA EMPLEADA PARA EVALUAR EL INDICE DE SOCAVABILIDAD

1.- INTRODUCCIÓN

En este documento se explica la metodología a emplear para el estudio y valoración del Índice de Socavabilidad (**IS**).

2.- ÍNDICE DE SOCAVABILIDAD DE CAUCES (**IS**)

El Índice de Socavabilidad (**IS**) se extrae de valoraciones exclusivas del cauce, considerando dos alternativas; la primera, aquella en la que el cauce cuenta con protecciones en sus márgenes, y la segunda, la que corresponde a aquellos cauces carentes de protecciones, que disponen únicamente de la cobertura natural o artificial.

2.1.- Cauces con protección en las márgenes. Índice de Protecciones (**P**)

La protección de las márgenes hace que la erosión en las mismas se reduzca en caso de avenida. La rugosidad de las protecciones hace que la velocidad de la corriente en las márgenes se reduzca, perdiéndose energía, de modo que la capacidad de socavación del río es menor en esos casos.

Aparte de certificar la existencia o no de protección, es conveniente la evaluación de su estado. Por tanto, en los casos en los que la protección se halle en mal estado la capacidad de socavación del río será mayor. Su estado puede ser bueno, dañado o muy dañado.

En el caso de cauces con protección en las márgenes, los parámetros característicos que permiten su calificación en relación con la socavabilidad del cauce son el Tipo de Protección (**TP**) y el Estado de la Protección (**EP**).

En la siguiente tabla se resumen las posibilidades para la definición del parámetro Tipo de Protección de la margen (**TP**):

Tipo de Protección de la margen (TP)	
1	Hormigón
2	Escollera
3	Gaviones
4	Otro tipo

Tabla nº 1.- Tipos de protecciones.

Por su parte, el parámetro Estado de la Protección (**EP**) ofrece las siguientes posibilidades:

Estado de la Protección de la margen (EP)	
1	Bueno
2	Daños
3	Daños muy avanzados

Tabla n° 2.- Estado de las protecciones.

Con los valores anteriores se obtiene el Índice de Protecciones (**P**), según la siguiente tabla:

ÍNDICE DE PROTECCIONES (P)	Estado de la Protección (EP)		
	1	2	3
Tipo de Protección (TP)	Bueno	Daños	Daños muy avanzados
1.Hormigón	10	9	8
2.Escollera	10	8	6
3.Gaviones	9	7	5
4.Otro tipo	7,5	6,5	4,5

Tabla n° 3.- Valores del Índice de Protecciones (**P**).

2.2.- Cauces con cobertura en las márgenes. Índice de Márgenes (**M**)

La cobertura de las márgenes hace un efecto similar al de las protecciones artificiales. Su presencia supone disipación de la energía del río, lo que en definitiva reduce su velocidad y su capacidad de socavación.

Podrá ser artificial, bosque, matorral, pastos o árido. Cuanto más tupida es la vegetación, mayor capacidad de disipación de energía proporciona. Por otra parte, la presencia de vegetación en las márgenes hace suponer que las avenidas en el río estudiado no son frecuentes, lo cual disminuye la intensidad de la socavación en el cauce.

Por otro lado, la erosión en las márgenes es un elemento indicativo de la fuerza erosiva del río; de este modo, a mayor erosión de las márgenes, mayor posibilidad de socavación. Puede ser suave, severa o no existir.

En el caso de cauces con cobertura en las márgenes, los factores que afectan en mayor medida a la socavabilidad del cauce son, por tanto, la Cobertura en las Márgenes **(C)** y Erosión en las Márgenes **(E)**.

Los tipos de cobertura que presentan las márgenes del cauce vienen definidos por la siguiente tabla:

Cobertura en las Márgenes (C)	
1	Artificial
2	Bosque
3	Matorral
4	Pastos
5	Árido

Tabla n° 4.- Tipos de cobertura

Respecto al nivel de erosión que presentan las márgenes, puede seguirse la siguiente tabla:

Erosión en las Márgenes (E)	
1	No hay
2	Suave
3	Severa

Tabla n° 5.- Nivel de erosión.

