

*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: ZARAGOZA-LLEIDA.
BASE DE LA CARTUJA.*



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

*LÍNEA FERROVIARIA DE ANCHO NACIONAL
CIRCUNVALACIÓN SUR DE ZARAGOZA
91VI01R3*

**INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE
LA PRUEBA DE CARGA REALIZADA EN LA
ESTRUCTURA 91VI01R3,
PERTENECIENTE A LA LAN DE
CIRCUNVALACIÓN SUR DE ZARAGOZA.**

ABRIL 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 91VI01R3, perteneciente a la L.A.N.. Tramo: Circunvalación sur de Zaragoza.

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 8 de junio 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 generado por la LAN y salva el Canal Imperial de Aragón y la carretera de servicio del mismo.

Se trata de una estructura isostática de planta recta con un esviaje de, compuesta por dos vanos de 26'29 y 22'04 metros de luz de cálculo y un ancho total de 8'30 m.

La solución estructural consiste en un tablero compuesto por una viga artesa de hormigón pretensado con una losa de hormigón en su parte superior. El tablero está apoyado en los estribos y apoyado en las pilas mediante apoyos tipo POT. La losa de compresión tiene un canto medio de 0'25 metros. El canto total del tablero es de 1'50 metros. El tipo de hormigón de el cajón es HP-55 y la losa de compresión HA-25.

Los apoyos del tablero se realizan sobre muros pantalla. Los estribos están formados por una pantalla de pilotes de hormigón armado. La plataforma está compuesta por una vía de ferrocarril de ancho nacional protegida 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 2002. Se comprobó que la definición geométrica de la estructura coincidía con la documentación facilitada por GIF.

En el momento de realizar la inspección y 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, compuesta por dos vanos de 26'29 y 22'04 metros de luz de cálculo y un ancho total de 8'30 m.

La solución estructural consiste en un tablero compuesto por una viga artesa de hormigón pretensado con una losa de hormigón en su parte superior. El tablero está apoyado en los estribos y apoyado en las pilas mediante apoyos tipo POT. La losa de compresión tiene un canto medio de 0'25 metros. El canto total del tablero es de 1'50 metros. El tipo de hormigón de el cajón es HP-55 y la losa de compresión HA-25.

Los apoyos del tablero se realizan sobre muros pantalla. Los estribos están formados por una pantalla de pilotes de hormigón armado. La plataforma está compuesta por una vía de ferrocarril de ancho nacional protegida 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:

1. Sobrecarga vertical (de acuerdo con la IPF-75)
 - a. Trenes tipo A y tipo B de la instrucción.
 - b. Coeficiente de impacto para velocidades de hasta 200 km/h.
 - c. Ripado: 30 centímetros en el sentido más desfavorable.
 - d. Sobrecarga en paseos.
2. Comprobación de los elementos en la fase de construcción de la estructura (hormigonado de la losa de compresión)
3. Comprobación de la torsión y el cortante en todas las hipótesis.

5.3.- Modelización empleada.

Para modelizar el tablero se desarrolló un modelo lineal para la obtención de los esfuerzos globales de la estructura (flectores y torsores). También se desarrolló un modelo local para estudiar el estado tensional de cada sección y definir el armado y pretensado.

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:

- Vigas: H-550 $\gamma=1,40$
- Losa: H-250 - $\gamma=1,50$

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

- Activo viga: $f_{\max,k}= 19.000 \text{ kg/cm}^2$ - $\gamma=1,10$ (prefabricación)
- Pasivo viga: AEH-500N - $\gamma=1,10$ (prefabricación)
- Pasivo losa: AEH-500N - $\gamma=1,15$

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. Ésta consistió en una locomotora (tipo 319) de 1.050 KN de peso total.

Se habían previsto dos estados de carga.

Nº de Estado	Vanos sobre los que se sitúan las sobrecargas
1	1
2	2

La colocación de las sobrecargas se realizó situando la locomotora antes citada centrada sobre el vano a ensayar.

Las sobrecargas empleadas fueron:

Sobrecarga	Tipo	Carga total (KN)
1	Locomotora 319	1.050

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 composición de sobrecargas en la vía.
- 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 la composición de sobrecargas de la vía.
- 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.

Pruebas dinámicas:

Las pruebas dinámicas se realizaron con una sola locomotora circulando a lo largo de la vía, 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 estructura a 5 Km/h.
- Paso una sola locomotora circulando a lo largo de la estructura a 30 Km/h.
- Paso una sola locomotora circulando a lo largo de la estructura a la máxima velocidad posible.
- Una prueba de frenado, en la que la locomotora adquirió la máxima velocidad posible 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 en el que se instrumentaron los vanos nº 1 y nº 2.

Se midieron cuatro puntos de flecha en la sección centro de luz de cada vano, así como las deformaciones en dos puntos en la misma sección. También se instrumentaron dos puntos de medida de descensos verticales en cada apoyo (pila o estribo).

6.3.- Equipos utilizados.

Los equipos empleados durante la prueba fueron los siguientes:

Para la medida de flechas en centro de luz se emplearon L.V.D.T.'s (Linear Variable Differential Transducers) SOLARTRON ST-1000 de 25 mm de rango y 0'1 mm de incertidumbre (código 8185 a 8192 en centro de luz) y 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.

Para la medida de flechas en descenso de apoyos se emplearon 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 (código 8201 a 8280).

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 y 8262)

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	2'17
1	P-1-2	2'06
1	P-1-3	1'82
1	P-1-4	1'69
1	G-1-2	34
1	G-1-3	30

Estado 2

VANO	PUNTO	Res. prev.
2	P-2-1	0'88
2	P-2-2	0'96
2	P-2-3	1'10
2	P-2-4	1'16
2	G-2-2	42
2	G-2-3	49

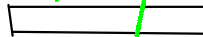
Con posterioridad a la redacción del proyecto de prueba de carga se apreció un error en la asignación de propiedades a las barras que forman el modelo, este error fue subsanado, mostrándose a continuación un resumen de los valores calculados:



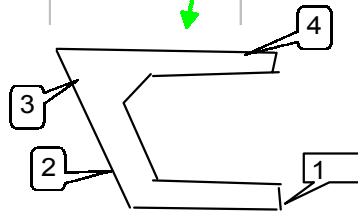
Tramo	Ancho	canto	area	dist a fibra inf	inercia propia	dist a g	area*dist2	inercia total
1	3,96	0,21	0,8316	0,105	0,00305613	1,091816669	0,00916839	0,01
2	0,5	1,29	0,645	0,855	0,08944538	0,341816669	0,47151113	0,56
3	8,3	0,3	2,49	1,65	0,018675	0,453183331	6,779025	6,80

area total G desde abajo
3,9666 1,196316669

7,37

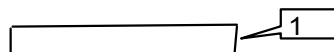
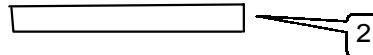


Tramo	Ancho	canto	area	dist a fibra inf	inercia propia	dist a g	area*dist2	inercia total
1	1,8	0,21	0,378	1,65	0,00138915	0,453183331	1,029105	1,03



Tramo	Ancho	canto	area	dist a fibra inf	inercia propia	dist a g	area*dist2	inercia total
1	0,425	0,21	0,08925	1,65	0,00032799	0,453183331	0,24298313	0,24
2	0,25	0,7	0,175	0,676	0,00714583	0,520816669	0,0799708	0,09
3	0,457	0,772	0,352804	1,406	0,01752213	0,209183331	0,69743565	0,71
4	0,318	0,27	0,08586	1,625	0,0005216	0,428183331	0,22672406	0,23

1,27



Tramo	Ancho	canto	area	dist a fibra inf	inercia propia	dist a g	area*dist2	inercia total
1	1,813	0,21	0,38073	0,105	0,00139918	1,091816669	0,45385439	0,46
2	1,813	0,315	0,571095	1,65745	0,00472224	0,460633331	0,12117669	0,13

0,58

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 Técnico de Obras Públicas D. Santiago Morales Alba el día 8 de junio 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	08/06/02	11:46	12:39	12:43	12:58

Durante el desarrollo de las pruebas la temperatura se mantuvo alrededor de los 19º C y la humedad alrededor del 46%. 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		1		
FLECHAS (mm) - DEFORMACIONES (□ε)							
VANO	PUNTO	Res. prev.	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
1	E-1-2-1		0'38			-0'04	>100
1	E-1-3-1		0'15			-0'01	>100
1	E-1-2-2		0'16			-0'03	>100
1	E-1-3-2		0'23			-0'06	>100
1	P-1-1	2'17	2'59	2'32	107	0'03	99
1	P-1-2	2'06	1'37	1'10	54	-0'04	>100
1	P-1-3	1'82	2'00	1'81	100	-0'02	>100
1	P-1-4	1'69	2'23	2'04	121	-0'07	>100
1	G-1-2	34	38	38	111	3	93
1	G-1-3	30	33	33	109	-11	>100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA							
ESTADO DE CARGA		2	CARGA VANO		2		
FLECHAS (mm) - DEFORMACIONES (□ε)							
VANO	PUNTO	Res. prev.	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
2	E-2-2-1		0'16			-0'17	>100
2	E-2-3-1		0'16			-0'17	>100
2	E-2-2-2		0'19			-0'28	>100
2	E-2-3-2		0'30			-0'30	>100
2	P-2-1	0'88	0'68	0'51	57	-0'08	>100
2	P-2-2	0'96	1'06	0'89	92	-0'07	>100
2	P-2-3	1'10	1'34	1'11	101	-0'1	>100
2	P-2-4	1'16	1'18	0'95	82	0	100
2	G-2-2	42	39	39	94	-12	>100
2	G-2-3	49	50	50	102	-7	>100

Prueba dinámica

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DINÁMICAS					
VANO		1			
VANO	PUNTO	DINÁMICA LENTA	DINÁMICA A 30 km/h	DINÁMICA A MÁXIMA VELOC.	COEFICIENTE DE IMPACTO
1	P-1-1	1'470	1'390	1'640	1'116
1	P-1-2	1'870	1'820	1'900	1'016
1	P-1-3	2'230	2'050	2'030	0'910
1	P-1-4	2'610	2'520	2'250	0'862
1	G-1-2	32'280	31'180	31'950	0'990
1	G-1-3	35'600	34'280	32'420	0'911

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DINÁMICAS					
VANO		2			
VANO	PUNTO	DINÁMICA LENTA	DINÁMICA A 30 km/h	DINÁMICA A MÁXIMA VELOC.	COEFICIENTE DE IMPACTO
2	P-2-1	0'610	0'600	0'670	1'098
2	P-2-2	0'980	1'010	0'980	1'000
2	P-2-3	1'330	1'270	1'170	0'880
2	P-2-4	1'160	1'150	1'020	0'879
2	G-2-2	22'630	23'730	24'460	1'081
2	G-2-3	28'530	29'370	27'460	0'962

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

8.1.- Prueba estática.

Los valores de las flechas y deformaciones obtenidos en la prueba son en general similares 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	100	121	109	111
Estado 2	82	101	94	102

Se excluyen del análisis comparativo realizado los resultados obtenidos en los puntos P-1-2 y P-2-1, por haber presentado resultados discordantes atribuibles a una posible anomalía en el funcionamiento del captador.

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 similares a los previstos en el proyecto, salvo en algunos puntos que superan a los teóricos.
- En los distintos estados existen puntos en los que los valores medidos superan ligeramente los valores de flecha teóricos. En todo caso los valores obtenidos son muy uniformes y presentan valores de recuperaciones superiores al 93%.
- 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 (correspondientes a vanos cargados) recuperaciones superiores al 93% en forma instantánea.
 - 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	2.32	11332
Estado 2	1.11	19856

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	7'29	7'783
2	7'29	10'835

- El análisis de frecuencias se ha realizado a partir del registro de aceleraciones obtenido de la prueba dinámica de frenado, encontrándose para ambos vanos un primer pico en torno a 7'29 Hz. Este valor coincide plenamente con el calculado para el vano 1, y es inferior al calculado para el vano 2.
- Los valores del coeficiente de impacto en las distintas pruebas se encuentran entre 0'86 y 1'12.
- Del estudio de la señal registrada se ha obtenido un valor de amortiguamiento dado por el decremento logarítmico en torno al 0'035 para el vano 1 y de 0'048 para el vano 2

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 admisibles y similares 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 de flechas en las pruebas han sido superiores al 93% en flechas, 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 flecha en la prueba dinámica de frenado ha permitido estimar un valor de la frecuencia propia en torno a 7'29 Hz para los vanos 1 y 2. El decremento logarítmico es de 0,035 para el vano 1 y de 0'048 para el vano 2. Los valores del coeficiente de impacto en las distintas pruebas se encuentran entre 0'86 y 1'12.

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

Madrid, abril de 2003

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



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

JEFE DEL ÁREA:

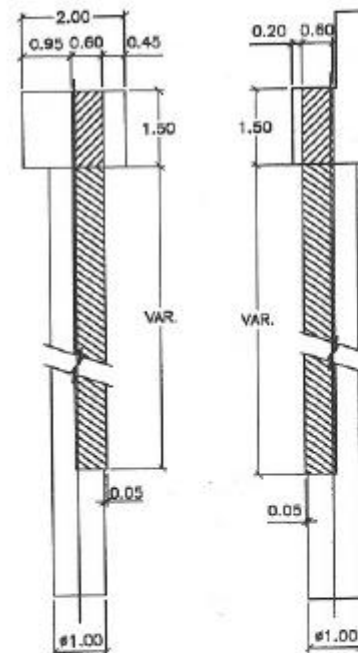
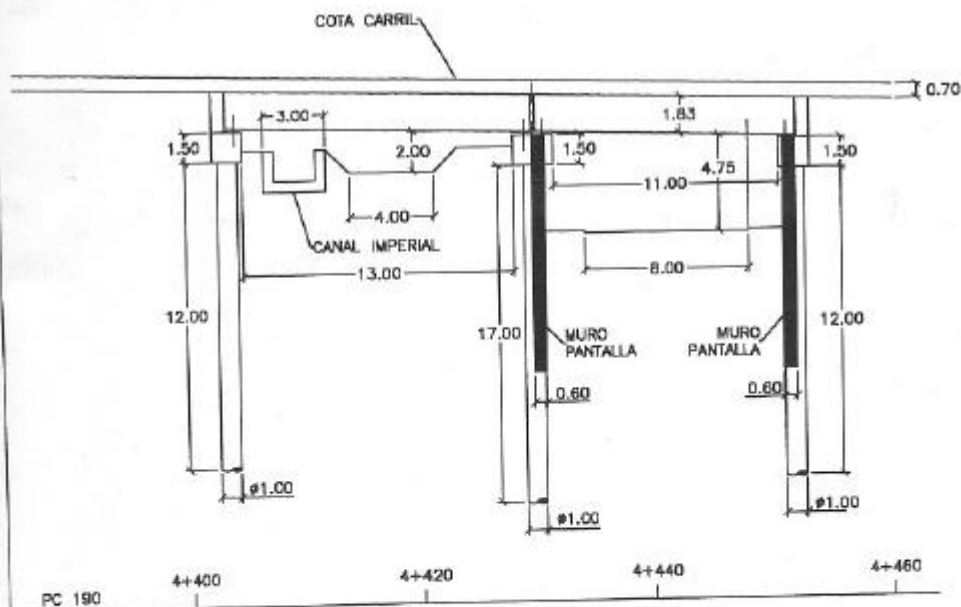
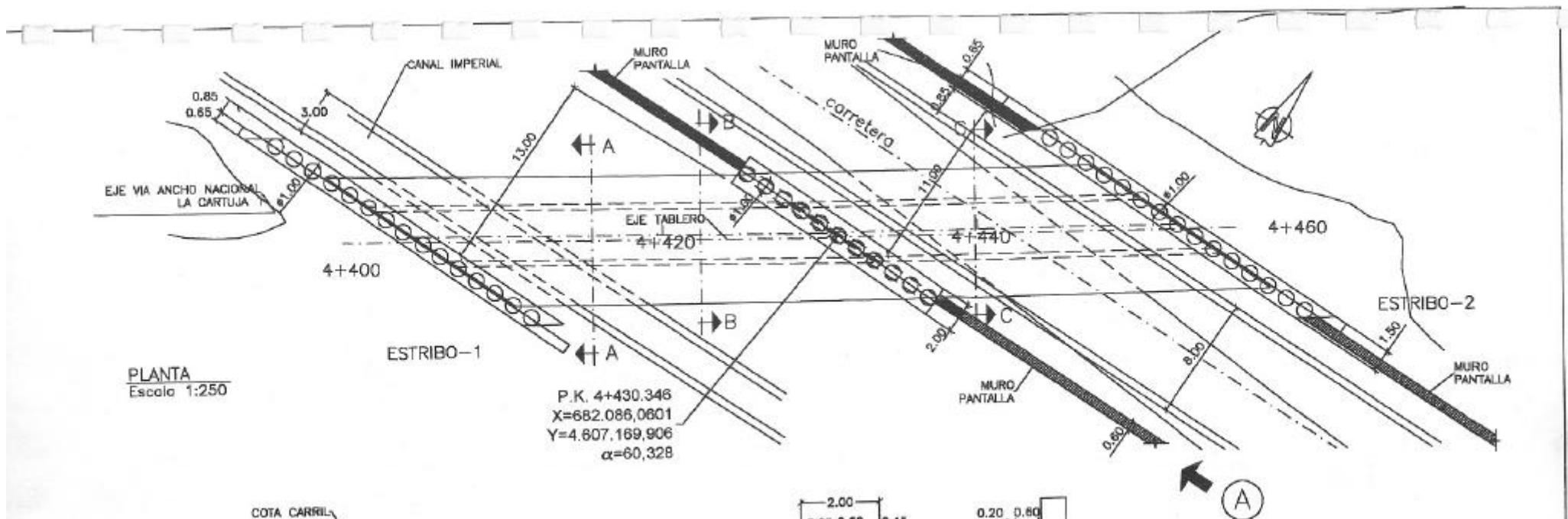


FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO
Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

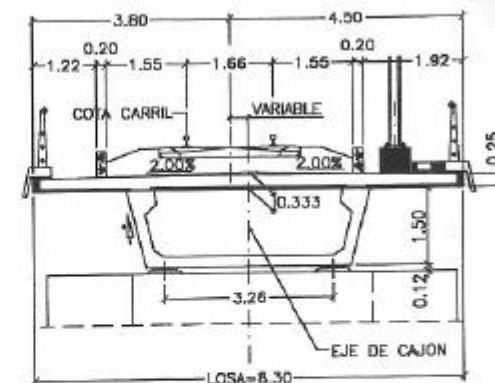
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la aprobación expresa de GEOCISA.

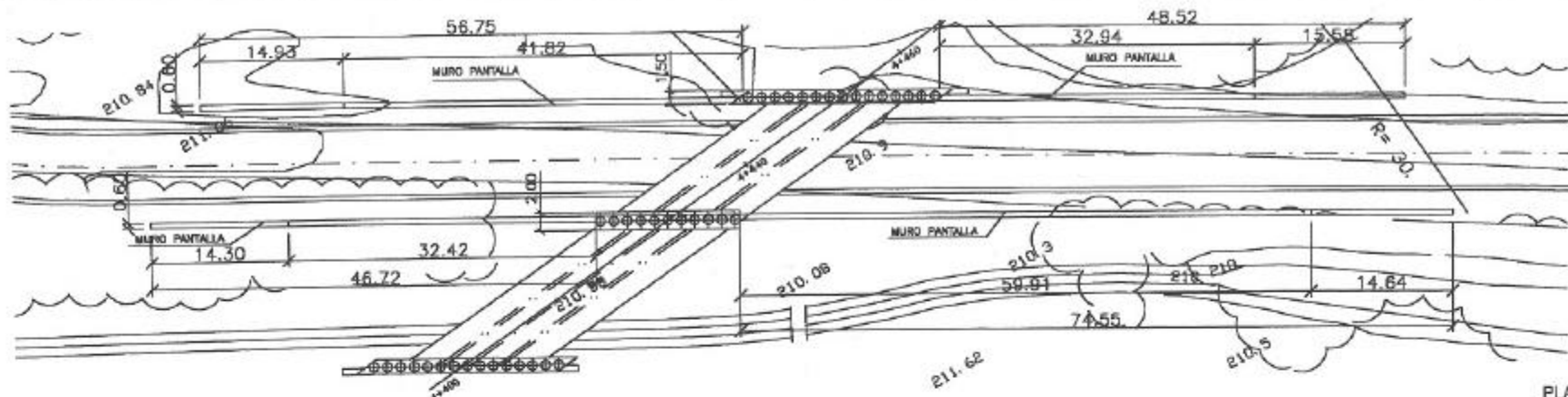
ANEJOS

ANEJO 1:- DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.



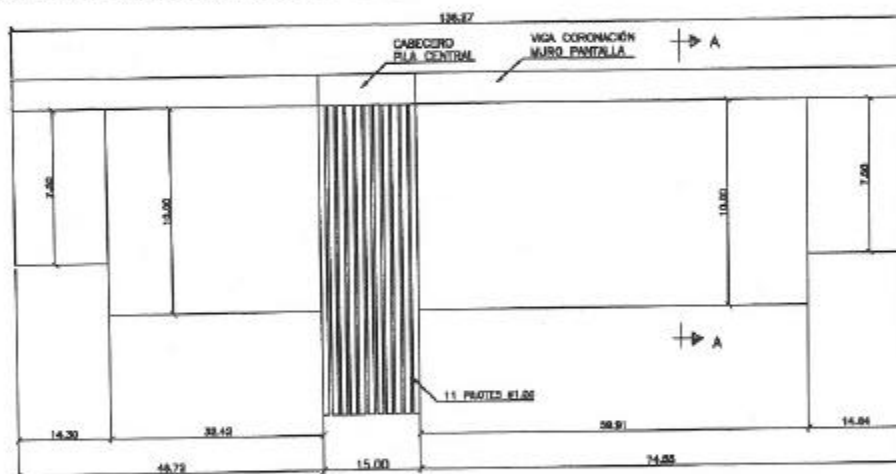
CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COMPONENTES			
MATERIAL	CANTIDAD kg/cm²	CONTROL	OP. 500
Hormigón	Fc=25.0	Normal	Ce=1.0
Acero pasivo	Fyk=51.00	Normal	Ce=1.0
Asfalten	Datos medios	Normal	Ce=1.00



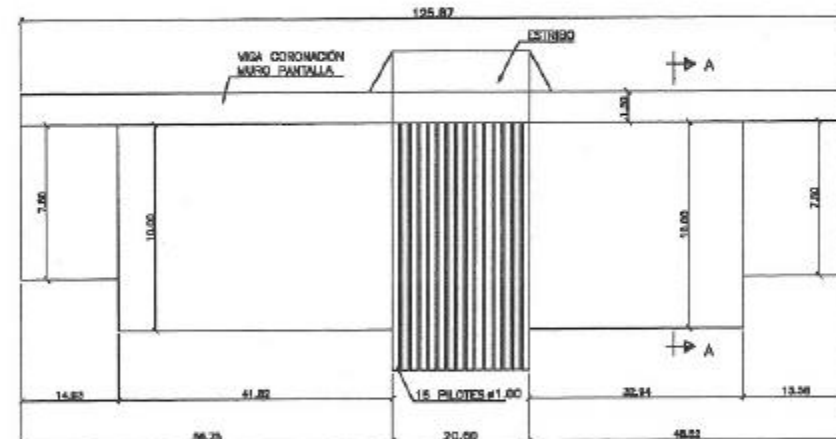


PLANTA
ESCALA 1/500

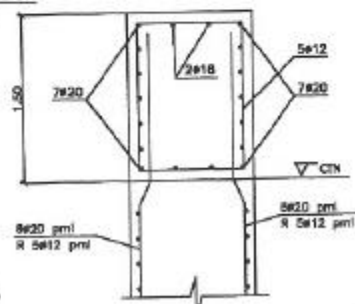
MURO PANTALLA DERECHO Escala H 1:800 V 1:250



MURO PANTALLA IZQUIERDO Escala H 1:800 V 1:250

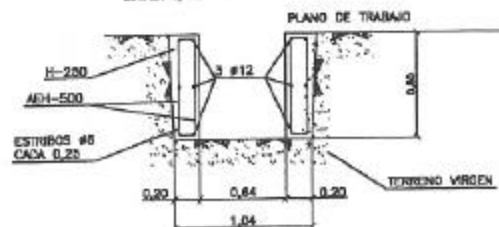


VIGA DE CORONACION
MURO PANTALLA

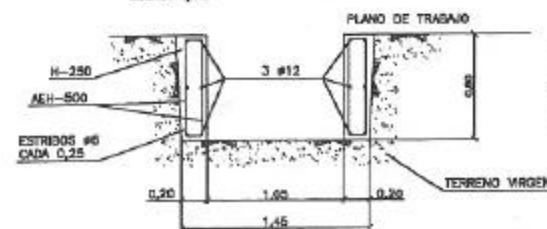


SECCION A-A
ESCALA 1/25

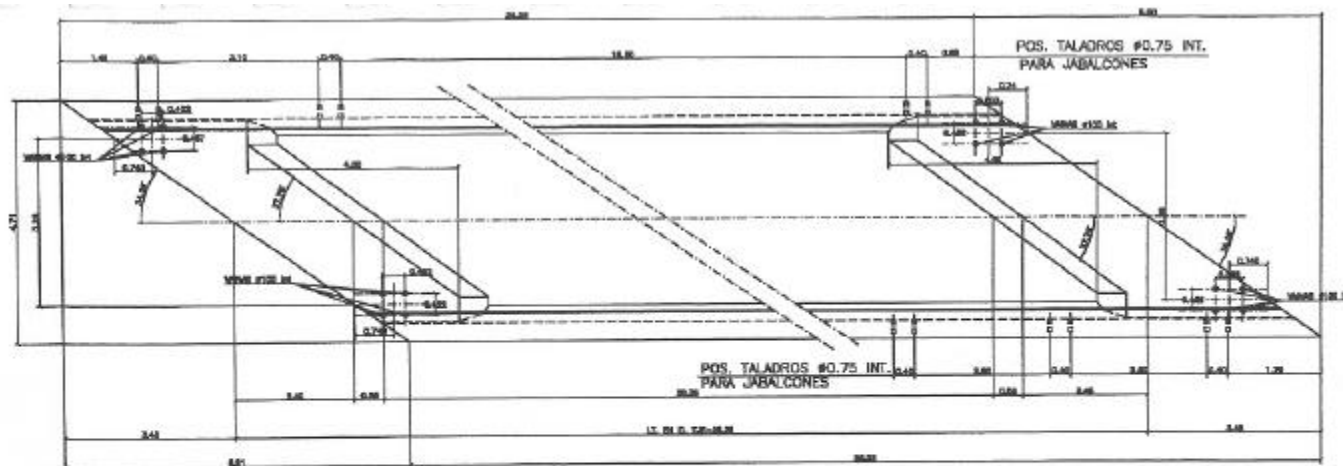
DETALLE MURETES-GUÍA. PANTALLAS
ESCALA 1/40



DETALLE MURETES-GUÍA. PIOTES ZONA PILAS Y E-2
ESCALA 1/40

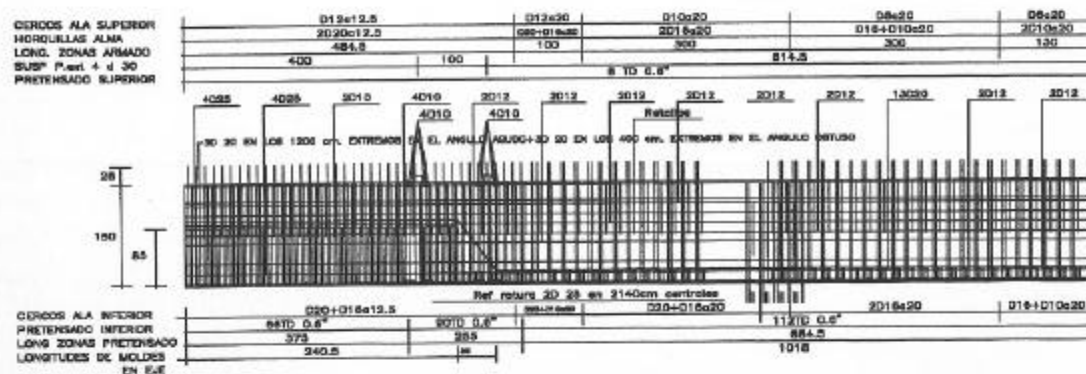


CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COORDINANTES SEGUN NORMAS EHE Y EHE1			
MATERIAL	CALIDAD-ag/cm2	CONTROL	CF-SPG
Hormigón	Fcd=250	Normal	G=1.5
Acero pasivo	Fyk=5100	Normal	G=1.3
Aplicación	Datos medios	Normal	CF=1.80



PLANTA
ESCALA 1/50

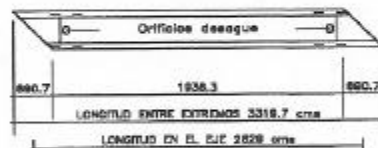
SECCION LONGITUDINAL (Cotas en cm)



VUELO MAXIMO TRANSPORTE 2.50 M. METROS

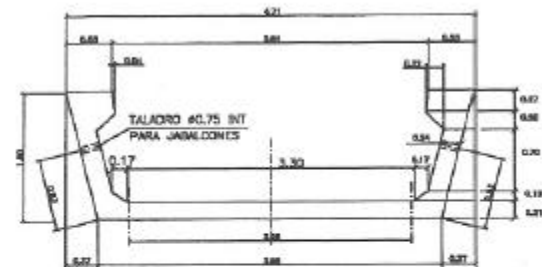
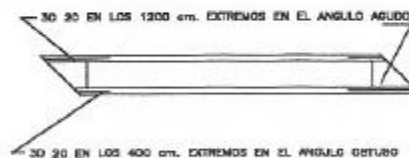
CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COEFICIENTES			
SEGUN NORMAS DPA3 Y DPA1			
MATERIAL	CALIDAD kg/cm ²	CONTROL	COEF.
Hormigón	F _{cd} =800	Intenso	C _{ce} =1.4
Acero pasivo	F _{yk} =8100	Intenso	C _{se} =1.1
Acero	F _{yk} =18000	Intenso	C _{se} =1.1
Pretensado	F _{yk} =17100	Intenso	C _{se} =1.30
Acero	Densidad	Intenso	C _{se} =1.30

PLANTA ESQUEMATICA



PLANTA ESQUEMATICA

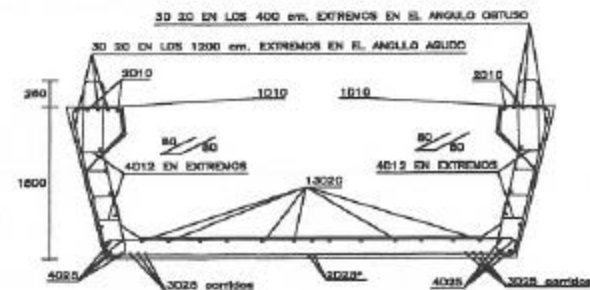
ARMADURA DE REFUERZO EN LA SUPERFICIE DE EXTREMOS



SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1/30

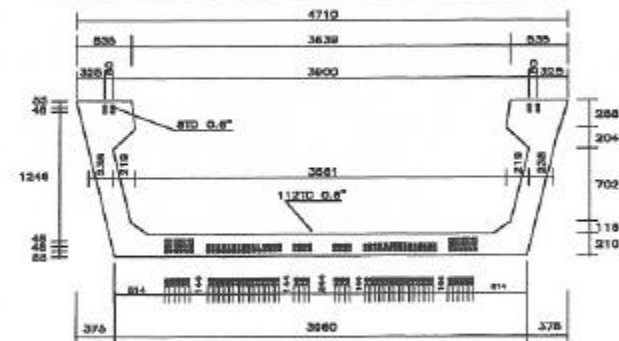
SEC.TRANSVERSAL: ARMADURA PASIVA: (Cotas en mm)

Armadura de alambre #0.75 por el y 13000 en la base (Todos los hierros no indicados)

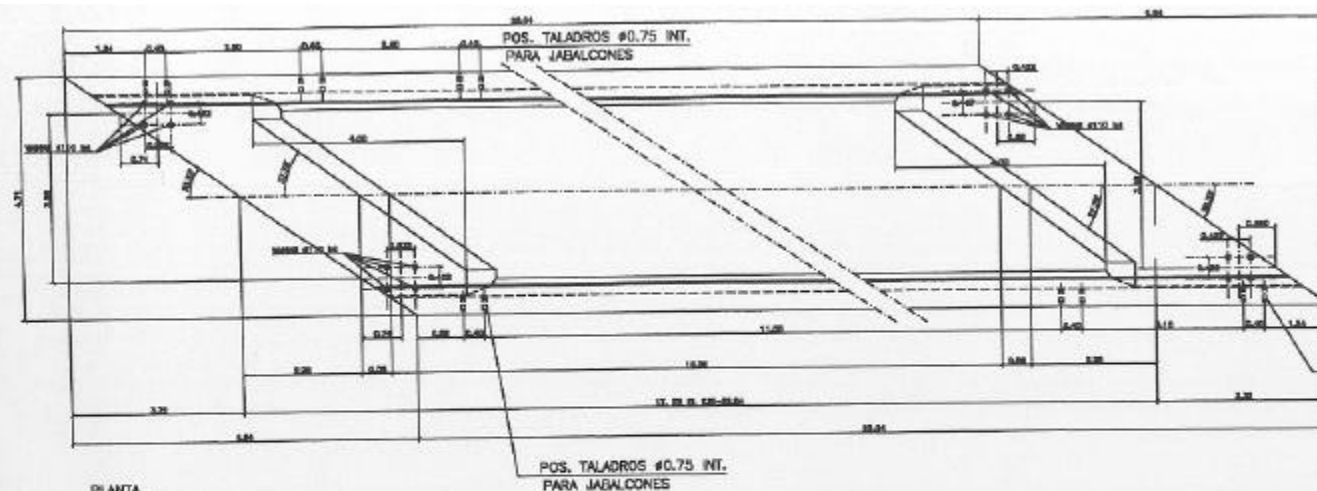


*Refuerzo rotura solo en 2140 cm. centrales

SEC.TRANSVERSAL: FORMA Y PRETENSADO: (Cotas en mm)



24 Terceros X enfundados 376 cm. por extremo
22 Terceros H enfundados 830 cm. por extremo

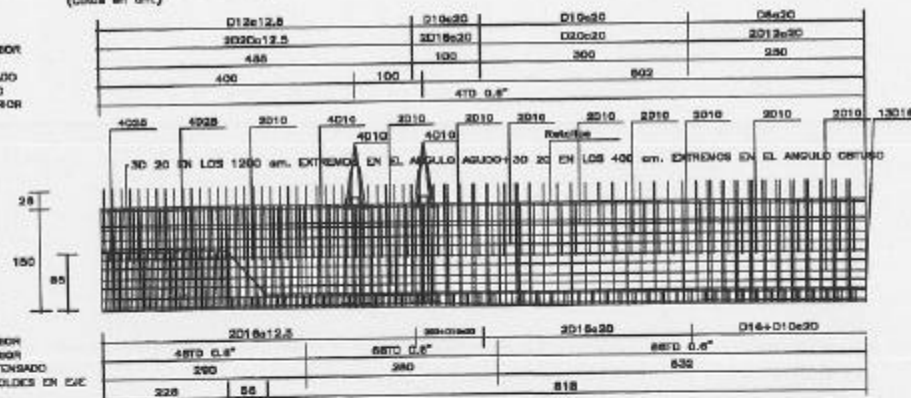


PLANTA
ESCALA 1/50

SECCION LONGITUDINAL

(Distancias en cm.)

