

*CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MADRID - LLEIDA.
BASE DE LA CARTUJA.*



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

*SUBTRAMO 23
23PI10*

**INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE
LA PRUEBA DE CARGA REALIZADA EN LA
ESTRUCTURA 23PI10, PERTENECIENTE A LA
L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA
FRANCESA.
TRAMO: MADRID - LLEIDA.
BASE DE LA CARTUJA.**

MAYO DE 2003

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.

- 1.1.- Introducción.
- 1.2.- Antecedentes.

2.- OBJETO.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.

- 5.1.- Definición completa de elementos.
- 5.2.- Acciones consideradas.
- 5.3.- Modelización empleada.
- 5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.
- 5.5.- Evaluación de la situación estructural.

6.- PLAN DE PRUEBAS.

- 6.1.- Acciones reproducidas.
- 6.2.- Puntos de medida.
- 6.3.- Equipos utilizados.
- 6.4.- Resultados previstos.

7.- PRUEBA DE CARGA.

- 7.1.- Descripción.
- 7.2.- Resultados obtenidos.

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

- 8.1.- Prueba estática.
- 8.2.- Prueba dinámica.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.***ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.***

- 1.- INTRODUCCIÓN.*
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.*
- 3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.*
- 4.- MEDIDAS A REALIZAR.*
- 5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO.*
 - 5.1.- Pruebas estáticas.*
 - 5.2.- Pruebas dinámicas.*
- 6.- RESULTADOS PREVISTOS.*

ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN FACILITADA.

ANEJO 2B: CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.

ANEJO 2C: FIGURAS.

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.***

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- Introducción.

A instancias del G.I.F., GEOCISA redacta el presente documento cuyo objeto es la presentación y análisis de los resultados obtenidos durante la realización de la preceptiva Prueba de Carga efectuada con anterioridad a la recepción de la estructura 23PI10, perteneciente a la L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera francesa. Tramo: Madrid - Lleida. Base de La Cartuja.

1.2.- Antecedentes.

La redacción del presente informe se efectúa dentro del marco del Contrato de Consultoría y Asistencia Técnica (Clave AV 017/00) para la “Realización de las Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo: Madrid – Lleida. Base de La Cartuja”, suscrito por GEOCISA con el GIF el 31 de mayo de 2001.

2.- OBJETO.

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

Las actividades principales desarrolladas han consistido:

- Inspección de la estructura.
- Redacción del proyecto de Prueba de Carga.
- Realización de la Prueba de Carga.
- Análisis de los resultados.
- Redacción de la ficha de seguimiento.
- Planimetría de la estructura (si procede).

La inspección preliminar tuvo lugar el día 13 de febrero de 2002 y la ejecución de la prueba de carga el día 9 de diciembre de 2002.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

De acuerdo con los datos obtenidos en la Inspección Previa realizada el día 13 de febrero de 2003 y con la documentación suministrada por el Peticionario, se describen a continuación las principales características de la estructura.

La estructura soportará el tráfico ferroviario generado por la L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera francesa, y salva la línea de FF.CC. Zaragoza - Lleida.

Se trata de una estructura isostática de planta recta con un esviaje de 44'77 gonios, compuesta por un vano de 14 metros de luz de cálculo y un ancho total de 17'00 m.

La solución estructural consiste en un tablero compuesto por dos vigas prefabricadas de hormigón pretensado. El tablero está apoyado en los estribos mediante neoprenos. La losa de compresión tiene un canto medio de 0'30 metros. El canto total del tablero es de 1'50 metros. El tipo de hormigón de las vigas es HP-50 y el de la losa de compresión es HA-30.

Los estribos son de hormigón armado y son cerrados con aletas. La plataforma está compuesta por dos vías de ferrocarril, protegidas exteriormente por una barandilla metálica.

La numeración de los elementos de la estructura comienza en el estribo más próximo a Madrid.

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.

La inspección previa a la realización de la prueba de carga fue realizada por un equipo de GEOCISA bajo la dirección del Ingeniero de Caminos D. Gonzalo Arias Hofman.

Dicha inspección se llevó a cabo el día 13 de febrero de 2003. Se comprobó que la definición geométrica de la estructura coincidía con la documentación facilitada por G.I.F.

Tanto en el momento de realizar la inspección como durante la realización de la prueba de carga, la estructura se encontraba completamente finalizada.

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.

La documentación facilitada consiste en un CD-Rom en el que se incluye el Proyecto Construido en formato PDF, disponiéndose tanto de Planos como del Anejo de Cálculo correspondiente. En el Anejo 2A contenido dentro del ANEJO 2 - Proyecto de Prueba de Carga, se incluye copia de algunos de los planos facilitados.

5.1.- Definición completa de elementos.

Se trata de una estructura isostática de planta recta con un esviaje de 44'77 gonios, compuesta por un vano de 14 metros de luz de cálculo y un ancho total de 17'00 m.

La solución estructural consiste en un tablero compuesto por dos vigas prefabricadas de hormigón pretensado. El tablero está apoyado en los estribos y en las pilas mediante neoprenos. La losa de compresión tiene un canto medio de 0'30 metros. El canto total del tablero es de 1'50 metros. El tipo de hormigón de las vigas es HP-50 y el de la losa de compresión es HA-30.

Los estribos son de hormigón armado y son cerrados con aletas. La plataforma está compuesta por dos vías de ferrocarril, protegidas exteriormente por una barandilla metálica.

5.2.- Acciones consideradas.

Las acciones consideradas en el cálculo de la estructura se ajustan a la Instrucción de Acciones en Puentes de Ferrocarril. Las hipótesis empleadas fueron las siguientes:

- Peso propio de las vigas y de la losa.
- Carga muerta debida al balasto, vías y a las traviesas.
- Carga muerta de imposta y barandilla.
- Sobrecarga en paseos y soporte de catenaria.
- Sobrecarga de acuerdo con la norma IPF-75 y con el EC-1.
- Cálculo de esfuerzos locales, así como de esfuerzos horizontales

Se estudiaron diversas combinaciones de estas cargas, disponiendo la sobrecarga sobre una vía o las dos, y con ripado de las vías 30 cm o vías centradas.

5.3.- Modelización empleada.

Para modelizar el tablero se desarrolló un modelo de emparrillado plano de 24 nodos y 35 barras, del que se obtuvieron los esfuerzos transversales y los esfuerzos longitudinales incluyendo el efecto transversal de las cargas y de la geometría de la estructura, formado por:

- Dos barras longitudinales con las características mecánicas de las vigas más la losa de compresión (con el ancho eficaz)
- Dos barras longitudinales situadas en la sección de apoyos con las características mecánicas longitudinales de la losa.
- Barras transversales con las características mecánicas transversales de la losa.
- Una riostra oblicua en cada una de las dos líneas de apoyo.

También se realizó un modelo transversal en el que se estudió el efecto sobre la estructura de cargas excéntricas.

5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.

En cuanto a los hormigones, se han empleado los siguientes tipos:

- Vigas prefabricadas: HP-45 $\gamma=1,50$
- Losa: H-300 - $\gamma =1,50$

En cuanto a los aceros, se han empleado los siguientes tipos:

- Activo viga: torones $\Phi=0'6''$ - área=140 mm² - $f_{max,k}= 19.000$ kg/cm² - $\gamma =1,10$
- Pasivo viga: B500S - $\gamma =1,15$

El nivel de control de la ejecución se consideró intenso y daños medio ($\gamma =1,50$)

5.5.- Evaluación de la situación estructural.

El cálculo de la estructura es correcto y acorde a la normativa vigente.

6.- PLAN DE PRUEBAS.

La programación de los ensayos coincidió con lo previsto en el Proyecto de Prueba de carga, redactado por GEOCISA.

En el Anejo 2 se adjunta el Proyecto de Prueba de Carga original.

Se exponen a continuación las distintas etapas que constituyeron el plan de prueba de la estructura analizada.

6.1.- Acciones reproducidas.

Las sobrecargas a utilizar en las pruebas fueron suministradas por el Peticionario. Éstas consistieron en dos locomotoras (tipo serie 37 inglesa) de 1.180 KN de peso total cada una de ellas.

Se había previsto un estado de cargas.

Nº de Estado	Vanos sobre los que se sitúan las sobrecargas
1	1

La colocación de las sobrecargas se realizó del siguiente modo:

- Se situó el eje central del primer bogie de cada una de las locomotoras centrado sobre la estructura.

Las sobrecargas empleadas fueron:

Sobrecarga	Tipo	Carga total (KN)
1	Locomotora serie 37 inglesa	1.180
2	Locomotora serie 37 inglesa	1.180

A continuación se detallan las pruebas realizadas con el tren de carga descrito:

Pruebas estáticas:

Los estados de carga de la prueba son los que producen las máximas flexiones sobre el tablero.

Las medidas se realizaron de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medida de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de la primera composición de sobrecargas en la vía 1.
- Escalón 2: Colocación de la segunda composición de sobrecargas en la vía 2.
- Escalón 3: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 4: Medida y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 5: Descarga de la primera composición de sobrecargas de la vía 2.
- Escalón 6: Descarga de la segunda composición de sobrecargas de la vía 1.
- Escalón 7: Realización de lecturas comprobando que se alcanza la recuperación de, al menos, el 80% de la flecha máxima medida en un tiempo no superior al mantenimiento de la carga.

Pruebas dinámicas:

Las pruebas dinámicas se realizaron con una sola locomotora circulando a lo largo de la vía 1, para la obtención de parámetros tales como el coeficiente de impacto, el amortiguamiento y la frecuencia de vibración.

Se realizaron las siguientes pruebas dinámicas:

- Paso una sola locomotora circulando a lo largo de la vía 1 a lo largo de la estructura a 5 Km/h.
- Paso una sola locomotora circulando a lo largo de la vía 1 a lo largo de la estructura a 30 Km/h.
- Paso una sola locomotora circulando a lo largo de la vía 1 a lo largo de la estructura a la máxima velocidad posible.
- Una prueba de frenado, en la que la locomotora adquirió la máxima velocidad y frena a su paso por el centro de la estructura.

6.2.- Puntos de medida.

Las medidas a realizar durante la prueba fueron las siguientes:

- Descensos verticales (flechas)
- Deformaciones (bandas)
- Aceleraciones

La instrumentación de la estructura se realizó en un grupo.

Se midieron dos puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz del vano. También se midieron las deformaciones en dos puntos situados en la cara inferior de la losa, coincidiendo con el eje de cada una de las vigas.

En las pruebas dinámicas se registraron aceleraciones verticales mediante la colocación de un acelerómetro situado en el centro de luz del vano.

6.3.- Equipos utilizados.

Los equipos empleados durante la prueba fueron los siguientes:

Para la medida de flechas en descenso de apoyos se emplearon L.V.D.T.'s (Linear Variable Differential Transducers) SOLARTRON SB-5 de +/- 5 mm de rango y 0'05 mm de incertidumbre (códigos 8298 a 8301).

Los descensos verticales de los puntos situados en centro de vano se midieron mediante los sistema ópticos de medida de desplazamientos VS100, de OMETRON (código 8114) y OVD-20 de POLYTEC (código 8293).

En las pruebas dinámicas se registraron aceleraciones verticales mediante la colocación de un acelerómetro situado en el centro de luz del vano. El acelerómetro que se utilizó fue del tipo servoacelerómetro SCHAEVITZ, mod. A-225-3001, con un rango de 0-47 Hz con compensación interna de 1 g, para medida de aceleraciones verticales lineales (código 8052).

6.4.- Resultados previstos.

En el Proyecto de Prueba de Carga se obtuvieron las flechas en los puntos instrumentados durante la prueba, exponiéndose a continuación el resumen de los valores calculados:

Estado 1

VANO	PUNTO	Res. prev.
1	G-1	61
1	G-2	61
1	L-1	2'05
1	L-2	2'05

7.- PRUEBA DE CARGA.

7.1.- Descripción.

Los ensayos de prueba de carga fueron realizados por un equipo especializado de GEOCISA, bajo la Dirección del Ingeniero de Caminos D. Carlos Rodríguez López el día 9 de diciembre de 2002.

Tanto la instrumentación como la realización de los ensayos se efectuaron de acuerdo con lo estipulado en el Proyecto de Prueba de Carga, descrito en el apartado nº 6 del presente documento.

La secuencia de realización de las pruebas estáticas y pruebas dinámicas fue la siguiente:

		Pruebas Estáticas		Pruebas Dinámicas	
	Día	Hora inicio	Hora final	Hora inicio	Hora final
primer grupo	9/12/02	17:44	18:03	18:07	18:21

Durante el desarrollo de las pruebas la temperatura se mantuvo alrededor de los 8º C y la humedad alrededor del 71%. En el Anejo 4 se adjunta el gráfico de temperaturas y humedades.

7.2.- Resultados obtenidos.

Pruebas estáticas

Una vez estabilizadas las medidas se obtienen los valores correspondientes a la prueba estática, que se acompañan en las tablas adjuntas.

A continuación se presenta la interpretación de algunas de las columnas de la tabla antes mencionada.

La columna “Flecha Obtenida” corresponde a las flechas medidas en cada caso por el captador correspondiente.

La columna “Flecha Neta” se obtiene restando a la anterior los descensos de apoyos de la estructura.

En la columna “Flecha remanente” se encuentra los valores residuales de flecha una vez descargado el puente, permitiéndose constatar si existe una adecuada recuperación de la estructura.

Se completa esta información con los gráficos de las pruebas estáticas que se incluyen en el Anejo 4.

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA							
ESTADO DE CARGA		1	CARGA VANO/ VANOS		1		
FLECHAS (mm) - DEFORMACIONES (µε)							
VANO	PUNTO	Res. prev.	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
1	E-1-1		0'30			0'00	>100
1	E-1-2		0'14			0'01	100
1	E-2-1		0'09			0'00	>100
1	E-2-2		0'18			-0'01	>100
1	G-1	61	-	-	-	-	-
1	G-2	61	53	53	86	-0'09	>100
1	L-1	2'05	1'61	1'41	69	0'00	>100
1	L-2	2'05	1'50	1'34	65	-0'03	>100

Prueba dinámica

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DINÁMICAS					
VANO / VANOS		1			
VANO	PUNTO	DINÁMICA LENTA	DINÁMICA A 30 km/h	DINÁMICA A MÁXIMA VELOC.	COEFICIENTE DE IMPACTO
1	G-1	0'480	0'440	0'470	0'979
1	G-2	1'060	1'060	1'050	0'991
1	L-1	-	-	-	-
1	L-2	37'960	37'260	36'040	0'949

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

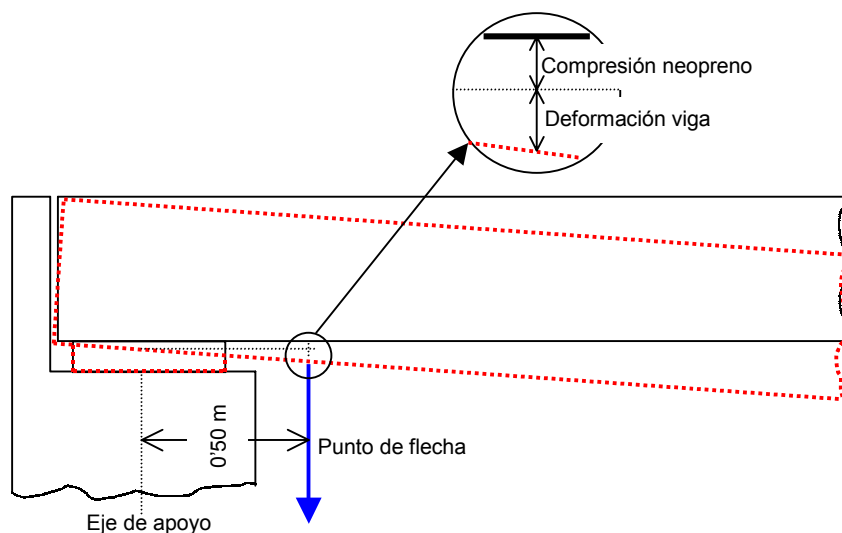
8.1.- Prueba estática.

Los valores de las flechas y deformaciones obtenidos en la prueba son inferiores a los previstos en el Proyecto de la Prueba de Carga. Se resumen a continuación:

ESTADO	Resultados flechas (%)		Resultados deformaciones (%)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Estado 1	65	69	86	86

A partir de los resultados obtenidos que se expresan en las tablas anteriores, hay que realizar los siguientes comentarios:

- Los valores de flechas obtenidos son inferiores a los previstos en el proyecto.
- Los porcentajes obtenidos están en torno al 67% en el caso de flechas. Previamente a la prueba se produjo la rotura de una de las bandas, por lo que solo se dispone de datos de una banda. El porcentaje obtenido en esta banda es del 86% del valor teórico.
- La ligera discrepancia existente entre los porcentajes obtenidos en flechas y el obtenido en bandas se debe a que a los valores realmente obtenidos en centro de luz se les han restado los valores medidos mediante la instrumentación colocada próxima a los apoyos en los estribos y en las pilas. Hay que tener en cuenta que el punto de flecha en apoyos no coincide con el eje de apoyo real, sino que al estar situado a una cierta distancia de dicho eje, se tiene en cuenta la propia deformada del tablero a la distancia indicada (tal y como se muestra en el siguiente croquis):



- En todos los casos, los valores obtenidos de flechas se consideran admisibles.
- Una vez descargada la estructura se obtuvieron en todos los puntos de medida recuperaciones superiores a la forma instantánea.

Finalmente, en el cuadro siguiente, se adjuntan los máximos valores de flechas obtenidos, conjuntamente con la correspondiente relación entre la luz y el valor máximo citado.

ESTADO	FLECHA MÁXIMA (mm)	RELACIÓN LUZ/FLECHA
Estado 1	1'41	9.929

8.2.- Prueba dinámica.

El análisis de frecuencias se ha realizado a partir del registro de flecha obtenido de la prueba dinámica, encontrándose los valores siguientes:

VANOS	FRECUENCIA PRUEBA (Hz)	FRECUENCIA TEÓRICA (Hz)
1	9'980	10'237

- El análisis de frecuencias se ha realizado a partir del registro de aceleraciones obtenido de la prueba dinámica de frenado, encontrándose un primer pico en torno a 9,98 Hz, siendo ligeramente inferior al valor teórico (10'237 Hz).
- Los valores del coeficiente de impacto en las distintas pruebas se encuentran entre 0'949 y 0'991.
- Del estudio de la señal registrada se ha obtenido un valor de amortiguamiento dado por el decremento logarítmico en torno a 0'104.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De acuerdo con lo expuesto en los apartados precedentes pueden extraerse las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- Los resultados obtenidos de flechas y deformaciones son admisibles e inferiores a los previstos en proyecto.
- La relación de la flecha máxima respecto de la luz se considera admisible en todos los casos.
- Las recuperaciones obtenidas en las pruebas han sido plenas, lo cual permite considerar el comportamiento de la estructura como esencialmente elástico.
- Durante la realización de las pruebas de carga no se detectó la aparición de fisuras ni de cualquier otro tipo de anomalías en las zonas objeto de estudio.
- El espectro obtenido de una señal de aceleraciones en la prueba dinámica de frenado ha permitido estimar un valor de la frecuencia propia en torno a 9'980 Hz, valor muy similar al previsto en proyecto. El decremento logarítmico es de 0'104. Los valores del coeficiente de impacto en las distintas pruebas se encuentran entre 0'941 y 0'991.

Por todo ello, se considera que el comportamiento de la estructura en estudio ha sido correcto durante la prueba de carga. Durante la realización de los ensayos no se detectó la aparición de fisuras ni de cualquier otro tipo de anomalías en las zonas objeto de estudio.

El presente informe consta de veinticuatro páginas selladas y correlativamente numeradas de la número uno a la número veinticuatro, y de ocho anejos sin paginar relacionados en el índice.

Madrid, mayo de 2003

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



FDO.: CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

JEFE DEL ÁREA:



FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la aprobación expresa de GEOCISA.

ANEJOS

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.

