

*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 21
21PI09*

**INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE
LA PRUEBA DE CARGA REALIZADA EN LA
ESTRUCTURA 21PI09, 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.

5.1.- 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 21PI09, 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 24 de julio de 2002.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

De acuerdo con los datos obtenidos en la Inspección Previa realizada el día 13 de febrero de 2002 y con la documentación suministrada por el Peticionario, se describen a continuación las principales características de la estructura.

La estructura soportará el tráfico ferroviario L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa y salva un camino.

Se trata de una estructura hiperestática de planta recta, compuesta por un vano de 8'75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 14'00 m.

La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. El dintel está empotrado en los hastiales. El canto total del dintel es de 0'80 metros. El tipo de hormigón del marco es HA-25.

Los hastiales 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 hastial 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 2002. Se comprobó que la definición geométrica de la estructura coincidía con la documentación facilitada por GIF.

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 hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por un vano de 8'75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 14'00 m.

La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. El dintel está empotrado en los hastiales. El canto total del dintel es de 0'80 metros. El tipo de hormigón del marco es HA-25.

Las pilas son de hormigón armado. Los hastiales 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 y elementos no estructurales (rieles, traviesas y balasto).
- Trenes tipo A y B de la instrucción.
- Empuje del terreno.
- Las combinaciones de acciones pertinentes de acuerdo con la normativa vigente en el momento de la redacción del proyecto (EH – 91).
- Las acciones estáticas consideradas afectadas por el coeficiente de impacto correspondiente a una velocidad de 350 Km/h.

5.3.- Modelización empleada.

La estructura se modelizó mediante elementos tipo placa, tanto el dintel como los hastiales y la solera.

5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.

Hay que reseñar que el proyecto constructivo fue calculado estando vigente la EH-91, en la que se consideran hormigones como el H-100 (nomenclatura EH-91) que en la EHE no se tienen en cuenta. En cuanto a los hormigones, se han empleado los siguientes tipos:

- Alzados, dinteles y cimentaciones: H-250. $\gamma=1'50$.
- Nivelación: H-150. $\gamma=1'50$.

En cuanto a los aceros, sólo se emplearon armaduras pasivas AEH-500N, con $\gamma=1'15$.

El nivel de control de la ejecución se consideró intenso adoptándose un coeficiente $\gamma=1'50$.

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, por tratarse de un marco, en el que las locomotoras se situaron con el eje central de uno de sus bogies coincidente con el centro de luz de la estructura.

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 dintel.

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 una de las vías, 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 de una sola locomotora circulando a lo largo de una de las vías a lo largo de la estructura a 5 Km/h.
- Paso de una sola locomotora circulando a lo largo de una de las vías a lo largo de la estructura a 30 Km/h.
- Paso de una sola locomotora circulando a lo largo de una de las vías 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 por tratarse de un marco.

Se midieron cuatro 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 los railes interiores de las vías.

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

6.3.- Equipos utilizados.

Los equipos empleados durante la prueba fueron los siguientes:

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 (código 8201 a 8204 en centro de luz).

Bandas extensométricas del tipo PL-60 de longitud activa, dotadas con un complemento de puente de Wheatestone contiguo a cada banda, para la medida de deformaciones.

En las pruebas dinámicas se registraron aceleraciones verticales mediante la colocación de un acelerómetro situado en el centro de luz de cada 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	P-1-1	0'47
1	P-1-2	0'52
1	P-1-3	0'52
1	P-1-4	0'47
1	G-1-1	27
1	G-1-2	30

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 24 de julio 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	24/07/02	18:07	18:24	18:27	18:43

Durante el desarrollo de las pruebas la temperatura se mantuvo alrededor de los 29° C y la humedad relativa alrededor del 36%. 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	P-1-1	0'47	0'29	0'29	62	-0'09	>100
1	P-1-2	0'52	0'30	0'30	58	-0'11	>100
1	P-1-3	0'52	0'27	0'27	52	-0'07	>100
1	P-1-4	0'47	0'25	0'25	53	-0'06	>100
1	G-1-1	30	6	6	22	0	95
1	G-1-2	30	9	9	30	0	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	P-1-1	0'202	0'180	0'135	0'668
1	P-1-2	0'169	0'182	0'182	1'077
1	P-1-3	0'079	0'051	0'061	0'772
1	P-1-4	0'047	0'041	0'065	1'383
1	G-1-1	4'311	4'220	2'483	0'576
1	G-1-2	2'550	2'347	2'009	0'788

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

8.1.- Prueba estática.

Los valores de las flechas y deformaciones obtenidos en la prueba son en general 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	52	62	22	30

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

- En todos los casos, los valores obtenidos de flechas son inferiores a los previstos, pero admisibles. El valor medio de los descensos verticales medidos es del 56% de los valores teóricos previstos en el proyecto de prueba de carga. Esto se debe principalmente a que la resistencia del hormigón resultó superior a la prevista en el proyecto de prueba de carga, lo que se traduce en una mayor rigidez de la estructura.
- Una vez descargada la estructura se obtuvieron en todos los puntos de medida (correspondientes a vanos cargados) recuperaciones superiores al 95% en forma instantánea.
- Los resultados de bandas obtenidos son muy inestables y poco representativos del comportamiento de la estructura, por lo que no serán tenidos en cuenta en el análisis global de la estructura.

-
- Las recuperaciones permiten concluir que, durante la realización de la prueba de carga, la estructura ha permanecido en régimen elástico.

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	0'30	29.167

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	35'60	24'22

- El análisis de frecuencias se ha realizado a partir del registro de aceleraciones obtenido de la prueba dinámica de frenado, encontrándose un pico en torno a 35'60 Hz.
- El valor de la frecuencia propia obtenido del registro de aceleraciones en régimen de vibraciones libres es muy superior al previsto inicialmente. A continuación se realiza una estimación de la frecuencia propia de la estructura considerando como rigidez de la estructura la que se deduce del análisis de los datos obtenidos en la prueba estática:

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{M}} ; \text{ siendo:}$$

ω = frecuencia propia de la estructura

K= rigidez de la estructura

M= masa de la estructura

Si suponemos que la flexibilidad de la estructura es del 56% de la prevista en el proyecto de prueba de carga (media de los porcentajes alcanzados en flechas), el nuevo valor de K será:

$$K = \frac{K}{0'56} = 1'786 \times K_{\text{inicial}}$$

Con lo cual el nuevo valor de la frecuencia fundamental será:

$$\omega = 1'34 \times \omega_{\text{inicial}} = 1'34 \times 24'22 = 32'45 \text{ Hz}$$

Este valor es muy similar al obtenido del registro de la señal del acelerómetro, lo que corrobora que la rigidez de la estructura es superior a la prevista en las magnitudes antes indicadas.

- Del análisis de la señal de las distintas pruebas dinámicas realizadas se obtuvo un valor del decremento logarítmico de 0'103. Los valores del coeficiente de impacto obtenidos oscilan entre 0'576 y 1'077, que reflejan una escasa amplificación de los valores obtenidos por el efecto de la velocidad que lleva la carga aplicada.

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 son inferiores a los previstos en proyecto, debido a una rigidez de la estructura superior a la prevista. Esto es debido a una resistencia del hormigón superior a la supuesta en el proyecto.
- La relación de la flecha máxima respecto de la luz se considera admisible en todos los casos.
- Las recuperaciones obtenidas han sido superiores al 95%, 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 con frenado ha permitido estimar un valor de la frecuencia propia en torno a 35'60 Hz. Este valor es coherente con el teórico corregido por la mayor rigidez del modelo. El decremento logarítmico es de 0,103. Los valores del coeficiente de impacto en las distintas pruebas se encuentran entre 0'58 y 1'38.

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 veinticinco páginas selladas y correlativamente numeradas de la número uno a la número veinticinco, y de ocho anejos sin paginar relacionados en el índice.

Madrid, mayo de 2003

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



FDO.: D. CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

JEFE DEL ÁREA:



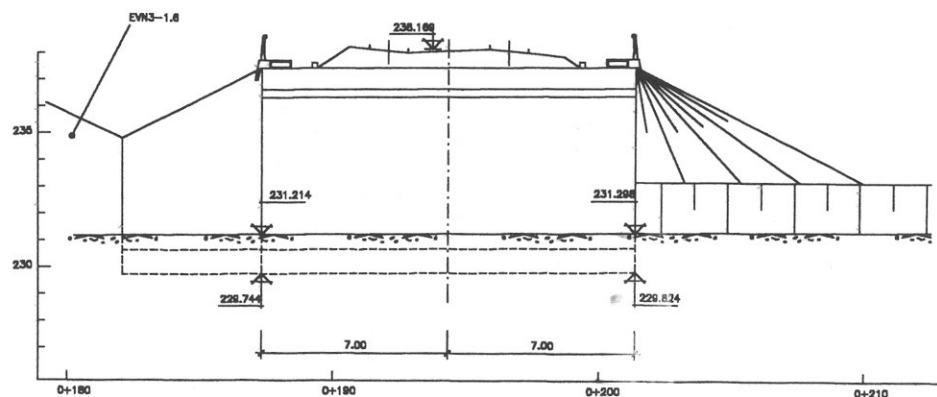
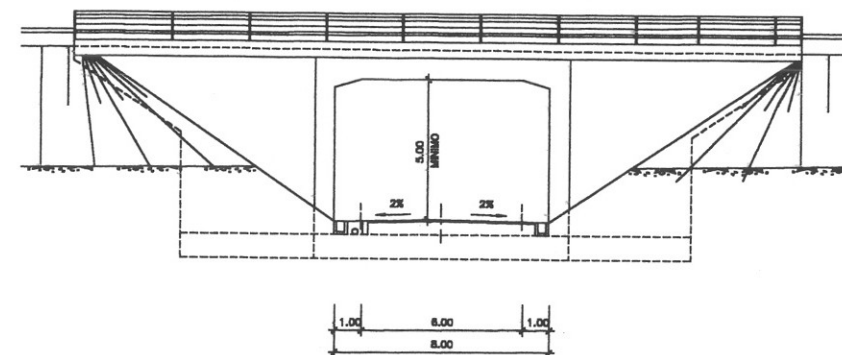
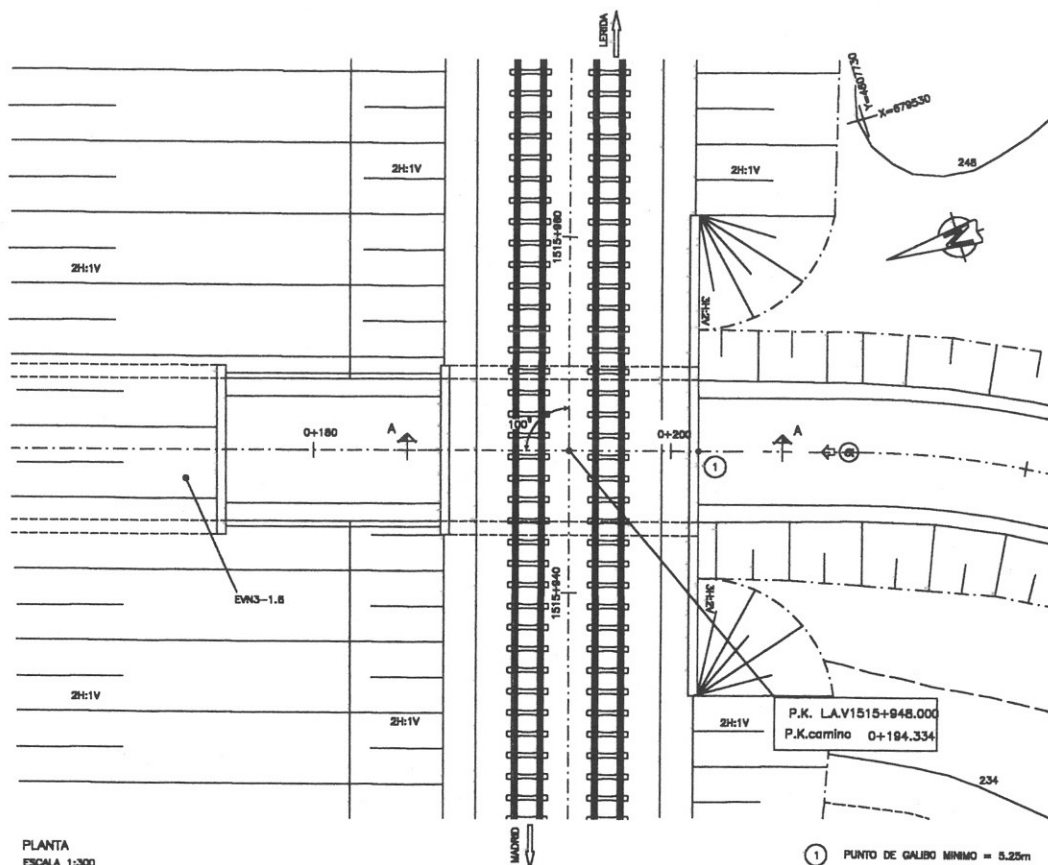
FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

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

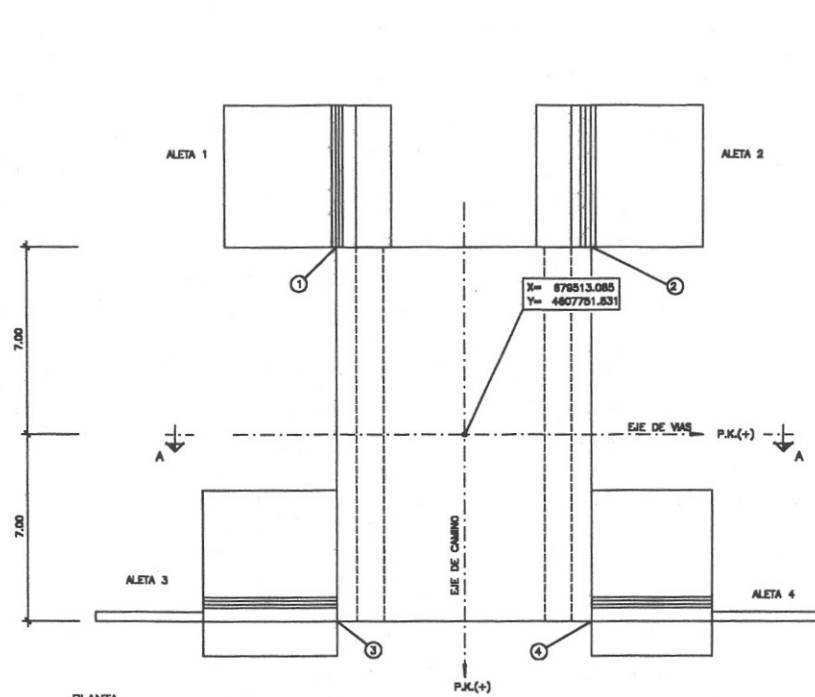
ANEJOS

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

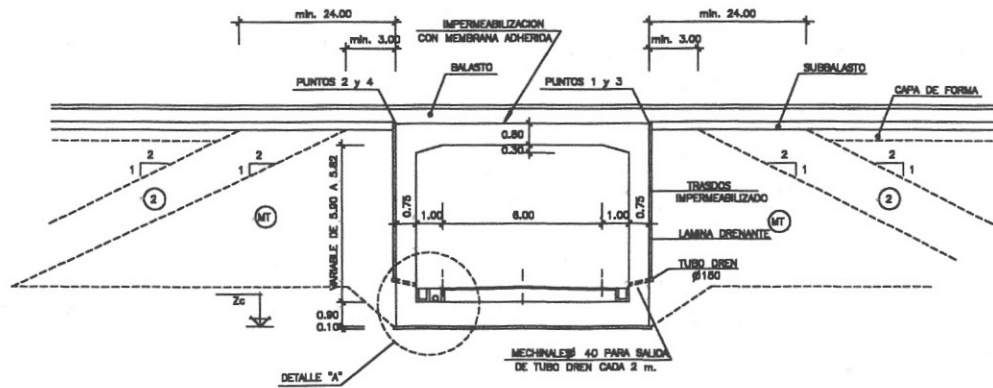
MATERIAL	ELEMENTO	TIPOS	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	NIVELACION	H-180	NORMAL	1,50
	CIMENTACIONES	H-250	NORMAL	
	ALZADOS Y DIENTES	H-250	NORMAL	
ACERO	PASIVO	A57-500N	NORMAL	1,15
EJECUCION	TOCOS	—	INTENSO	1,50



PLANTA
ESCALA 1:200

PUNTOS DE REPLANTEO

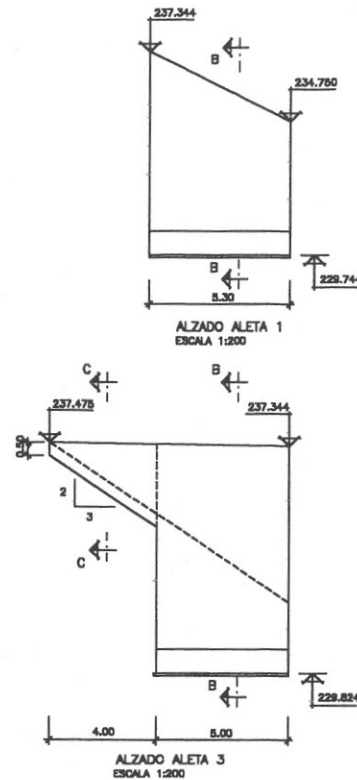
PUNTO	1	2	3	4
1	878510.748	4807781.815	237.344	
2	878518.777	4807783.696	237.344	
3	878518.383	4807783.300	237.344	
4	878518.421	4807780.383	237.344	