CERCOS ALA SUPERIOR
HORIZONTAL ALA
LONG. ZONAS ARMADO
SUSP. PLANT. 4 d 30
PRETENSADO SUPERIOR



CERCOS ALA INTERIOR
PRETENSADO INTERIOR
LONG. ZONAS PRETENSADO
LONGITUDES DE MOLDES EN C/E

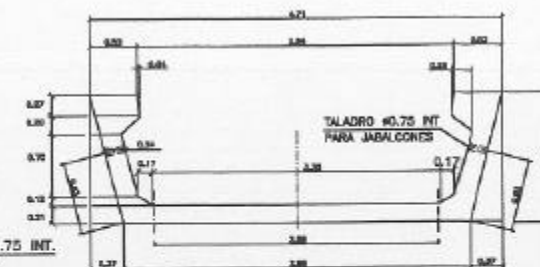
PLANTA ESQUEMATICA



VUELO MAXIMO TRANSPORTE 2.50 M. METROS

CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES
SEGUNDA SEGUN NORMAS EP43 Y D481

MATERIAL	CALIDAD - kg/cm ²	CONTROL	COEF.
Hormigon	Fcd=250	Intenso	Cm=1.4
Acero pasivo	Fyk=5100	Intenso	Cm=1.1
Acero	Fmk=18000	Intenso	Cm=1.1
Pretensado	Fpk=17100	Intenso	Cm=1.1
Asfalto	Densidad media	Intenso	Cm=1.50

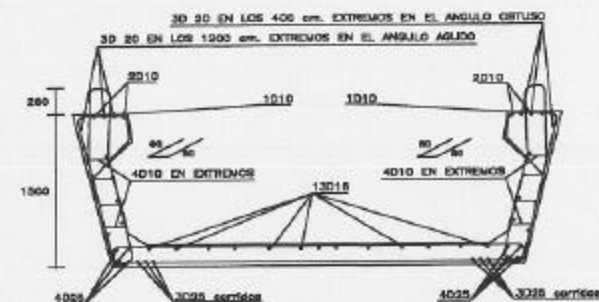


SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1/30

SEC. TRANSVERSAL: ARMADURA PASIVA

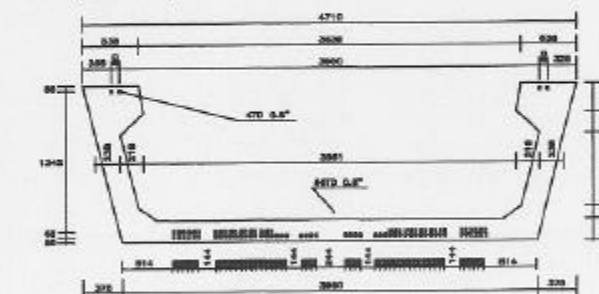
(Distancias en mm)

Armadura de pal 8 D10 por cima y 13 D16 en la base (Todos los hierros no indicados)



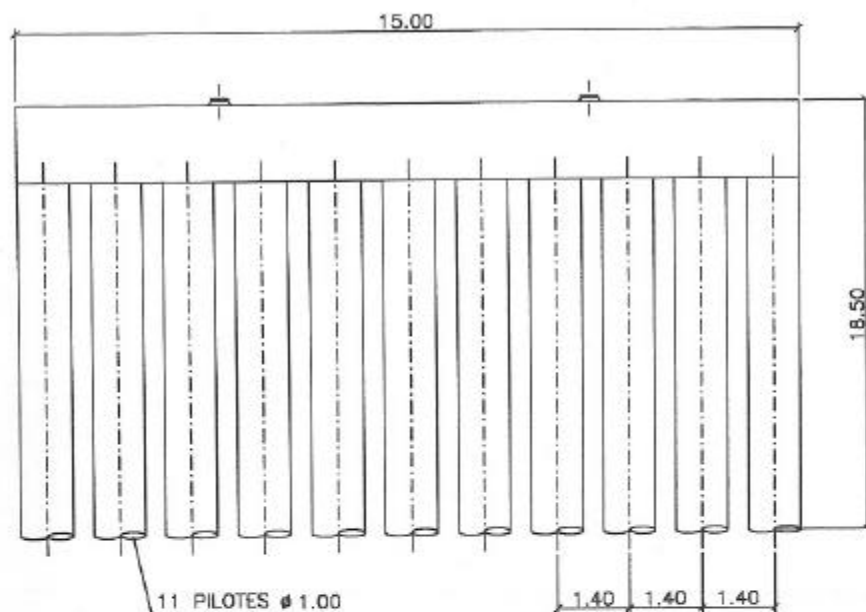
SEC. TRANSVERSAL: FORMA Y PRETENSADO

(Distancias en mm)

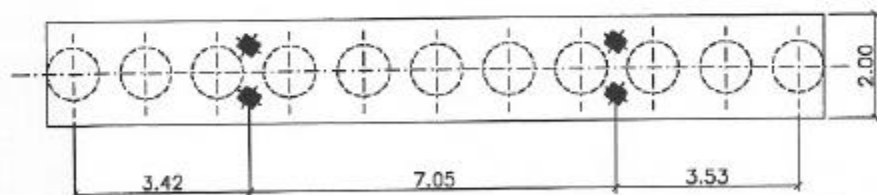


20 Terrenos X en fundación 360 cm por extremo
20 Terrenos H en fundación 570 cm por extremo

ALZADO
Escala 1:100

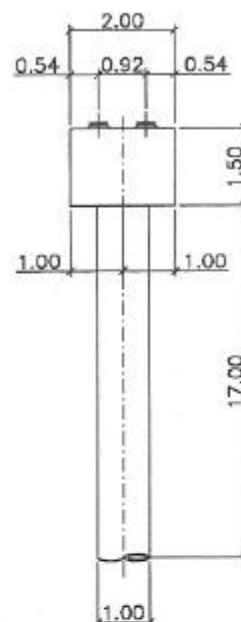


PLANTA
Escala 1:100

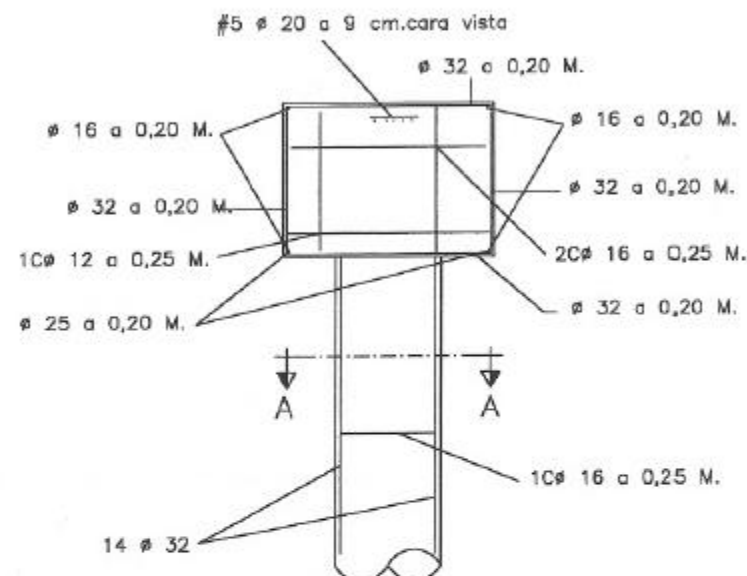


CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGUN NORMAS EPES Y CH1		
MATERIAL	CALIDAD- σ_{yk}/σ_{td}	CONTROL
Hormigón	C25-200	Normal $\sigma_{yk}=1.8$
Acero pasivo	B460-5100	Normal $\sigma_{yk}=1.8$
Aceros	Densos medios	Normal $\sigma_{yk}=1.60$

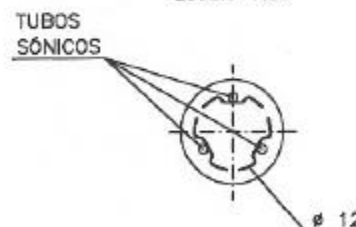
SECCIÓN
Escala 1:100



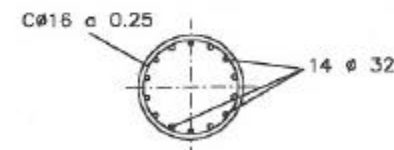
SECCIÓN. ARMADURA
Escala 1:50



SECCIÓN A-A
Escala 1:50

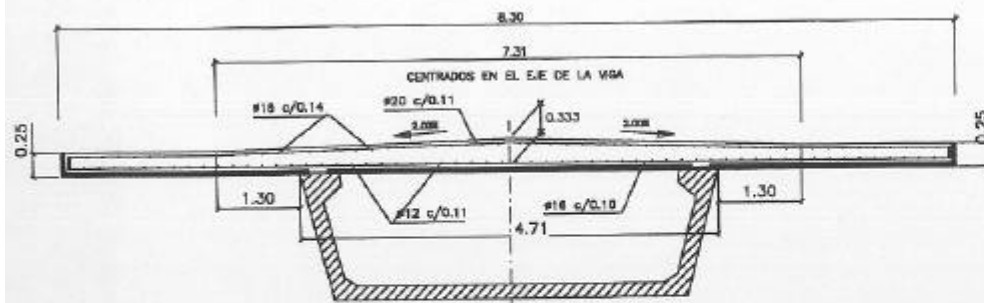


SECCIÓN A-A
Escala 1:50

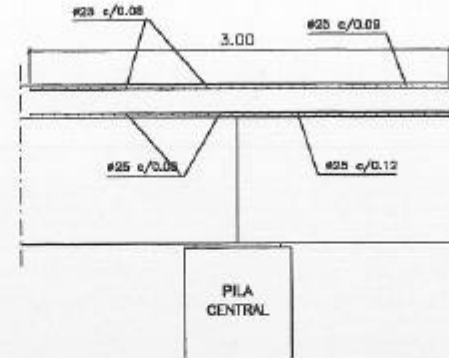


NOTA: EL RECUBRIMIENTO MINIMO EN PILOTES SERÁ DE 7 cm.

SECCIÓN TRANSVERSAL TABLERO. ARMADURA



DETALLE DE REFUERZO EN PILA CENTRAL SECCION LONGITUDINAL



FASES DE HORMIGONADO

- 1ª FASE.- HORMIGONAR LOS 7.31 m. CENTRALES. (ZONAS MARCADAS CON ①)
- 2ª FASE.- HORMIGONAR LOS VUELOS DE LA LOSA. (ZONAS MARCADAS CON ②)

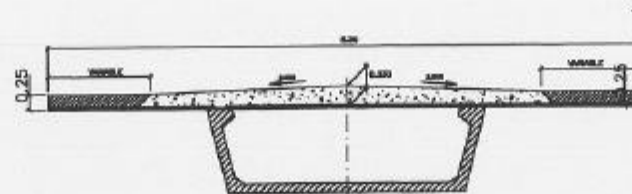
NOTA MUY IMPORTANTE.-

— PARA HORMIGONAR LAS ZONAS MARCADAS CON ② SERA NECESARIO QUE EL HORMIGON DE LAS LOSAS DE LA ZONA ADYACENTE ① HAYA ALCANZADO AL MENOS EL 85 DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO (80% DE FOLIO 250 Kp/cm²) Y CORROBORADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA.

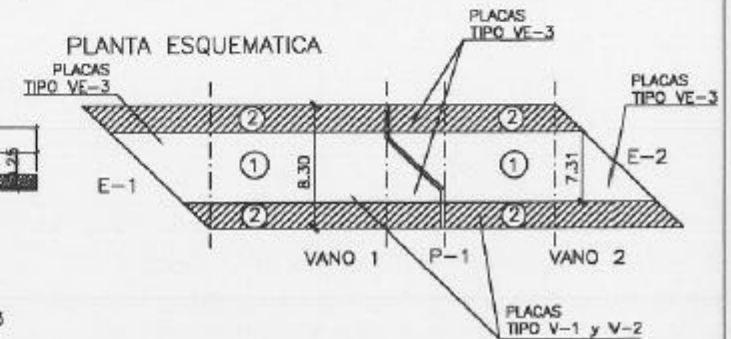
FASE ① DE HORMIGONADO



FASE ② DE HORMIGONADO



PLANTA ESQUEMATICA

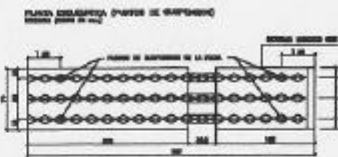


PLACAS ENCOFRADO PERDIDO TIPO VE-3

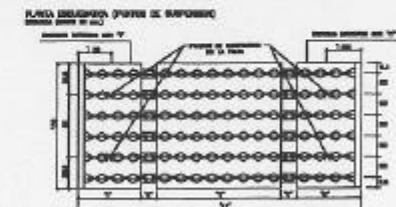


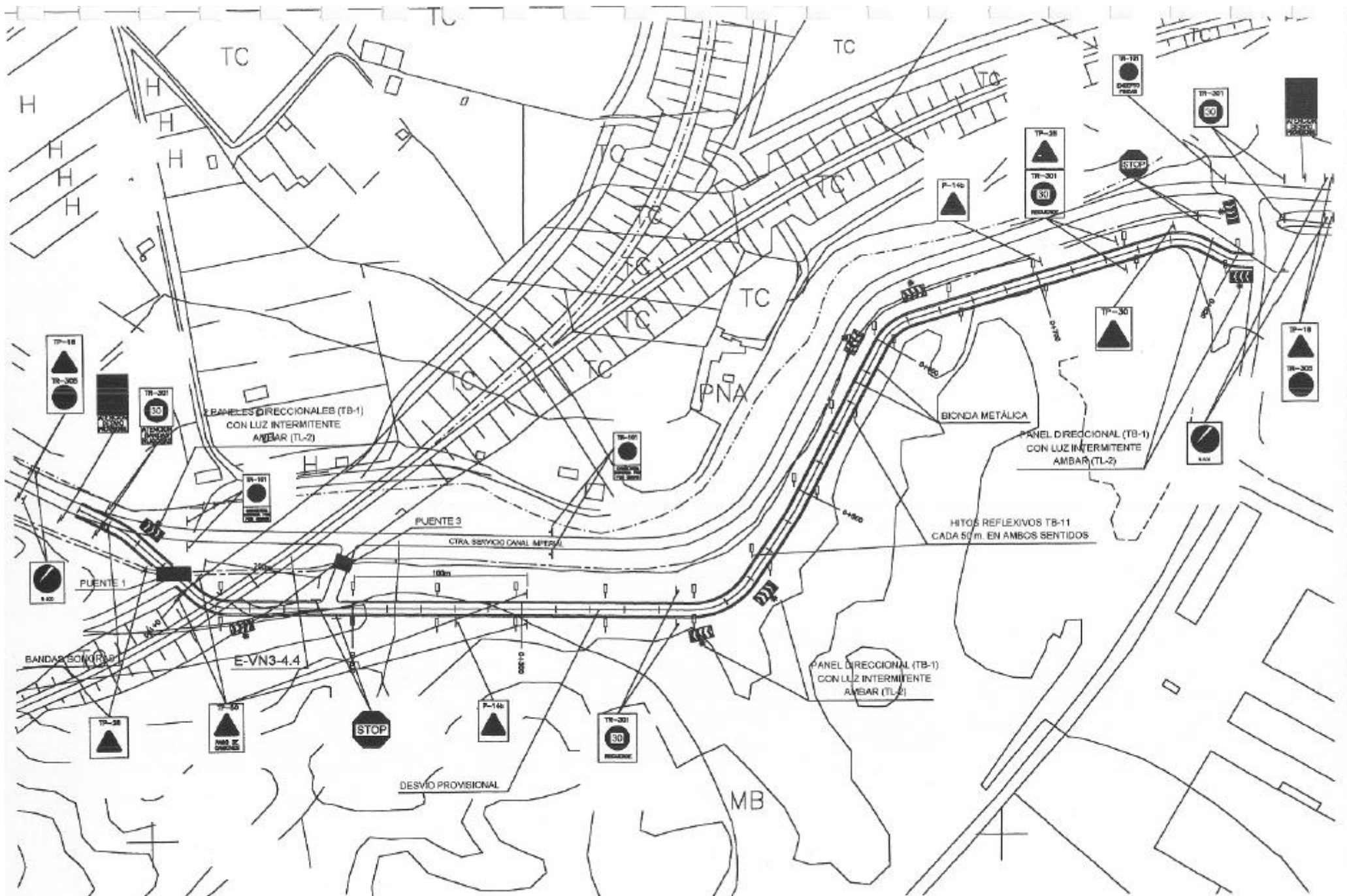
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES	
PLACA ENCOFRADO PERDIDA	Resistencia f _{yk} = 200 kg/cm ²
ACERO	fyk = 5100 kg/cm ²

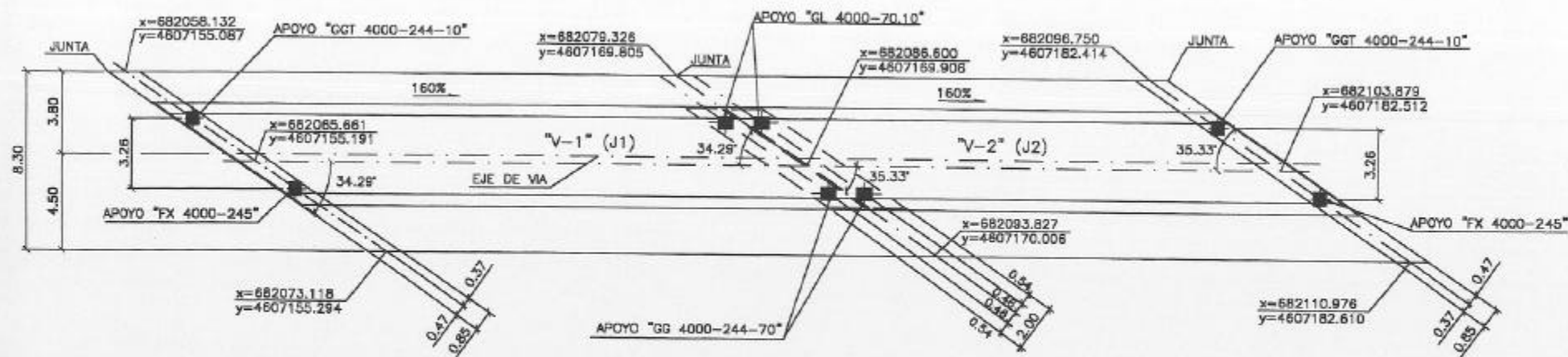
PLACAS ENCOFRADO PERDIDO TIPO V-1 Y V-2



PLACA TIPO	Nº DE UNID.	W (cm.)	H (cm.)	T (cm.)	T' (cm.)	T'' (cm.)	PESO (kg)
V-1	7	180	375	180	180	25.4	820
V-2	4	120	375	180	180	25.4	820







PLANTA
Escala 1/100

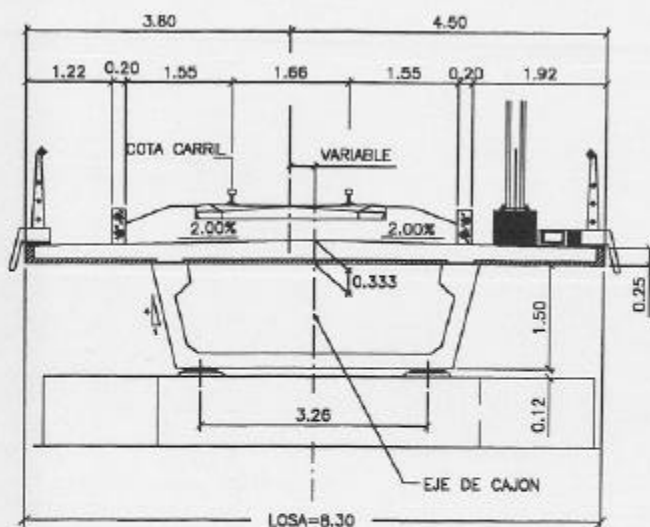
E-1

VANO-1

P-1

VANO-2

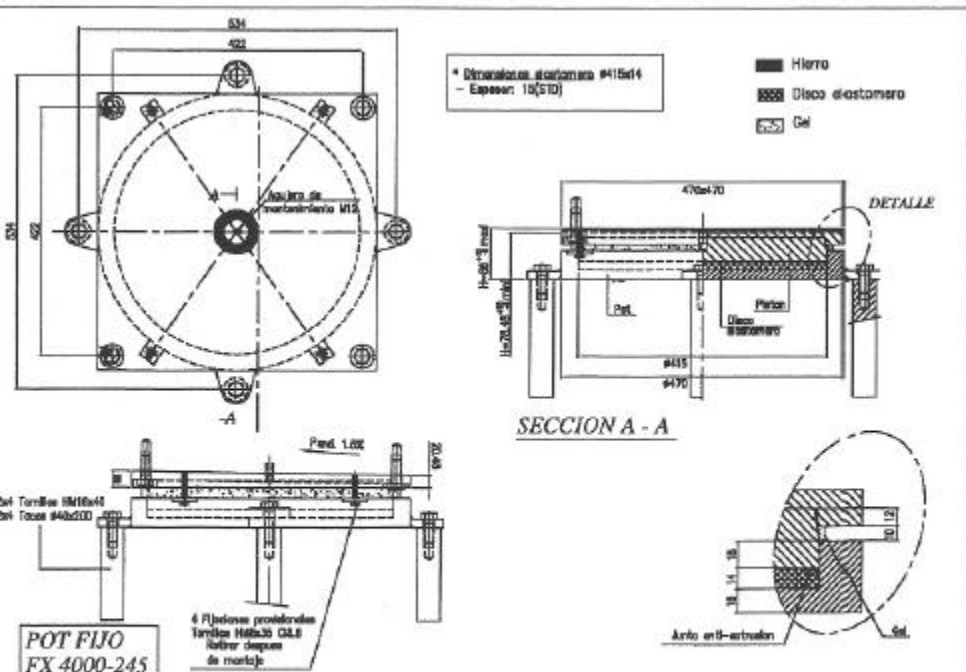
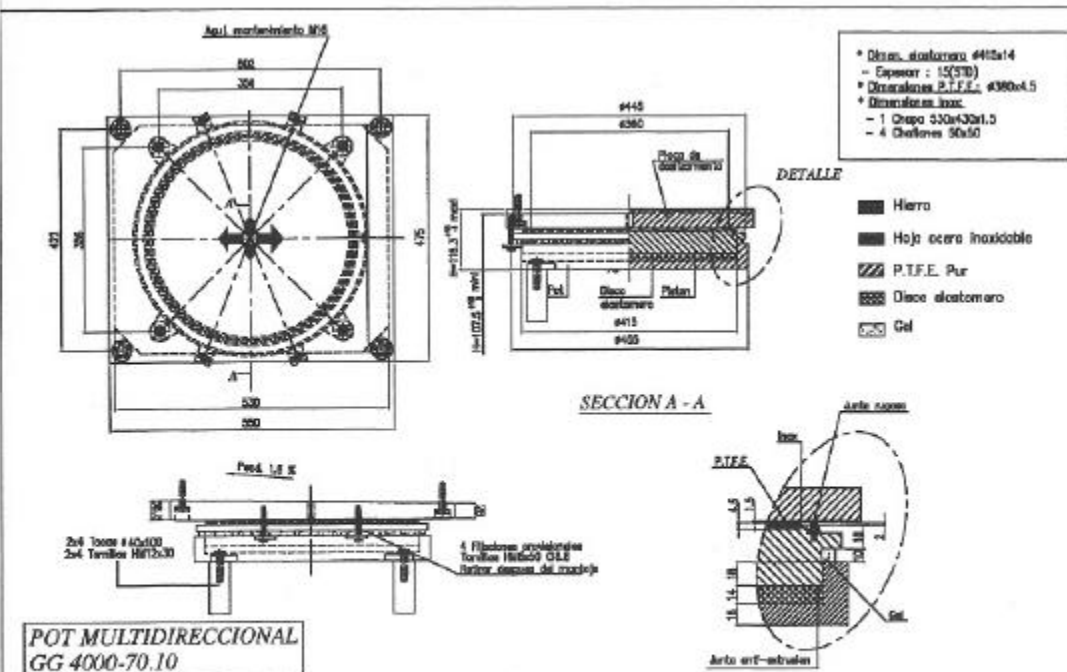
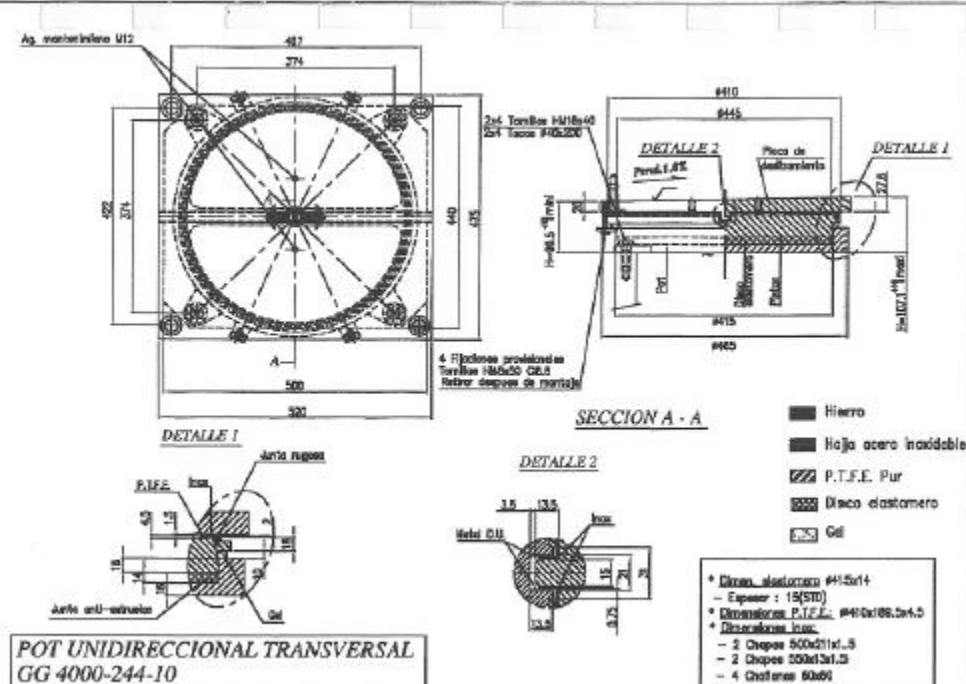
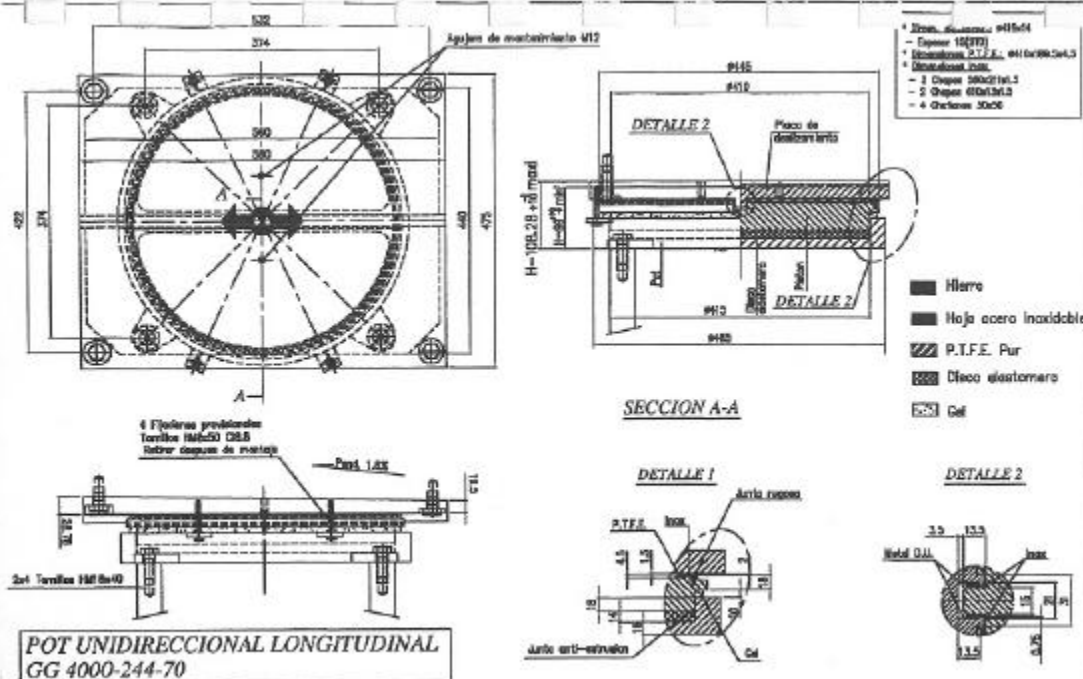
E-2

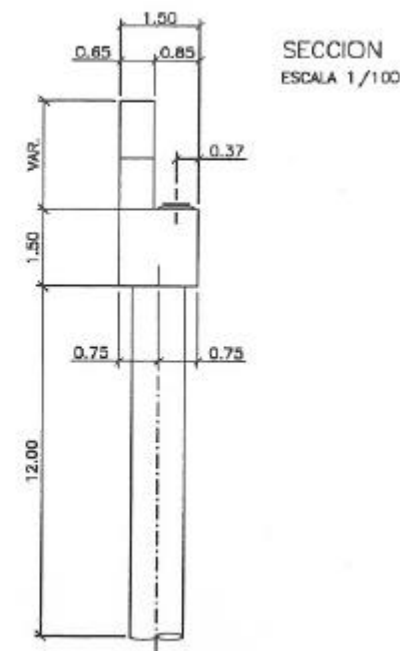


SECCION TRANSVERSAL
Escala 1/75

	VIGAS		LONGITUD TOTAL EN EL EJE	LUZ DE CALCULO	APOYO DORSAL		APOYO FRONTAL	
	MARCA DE FABRICA	POSICION			X	Y	X	Y
VANO-1	J1	V-1	26.29	24.79	682062.756	4607155.151	682063.039	4607169.397
					682068.541	4607155.231	682068.824	4607169.477
VANO-2	J2	V-2	22.04	20.59	682084.424	4607170.336	682101.054	4607182.473
					682090.060	4607170.414	682106.691	4607182.551

CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGUN NORMAS EN 13 Y EN 1			
MATERIAL	CALIDAD-log/cm ²	CONTROL	CF/SGO
Hormigón	Fck=550	Intenso	C=1.4
Acero pasivo	Fyk=5100	Intenso	C=1.1
Acero	Fyk=18000	Intenso	C=1.1
Pretensado	Fyk=17100	Intenso	C=1.1
Acabados	Densidad media	Intenso	C=1.50

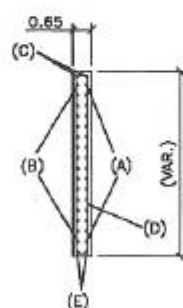




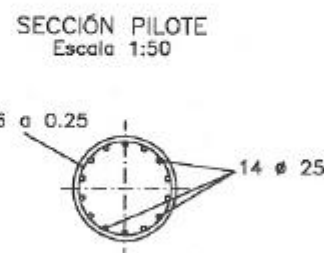
ALZADO
ESCALA 1/100



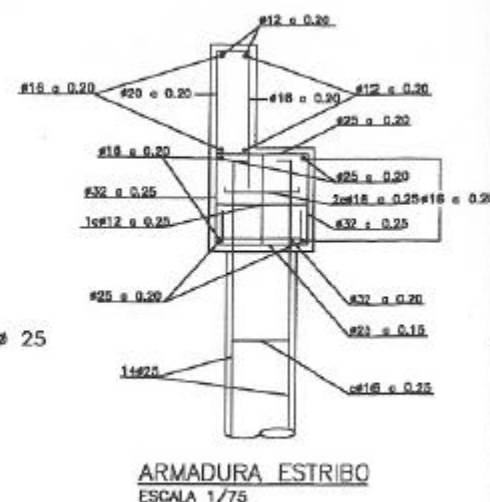
PLANTA
ESCALA 1/100



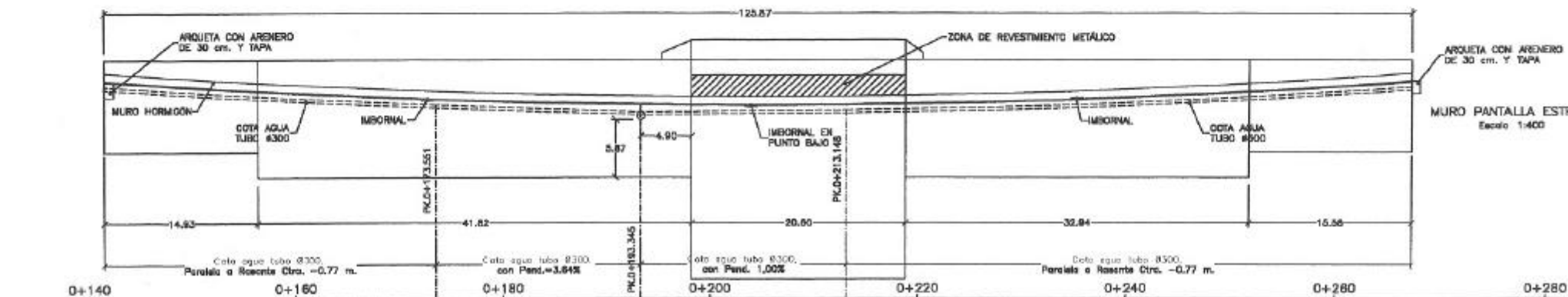
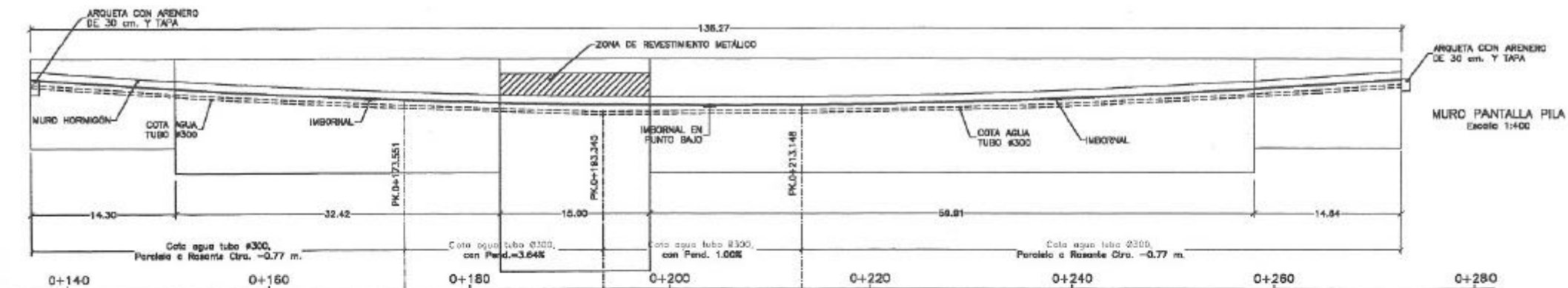
ARMADURA ALETAS
ESCALA 1/75



NOTA: EL RECUBRIMIENTO MINIMO EN PILOTES SERÁ DE 7 cm.