SECTION TRANSVERSAL TIPO-A

DETAILED

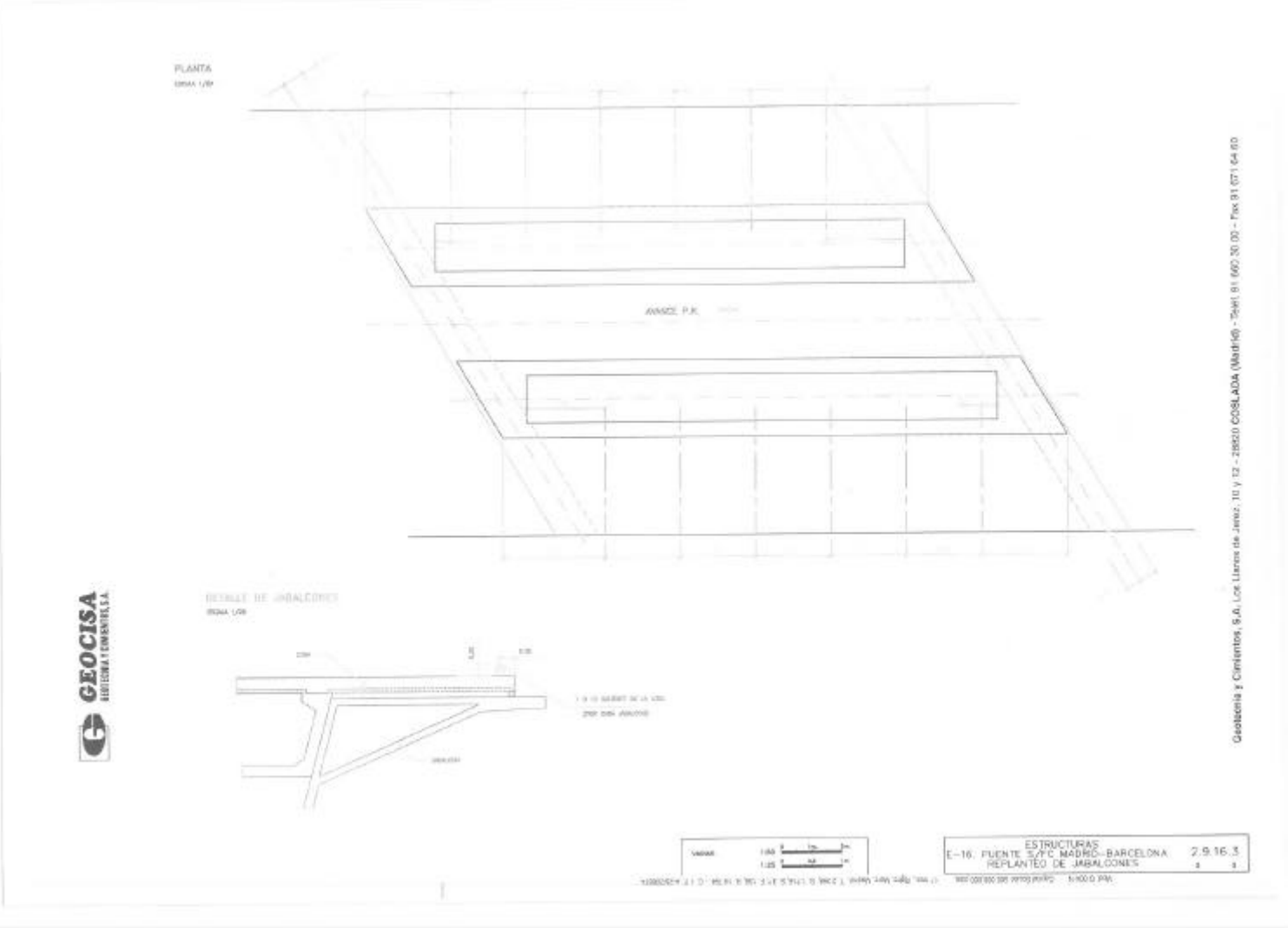
VISTA PDR (B)
EXTREMO ESTRIBO MOVIL

GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
GRUPO	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3																																															

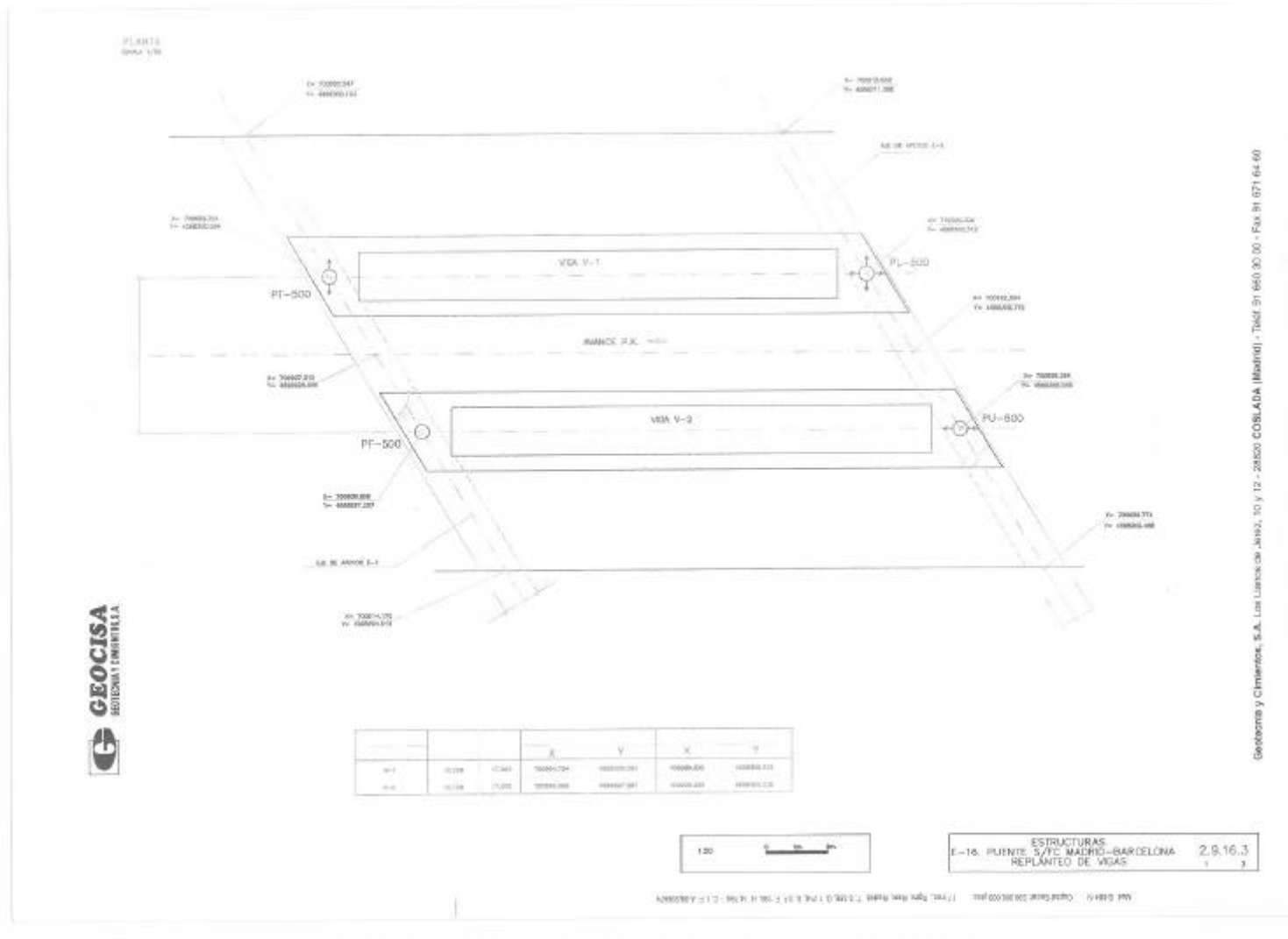
VALUES	0.82	0.79
	0.72	0.70

ESTRUCTURAS		
E-16. PUENTE S/TC MADRID-BARCELONA		2.916,4
DEFINICION GEOMETRICA DE CAJONES	1	2

Redelectric y Cíentifica, S.A. Los Llanos de Javal, 10 y 12 - 28820 COBLENDA (Madrid) - Telef. 91 660 90 00 - Fax 91 671 64 60



Explorar0003.jpg (1786x1274x16M jpeg)



SECTION LONGITUDINAL
(Per sec)

SECTION TRANSVERSAL TIPO-A

PLANTA

DETAILED

VISTA POR (A)
EXTREMO ESTRIBO FIJO

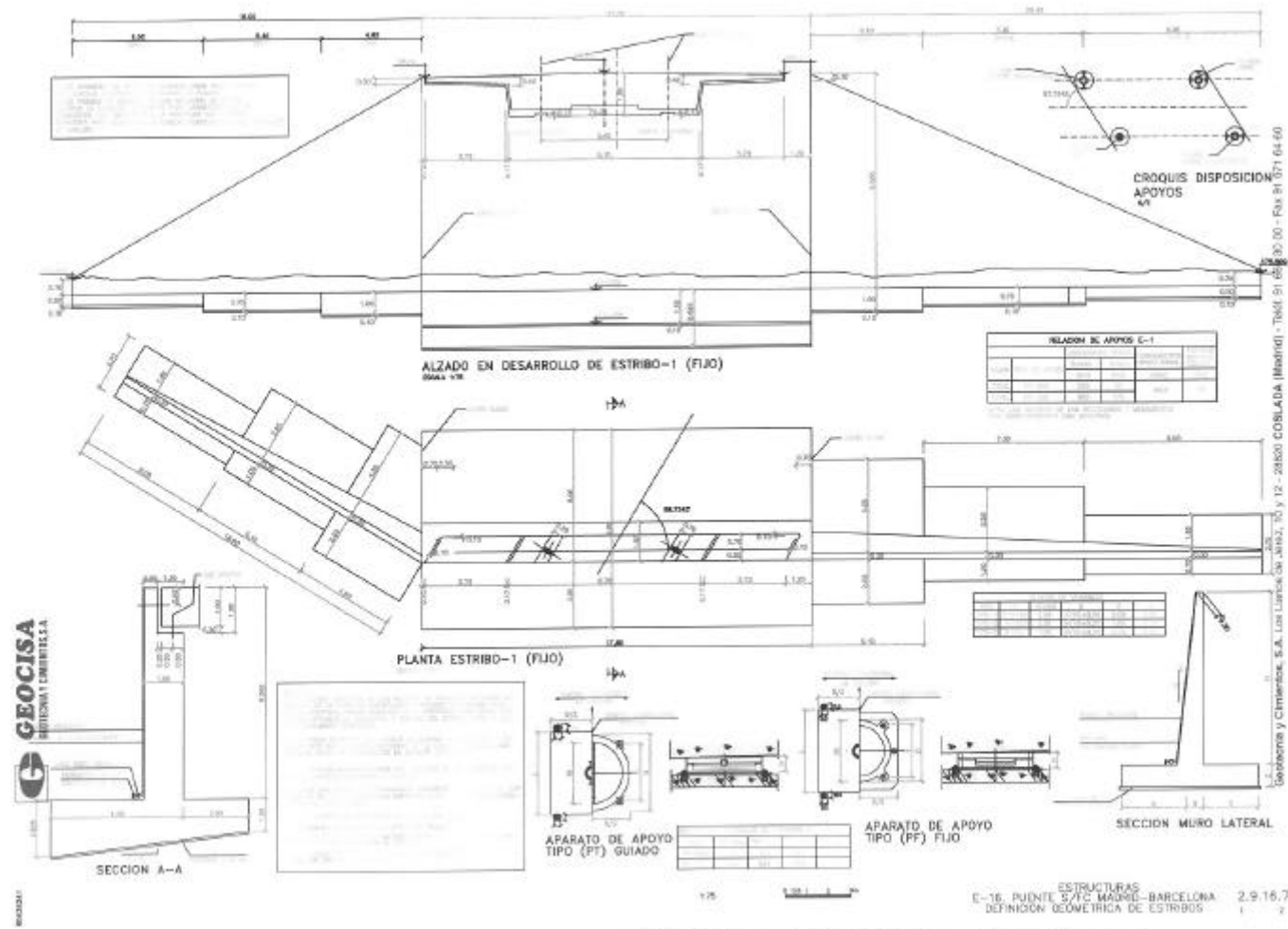
VISTA POR (B)
EXTREMO ESTRIBO MOVIL

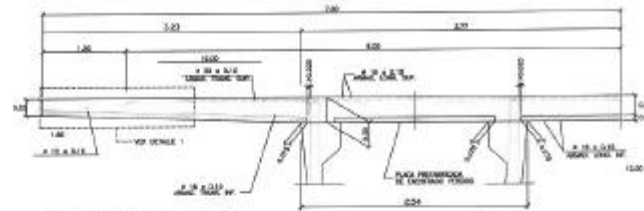
[illegible]

large	1:45	1:20
-------	------	------

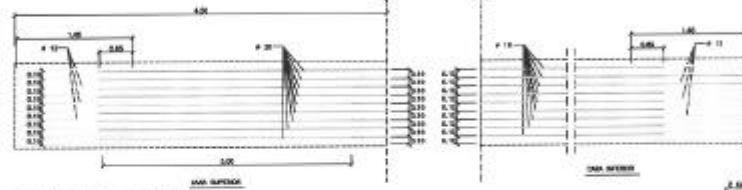
E-16. PUENTE S/FC MADRID-BARCELONA	2.9.18.4
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE CAJONES	2 2

Guaymón y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jareiz, 10 y 12 - 28020 COSLADA (Madrid) - Telf. 91 600 30 00 - Fax 91 657 64 62





ARMADURA GENERAL DE LÓ
SEMISECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:50



ARMADURA LOSA "IN SITU"
PLANTA
ESCALA 1:20

NOTA:
LAS DIMENSIONES GENERALES DE ACCESO TIPOICAS EN NUESTRO DISEÑO SON DE 100 CM. (39.37 INCHAS) DE ANCHO Y 200 CM. (78.74 INCHAS) DE ALTO.
LOS DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCION SE ENCONTRAN EN EL ANEXO 1.
LOS DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCION SE ENCONTRAN EN EL ANEXO 2.

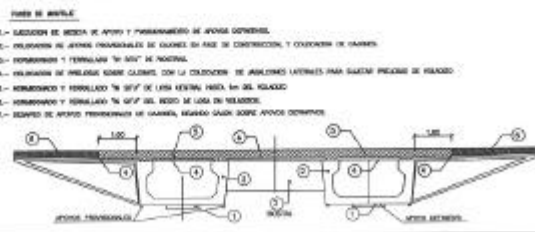
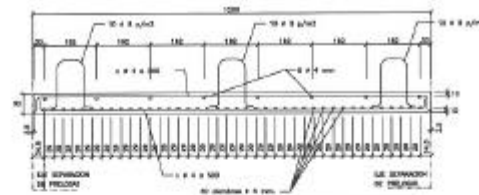


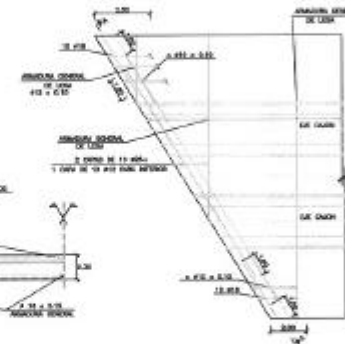
Figure 10. Results.

- 1- LUGARES DE BIODIVERSIDAD Y PARQUES NACIONALES DE AVICOLA DOMESTICA.
- 2- DESARROLLO DE AVICOLA INDIGENAS DE CALIDAD EN BASE DE CONSERVACION Y COOPERACION DE COMUNITAS.
- 3- CONSERVACION Y FORTALECIMIENTO DE SUSO DE NECTAR.
- 4- EVALUACION DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS EN LOS PRODUCTOS DE AVICOLA INDIGENAS PARA SUASUAS PRODUCCIONES DE PRODUCTOS.
- 5- CONSERVACION Y FORTALECIMIENTO DE SUSO DE LUNA VERDE EN LA ZONA VERDE.
- 6- CONSERVACION Y FORTALECIMIENTO DE SUSO DE LUNA VERDE EN LA ZONA VERDE.
- 7- DESARROLLO DE AVICOLA INDIGENAS DE CALIDAD, DESARROLLO AGROPECUARIOS DE AVICOLA DOMESTICA.



PRELOSA TIPO
SECCION TRANSVERSAL
(MENS 60) mm

NISA
 LA SEPARACIÓN ENTRE PRELUDOS Y NISA DE SUEÑO
 HORMONAS 16-28/5/2016
 14h- 15h30h (p/Lect)
 EXAMEN 70h (p)



DETALLE DE ARMADO EN EXTREMO DE LOSA
ARMADO ADICIONAL



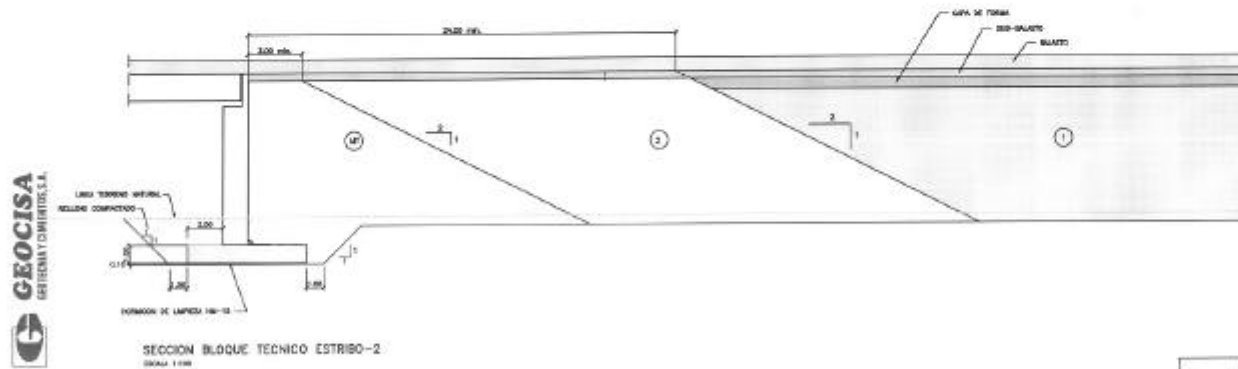
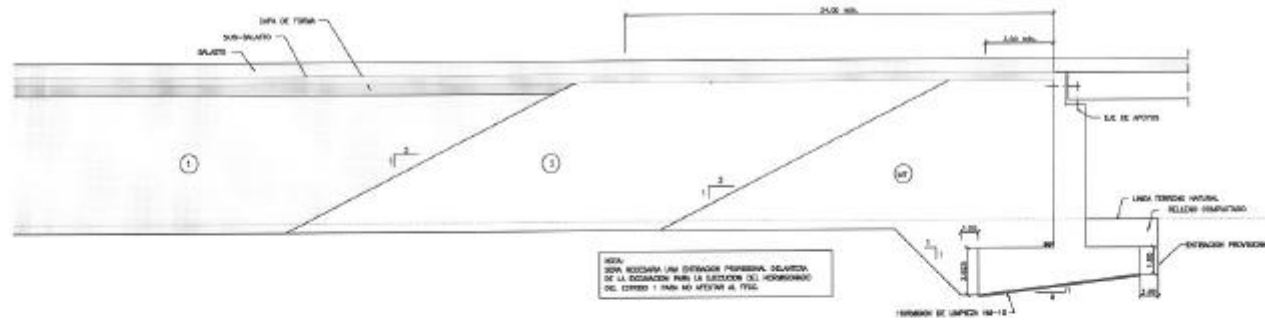
SECCION A-A
ARMADO EXTREMO DE LOSA

[illegible]

SACRIFICIO	T_0	T_1	G_1	G_2	BIBLIOTECA	ACERO	HERRAMIENTAS	ACERO	LANTERNAS
	PROYECTOS	ACEROS	PROYECTOS	PROYECTOS					
	CONCEPTO DE SEGURIDAD				CARACTERÍSTICAS		NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		



ESTRUCTURAS	
E-16. PUENTE S/FC MADRID-BARCELONA	2.9.16.6
LOSA "IN SITU". ARMADURAS	"



LEYENDA	
1	NUCLEO DE HELLAS
2	HELLOS REFORZADOS
3	ANCHOA TRONCO CON CEMENTO

1:100

ESTRUCTURAS
E-16. PUENTE S/FO MACRO-BARCELONA
DETALLADO DE BLOQUE TECNICO
2.9.16.9

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA
ESTRUCTURA 23PI10, PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID
- BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MADRID - LLEIDA.
BASE DE LA CARTUJA.**

DICIEMBRE DE 2002

ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN.
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.
- 3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.
- 4.- MEDIDAS A REALIZAR.
- 5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO.
 - 5.1.- PRUEBAS ESTÁTICAS.
 - 5.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.
- 6.- RESULTADOS PREVISTOS.

ANEJOS

- I.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA.
- II.- CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.
- III.- FIGURAS.

1.- INTRODUCCIÓN.

A instancias del GIF, GEOCISA redacta el presente documento cuyo objeto es la especificación de la Prueba de Carga preceptiva con anterioridad a la recepción de la estructura 23PI10, perteneciente a la L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera francesa. Tramo: Zaragoza - Lleida. Subtramo : 23.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Se ha realizado una inspección previa, que tuvo lugar el día 13 de febrero de 2002 y la estructura estaba completamente finalizada. De acuerdo con los datos obtenidos en la Inspección Previa realizada y con la documentación suministrada por el Peticionario, se describen a continuación las principales características de la estructura.

La estructura soportará el tráfico ferroviario generado por la L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera francesa. y salva la línea de FF.CC. Zaragoza - Lleida.

Se trata de una estructura hiperestática de planta recta con un esviaje de 44'77°, compuesta por un vano de 14 metros de luz de cálculo y un ancho total de 17'00 m.

La solución estructural consiste en un tablero compuesto por dos vigas prefabricadas de hormigón pretensado. El tablero está apoyado en los estribos mediante neoprenos. La losa de compresión tiene un canto medio de 0'30 metros. El canto total del tablero es de 1'50 metros. El tipo de hormigón de HP - 50.

Los estribos son cerrados con aletas y de hormigón armado. La plataforma está compuesta por dos vías de ferrocarril, protegidas exteriormente por una barandilla metálica.

La numeración de los elementos de la estructura comienza en el estribo más próximo a Madrid.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.

Las sobrecargas a utilizar en las pruebas serán suministradas por el Peticionario. Éstas consistirán en dos locomotoras inglesas de 1180 KN de peso total.

Se ha previsto un estado de carga en el que las sobrecargas se sitúan con un bogie de la locomotora centrado en el tablero, para producir los máximos esfuerzos en centro de vano.

En el Anejo III se adjunta el croquis del tren de carga descrito, así como la disposición del mismo sobre la estructura para los distintos estados de carga.

Además de las hipótesis de carga propias de la prueba, se han considerado las hipótesis de proyecto dadas por la publicación Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril.

Las hipótesis de carga, así como sus combinaciones correspondientes, válidas todas ellas para la estructura considerada en el presente documento, se detallan a continuación:

HIPÓTESIS	ESPECIFICACIÓN
1	Peso propio.
2	Tren tipo B de la instrucción.
3	Dos locomotoras inglesas.

En función de las hipótesis consideradas, se ha realizado el cálculo de la estructura modelizándola mediante un emparrillado.

Para el análisis del modelo se ha empleado el Programa STAAD/Pro 2001, de la casa RESEARCH ENGINEERS.

Este programa se basa en el análisis matricial mediante modelos de barras, pudiéndose acoplar a su vez elementos finitos tipo placa triangulares o cuadrangulares. La ejecución se efectúa con la modalidad de proceso por lotes, leyéndose los datos de entrada en un archivo y escribiéndose los de salida en otro. De esta forma se consigue que la variación de un parámetro no implique la introducción de todos los datos de nuevo.

Los resultados obtenidos del análisis y la información gráfica para de la estructura están contenidos en el Anejo II.

Con el objeto de establecer una comparación entre las acciones de la Instrucción y las acciones debidas a la Prueba se han calculado los momentos flectores y las flechas en las secciones centrales.

Las distintas comparaciones realizadas se detallan a continuación:

Considerando únicamente las sobrecargas:

Nº de Estado	MOM. MAX. INSTRUCC. KN·m	MOM. MAX. PRUEBA KN·m	%	FLECHA MAX. INSTRUCC. mm.	FLECHA MAX. PRUEBA mm.	%
1	4370	2080	47.60	4.776	2.048	42.88

En todos los casos los porcentajes alcanzados de los momentos máximos y flechas de la prueba resultan inferiores a los alcanzados aplicando las sobrecargas de la Instrucción.

4.- MEDIDAS A REALIZAR.

Las medidas a realizar durante la prueba serán las siguientes:

- Descensos verticales (flechas)
- Deformaciones
- Aceleraciones

La instrumentación de la estructura se realizará en un grupo. En el primer grupo se instrumenta el vano n° 1

Se medirán cuatro puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz del vano n° 1, coincidiendo con los puntos situados geoméricamente bajo cada uno de los railes, y en dos puntos situados a 1,50 metros de aquellos. Se medirán deformaciones en dos puntos situados geoméricamente en centro de luz bajo los railes. Finalmente, se medirán las aceleraciones del único vano.

Se emplearán transductores extensométricos constituidos por aros metálicos flexibles instrumentados con bandas extensométricas modelo OV-1, con un rango de 10 mm.y con una incertidumbre de $\pm 0,02$ mm. Se emplearán para la medida de deformaciones bandas extensométricas del tipo PL-60 de longitud activa dotadas con un complemento de puente de Wheatestone contiguo a cada banda.