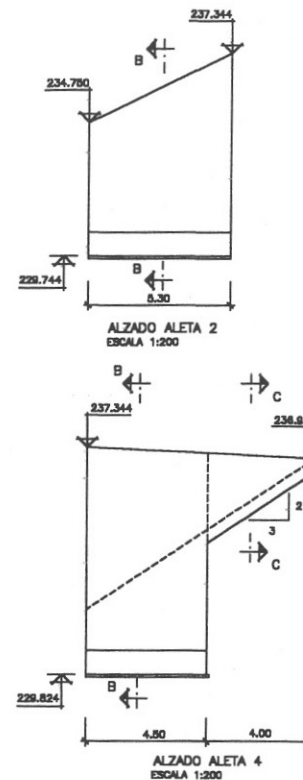
SECCION A-A
ESCALA 1:200

MT MATERIAL TRATADO CON CEMENTO

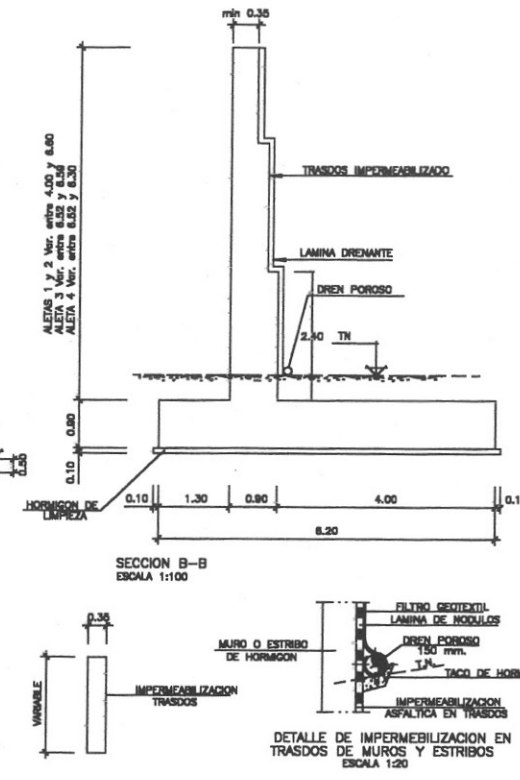
2 Q53



ALZADO ALETA 3
ESCALA 1:200

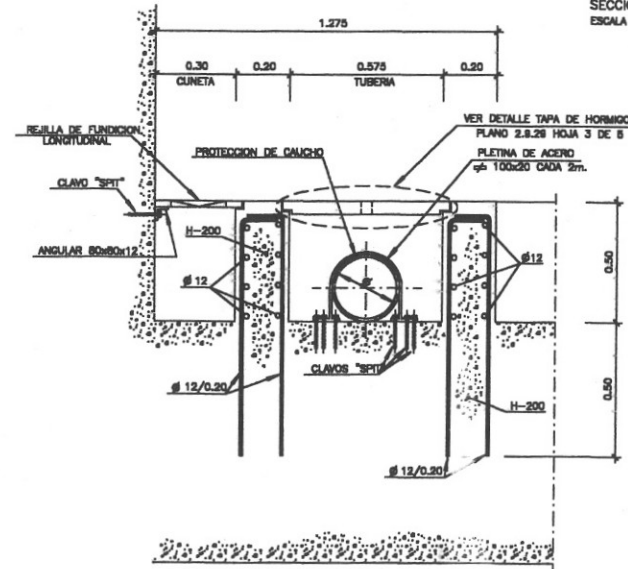


ALZADO ALETA 4
ESCALA 1:200

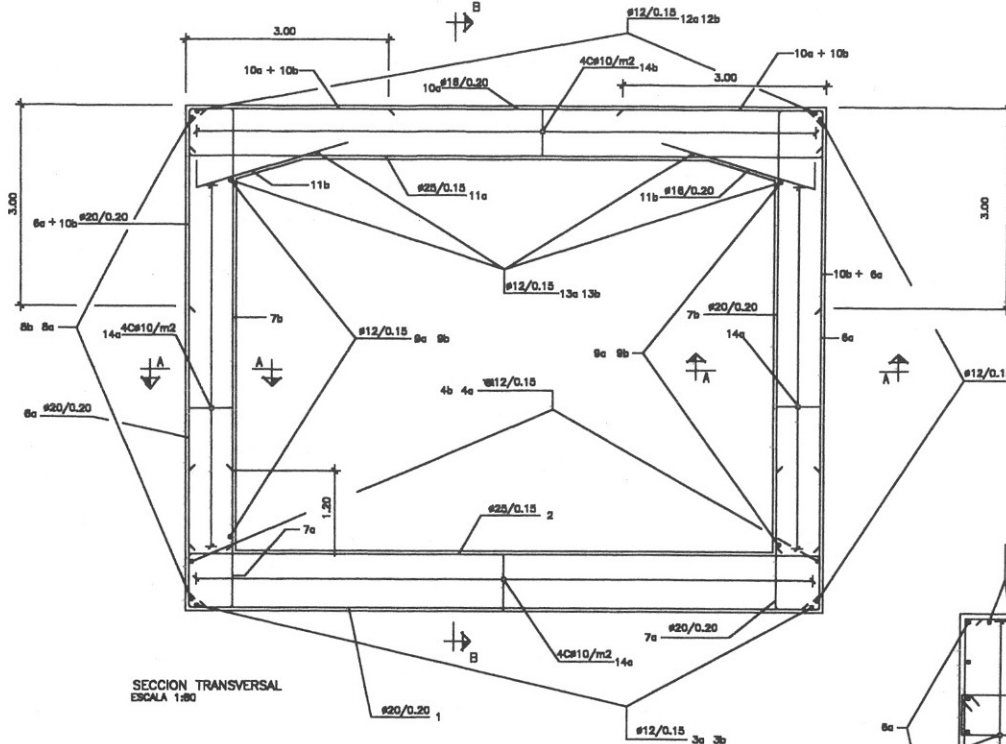


SECCION C-C
ESCALA 1:100

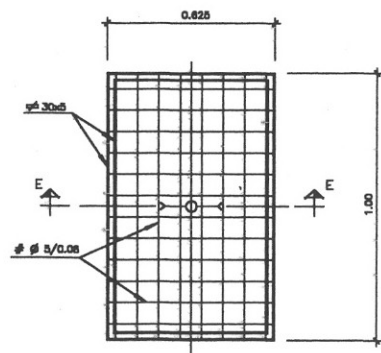
NOTA:
LA TENSION DE CIMENTACION UTILIZADA EN LOS CALCULOS ES DE 20 t/m



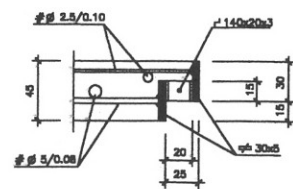
DETALLE A
PASO DE TUBERIAS BAJO ESTRUCTURAS
ESCALA 1:20



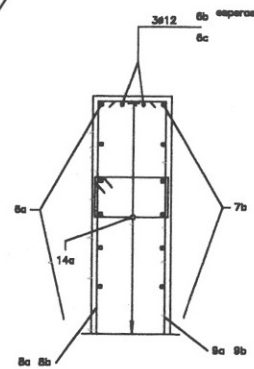
SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:80



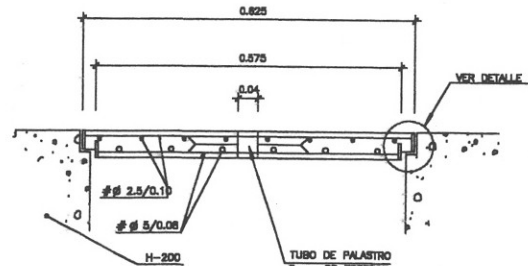
DETALLE TAPA DE HORMIGON
ESCALA 1:20



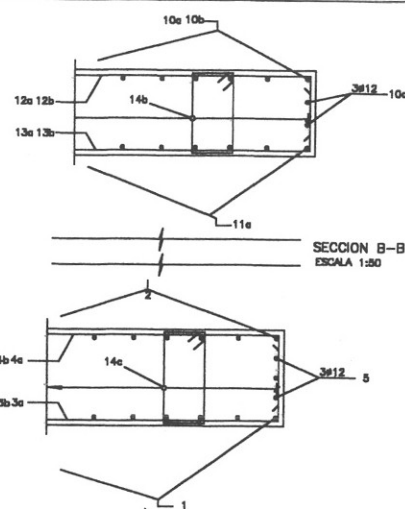
DETALLE 1
ESCALA 1:4 (Colores en mm)



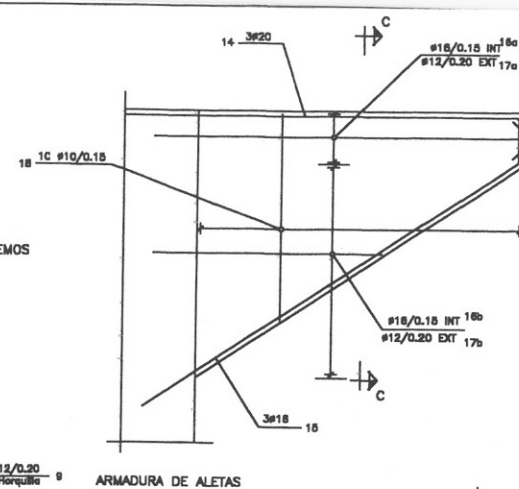
SECCION A-A EN EXTREMOS
ESCALA 1:50



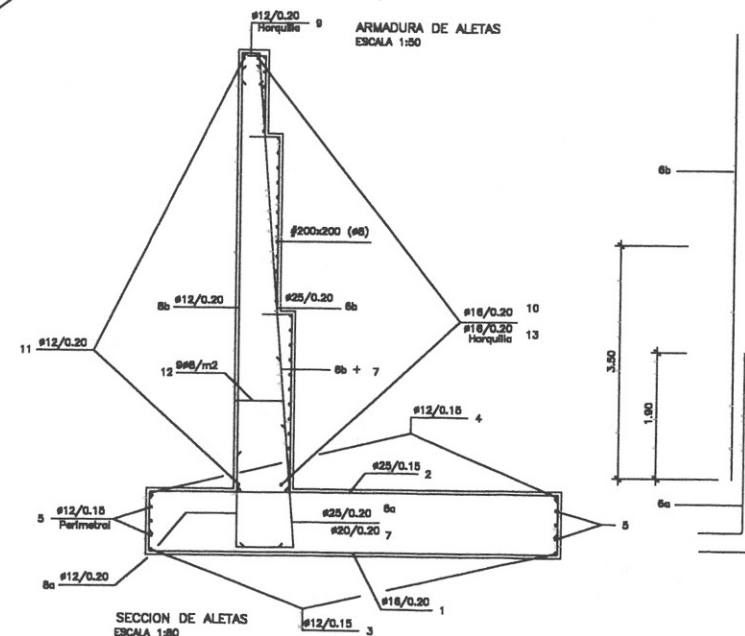
MATERIALES:
TAPA PREFABRICADA CON HORMIGON DE ALTA RESISTENCIA
ARMADO CON ACERO A63-300 T Y BORDES DE PLETINA DE
ACERO A-42 b



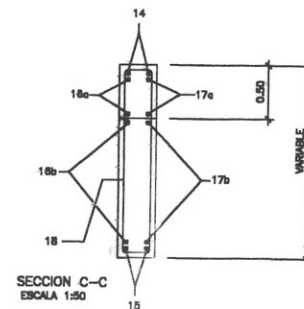
SECCION B-B EN EXTREMOS
ESCALA 1:50



ARMADURA DE ALETAS
ESCALA 1:50



SECCION DE ALETAS
ESCALA 1:80



SECCION C-C
ESCALA 1:50

NOTAS:

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3.5 cm. EN CIMENTACIONES Y SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL TERRENO Y DE 2.5 cm EN EL RESTO DE ELEMENTOS.
- EN LO REFERENTE A LA DISPOSICION DE ARMADURAS EN CUANTO A ESPALDALES, DIAMETROS DE DOBLADO, ANGULES ETC., NO ESPECIFICADOS EN PLANOS, SE APLICARAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LA INSTRUCCION EH-81.
- VER CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL EN LA HOJA 1.

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.

Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-068-02.PRO

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA
ESTRUCTURA 21PI09.
PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MADRID - LLEIDA.
BASE DE LA CARTUJA.**

JULIO 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.

Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-068-02.PRO

1.- INTRODUCCIÓN.

A instancias de G.I.F, GEOCISA redacta el presente documento cuyo objeto es la especificación de la Prueba de Carga preceptiva con anterioridad a la recepción de la estructura 21PI09, perteneciente a la L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Madrid – Lleida Subtramo: 21.

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 un camino.

Se trata de una estructura hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por un vano de 8,75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 14 m.

La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. El tablero está empotrado en los estribos. El canto total del tablero es de 0,80 metros. El tipo de hormigón de la losa del tablero es HA-25.

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.

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 serie 37 (inglesas) de 118 Tn de peso total.

Se ha previsto un estado de cargas en el que las sobrecargas se sitúan en 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 de los mismos sobre las estructuras 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" de 1976.

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 1: Peso Propio
- Hipótesis 2: Carga Permanente.
- Hipótesis 3: Tren tipo B de la instrucción.
- Hipótesis 4: Dos locomotoras inglesas.

En función de las hipótesis consideradas, se ha realizado el cálculo de la estructura modelizándola mediante filas de barras longitudinales y barras transversales perpendiculares a ellas.

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:

Estado 1:

MOM. MAX. INSTRUCC. m. Tn	MOM. MAX. PRUEBA m. Tn	PORCENTAJE	FLECHA MAX. INSTRUCC. mm.	FLECHA MAX. PRUEBA mm.	PORCENTAJE
4.54	4.14	91.19	0.624	0.531	85.10

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.

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

Para la medida de flechas en la sección centro de luz se utilizarán En el vano n° 1 se emplearán transductores extensométricos constituidos por aros metálicos flexibles instrumentados con bandas extensométricas modelo OV-1 con un rango de 10 mm. con una incertidumbre de $\pm 0,02$ mm. En el vano n° 1 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-225-3001, con un rango de 0-47 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 locomotoras con el eje central de uno de los bogies situado sobre 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: Retirada de locomotoras.
- Escalón 5: Realización de la 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.

Cliente: G.I.F.

N° O.T.: 60855

Ref.: E-068-02.PRO

5.1.- 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 adquirió 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):

Estado 1**FLECHAS PREVISTAS (mm)**

PUNTO N°	SECCIÓN	FLECHA
P - 1 - 1	L/2 vía 1 carril derecho	0.470
P - 1 - 2	L/2 vía 1 carril izquierdo	0.519
P - 2 - 1	L/2 vía 2 carril derecho	0.519
P - 2 - 2	L/2 vía 2 carril izquierdo	0.470

DEFORMACIONES (µm)

PUNTO	POSICIÓN (m)	FLECHA (µm)
G-1	L/2	27.33
G-2	L/2	30.38
G-3	L/2	30.38
G-4	L/2	27.33

Mediante un análisis modal realizado con el STAA/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	24.215	0.041
2	27.461	0.036
3	38.596	0.026

Cliente: G.I.F.
Nº O.T.: 60855
Ref.: E-068-02.PRO

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

Madrid, Julio de 2002.

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



FDO.: GONZALO ARIAS HOFMAN.
Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

EL JEFE DEL ÁREA:



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



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS S.A

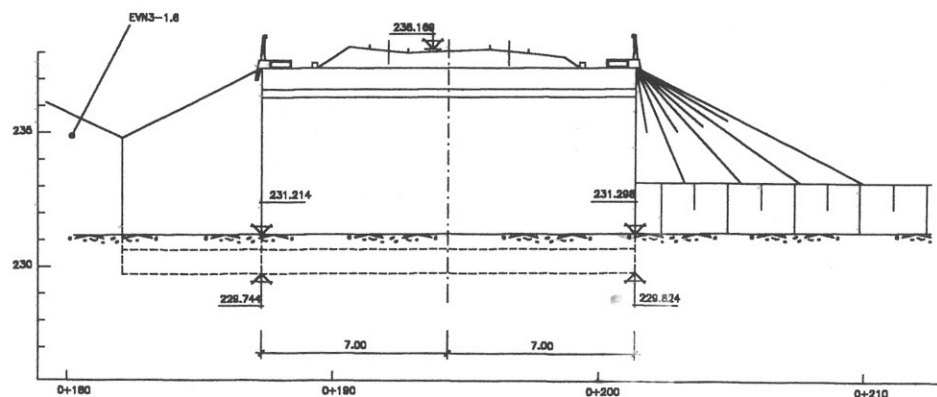
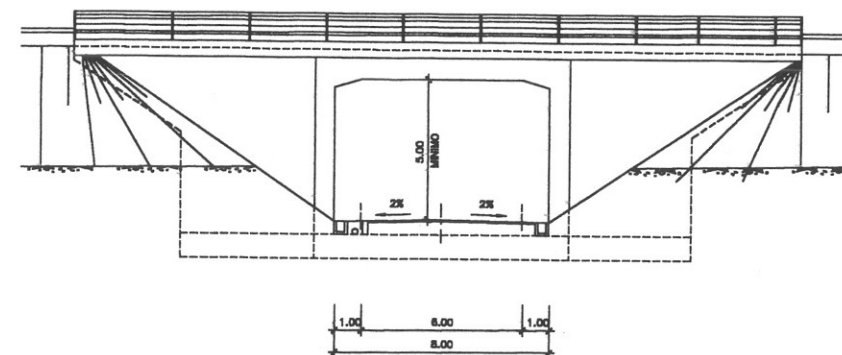
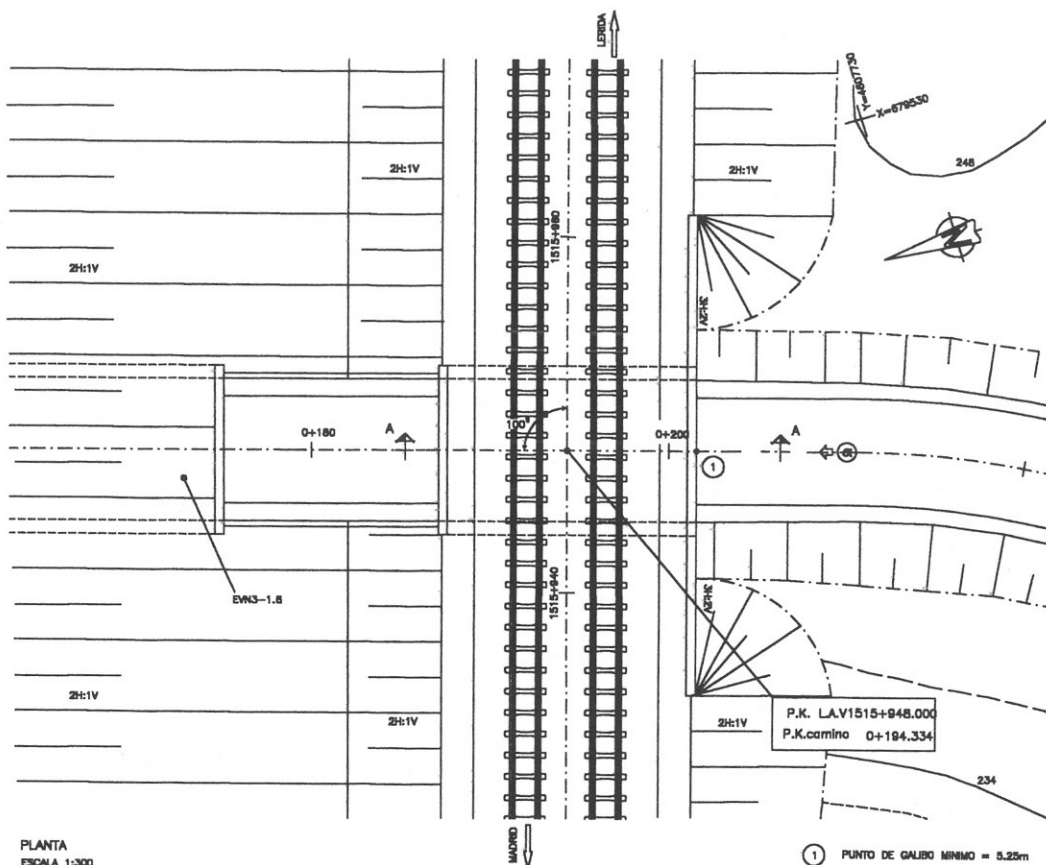
Cliente: G.I.F.

N° O.T.: 60855

Ref.: E-059-02.PRO

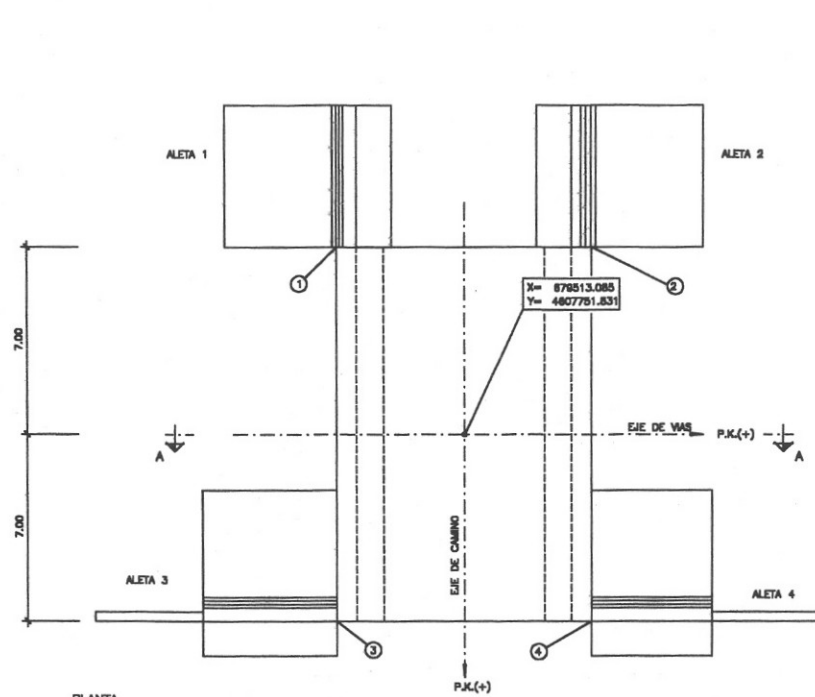
ANEJOS

ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN FACILITADA.