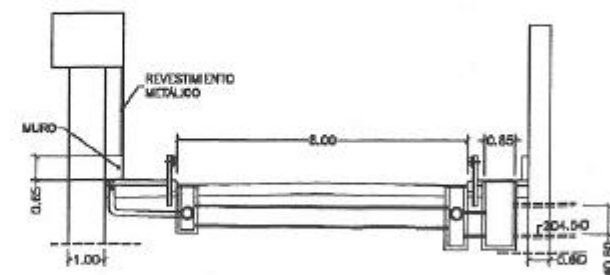
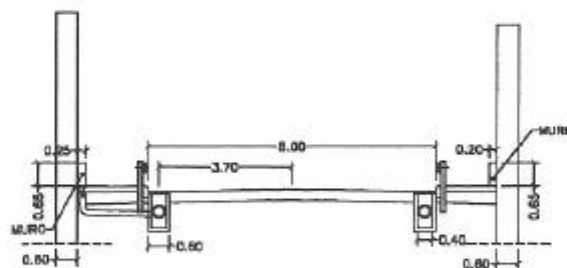
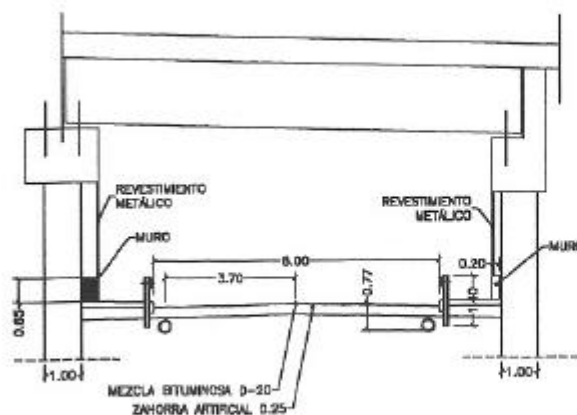
ARMADURA ESTRIBO
ESCALA 1/75



SECCION TRANS. PILOTES
Escala 1:150

SECCION TRANS. PANTALLAS
Escala 1:150

SECCION TRANS. SALIDA TUBO (PK. 0+193.345)
Escala 1:150



ANEJO 2:- PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA
ESTRUCTURA 91VI01R3, PERTENECIENTE A LA L.A.N. CIRCUNVALACIÓN SUR DE
ZARAGOZA.**

MAYO de 2002

ÍNDICE

- 1.- IINTRODUCCIÓN.
- 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 91VI01R3, perteneciente a la L.A.N. Circunvalación sur de Zaragoza.

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.N. Circunvalación sur de Zaragoza y salva el Canal Imperial de Aragón y la carretera de servicio del mismo.

Se trata de una estructura isostática de planta recta con un esviaje de 34º, compuesta por dos vanos de 26,29 y 22.04 metros de luz de cálculo y un ancho total de 8,30 m.

La solución estructural consiste en una viga cajón de hormigón pretensado con una losa de compresión en la parte superior. El tablero está apoyado en los estribos y en las pilas mediante neoprenos. La losa de compresión tiene un canto medio de 0,25 metros. El canto total de la viga cajón es de 1,50 metros. El tipo de hormigón de el cajón es HP-55 y de la losa de compresión HA-25.

Los apoyos del tablero se realizan sobre muros pantalla. Los estribos son cerrados sin aletas y de hormigón armado. La plataforma está compuesta por una vía de ferrocarril de ancho nacional, protegida 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 una locomotora tipo 319 de 105 tn de peso total.

Se han previsto dos estados de carga:

- Un primer estado en el que las sobrecargas se sitúan centradas sobre el vano 1.
- Un segundo estado en el que las sobrecargas se sitúan centradas sobre el vano 2.

En el Anejo III se adjunta el croquis del tren de carga descrito, así como la disposición del mismo 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 del vano 1.
- Hipótesis 2: Tren tipo B de la instrucción sobre el vano 1.
- Hipótesis 3: Carga sobre vano 1 de una locomotora 319.
- Hipótesis 4: Peso Propio del vano 2.
- Hipótesis 5: Tren tipo B de la instrucción sobre el vano 2.
- Hipótesis 6: Carga sobre vano 2 de una locomotora 319.

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:

Las flechas en centro de vano en el eje del tablero considerando únicamente las sobrecargas son:

MOM. MAX. INSTRUCC. m. Tn	MOM. MAX. PRUEBA m. Tn	PORCENTAJE	FLECHA MAX. INSTRUCC. mm.	FLECHA MAX. PRUEBA mm.	PORCENTAJE
210,76	94,57	44,98%	9.45	4.45	47,09%

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.

Estado 2:

Las flechas en centro de vano en el eje del tablero considerando únicamente las sobrecargas son:

MOM. MAX. INSTRUCC. m. Tn	MOM. MAX. PRUEBA m. Tn	PORCENTAJE	FLECHA MAX. INSTRUCC. mm.	FLECHA MAX. PRUEBA mm.	PORCENTAJE
148,17	66,64	44.98%	4,68	2,27	48,50%

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 (bandas)
- Aceleraciones

La instrumentación de la estructura se realizará en un grupo. En el dicho grupo se instrumentan los vanos n° 1 y 2.

Se realizarán medidas de flechas y deformaciones en cuatro puntos situados en la sección centro de luz de cada vano coincidentes con los ejes de apoyos.

Para la medida de flechas en la sección centro de luz se utilizarán L.V.D.T.'s (Linear Variable Differential Transducers) SOLARTRON ST-1000 de 25 mm de rango y 0,1 mm de incertidumbre. Para la medida de deformaciones se emplearán bandas extensométricas del tipo PL-60 de longitud activa dotadas con un complemento de puente de Wheatestone contiguo a cada banda.

También se realizarán medidas de flecha en los ejes de apoyo de la estructura.

Para la medida de flechas en descenso de apoyos 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 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 0-4 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 la locomotora centrada en el vano número 1
- 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: Avance de la locomotora hasta quedar centrada en el segundo vano.
- Escalón 5: Colocación de la locomotora centrada en el vano número 2.
- Escalón 6: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 7: Medida y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 8: Retirada de la locomotora hasta quedar fuera de la estructura.
- Escalón 9: 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 la vía, 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 la estructura a 5 Km/h.
- Paso de la locomotora por la estructura a 30 Km/h.
- Paso de la locomotora por estructura a la máxima velocidad posible.
- Una prueba de frenado en la que la locomotora adquirió una velocidad máxima y frena al pasar por el centro de cada vano.

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 (mm)
P – 1 – 1	L/2 vano 1 lateral derecho	3,79
P – 1 – 2	L/2 vano 1 centro derecha	4,12
P – 1 – 3	L/2 vano 1 centro izquierda	4,45
P – 1 – 4	L/2 vano 1 lateral izquierda	5,11

DEFORMACIONES (με)

PUNTO	POSICIÓN (m)	FLECHA (με)
G-1-2	L/2	60
G-1-3	L/2	68

Estado 2**FLECHAS PREVISTAS (mm)**

PUNTO N°	SECCIÓN	FLECHA (mm)
P – 2 – 1	L/2 vano 1 lateral derecho	1,86
P – 2 – 2	L/2 vano 1 centro derecha	2,07
P – 2 – 3	L/2 vano 1 centro izquierda	2,48
P – 2 – 4	L/2 vano 1 lateral izquierda	2,69

DEFORMACIONES (µε)

PUNTO	POSICIÓN (m)	FLECHA (µε)
G – 2 - 2	L/2	42
G – 2 - 3	L/2	49

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:

VANO 1

MODO	FRECUENCIA (Hz.)	PERÍODO (seg.)
1	5,132	0,195
2	7,350	0,136
3	19,643	0,051

VANO 2

MODO	FRECUENCIA (Hz.)	PERÍODO (seg.)
1	7,299	0,137
2	9,347	0,107
3	26,317	0,038

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

Madrid, mayo de 2002.

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



FDO.: GONZALO ARIAS HOFMAN.

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

EL JEFE DEL ÁREA:

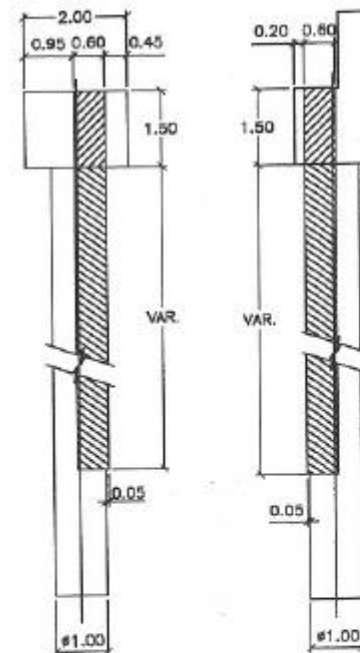
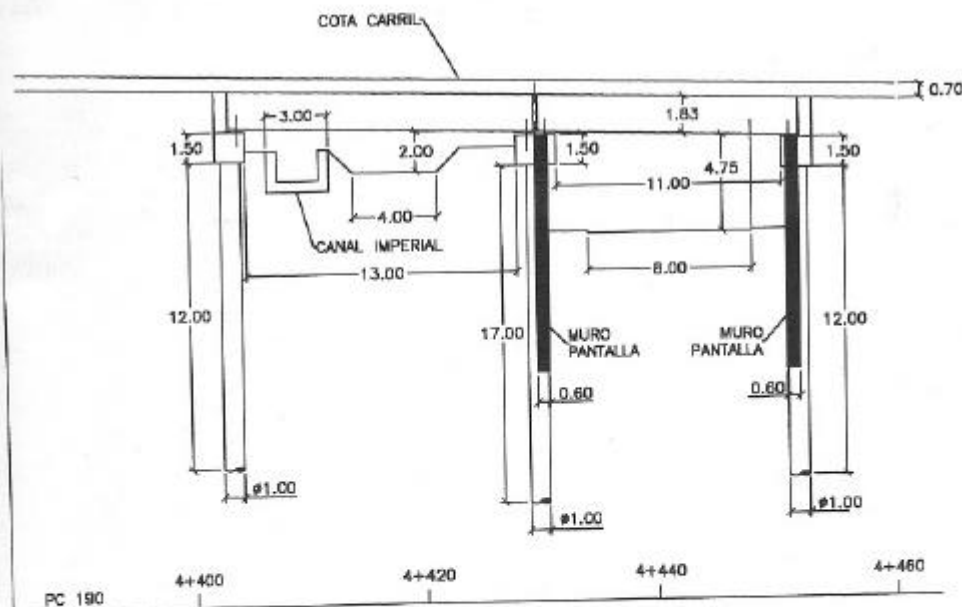
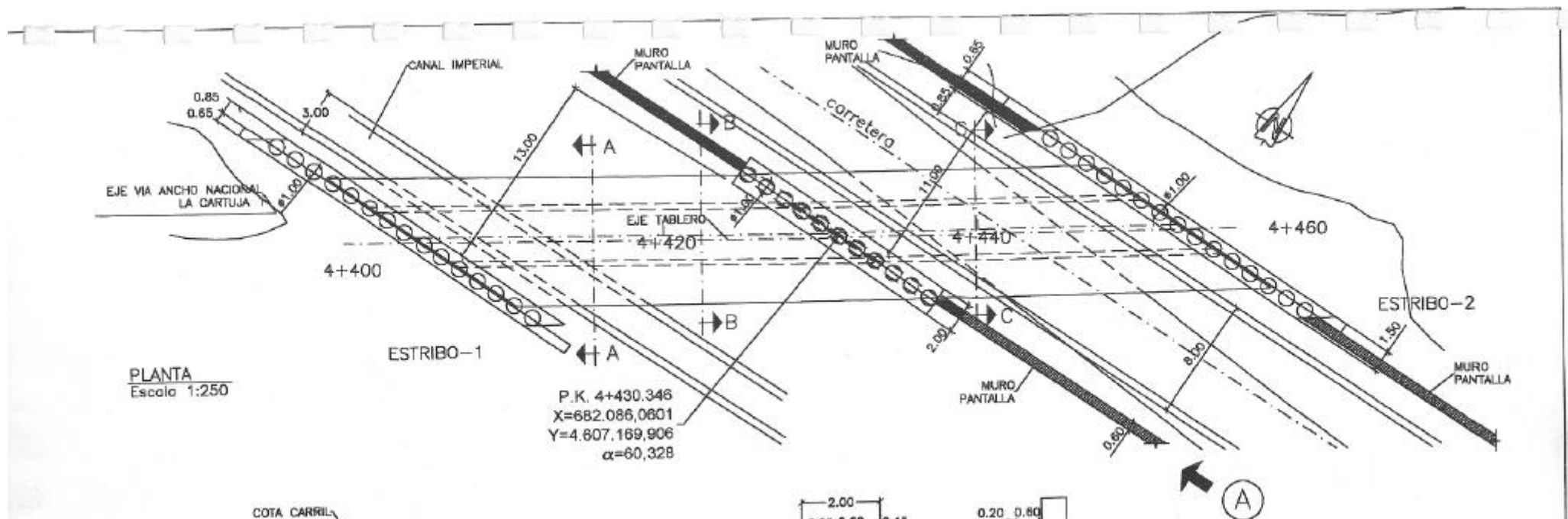


FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO

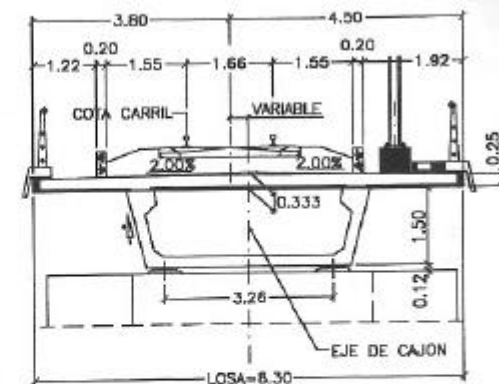
Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

ANEJOS

ANEJO 2A:- DOCUMENTACIÓN FACILITADA.



CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COMPONENTES			
MATERIAL	CANTIDAD kg/cm²	CONTROL	OP. 500
Hormigón	Fc=25.0	Normal	Ce=1.0
Acero pasivo	Fyk=51.00	Normal	Ce=1.0
Asfáltico	Densidad media	Normal	Ce=1.00



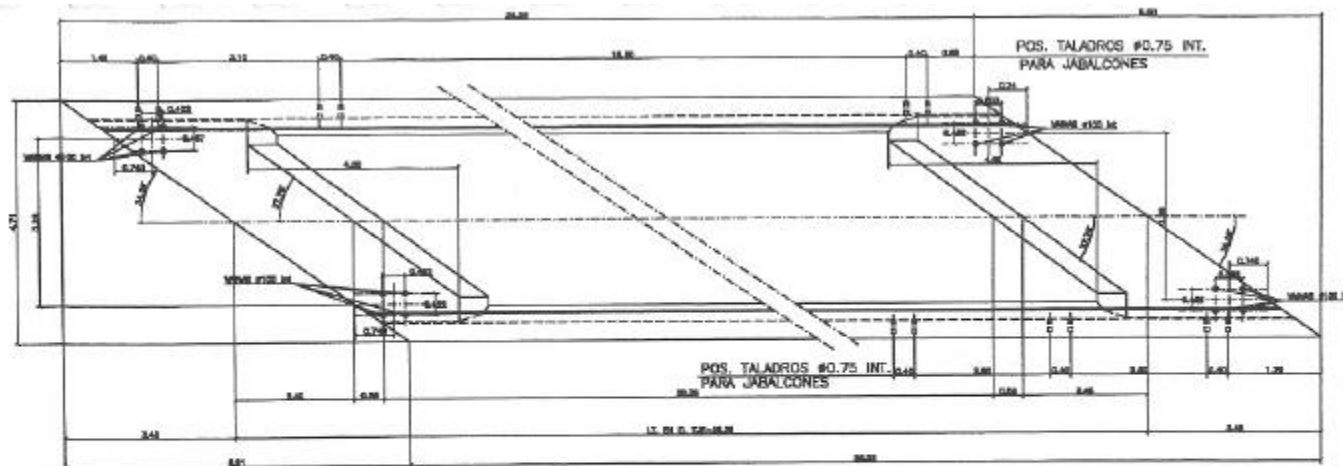
[illegible]

Technical drawing of a wall cross-section. The drawing shows a central vertical section with a hatched area labeled "15 PILOTES #1.00". Above this section, a horizontal line is labeled "VIGA CORONACION MURO PANTALLA". To the right of the hatched area, a vertical dimension of "1.30" is shown. The drawing includes various dimensions: a total width of "125.87" at the top, a width of "14.82" on the left, a width of "41.82" below the left side, a width of "32.84" to the right of the hatched area, and a width of "13.58" on the far right. Vertical dimensions include "7.00" on the left, "10.00" below the left side, "13.00" to the right of the hatched area, and "7.00" on the far right. A section line "A-A" is indicated on the right side. The bottom of the drawing shows a total width of "66.25" and a width of "20.00" below the hatched area.

Figure 1 shows the reinforcement details of the column. The column has a total height of 150. The upper part is a square section with a diagonal reinforcement pattern. The lower part is a rectangular section with a different reinforcement pattern. Labels include 7#20, 2#18, 5#12, 7#20, 8#20 mm, and R 5#12 mm.

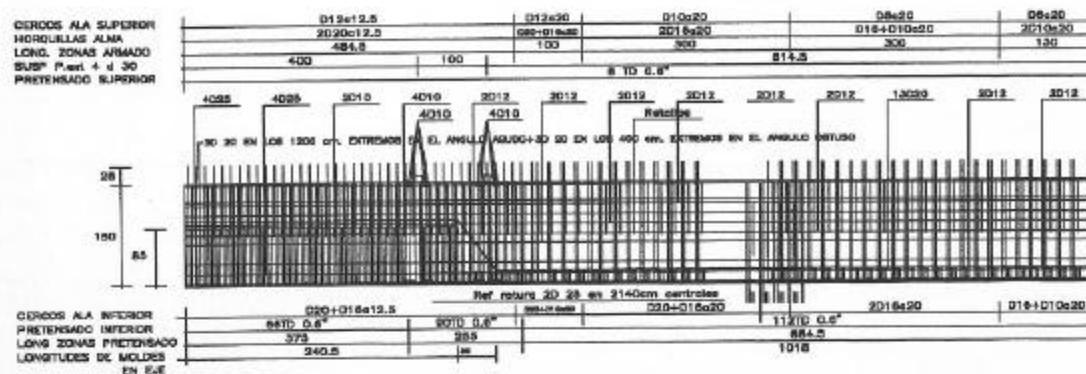
Diagrama de un muro de gravedad de concreto reforzado. El muro tiene una altura de 0,80 m y una base total de 1,45 m. La base está dividida en tres secciones: 0,20 m a la izquierda, 1,05 m en el centro y 0,20 m a la derecha. El muro está reforzado con 3 varillas #12 en la parte superior. Las varillas están ancladas en la base con estribos #6 cada 0,25 m. El muro está sujeto a una carga horizontal H=250 y un momento AH=500. El terreno a la izquierda es terreno firme y a la derecha es terreno virgen.

CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGURIDAD SEGUN NORMAS EPM Y ENH1			
MATERIAL	CALIDAD—kg/cm2	CONTINIO	CF-SEG
Hormigon	Fcd=250	Normal	Cd=1.3
Acero pasiva	Fyk=5100	Normal	Cs=1.3
Axeleracion	Datos reales	Normal	Cf=1.00



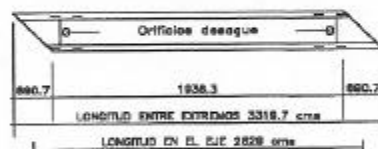
PLANTA
ESCALA 1/50

SECCION LONGITUDINAL (Cotas en cm)



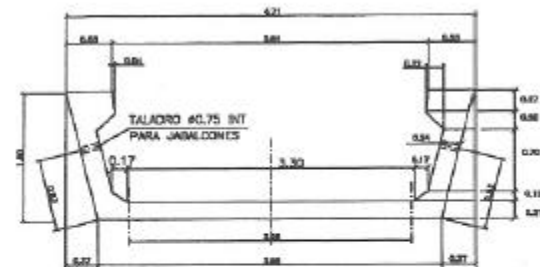
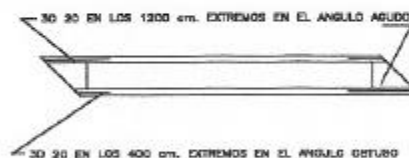
VUELO MAXIMO TRANSPORTE 2.50 M. METROS

PLANTA ESQUEMATICA



PLANTA ESQUEMATICA

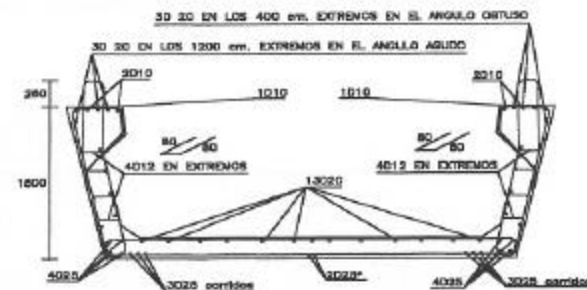
ARMADURA DE REFUERZO EN LA SUPERFICIE DE EXTREMOS



SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1/30

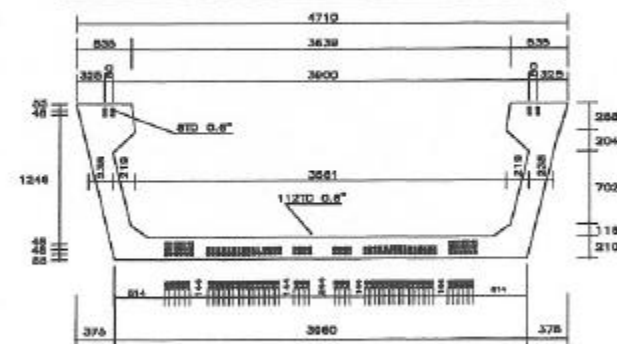
SEC.TRANSVERSAL: ARMADURA PASIVA: (Cotas en mm)

Armadura de pas. Ø12 por cima y 13020 en la base (Todos los hierros no indicados)



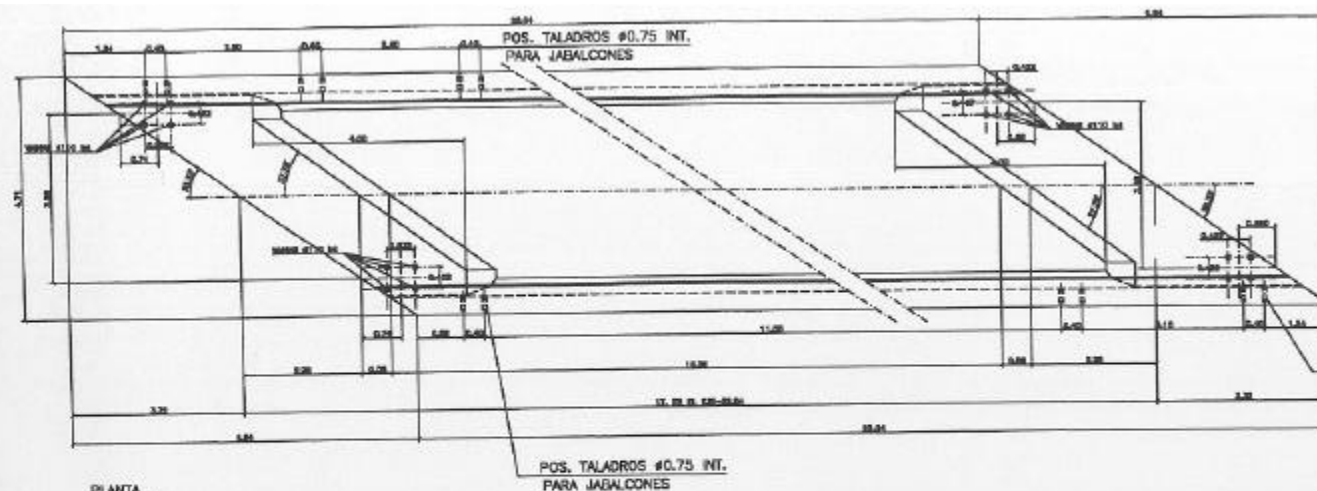
*Refuerzo rotura solo en 2140 cms centrales

SEC.TRANSVERSAL: FORMA Y PRETENSADO: (Cotas en mm)



24 Terceros X enfundados 376 cms por extremo
22 Terceros H enfundados 630 cms por extremo

CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COEFICIENTES			
SEGUN NORMAS DPA3 Y DPA1			
MATERIAL	CALIDAD kg/cm ²	CONTROL	COEF.
Hormigón	F _{cd} =800	Intenso	C _{ce} =1.4
Acero pasivo	F _{yk} =8100	Intenso	C _{se} =1.1
Acero	F _{yk} =18000	Intenso	C _{se} =1.1
Pretensado	F _{yk} =17100	Intenso	C _{se} =1.30
Acero de	Densidad	Intenso	C _{se} =1.30

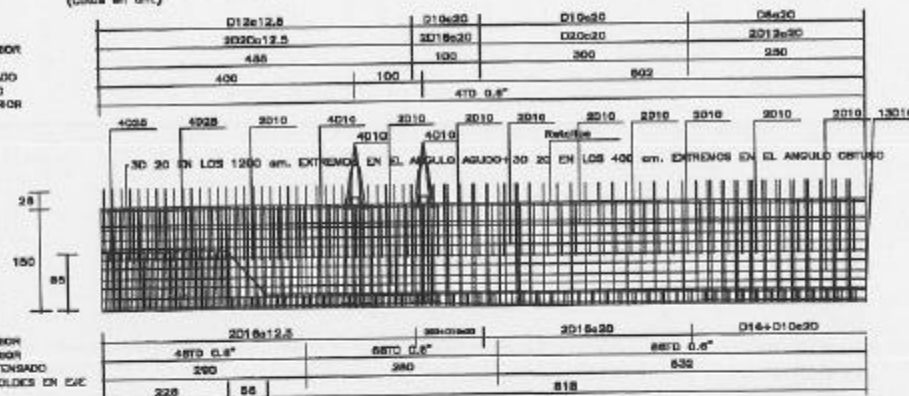


PLANTA
ESCALA 1/50

SECCION LONGITUDINAL

(Datos en cm.)