En las pruebas dinámicas se registrarán aceleraciones verticales mediante la colocación de un acelerómetro situado en el centro de luz de cada vano. El acelerómetro que se utilizará será del tipo servoacelerómetro SCHAEVITZ, mod. A-225-30001, con un rango de 0-40 Hz con compensación interna de 1 g, para medida de aceleraciones verticales lineales.

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO.

5.1.- Pruebas estáticas.

Los estados de carga de la prueba son los que producen los máximos esfuerzos sobre el tablero.

Las medidas se realizarán de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medida de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de las dos locomotoras inglesas en centro de vano.
- Escalón 2: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 3: Medida y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 4: Descarga de las dos locomotoras inglesas.
- Escalón 5: Realización de lecturas comprobando que se alcanza la recuperación de, al menos, el 80% de la flecha máxima medida en un tiempo no superior al mantenimiento de la carga.

5.2.- Pruebas dinámicas.

Las pruebas dinámicas se realizarán con una sola locomotora circulando a lo largo de una de las vías, para la obtención de parámetros tales como el coeficiente de impacto, el amortiguamiento y la frecuencia de vibración.

Se realizarán las siguientes pruebas dinámicas:

- Paso de la locomotora por el centro de la estructura a 5 Km/h.
- Paso de la locomotora por el centro de la estructura a 30 Km/h.
- Paso de la locomotora por el centro de la estructura a la máxima velocidad posible.
- Una prueba de frenado en la que la locomotora adquirirá una velocidad máxima.

6.- RESULTADOS PREVISTOS.

En el Anejo II (Cálculos) se han obtenido las flechas esperadas durante la prueba, exponiéndose a continuación el resumen de los valores calculados (los valores negativos representan ascensos del tablero, mientras que los valores positivos representan los descensos):

FLECHAS PREVISTAS (mm)

PUNTO N°	SECCIÓN	FLECHA
P - 1 - 1	L/2 vía 1 carril derecho	2.048
P - 1 - 2	L/2 vía 1 carril izquierdo	2.048
P - 1 - 3	L/2 vía 2 carril derecho	2.048
P - 1 - 4	L/2 vía 2 carril izquierdo	2.048

DEFORMACIONES (με)

PUNTO	POSICIÓN (m)	DEFORMACIÓN
G - 1 - 1	L/2	61
G - 1 - 2	L/2	61
G - 1 - 3	L/2	61
G - 1 - 4	L/2	61

Mediante un análisis modal realizado con el STAAD/Pro 2001 se calcularon las frecuencias y los correspondientes períodos de los tres primeros modos de vibración, que se presentan a continuación:

MODO	FRECUENCIA (Hz.)	PERÍODO (seg.)
1	10.237	0.098
2	11.143	0.090
3	40.396	0.025

El presente proyecto consta de doce páginas selladas y correlativamente numeradas de la número uno a la número doce, y de tres anejos sin paginar relacionados en el índice.

Madrid, diciembre de 2002.

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



FDO.: CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

EL JEFE DEL ÁREA:

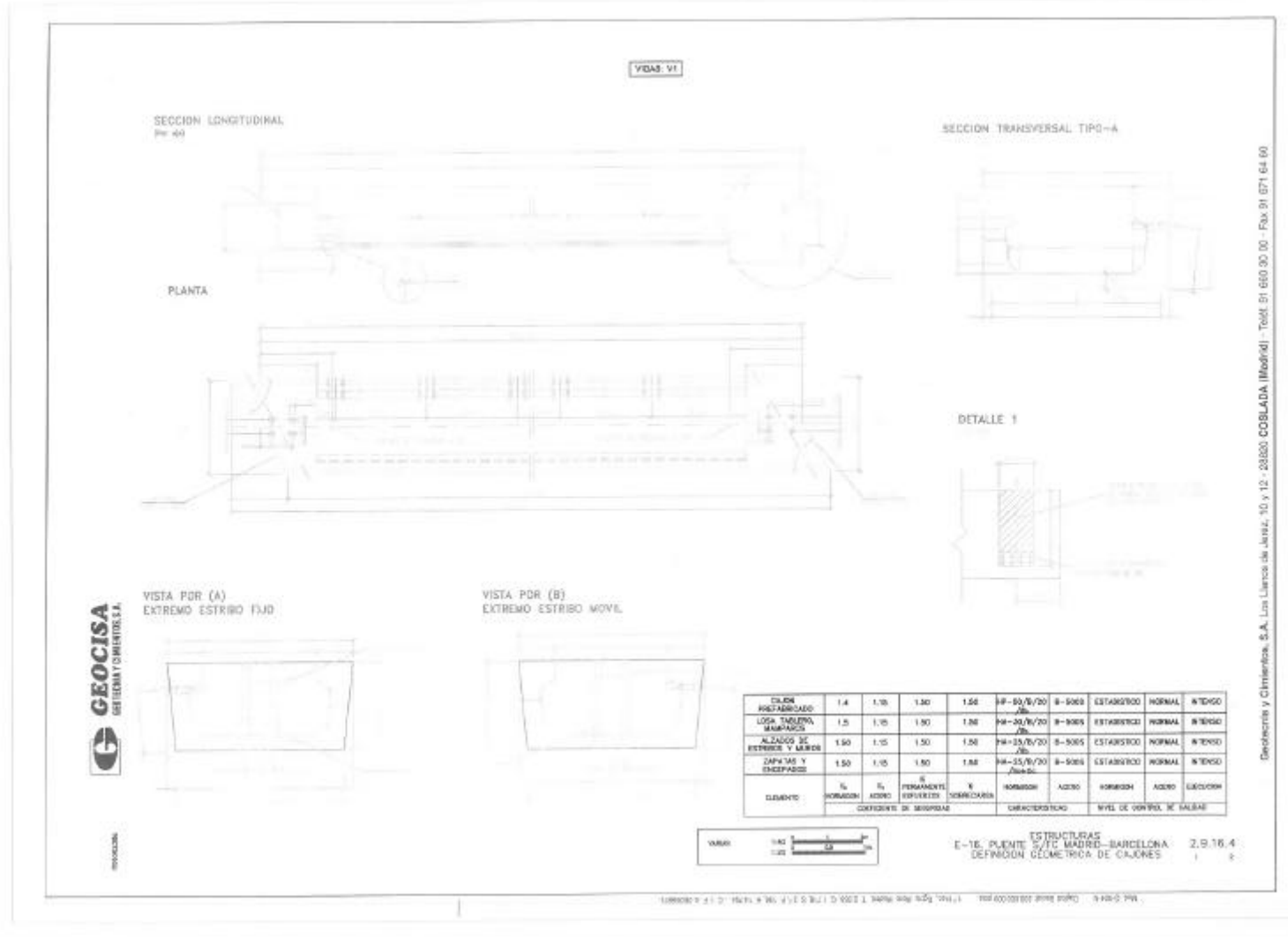


FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

ANEJOS

ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN FACILITADA.



Explorar0002.jpg (1786x1274x16M jpeg)

PLANTA
EDICIA 1/88DETALLE DE BALCONES
8264, 1/28

ANASTAS P.K.

1. The subject of the work is the

Velocità	0	100	200
	0	50	100

ESTRUCTURAS	
E-16: FUENTE 5/7°C MADRID-BARCELONA	2.9.16.3
REPLANTEO DE JABALONES	1 1

Geotecnia y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jerez, 10 y 12 - 28920 COSLADA (Madrid) - Tel: 91 660 20 00 - Fax 91 671 64 60

Explorar0003.jpg (1786x1274x16M jpeg)



Geotecnia y Cimentos, S.A. Los Laureles de Jerez, 10 y 12 - 28820 COSLADA (Madrid) - Telf. 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60

SECTION LONGITUDINAL
(Per sec)

SECTION TRANSVERSAL TIPO-A

PLANTA

DETAILED

VISTA POR (A)
EXTREMO ESTRIBO FIJO

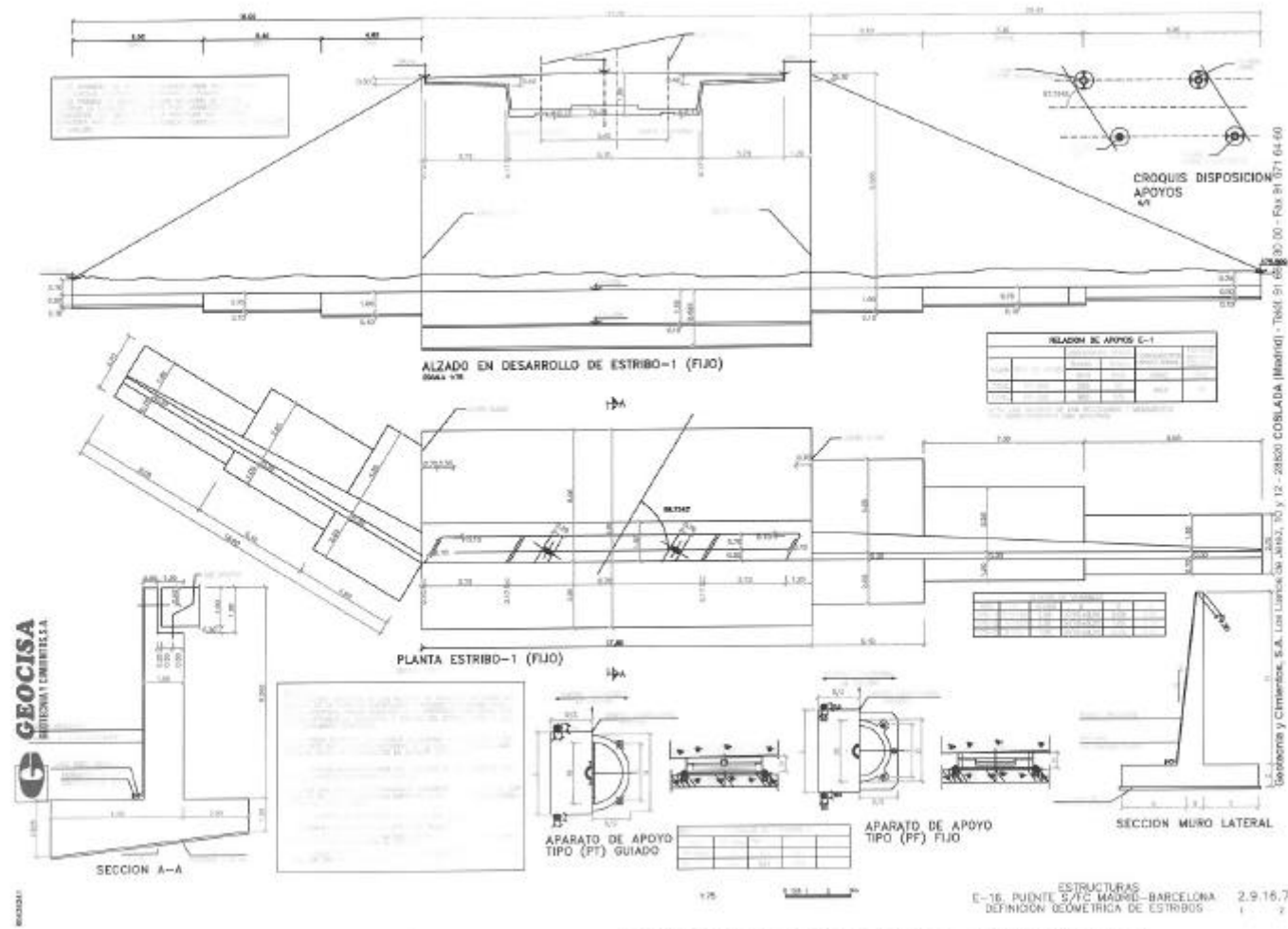
VISTA POR (B)
EXTREMO ESTRIBO MOVIL

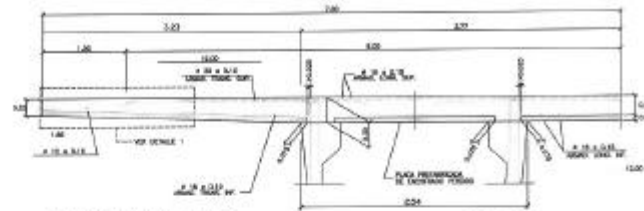
[illegible]

large	1:45	1:20
-------	------	------

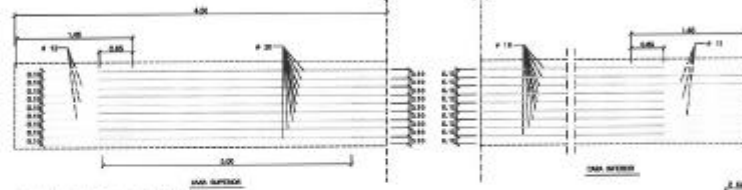
E-16. PUENTE S/FC MADRID-BARCELONA	2.9.18.4
DEFINICION GEOMETRICA DE CAJONES	2 2

Guaymón y Cimientos, S.A. Los Llanos de Jarej, 10 y 12 - 26930 COSLADA (Madrid) - Telf: 91 600 30 00 - Fax: 91 657 64 62





ARMADURA GENERAL DE LÓ
SEMISECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:50



ARMADURA LOSA "IN SITU"
PLANTA
ESCALA 1:20

NOTA:
LAS DIMENSIONES GENERALES DE ACCESO TIPOICAS EN NUESTRO CORTADOR DE CABLE ELASTICO NO MENOS DE 11000 N/mm² (3-6000)
VER RECOMENDACIONES NUESTRO DE ALIEN.
CABLES ALUMINIO, ALUMINIO Y CABLES DE DORADO SE DESARROLAN LAS RECOMENDACIONES CONTENIDAS EN LA NORMA TYP.

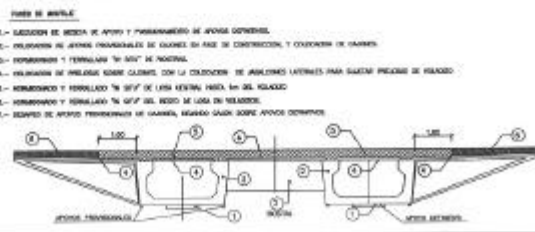
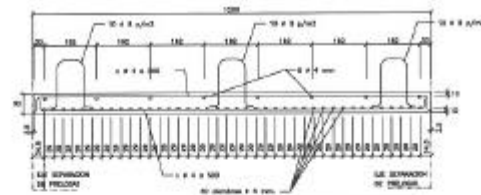
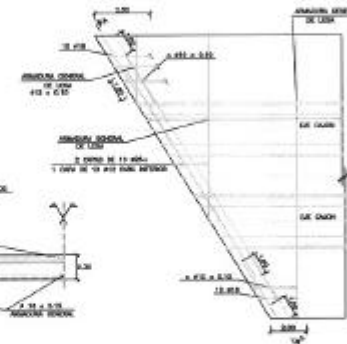


Figure 10. Results.

- 1- LUGARES DE BIODIVERSIDAD Y PARQUES NACIONALES DE AVICOLA DOMESTICA.
- 2- DESARROLLO DE AVICOLA INDIGENAS DE CALIDAD EN BASE DE CONSERVACION Y COOPERACION DE COMUNAS.
- 3- CONSERVACION Y FORTALECIMIENTO DE SUSO DE NAGUAN.
- 4- EVALUACION DE PRODUCCION GANADO CARIOTEPO EN LA CONSERVACION DE AVICOLA INDIGENAS PARA SUSTENTAR PRODUCCION DE NAGUAN.
- 5- CONSERVACION Y FORTALECIMIENTO DE SUSO DE LUNA VERDE PARA LA GANADERIA.
- 6- CONSERVACION Y FORTALECIMIENTO DE SUSO DEL BODIO EN LA GANADERIA.
- 7- DESARROLLO DE AVICOLA PRODUCTORES DE CALIDAD, MANEJO GANADO SOBRE AVICOLA DOMESTICA.



PRELOSA TIPO
SECCION TRANSVERSAL
(MENS 60) mm.



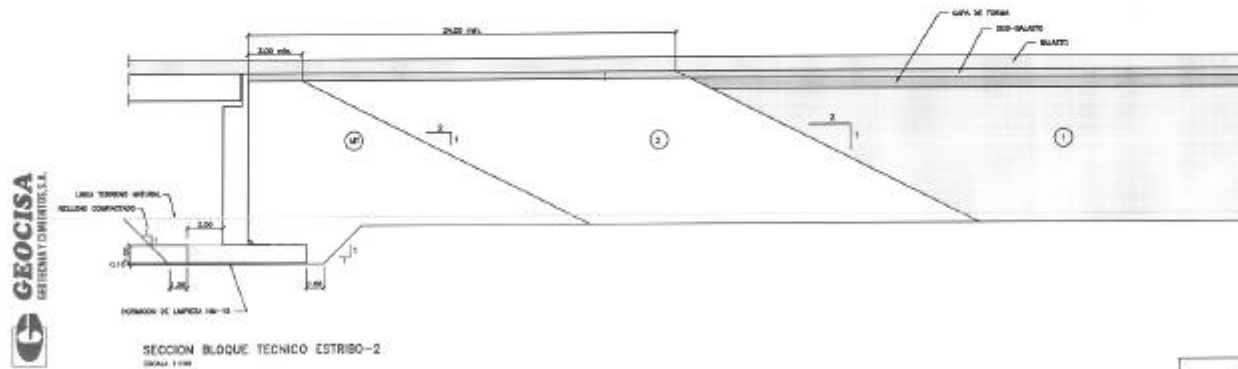
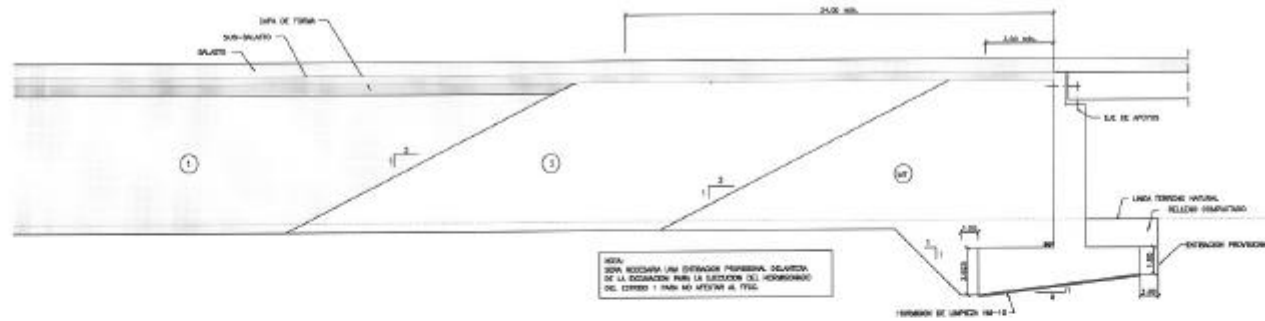
DETALLE DE ARMADO EN EXTREMO DE LOSA
ARMADO ADICIONAL

SECCION A-A
ARMADO EXTREMO DE LOSA

[illegible]

SARRE	1.70	0.02	1	2m
	1.60	0.02	1	2m
	1.50	0.02	1	2m
	1.40	0.02	1	2m

ESTRUCTURAS	
E-15, PUENTE S/FC MADRID-BARCELONA	2.9.16.6
LOSA "IN SITU". ARMADURAS	1 1



LEYENDA	
1	MATERIAL DE RELLENO
2	MATERIAL DE REFORZAMIENTO
3	MATERIAL TRAZADO CON GEOMETRIA

1:100

ESTRUCTURAS
E-16. PUENTE SUTCA MACRO-BARCELONA
DETALLE DE BLOQUE TECNICO
2.9.16.9

ANEJO 2B: CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.

 GEOCISA GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.	Job No 23PI10	Sheet No 1	Rev
	Part		
Software licensed to Demo User	Ref E-099-02		
Job Title Pruebas de Carga	By Raquel Fdez	Date 13-Nov-02	Chd
Client G.I.F.	File Prueba.std	Date/Time 13-Nov-2002 13:41	

Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:	Raquel Fdez		
Date:	13-Nov-02		

Structure Type	FLOOR
----------------	-------

Number of Nodes	38	Highest Node	38
Number of Elements	55	Highest Beam	55

Number of Basic Load Cases	3
Number of Combination Load Cases	0

Included in this printout are data for:

All	The Whole Structure
-----	---------------------

Included in this printout are results for load cases:

Type	L/C	Name
Primary	1	PESO PROPIO
Primary	2	INSTRUCCIÓN
Primary	3	CARGA REAL

Nodes

Node	X (m)	Y (m)	Z (m)
1	0.000	0.000	0.000
2	0.950	0.000	0.000
3	2.250	0.000	0.000
4	3.250	0.000	0.000
5	4.250	0.000	0.000
6	5.250	0.000	0.000
7	6.250	0.000	0.000
8	7.250	0.000	0.000
9	8.250	0.000	0.000
10	8.750	0.000	0.000
11	9.250	0.000	0.000
12	10.250	0.000	0.000
13	11.250	0.000	0.000
14	12.250	0.000	0.000
15	13.250	0.000	0.000
16	14.250	0.000	0.000
17	15.250	0.000	0.000
18	16.550	0.000	0.000
19	17.500	0.000	0.000
20	8.230	0.000	5.000
21	9.180	0.000	5.000
22	10.480	0.000	5.000
23	11.480	0.000	5.000
24	12.480	0.000	5.000
25	13.480	0.000	5.000

  GEOCISA GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.	Job No 23PI10	Sheet No 2	Rev
	Part		
Job Title Pruebas de Carga	Ref E-099-02		
Client G.I.F.	By Raquel Fdez	Date 13-Nov-02	Chd
	File Prueba.std	Date/Time 13-Nov-2002 13:41	

Nodes Cont...

Node	X (m)	Y (m)	Z (m)
26	14.480	0.000	5.000
27	15.480	0.000	5.000
28	16.480	0.000	5.000
29	16.980	0.000	5.000
30	17.480	0.000	5.000
31	18.480	0.000	5.000
32	19.480	0.000	5.000
33	20.480	0.000	5.000
34	21.480	0.000	5.000
35	22.480	0.000	5.000
36	23.480	0.000	5.000
37	24.780	0.000	5.000
38	25.730	0.000	5.000

Beams

Beam	Node A	Node B	Length (m)	Property	β (degrees)
1	1	2	0.950	2	0
2	2	3	1.300	1	0
3	3	4	1.000	1	0
4	4	5	1.000	1	0
5	5	6	1.000	1	0
6	6	7	1.000	1	0
7	7	8	1.000	1	0
8	8	9	1.000	1	0
9	9	10	0.500	1	0
10	10	11	0.500	1	0
11	11	12	1.000	1	0
12	12	13	1.000	1	0
13	13	14	1.000	1	0
14	14	15	1.000	1	0
15	15	16	1.000	1	0
16	16	17	1.000	1	0
17	17	18	1.300	1	0
18	18	19	0.950	2	0
19	20	21	0.950	2	0
20	21	22	1.300	1	0
21	22	23	1.000	1	0
22	23	24	1.000	1	0
23	24	25	1.000	1	0
24	25	26	1.000	1	0
25	26	27	1.000	1	0
26	27	28	1.000	1	0
27	28	29	0.500	1	0
28	29	30	0.500	1	0
29	30	31	1.000	1	0
30	31	32	1.000	1	0
31	32	33	1.000	1	0



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No 23PI10	Sheet No 3	Rev
Part		
Ref E-099-02		
By Raquel Fdez	Date 13-Nov-02	Chd
File Prueba.std	Date/Time 13-Nov-2002 13:41	

Job Title **Pruebas de Carga**

Client **G.I.F.**

Beams Cont...