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

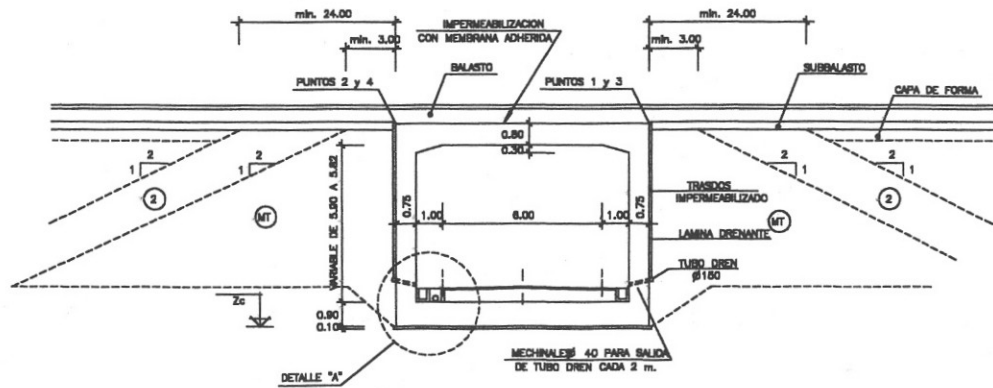
MATERIAL	ELEMENTO	TIPOS	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	NIVELACION	H-180	NORMAL	1,50
	CIMENTACIONES	H-250	NORMAL	
	ALZADOS Y DIENTES	H-250	NORMAL	
ACERO	PASIVO	A57-500N	NORMAL	1,15
EJECUCION	TOCOS	—	INTENSO	1,50



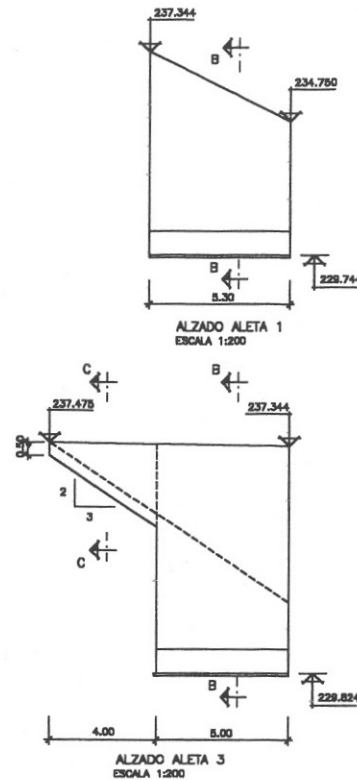
PLANTA
ESCALA 1:200

PUNTOS DE REPLANTEO

PUNTO	1	2	3	4
X	878510.748	4807781.815	237.344	237.344
Y	878518.777	4807783.696	237.344	237.344
Z	878518.383	4807783.300	237.344	237.344
W	878518.421	4807780.383	237.344	237.344



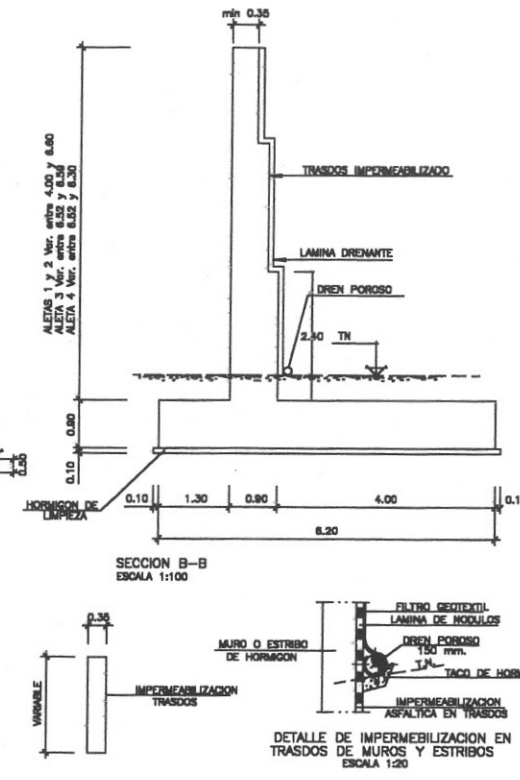
SECCION A-A
ESCALA 1:200



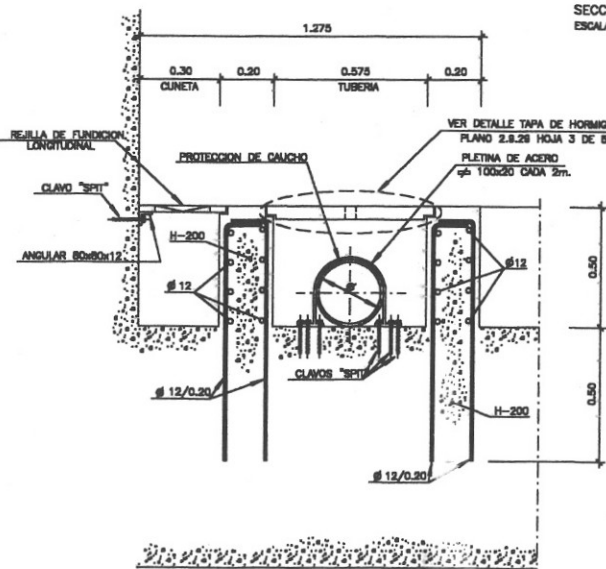
ALZADO ALETA 1
ESCALA 1:200



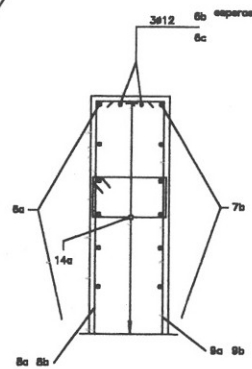
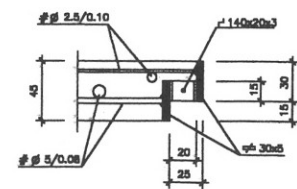
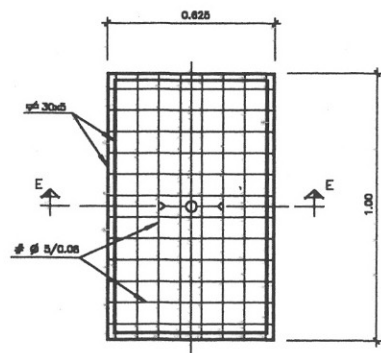
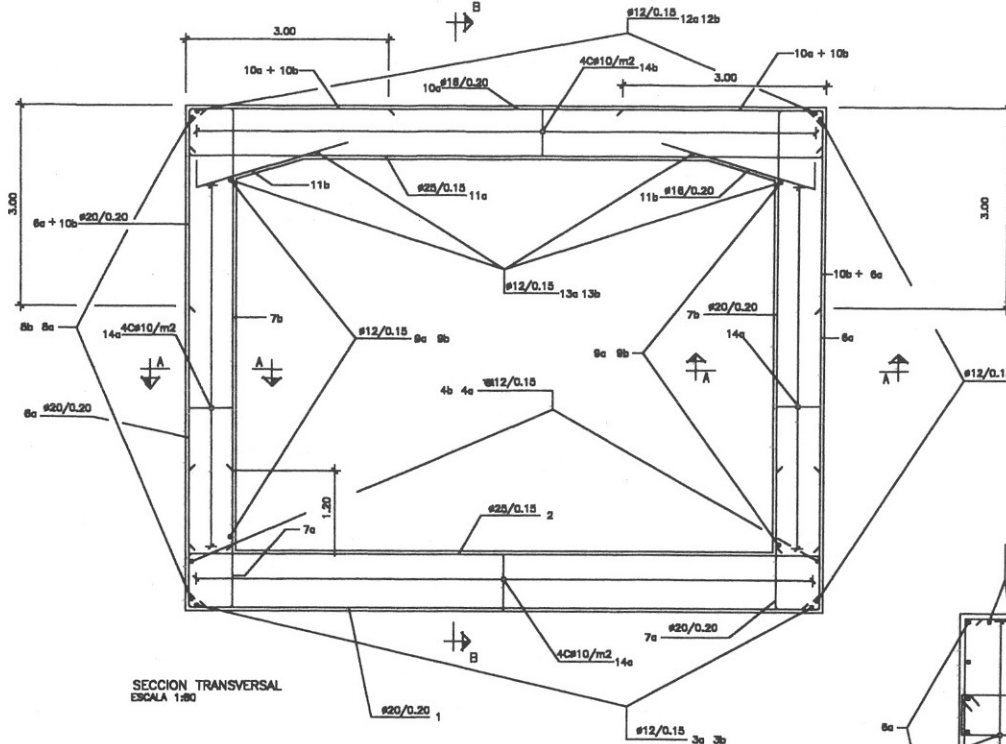
ALZADO ALETA 2
ESCALA 1:200



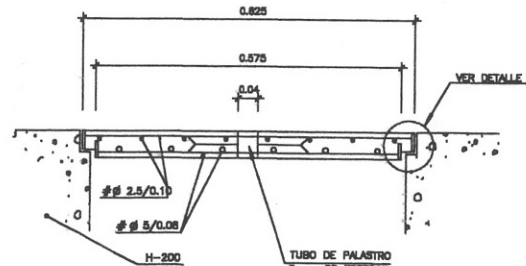
SECCION B-B
ESCALA 1:100



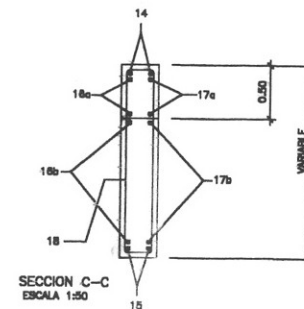
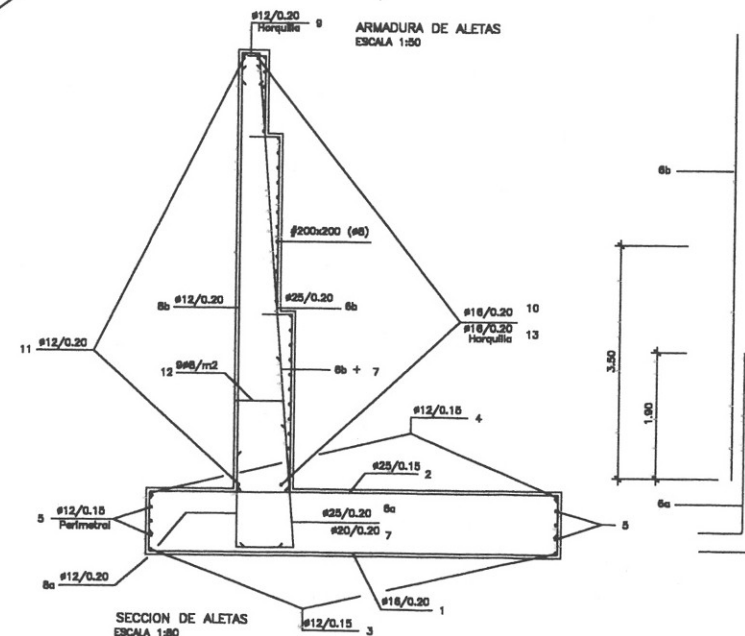
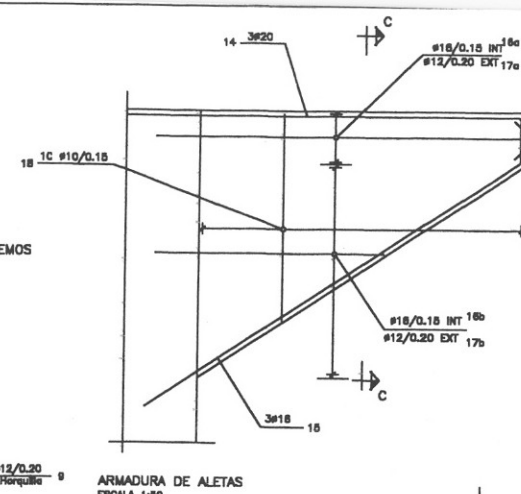
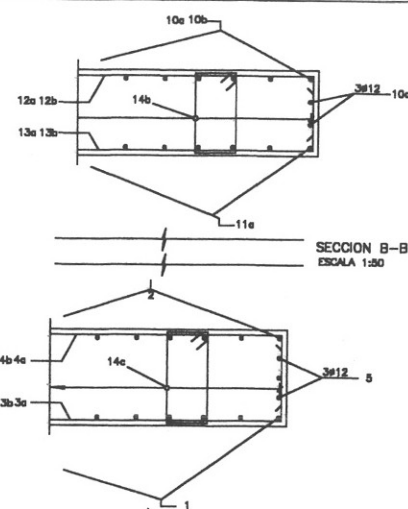
DETALLE A
PASO DE TUBERIAS BAJO ESTRUCTURAS
ESCALA 1:20



SECCION E-E
ESCALA 1:10



MATERIALES:
TAPA PREFABRICADA CON HORMIGON DE ALTA RESISTENCIA
ARMADO CON ACERO A61-300 T Y BORDES DE PLETINA DE
ACERO A-42 b



NOTAS:

-LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3.5 cm. EN CIMENTACIONES Y SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL TERRENO Y DE 2.5 cm EN EL RESTO DE ELEMENTOS.

-EN LO REFERENTE A LA DISPOSICION DE ARMADURAS EN CUANTO A ESPALDALES, DIAMETROS DE DOBLADO, ANCLAJES ETC., NO ESPECIFICADOS EN PLANOS, SE APLICARAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LA INSTRUCCION EH-81.

-VER CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL EN LA HOJA 1.

ANEJO 2B: CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No E-76-02	Sheet No 1	Rev
Part		
Ref		
By G. ARIAS	Date 31-Jul-02	Chd
File 21PI09 FINAL.std	Date/Time 01-Aug-2002 15:54	

Job Title Pruebas de carga

Client GIF

Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:	G. ARIAS		
Date:	31-Jul-02		

Structure Type SPACE FRAME

Number of Nodes	391	Highest Node	391
Number of Plates	352	Highest Plate	352

Number of Basic Load Cases	4
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	CARGA MUERTA
Primary	3	TREN DE LA INSTRUCCIÓN TIPO B
Primary	4	CARGA REAL CON 2 LOCOMOTORAS

Plates

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
1	1	2	3	4	1
2	2	5	6	3	1
3	5	7	8	6	1
4	7	9	10	8	1
5	9	11	12	10	1
6	11	13	14	12	1
7	13	15	16	14	1
8	15	17	18	16	1
9	17	19	20	18	1
10	19	21	22	20	1
11	21	23	24	22	1
12	23	25	26	24	1
13	25	27	28	26	1
14	27	29	30	28	1
15	29	31	32	30	1
16	31	33	34	32	1
17	4	3	35	36	1
18	3	6	37	35	1
19	6	8	38	37	1
20	8	10	39	38	1
21	10	12	40	39	1
22	12	14	41	40	1
23	14	16	42	41	1
24	16	18	43	42	1



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No

E-76-02

Sheet No

2

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

Date 31-Jul-02

Chd

Client GIF

File 21PI09 FINAL.std

Date/Time 01-Aug-2002 15:54

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
25	18	20	44	43	1
26	20	22	45	44	1
27	22	24	46	45	1
28	24	26	47	46	1
29	26	28	48	47	1
30	28	30	49	48	1
31	30	32	50	49	1
32	32	34	51	50	1
33	36	35	52	53	1
34	35	37	54	52	1
35	37	38	55	54	1
36	38	39	56	55	1
37	39	40	57	56	1
38	40	41	58	57	1
39	41	42	59	58	1
40	42	43	60	59	1
41	43	44	61	60	1
42	44	45	62	61	1
43	45	46	63	62	1
44	46	47	64	63	1
45	47	48	65	64	1
46	48	49	66	65	1
47	49	50	67	66	1
48	50	51	68	67	1
49	53	52	69	70	1
50	52	54	71	69	1
51	54	55	72	71	1
52	55	56	73	72	1
53	56	57	74	73	1
54	57	58	75	74	1
55	58	59	76	75	1
56	59	60	77	76	1
57	60	61	78	77	1
58	61	62	79	78	1
59	62	63	80	79	1
60	63	64	81	80	1
61	64	65	82	81	1
62	65	66	83	82	1
63	66	67	84	83	1
64	67	68	85	84	1
65	70	69	86	87	1
66	69	71	88	86	1
67	71	72	89	88	1
68	72	73	90	89	1
69	73	74	91	90	1
70	74	75	92	91	1
71	75	76	93	92	1
72	76	77	94	93	1
73	77	78	95	94	1
74	78	79	96	95	1



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No

E-76-02

Sheet No

3

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

Date 31-Jul-02

Chd

Client GIF

File 21PI09 FINAL.std

Date/Time 01-Aug-2002 15:54

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
75	79	80	97	96	1
76	80	81	98	97	1
77	81	82	99	98	1
78	82	83	100	99	1
79	83	84	101	100	1
80	84	85	102	101	1
81	87	86	103	104	1
82	86	88	105	103	1
83	88	89	106	105	1
84	89	90	107	106	1
85	90	91	108	107	1
86	91	92	109	108	1
87	92	93	110	109	1
88	93	94	111	110	1
89	94	95	112	111	1
90	95	96	113	112	1
91	96	97	114	113	1
92	97	98	115	114	1
93	98	99	116	115	1
94	99	100	117	116	1
95	100	101	118	117	1
96	101	102	119	118	1
97	120	121	103	104	3
98	121	122	105	103	3
99	122	123	106	105	3
100	123	124	107	106	3
101	124	125	108	107	3
102	125	126	109	108	3
103	126	127	110	109	3
104	127	128	111	110	3
105	128	129	112	111	3
106	129	130	113	112	3
107	130	131	114	113	3
108	131	132	115	114	3
109	132	133	116	115	3
110	133	134	117	116	3
111	134	135	118	117	3
112	135	136	119	118	3
113	137	138	121	120	2
114	138	139	122	121	2
115	139	140	123	122	2
116	140	141	124	123	2
117	141	142	125	124	2
118	142	143	126	125	2
119	143	144	127	126	2
120	144	145	128	127	2
121	145	146	129	128	2
122	146	147	130	129	2
123	147	148	131	130	2
124	148	149	132	131	2



GEOCISA
GEOTECNIA Y CEMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No

E-76-02

Sheet No

4

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

Date 31-Jul-02

Chd

Client GIF

File 21PI09 FINAL.std

Date/Time 01-Aug-2002 15:54

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
125	149	150	133	132	2
126	150	151	134	133	2
127	151	152	135	134	2
128	152	153	136	135	2
129	154	155	138	137	2
130	155	156	139	138	2
131	156	157	140	139	2
132	157	158	141	140	2
133	158	159	142	141	2
134	159	160	143	142	2
135	160	161	144	143	2
136	161	162	145	144	2
137	162	163	146	145	2
138	163	164	147	146	2
139	164	165	148	147	2
140	165	166	149	148	2
141	166	167	150	149	2
142	167	168	151	150	2
143	168	169	152	151	2
144	169	170	153	152	2
145	171	172	155	154	2
146	172	173	156	155	2
147	173	174	157	156	2
148	174	175	158	157	2
149	175	176	159	158	2
150	176	177	160	159	2
151	177	178	161	160	2
152	178	179	162	161	2
153	179	180	163	162	2
154	180	181	164	163	2
155	181	182	165	164	2
156	182	183	166	165	2
157	183	184	167	166	2
158	184	185	168	167	2
159	185	186	169	168	2
160	186	187	170	169	2
161	188	189	172	171	2
162	189	190	173	172	2
163	190	191	174	173	2
164	191	192	175	174	2
165	192	193	176	175	2
166	193	194	177	176	2
167	194	195	178	177	2
168	195	196	179	178	2
169	196	197	180	179	2
170	197	198	181	180	2
171	198	199	182	181	2
172	199	200	183	182	2
173	200	201	184	183	2
174	201	202	185	184	2



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No

E-76-02

Sheet No

5

Rev

Part

Job Title **Pruebas de carga**

Ref

By **G. ARIAS**

Date **31-Jul-02**

Chd

Client **GIF**

File **21PI09 FINAL.std**

Date/Time **01-Aug-2002 15:54**

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
175	202	203	186	185	2
176	203	204	187	186	2
177	205	206	189	188	2
178	206	207	190	189	2
179	207	208	191	190	2
180	208	209	192	191	2
181	209	210	193	192	2
182	210	211	194	193	2
183	211	212	195	194	2
184	212	213	196	195	2
185	213	214	197	196	2
186	214	215	198	197	2
187	215	216	199	198	2
188	216	217	200	199	2
189	217	218	201	200	2
190	218	219	202	201	2
191	219	220	203	202	2
192	220	221	204	203	2
193	222	223	206	205	2
194	223	224	207	206	2
195	224	225	208	207	2
196	225	226	209	208	2
197	226	227	210	209	2
198	227	228	211	210	2
199	228	229	212	211	2
200	229	230	213	212	2
201	230	231	214	213	2
202	231	232	215	214	2
203	232	233	216	215	2
204	233	234	217	216	2
205	234	235	218	217	2
206	235	236	219	218	2
207	236	237	220	219	2
208	237	238	221	220	2
209	239	240	223	222	2
210	240	241	224	223	2
211	241	242	225	224	2
212	242	243	226	225	2
213	243	244	227	226	2
214	244	245	228	227	2
215	245	246	229	228	2
216	246	247	230	229	2
217	247	248	231	230	2
218	248	249	232	231	2
219	249	250	233	232	2
220	250	251	234	233	2
221	251	252	235	234	2
222	252	253	236	235	2
223	253	254	237	236	2
224	254	255	238	237	2



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No

E-76-02

Sheet No

6

Rev

Part

Job Title **Pruebas de carga**

Ref

By **G. ARIAS**

Date **31-Jul-02**

Chd

Client **GIF**

File **21PI09 FINAL.std**

Date/Time **01-Aug-2002 15:54**

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
225	256	257	240	239	2
226	257	258	241	240	2
227	258	259	242	241	2
228	259	260	243	242	2
229	260	261	244	243	2
230	261	262	245	244	2
231	262	263	246	245	2
232	263	264	247	246	2
233	264	265	248	247	2
234	265	266	249	248	2
235	266	267	250	249	2
236	267	268	251	250	2
237	268	269	252	251	2
238	269	270	253	252	2
239	270	271	254	253	2
240	271	272	255	254	2
241	273	274	257	256	4
242	274	275	258	257	4
243	275	276	259	258	4
244	276	277	260	259	4
245	277	278	261	260	4
246	278	279	262	261	4
247	279	280	263	262	4
248	280	281	264	263	4
249	281	282	265	264	4
250	282	283	266	265	4
251	283	284	267	266	4
252	284	285	268	267	4
253	285	286	269	268	4
254	286	287	270	269	4
255	287	288	271	270	4
256	288	289	272	271	4
257	290	291	292	293	1
258	291	294	295	292	1
259	294	296	297	295	1
260	296	298	299	297	1
261	298	300	301	299	1
262	300	302	303	301	1
263	302	304	305	303	1
264	304	306	307	305	1
265	306	308	309	307	1
266	308	310	311	309	1
267	310	312	313	311	1
268	312	314	315	313	1
269	314	316	317	315	1
270	316	318	319	317	1
271	318	320	321	319	1
272	320	322	323	321	1
273	293	292	324	325	1
274	292	295	326	324	1