CERCOS ALA SUPERIOR
HORIZONTAL ALMA
LONG. ZONAS ARMADO
SUSP. PLANT. 4 d 30
PRETENSADO SUPERIOR



CERCOS ALA INTERIOR
PRETENSADO INTERIOR
LONG. ZONAS PRETENSADO
LONGITUDES DE MOLDES EN C/E

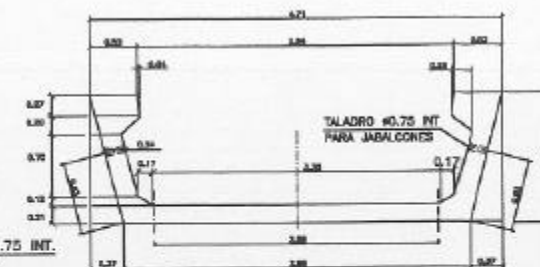
PLANTA ESQUEMATICA



VUELO MAXIMO TRANSPORTE 2.50 M. METROS

CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES
SEGUNDA SEGUN NORMAS EP43 Y D481

MATERIAL	CALIDAD - kg/cm ²	CONTROL	COEF.
Hormigon	Fcd=250	Intenso	Cm=1.4
Acero pasivo	Fyk=5100	Intenso	Cm=1.1
Acero	Fmk=18000	Intenso	Cm=1.1
Pretensado	Fpk=17100	Intenso	Cm=1.1
Asfalto	Densidad media	Intenso	Cm=1.50

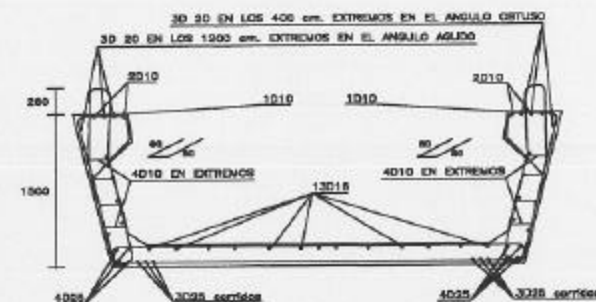


SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1/30

SEC. TRANSVERSAL: ARMADURA PASIVA

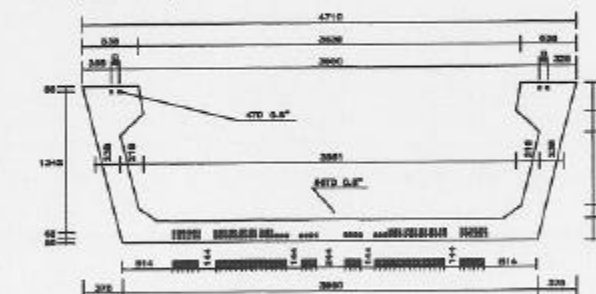
(Datos en mm)

Armadura de pal 8 D10 por cima y 13 D16 en la base (Todos los hierros no indicados)



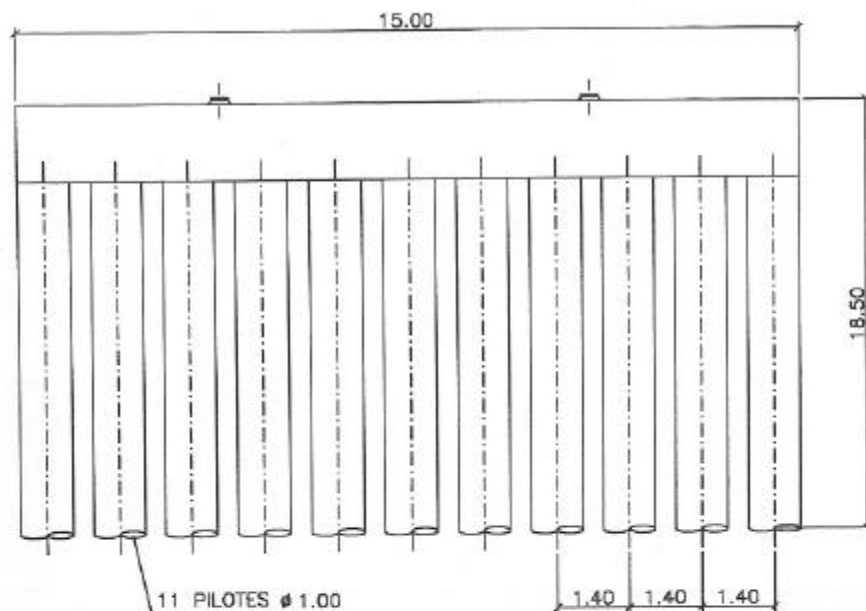
SEC. TRANSVERSAL: FORMA Y PRETENSADO

(Datos en mm)

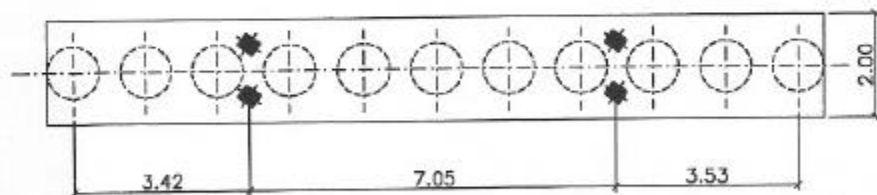


20 Terrenos X enfundados 360 cm por extremo
20 Terrenos H enfundados 570 cm por extremo

ALZADO
Escala 1:100

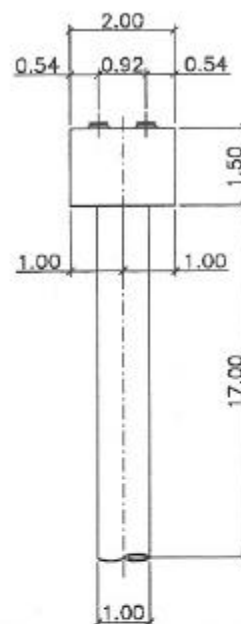


PLANTA
Escala 1:100

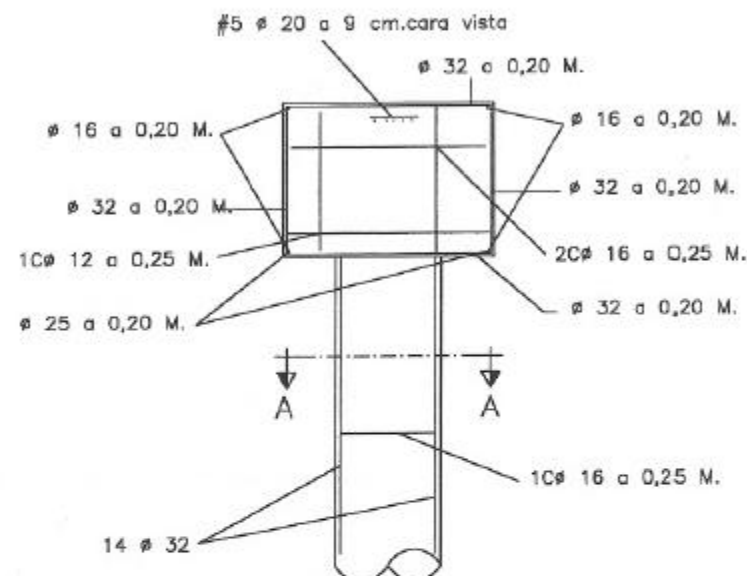


CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGUN NORMAS EPES Y CH1		
MATERIAL	CALIDAD- σ_{yk}/σ_{td}	CONTROL
Hormigón	C25-200	Normal $C=1.5$
Acero pasivo	B460-5100	Normal $C=1.5$
Acerores	Dense media	Normal $C=1.50$

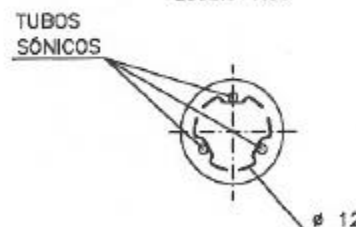
SECCIÓN
Escala 1:100



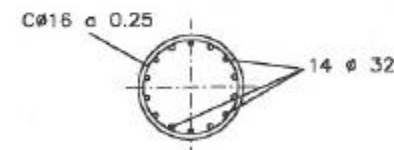
SECCIÓN. ARMADURA
Escala 1:50



SECCIÓN A-A
Escala 1:50

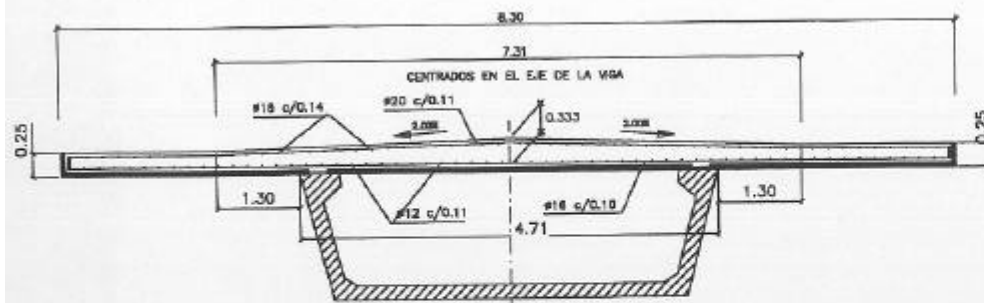


SECCIÓN A-A
Escala 1:50

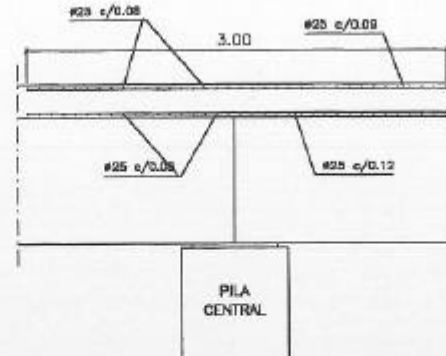


NOTA: EL RECUBRIMIENTO MINIMO EN PILOTES SERÁ DE 7 cm.

SECCIÓN TRANSVERSAL TABLERO. ARMADURA



DETALLE DE REFUERZO EN PILA CENTRAL SECCION LONGITUDINAL



FASES DE HORMIGONADO

- 1ª FASE.- HORMIGONAR LOS 7.31 m. CENTRALES. (ZONAS MARCADAS CON ①)
- 2ª FASE.- HORMIGONAR LOS VUELOS DE LA LOSA. (ZONAS MARCADAS CON ②)

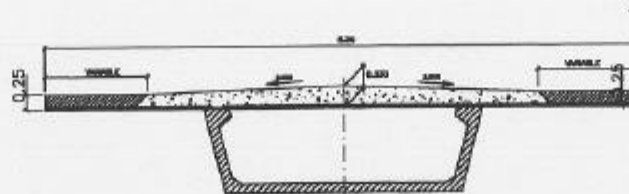
NOTA MUY IMPORTANTE.-

— PARA HORMIGONAR LAS ZONAS MARCADAS CON ② SERÁ NECESARIO QUE EL HORMIGÓN DE LAS LOSAS DE LA ZONA ADYACENTE ① HAYA ALCANZADO AL MENOS EL 85 DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO (80% DE TOL.) 250 Kp/cm² Y CORROBORADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

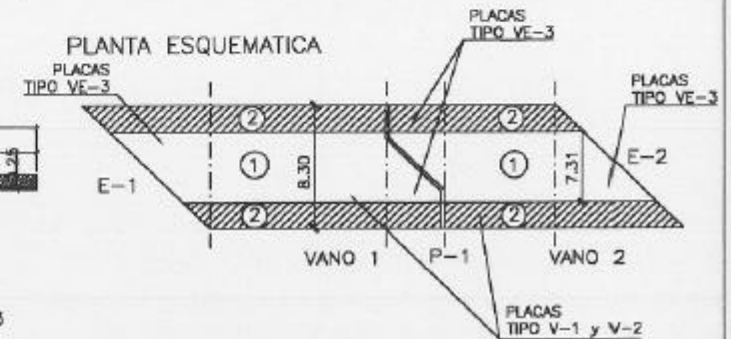
FASE ① DE HORMIGONADO



FASE ② DE HORMIGONADO



PLANTA ESQUEMATICA



PLACAS ENCOFRADO PERDIDO TIPO VE-3

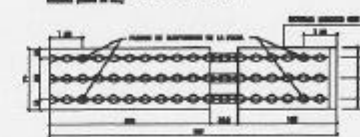
SECCION TRANSVERSAL TIPO VE-3 (EN cm)



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

PLACA ENCOFRADO PERDIDA
RESISTENCIA MIN. 200 kg/cm²
ESPESOR MIN. 10 mm

PLACA ENCOFRADO PERDIDA TIPO V-1 y V-2



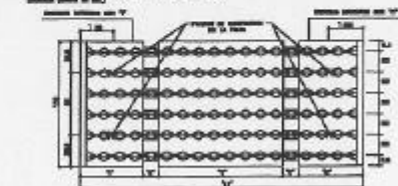
PLACA TIPO	Nº DE UNID.	W (cm.)	H (cm.)	T (cm.)	T (cm.)	T (cm.)	T (cm.)	PESO (kg)
V-1	7	180	375	180	180	25.4	820	1480
V-2	4	120	375	180	180	25.4	820	1480

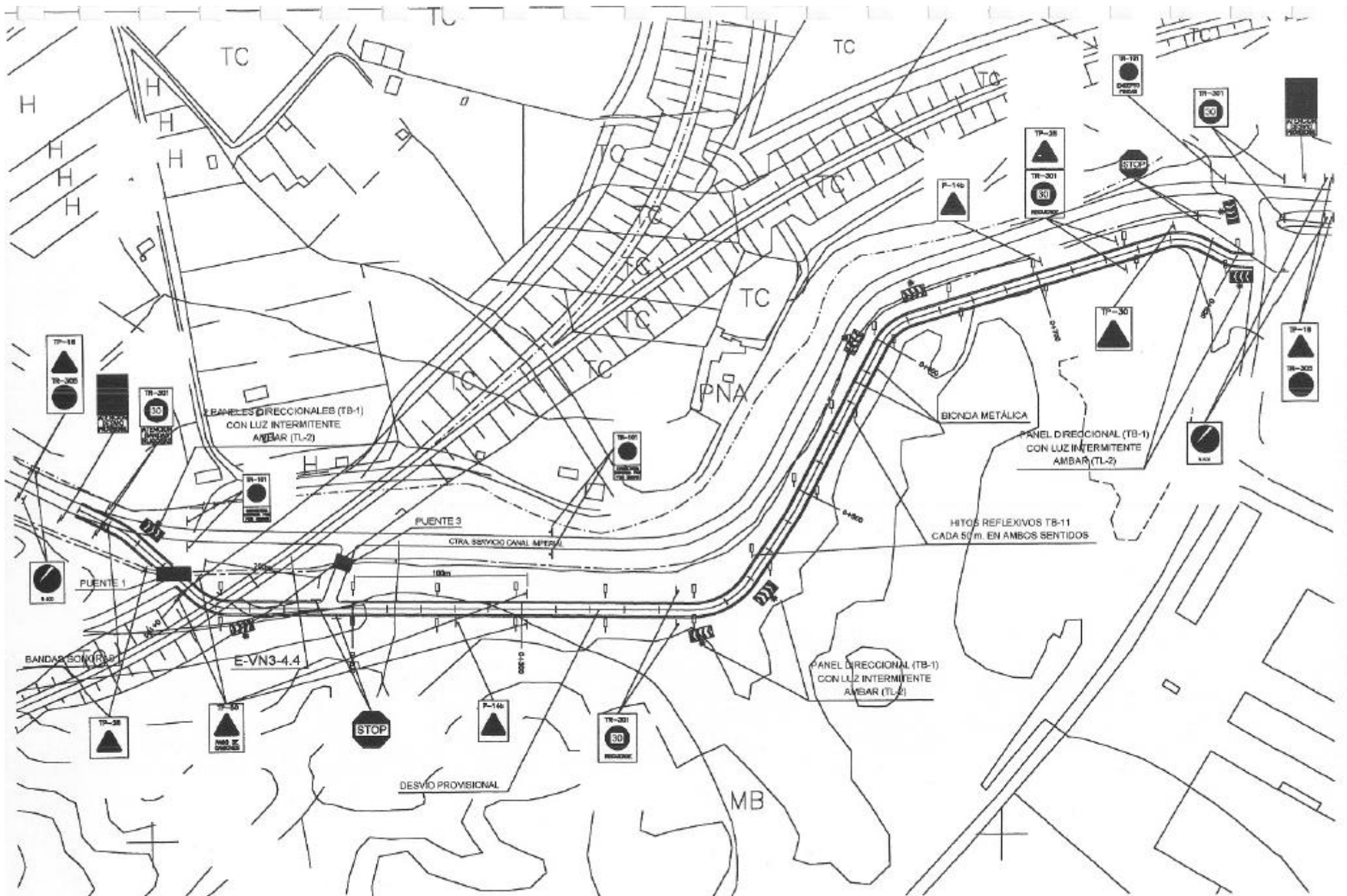
PLACAS ENCOFRADO PERDIDO TIPO V-1 Y V-2

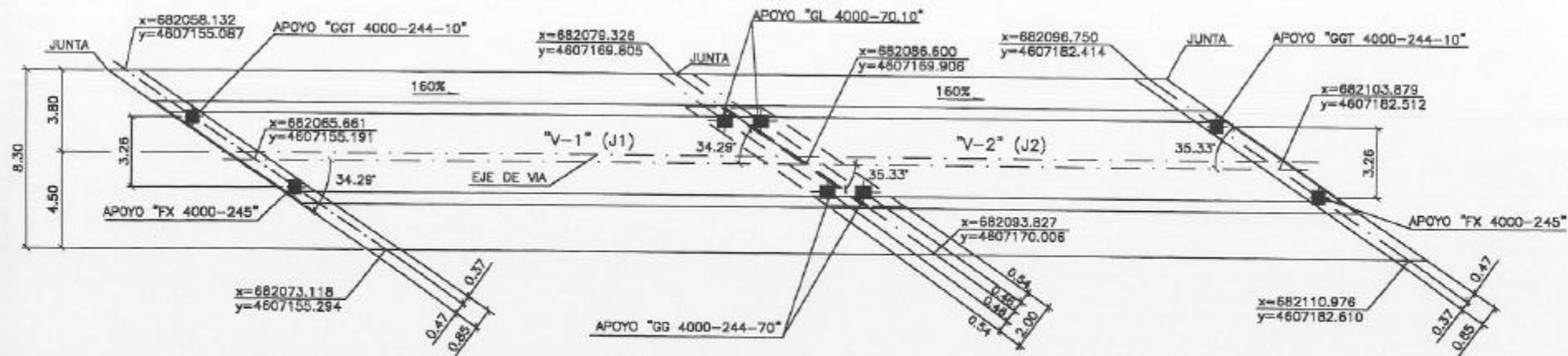
SECCION TRANSVERSAL TIPO V-1 y V-2



PLACA ENCOFRADO PERDIDA TIPO V-1 y V-2







PLANTA
Escala 1/100

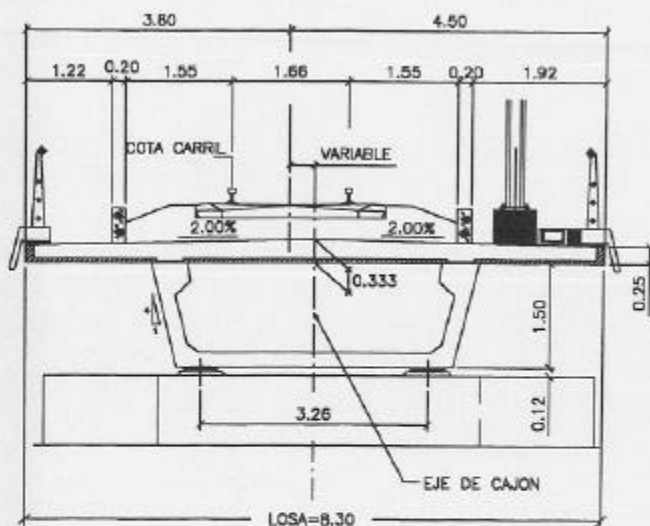
E-1

VANO-1

P-1

VANO-2

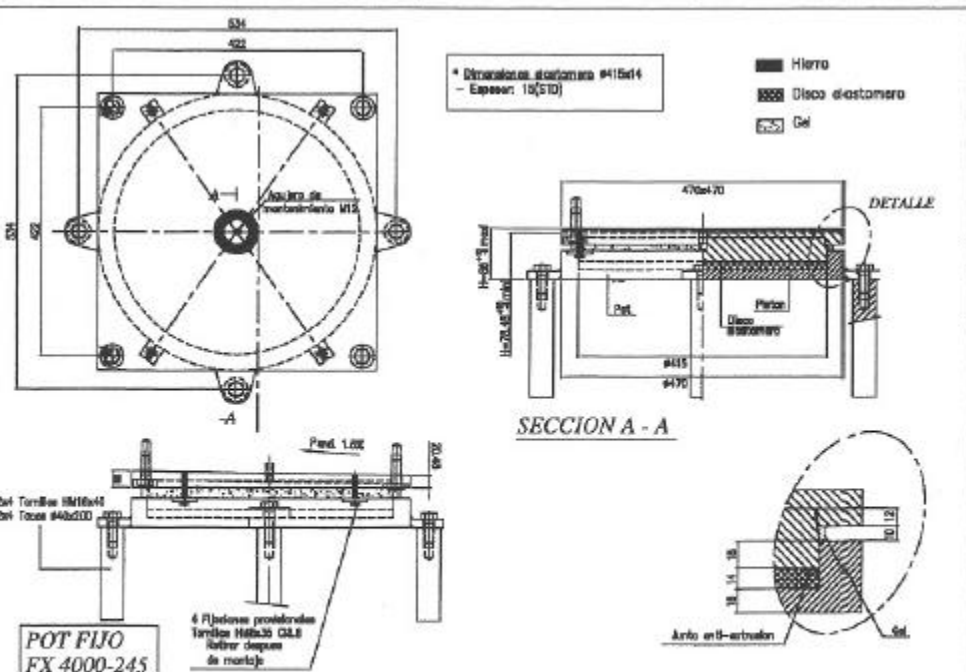
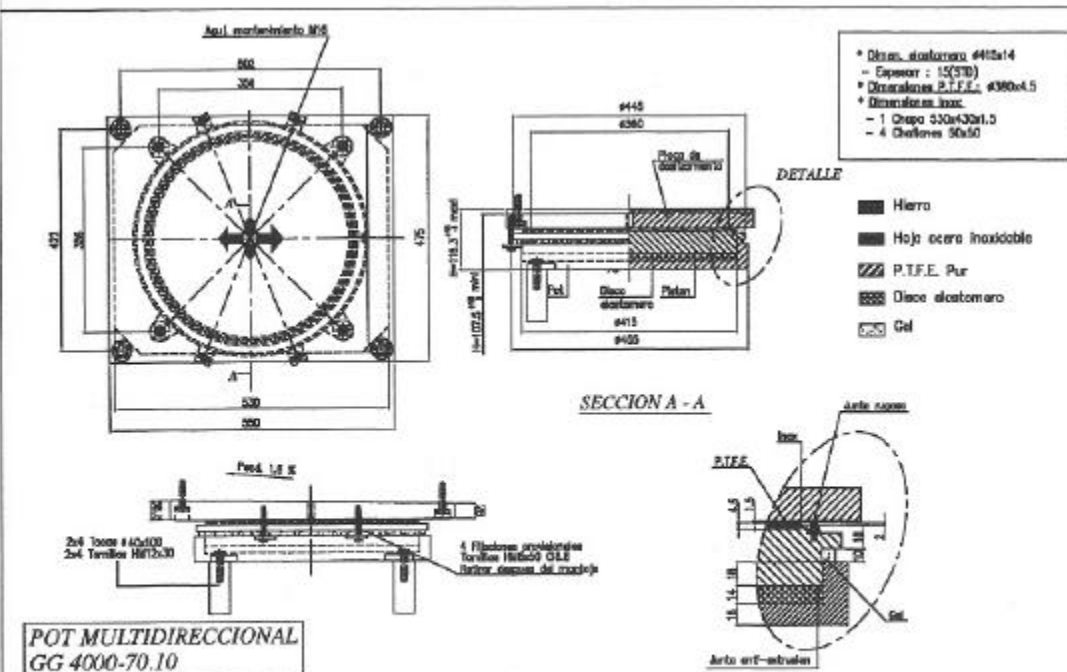
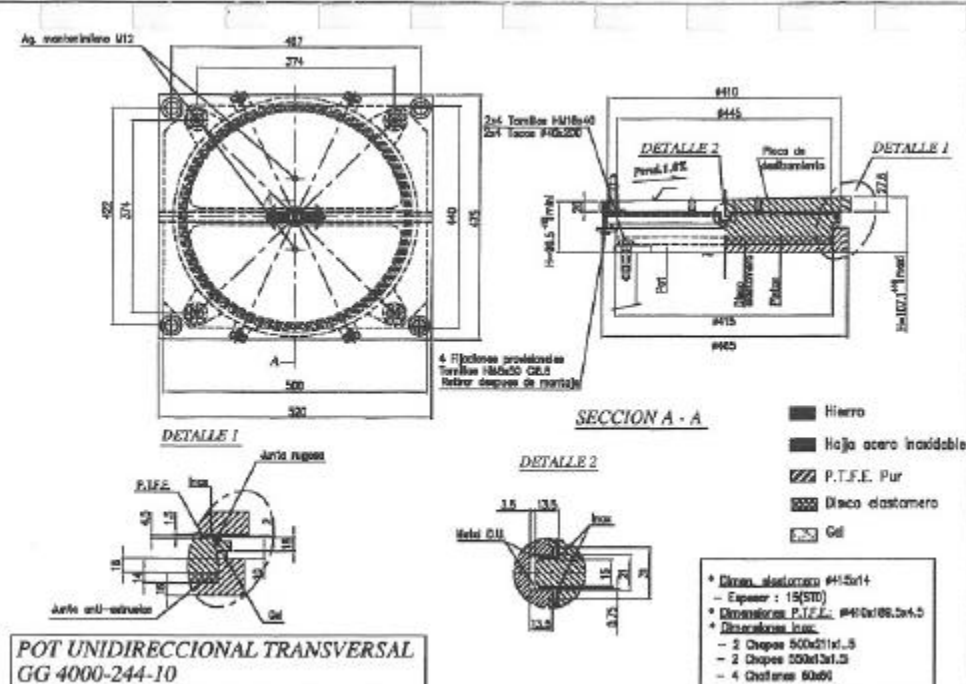
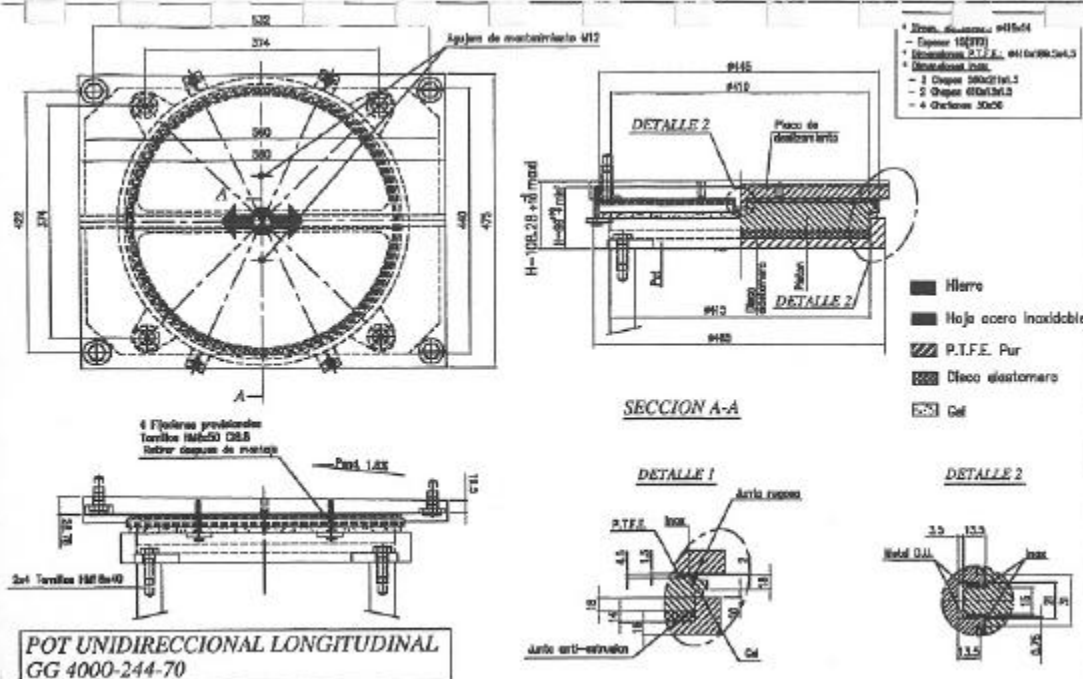
E-2

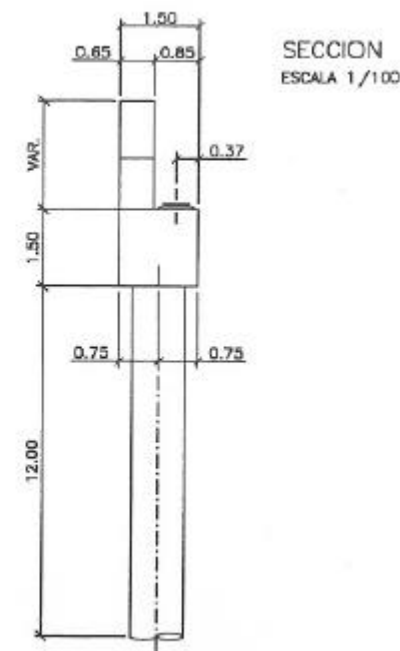


SECCION TRANSVERSAL
Escala 1/75

	VIGAS		LONGITUD TOTAL EN EL EJE	LUZ DE CALCULO	APOYO DORSAL		APOYO FRONTAL	
	MARCA DE FABRICA	POSICION			X	Y	X	Y
VANO-1	J1	V-1	26.29	24.79	682062.756	4607155.151	682063.039	4607169.397
					682068.541	4607155.231	682068.824	4607169.477
VANO-2	J2	V-2	22.04	20.59	682084.424	4607170.336	682101.054	4607182.473
					682090.060	4607170.414	682106.691	4607182.551

CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGUN NORMAS EN 13 Y EN 1			
MATERIAL	CALIDAD-log/cm ²	CONTROL	CF/SGO
Hormigon	Fck=550	Intenso	C=1.4
Acero pasivo	Fyk=5100	Intenso	C=1.1
Acero	Fyk=18000	Intenso	C=1.1
Pretensado	Fyk=17100	Intenso	C=1.1
Acabados	Densidad media	Intenso	C=1.50

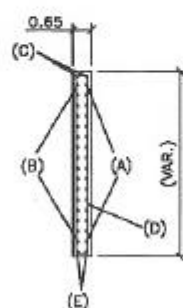




ALZADO
ESCALA 1/100

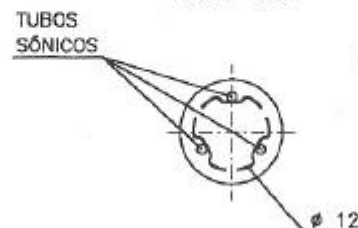


PLANTA
ESCALA 1/100

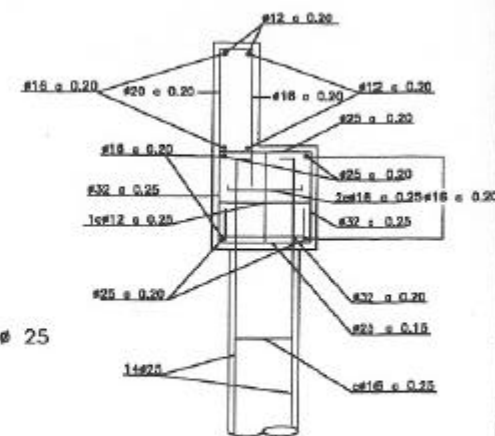
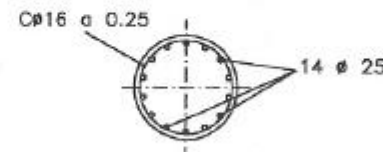


ARMADURA ALETAS
ESCALA 1/75

SECCIÓN PILOTE
Escala 1:50

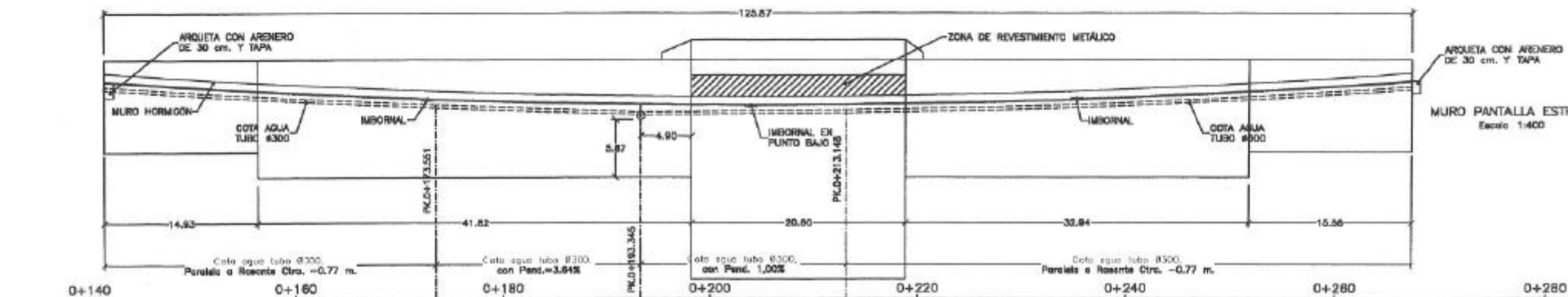
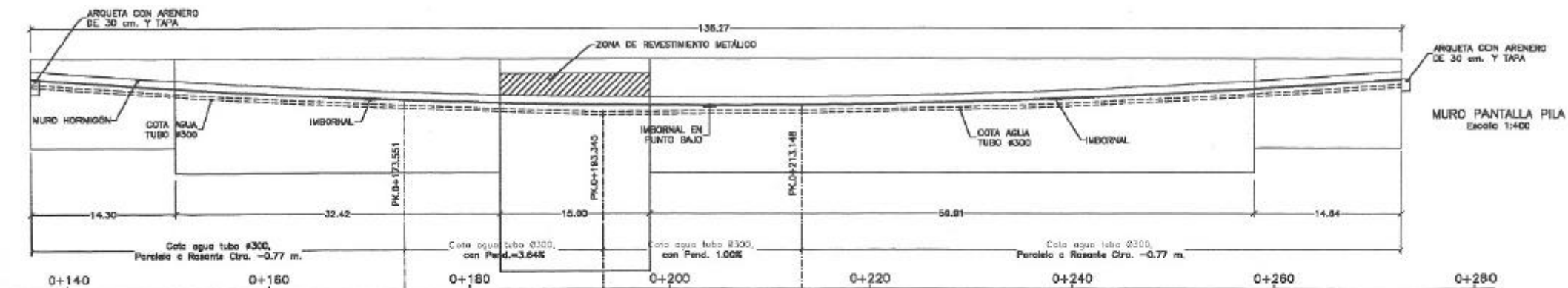


SECCIÓN PILOTE
Escala 1:50



ARMADURA ESTRIBO
ESCALA 1/75

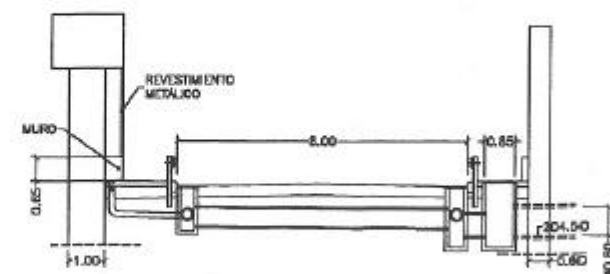
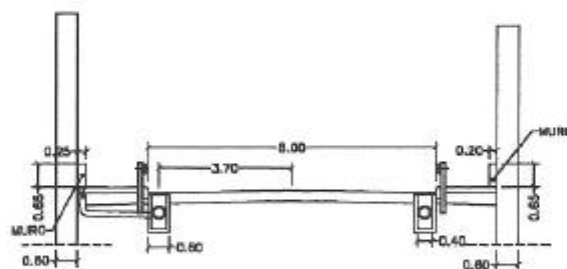
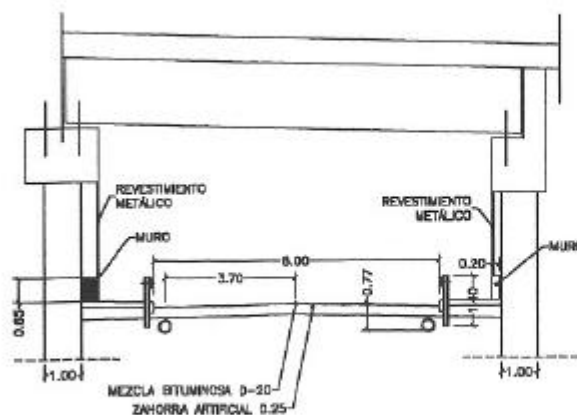
NOTA: EL RECUBRIMIENTO MINIMO EN PILOTES SERÁ DE 7 cm.