Beam	Node A	Node B	Length (m)	Property	β (degrees)
32	33	34	1.000	1	0
33	34	35	1.000	1	0
34	35	36	1.000	1	0
35	36	37	1.300	1	0
36	37	38	0.950	2	0
37	1	20	9.630	3	0
38	2	21	9.630	4	0
39	3	22	9.630	5	0
40	4	23	9.630	6	0
41	5	24	9.630	7	0
42	6	25	9.630	8	0
43	7	26	9.630	9	0
44	8	27	9.630	10	0
45	9	28	9.630	11	0
46	10	29	9.630	12	0
47	11	30	9.630	13	0
48	12	31	9.630	14	0
49	13	32	9.630	15	0
50	14	33	9.630	16	0
51	15	34	9.630	17	0
52	16	35	9.630	18	0
53	17	36	9.630	19	0
54	18	37	9.630	20	0
55	19	38	9.630	21	0

Basic Load Cases

Number	Name
1	PESO PROPIO
2	INSTRUCCIÓN
3	CARGA REAL

  GEOCISA GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.	Job No 23PI10	Sheet No 4	Rev
	Part		
Job Title Pruebas de Carga	Ref E-099-02		
Client G.I.F.	By Raquel Fdez	Date 13-Nov-02	Chd
	File Prueba.std	Date/Time 13-Nov-2002 13:41	

Section Properties

Prop	Section	Area (m ²)	I _{yy} (m ⁴)	I _{zz} (m ⁴)	J (m ⁴)	Material
1	Prismatic General	3.438	9.985	0.807	1.370	-
2	Prismatic General	7.800	20.108	2.064	4.821	-
3	Prismatic General	0.119	0.002	0.001	0.001	-
4	Prismatic General	0.281	0.030	0.002	0.003	-
5	Prismatic General	0.287	0.032	0.002	0.003	-
6	Prismatic General	0.250	0.021	0.001	0.003	-
7	Prismatic General	0.250	0.021	0.001	0.003	-
8	Prismatic General	0.250	0.021	0.001	0.003	-
9	Prismatic General	0.250	0.021	0.001	0.003	-
10	Prismatic General	0.250	0.021	0.001	0.003	-
11	Prismatic General	0.188	0.009	0.001	0.002	-
12	Prismatic General	0.188	0.009	0.001	0.002	-
13	Prismatic General	0.188	0.009	0.001	0.002	-
14	Prismatic General	0.250	0.021	0.001	0.003	-
15	Prismatic General	0.250	0.021	0.001	0.003	-
16	Prismatic General	0.250	0.021	0.001	0.003	-
17	Prismatic General	0.250	0.021	0.001	0.003	-
18	Prismatic General	0.250	0.021	0.001	0.003	-
19	Prismatic General	0.287	0.032	0.002	0.003	-
20	Prismatic General	0.281	0.030	0.002	0.003	-
21	Prismatic General	0.119	0.002	0.001	0.001	-

Supports

Node	X (kN/m)	Y (kN/m)	Z (kN/m)	rX (kN·m/deg)	rY (kN·m/deg)	rZ (kN·m/deg)
1	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
19	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
20	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
38	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-

**GEOCISA**
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No
23PI10Sheet No
5

Rev

Part

Job Title Pruebas de Carga

Ref E-099-02

By Raquel Fdez

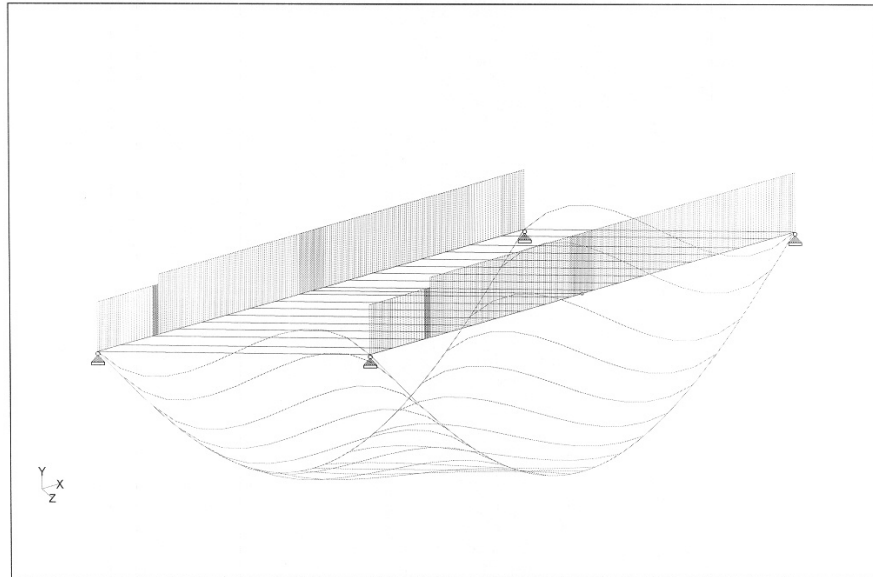
Date 13-Nov-02

Chd

Client G.I.F.

File Prueba.std

Date/Time 13-Nov-2002 13:41



Tren tipo B de la instrucción

**GEOCISA**
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No
23PI10Sheet No
6

Rev

Part

Job Title: Pruebas de Carga

Ref E-099-02

By Raquel Fdez

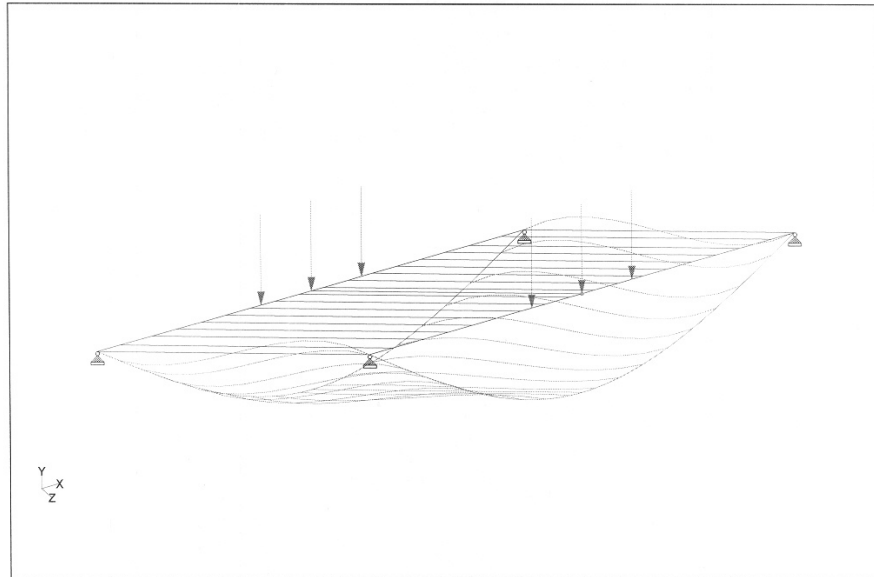
Date 13-Nov-02

Chd

Client G.I.F.

File Prueba.std

Date/Time 13-Nov-2002 13:41



Carga real

 GEOCISA GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.	Job No 23PI10	Sheet No 7	Rev
	Part		
Software licensed to Demo User	Ref E-099-02		
Job Title Pruebas de Carga	By Raquel Fdez	Date 13-Nov-02	Chd
Client G.I.F.	File Prueba.std	Date/Time 13-Nov-2002 13:41	

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
2:INSTRUCC	10	0.000	-4.776	0.000	4.776	-0.000000	0.000000	-0.000000
	29	0.000	-4.776	0.000	4.776	-0.000000	0.000000	0.000000
3:CARGA REA	10	0.000	-2.048	0.000	2.048	-0.000000	0.000000	-0.000000
	29	0.000	-2.048	0.000	2.048	0.000000	0.000000	0.000000

 GEOCISA GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.	Job No 23PI10	Sheet No 8	Rev
	Part		
Software licensed to Demo User	Ref E-099-02		
Job Title Pruebas de Carga	By Raquel Fdez	Date 13-Nov-02	Chd
Client G.I.F.	File Prueba.std	Date/Time 13-Nov-2002 13:41	

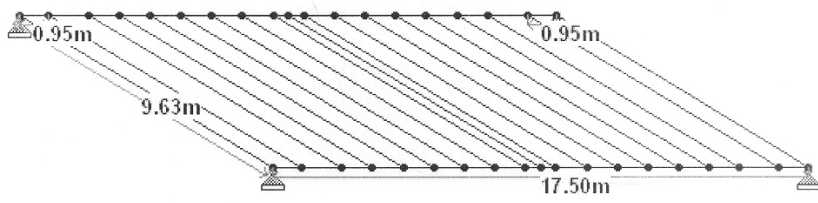
Beam End Forces

Sign convention is as the action of the joint on the beam.

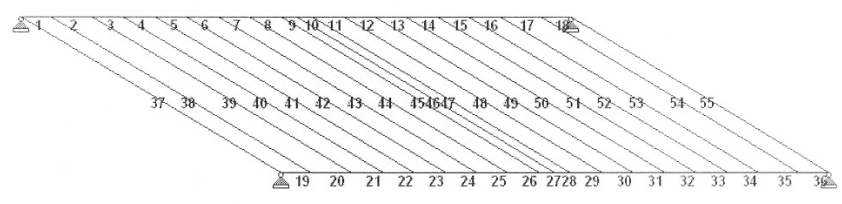
L/C	Beam	Node	Axial	Shear			Torsion	Bending		
			Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)		
2:INSTRUCCION	9	9	0.000	7.247	0.000	-61.204	0.000	-4.35E	3	
		10	0.000	-1.247	0.000	61.204	0.000	4.37E	3	
	10	10	0.000	1.248	0.000	-61.220	0.000	-4.37E	3	
		11	0.000	4.752	0.000	61.220	0.000	4.36E	3	
	27	28	0.000	5.467	0.000	-61.206	0.000	-4.36E	3	
		29	0.000	0.533	0.000	61.206	0.000	4.37E	3	
	28	29	0.000	-0.533	0.000	-61.218	0.000	-4.37E	3	
		30	0.000	6.533	0.000	61.218	0.000	4.36E	3	
	3:CARGA REA	9	0.000	10.193	0.000	-26.242	0.000	-2.03E	3	
		10	0.000	9.407	0.000	26.242	0.000	2.08E	3	
	10	10	0.000	-9.407	0.000	-26.243	0.000	-2.08E	3	
		11	0.000	9.407	0.000	26.243	0.000	2.04E	3	
	27	28	0.000	9.407	0.000	-26.243	0.000	-2.04E	3	
		29	0.000	10.193	0.000	26.243	0.000	2.08E	3	
	28	29	0.000	-10.193	0.000	-26.242	0.000	-2.08E	3	
		30	0.000	10.193	0.000	26.242	0.000	2.03E	3	

 GEOCISA GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.	ANEJO DE CÁLCULO		OT: 60855	Firma:	Fecha:
	Título: Tramo 23. Estructura 23PI10		Calculado:		
			Revisado:		

1.1- Definición Geométrica



Numeración de las barras consideradas en el modelo:



Centro de luz de la viga 1 (izquierda): 10, barras 9 y 10.

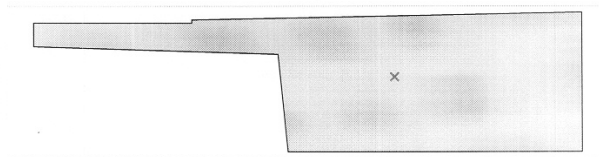
Centro de luz de la viga 2 (derecha): 29, barras 27 y 28.

 GEOCISA GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.	ANEJO DE CÁLCULO		OT: 60855	Firma:	Fecha:
	Título:		Calculado:		
	Tramo 23. Estructura 23PI10		Revisado:		

1.2- Secciones correspondientes a las barras longitudinales del modelo:

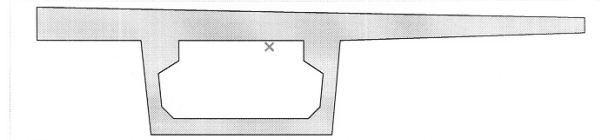
Sección en estribos

Barras: 1, 18, 19 y 36



Sección en vano (tipo B)

Resto de las barras longitudinales



Los parámetros de las secciones descritas anteriormente han sido calculados mediante el programa Section Wizard, los resultados se incluyen al final del presente anejo.

 GEOCISA GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.	ANEJO DE CÁLCULO		OT: 60855	Firma:	Fecha:
	Título:		Calculado:		
	Tramo 23. Estructura 23PI10		Revisado:		

1.3- Secciones correspondientes a las barras transversales del modelo:

Los parámetros de las secciones correspondientes a las barras transversales han sido calculados mediante una hoja Excel cuyos resultados se incluyen al final del presente anejo.

1.4- Material

CAJÓN : HP-50

LOSA : HP-30



Losa : Area = 2,40 m²

Cajón : Area = 1,03 m²

Area TOTAL = 3,43 m²

$$E_{\text{cajón}} = 10.000 \sqrt[3]{50 \cdot 1000} = 3,68 \cdot 10^7 \text{ KN/m}^2$$

$$E_{\text{losa}} = 10.000 \sqrt[3]{30 \cdot 1000} = 3,107 \cdot 10^7 \text{ KN/m}^2$$

$$\frac{A_c}{E_c} + \frac{A_e}{E_e} = \frac{A_T}{E_T} \Rightarrow E_T = \frac{3,43 \text{ m}^2}{\frac{2,40}{3,107 \cdot 10^7} + \frac{1,03}{3,68 \cdot 10^7}} = 3,26 \cdot 10^7 \text{ KN/m}^2$$

Se podría asemejar a 4n HP-35.

 GEOCISA GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.	ANEJO DE CÁLCULO		OT: 60855	Firma:	Fecha:
	Título: Tramo 23. Estructura 23PI10		Calculado:		
			Revisado:		

2.1- Hipótesis de carga

2.1.1.- Peso propio:

$\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$
 $A = 3,43 \text{ m}^2$

$\Rightarrow \text{Peso propio} = \gamma \cdot A = 2,5 \cdot 3,43 = 8,575 \text{ T/m} = 85,75 \text{ KN/m}$
 aplicado en las barras longitudinales

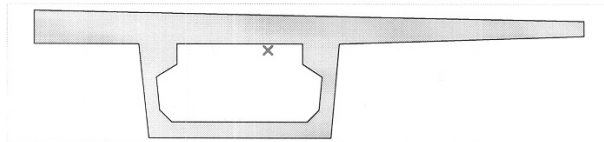
2.1.2.- Tren de carga de la instrucción:

El tren Tipo B de la instrucción está compuesto por una carga de 12 T/m aplicada en 15 m y de 10 T/m en el resto de la longitud del vano. HIPÓTESIS 2: Tren tipo B en vano.

2.1.3.- Tren de carga real:

El tren de carga está compuesto por una locomotora de 1176 KN , con el primer bogie centrado en el vano. Este tren se dispondrá en cada una de las vías.

HIPÓTESIS 3: 2 locomotoras centradas en vano.



Geometric properties of the cross-section

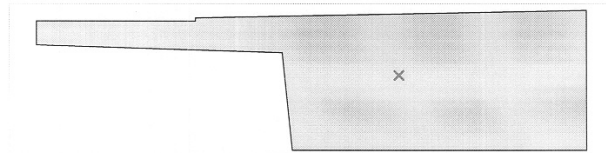
Parameter	Value	
A	Sectional area	3.4375558 m ²
A _{v,y}	Conventional shearing area along Y-axis	0.2219113 m ²
A _{v,z}	Conventional shearing area along Z-axis	2.097411 m ²
α	Angle of principal inertia axes	-88.121 deg
I _y	Inertia moment about centroidal Y1-axis parallel with Y-axis	0.8069604 m ⁴
I _z	Inertia moment about centroidal Z1-axis parallel with Z-axis	9.9850207 m ⁴
I _t	Torsional moment of inertia (St. Venant)	1.3702298 m ⁴
I _w	Sectorial moment of inertia	0 m ⁶
i _y	Radius of inertia about Y1-axis	0.4845083 m
i _z	Radius of inertia about Z1-axis	1.704314 m
W _{u+}	Maximum resisting moment about U-axis	2.4835657 m ³
W _{u-}	Minimum resisting moment about U-axis	3.4092945 m ³
W _{v+}	Maximum resisting moment about V-axis	0.6947802 m ³
W _{v-}	Minimum resisting moment about V-axis	1.3041589 m ³
W _{pl,u}	Plastic resisting moment about U-axis	4.8668385 m ³
W _{pl,v}	Plastic resisting moment about V-axis	1.3045936 m ³
I _u	Maximum inertia moment	9.9949078 m ⁴
I _v	Minimum inertia moment	0.7970733 m ⁴
i _u	Maximum radius of inertia	1.7051576 m
i _v	Minimum radius of inertia	0.481531 m
a _{u+}	Radius of gyration along positive direction of Y(U)-axis	0.7224801 m
a _{u-}	Radius of gyration along negative direction of Y(U)-axis	0.9917787 m
a _{v+}	Radius of gyration along positive direction of Z(V)-axis	0.2021146 m
a _{v-}	Radius of gyration along negative direction of Z(V)-axis	0.3793855 m
y _M	Coordinate of the center of gravity along Y-axis	3.283307 m
z _M	Coordinate of the center of gravity along Z-axis	1.2036585 m
S _w	Sectorial static moment	0 m ⁴
Y _b	Y coordinate of the shear center	2.8998393 m
Z _b	Z coordinate of the shear center	1.2067381 m
P	Perimeter	22.4100788 m
P _i	Internal perimeter	5.6981524 m
P _e	External perimeter	16.7119265 m
I ₁	Moment of inertia I _y in the user coordinates	37.8641716 m ⁴
I ₂	Moment of inertia I _z in the user coordinates	14.9653298 m ⁴
I ₁₂	Moment of inertia I _{yz} in the user coordinates	13.8865525 m ⁴

Explorar0021.jpg (1274x1788x256 jpeg)

I_p	Polar moment of inertia	10.7919811	m ⁴
i_p	Polar radius of inertia	1.7718449	m
W_p	Polar resisting moment	0.6638494	m

Overall dimensions 6950.012x1637.009 mm

File name: \\Gah-pc-geo-mad\pruebas de c\GIF Base de la Cartuja\ESTRUCTURAS\Ancho Internacional\Tramo 23\23PI10\Croquis\Croquis\Untitled.cns



Geometric properties of the cross-section

Parameter	Value	
A	Sectional area	7.8000898 m ²
A _{v,y}	Conventional shearing area along Y-axis	4.2882084 m ²
A _{v,z}	Conventional shearing area along Z-axis	5.4279951 m ²
α	Angle of principal inertia axes	83.847 deg
I _y	Inertia moment about centroidal Y1-axis parallel with Y-axis	2.0636951 m ⁴
I _z	Inertia moment about centroidal Z1-axis parallel with Z-axis	20.1078538 m ⁴
I _t	Torsional moment of inertia (St. Venant)	4.8210983 m ⁴
I _w	Sectorial moment of inertia	0 m ⁶
i _y	Radius of inertia about Y1-axis	0.5143668 m
i _z	Radius of inertia about Z1-axis	1.6055841 m
W _{u+}	Maximum resisting moment about U-axis	4.4057028 m ³
W _{u-}	Minimum resisting moment about U-axis	8.2114855 m ³
W _{v+}	Maximum resisting moment about V-axis	1.6735273 m ³
W _{v-}	Minimum resisting moment about V-axis	1.7292166 m ³
W _{pl,u}	Plastic resisting moment about U-axis	10.0957763 m ³
W _{pl,v}	Plastic resisting moment about V-axis	3.1869927 m ³
I _u	Maximum inertia moment	20.3200246 m ⁴
I _v	Minimum inertia moment	1.8515243 m ⁴
i _u	Maximum radius of inertia	1.6140326 m
i _v	Minimum radius of inertia	0.4872086 m
a _{u+}	Radius of gyration along positive direction of Y(U)-axis	0.5648272 m
a _{u-}	Radius of gyration along negative direction of Y(U)-axis	1.0527424 m
a _{v+}	Radius of gyration along positive direction of Z(V)-axis	0.2145523 m
a _{v-}	Radius of gyration along negative direction of Z(V)-axis	0.2216919 m
y _M	Coordinate of the center of gravity along Y-axis	4.9128199 m
z _M	Coordinate of the center of gravity along Z-axis	1.0564959 m
S _w	Sectorial static moment	0 m ⁴
Y _b	Y coordinate of the shear center	5.3281302 m
Z _b	Z coordinate of the shear center	1.0500706 m
P	Perimeter	17.1589651 m
P _i	Internal perimeter	0 m
P _e	External perimeter	17.1589651 m
I ₁	Moment of inertia I _y in the user coordinates	190.3250947 m ⁴
I ₂	Moment of inertia I _z in the user coordinates	28.8141852 m ⁴
I ₁₂	Moment of inertia I _{yz} in the user coordinates	38.5172708 m ⁴

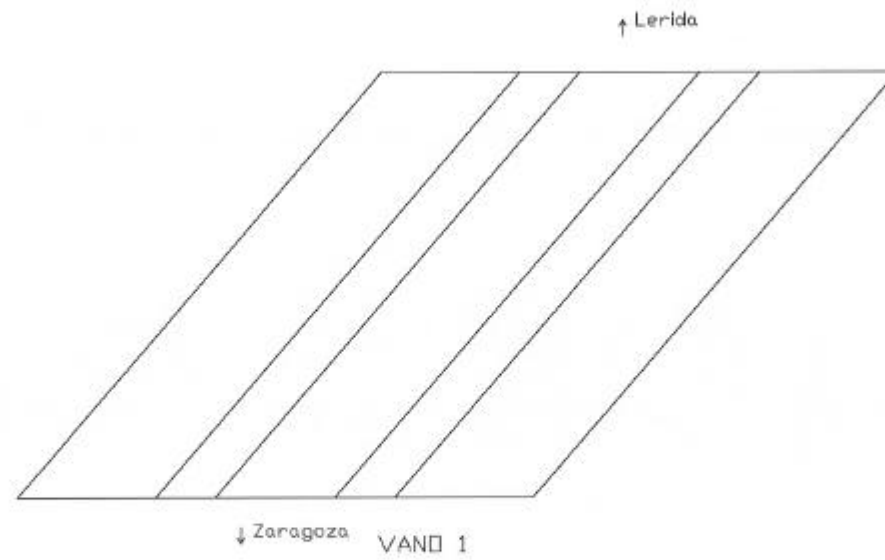
Explorar0023.jpg (1274x1788x256 jpeg)

I_p	Polar moment of inertia	22.1715489	m^4
i_p	Polar radius of inertia	1.6859637	m
W_p	Polar resisting moment	1.0405067	m

Overall dimensions 6949.982x1787.003 mm

File name: \\Gah-pc-geo-mad\pruebas de c\GIF Base de la Cartuja\ESTRUCTURAS\Ancho Internacional\Tramo 23\23PI10\Croquis\Croquis\Untitled.cns

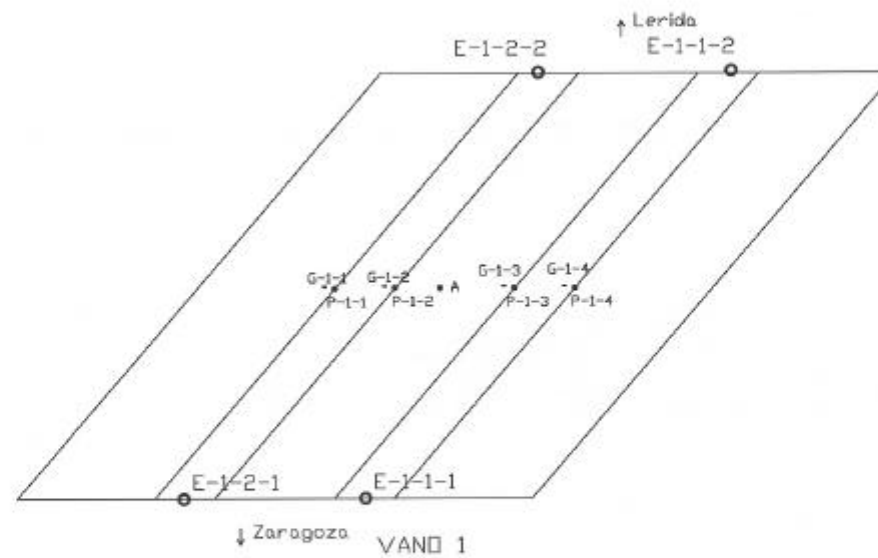
ANEJO 2C: FIGURAS.