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No
E-76-02

Sheet No
7

Rev

Job Title Pruebas de carga

Part

Ref

By G. ARIAS

Date 31-Jul-02

Chd

Client GIF

File 21PI09 FINAL.std

Date/Time 01-Aug-2002 15:54

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
275	295	297	327	326	1
276	297	299	328	327	1
277	299	301	329	328	1
278	301	303	330	329	1
279	303	305	331	330	1
280	305	307	332	331	1
281	307	309	333	332	1
282	309	311	334	333	1
283	311	313	335	334	1
284	313	315	336	335	1
285	315	317	337	336	1
286	317	319	338	337	1
287	319	321	339	338	1
288	321	323	340	339	1
289	325	324	341	342	1
290	324	326	343	341	1
291	326	327	344	343	1
292	327	328	345	344	1
293	328	329	346	345	1
294	329	330	347	346	1
295	330	331	348	347	1
296	331	332	349	348	1
297	332	333	350	349	1
298	333	334	351	350	1
299	334	335	352	351	1
300	335	336	353	352	1
301	336	337	354	353	1
302	337	338	355	354	1
303	338	339	356	355	1
304	339	340	357	356	1
305	342	341	358	359	1
306	341	343	360	358	1
307	343	344	361	360	1
308	344	345	362	361	1
309	345	346	363	362	1
310	346	347	364	363	1
311	347	348	365	364	1
312	348	349	366	365	1
313	349	350	367	366	1
314	350	351	368	367	1
315	351	352	369	368	1
316	352	353	370	369	1
317	353	354	371	370	1
318	354	355	372	371	1
319	355	356	373	372	1
320	356	357	374	373	1
321	359	358	375	376	1
322	358	360	377	375	1
323	360	361	378	377	1
324	361	362	379	378	1



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No
E-76-02

Sheet No

8

Rev

Part

Job Title **Pruebas de carga**

Ref

By **G. ARIAS**

Date **31-Jul-02**

Chd

Client **GIF**

File **21PI09 FINAL.std**

Date/Time **01-Aug-2002 15:54**

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
325	362	363	380	379	1
326	363	364	381	380	1
327	364	365	382	381	1
328	365	366	383	382	1
329	366	367	384	383	1
330	367	368	385	384	1
331	368	369	386	385	1
332	369	370	387	386	1
333	370	371	388	387	1
334	371	372	389	388	1
335	372	373	390	389	1
336	373	374	391	390	1
337	376	375	274	273	1
338	375	377	275	274	1
339	377	378	276	275	1
340	378	379	277	276	1
341	379	380	278	277	1
342	380	381	279	278	1
343	381	382	280	279	1
344	382	383	281	280	1
345	383	384	282	281	1
346	384	385	283	282	1
347	385	386	284	283	1
348	386	387	285	284	1
349	387	388	286	285	1
350	388	389	287	286	1
351	389	390	288	287	1
352	390	391	289	288	1

Materials

Mat	Name	E (kN/mm ²)	G (kN/mm ²)	v	Density (kg/m ³)	α (1/°K)
1	Steel	205.000	82.000	0.250	7.85E 3	12E -6
2	Concrete	25.000	10.684	0.170	2.45E 3	11E -6
3	Aluminum	70.000	26.316	0.330	2.71E 3	23E -6



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No
E-76-02

Sheet No
9

Rev

Part

Job Title **Pruebas de carga**

Ref

By **G. ARIAS**

Date **31-Jul-02**

Chd

Client **GIF**

File **21PI09 FINAL.std**

Date/Time **01-Aug-2002 15:54**

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	Fixed	Fixed	Fixed
2	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
5	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
7	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
9	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
11	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
13	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
15	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
17	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
19	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
21	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
23	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
25	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
27	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
29	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
31	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
33	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
290	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
291	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
294	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
296	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
298	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
300	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
302	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
304	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
306	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
308	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
310	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
312	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
314	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
316	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
318	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
320	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
322	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

Plate Thickness

Prop	Node A (m)	Node B (m)	Node C (m)	Node D (m)	Material
1	0.750	0.750	0.750	0.750	-
2	0.800	0.800	0.800	0.800	-
3	0.800	0.800	0.750	0.750	-
4	0.750	0.750	0.800	0.800	-



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No
E-76-02

Sheet No
10

Rev

Part

Job Title **Pruebas de carga**

Ref

By **G. ARIAS**

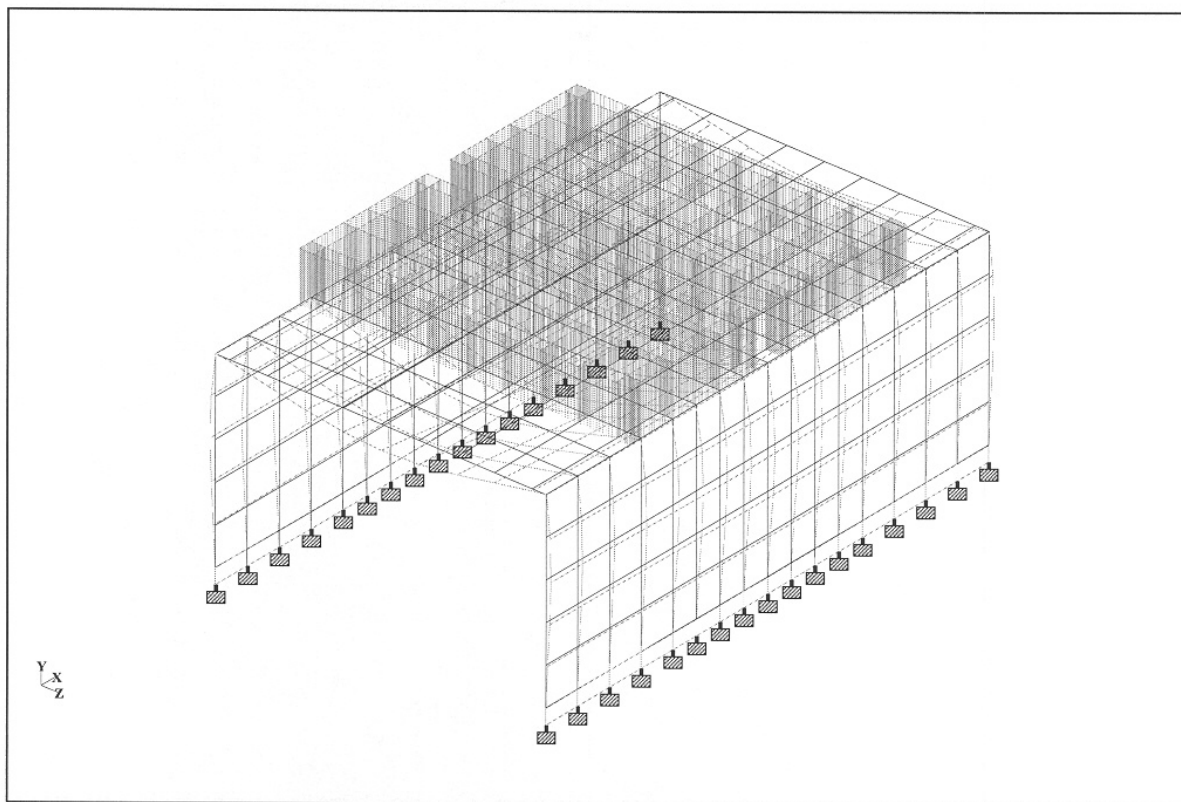
Date **31-Jul-02**

Chd

Client **GIF**

File **21PI09 FINAL.std**

Date/Time **01-Aug-2002 15:54**



TREN B 2

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
3:TREN DE L	192	-0.001	-0.550	0.000	0.550	-0.00000	0.00000	-0.00005
	194	-0.000	-0.609	0.000	0.609	-0.00000	0.00000	-0.00002
	198	0.000	-0.609	0.000	0.609	-0.00000	-0.00000	0.00002
	200	0.001	-0.550	0.000	0.550	-0.00000	-0.00000	0.00005



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No
E-76-02

Sheet No
11

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

Date 31-Jul-02

Chd

Client GIF

File 21PI09 FINAL.std

Date/Time 01-Aug-2002 15:54

Plate Centre Stresses

L/C	Plate	Shear		Membrane			Bending		
		Qx (kN/m ²)	Qy (kN/m ²)	Fx (kN/m ²)	Fy (kN/m ²)	Fxy (kN/m ²)	Mx (kNm/m)	My (kNm/m)	Mxy (kNm/m)
3:TREN DE L	164	-27.003	12.157	1.131	-32.340	0.189	-34.172	-93.308	-3.849
165	14.227	13.629	0.621	-36.813	0.356	-43.724	-102.696	-3.145	
166	-4.959	14.283	0.063	-39.286	0.371	-45.355	-107.886	-2.278	
167	3.420	14.783	-0.448	-40.721	0.283	-43.044	-110.667	-1.367	
170	-3.420	14.783	-0.448	-40.721	-0.283	-43.044	-110.667	1.367	
171	4.959	14.283	0.063	-39.286	-0.371	-45.355	-107.886	2.278	
172	14.227	13.628	0.621	-36.813	-0.356	-43.724	-102.696	3.145	
173	27.003	12.157	1.131	-32.340	-0.189	-34.172	-93.308	3.849	
180	27.003	-12.157	1.131	-32.340	-0.189	-34.172	-93.308	3.849	
181	14.227	-13.628	0.621	-36.813	-0.356	-43.724	-102.696	3.145	
182	-4.959	-14.283	0.063	-39.286	-0.371	-45.355	-107.886	2.278	
183	3.421	-14.783	-0.448	-40.721	-0.283	-43.044	-110.667	1.367	
186	-3.420	-14.783	-0.448	-40.721	0.283	-43.044	-110.667	-1.367	
187	4.959	-14.283	0.063	-39.286	0.371	-45.355	-107.886	-2.278	
188	14.227	-13.629	0.621	-36.813	0.356	-43.724	-102.696	-3.145	
189	27.003	-12.157	1.131	-32.340	0.189	-34.172	-93.308	-3.849	



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No
E-76-02

Sheet No
12

Rev

Job Title **Pruebas de carga**

Part

Ref

By **G. ARIAS**

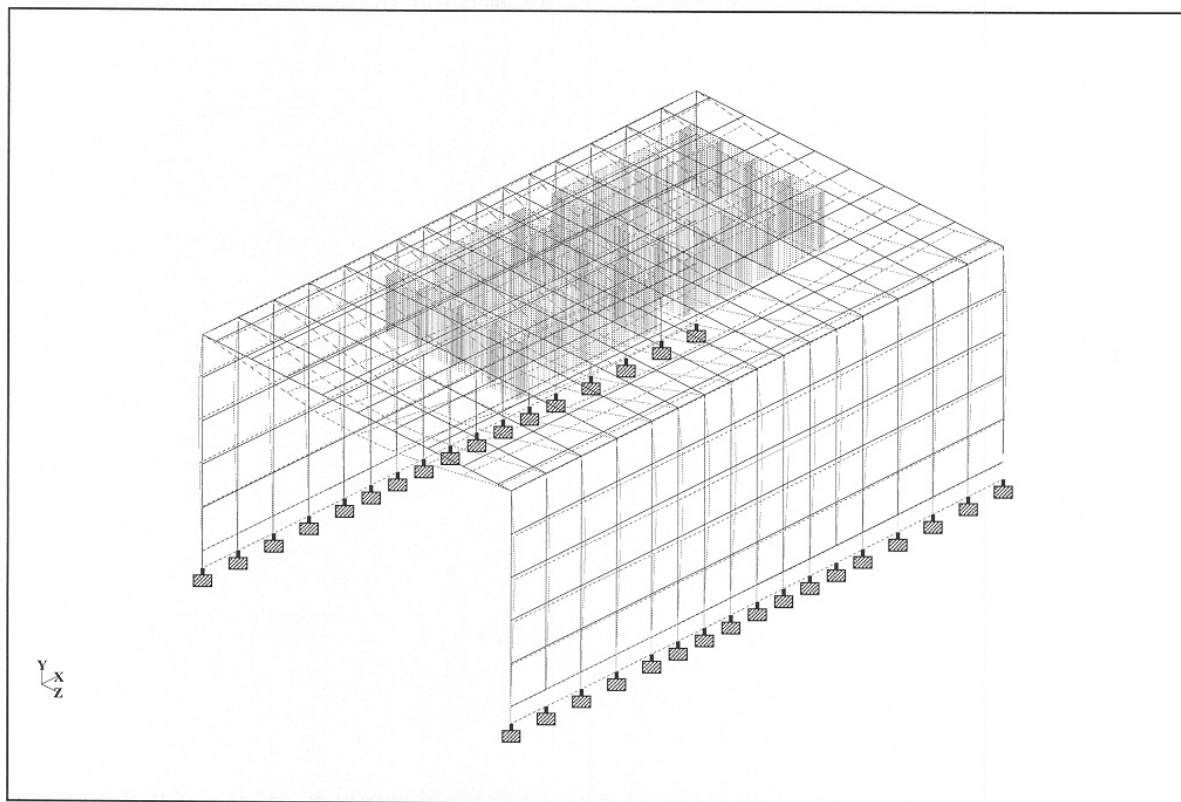
Date **31-Jul-02**

Chd

Client **GIF**

File **21PI09 FINAL.std**

Date/Time **01-Aug-2002 15:54**



CARGA 2

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
4:CARGA RE	192	-0.001	-0.470	-0.000	0.470	-0.00000	0.00000	-0.00005
	194	-0.000	-0.519	-0.000	0.519	0.00000	0.00000	-0.00002
	198	0.000	-0.519	-0.000	0.519	0.00000	-0.00000	0.00002
	200	0.001	-0.470	-0.000	0.470	0.00000	-0.00000	0.00005



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No

E-76-02

Sheet No

13

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

Date 31-Jul-02

Chd

Client GIF

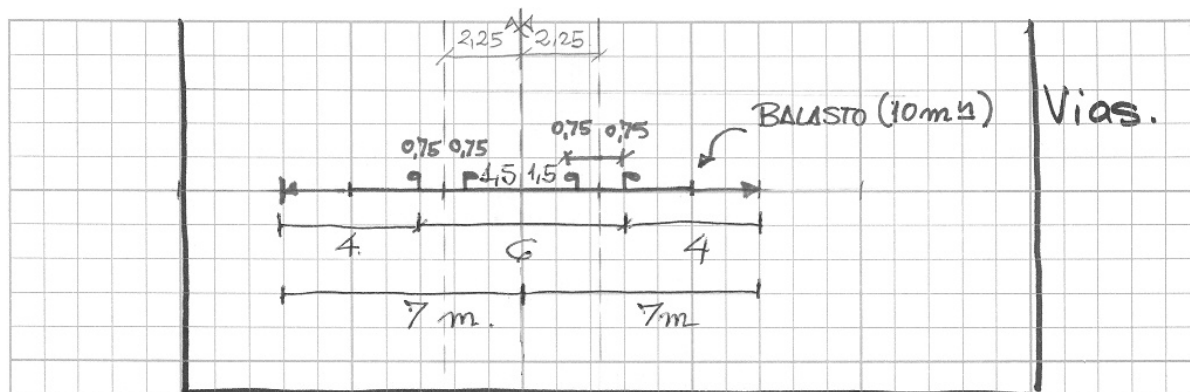
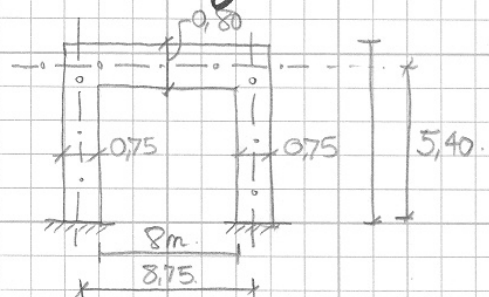
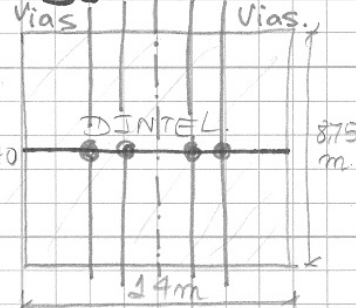
File 21PI09 FINAL.std

Date/Time 01-Aug-2002 15:54

Plate Centre Stresses

L/C	Plate	Shear		Membrane			Bending		
		Qx (kN/m ²)	Qy (kN/m ²)	Fx (kN/m ²)	Fy (kN/m ²)	Fxy (kN/m ²)	Mx (kNm/m)	My (kNm/m)	Mxy (kNm/m)
4:CARGA RE	164	-26.808	17.084	1.284	-24.900	0.077	-31.471	-89.100	-4.401
165	12.936	19.625	1.036	-27.911	0.166	-40.295	-98.994	-3.190	
166	-3.652	20.336	0.796	-29.666	0.152	-41.382	-103.790	-1.948	
167	5.235	20.263	0.601	-30.768	0.103	-38.829	-105.763	-0.887	
170	-5.235	20.263	0.601	-30.768	-0.103	-38.829	-105.763	0.887	
171	3.652	20.336	0.796	-29.666	-0.152	-41.382	-103.790	1.948	
172	12.936	19.625	1.036	-27.911	-0.166	-40.295	-98.994	3.190	
173	26.808	17.084	1.284	-24.900	-0.077	-31.471	-89.100	4.401	
180	26.808	-17.084	1.284	-24.900	-0.077	-31.471	-89.100	4.401	
181	12.936	-19.625	1.036	-27.911	-0.166	-40.295	-98.994	3.190	
182	-3.652	-20.336	0.796	-29.666	-0.152	-41.382	-103.790	1.948	
183	5.235	-20.263	0.601	-30.768	-0.103	-38.829	-105.763	0.887	
186	-5.235	-20.263	0.601	-30.768	0.103	-38.829	-105.763	-0.887	
187	3.652	-20.336	0.796	-29.666	0.152	-41.382	-103.790	-1.948	
188	12.936	-19.625	1.036	-27.911	0.166	-40.295	-98.994	-3.190	
189	26.808	-17.084	1.284	-24.900	0.077	-31.471	-89.100	-4.401	

21PI09

**HASTIAL 1 y 2:****DINTEL:**

$$\text{HASTIAL} \rightarrow 5,40 = 0,40 + 5 * 1 \text{ m.}$$

$$14 = 14 * 1 \text{ m}$$

$$\text{DINTEL} \rightarrow 14 = 4 + 0,75 * 8 + 4$$

$$8,75 = 0,375 + 8 * 1 + 0,375$$

MATERIAL:

$$\text{HA-25 } E = 2924017,7 \text{ T/m}^2 \quad \nu = 0,2 \quad \gamma = 2,5$$

ESPESOR:

HASTIAL = 0,75.

DINTEL = 0,80 (solvo en unión con hastial).