Con los valores obtenidos de las tablas anteriores puede averiguarse el Índice de Márgenes **(M)**, que indica el nivel de protección que ofrece la cobertura de las márgenes frente a los peligros de la erosión y la socavación.

Para la valoración del Índice de Márgenes **(M)** a partir de los parámetros anteriores puede seguirse la siguiente tabla:

ÍNDICE DE MÁRGENES (M)	Erosión de las Márgenes (E)		
	1	2	3
Cobertura en las Márgenes (C)	No hay	Suave	Severa
1.Artificial	10	8	6
2.Bosque	7	6,5	5
3.Matorral	6,5	5,5	4
4.Pastos	5,5	4,5	3
5.Árido	4,5	3,5	2

Tabla n° 6.- Valores del Índice de Márgenes (M).

2.3.- Valoración del Índice de Socavabilidad (IS)

Anteriormente se han descrito los parámetros característicos de los cauces con protección en las márgenes (tipo y estado de la protección) y de los cauces con cobertura en las márgenes (tipo de cobertura y erosión en las márgenes). A estos parámetros se une un último factor: el terreno del lecho.

Los materiales más fácilmente socavables serán aquellos cuyo tamaño sea suficientemente pequeño como para verse arrastrados por la corriente del río. En cuanto a la respiración del río (colmatación de la socavación tras la avenida), ésta será más acusada en aquellos materiales de tamaño más pequeño, o sea, más socavables.

Este hecho, sin embargo, no es tenido en cuenta en la elaboración de este índice ya que, si llegara a producirse descalce de la cimentación en la avenida, su colmatación por finos no ayudaría a la estabilidad del puente, dada su baja capacidad portante, sino que ocultaría el daño producido.

Por otra parte, a la hora de determinar el Índice de Socavabilidad del cauce, los lechos artificiales o en roca se considerarán a todos los efectos como no socavables, ofreciendo un nivel de protección máximo.

En la siguiente tabla se enumeran los tipos de terreno del lecho considerados:

Terreno del Lecho (<i>L</i>)	
1	Artificial
2	Roca
3	Bolos
4	Gravas
5	Arena
6	Limo/Arcilla

Tabla n° 7.- Tipos de terreno.

El Índice de Socavabilidad (***IS***) para cauces que disponen de protecciones en las márgenes se puede obtener como combinación del Índice de Protecciones (***P***) obtenido anteriormente y el terreno del Lecho (***L***).

Para ello se utiliza la tabla que figura a continuación:

ÍNDICE DE SOCABILIDAD (<i>IS</i>)	Índice de Protecciones (<i>P</i>)								
Terreno del Lecho (<i>L</i>)	4,5	5	6	6,5	7	7,5	8	9	10
1.Artificial	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2.Roca	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3.Bolos	5	5,5	6	7	7,5	8	9	10	10
4.Gravas	4,5	5	6	6,5	7	7,5	8	9	10
5.Arena	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7,5	8
6.Limo/Arcilla	3	3,5	4,0	4,5	5	5,5	6	6,5	7

Tabla n° 8.- Valoración del Índice de Socavabilidad en cauces con protección en márgenes.

Por otra parte, para cauces con cobertura en las márgenes o aquellos que no disponen de protecciones en las mismas, el Índice de Socavabilidad (***IS***) se obtiene como combinación del Índice de Márgenes (***M***) obtenido anteriormente y el terreno del Lecho (***L***).

Para ello se utiliza la siguiente tabla:

ÍNDICE DE SOCABILIDAD (IS)	Índice de Márgenes (M)											
	2	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	8	10
Terreno del Lecho (L)												
1.Artificial	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2.Roca	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3.Bolos	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	9	10
4.Grava	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7,5	8	8,5	10
5.Arena	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
6.Limo /Arcilla	0	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7

Tabla n° 9.- Valoración del Índice de Socavabilidad en cauces con cobertura en las márgenes.

De acuerdo con los criterios de evaluación anteriores, el Índice de Socavabilidad (**IS**) tiene como rango de ponderación el intervalo (0 a 10). El rango que conlleva el índice obtenido aparece reflejado en la siguiente tabla:

Índice de Socavabilidad	Rango
IS<5	Riesgo de socavación
IS ≥ 5	Aparentemente sin problemas

Tabla n° 10.- Rango de evaluación del riesgo