23P110

Prueba de carga perteneciente a la L.A.V. Madrid-Barcelona-Frontera francesa.

CRDQUIS



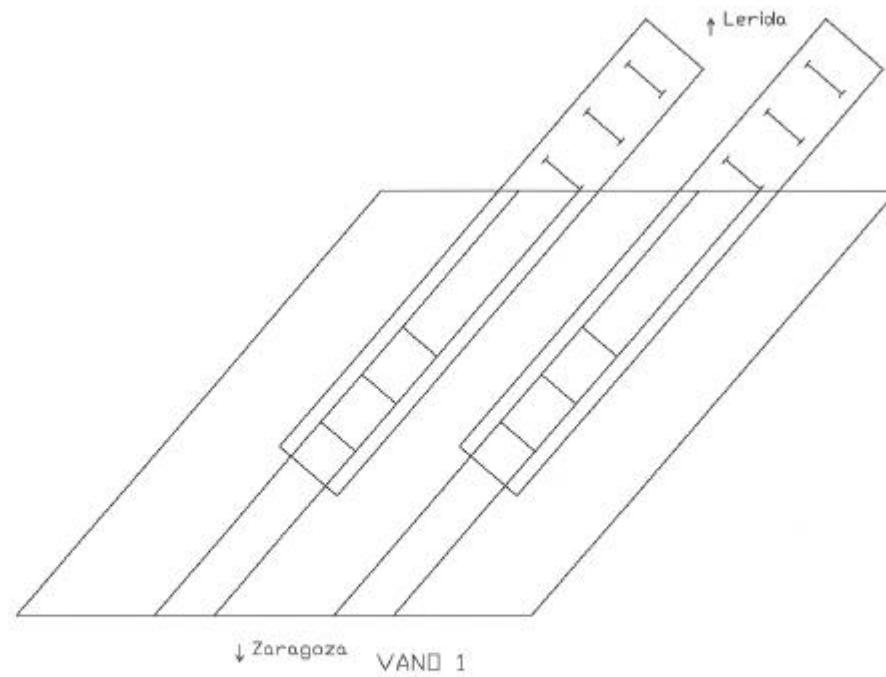
LEYENDA

- ⊗ A-1: Acelerómetro en vano 1
- P-1-j: Punto de medida de flecha.
- = G-1-j (1: n° vano; j: n° viga) Banda extensométrica

23P110

Prueba de carga perteneciente a la L.A.V. Madrid-Barcelona-Frontera francesa.

CRUQUIS DE INSTRUMENTACION

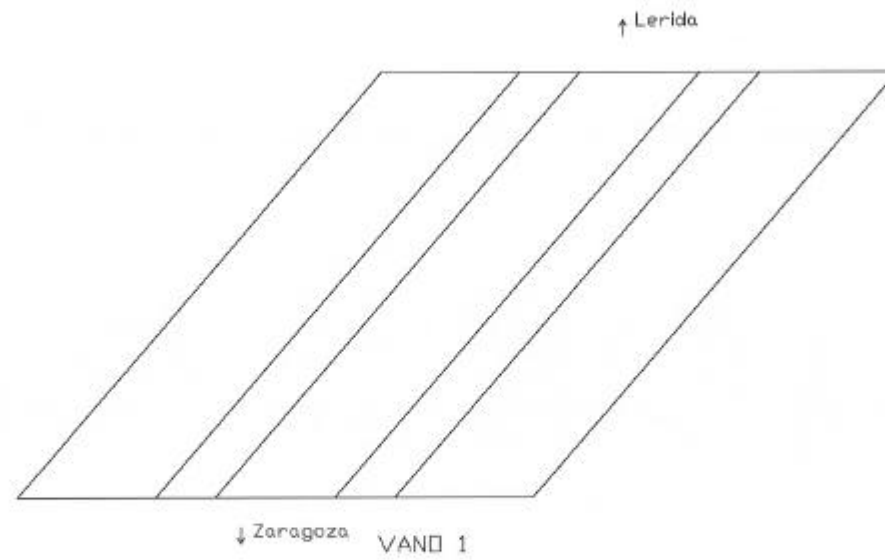


23P110

Prueba de carga perteneciente a la L.A.V. Madrid-Barcelona-Frontera francesa.
CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA
ESTADO 1

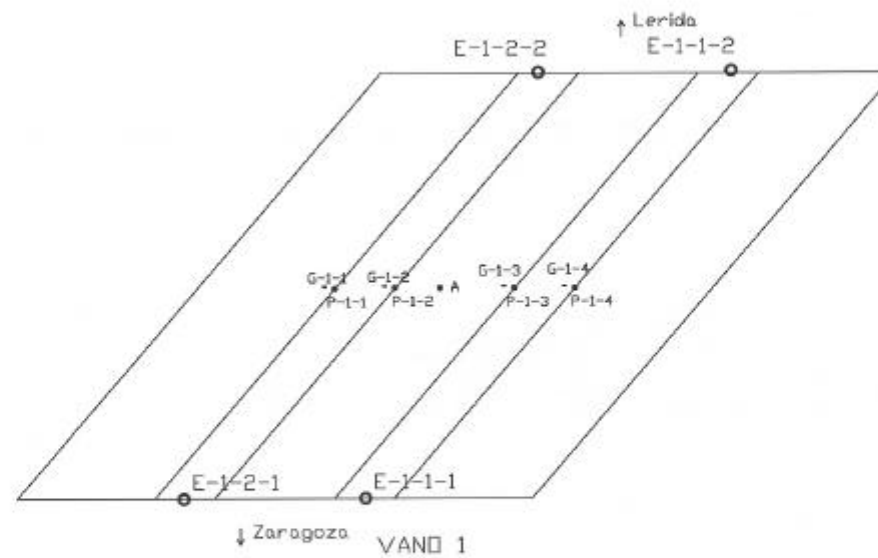
ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS.

Explorar0024.jpg (1788x1274x16M jpeg)



23P110

Prueba de carga perteneciente a la L.A.V. Madrid-Barcelona-Frontera francesa.
CRDQUIS



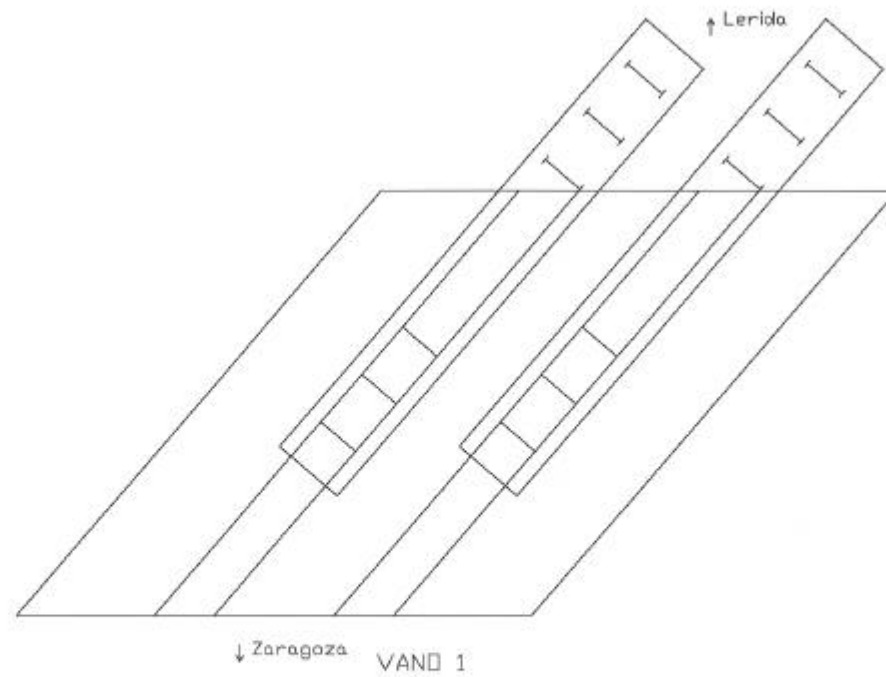
LEYENDA

- ⊕ A-I: Acelerómetro en vano 1
- P-I-J: Punto de medida de flecha.
- = G-I-J (I: n° vano; J: n° viga) Banda extensométrica

23P110

Prueba de carga perteneciente a la L.A.V. Madrid-Barcelona-Frontera francesa.

CRUQUIS DE INSTRUMENTACION



23P110

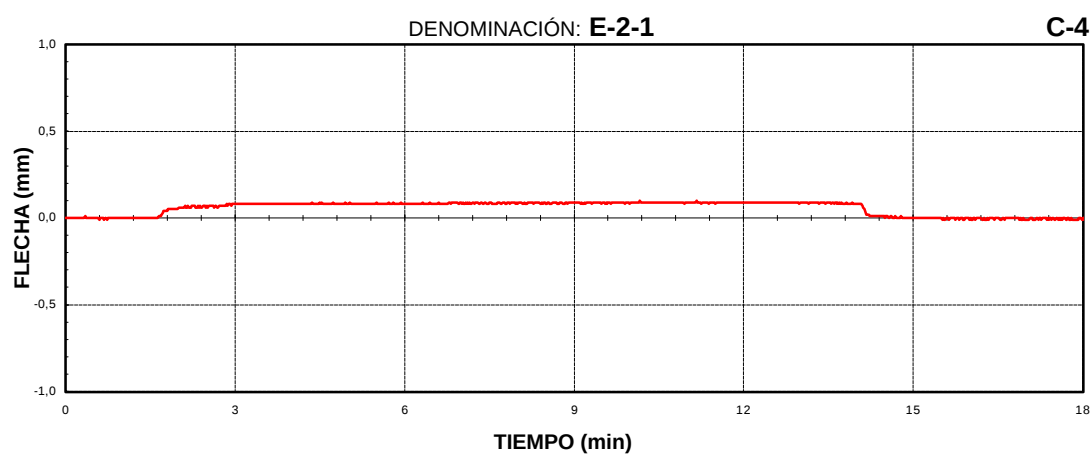
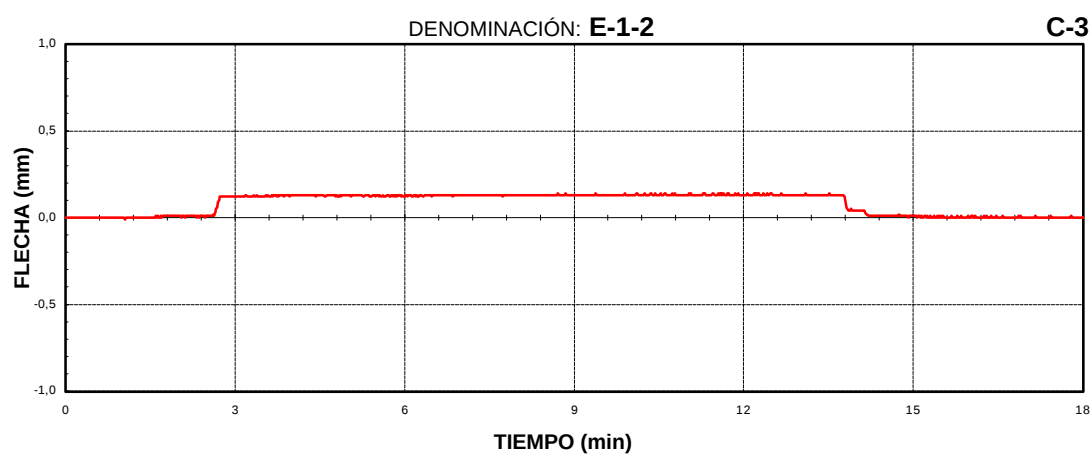
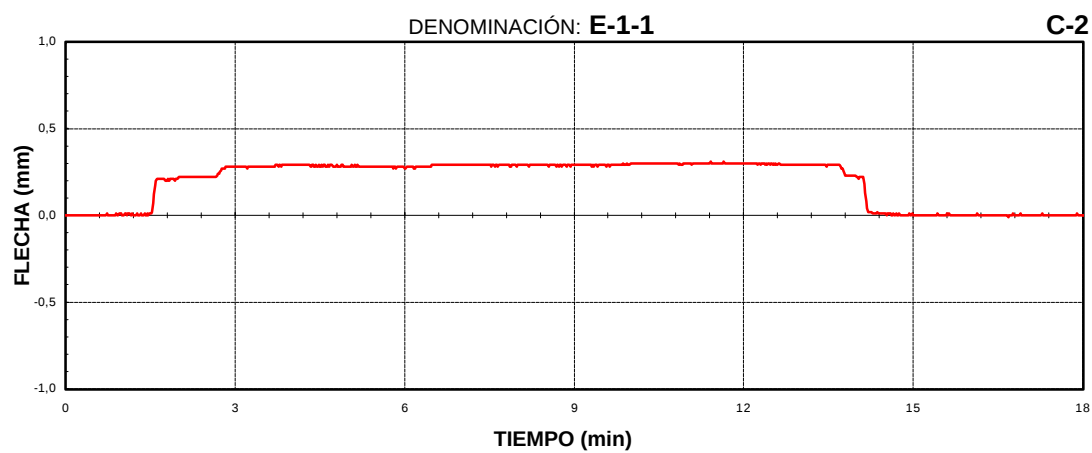
Prueba de carga perteneciente a la L.A.V. Madrid-Barcelona-Frontera francesa.
CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA
ESTADO 1

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS.

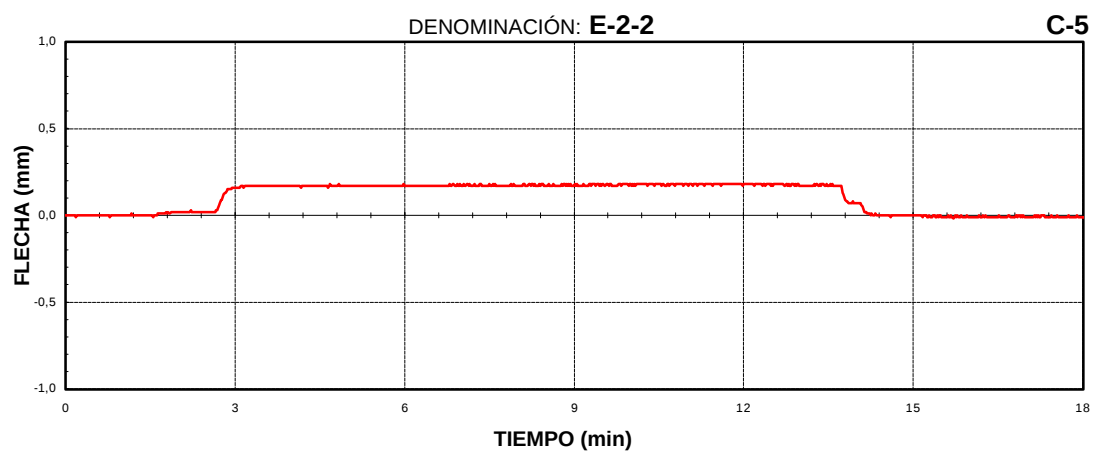
GIF VIA AVE
23PI10.

PRUEBA ESTÁTICA

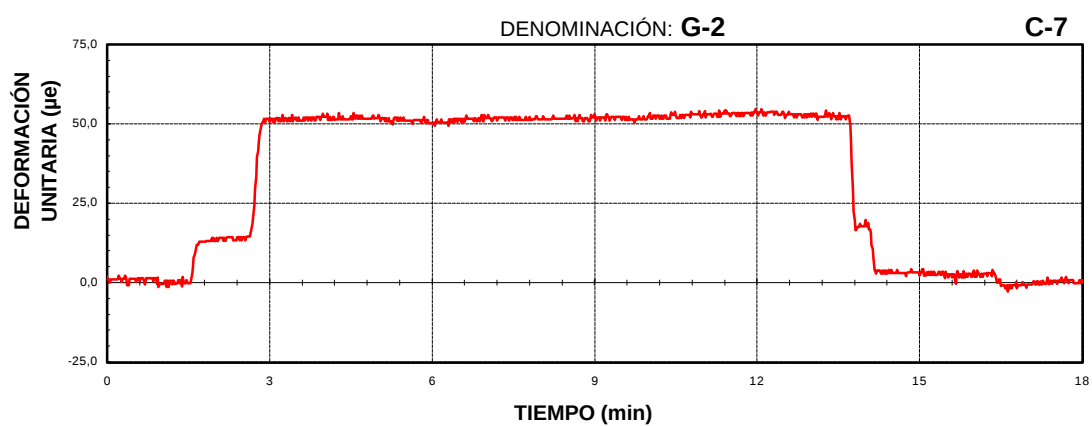
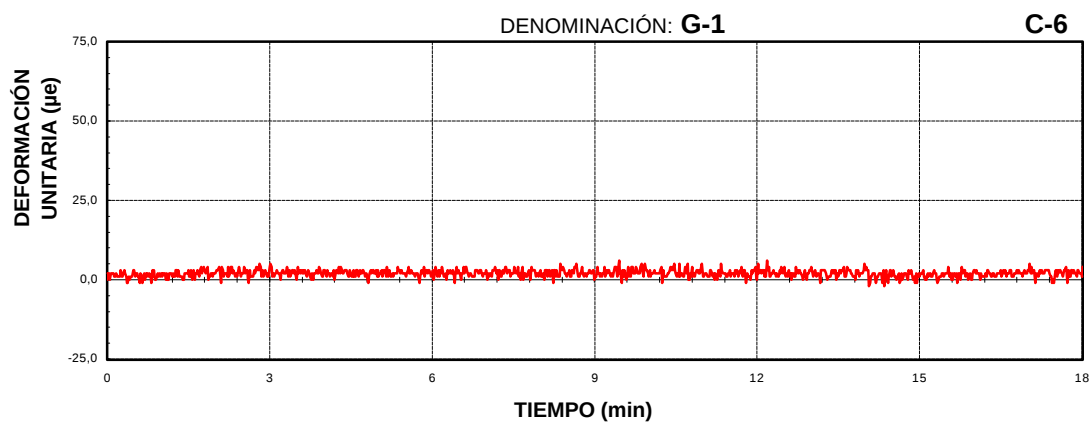
**GIF VIA AVE
23PI10.**



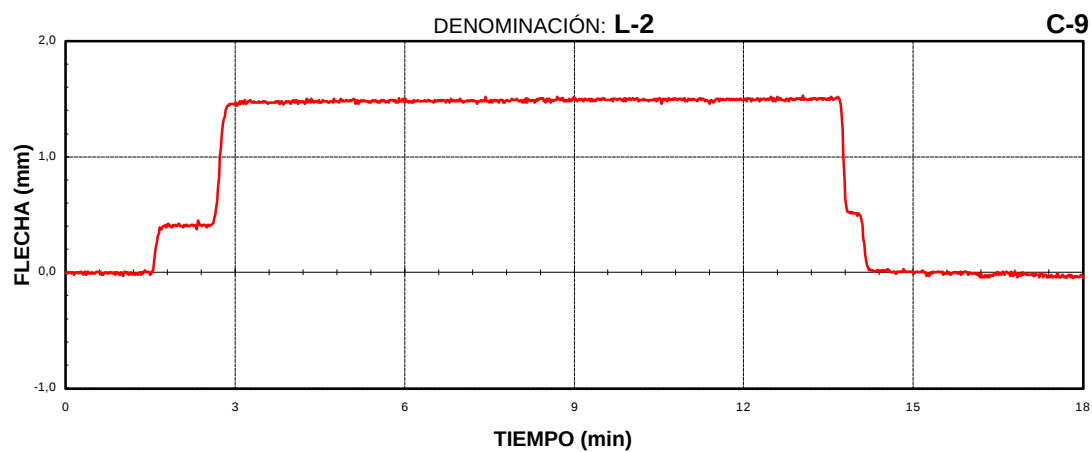
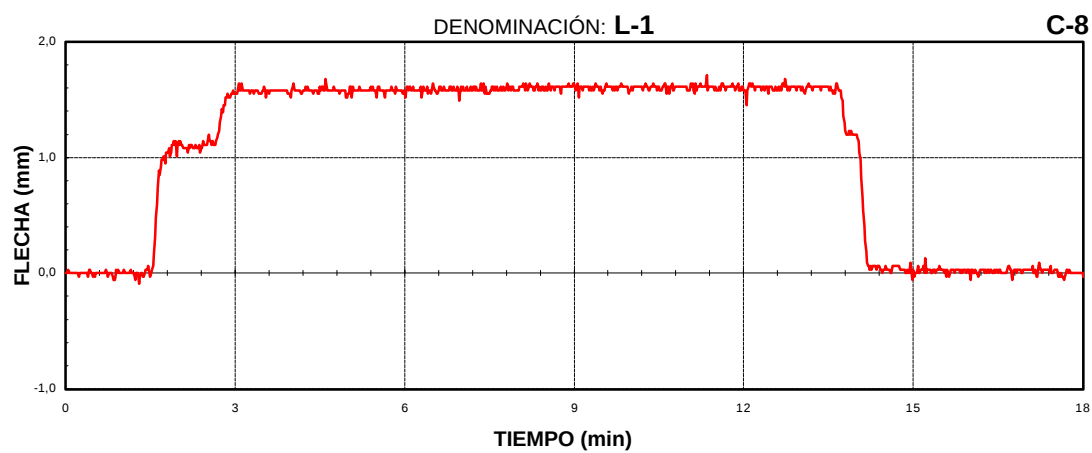
GIF VIA AVE
23PI10.