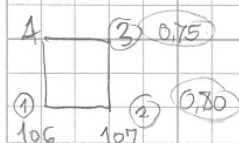
HASTIAL 1: 1 → 96
 2 → 28
 3 → 42
 4 → 56
 5 → 70
 6 → 84

DINTEL 97 → 112
 113 → 256

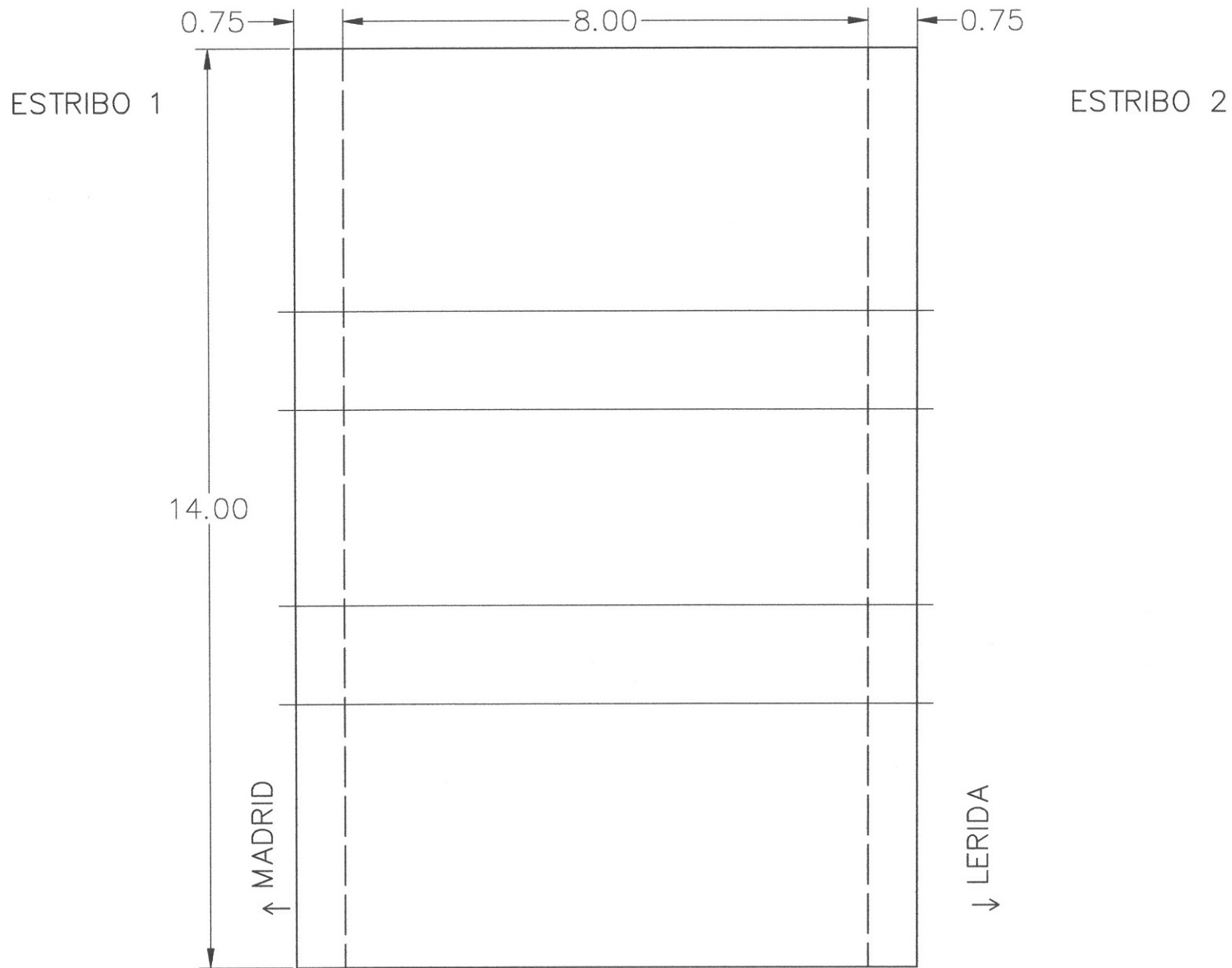
HASTIAL 2 287 → 352
 353 → 215

126
 130
 154
 160
 170
 190
 210
 224

353 → 215



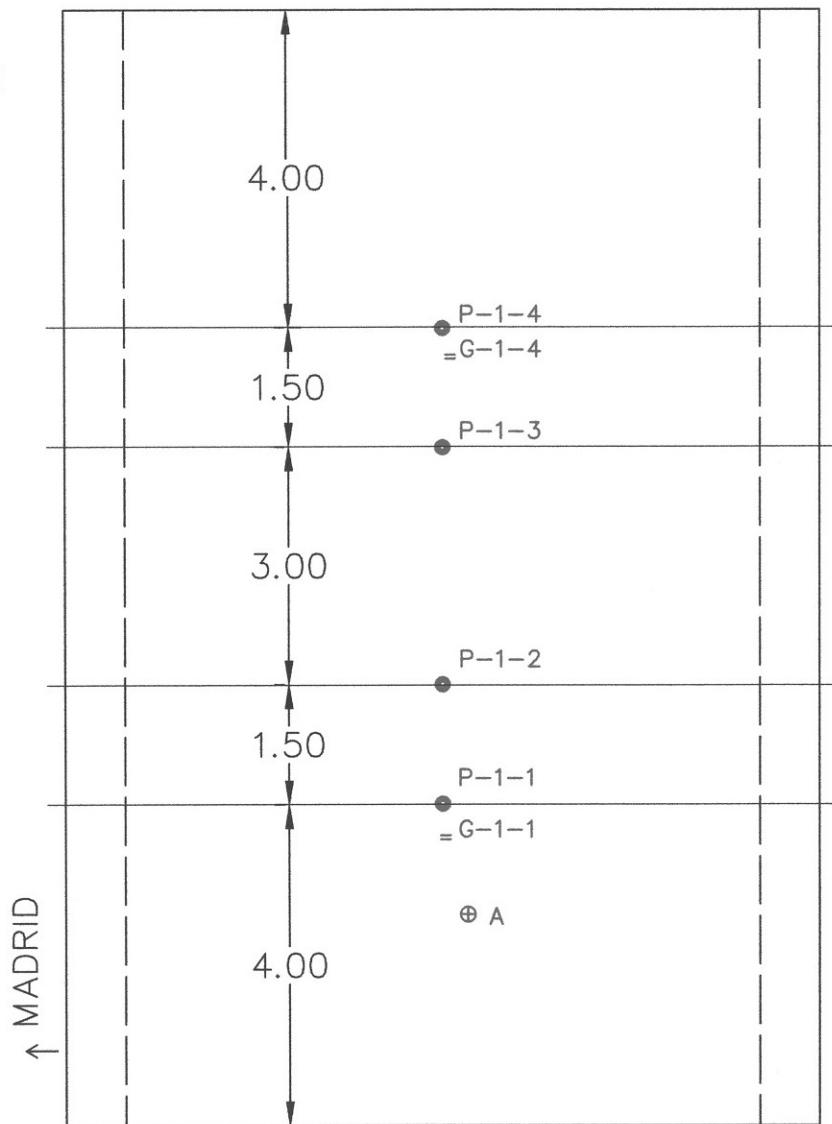
ANEJO 2C: FIGURAS.



VANO 1

21PI09
L.A.V MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA
CROQUIS

ESTRIBO 1



VANO 1

ESTRIBO 2

LEYENDA

- ⊕ A-i (i: n° vano)
- P-i-j (i: n° vano; j: n° viga)
- E-i-j-k (i: n° vano; j: n° viga; k: n° apoyo)
- = G-i-j (i: n° vano; j: n° viga)

↓ LERIDA

21PI09

L.A.V MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA
CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN

ESTRIBO 1

ESTRIBO 2

↑ MADRID

↓ LERIDA

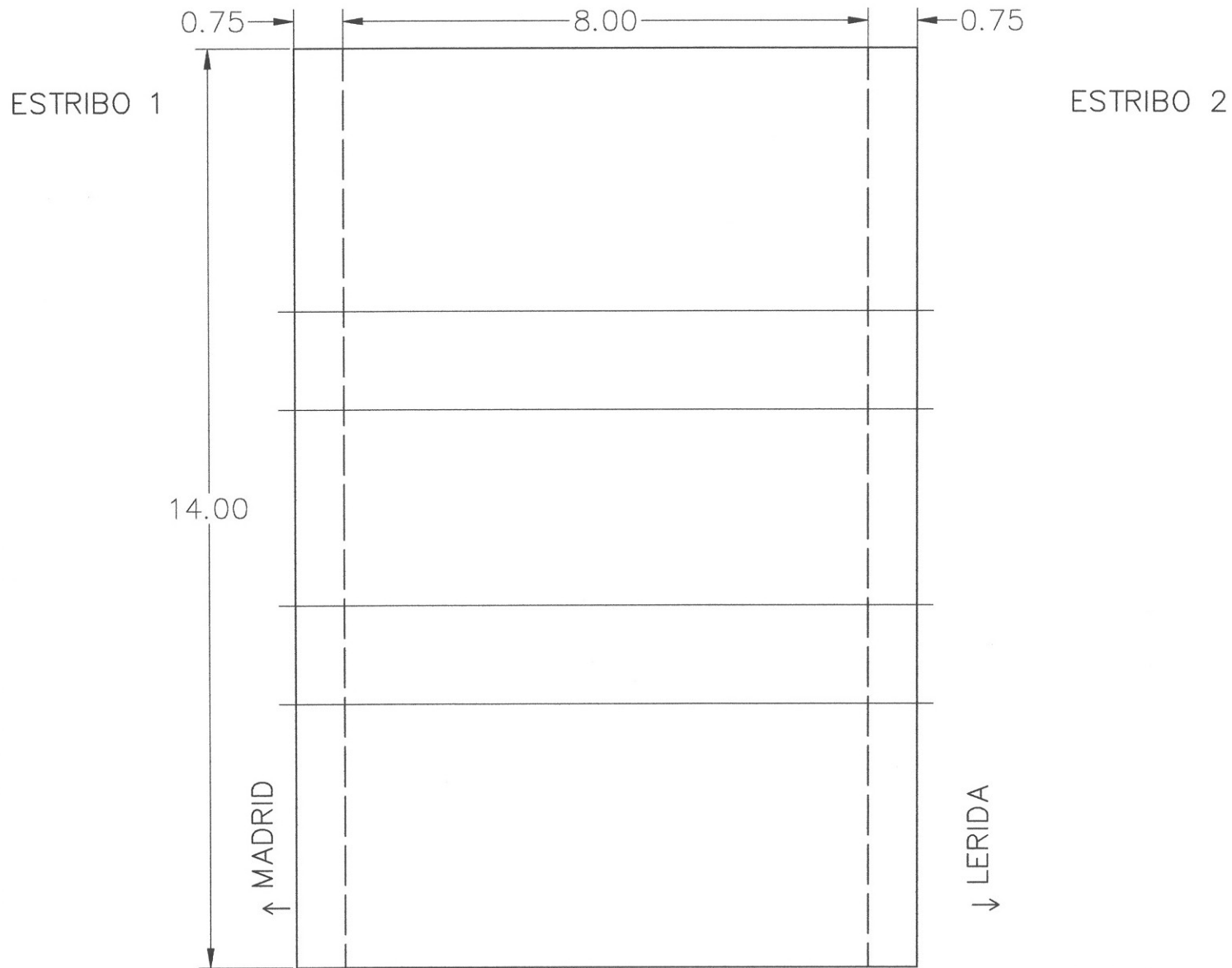
2.75

VANO 1

21PI09

L.A.V MADRID — ZARAGOZA — BARCELONA
CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA
ESTADO 1

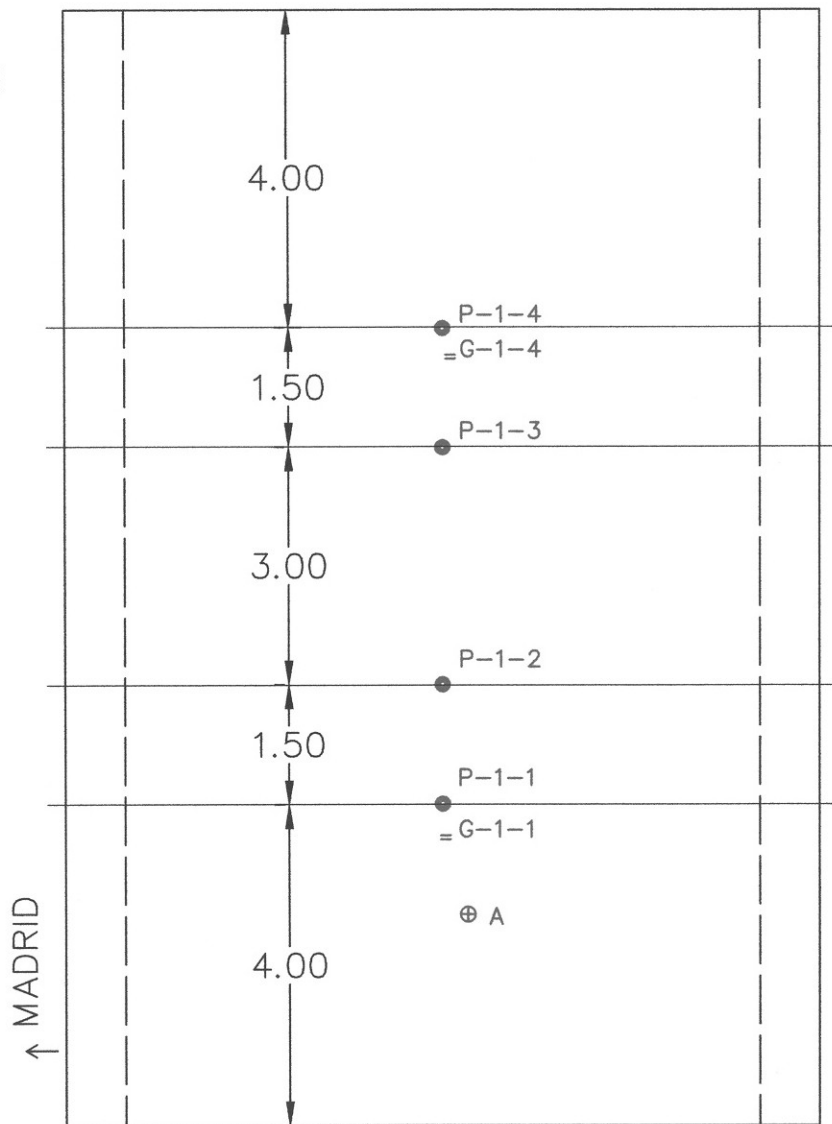
ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS.



VANO 1

21PI09
L.A.V MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA
CROQUIS

ESTRIBO 1



VANO 1

ESTRIBO 2

LEYENDA

- ⊕ A-i (i: n° vano)
- P-i-j (i: n° vano; j: n° viga)
- E-i-j-k (i: n° vano; j: n° viga; k: n° apoyo)
- = G-i-j (i: n° vano; j: n° viga)

↓ LERIDA

21PI09

L.A.V MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA
CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN

ESTRIBO 1

ESTRIBO 2

↑ MADRID

↓ LERIDA

2.75

VANO 1

21PI09

L.A.V MADRID — ZARAGOZA — BARCELONA
CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA
ESTADO 1

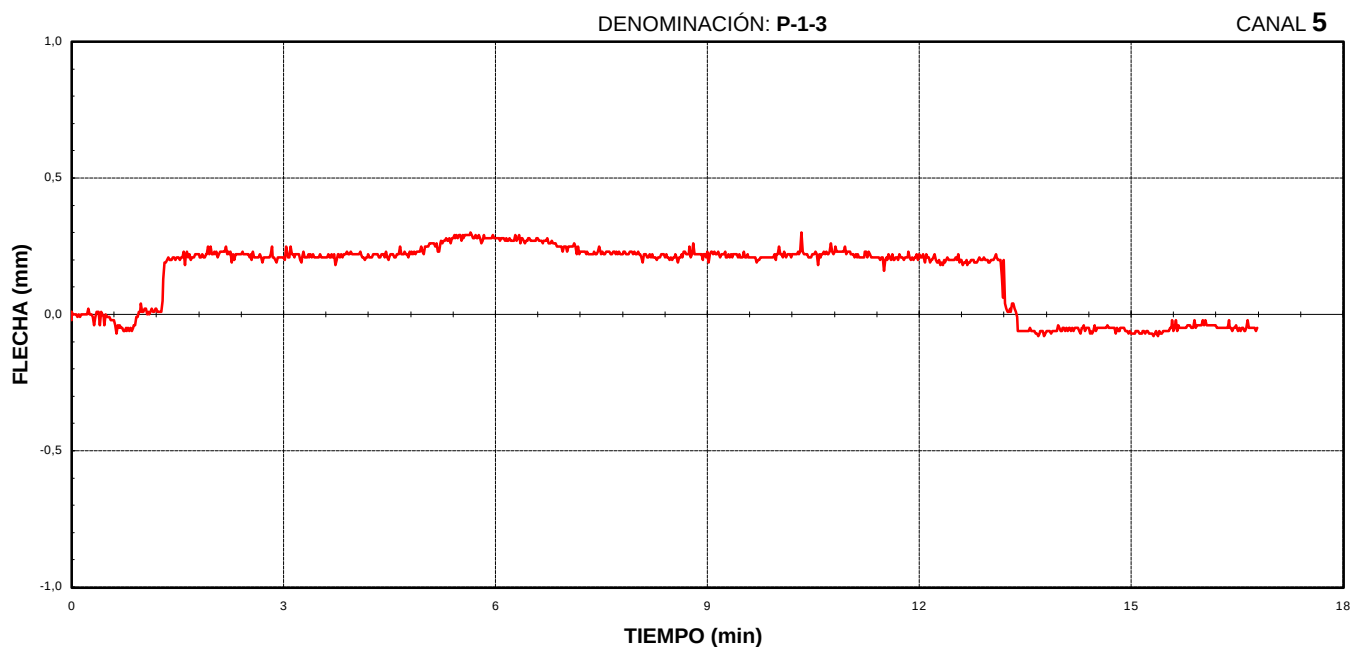
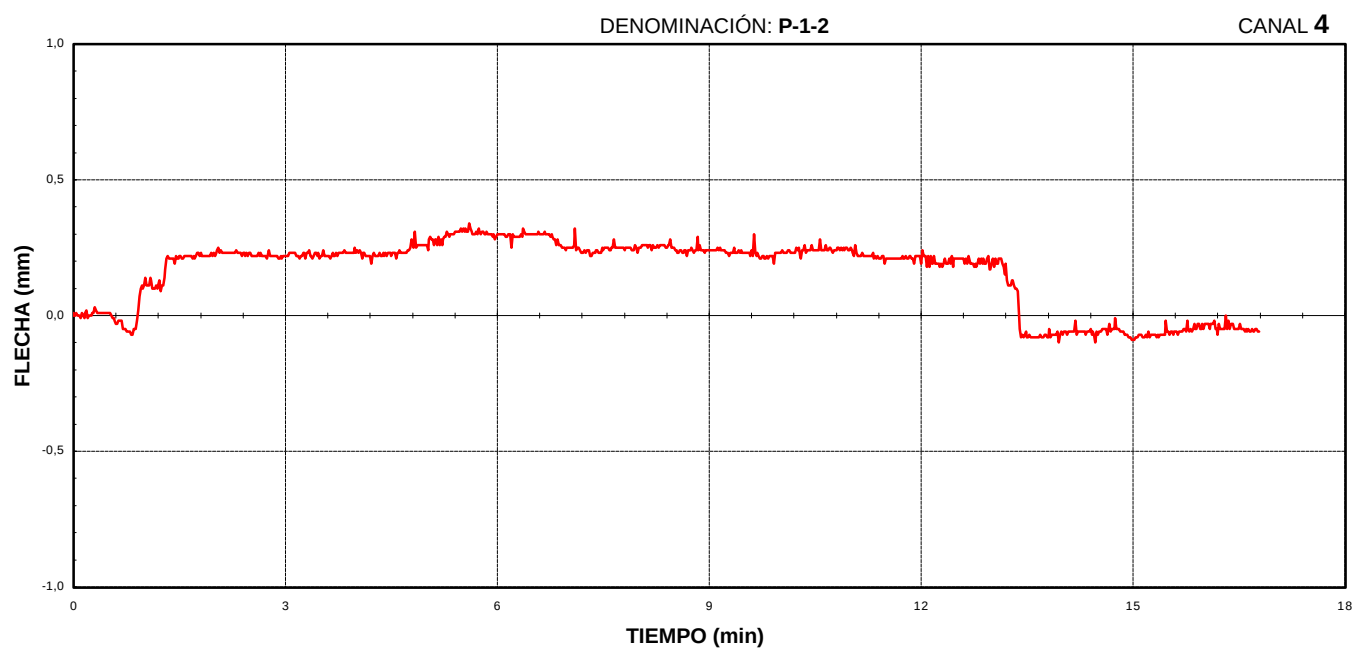
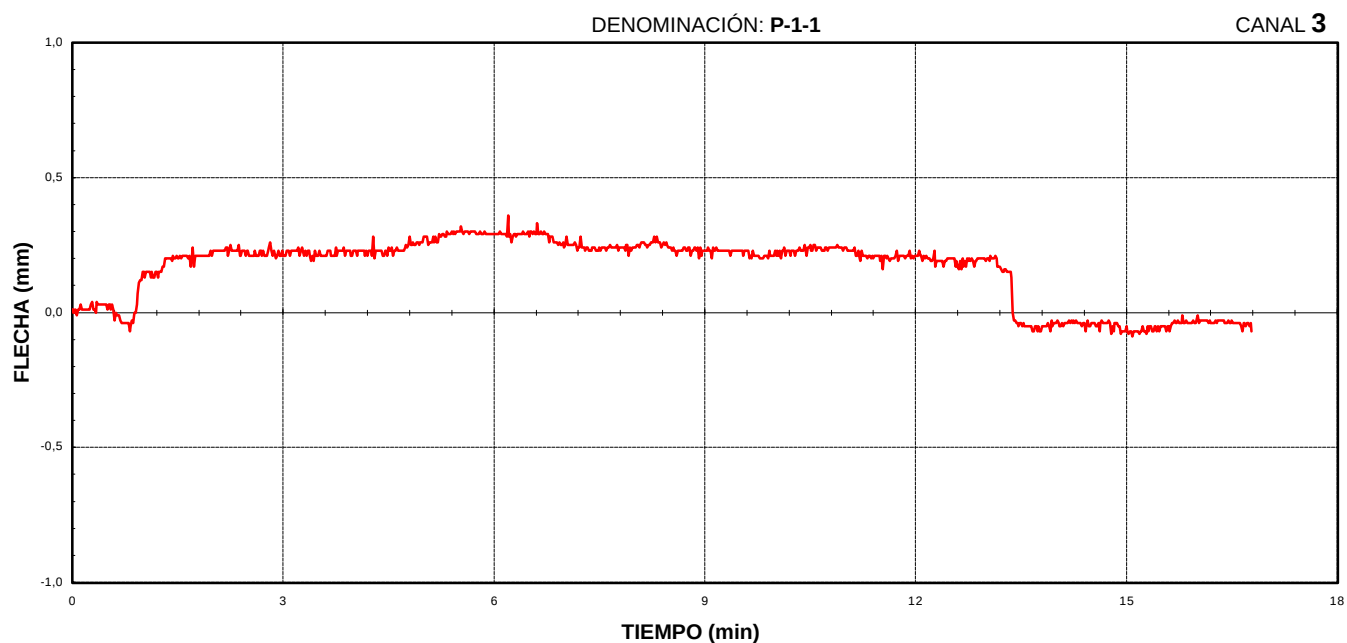
ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS.