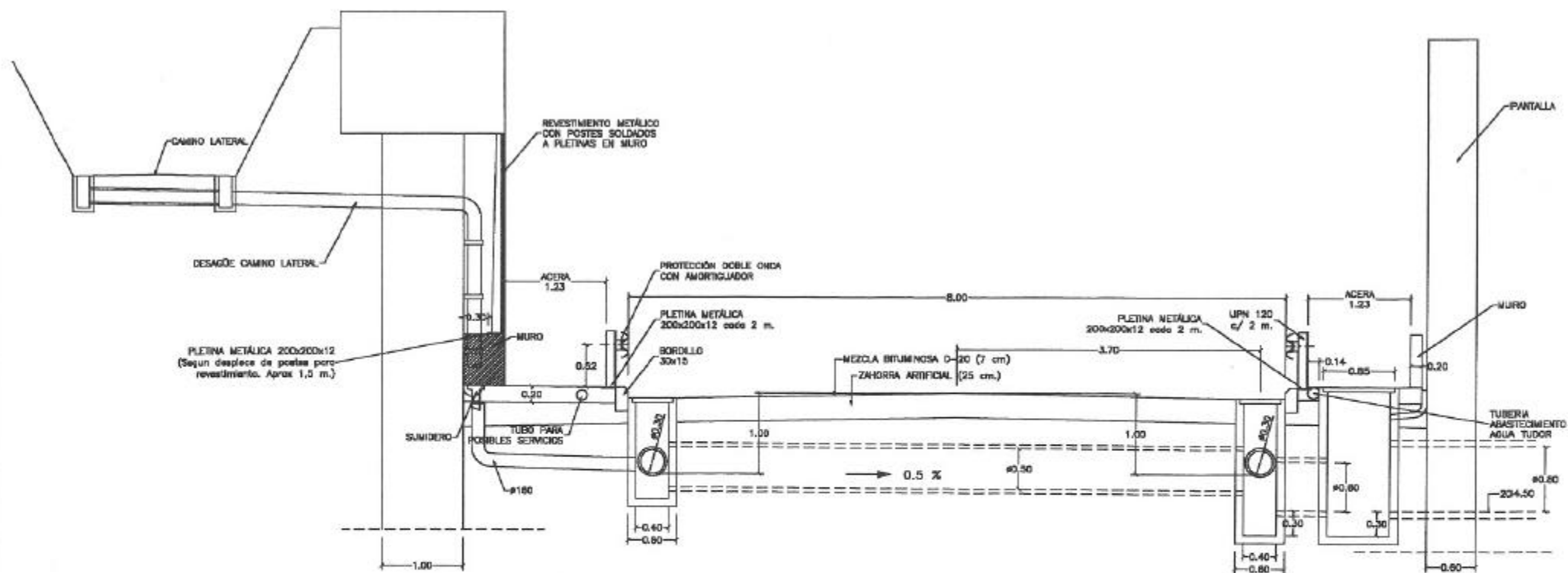


SECCION TRANS. PILOTES
Escala 1:150

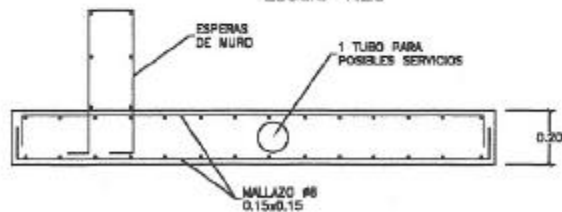
SECCION TRANS. PANTALLAS
Escala 1:150

SECCION TRANS. SALIDA TUBO (PK. 0+193.345)
Escala 1:150





DETALLE ACERA
Escala 1:20



ANEJO 2B:- CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.



GEOCISA
GEOTECNIA Y COMERCIO, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No

Sheet No

1

Rev

Part

Job Title

Ref

By

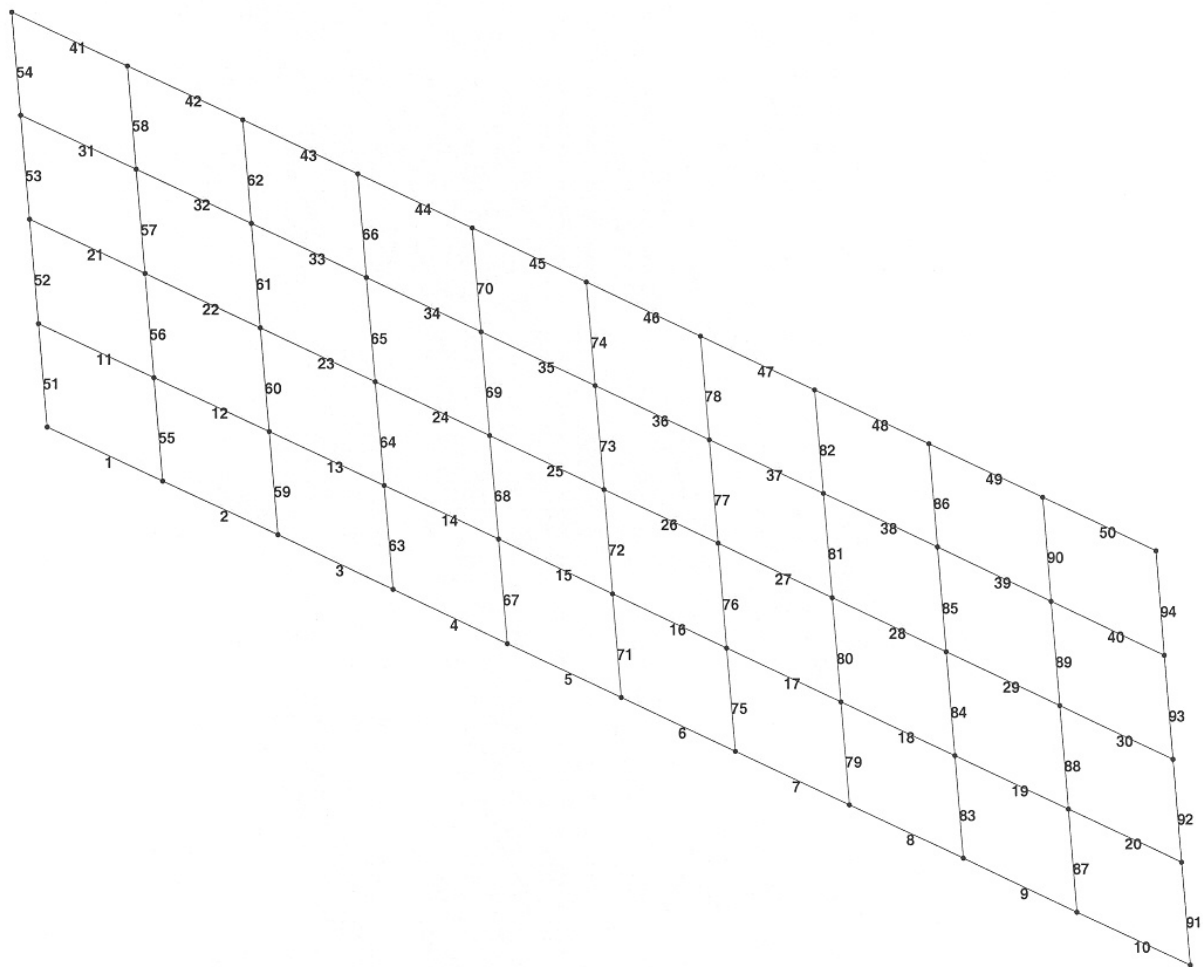
Date 05-Jun-02

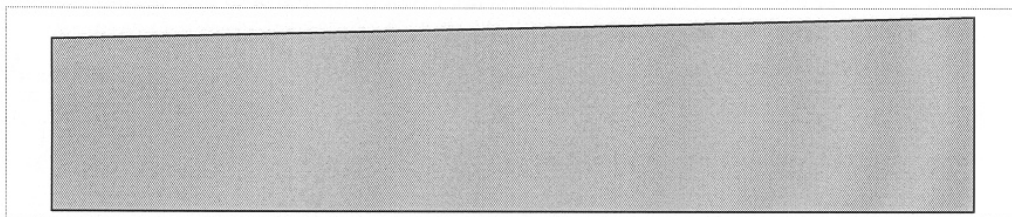
Chd

Client

File 91 VI 01 R3 -VANO 2.std

Date/Time 05-Jun-2002 13:58





SECCIÓN VOLADIZO HOMOG.

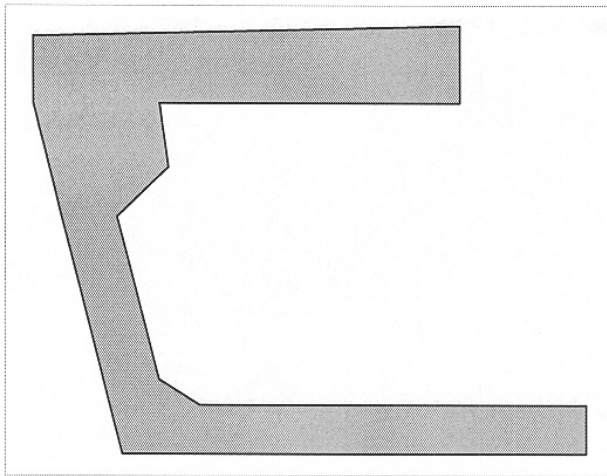
Geometric properties of the cross-section

	Parameter	Value	
A	Sectional area	0.3773111	m ²
A _{v,y}	Conventional shearing area along Y-axis	0.2281219	m ²
A _{v,z}	Conventional shearing area along Z-axis	0.3143954	m ²
α	Angle of principal inertia axes	-89.325	deg
I _y	Inertia moment about centroidal Y1-axis parallel with Y-axis	0.0023662	m ⁴
I _z	Inertia moment about centroidal Z1-axis parallel with Z-axis	0.0598039	m ⁴
I _t	Torsional moment of inertia (St. Venant)	0.0078567	m ⁴
I _w	Sectorial moment of inertia	0	m ⁶
i _y	Radius of inertia about Y1-axis	0.0791916	m
i _z	Radius of inertia about Z1-axis	0.3981211	m
W _{u+}	Maximum resisting moment about U-axis	0.084882	m ³
W _{u-}	Minimum resisting moment about U-axis	0.0881471	m ³
W _{v+}	Maximum resisting moment about V-axis	0.0162823	m ³
W _{v-}	Minimum resisting moment about V-axis	0.0163533	m ³
W _{pl,u}	Plastic resisting moment about U-axis	0.1300754	m ³
W _{pl,v}	Plastic resisting moment about V-axis	0.025819	m ³
I _u	Maximum inertia moment	0.0598119	m ⁴
I _v	Minimum inertia moment	0.0023583	m ⁴
i _u	Maximum radius of inertia	0.3981476	m
i _v	Minimum radius of inertia	0.079058	m
a _{u+}	Radius of gyration along positive direction of Y(U)-axis	0.2249657	m
a _{u-}	Radius of gyration along negative direction of Y(U)-axis	0.2336192	m
a _{v+}	Radius of gyration along positive direction of Z(V)-axis	0.0431535	m
a _{v-}	Radius of gyration along negative direction of Z(V)-axis	0.0433418	m
y _M	Coordinate of the center of gravity along Y-axis	0.7720774	m
z _M	Coordinate of the center of gravity along Z-axis	0.1513204	m
S _w	Sectorial static moment	0	m ⁴
Y _b	Y coordinate of the shear center	1.13438	m
Z _b	Z coordinate of the shear center	0.1806016	m
P	Perimeter	3.3069938	m

P _i	Internal perimeter	0	m
P _e	External perimeter	3.3069938	m
I ₁	Moment of inertia I _y in the user coordinates	0.2272827	m ⁴
I ₂	Moment of inertia I _z in the user coordinates	0.0684436	m ⁴
I ₁₂	Moment of inertia I _{yz} in the user coordinates	0.0447588	m ⁴
I _p	Polar moment of inertia	0.0621702	m ⁴
i _p	Polar radius of inertia	0.4059208	m
W _p	Polar resisting moment	0.1211756	m

Overall dimensions 1.3799x0.2891 m

File name: \\GAH-PC-GEO-MAD\PRUEBAS DE C\GIF Base de la
 Cartuja\ESTRUCTURAS\Ancho Nacional\91VI01R3\Croquis\Prueba\SECCIYN VOLADIZO
 HOMOG.cns



SECCIÓN MEDIA HOMOG.

Geometric properties of the cross-section

Parameter		Value	
A	Sectional area	1.3849882	m ²
A _{v,y}	Conventional shearing area along Y-axis	0.5608122	m ²
A _{v,z}	Conventional shearing area along Z-axis	0.371941	m ²
α	Angle of principal inertia axes	35.155	deg
I _y	Inertia moment about centroidal Y1-axis parallel with Y-axis	0.6377905	m ⁴
I _z	Inertia moment about centroidal Z1-axis parallel with Z-axis	0.5237605	m ⁴
I _t	Torsional moment of inertia (St. Venant)	0.0394735	m ⁴
I _w	Sectorial moment of inertia	0	m ⁶
i _y	Radius of inertia about Y1-axis	0.6786033	m
i _z	Radius of inertia about Z1-axis	0.614955	m
W _{u+}	Maximum resisting moment about U-axis	0.4554361	m ³
W _{u-}	Minimum resisting moment about U-axis	0.6436146	m ³
W _{v+}	Maximum resisting moment about V-axis	0.3276138	m ³
W _{v-}	Minimum resisting moment about V-axis	0.4262277	m ³
W _{pl,u}	Plastic resisting moment about U-axis	0.8735679	m ³
W _{pl,v}	Plastic resisting moment about V-axis	0.6426346	m ³
I _u	Maximum inertia moment	0.7499921	m ⁴
I _v	Minimum inertia moment	0.4115589	m ⁴
i _u	Maximum radius of inertia	0.7358771	m
i _v	Minimum radius of inertia	0.5451211	m
a _{u+}	Radius of gyration along positive direction of Y(U)-axis	0.3288376	m
a _{u-}	Radius of gyration along negative direction of Y(U)-axis	0.4647076	m
a _{v+}	Radius of gyration along positive direction of Z(V)-axis	0.2365463	m
a _{v-}	Radius of gyration along negative direction of Z(V)-axis	0.3077483	m
y _M	Coordinate of the center of gravity along Y-axis	0.990268	m
z _M	Coordinate of the center of gravity along Z-axis	1.0615001	m
S _w	Sectorial static moment	0	m ⁴
Y _b	Y coordinate of the shear center	-0.3038845	m
Z _b	Z coordinate of the shear center	0.8856552	m
P	Perimeter	10.5779926	m

P_i	Internal perimeter	0	m
P_e	External perimeter	10.5779926	m
I_1	Moment of inertia I_y in the user coordinates	1.9959524	m^4
I_2	Moment of inertia I_z in the user coordinates	2.0843408	m^4
I_{12}	Moment of inertia I_{yz} in the user coordinates	1.2965353	m^4
I_p	Polar moment of inertia	1.161551	m^4
i_p	Polar radius of inertia	0.9157904	m
W_p	Polar resisting moment	0.3701551	m

Overall dimensions 2.3545x1.8203 m

File name: \\GAH-PC-GEO-MAD\PRUEBAS DE C\GIF Base de la
Cartuja\ESTRUCTURAS\Ancho Nacional\91VI01R3\Croquis\Prueba\Untitled.cns

$$A_T = 0'8189$$

$$A_1 = 0'4382$$

$$A_2 = 1'8130 \times 0'21 = 0'3807$$

$$Y_G = \frac{A_1 \times \left(0'21 + 1'29 + \frac{0'3149}{2}\right) + A_2 \times \frac{0'21}{2}}{A_1 + A_2} = 0'9357$$

$$I_z = \frac{1}{12} \left[1'8130 \times 0'21^3 + 0'3807 \left(0'9357 - 0'105 \right)^2 + \frac{1}{12} \left[1'3917 \times 0'3149 \left(1'65^2 \times 0'9357 \right)^2 + 0'4292 \times 0'21^3 \right] \right]$$

$$I_x = \frac{1}{6} \left[0'3149^3 \times 1'3917 + \frac{1}{6} \times 1'8130 \times 0'21^3 \right] = 0'0100$$

1

②

1'8130

CENT. HOMOG.



31.49

129.00

21.00

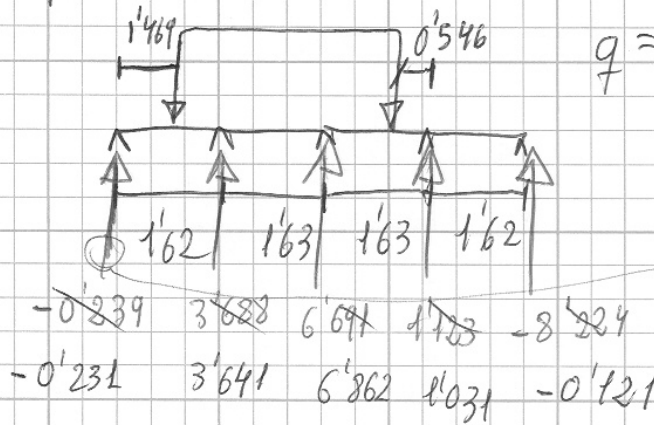
VANO 1

1'62
1'62
1'63
1'63
6'50

1'62
1'63
HOJA 3'25^{FE}
FECHA 1'63
4'88
0'546
4'334

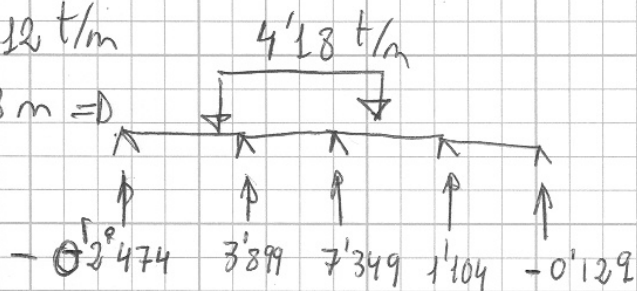
Reparto transversal de cargas: LOCOM

$$q = 3'903 \text{ t/m}$$



Tren de cargas 12 t/m

Reparto en 2'868 m = 1



$$E: 3'8 \cdot 10^6; I = 160$$

$$EI = 6.384.000$$

```
*****
*
*          STAAD.Pro
*          Version 2001      Build 1005
*          PROPRIETE DE
*          RESEARCH ENGINEERS, Intl.
*          Date =   JUN  7, 2002
*          Heure=   12:33:21
*
*          USER ID: Dragados
*****
```

```
1. STAAD FLOOR 91 VI 01 R3- VANO 1
2. START JOB INFORMATION
3. ENGINEER DATE 05-JUN-02
4. END JOB INFORMATION
5. INPUT WIDTH 79
6. UNIT METER MTON
7. JOINT COORDINATES
8. 1 0 0 0; 2 2.629 0 0; 3 5.258 0 0; 4 7.887 0 0; 5 10.516 0 0; 6 13.145 0 0
9. 7 15.774 0 0; 8 18.403 0 0; 9 21.032 0 0; 10 23.661 0 0; 11 26.29 0 0
10. 12 -0.8853 0 -1.6225; 13 1.7437 0 -1.6225; 14 4.3727 0 -1.6225
11. 15 7.0017 0 -1.622; 16 9.631 0 -1.6225; 17 12.2597 0 -1.6225
12. 18 14.8887 0 -1.6225; 19 17.5177 0 -1.6225; 20 20.147 0 -1.6225
13. 21 22.7757 0 -1.6225; 22 25.4047 0 -1.6225; 23 -1.7746 0 -3.2525
14. 24 0.8544 0 -3.2525; 25 3.4834 0 -3.2525; 26 6.1124 0 -3.2525
15. 27 8.7414 0 -3.2525; 28 11.3704 0 -3.2525; 29 13.9994 0 -3.253
16. 30 16.6284 0 -3.2525; 31 19.2574 0 -3.2525; 32 21.8864 0 -3.2525
17. 33 24.5154 0 -3.2525; 34 -2.6639 0 -4.8825; 35 -0.0349 0 -4.8825
18. 36 2.5941 0 -4.8825; 37 5.2231 0 -4.8825; 38 7.8521 0 -4.8825
19. 39 10.4811 0 -4.8825; 40 13.1101 0 -4.8825; 41 15.7391 0 -4.8825
20. 42 18.3681 0 -4.8825; 43 20.9971 0 -4.8825; 44 23.6261 0 -4.8825
21. 45 -3.5492 0 -6.505; 46 -0.9202 0 -6.505; 47 1.7088 0 -6.505
22. 48 4.3378 0 -6.505; 49 6.9668 0 -6.505; 50 9.5958 0 -6.505
23. 51 12.2248 0 -6.505; 52 14.8538 0 -6.505; 53 17.4828 0 -6.505
24. 54 20.1118 0 -6.505; 55 22.741 0 -6.505
25. MEMBER INCIDENCES
26. 1 1 2; 2 2 3; 3 3 4; 4 4 5; 5 5 6; 6 6 7; 7 7 8; 8 8 9; 9 9 10; 10 10 11
27. 11 12 13; 12 13 14; 13 14 15; 14 15 16; 15 16 17; 16 17 18; 17 18 19; 18 19 20
28. 19 20 21; 20 21 22; 21 23 24; 22 24 25; 23 25 26; 24 26 27; 25 27 28; 26 28 29
29. 27 29 30; 28 30 31; 29 31 32; 30 32 33; 31 34 35; 32 35 36; 33 36 37; 34 37 38
30. 35 38 39; 36 39 40; 37 40 41; 38 41 42; 39 42 43; 40 43 44; 41 45 46; 42 46 47
31. 43 47 48; 44 48 49; 45 49 50; 46 50 51; 47 51 52; 48 52 53; 49 53 54; 50 54 55
32. 51 1 12; 52 12 23; 53 23 34; 54 34 45; 55 2 13; 56 13 24; 57 24 35; 58 35 46
33. 59 3 14; 60 14 25; 61 25 36; 62 36 47; 63 4 15; 64 15 26; 65 26 37; 66 37 48
34. 67 5 16; 68 16 27; 69 27 38; 70 38 49; 71 6 17; 72 17 28; 73 28 39; 74 39 50
35. 75 7 18; 76 18 29; 77 29 40; 78 40 51; 79 8 19; 80 19 30; 81 30 41; 82 41 52
36. 83 9 20; 84 20 31; 85 31 42; 86 42 53; 87 10 21; 88 21 32; 89 32 43; 90 43 54
37. 91 11 22; 92 22 33; 93 33 44; 94 44 55
38. MEMBER PROPERTY FRENCH
39. 1 TO 10 41 TO 50 PRIS AX 0.3773 IX 0.00786 IZ 0.0024
40. 11 TO 20 31 TO 40 PRIS AX 1.385 IX 0.0395 IZ 0.6378
41. 21 TO 30 PRIS AX 0.8189 IX 0.01 IZ 0.4292
```

91 VI 01 R3- VANO 1

-- PAGE NO. 2

42. 51 54 91 94 PRIS AX 0.509 IX 0.0785 IZ 0.2063
43. 55 58 59 62 63 66 67 70 71 74 75 78 79 82 83 86 87 -
44. 90 PRIS AX 1.018 IX 0.157 IZ 0.4126
45. 52 53 92 93 PRIS AX 0.6902 IX 0.0886 IZ 0.411
46. 56 57 60 61 64 65 68 69 72 73 76 77 80 81 84 85 88 -
47. 89 PRIS AX 1.3804 IX 0.1772 IZ 0.822
48. CONSTANTS
49. E 3.8029E+006 MEMB 1 TO 50
50. E 2.92402E+006 MEMB 51 TO 94
51. POISSON 0.2 ALL
52. DENSITY 2.5 ALL
53. SUPPORTS
54. 12 22 34 44 PINNED
55. CUT OFF MODE SHAPE 3
56. LOAD 1 PESO PROPIO
57. MEMBER LOAD
58. 1 TO 10 41 TO 50 UNI GY -1.21
59. 11 TO 20 31 TO 40 UNI GY -3.8949
60. 21 TO 30 UNI GY -2.375
61. MODAL CALCULATION REQUESTED
62. LOAD 2 TREN TIPO B DE LA INSTRUCCIÓN
63. MEMBER LOAD
64. 1 TO 9 UNI GY 0.129
65. 10 UNI GY 0.129 0 0.6634
66. 11 TO 19 UNI GY -1.104
67. 20 UNI GY -1.104 0 1.5487
68. 21 TO 30 UNI GY -7.439
69. 31 UNI GY -7.439 0.6984 2.629
70. 32 TO 40 UNI GY -3.899
71. 41 UNI GY 2.474 1.5836 2.629
72. 42 TO 50 UNI GY 2.474
73. LOAD 3 LOCOMOTORA CENTRADA
74. MEMBER LOAD
75. 1 UNI GY 0.121 2.448 2.629
76. 2 UNI GY 0.121 0 2.629
77. 3 UNI GY 0.121 0 2.2421
78. 6 UNI GY 0.121 1.4121 2.629
79. 7 UNI GY 0.121
80. 8 UNI GY 0.121 0 0.8571
81. 12 UNI GY -1.031 1.066 2.629
82. 13 UNI GY -1.031
83. 14 UNI GY -1.031 0 0.4984
84. 16 UNI GY -1.031 2.31 2.629
85. 17 UNI GY -1.031
86. 18 UNI GY -1.031 0 1.7424
87. 22 UNI GY -6.862 1.956 2.629
88. 23 UNI GY -6.862
89. 24 UNI GY -6.862 0 1.3877
90. 27 UNI GY -6.862 0.5707 2.629
91. 28 UNI GY -6.862
92. 33 UNI GY -3.641 0.216 2.629
93. 34 UNI GY -3.641 0 2.2447
94. 37 UNI GY -3.641 1.4601 2.629
95. 38 UNI GY -3.641
96. 39 UNI GY -3.641 0 0.8921
97. 43 UNI GY 0.231 1.591 2.629

91 VI 01 R3- VANO 1

-- PAGE NO. 3

98. 44 UNI GY 0.231
99. 45 UNI GY 0.231 0 0.5333
100. 47 UNI GY 0.231 2.3453 2.629
101. 48 UNI GY 0.231
102. 49 UNI GY 0.231 0 1.773
103. PERFORM ANALYSIS

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

NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 55/ 94/ 4
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH= 11/ 6/ 21 DOF
TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 3, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 161
SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 4 DOUBLE KILO-WORDS
REQRD/AVAIL. DISK SPACE = 12.3/ 0.0 MB, EXMEM = 1026.3 MB

**** WARNING : AVAILABLE HARD DISK SPACE MAY NOT BE
ENOUGH TO COMPLETE EXECUTION. IF YOUR AVAILABLE HARD DISK
SPACE ON THE ANALYSIS DRIVE IS GREATER THAN 3GB THIS MESSAGE
MAY BE ERRONEOUS

++ Processing Element Stiffness Matrix. 12:33:21
++ Processing Global Stiffness Matrix. 12:33:21
++ Processing Triangular Factorization. 12:33:21
++ Calculating Joint Displacements. 12:33:22
++ Calculating Eigensolution. 12:33:22

MODAL CALCULATION IS NOT THE FIRST LOAD CASE, CHECK RESULTS CAREFULLY.

NUMBER OF MODES REQUESTED = 3
NUMBER OF EXISTING MASSES IN THE MODEL = 51
NUMBER OF MODES THAT WILL BE USED = 3

91 VI 01 R3- VANO 1

-- PAGE NO. 4

CALCULATED FREQUENCIES FOR LOAD CASE 1

MODE	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)	ACCURACY
1	5.132	0.19486	2.406E-15
2	7.350	0.13606	1.275E-13
3	19.643	0.05091	4.328E-09

91 VI 01 R3- VANO 1

-- PAGE NO. 5

The following Frequencies are estimates that were calculated. These are for information only and will not be used. Remaining values are either above the cut off mode/freq values or are of low accuracy. To use these frequencies, rerun with a higher cutoff mode (or mode + freq) value.

CALCULATED FREQUENCIES FOR LOAD CASE 1

MODE	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)	ACCURACY
4	20.457	0.04888	3.883E-08
5	38.508	0.02597	1.480E-06
6	45.437	0.02201	4.719E-05

MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT

MODE	X	Y	Z	SUMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z
1	0.00	84.99	0.00	0.000	84.993	0.000
2	0.00	0.00	0.00	0.000	84.993	0.000
3	0.00	0.00	0.00	0.000	84.996	0.000

++ Calculating Member Forces.