**GIF VIA AVE
23PI10.**



GIF VIA AVE
23PI10.

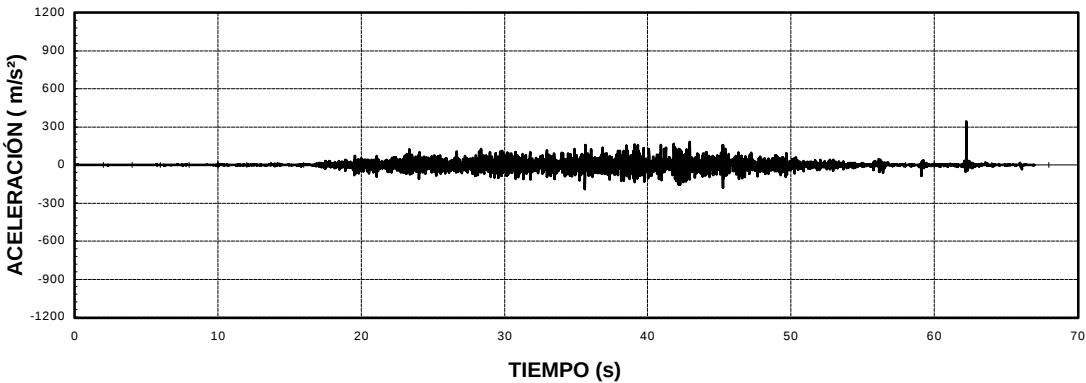


GIF VIA AVE

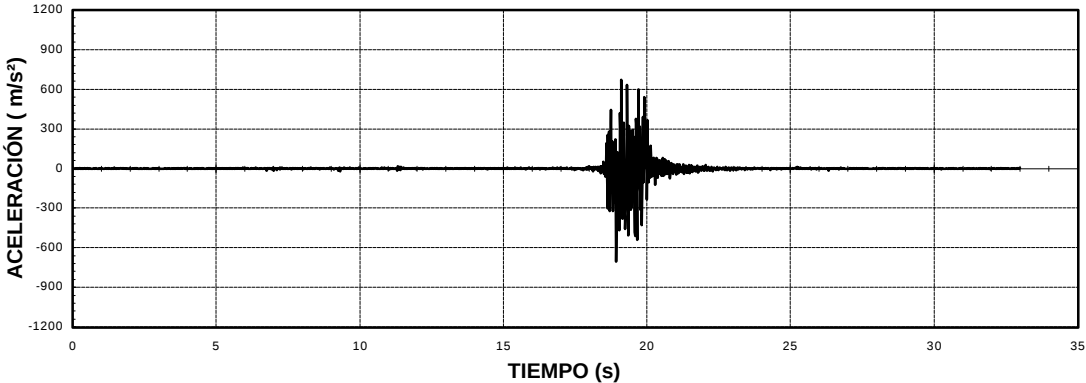
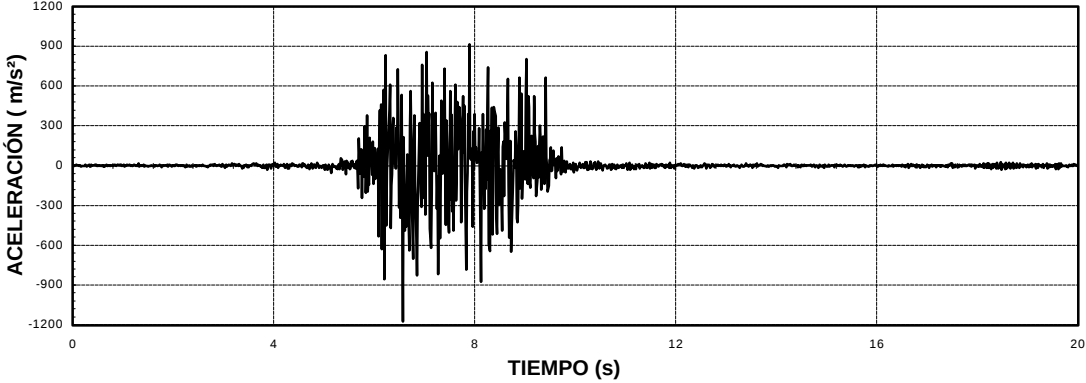
23PI10.

PRUEBAS DINÁMICAS

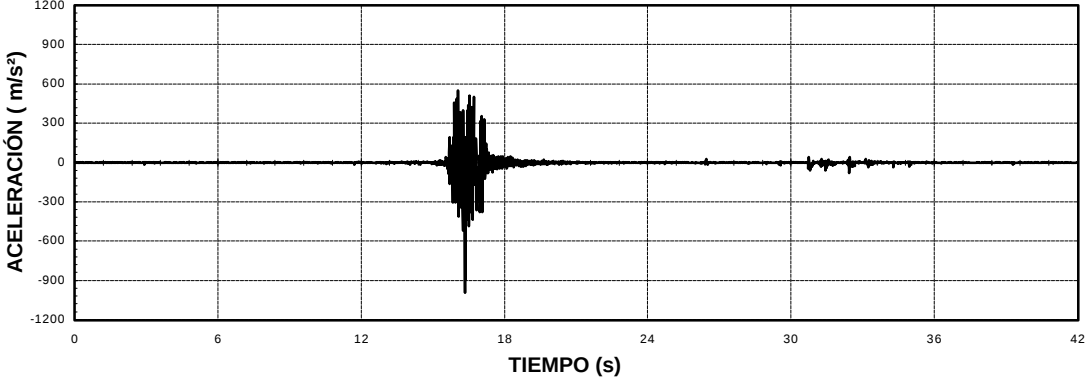
CUASI-ESTÁTICA

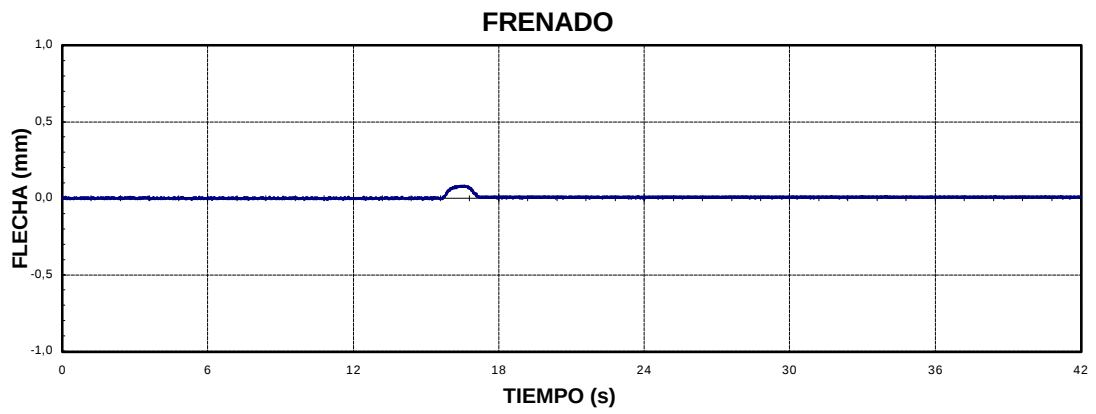
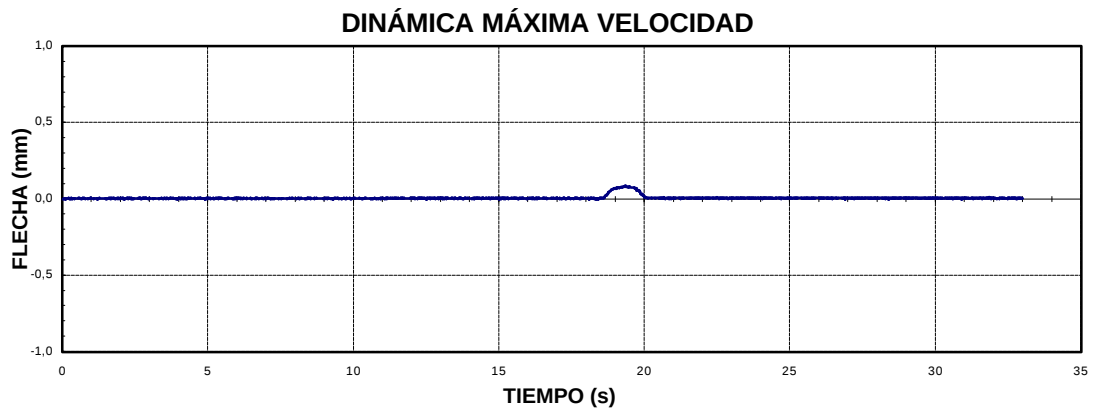
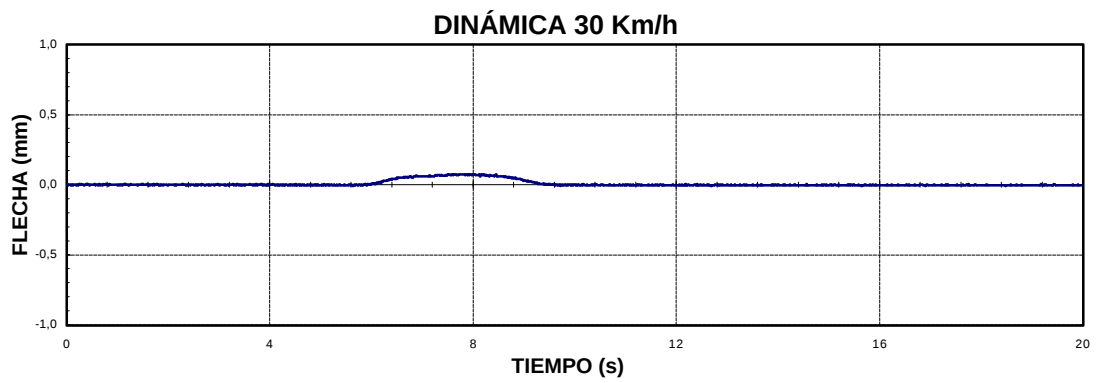
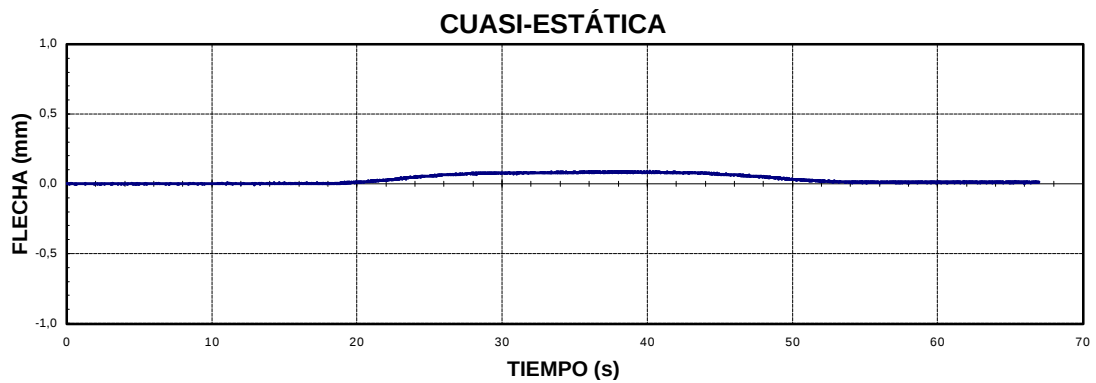


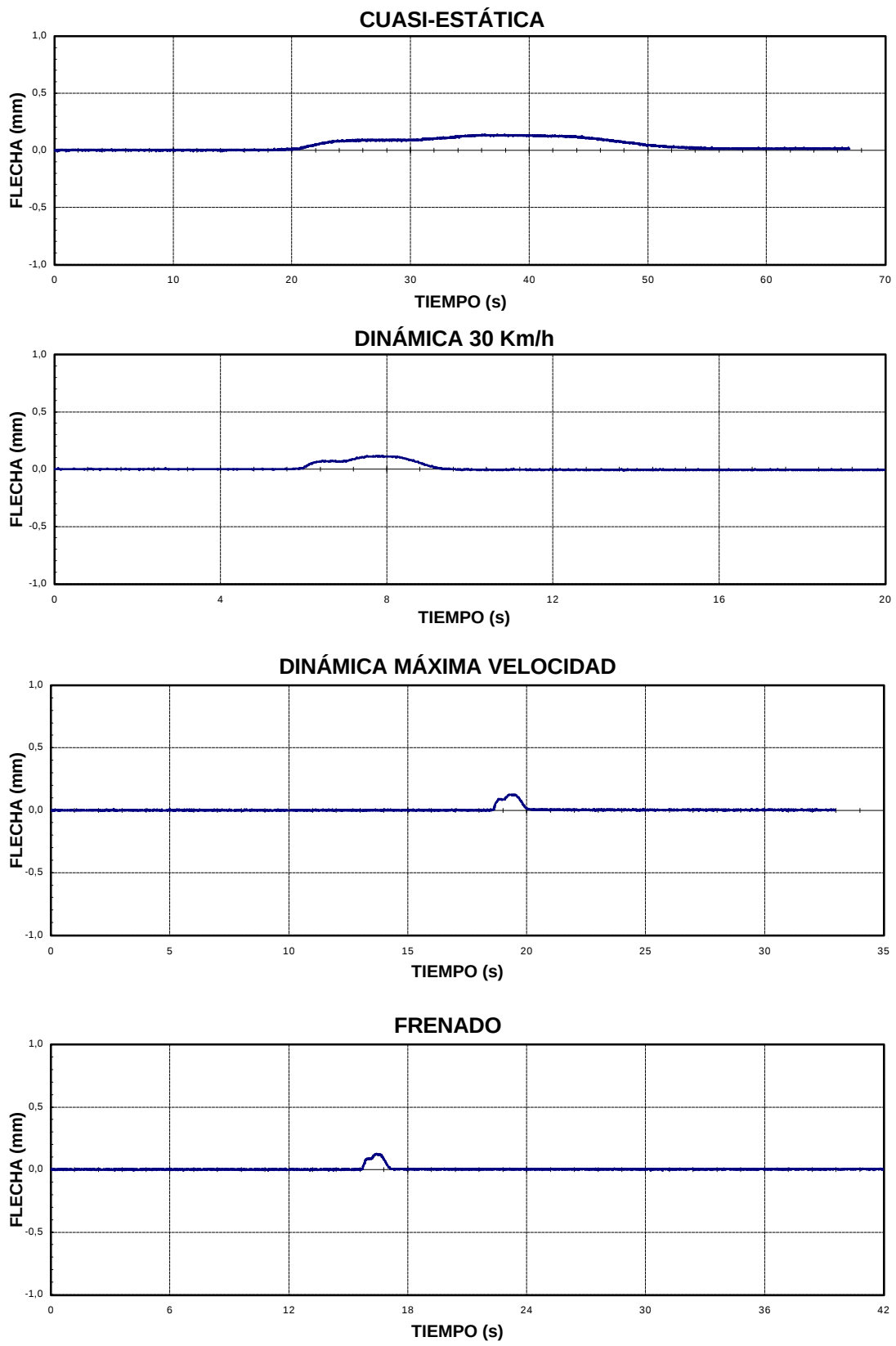
DINÁMICA 30 Km/h

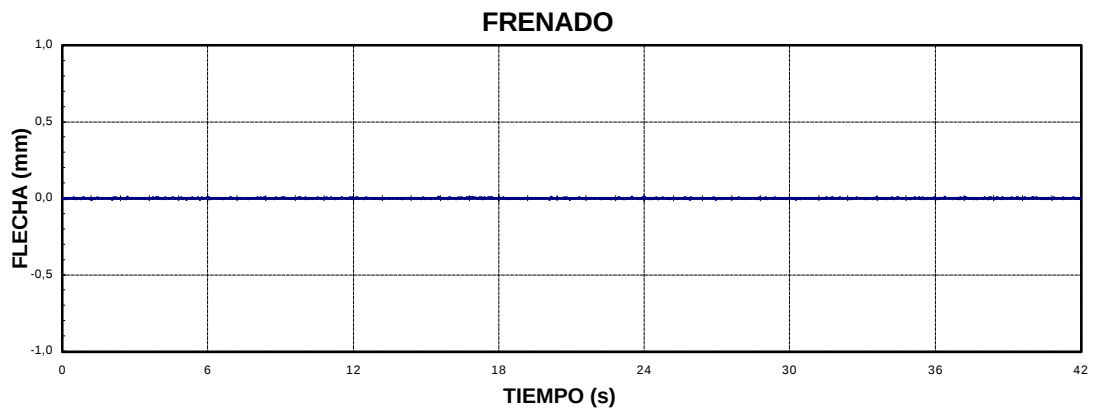
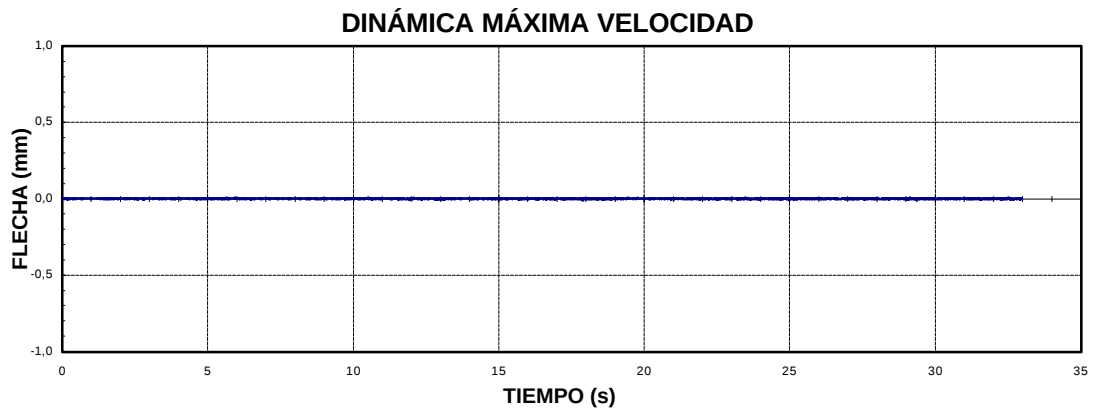
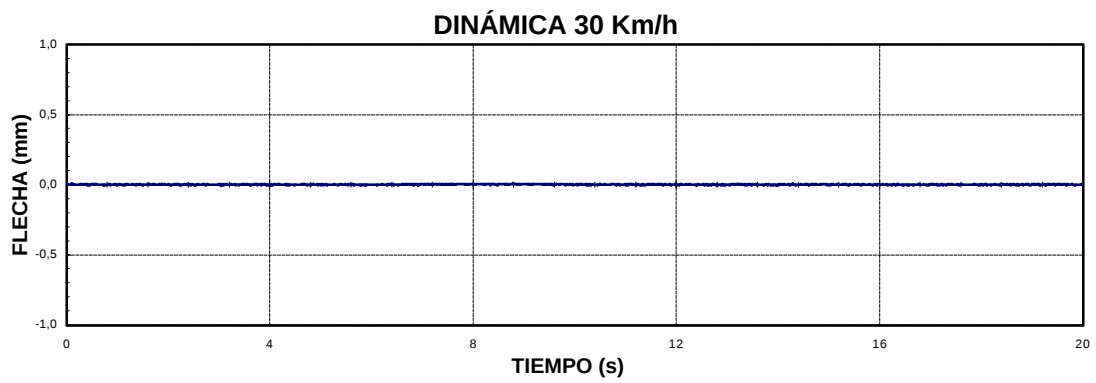
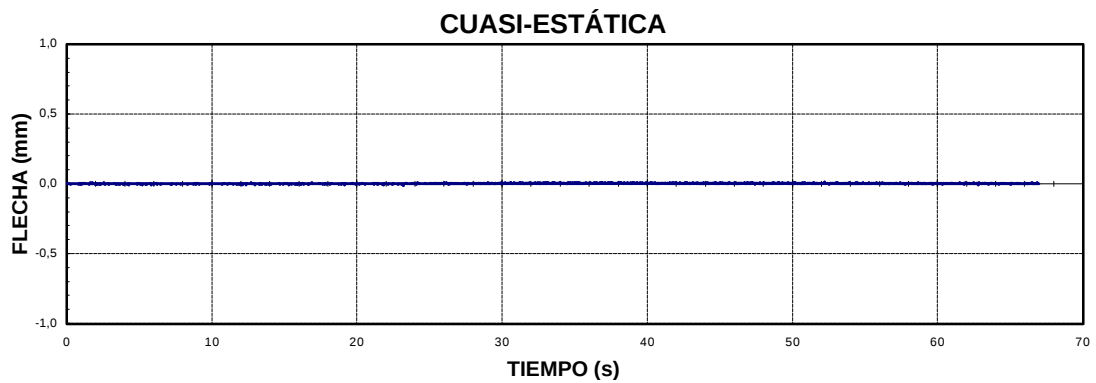