GIF VIA AVE

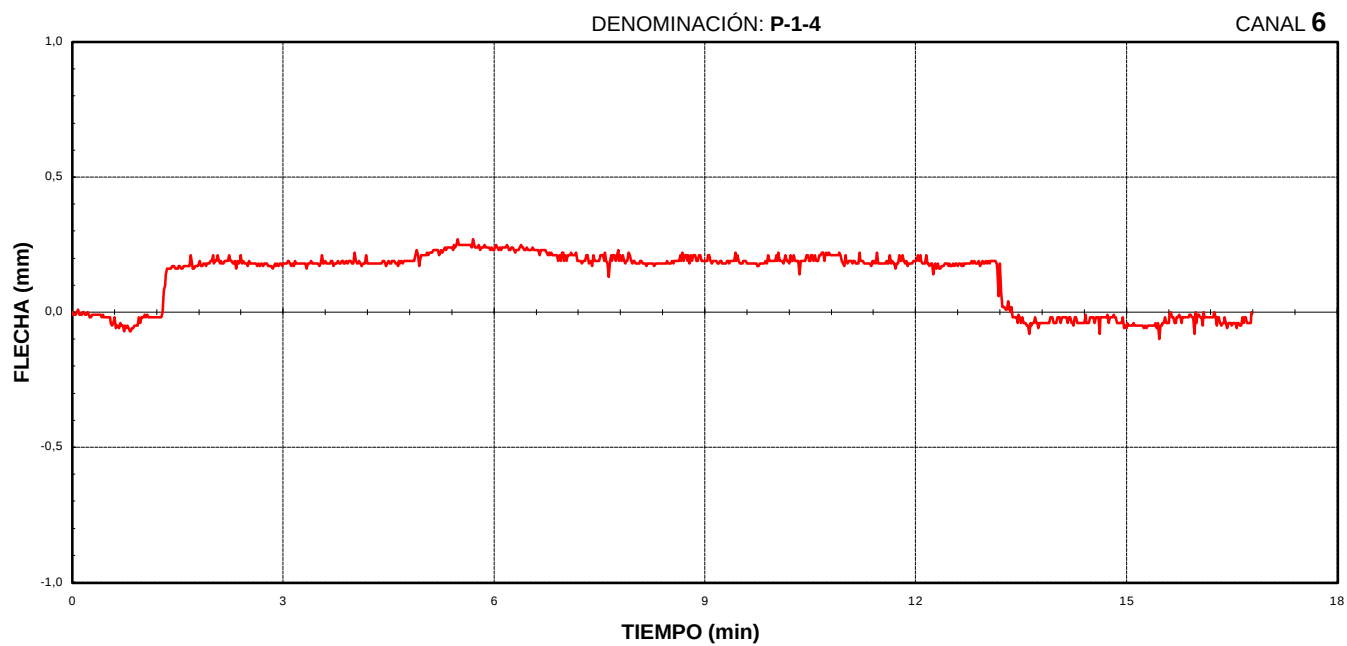
21PI09.

PRUEBA ESTÁTICA

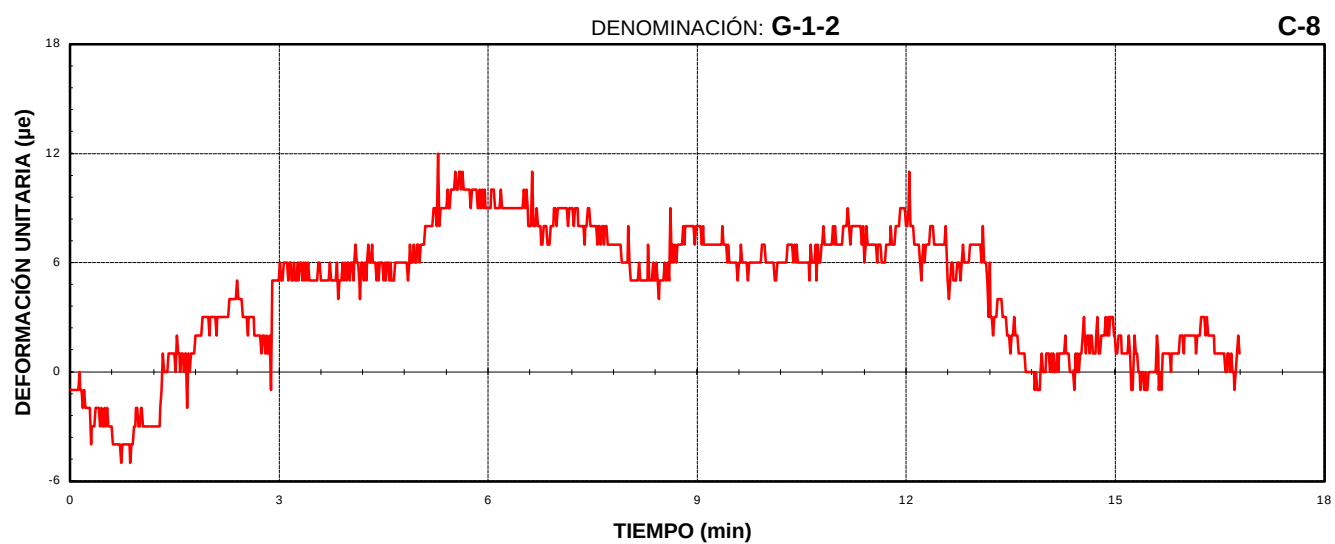
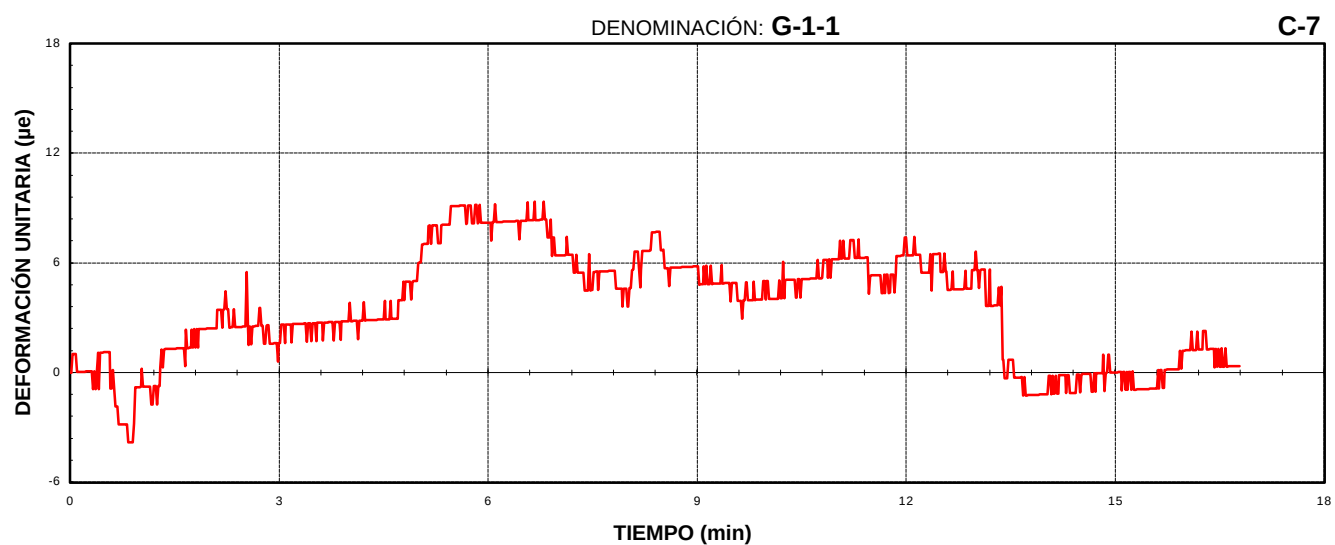
**GIF VIA AVE
21PI09.**



GIF VIA AVE
21PI09.



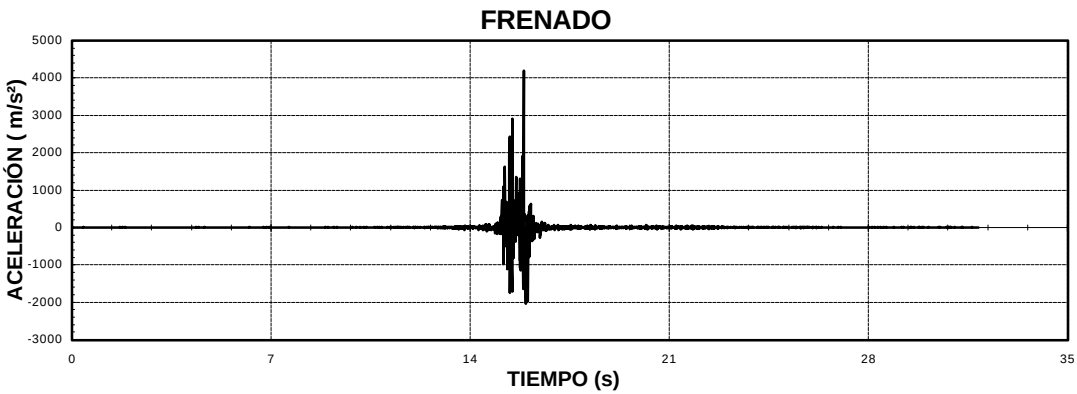
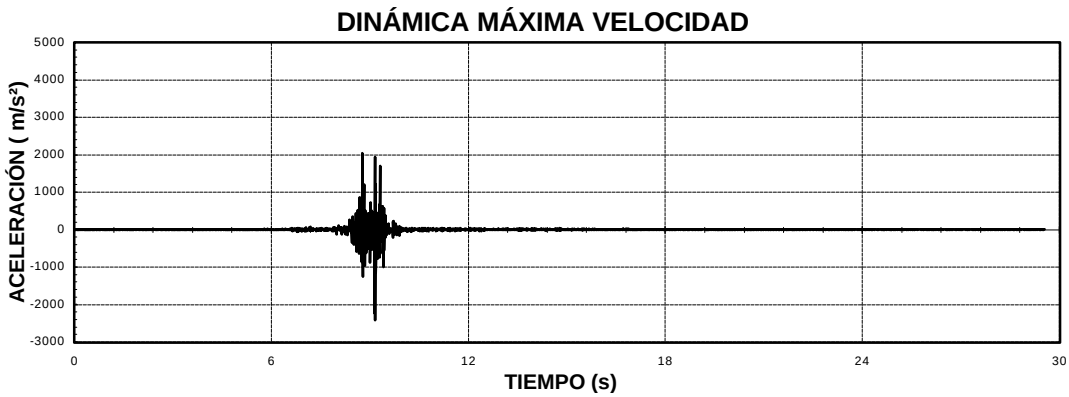
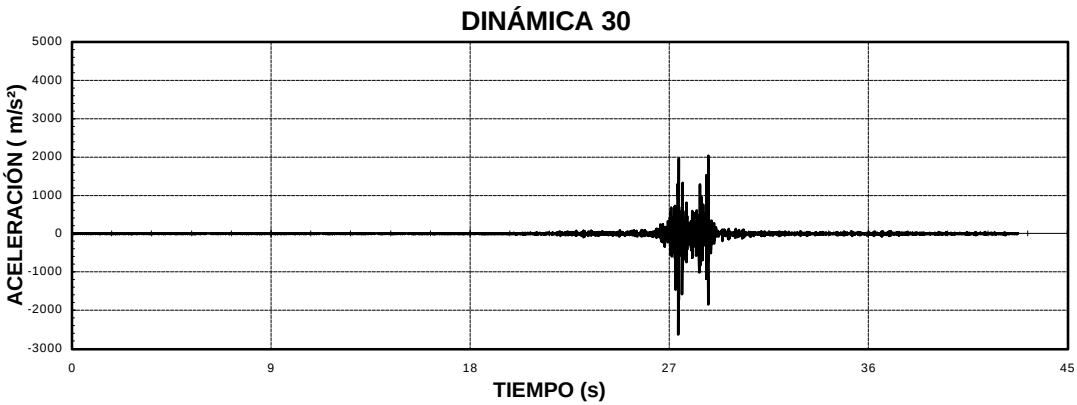
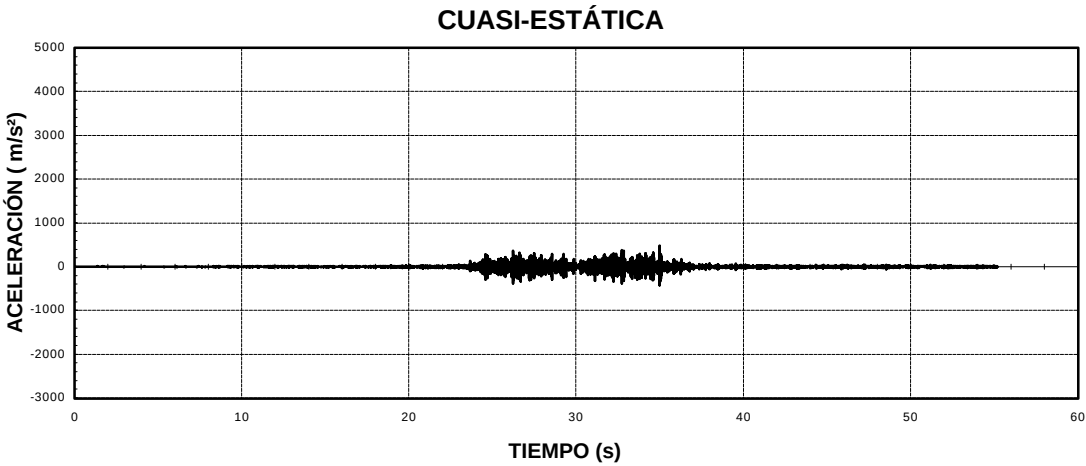
GIF VIA AVE
21PI09.

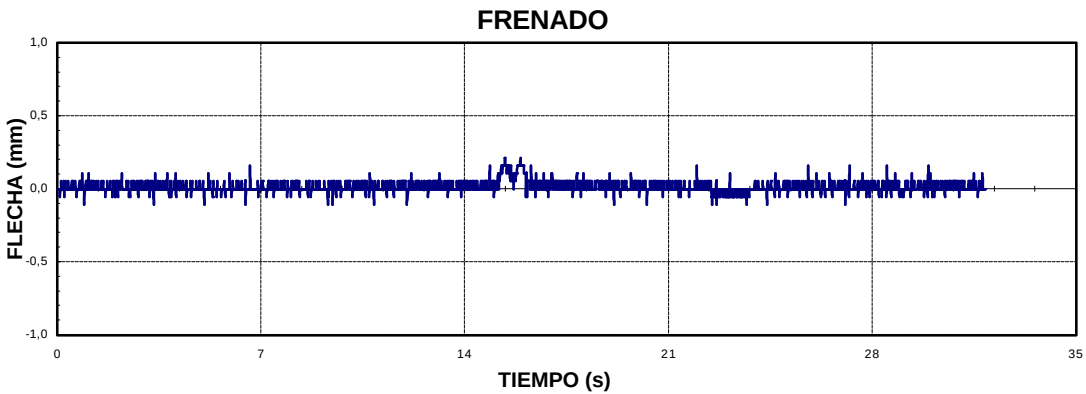
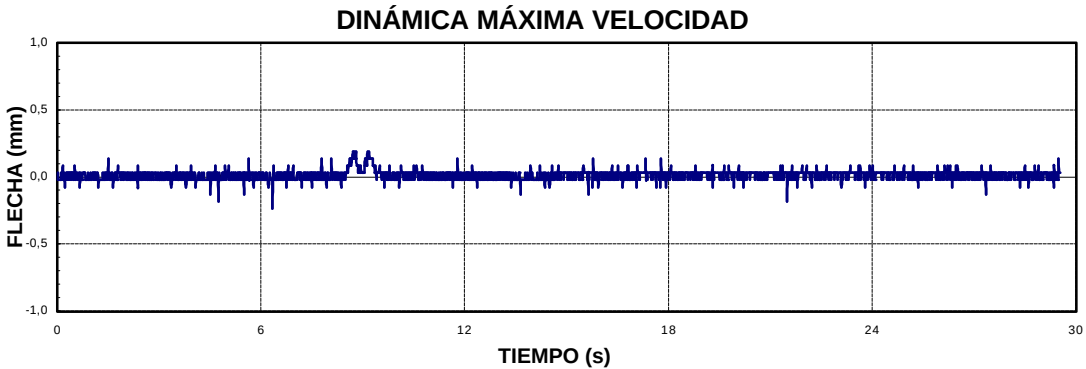
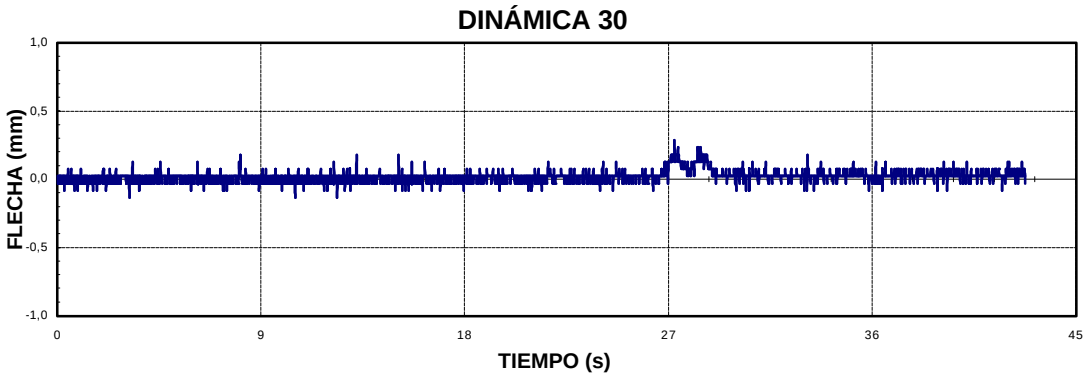
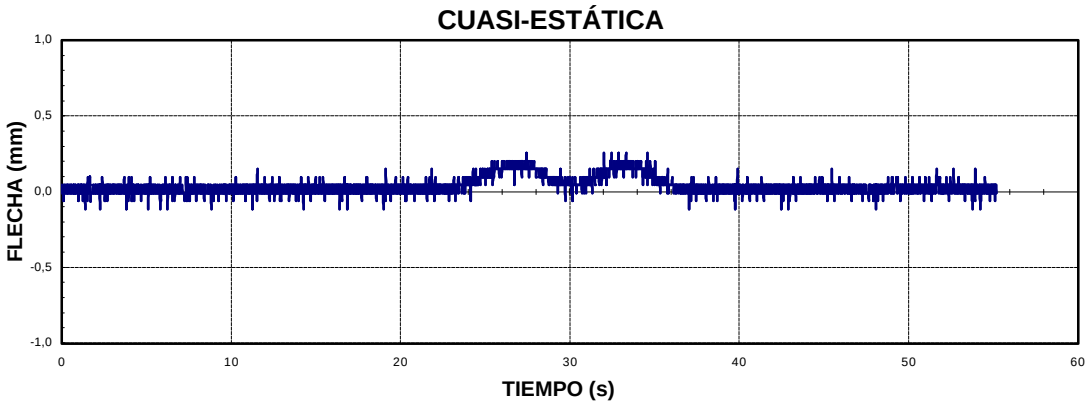