12:33:22

104. PRINT SUPPORT REACTION ALL

91 VI 01 R3- VANO 1

-- PAGE NO. 6

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON METE STRUCTURE TYPE = FLOOR

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
12	1	0.00	85.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	77.91	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	22.39	0.00	0.00	0.00	0.00
22	1	0.00	79.73	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	73.43	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	18.70	0.00	0.00	0.00	0.00
34	1	0.00	79.73	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	58.93	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	30.60	0.00	0.00	0.00	0.00
44	1	0.00	85.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	55.49	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	33.13	0.00	0.00	0.00	0.00

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

105. PRINT MEMBER FORCES LIST 5 15 25 35

91 VI 01 R3- VANO 1

-- PAGE NO. 7

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = FLOOR

ALL UNITS ARE -- MTON METE

MEMBER	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
5	1	5	0.00	1.51	0.00	-1.07	0.00	-0.91
		6	0.00	1.67	0.00	1.07	0.00	0.69
	2	5	0.00	-0.08	0.00	-0.99	0.00	-1.22
		6	0.00	-0.26	0.00	0.99	0.00	1.46
	3	5	0.00	-0.06	0.00	-0.32	0.00	-0.57
		6	0.00	0.06	0.00	0.32	0.00	0.41
15	1	16	0.00	10.13	0.00	-5.37	0.00	-389.48
		17	0.00	0.11	0.00	5.37	0.00	402.65
	2	16	0.00	6.29	0.00	-4.93	0.00	-325.57
		17	0.00	-3.39	0.00	4.93	0.00	338.29
	3	16	0.00	0.46	0.00	-1.65	0.00	-131.65
		17	0.00	-0.46	0.00	1.65	0.00	132.85
25	1	27	0.00	7.28	0.00	-1.36	0.00	-260.58
		28	0.00	-1.03	0.00	1.36	0.00	271.50
	2	27	0.00	13.09	0.00	-1.19	0.00	-202.06
		28	0.00	6.47	0.00	1.19	0.00	210.76
	3	27	0.00	0.34	0.00	-0.44	0.00	-93.69
		28	0.00	-0.34	0.00	0.44	0.00	94.57
35	1	38	0.00	12.45	0.00	-5.34	0.00	-384.44
		39	0.00	-2.21	0.00	5.34	0.00	403.71
	2	38	0.00	9.42	0.00	-4.44	0.00	-285.67
		39	0.00	0.83	0.00	4.44	0.00	296.98
	3	38	0.00	-0.23	0.00	-1.82	0.00	-150.23
		39	0.00	0.23	0.00	1.82	0.00	149.62

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

106. PRINT JOINT DISPLACEMENTS LIST 6 17 28 39 50

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = FLOOR

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
6	1	0.0000	-1.1973	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-1.0584	0.0000	0.0004	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.3791	0.0000	-0.0002	0.0000	0.0000
17	1	0.0000	-1.1960	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-1.0019	0.0000	0.0004	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.4121	0.0000	-0.0002	0.0000	0.0000
28	1	0.0000	-1.1955	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.9445	0.0000	0.0004	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.4454	0.0000	-0.0002	0.0000	0.0000
39	1	0.0000	-1.1960	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.8850	0.0000	0.0004	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.4786	0.0000	-0.0002	0.0000	0.0000
50	1	0.0000	-1.1974	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.8238	0.0000	0.0004	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.5116	0.0000	-0.0002	0.0000	0.0000

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

107. FINISH

***** FIN DE STAAD.Pro *****

**** DATE= JUN 7,2002 TIME= 12:33:23 ****

 * SI VOUS AVEZ DES PROBLEMES POUR L'UTILISATION DU *
 * LOGICIEL STAAD.Pro-STAAD, VEUILLEZ APPELER *
 * RE (FRANCE) Tel:33(0)1 64551084 Fax: 33(0)1 60810104*

```
*****
*
*          STAAD.Pro
*          Version 2001      Build 1005
*          PROPRIETE DE
*          RESEARCH ENGINEERS, Intl.
*          Date =   JUN  7, 2002
*          Heure=   12:27:33
*
*          USER ID: Dragados
*****
```

```
1. STAAD FLOOR 91 VI 01 R3-VANO2
2. START JOB INFORMATION
3. ENGINEER DATE 05-JUN-02
4. END JOB INFORMATION
5. INPUT WIDTH 79
6. UNIT METER MTON
7. JOINT COORDINATES
8. 1 0 0 0; 2 2.204 0 0; 3 4.408 0 0; 4 6.612 0 0; 5 8.816 0 0; 6 11.02 0 0
9. 7 13.224 0 0; 8 15.428 0 0; 9 17.632 0 0; 10 19.836 0 0; 11 22.04 0 0
10. 12 -0.8853 0 -1.623; 13 1.3187 0 -1.623; 14 3.5227 0 -1.623
11. 15 5.7267 0 -1.623; 16 7.9307 0 -1.623; 17 10.1347 0 -1.623
12. 18 12.3387 0 -1.623; 19 14.5427 0 -1.623; 20 16.7467 0 -1.623
13. 21 18.9507 0 -1.623; 22 21.1547 0 -1.623; 23 -1.7746 0 -3.253
14. 24 0.4294 0 -3.253; 25 2.6334 0 -3.253; 26 4.8374 0 -3.253; 27 7.0414 0 -3.253
15. 28 9.2454 0 -3.253; 29 11.4494 0 -3.253; 30 13.6534 0 -3.253
16. 31 15.8574 0 -3.253; 32 18.0614 0 -3.253; 33 20.2654 0 -3.253
17. 34 -2.664 0 -4.883; 35 -0.4599 0 -4.883; 36 1.7441 0 -4.883
18. 37 3.9481 0 -4.883; 38 6.152 0 -4.883; 39 8.3561 0 -4.883; 40 10.5601 0 -4.883
19. 41 12.7641 0 -4.883; 42 14.9681 0 -4.883; 43 17.1721 0 -4.883
20. 44 19.3761 0 -4.883; 45 -3.5492 0 -6.506; 46 -1.3452 0 -6.506
21. 47 0.8588 0 -6.506; 48 3.0628 0 -6.506; 49 5.2668 0 -6.506; 50 7.4708 0 -6.506
22. 51 9.6748 0 -6.506; 52 11.8788 0 -6.506; 53 14.0828 0 -6.506
23. 54 16.2868 0 -6.506; 55 18.4908 0 -6.506
24. MEMBER INCIDENCES
25. 1 1 2; 2 2 3; 3 3 4; 4 4 5; 5 5 6; 6 6 7; 7 7 8; 8 8 9; 9 9 10; 10 10 11
26. 11 12 13; 12 13 14; 13 14 15; 14 15 16; 15 16 17; 16 17 18; 17 18 19; 18 19 20
27. 19 20 21; 20 21 22; 21 23 24; 22 24 25; 23 25 26; 24 26 27; 25 27 28; 26 28 29
28. 27 29 30; 28 30 31; 29 31 32; 30 32 33; 31 34 35; 32 35 36; 33 36 37; 34 37 38
29. 35 38 39; 36 39 40; 37 40 41; 38 41 42; 39 42 43; 40 43 44; 41 45 46; 42 46 47
30. 43 47 48; 44 48 49; 45 49 50; 46 50 51; 47 51 52; 48 52 53; 49 53 54; 50 54 55
31. 51 1 12; 52 12 23; 53 23 34; 54 34 45; 55 2 13; 56 13 24; 57 24 35; 58 35 46
32. 59 3 14; 60 14 25; 61 25 36; 62 36 47; 63 4 15; 64 15 26; 65 26 37; 66 37 48
33. 67 5 16; 68 16 27; 69 27 38; 70 38 49; 71 6 17; 72 17 28; 73 28 39; 74 39 50
34. 75 7 18; 76 18 29; 77 29 40; 78 40 51; 79 8 19; 80 19 30; 81 30 41; 82 41 52
35. 83 9 20; 84 20 31; 85 31 42; 86 42 53; 87 10 21; 88 21 32; 89 32 43; 90 43 54
36. 91 11 22; 92 22 33; 93 33 44; 94 44 55
37. MEMBER PROPERTY FRENCH
38. 1 TO 10 41 TO 50 PRIS AX 0.3773 IX 0.00786 IZ 0.0024
39. 11 TO 20 31 TO 40 PRIS AX 1.385 IX 0.0395 IZ 0.6378
40. 21 TO 30 PRIS AX 0.8189 IX 0.01 IZ 0.4292
41. 51 54 91 94 PRIS AX 0.4267 IX 0.0658 IZ 0.17294
```

91 VI 01 R3-VANO2

-- PAGE NO. 2

42. 55 58 59 62 63 66 67 70 71 74 75 78 79 82 83 86 87 -
43. 90 PRIS AX 0.85343 IX 0.13162 IZ 0.3459
44. 52 53 92 93 PRIS AX 0.5786 IX 0.074277 IZ 0.34456
45. 56 57 60 61 64 65 68 69 72 73 76 77 80 81 84 85 88 -
46. 89 PRIS AX 1.15724 IX 0.14855 IZ 0.6891
47. CONSTANTS
48. E 3.8029E+006 MEMB 1 TO 50
49. E 2.92402E+006 MEMB 51 TO 94
50. POISSON 0.2 ALL
51. DENSITY 2.5 ALL
52. SUPPORTS
53. 12 22 34 44 PINNED
54. CUT OFF MODE SHAPE 3
55. LOAD 1 PESO PROPIO
56. MEMBER LOAD
57. 1 TO 10 41 TO 50 UNI GY -1.21
58. 11 TO 20 31 TO 40 UNI GY -3.8949
59. 21 TO 30 UNI GY -2.375
60. MODAL CALCULATION REQUESTED
61. LOAD 2 TREN TIPO B INSTRUCCIÓN
62. MEMBER LOAD
63. 1 TO 9 UNI GY 0.129
64. 10 UNI GY 0.129 0 0.4294
65. 11 TO 19 UNI GY -1.104
66. 20 UNI GY -1.104 0 1.3147
67. 21 TO 30 UNI GY -7.439
68. 31 UNI GY -7.439 0.6984 2.204
69. 32 TO 40 UNI GY -3.899
70. 41 UNI GY 2.474 1.5836 2.204
71. 42 TO 50 UNI GY 2.474
72. LOAD 3 LOCOMOTORA CENTRADA
73. MEMBER LOAD
74. 1 UNI GY 0.121 0.9516 2.204
75. 2 UNI GY 0.121
76. 3 UNI GY 0.121 0 1.234
77. 6 UNI GY 0.121 1.692 2.204
78. 7 UNI GY 0.121
79. 8 UNI GY 0.121 0 1.974
80. 11 UNI GY -1.031 1.837 2.204
81. 12 UNI GY -1.031
82. 13 UNI GY -1.031 0 2.119
83. 17 UNI GY -1.031 0.373 2.204
84. 18 UNI GY -1.031
85. 19 UNI GY -1.031 0 0.655
86. 22 UNI GY -6.862 0.522 2.204
87. 23 UNI GY -6.862
88. 24 UNI GY -6.862 0 0.804
89. 27 UNI GY -6.862 1.262 2.204
90. 28 UNI GY -6.862
91. 29 UNI GY -6.862 0 1.544
92. 32 UNI GY -3.641 1.412 2.204
93. 33 UNI GY -3.641
94. 34 UNI GY -3.641 0 1.694
95. 38 UNI GY -3.641
96. 39 UNI GY -3.641
97. 40 UNI GY -3.641 0 0.23

91 VI 01 R3-VANO2

-- PAGE NO. 3

98. 43 UNI GY 0.231 0.093 2.204
99. 44 UNI GY 0.231
100. 45 UNI GY 0.231 0 0.375
101. 48 UNI GY 0.231 0.833 2.204
102. 49 UNI GY 0.231
103. 50 UNI GY 0.231 0 1.115
104. PERFORM ANALYSIS

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

NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 55/ 94/ 4
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH= 11/ 6/ 21 DOF
TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 3, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 161
SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 4 DOUBLE KILO-WORDS
REQRD/AVAIL. DISK SPACE = 12.3/ 0.0 MB, EXMEM = 1026.1 MB

**** WARNING : AVAILABLE HARD DISK SPACE MAY NOT BE
ENOUGH TO COMPLETE EXECUTION. IF YOUR AVAILABLE HARD DISK
SPACE ON THE ANALYSIS DRIVE IS GREATER THAN 3GB THIS MESSAGE
MAY BE ERRONEOUS

++ Processing Element Stiffness Matrix. 12:27:34
++ Processing Global Stiffness Matrix. 12:27:34
++ Processing Triangular Factorization. 12:27:34
++ Calculating Joint Displacements. 12:27:34
++ Calculating Eigensolution. 12:27:34

MODAL CALCULATION IS NOT THE FIRST LOAD CASE, CHECK RESULTS CAREFULLY.

NUMBER OF MODES REQUESTED = 3
NUMBER OF EXISTING MASSES IN THE MODEL = 51
NUMBER OF MODES THAT WILL BE USED = 3

91 VI 01 R3-VANO2

-- PAGE NO. 4

CALCULATED FREQUENCIES FOR LOAD CASE 1

MODE	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)	ACCURACY
1	7.299	0.13701	2.746E-14
2	9.347	0.10699	7.712E-13
3	26.317	0.03800	3.531E-08

91 VI 01 R3-VANO2

-- PAGE NO. 5

The following Frequencies are estimates that were calculated. These are for information only and will not be used. Remaining values are either above the cut off mode/freq values or are of low accuracy. To use these frequencies, rerun with a higher cutoff mode (or mode + freq) value.

CALCULATED FREQUENCIES FOR LOAD CASE 1

MODE	FREQUENCY(CYCLES/SEC)	PERIOD(SEC)	ACCURACY
4	29.002	0.03448	8.861E-07
5	52.587	0.01902	3.856E-06

MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT

MODE	X	Y	Z	SUMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z
1	0.00	85.00	0.00	0.000	84.998	0.000
2	0.00	0.00	0.00	0.000	84.998	0.000
3	0.00	0.00	0.00	0.000	85.000	0.000

++ Calculating Member Forces.

12:27:34

105. PRINT SUPPORT REACTION ALL

91 VI 01 R3-VANO2

-- PAGE NO. 6

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON METE STRUCTURE TYPE = FLOOR

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
12	1	0.00	71.41	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	64.76	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	21.85	0.00	0.00	0.00	0.00
22	1	0.00	67.28	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	61.85	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	19.39	0.00	0.00	0.00	0.00
34	1	0.00	67.28	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	49.73	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	29.96	0.00	0.00	0.00	0.00
44	1	0.00	71.41	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	46.29	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	33.50	0.00	0.00	0.00	0.00

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

106. PRINT MEMBER FORCES LIST 5 15 25 35

91 VI 01 R3-VANO2

-- PAGE NO. 7

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = FLOOR

ALL UNITS ARE -- MTON METE

MEMBER	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
5	1	5	0.00	1.26	0.00	-0.76	0.00	-0.64
		6	0.00	1.40	0.00	0.76	0.00	0.49
	2	5	0.00	-0.04	0.00	-0.72	0.00	-0.85
		6	0.00	-0.24	0.00	0.72	0.00	1.07
	3	5	0.00	-0.03	0.00	-0.23	0.00	-0.37
		6	0.00	0.03	0.00	0.23	0.00	0.30
15	1	16	0.00	8.63	0.00	-3.81	0.00	-273.51
		17	0.00	-0.05	0.00	3.81	0.00	283.08
	2	16	0.00	5.45	0.00	-3.56	0.00	-232.06
		17	0.00	-3.02	0.00	3.56	0.00	241.39
	3	16	0.00	0.28	0.00	-1.20	0.00	-91.84
		17	0.00	-0.28	0.00	1.20	0.00	92.45
25	1	27	0.00	6.06	0.00	-0.96	0.00	-183.19
		28	0.00	-0.83	0.00	0.96	0.00	190.78
	2	27	0.00	10.97	0.00	-0.85	0.00	-142.06
		28	0.00	5.43	0.00	0.85	0.00	148.17
	3	27	0.00	-0.02	0.00	-0.32	0.00	-66.68
		28	0.00	0.02	0.00	0.32	0.00	66.64
35	1	38	0.00	10.33	0.00	-3.79	0.00	-270.32
		39	0.00	-1.75	0.00	3.79	0.00	283.63
	2	38	0.00	7.74	0.00	-3.13	0.00	-197.63
		39	0.00	0.85	0.00	3.13	0.00	205.23
	3	38	0.00	-0.93	0.00	-1.36	0.00	-109.24
		39	0.00	0.93	0.00	1.36	0.00	107.19

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

107. PRINT JOINT DISPLACEMENTS LIST 6 17 28 39 50

91 VI 01 R3-VANO2

-- PAGE NO. 8

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = FLOOR

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
6	1	0.0000	-0.5925	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.5365	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.1859	0.0000	-0.0001	0.0000	0.0000
17	1	0.0000	-0.5911	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.5024	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.2065	0.0000	-0.0001	0.0000	0.0000
28	1	0.0000	-0.5906	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.4675	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.2273	0.0000	-0.0001	0.0000	0.0000
39	1	0.0000	-0.5911	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.4305	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.2481	0.0000	-0.0001	0.0000	0.0000
50	1	0.0000	-0.5925	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.3917	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.2688	0.0000	-0.0001	0.0000	0.0000

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

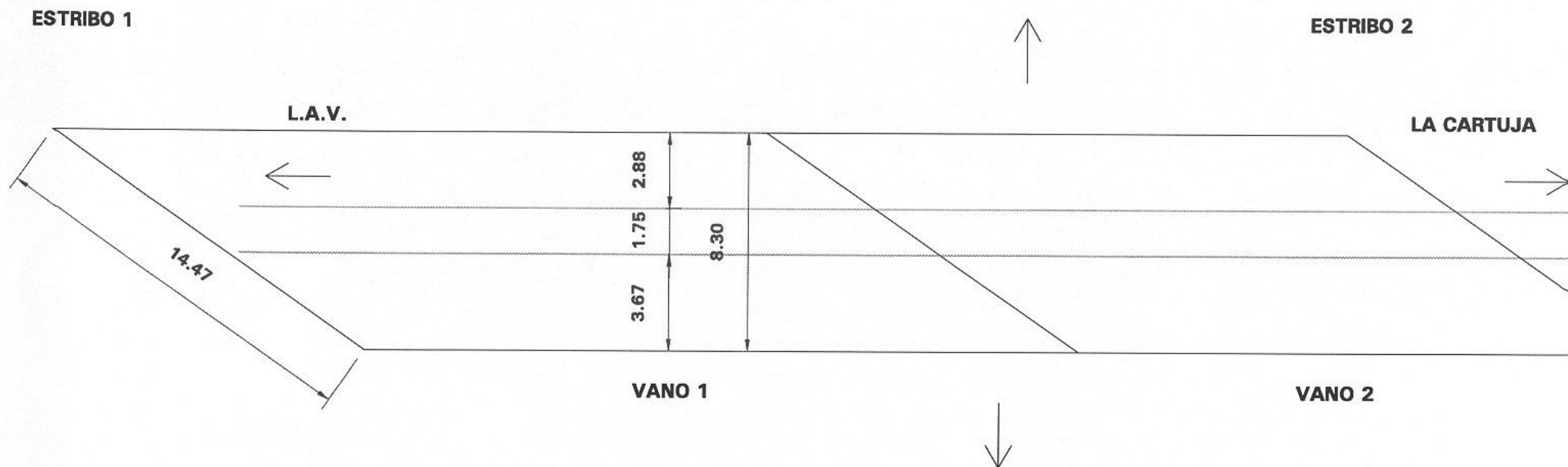
108. FINISH

***** FIN DE STAAD.Pro *****

**** DATE= JUN 7,2002 TIME= 12:27:36 ****

 * SI VOUS AVEZ DES PROBLEMES POUR L'UTILISATION DU *
 * LOGICIEL STAAD.Pro-STAAD, VEUILLEZ APPELER *
 * RE (FRANCE) Tel:33(0)1 64551084 Fax: 33(0)1 60810104*

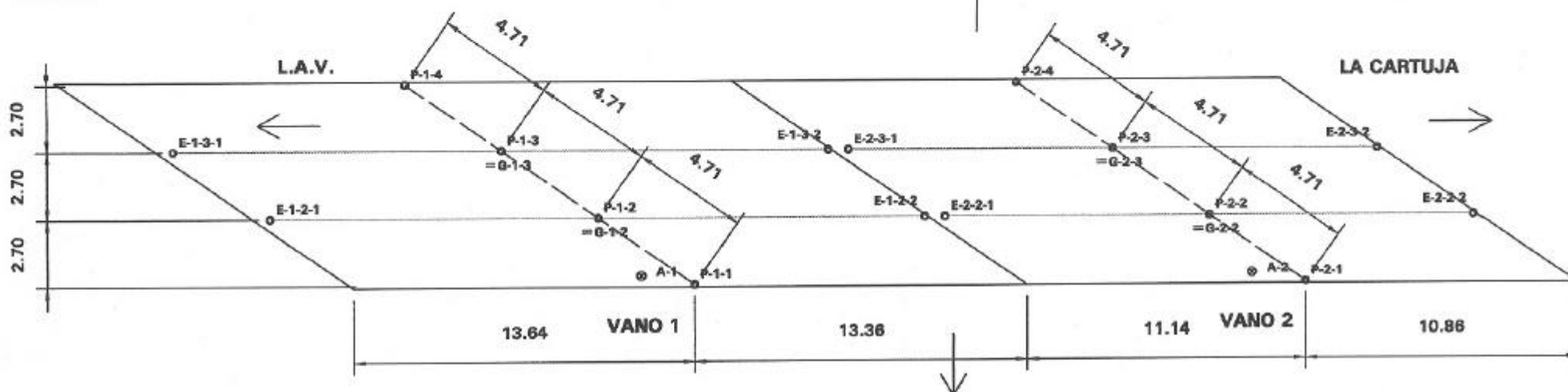
ANEJO 2C:- FIGURAS.



91VI01R3

L.A.V.MADRID - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA
CROQUIS

ESTRIBO 1



ESTRIBO 2

LA CARTUJA

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)

91VI01R3

L.A.V.MADRID - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN

ESTRIBO 1

ESTRIBO 2

L.A.V.

LA CARTUJA

1.01

VANO 1

VANO 2

91VI01R3

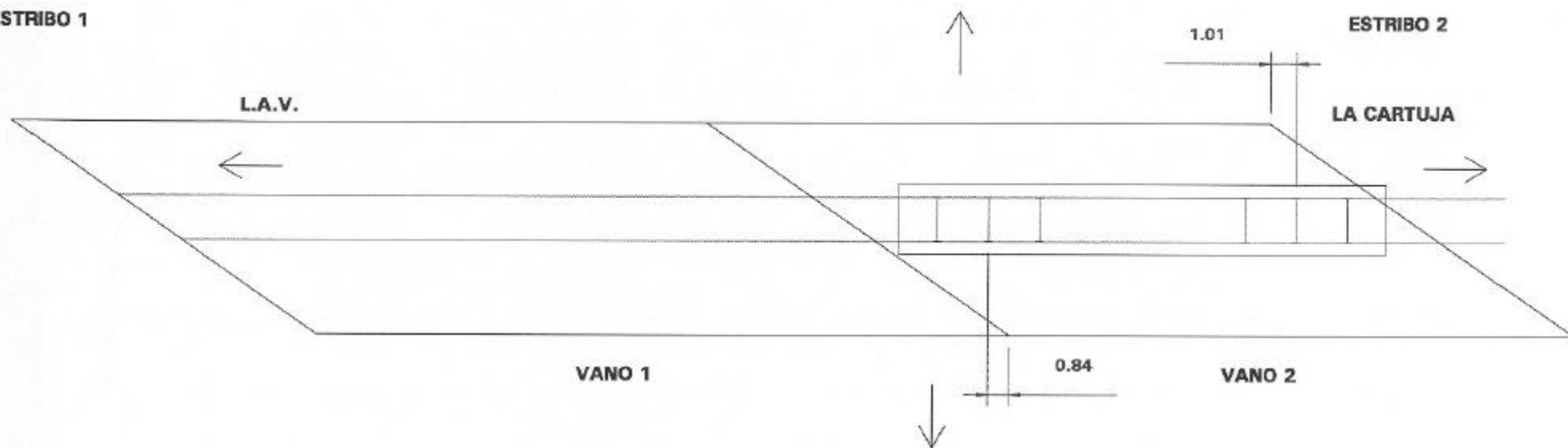
L.A.V.MADRID - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA

CROQUIS

CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA

ESTADO 1

ESTRIBO 1



91VI01R3

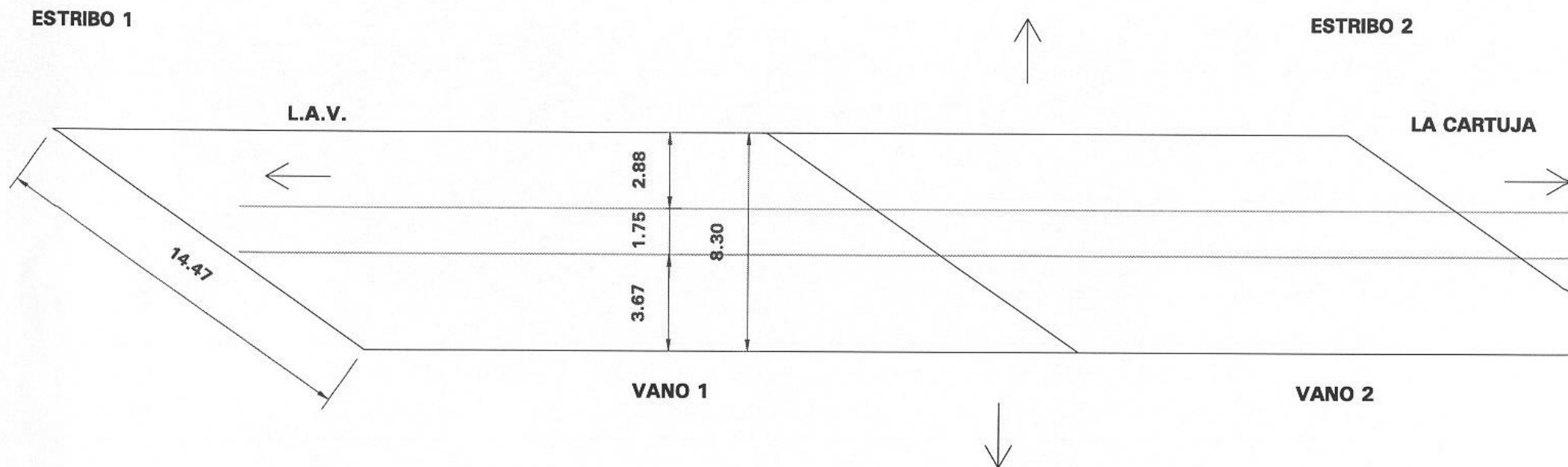
L.A.V.MADRID - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA

CROQUIS

CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA

ESTADO 2

ANEJO 3:- ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS.



91VI01R3

L.A.V.MADRID - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA
CROQUIS

ESTRIBO 1

ESTRIBO 2

L.A.V.

LA CARTUJA

1.01

VANO 1

VANO 2

91VI01R3

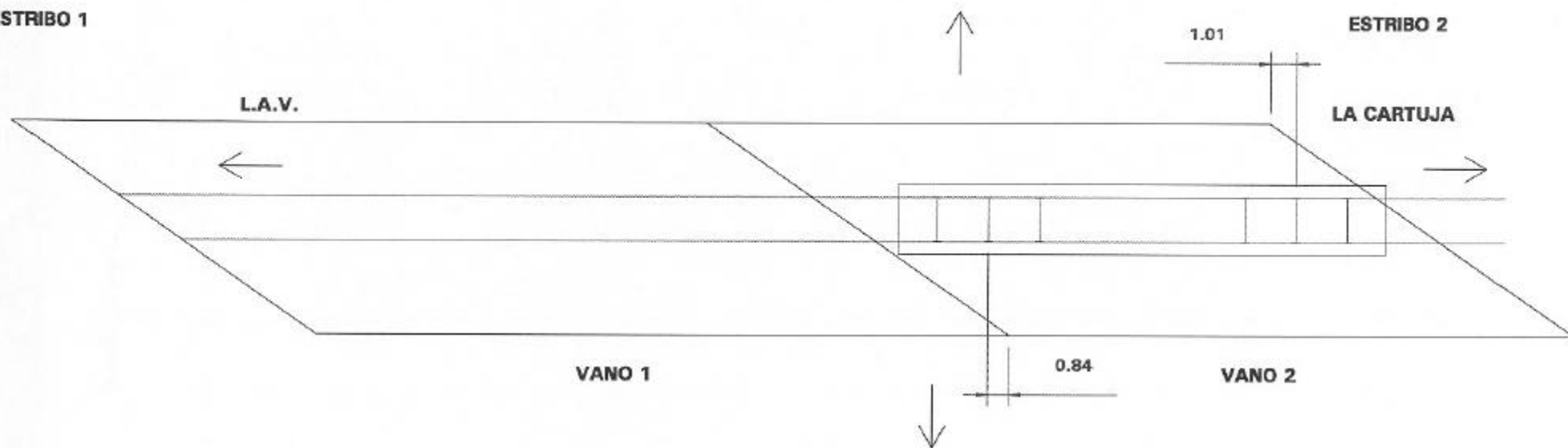
L.A.V.MADRID - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA

CROQUIS

CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA

ESTADO 1

ESTRIBO 1



91VI01R3

L.A.V.MADRID - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA

CROQUIS

CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA

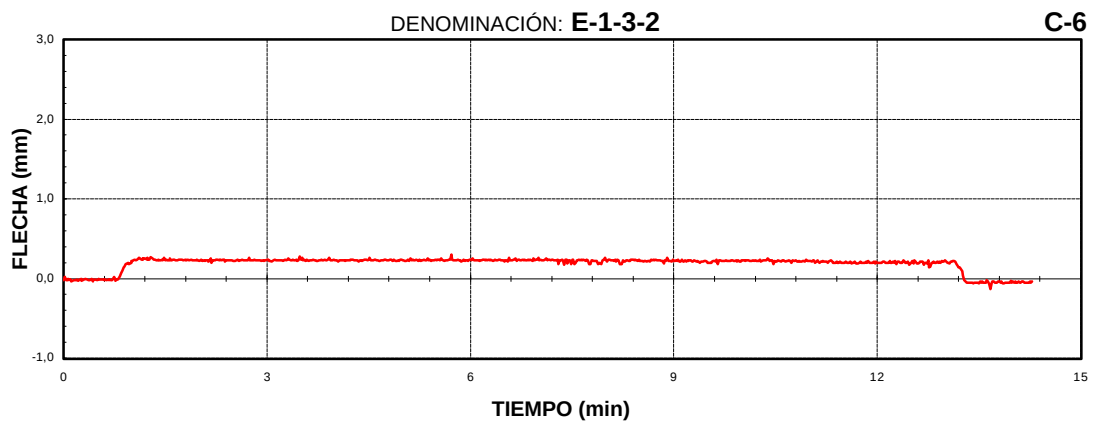
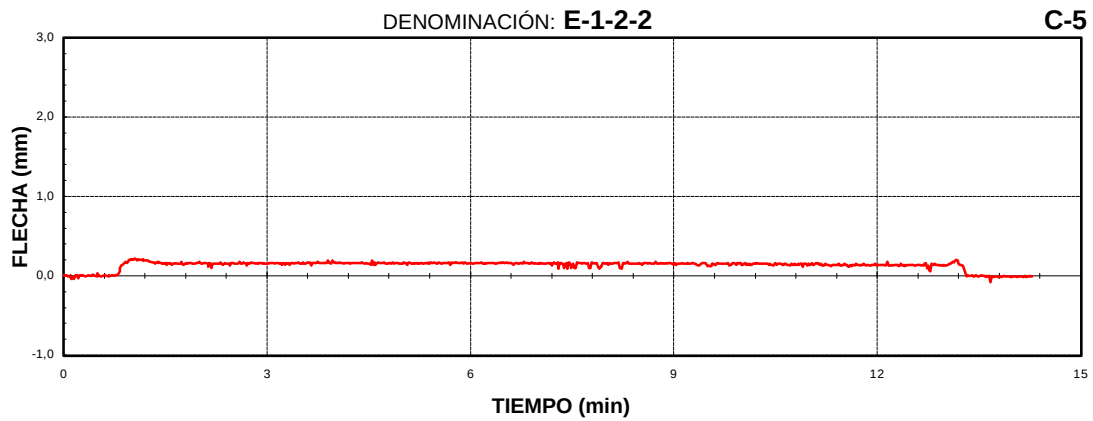
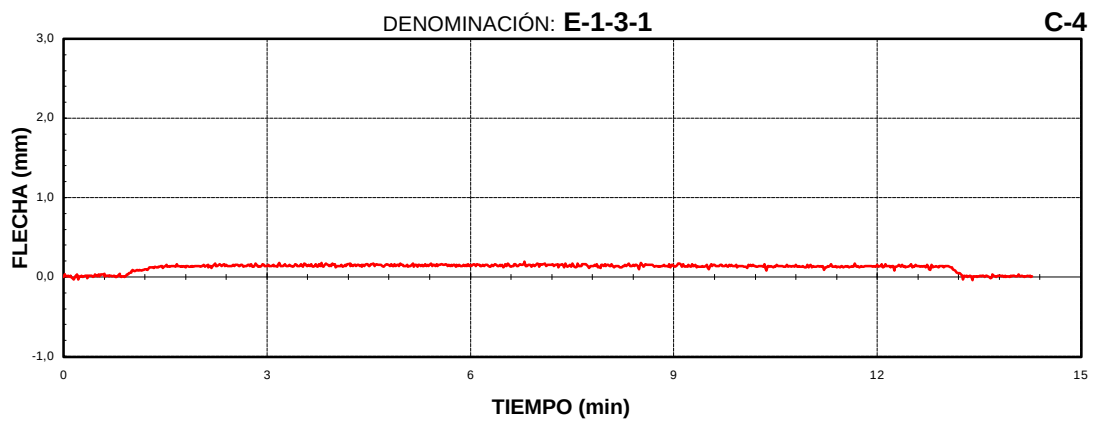
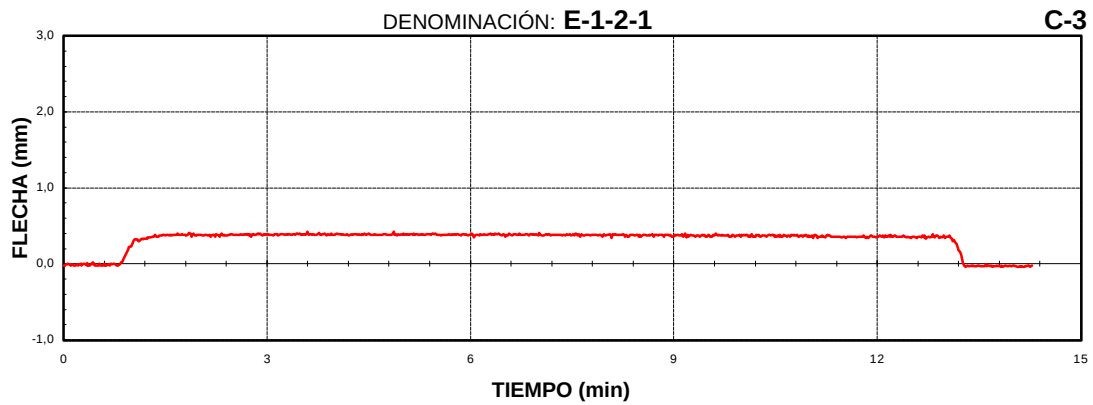
ESTADO 2

ANEJO 4:- REGISTRO DE MEDIDAS.