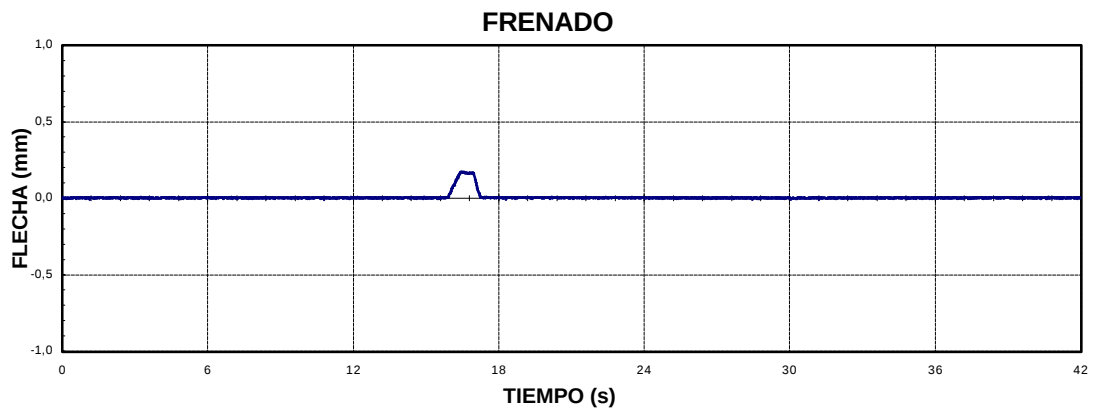
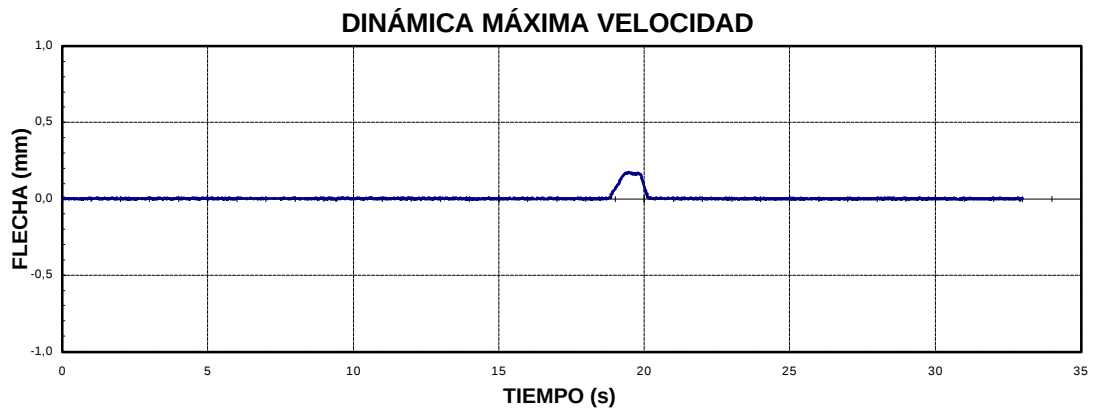
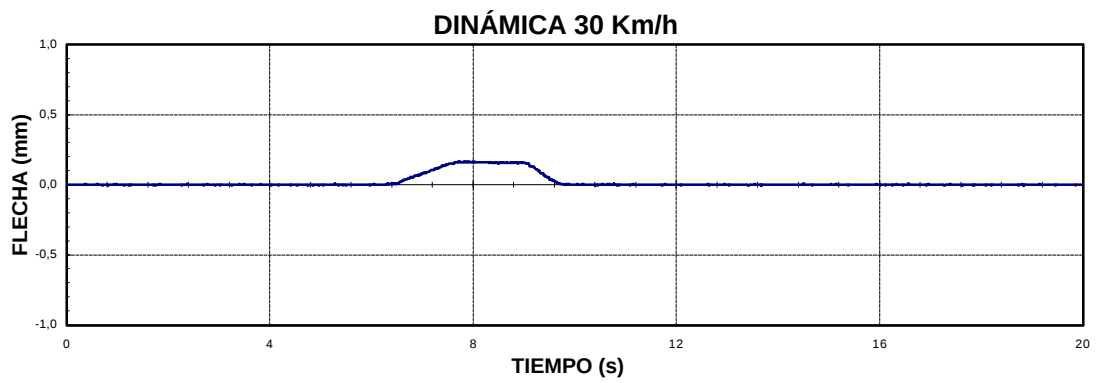
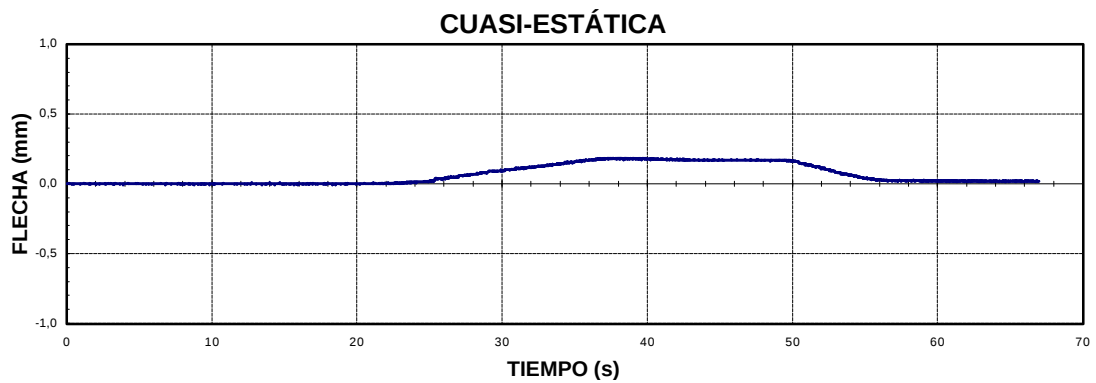
FRENADO



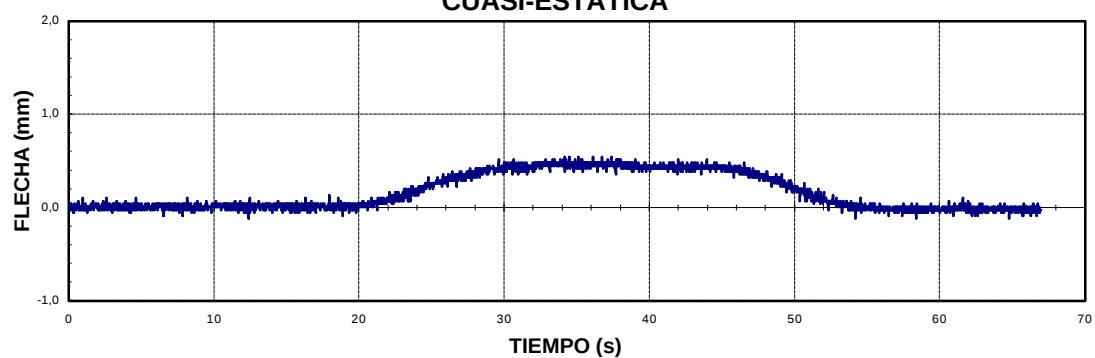




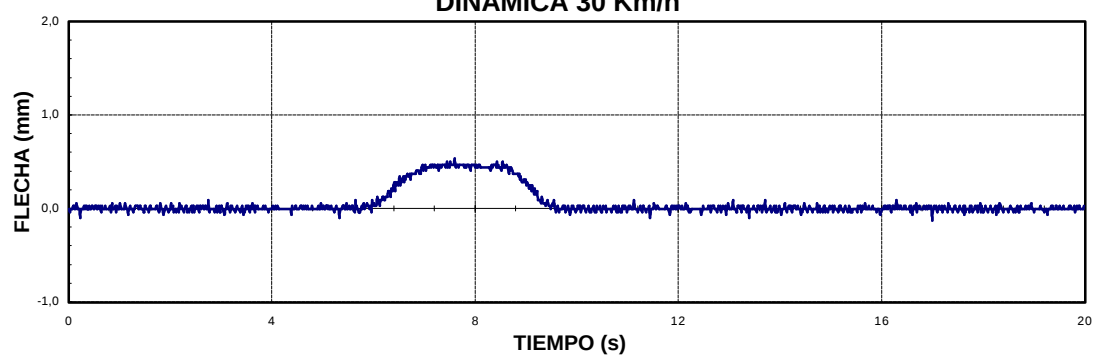




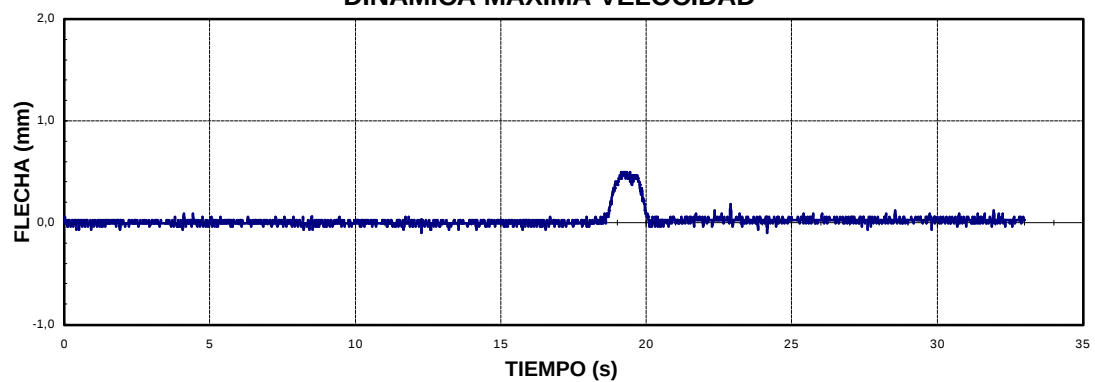
CUASI-ESTÁTICA



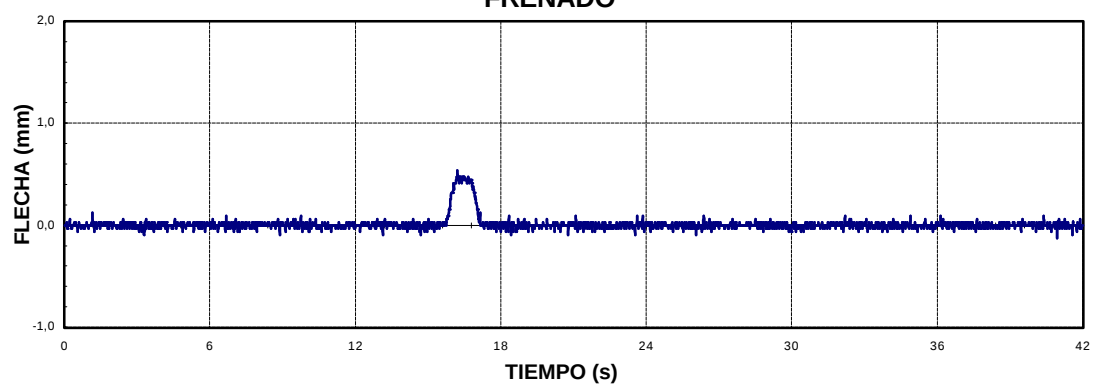
DINÁMICA 30 Km/h

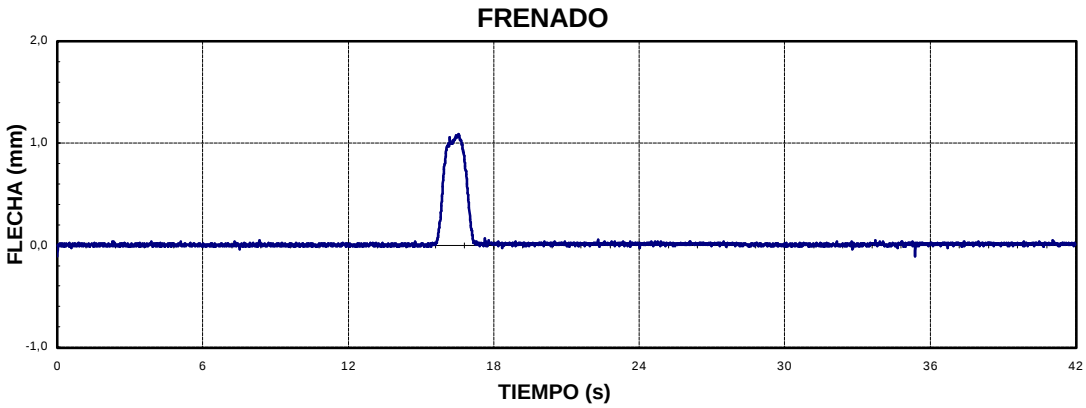
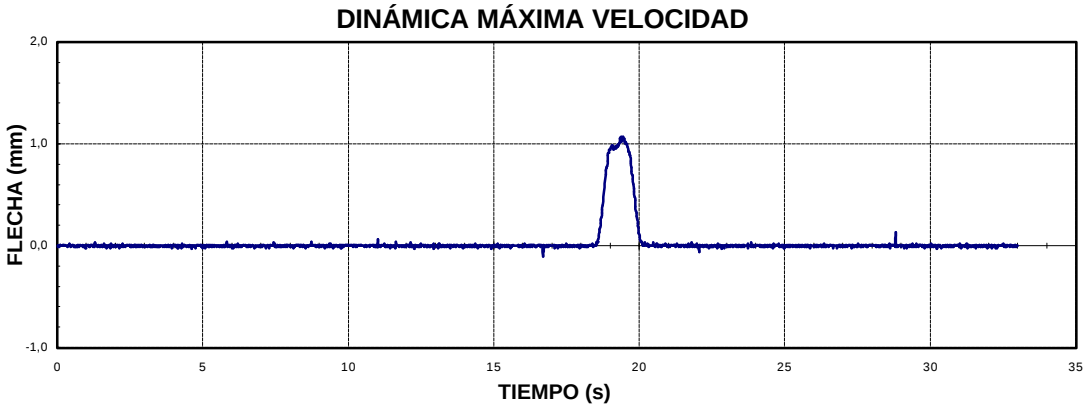
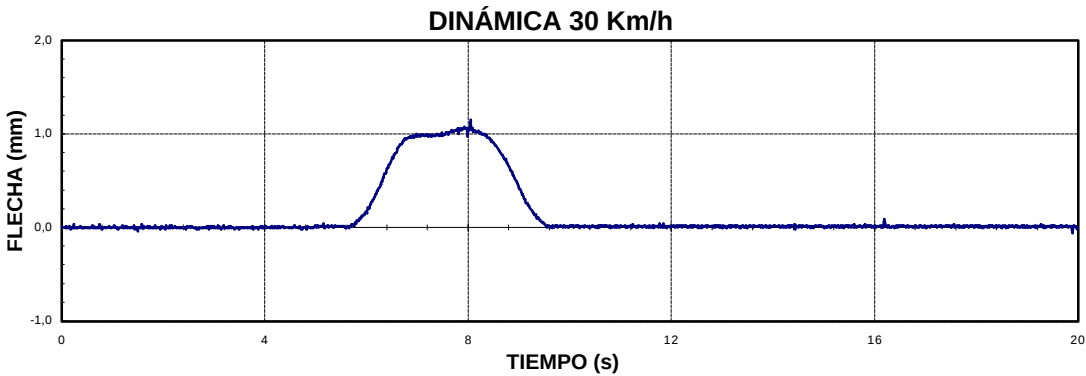
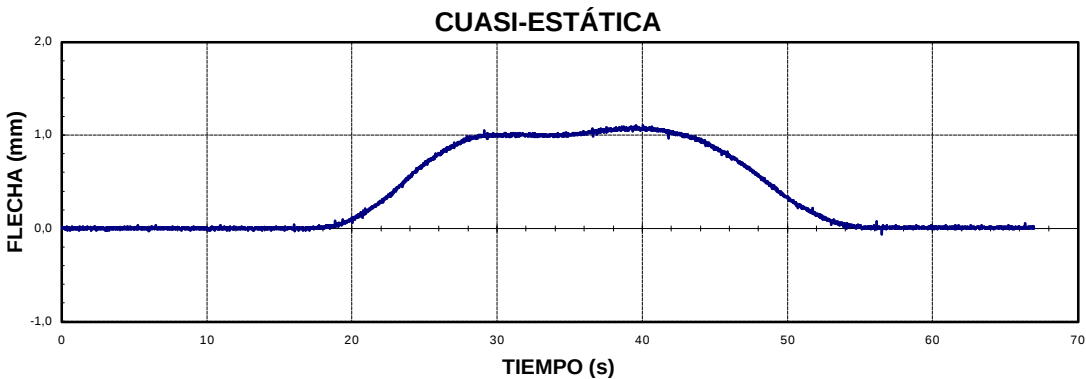


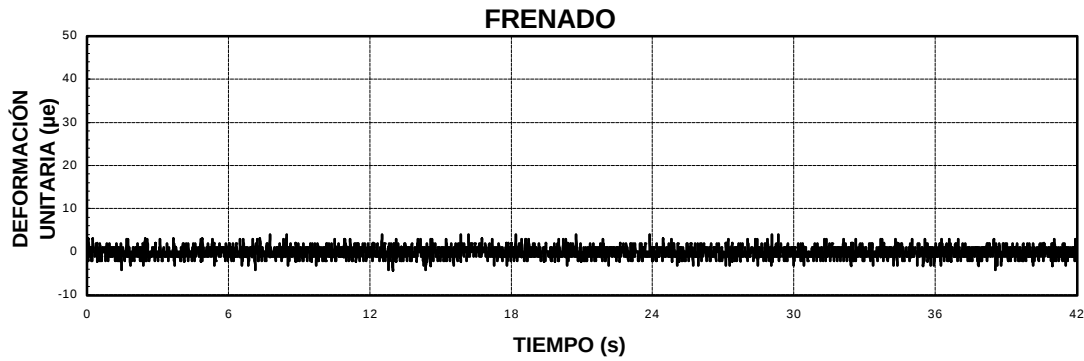
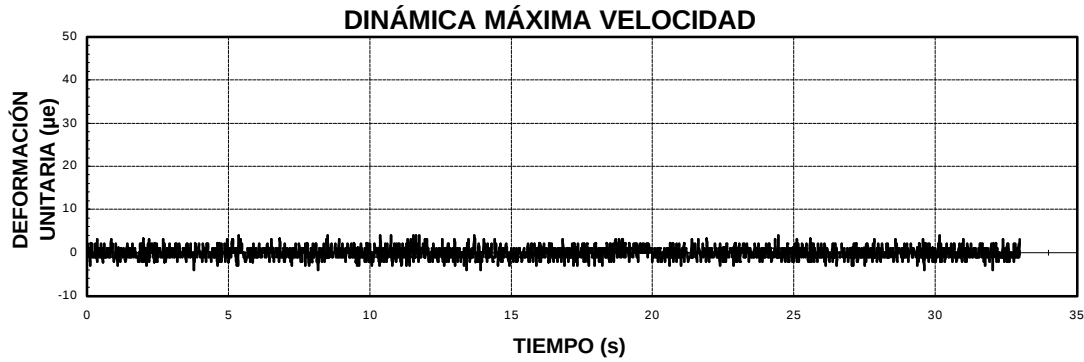
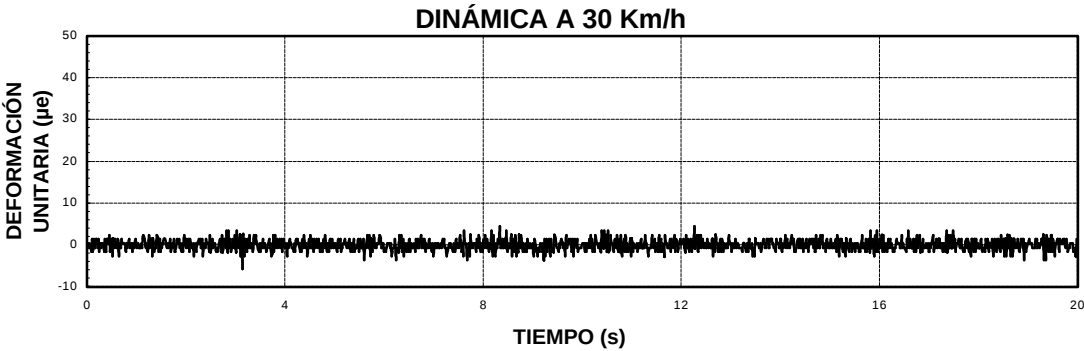
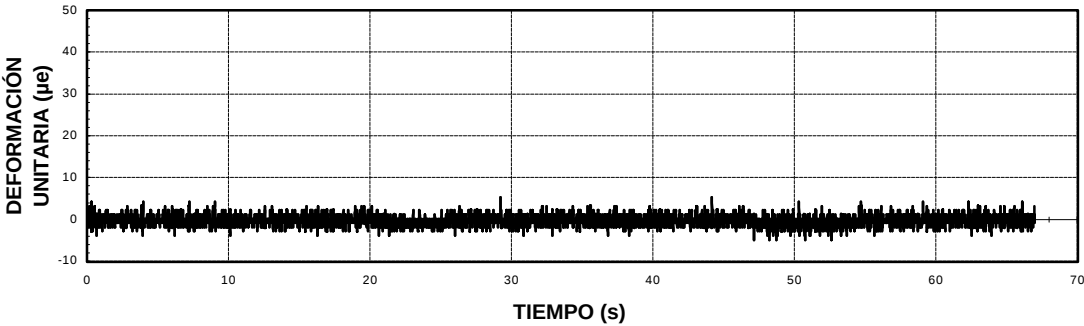
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD

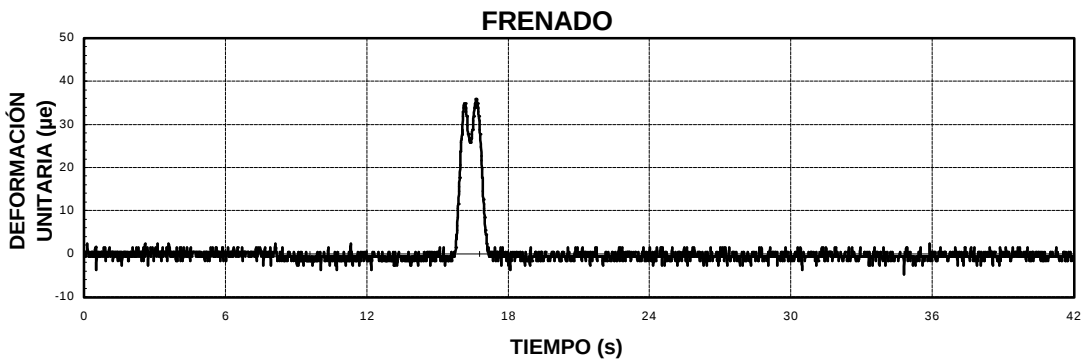
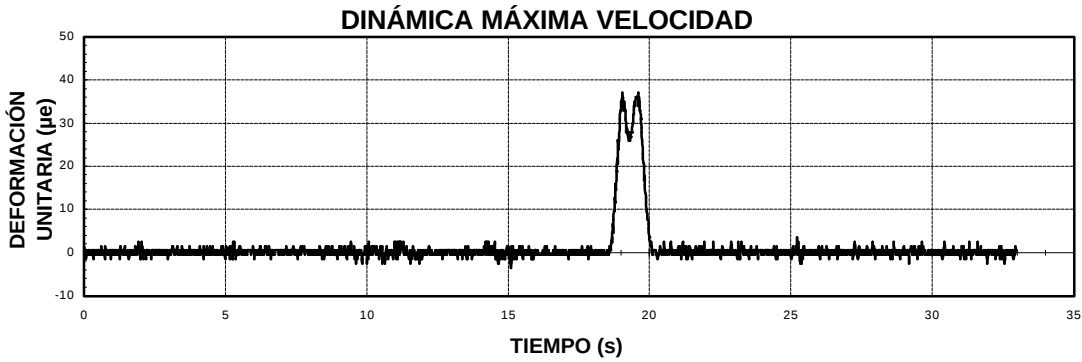
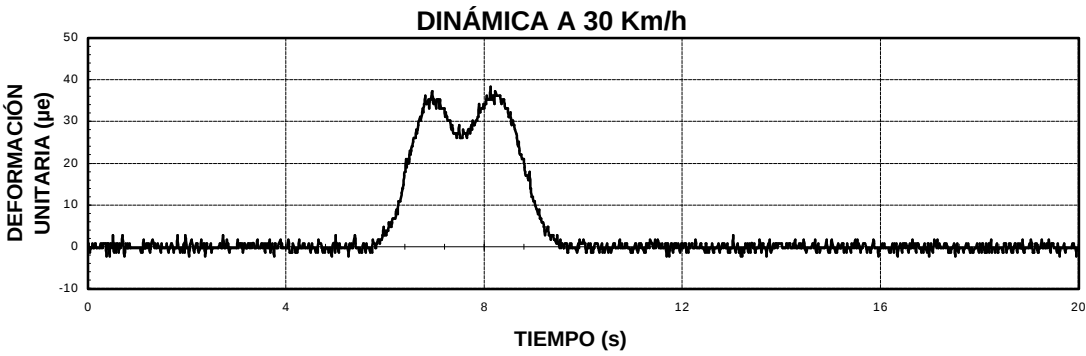
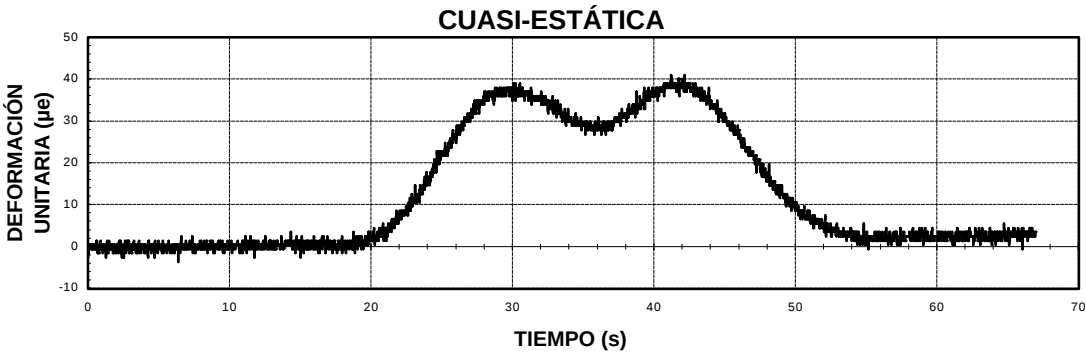