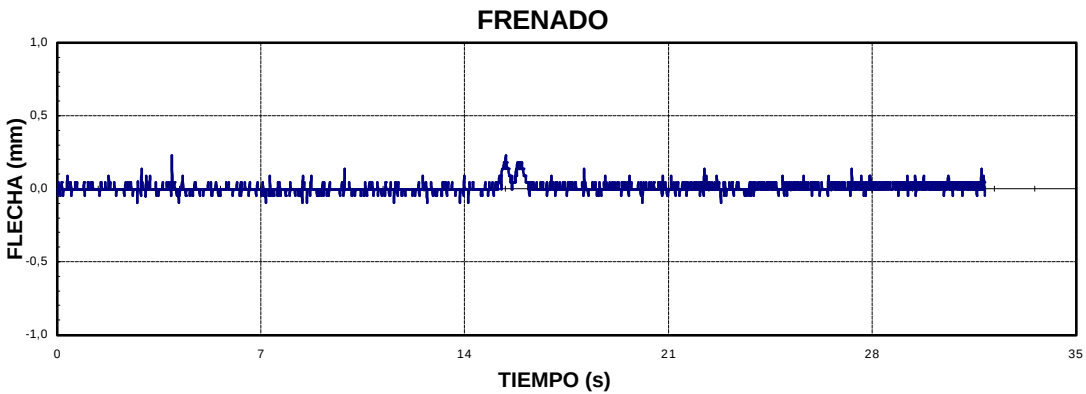
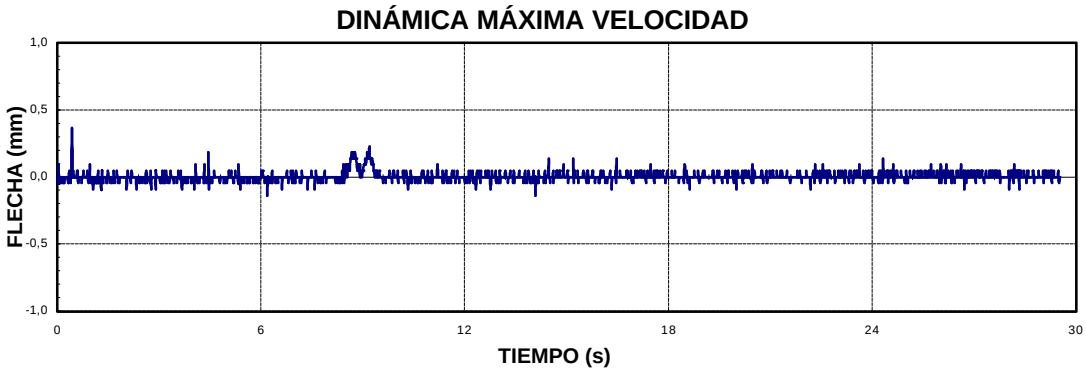
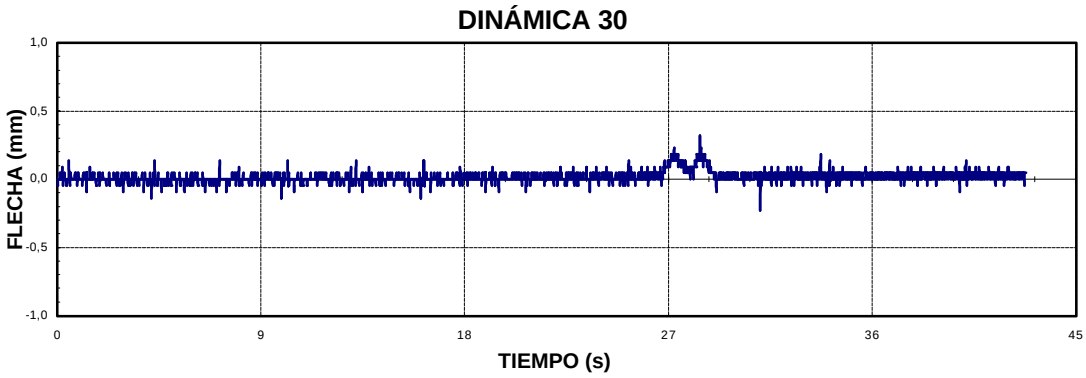
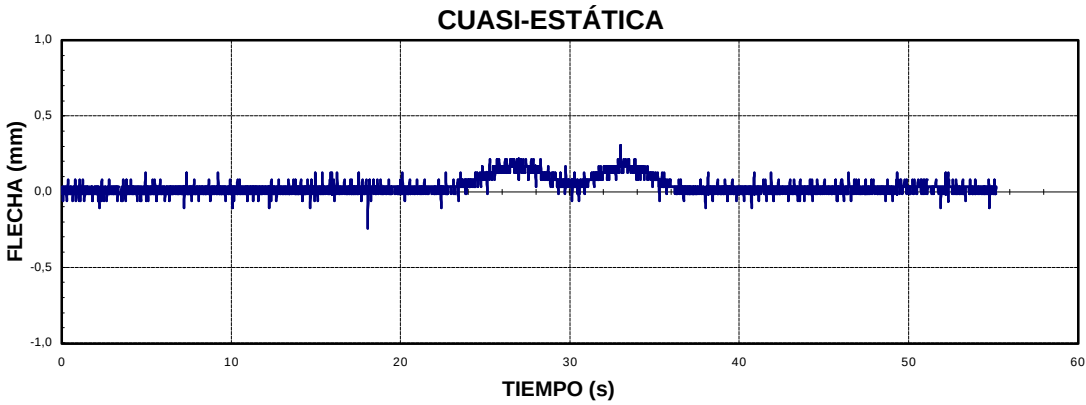
GIF VÍA AVE

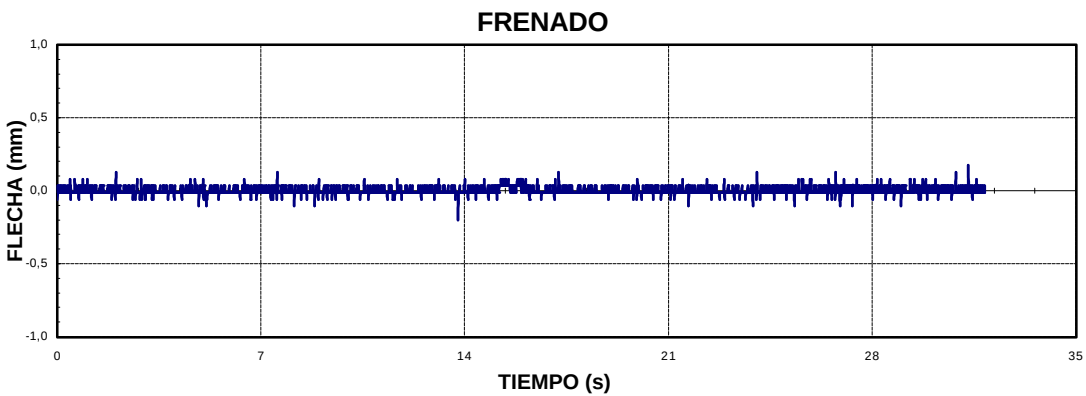
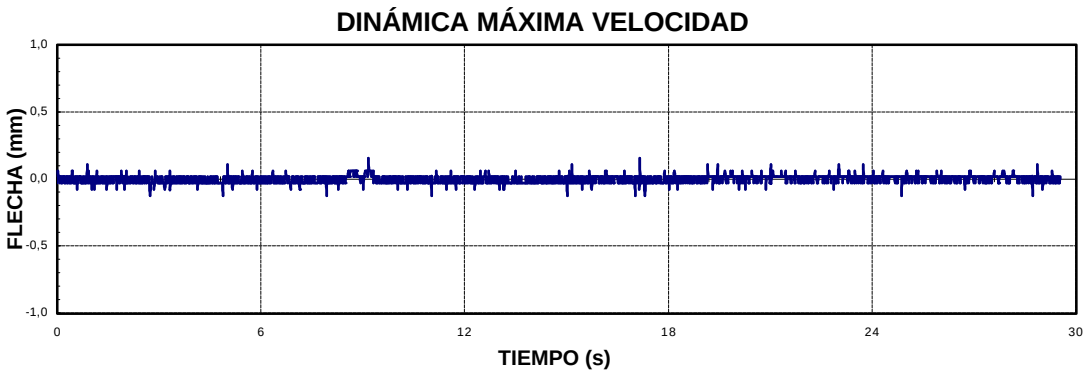
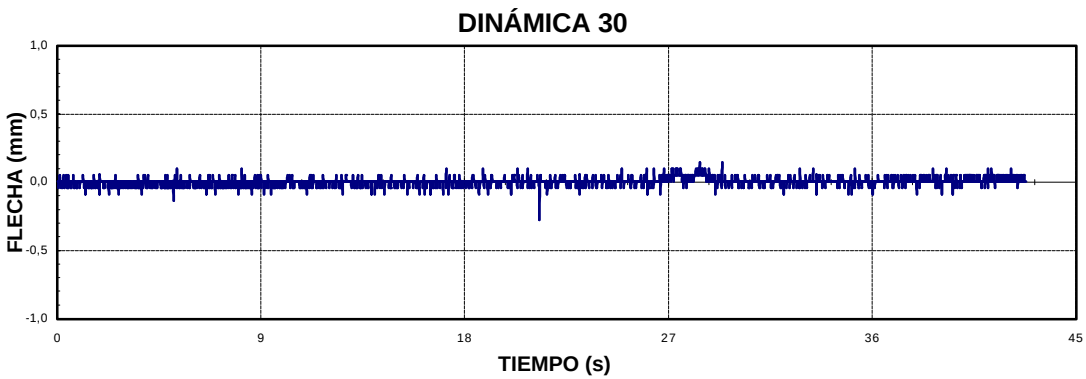
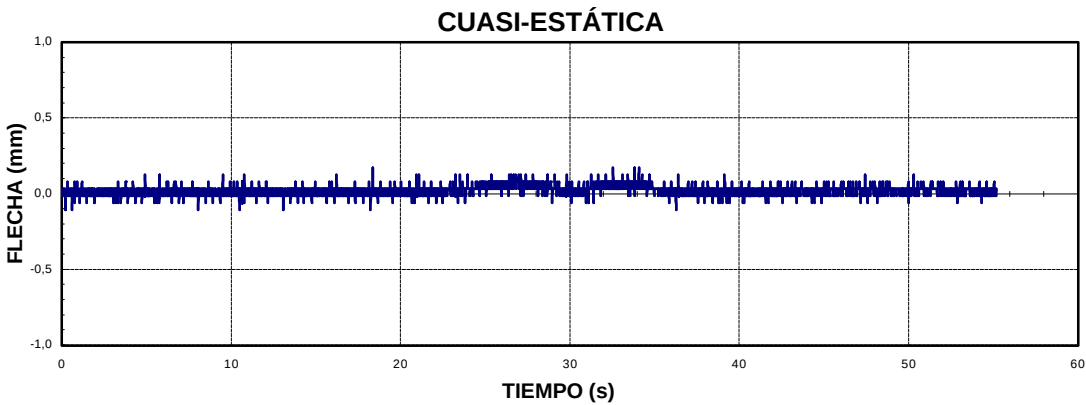
21PI09.

PRUEBAS DINÁMICAS

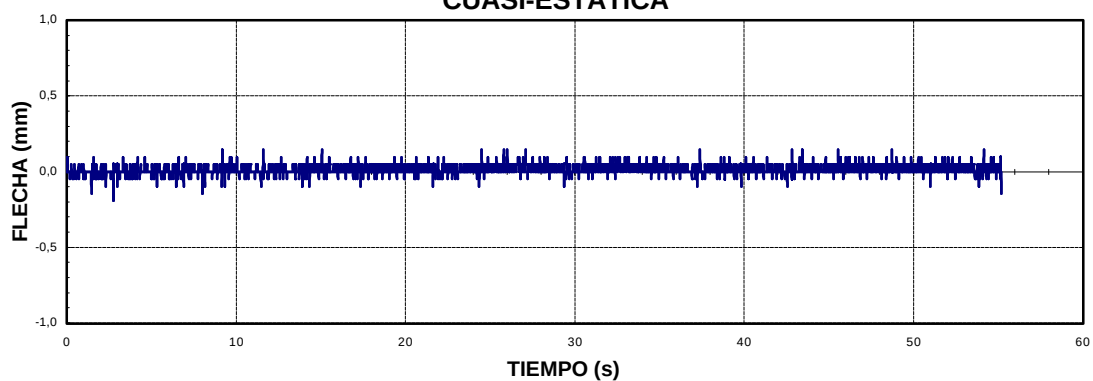




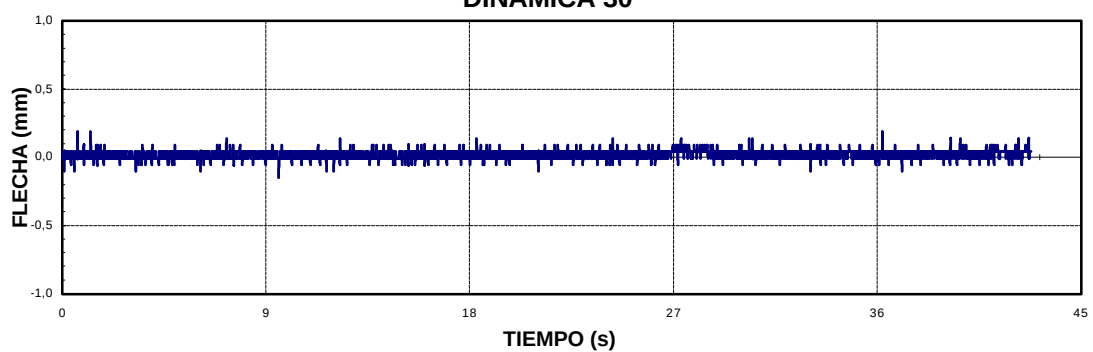




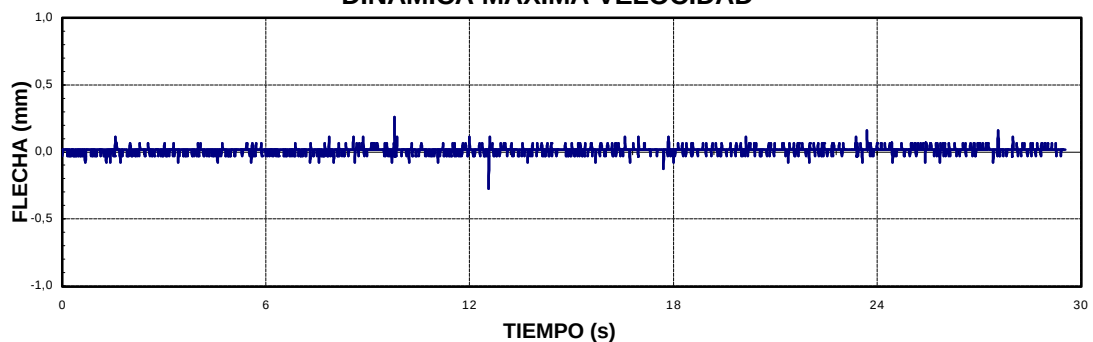
CUASI-ESTÁTICA



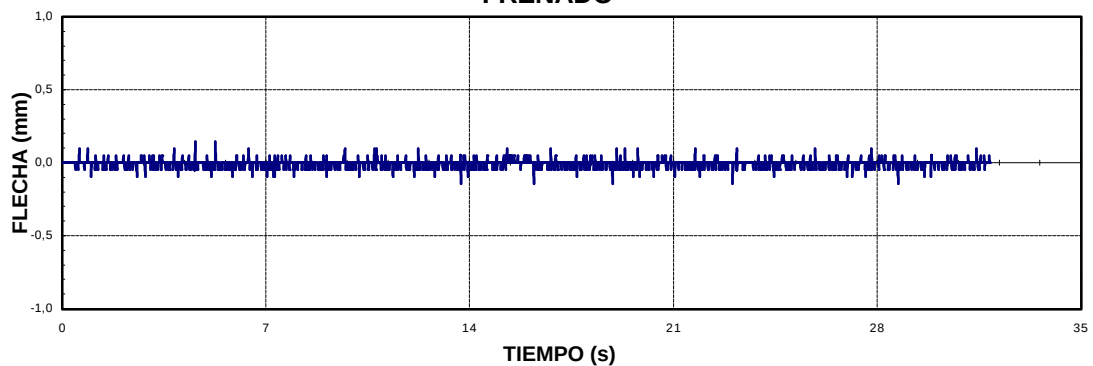
DINÁMICA 30

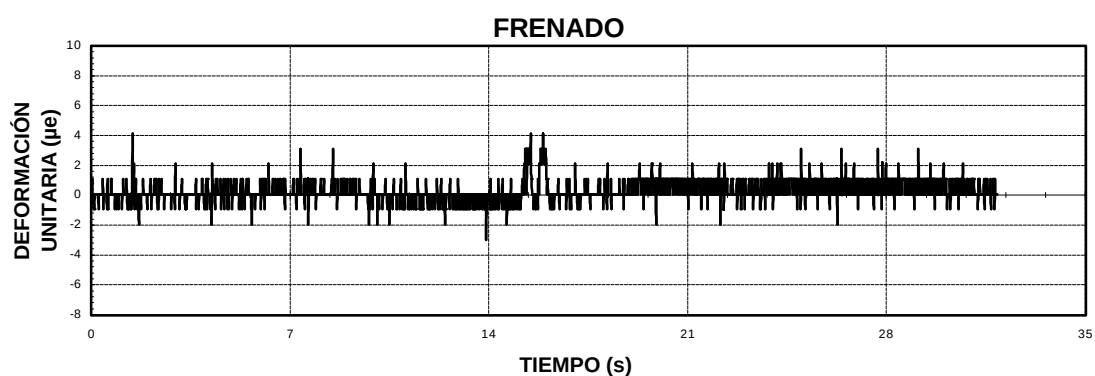
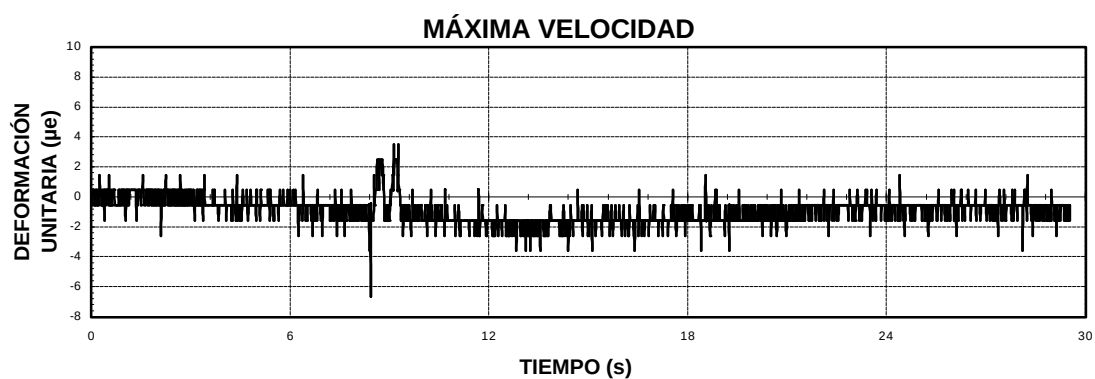
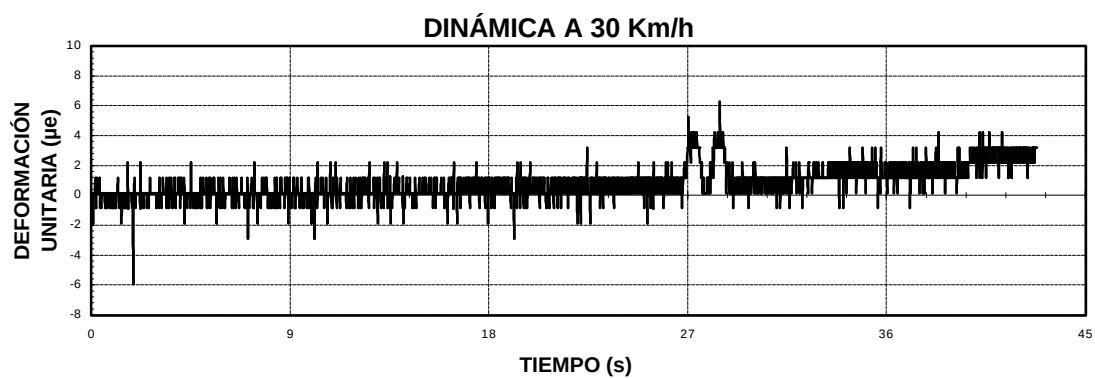
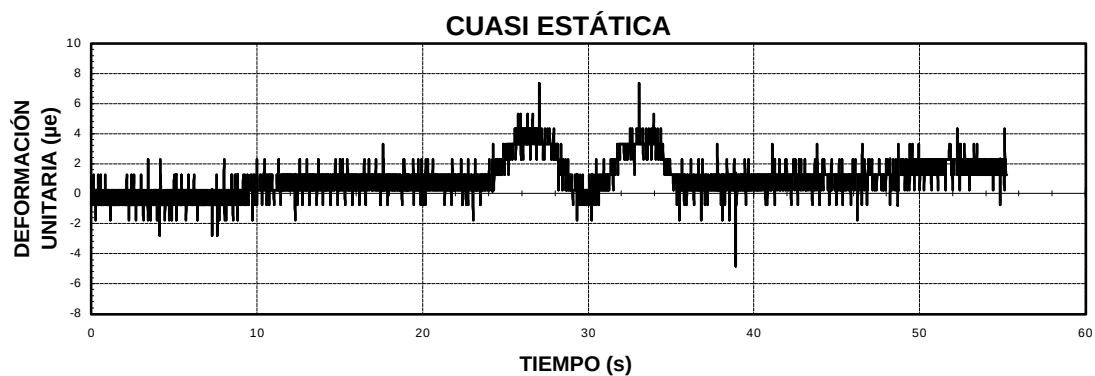