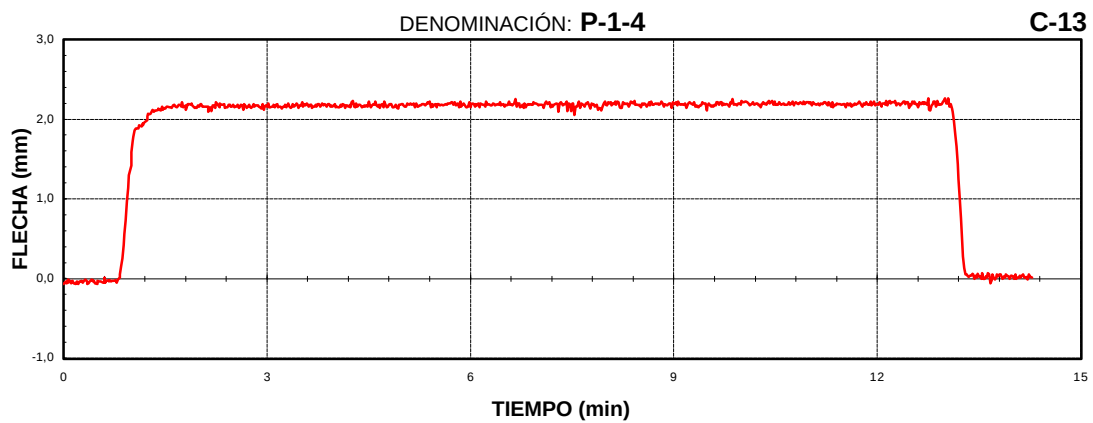
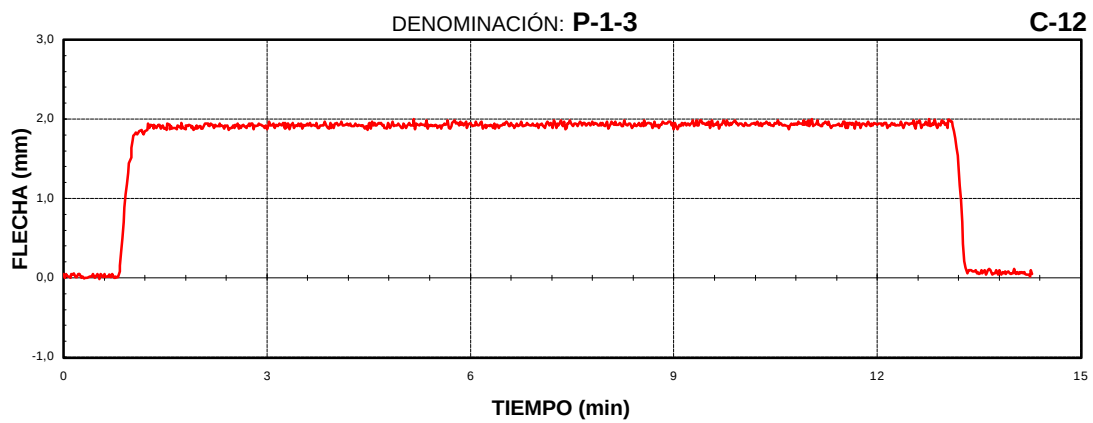
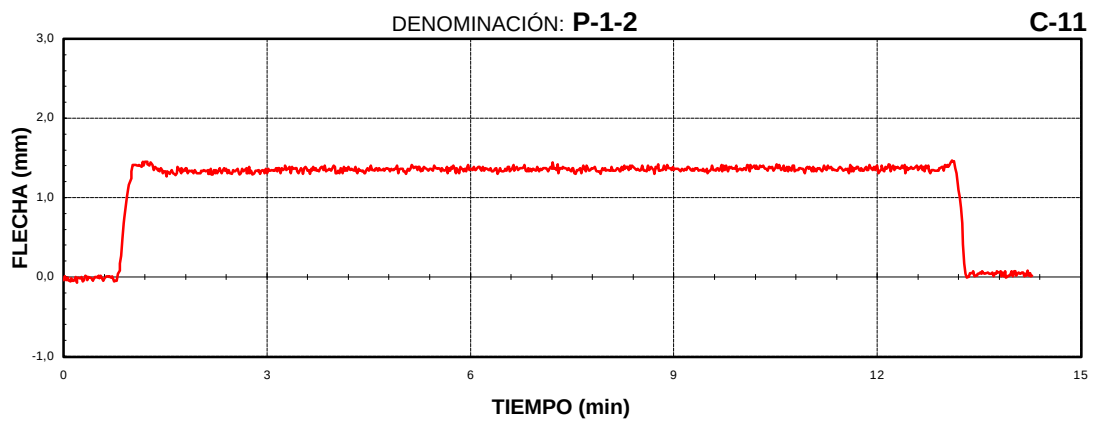
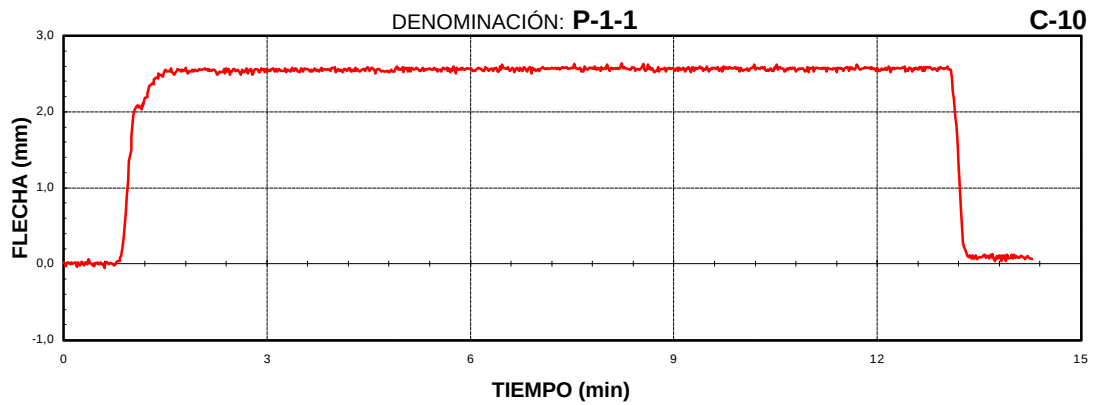
GIF VIA RENFE
91VI01R3.
CRUCE CANAL IMPERIAL.

PRUEBA ESTÁTICA (VANO 1)

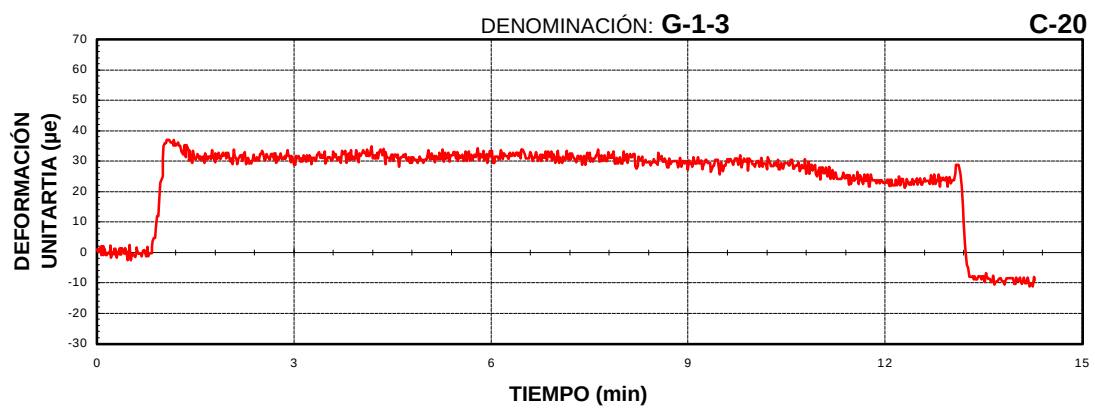
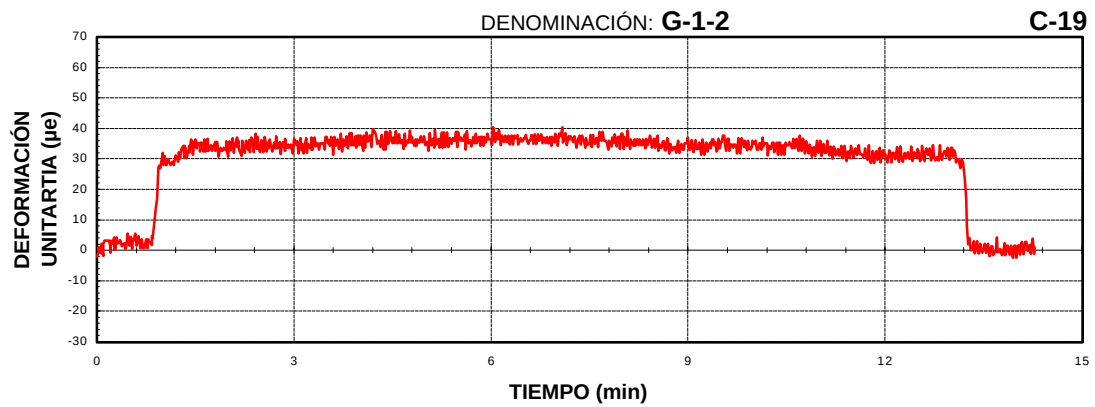
**GIF VIA RENFE
91VI01R3.
CRUCE CANAL IMPERIAL.**



GIF VIA RENFE
91VI01R3.
CRUCE CANAL IMPERIAL.



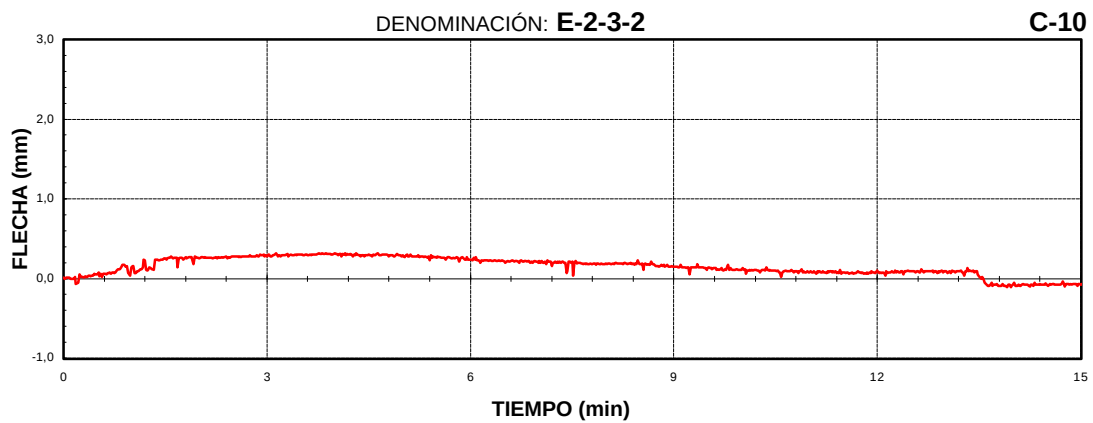
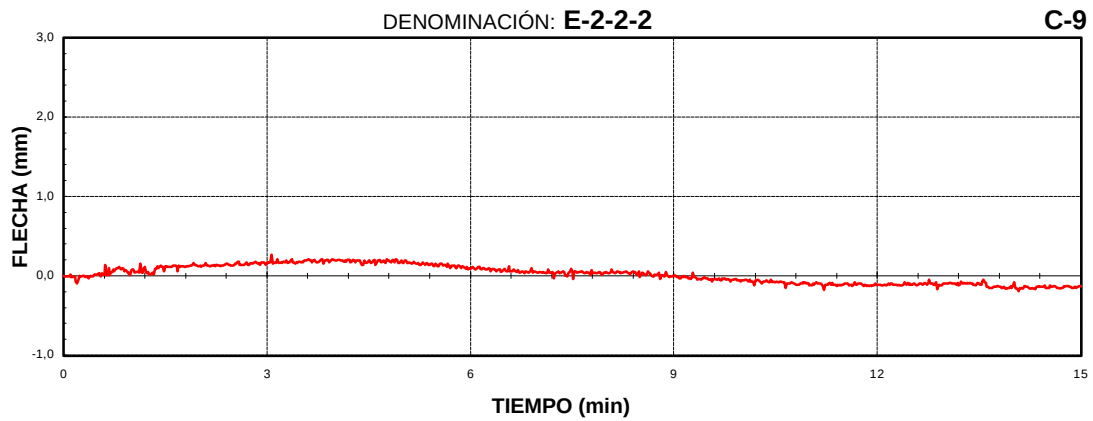
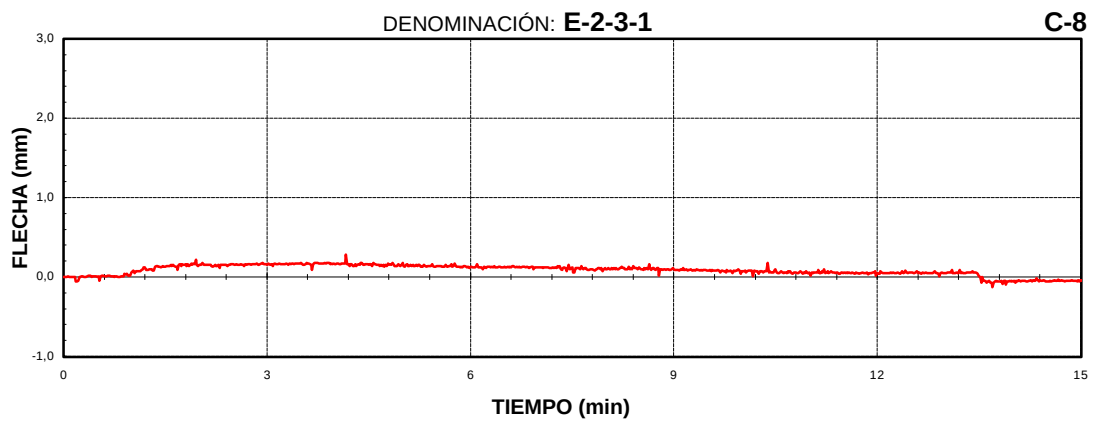
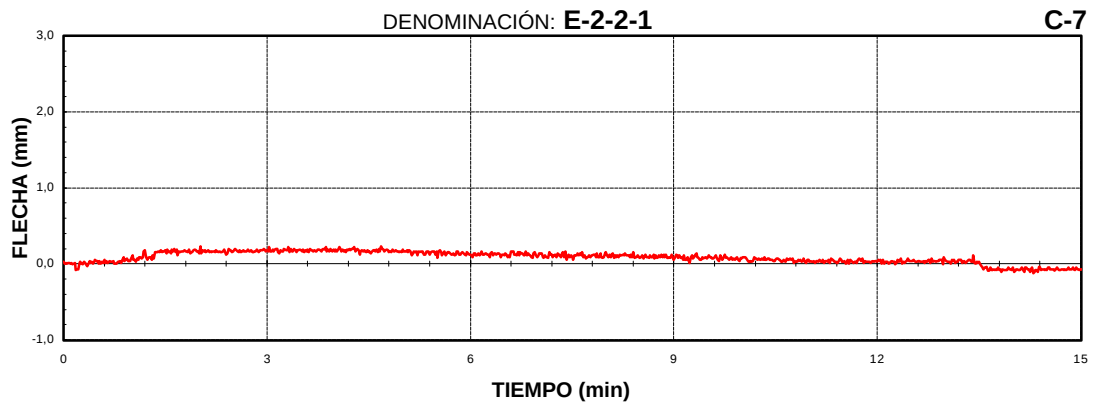
**GIF VIA RENFE
91VI01R3.
CRUCE CANAL IMPERIAL.**



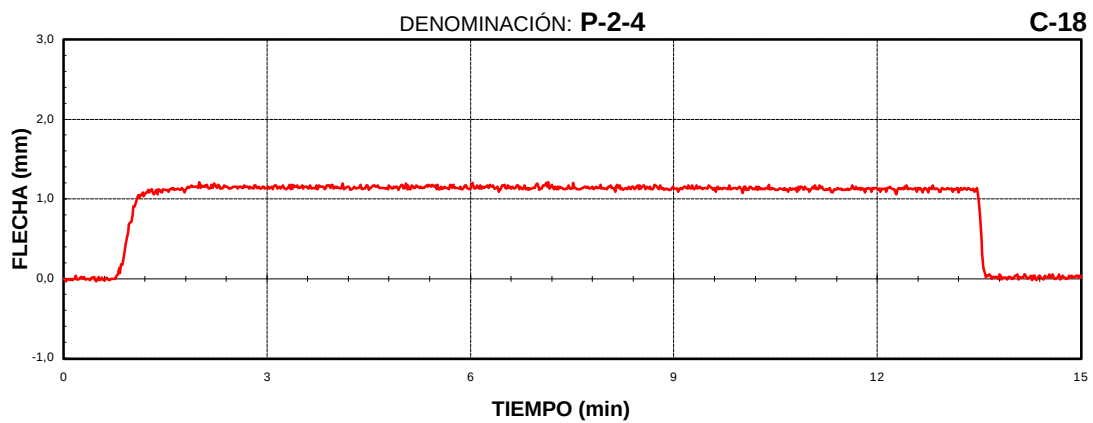
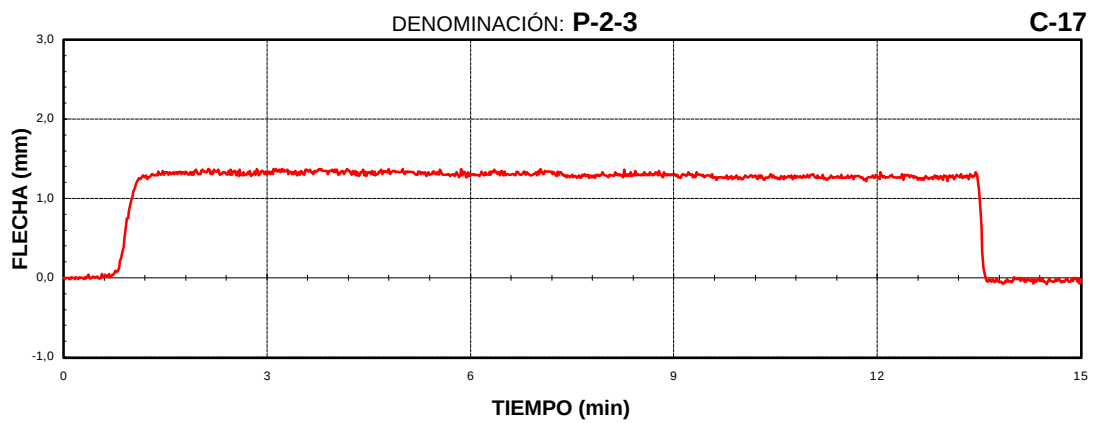
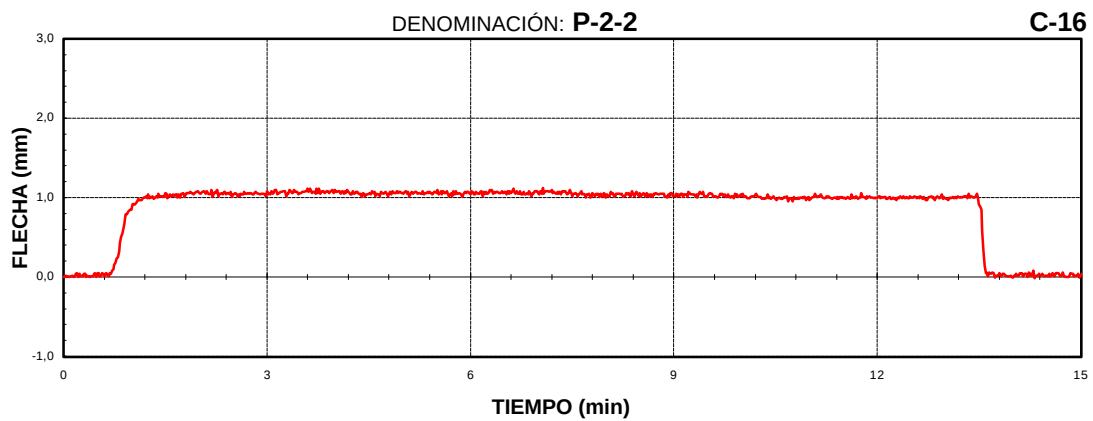
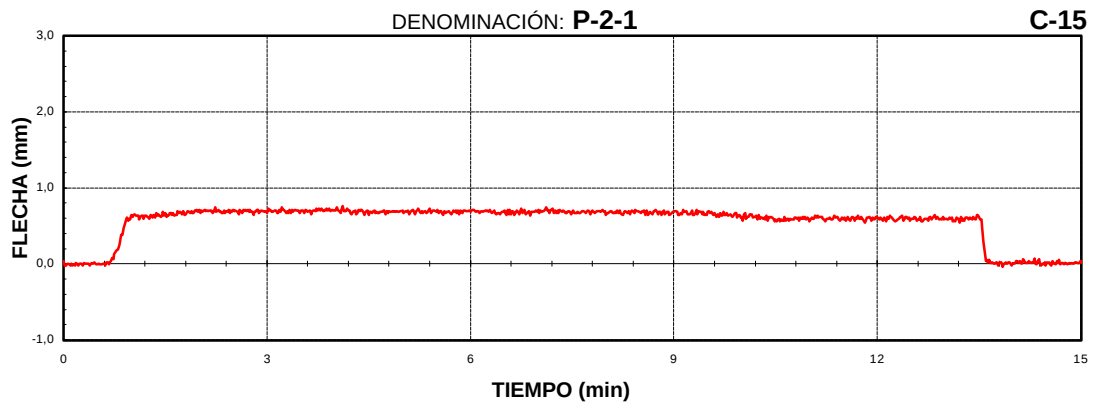
GIF VIA RENFE
91VI01R3.
CRUCE CANAL IMPERIAL.

PRUEBA ESTÁTICA (VANO 2)

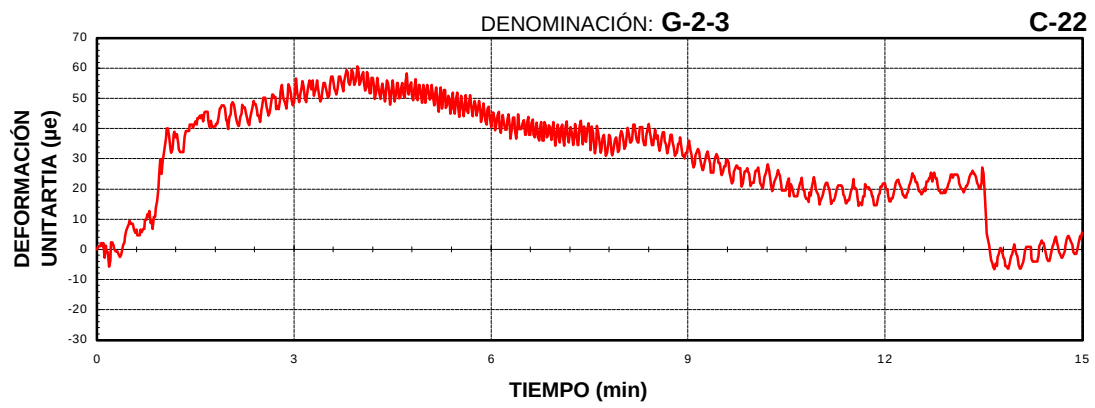
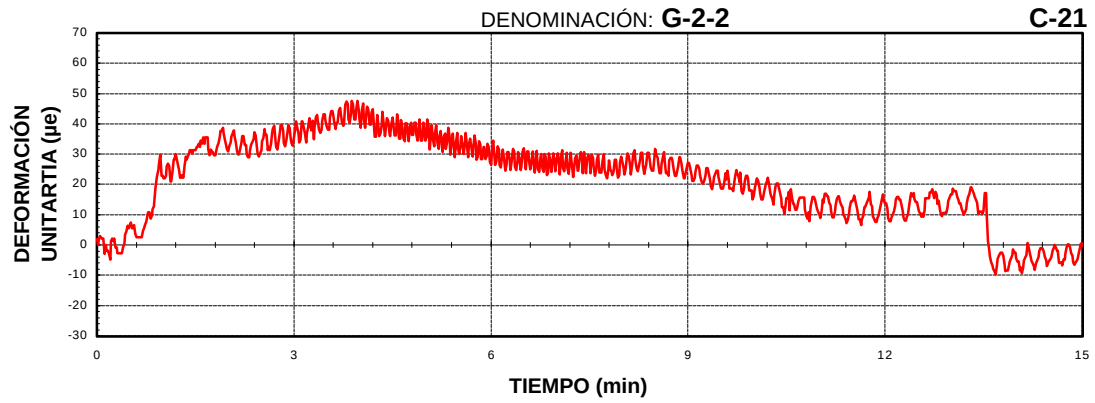
**GIF VIA RENFE
91VI01R3.
CRUCE CANAL IMPERIAL.**



GIF VIA RENFE
91VI01R3.
CRUCE CANAL IMPERIAL.



**GIF VIA RENFE
91VI01R3.
CRUCE CANAL IMPERIAL.**

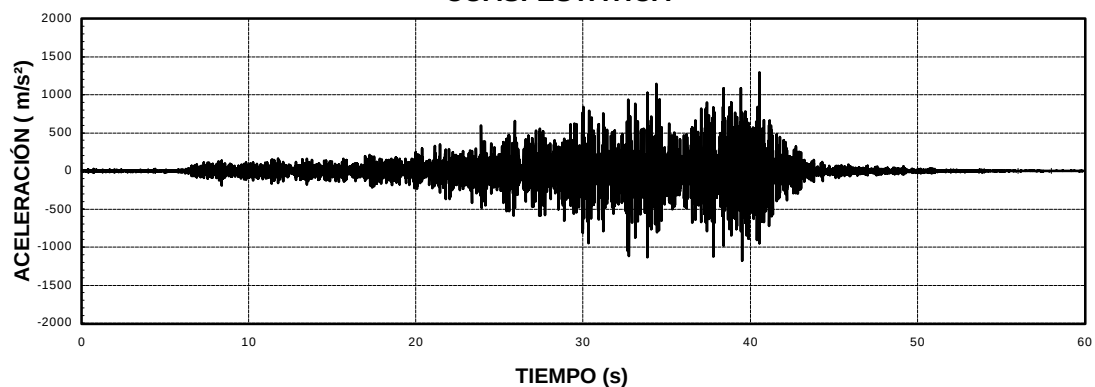
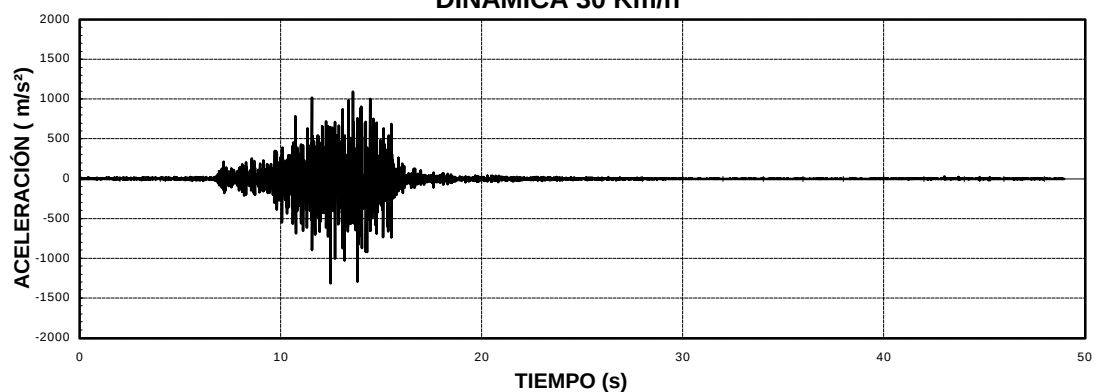
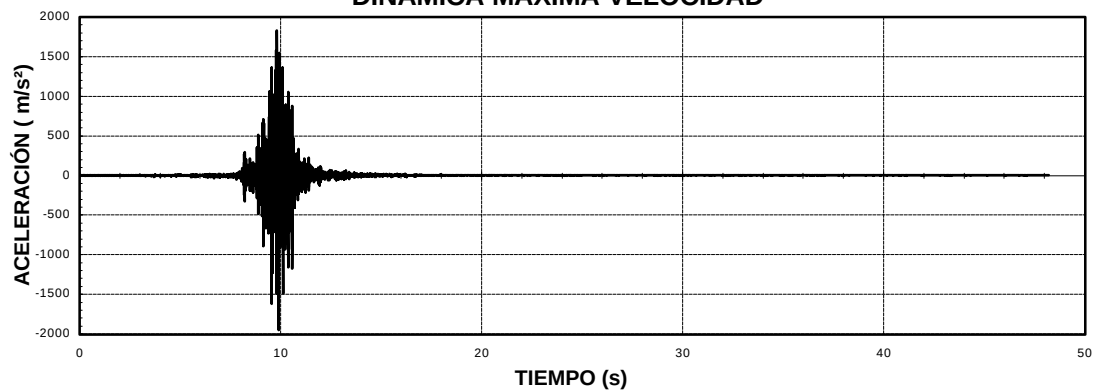
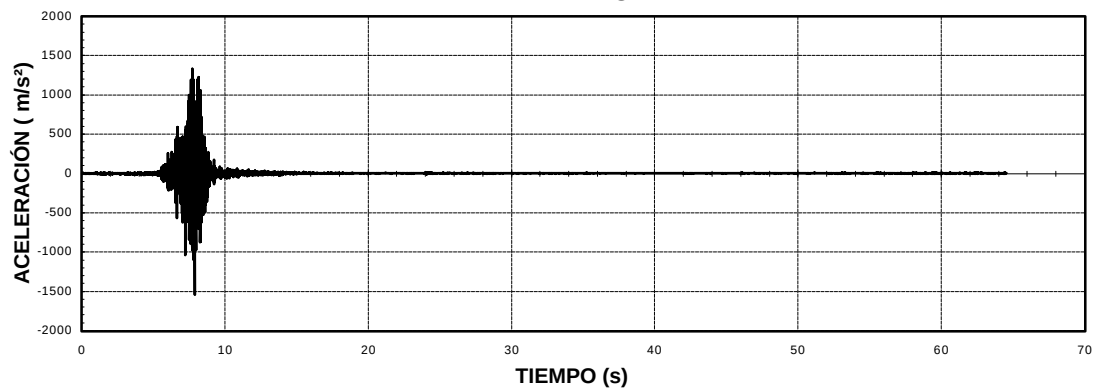


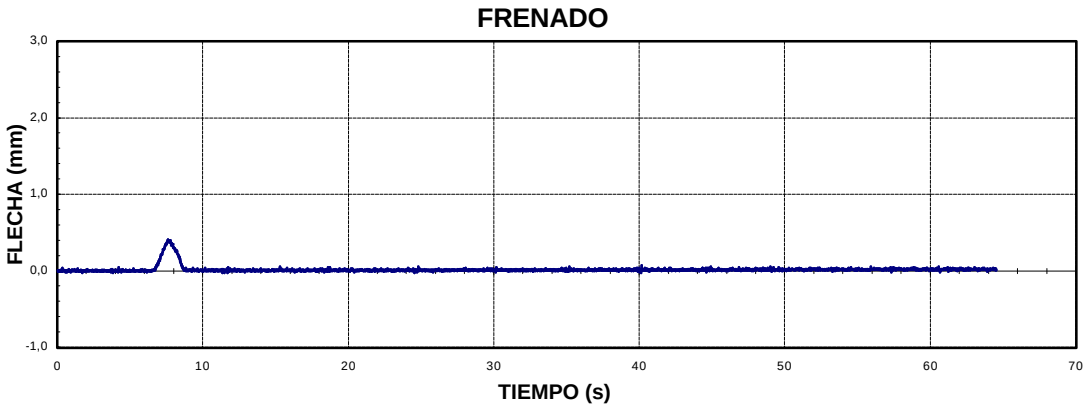
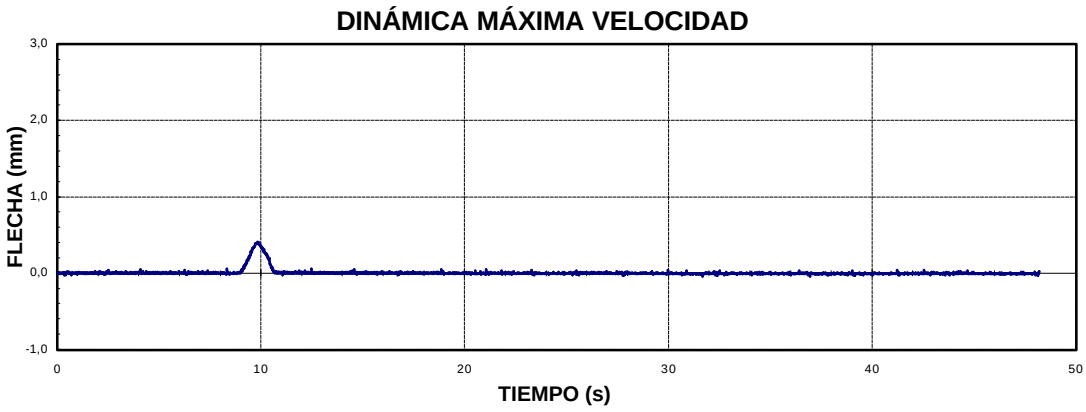
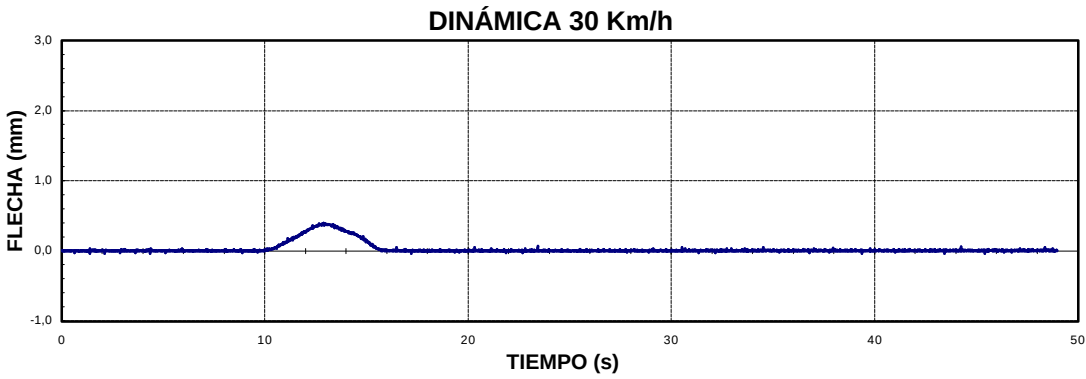
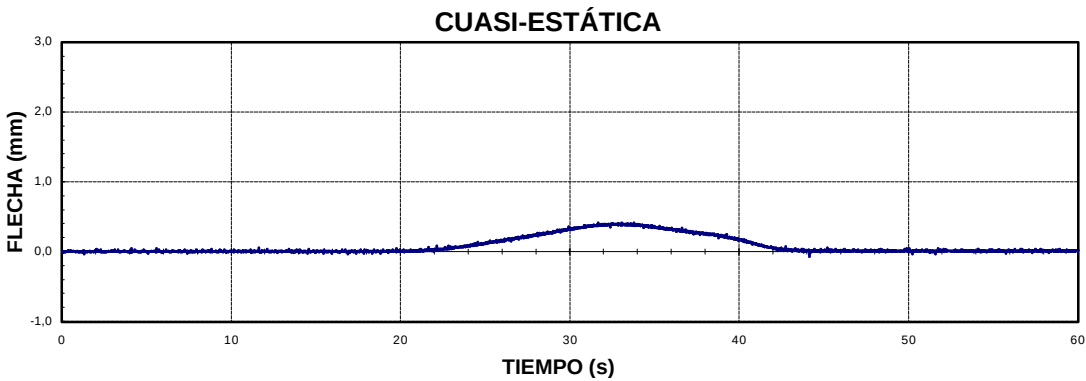
GIF VIA RENFE