FRENADO









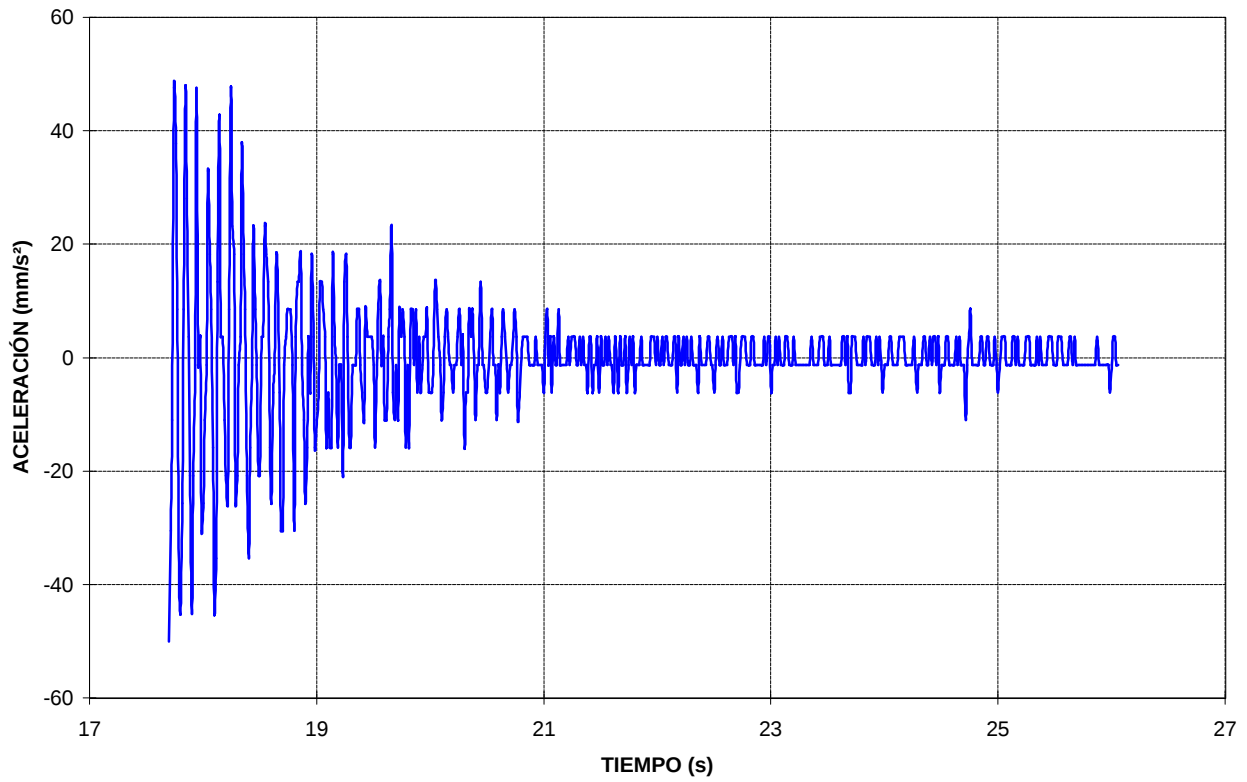
GIF VIA AVE

23PI10.

ANÁLISIS FRECUENCIAL

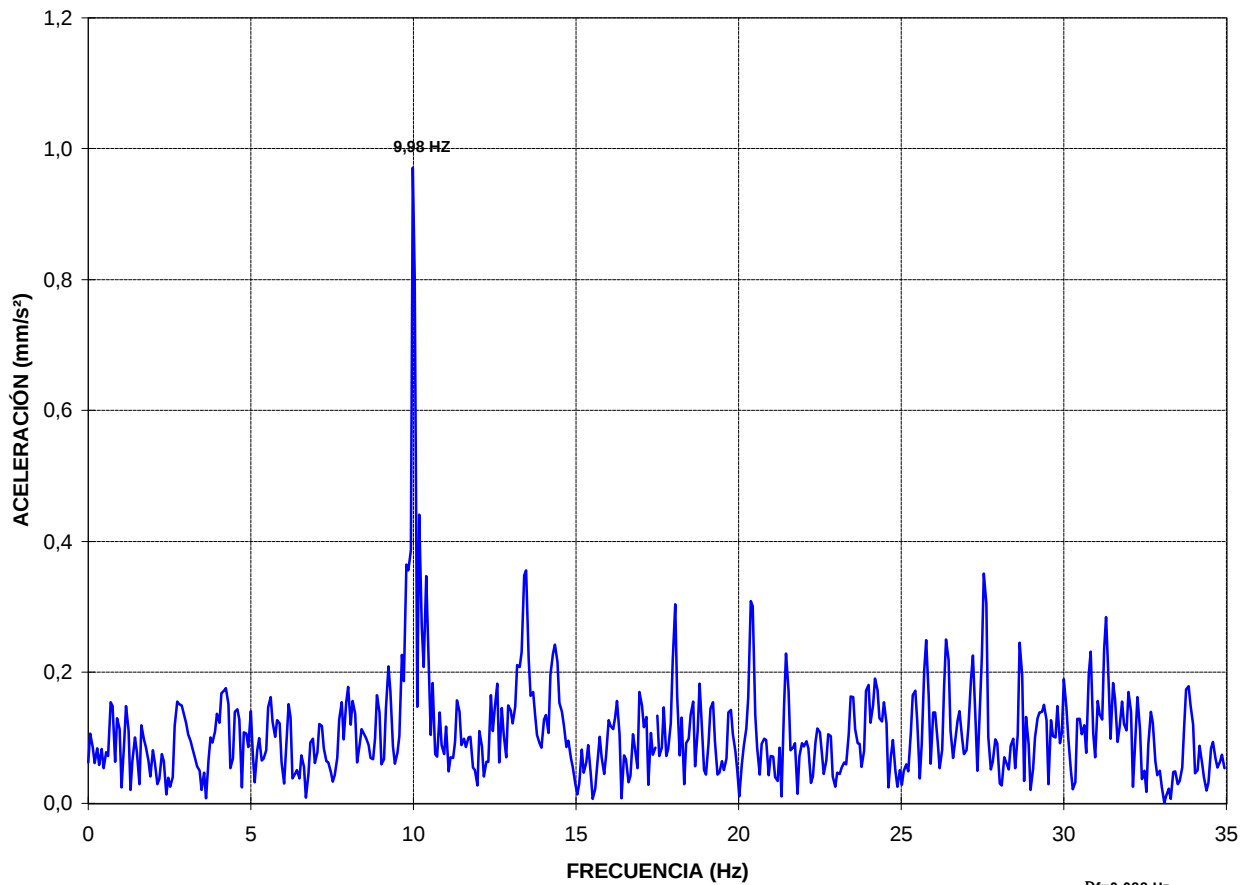
23PI10
GIF VIA AVE
ANÁLISIS FRECUENCIAL
FRENADO

A-1



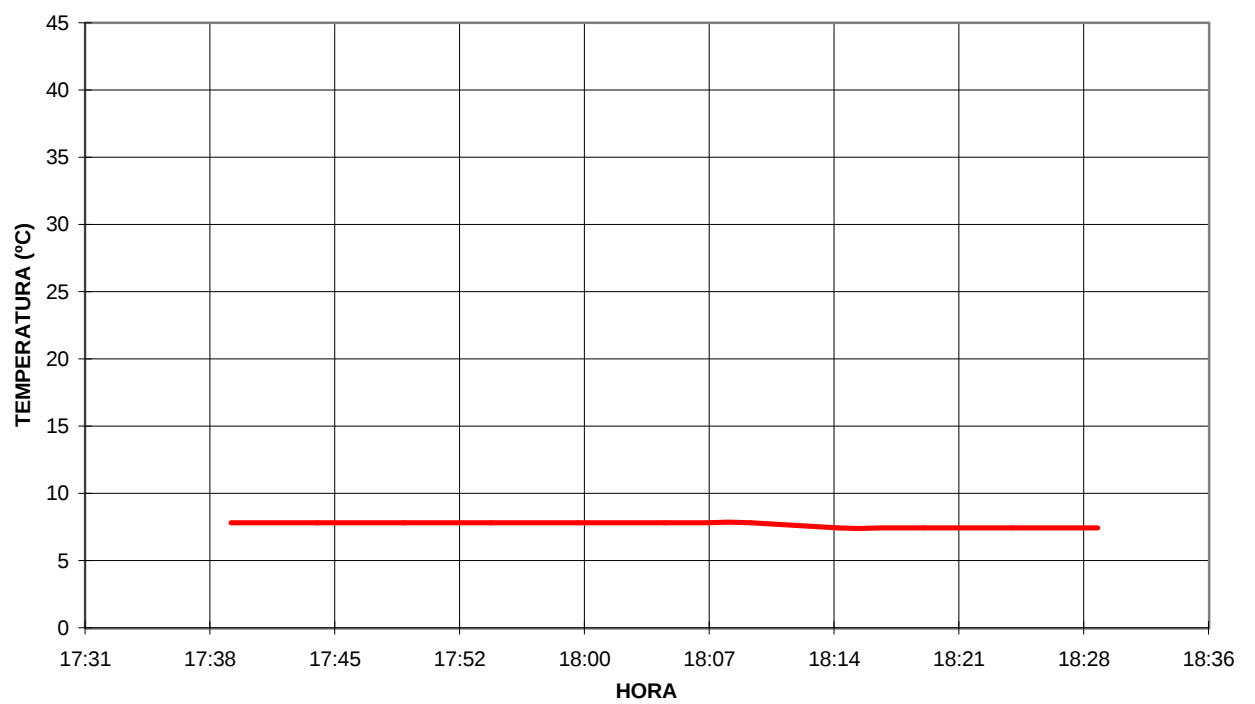
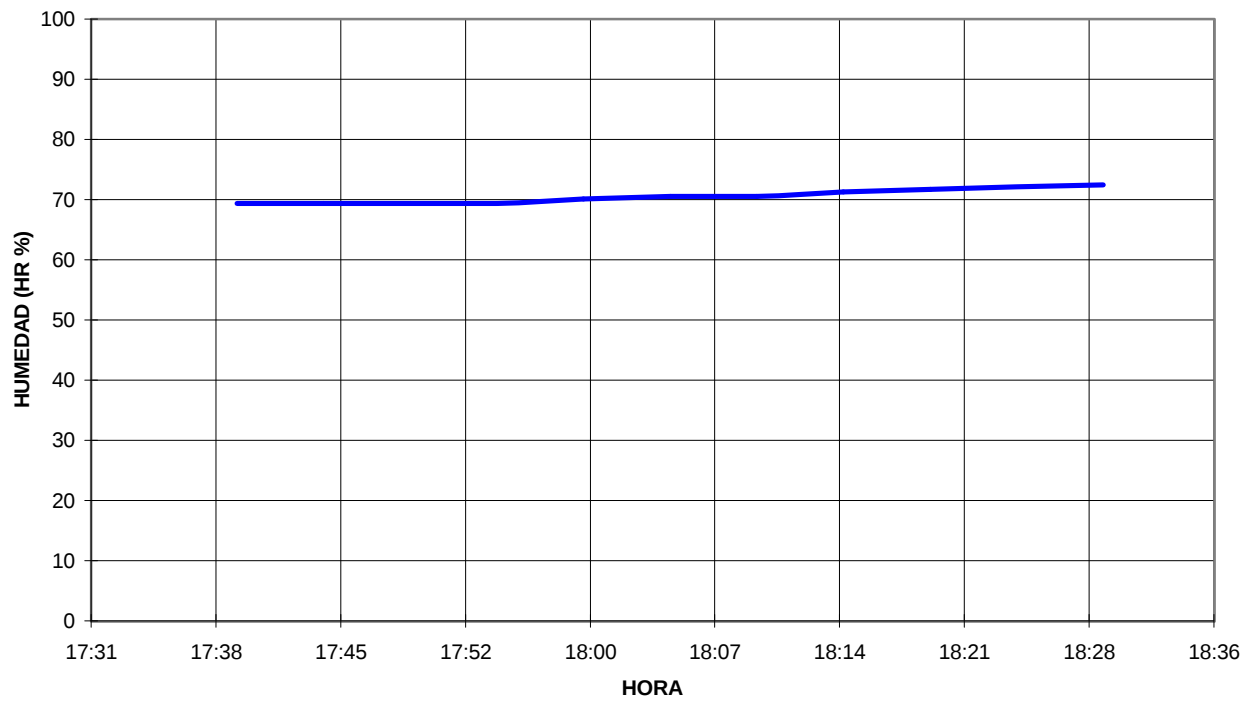
FRENADO

A-1



Df=0,088 Hz.

23PI10.



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

FOTOGRAFÍAS DE INSTRUMENTACIÓN Y PRUEBA DE CARGA.

Nº 1.- Instrumentación de la estructura, con corte de tensión en catenaria

Nº 2.- Vista de los equipos láser durante la prueba

Nº 3.- Prueba de carga estática

Nº 4.- Prueba de carga dinámica



Nº 1.- Instrumentación de la estructura, con corte de tensión en catenaria



Nº 2.- Vista de los equipos láser durante la prueba



Nº 3.- Prueba de carga estática



Nº 4.- Prueba de carga dinámica

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA.

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	MADRID - LLEIDA
P.K.	335+800
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	23PI10
NOMBRE	Viaducto sobre el ferrocarril Zaragoza-Lleida
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	Se trata de una estructura isostática de planta recta con un esviaje de 44'77 gonios, compuesta por un vano de 14 metros de luz de cálculo y un ancho total de 17'00 m. La solución estructural consiste en un tablero compuesto por dos vigas prefabricadas de hormigón pretensado. El tablero está apoyado en los estribos mediante neoprenos. La losa de compresión tiene un canto medio de 0'30 metros. El canto total del tablero es de 1'50 metros. El tipo de hormigón de las vigas es HP-50 y el de la losa de compresión es HA-30. Los estribos son de hormigón armado y son cerrados con aletas. La plataforma está compuesta por dos vías de ferrocarril, protegidas exteriormente por una barandilla metálica.

ASISTENTES	
	ORGANISMO EMPRESA
D. CARLOS RODRIGUEZ LÓPEZ	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS		
Temperatura	8 °C	
Humedad relativa	71 %	
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)		
		UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO LASER	2
	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO	4
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS	2
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS	1

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN LLEIDA - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 37	120,0	120,0
	TOLVAS	0	TIPO GIF	80,0	
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN ZARAGOZA - LLEIDA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 37	120,0	120,0
	TOLVAS	0	TIPO GIF	80,0	

SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS

MADRID-LLEIDA

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS					
	VELOCIDAD	GRUPO 1 (9/12/02)			
		HORA COMIENZO	HORA FINAL		
Prueba estática		17:44	18:03		
Prueba cuasi-estática a	5 km/h	18:07	18:10		
Prueba a velocidad media	40 km/h	18:11	18:14		
Prueba a máxima velocidad	80 km/h	18:15	18:18		
Prueba de frenado a máxima velocidad		18:19	18:21		

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba	Ligeramente inferiores a los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones	Recuperaciones plenas en todos los casos. Comportamiento de la estructura: Elástico
Anomalías detectadas en la inspección visual previa	Ninguna
Anomalías detectadas durante el proceso de carga y al final del mismo	Ninguna
Otros datos de Interés	Ninguno
Comportamiento resistente de la estructura	Correcto durante la realización de las pruebas de carga
Observaciones	Ninguna



D. CARLOS RODRIGUEZ LÓPEZ
por GEOCISA



ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO.

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	23PI10	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	335+800	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	335+820	
TIPO	Pontón (3 m <= luz <= 10 m)	▼
SUBTRAMO	ZARAGOZA-LLEIDA: II-a	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	18/02/03	
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)

23PI10

FECHA DE LA INSPECCIÓN

18/02/03

DATOS GENERALES

NOMBRE

TIPOLOGÍA GENERAL

TABLERO DE VIGAS

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

ESTRUCTURA CONTINUA

Nº DE VÍAS

2

VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)

TIPO DE ACCESO

FERROVIARIO

OBSTÁCULO SALVADO

FERROCARRIL

NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO

FF.CC. Zaragoza-Tarragona

OTRO OBSTÁCULO SALVADO

NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)

23PI10

FECHA DE LA INSPECCIÓN

18/02/03

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m) 15,00

Nº DE VANOS 1

LONGITUD MEDIA DEL VANO (m) 15,00

LUZ DE CADA VANO (m) 14,00

ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m) 8,85

ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m) 17,80

ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)

ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)

ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)

GÁLIBO INFERIOR (m) 7,08

ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m) 17,80

CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m) 1,50

Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO 2

SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m) 5,00

CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES VARIABLE ▼

CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m) 1,20

GÁLIBO IZQUIERDO (m) 3,90

GÁLIBO DERECHO (m) 3,90

ENTREVÍA (m) 4,70

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

La estructura presenta un esviaje de 31.30°. Salvo la anchura de estribo y tramo, los demás parámetros están medidos perpendiculares a las vías existen.

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

23PI10
18/02/03

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN EN MASA O ARMADO ▼

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

TABLERO DE VIGAS ▼

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

ESTRUCTURA CONTINUA ▼

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI ▼

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

NO EXISTEN ▼

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

MURO FRONTAL Y ALETAS ▼

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

El material de la losa es hormigón armado y el hormigón del cajón prefabricado es pretensado.

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

23PI10
18/02/03

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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
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	0: No existen defectos	▼
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 espaldón	0: No existen defectos	▼
Balasto encastrado	0: No existen defectos	▼
Daños en protección de pie de estribos	0: No existen defectos	▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

1: Defectos con incidencia en la estética

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)

23PI10

FECHA DE LA INSPECCIÓN

18/02/03

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales	0: No existen defectos	▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen defectos	▼
Asentamientos	0: No existen defectos	▼
Descalces	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
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	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

Descalce en aleta derecha de estribo 1.

ESTADO GENERAL ALETAS

2: Defectos con riesgo de evolución patológica

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

23PI10
18/02/03

ESTADO ACTUAL PILAS

Punzonado bajo apoyos	0: No existen	▼
Daños en unión frente y laterales	0: No existen	▼
Juntas degradadas	0: No existen	▼
Golpes y roturas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas	0: No existen	▼
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	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen	▼
Asentamientos	0: No existen	▼
Descalces	0: No existen	▼
Socavaciones	0: No existen	▼
Depósitos en coronación	0: No existen	▼
Daños en coronación	0: No existen	▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES PILAS

ESTADO GENERAL PILAS



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

23PI10
18/02/03

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
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

23PI10
18/02/03

ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

Pintura envejecida y desprendida	0: No existen	▼
Oxidación superficial	0: No existen	▼
Corrosiones locales activas	0: No existen	▼
Entalladuras y pérdidas de sección	0: No existen	▼
Elementos metálicos deformados o rotos	0: No existen	▼
Tornillos flojos o faltan	0: No existen	▼
Soldaduras fisuradas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales clave	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales riñones	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales arranques	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos	0: No existen	▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos	0: No existen	▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda	0: No existen	▼
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	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales alma vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior	0: No existen	▼
Fisuras y daños en testeros	0: No existen	▼
Golpes y roturas	0: No existen	▼
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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen	▼
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	0: No existen	▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

23PI10
18/02/03

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

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

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

Rotura de canaletas por cárcava.

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

2: Defectos con riesgo de evolución patológica

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

23PI10
18/02/03

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	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
0: No existen	
1: Defectos con incidencia en la estética	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)

23PI10

FECHA DE LA INSPECCIÓN

18/02/03

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	23PI1001.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼	23PI1002.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	▼	23PI1003.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼	23PI1004.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	▼	23PI1005.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	▼	23PI1006.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	▼	23PI1007.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 8	COQUERAS CON ARMADURA VISTA EN ALETA DERECHA DE ES	▼	23PI1008.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 9	DESCALCE DE ALETA IZQUIERDA DE ESTRIBO 1	▼	23PI1009.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 10	FISURA VERTICAL EN ALETA DERECHA DE ESTRIBO 2	▼	23PI1010.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 11	COQUERAS EN ALETA IZQUIERDA DE ESTRIBO 2	▼	23PI1011.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 12	HUMEDADES EN ESTRIBO 2	▼	23PI1012.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 13	ARMADURA VISTA EN VOLADIZO DERECHO DE TABLERO	▼	23PI1013.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 14	ROTURA DE CANALETA POR CÁRCAVA	▼	23PI1014.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	

OBSERVACIONES

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

En esta estructura no se realizan trabajos de planimetría y nivelación.