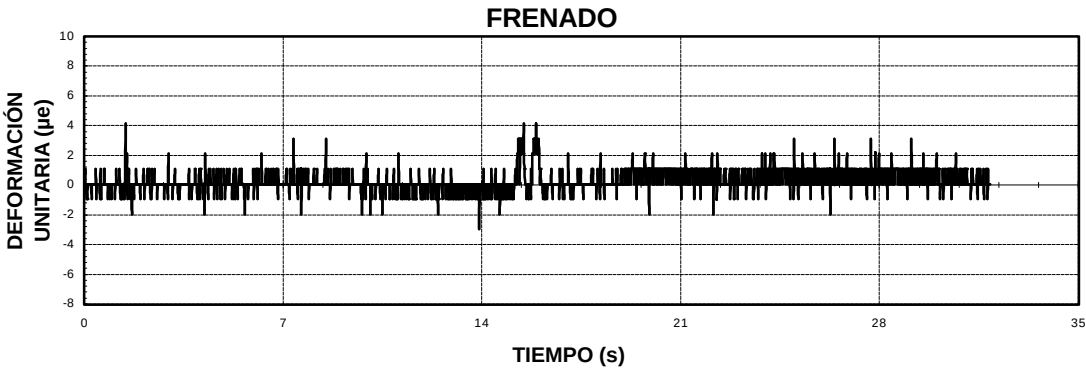
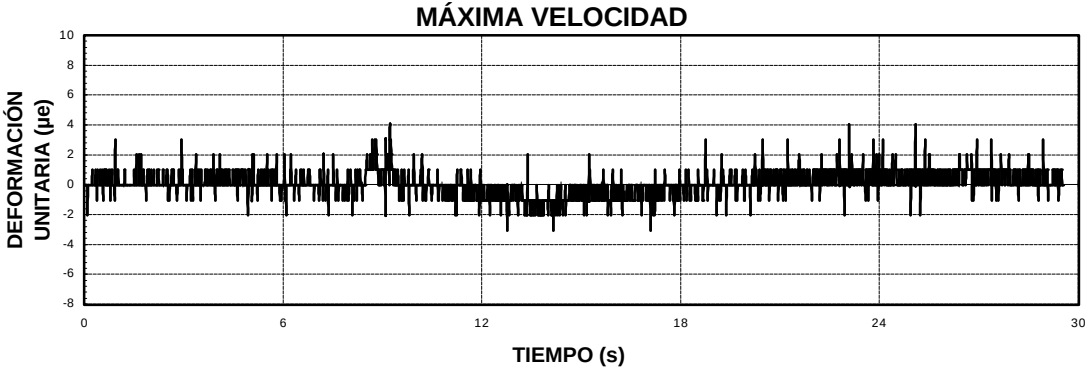
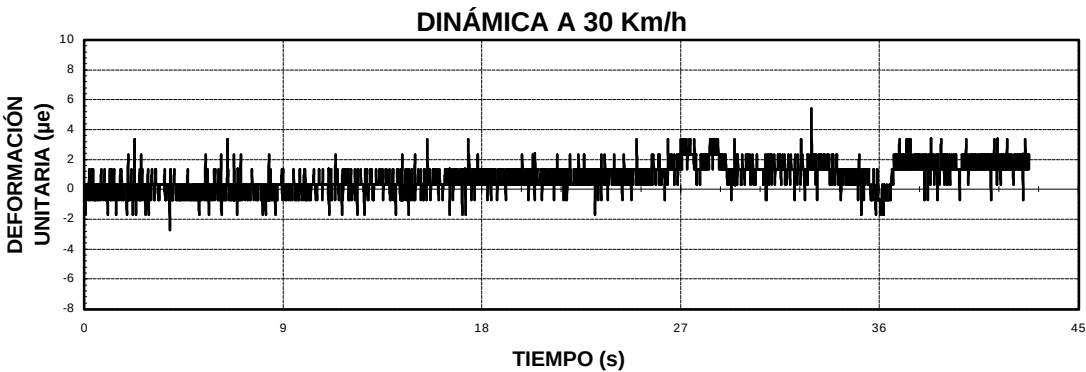
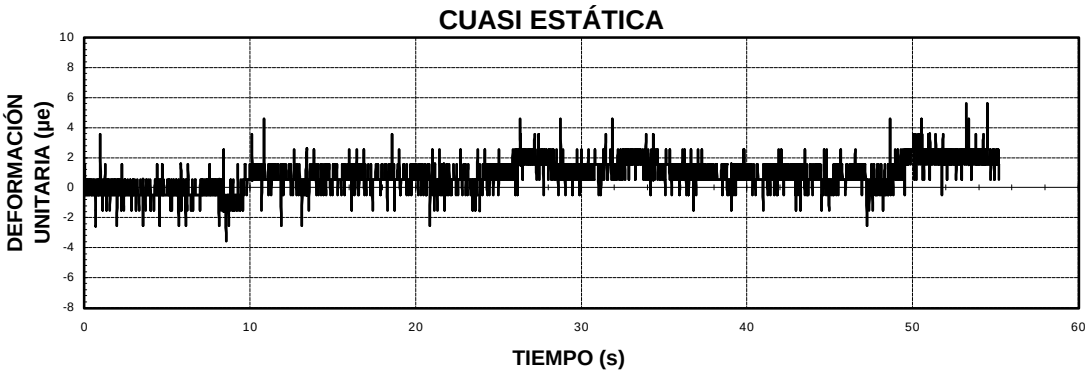
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



FRENADO







GIF VIA AVE

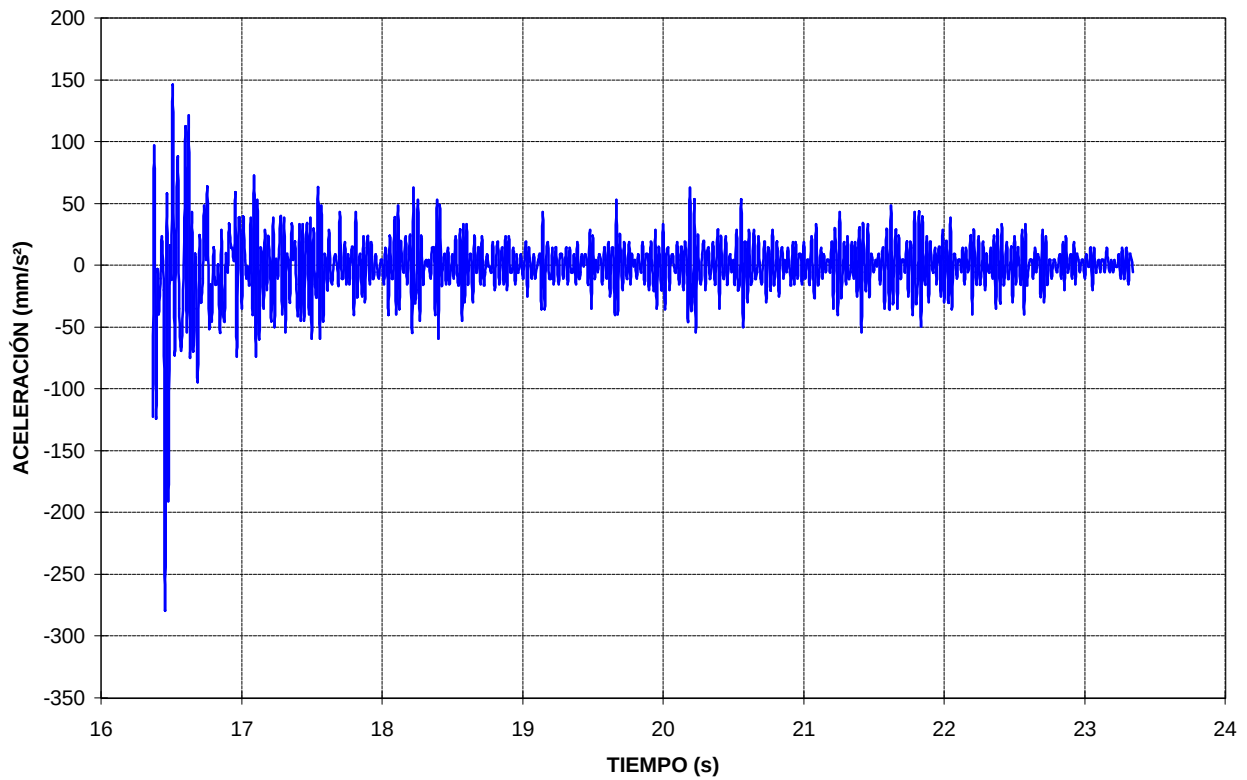
21PI09.

ANÁLISIS FRECUENCIAL

GIF VIA AVE
21PI09.

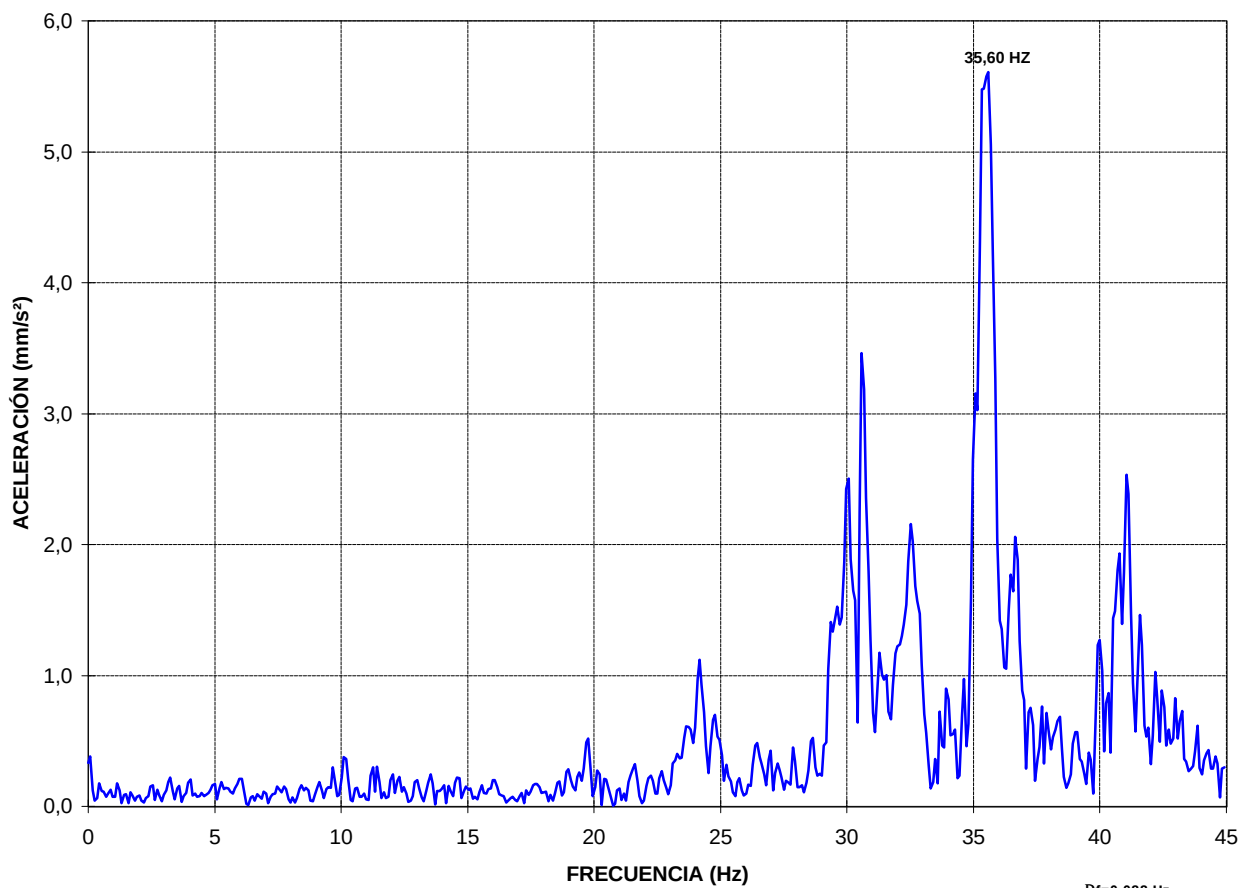
FRENADO

A-1



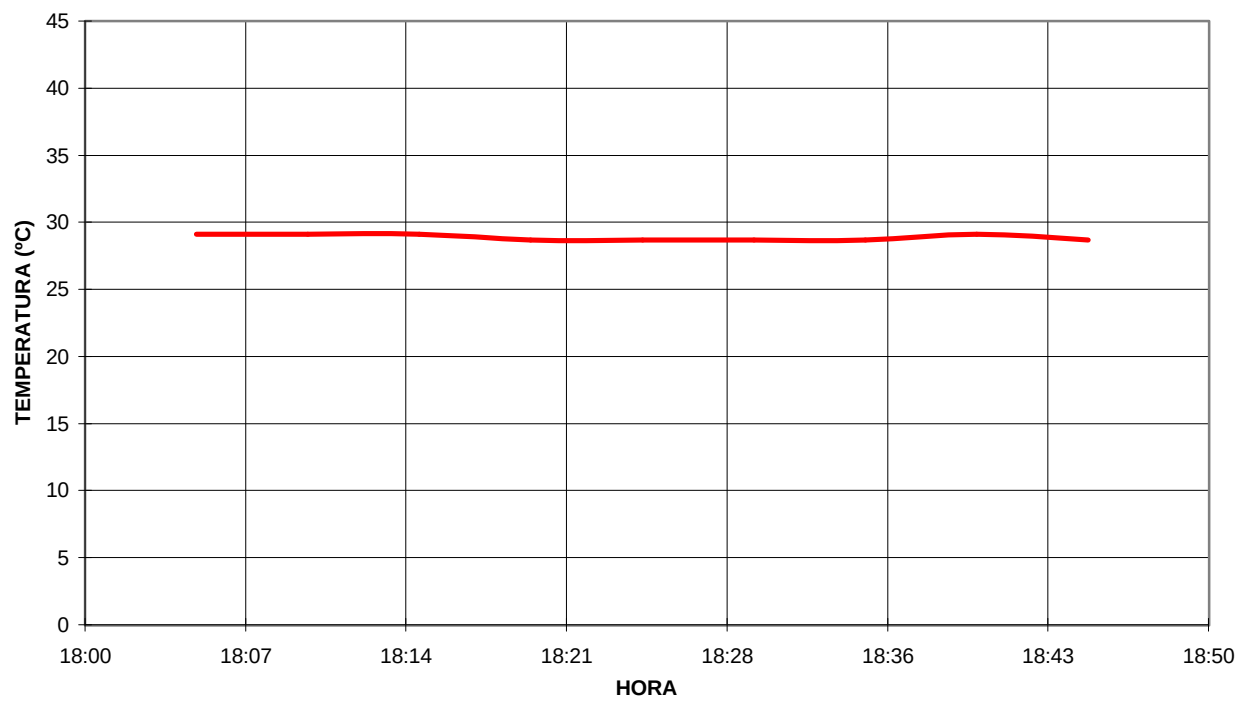
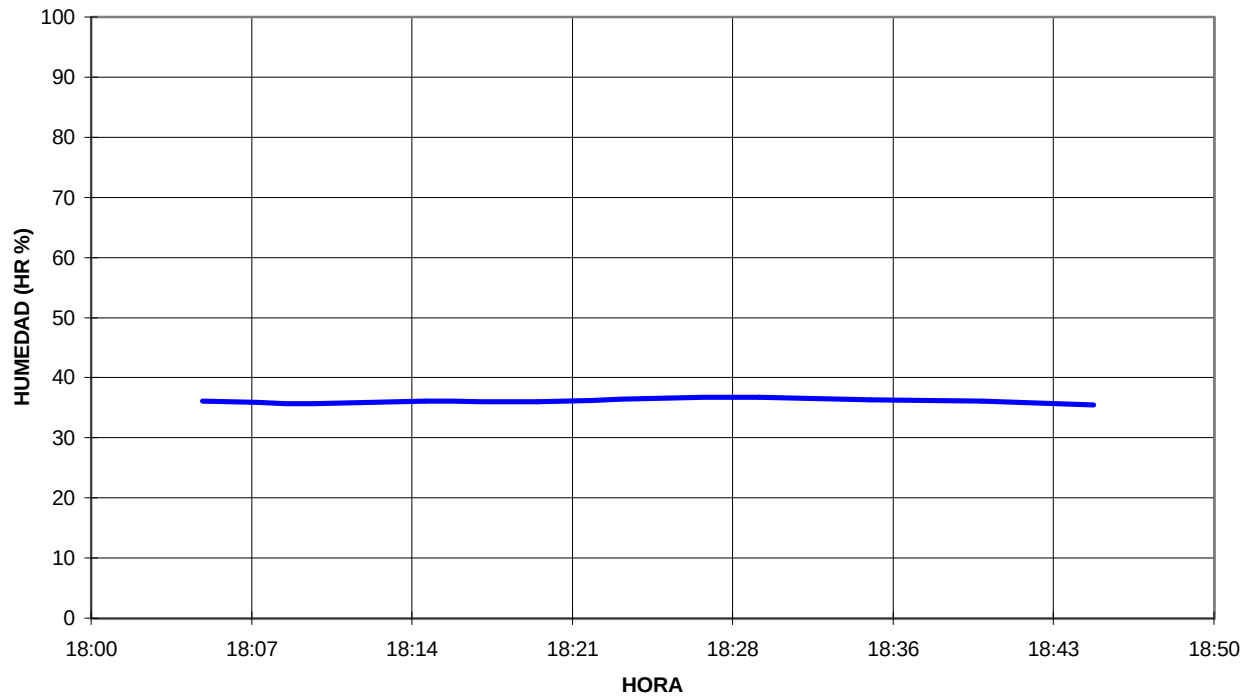
FRENADO

A-1



Df=0,088 Hz.

**GIF VIA AVE
21PI09.
MARCO.**



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

Nº 1.- Colocación de la instrumentación.

Nº 2.- Realización de las pruebas estáticas.

Nº 3.- Realización de las pruebas dinámicas lentas.

Nº 4.- Realización de las pruebas dinámicas a máxima velocidad.

Nº 5.- Realización de las pruebas dinámicas de frenado.



Nº 1.- Colocación de la instrumentación.



Nº 2.- Realización de las pruebas estáticas.



Nº 3.- Realización de las pruebas dinámicas lentas.



Nº 4.- Realización de las pruebas dinámicas a máxima velocidad.



Nº 5.- Realización de las pruebas dinámicas de frenado.

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. BASE DE LA CARTUJA
P.K.	310+600
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	21PI09
NOMBRE	
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	Se trata de una estructura hiperestática de planta recta, compuesta por un vano de 8'75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 14'00 m. La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. El dintel está empotrado en los hastiales. El canto total del dintel es de 0'80 metros. El tipo de hormigón del marco es HA-25.

ASISTENTES

	ORGANISMO EMPRESA
D. CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura	29 °C
Humedad relativa	36 %

INSTRUMENTACIÓN INSTALADA

(según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)

	UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	
EQUIPO ÓPTICO LASER	0
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
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN ZARAGOZA - LLEIDA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 37	120,0	120,0

SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS

MADRID - LLEIDA

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS

	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2	
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL
Prueba estática		C1	12:17	12:33	
Prueba cuasi-estática a	5 km/h	C1	12:37	12:40	
Prueba a velocidad media	30 km/h	C1	12:41	12:43	
Prueba a máxima velocidad	90 km/h	C1	12:44	14:46	
Prueba de frenado a máxima velocidad		C1	12:47	12:49	

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

Resultados prueba	Inferiores a los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones	Recuperaciones superiores al 95% en todos los puntos. 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 RODRÍGUEZ LÓPEZ
por GEOCISA



ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO.

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	21PI09	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	310+600	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	310+609	
TIPO	Pontón (3 m <= luz <= 10 m)	▼
SUBTRAMO	RICLA-ZARAGOZA: XV	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	11/02/03	
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)

21PI09

FECHA DE LA INSPECCIÓN

11/02/03

DATOS GENERALES

NOMBRE

TIPOLOGÍA GENERAL

MARCO

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

ESTRUCTURA CONTINUA

Nº DE VÍAS

2

VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)

TIPO DE ACCESO

VEHÍCULO AUTOMOVIL

OBSTÁCULO SALVADO

CAMINO, VÍA PECUARIA O PASO DE FAUNA

NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO

OTRO OBSTÁCULO SALVADO

NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI09
11/02/03

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	9,50	
Nº DE VANOS	1	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	9,50	
LUZ DE CADA VANO (m)	8,00	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	5,45	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	14,00	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)		
GÁLIBO INFERIOR (m)	5,30	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	0,80	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	1	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)		
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	VARIABLE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	0,80	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	4,00	
GÁLIBO DERECHO (m)	4,00	
ENTREVÍA (m)	4,50	
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

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI09
11/02/03

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN EN MASA O ARMADO ▼

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

MARCO ▼

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

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

CIMENTACIÓN DIRECTA ▼

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

NO EXISTEN ▼

JUNTAS DE DILATACIÓN

▼

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

▼

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

NO EXISTEN ▼

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS ▼

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)

21PI09

FECHA DE LA INSPECCIÓN

11/02/03

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	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos	▼
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-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)

21PI09

FECHA DE LA INSPECCIÓN

11/02/03

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	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
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	0: No existen defectos	▼
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	Cárcavas en aleta derecha del estribo 1 y aleta izquierda de estribo 2.	
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

21PI09
11/02/03

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

21PI09
11/02/03

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



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI09
11/02/03

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	3: Defectos inicio evolución patológica	▼
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	0: No existen	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen	▼
Desagües obturados	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
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

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

2: Defectos con riesgo de evolución patológica

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI09
11/02/03

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	0: No existen	▼
Drenaje longitudinal	0: No existen	▼
Drenaje transversal	0: No existen	▼
Muretes guardabalasto	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Juntas de dilatación	0: No existen	▼
Juntas de longitudinales	0: No existen	▼
Conducciones y canaletas	3: Defectos inicio evolución patológica	▼
Anclajes de postes	0: No existen	▼
Barandillas	0: No existen	▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

Rotura de canaleta y descalce de conducción junto aleta derecha de estribo1.

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

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

21PI09
11/02/03

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	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
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

21PI09
11/02/03

<u>IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS</u>			<u>NOMBRE ARCHIVO</u>
FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	21PI0901.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼	21PI0902.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	▼	21PI0903.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼	21PI0904.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	▼	21PI0905.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	▼	21PI0906.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	▼	21PI0907.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 8	Fisura con eflorescencia en centro de luz de tablero	▼	21PI0908.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 9	Fisura vertical en estribo 2	▼	21PI0909.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 10	Descalce en aleta derecha de estribo 1	▼	21PI0910.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 11	Detalle de descalce en el final de la aleta derecha de estribo	▼	21PI0911.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 12	Descalce de conducción	▼	21PI0912.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 13	Detalle de descalce de conducción	▼	21PI0913.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	
OBSERVACIONES			

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

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