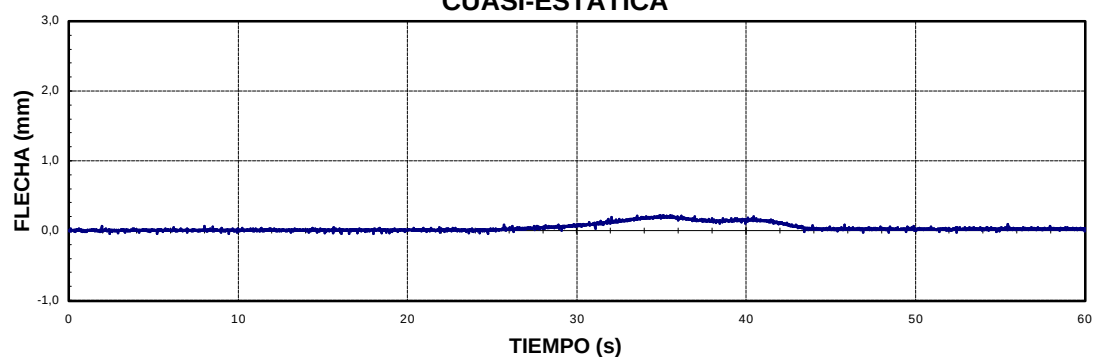
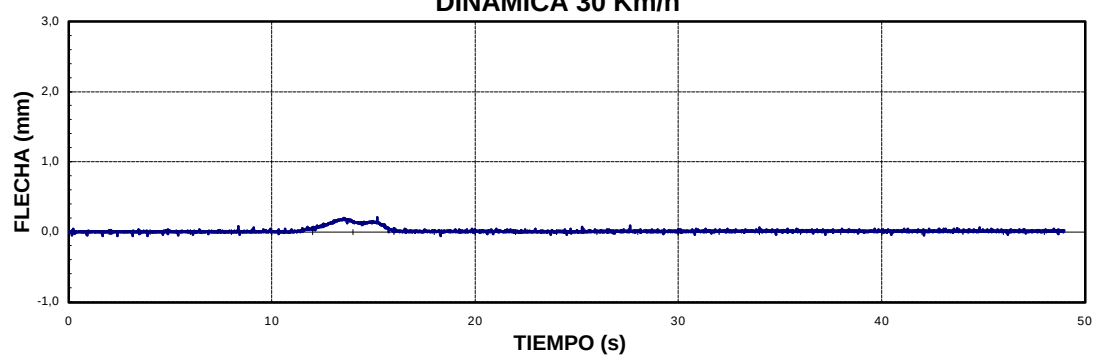
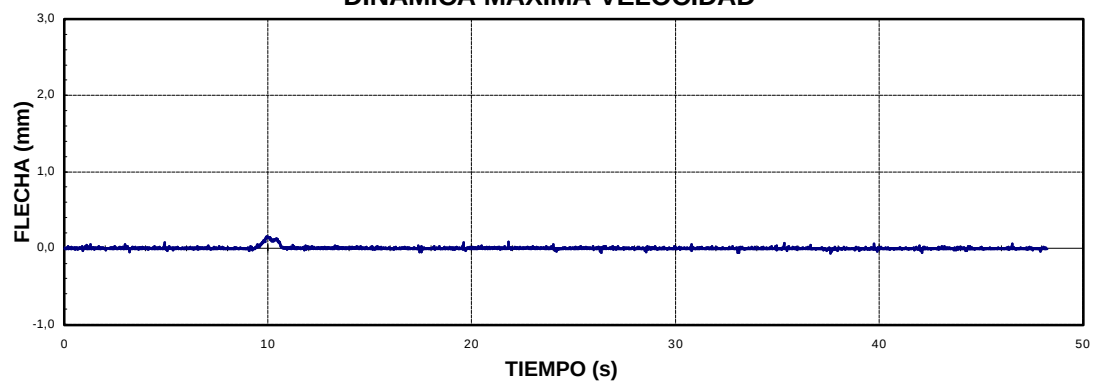
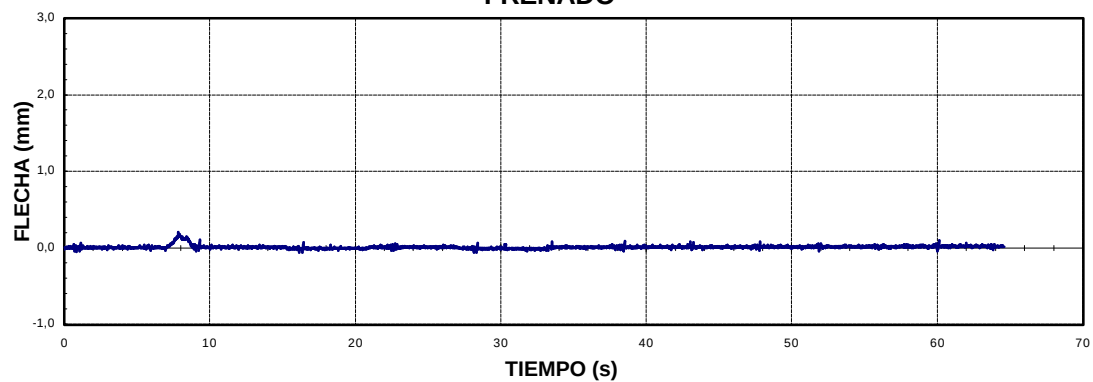
91VI01R3. CRUCE CANAL IMPERIAL.

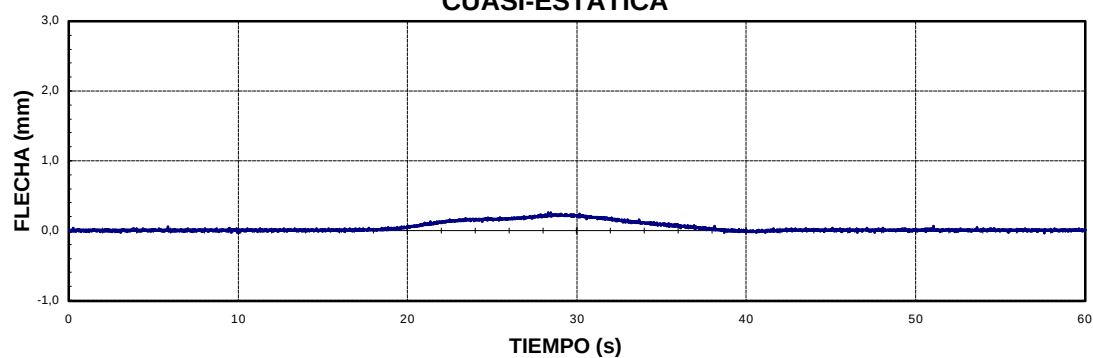
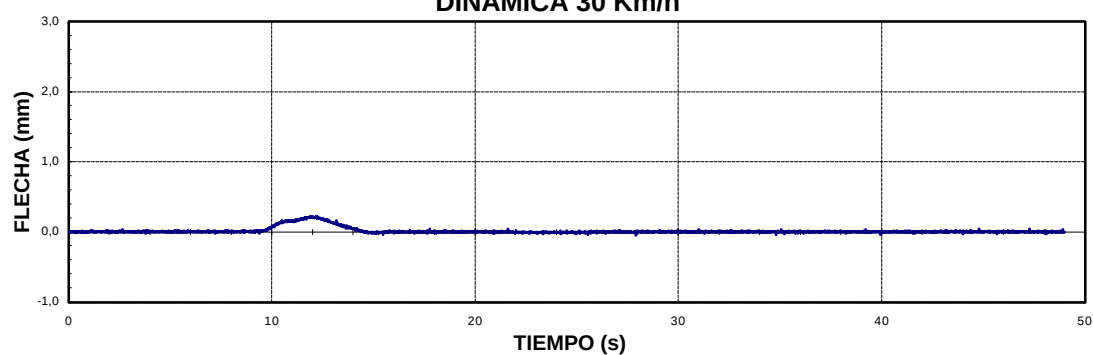
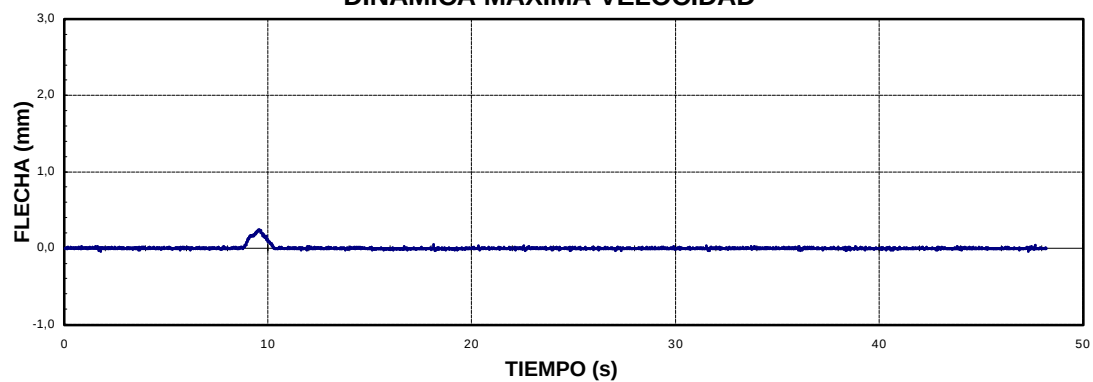
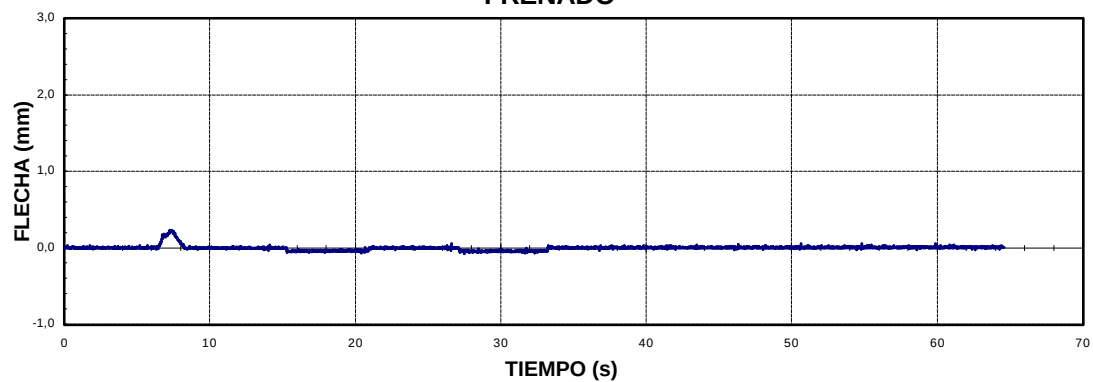
PRUEBAS DINÁMICAS (VANO 1).

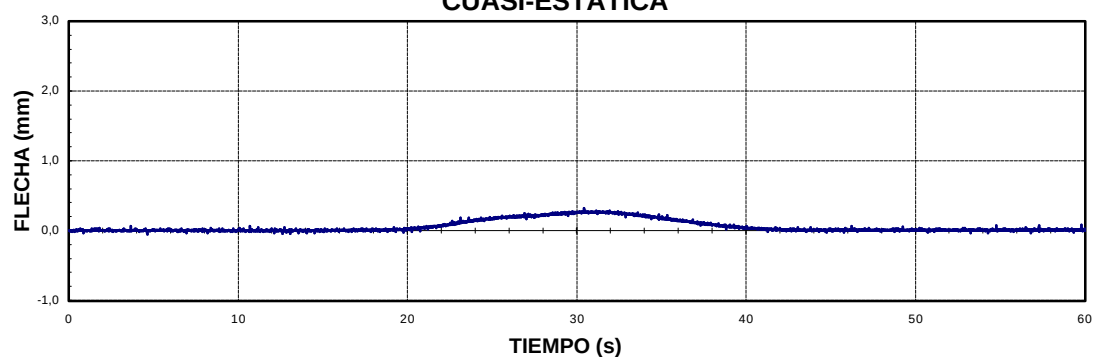
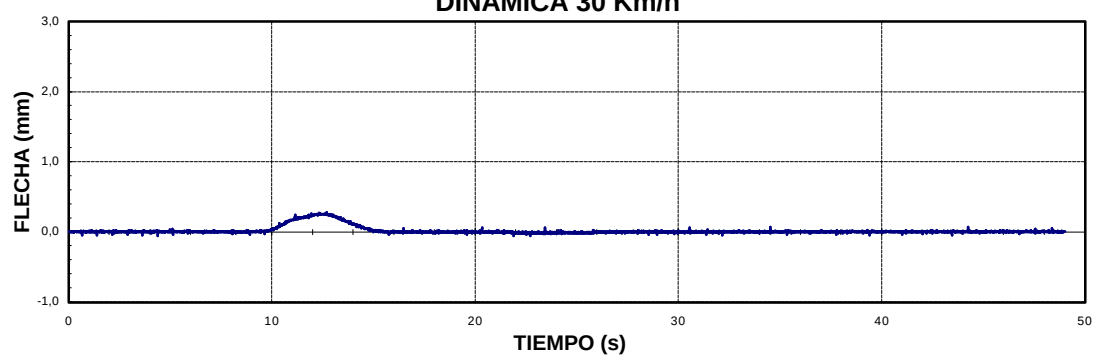
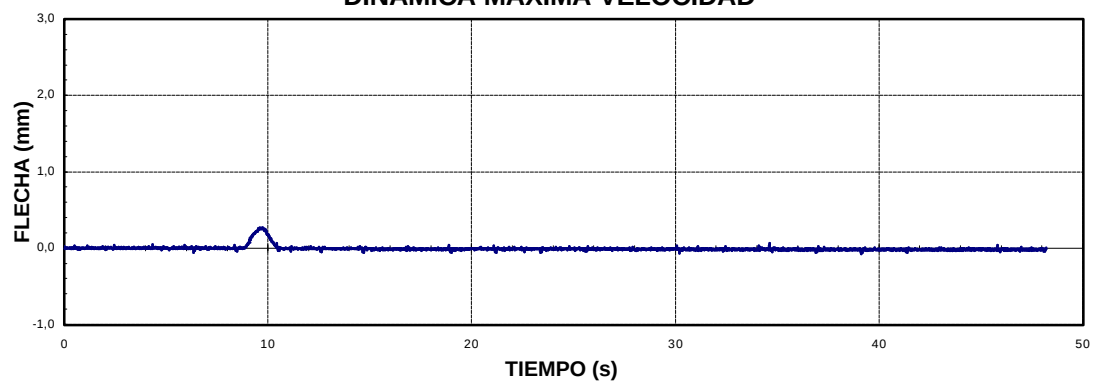
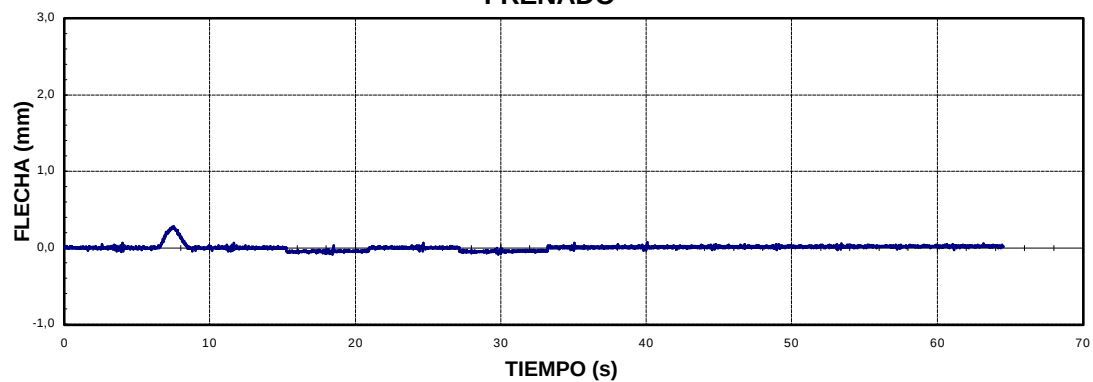
GIF VIA RENFE
91VI01R3.
CRUCE CANAL IMPERIAL.

DENOMINACIÓN: **A-1****CUASI-ESTÁTICA****DINÁMICA 30 Km/h****DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD****FRENADO**

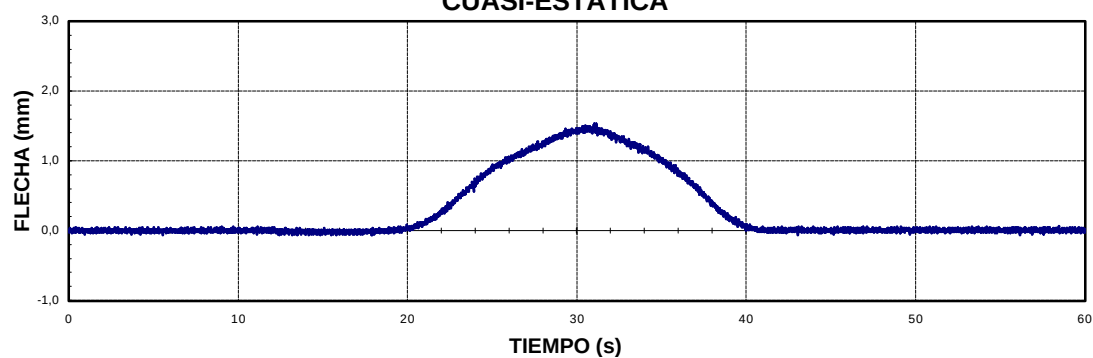


CUASI-ESTÁTICA**DINÁMICA 30 Km/h****DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD****FRENADO**

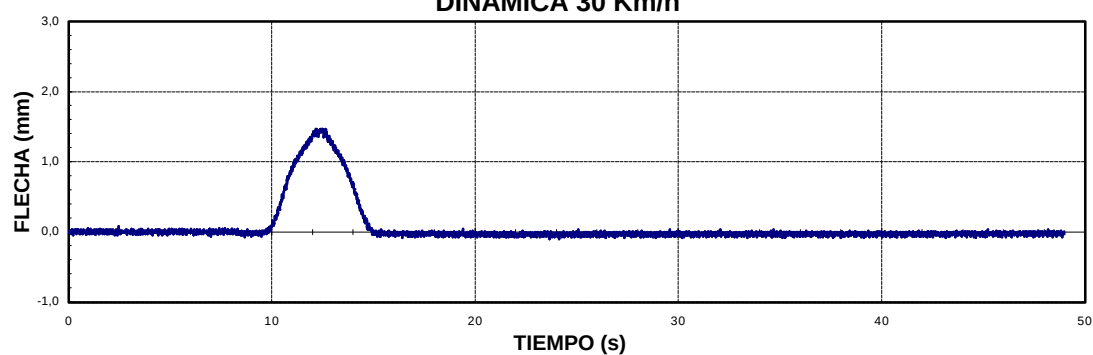
CUASI-ESTÁTICA**DINÁMICA 30 Km/h****DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD****FRENADO**

CUASI-ESTÁTICA**DINÁMICA 30 Km/h****DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD****FRENADO**

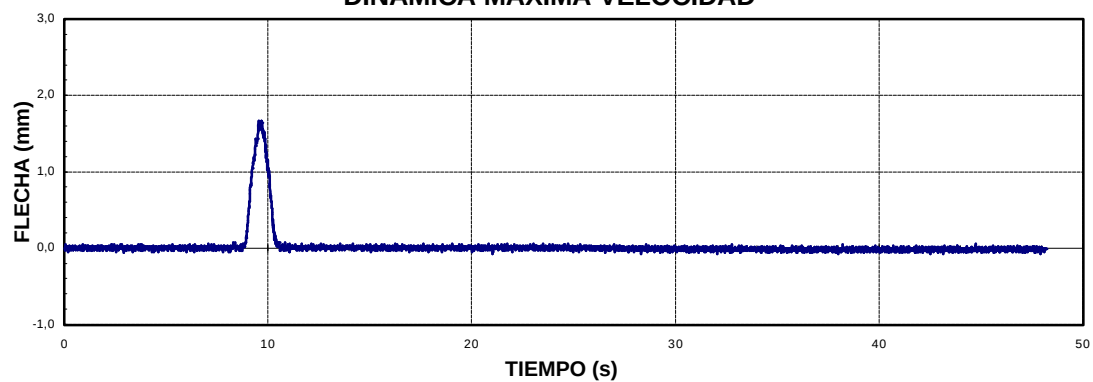
CUASI-ESTÁTICA



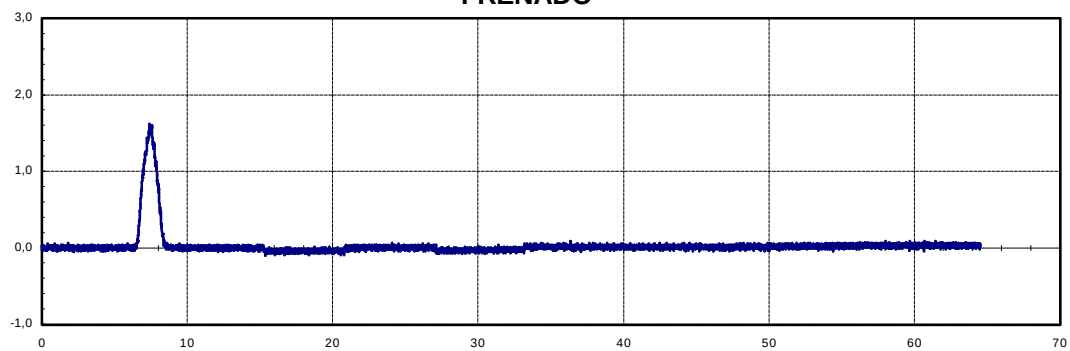
DINÁMICA 30 Km/h



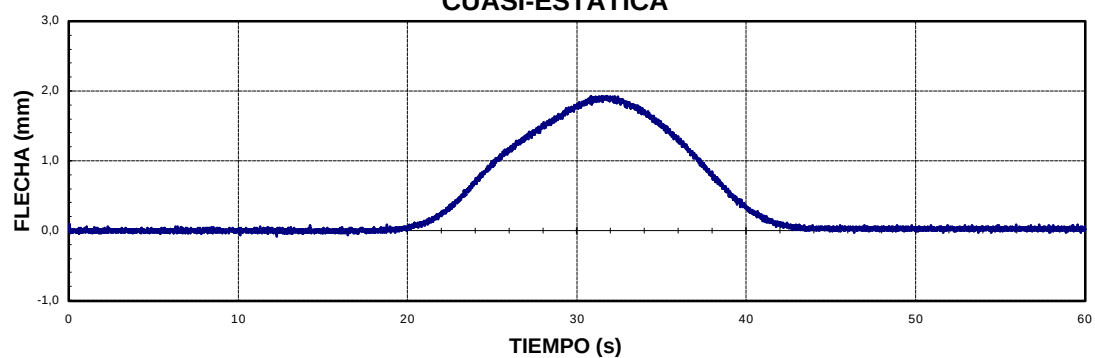
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



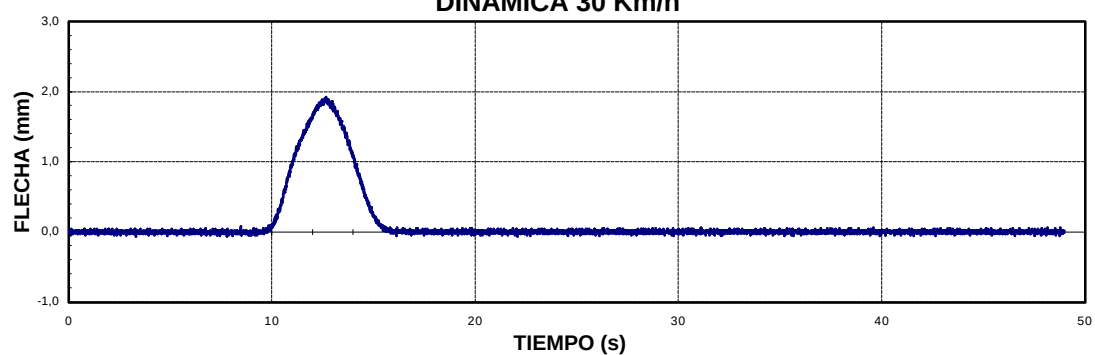
FRENADO



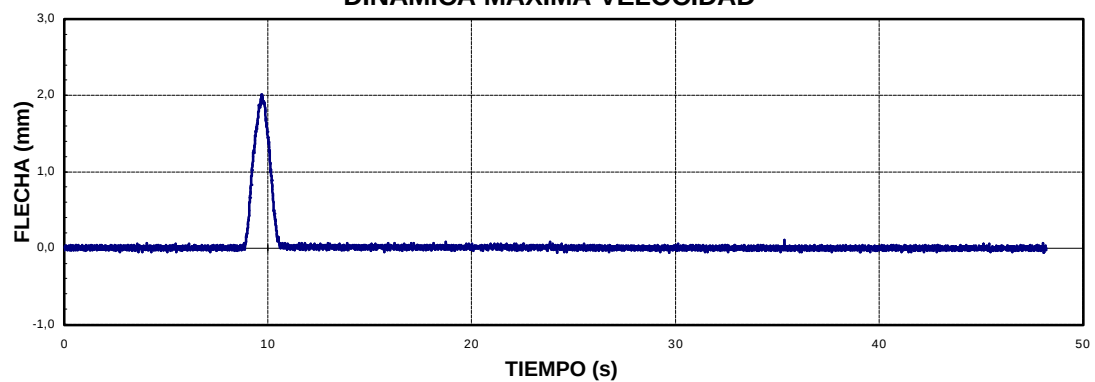
CUASI-ESTÁTICA



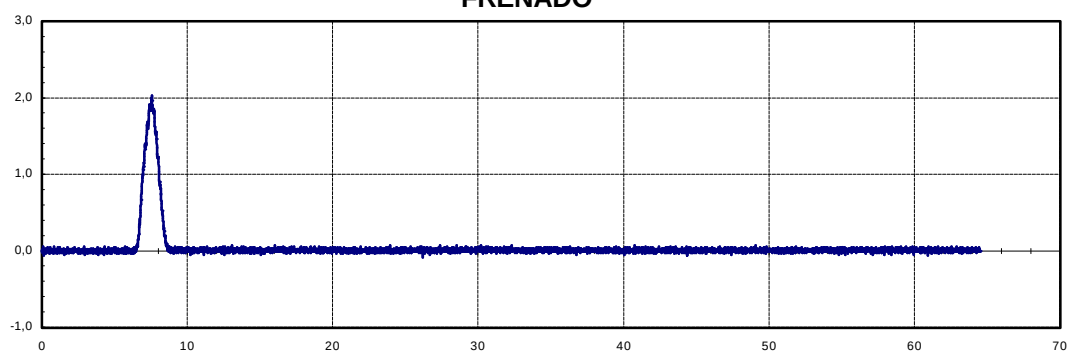
DINÁMICA 30 Km/h

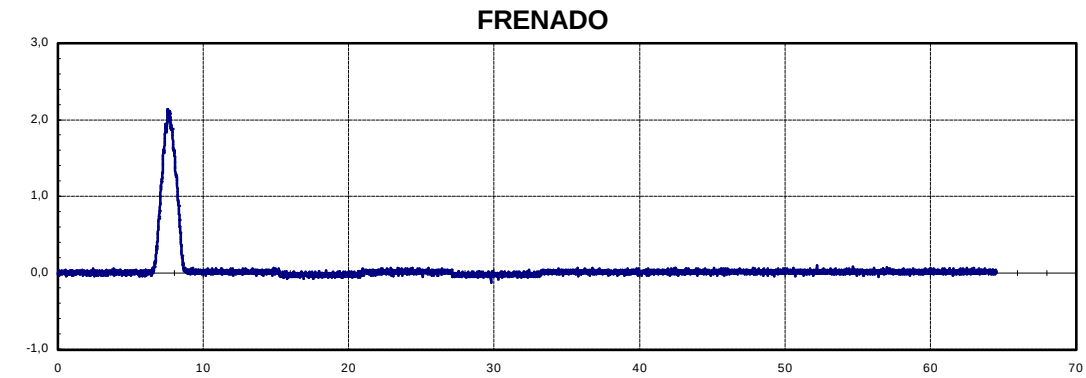
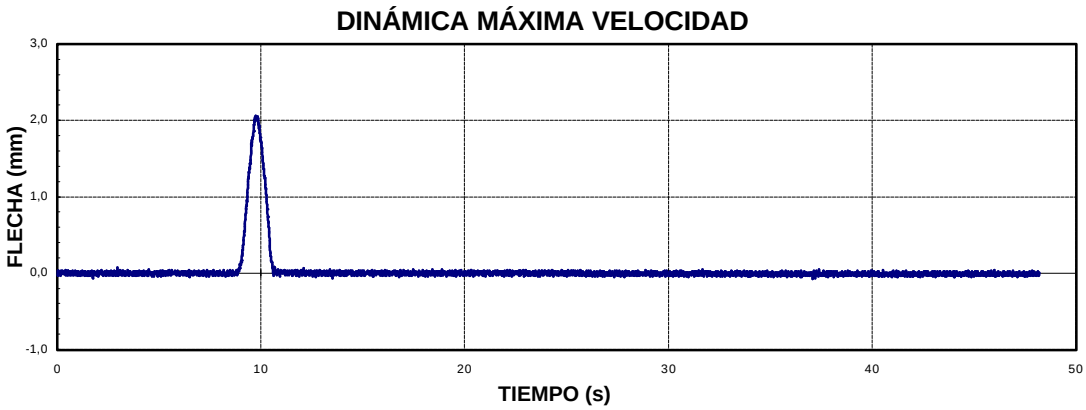
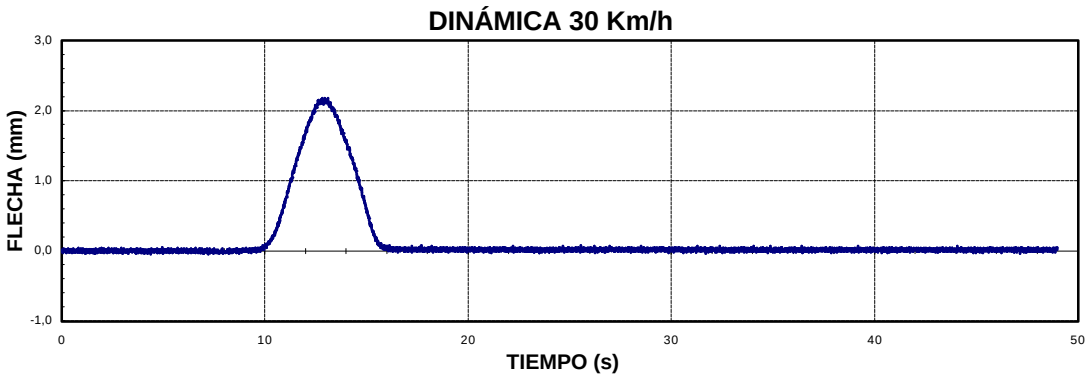
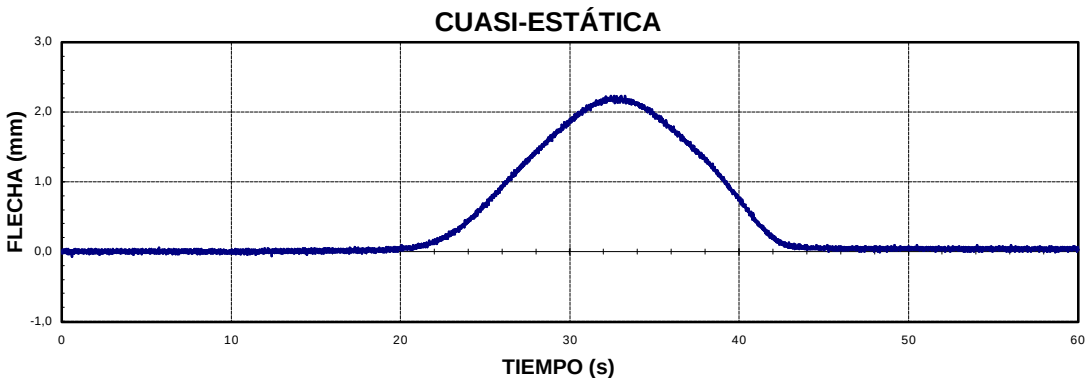


DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD

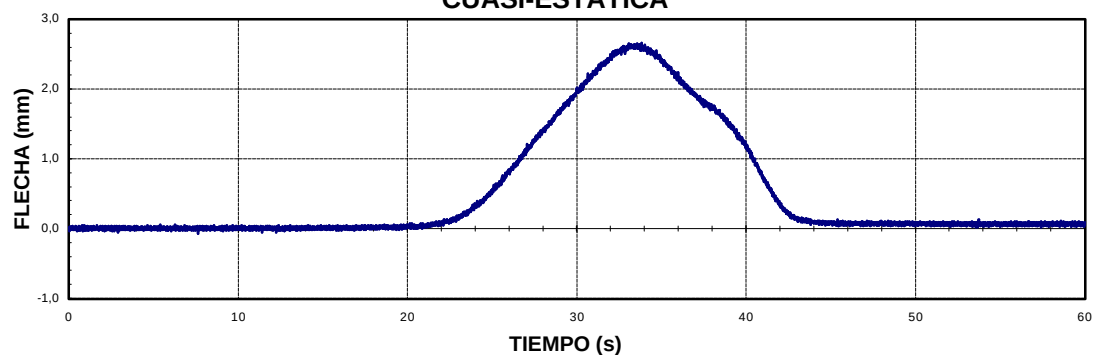


FRENADO

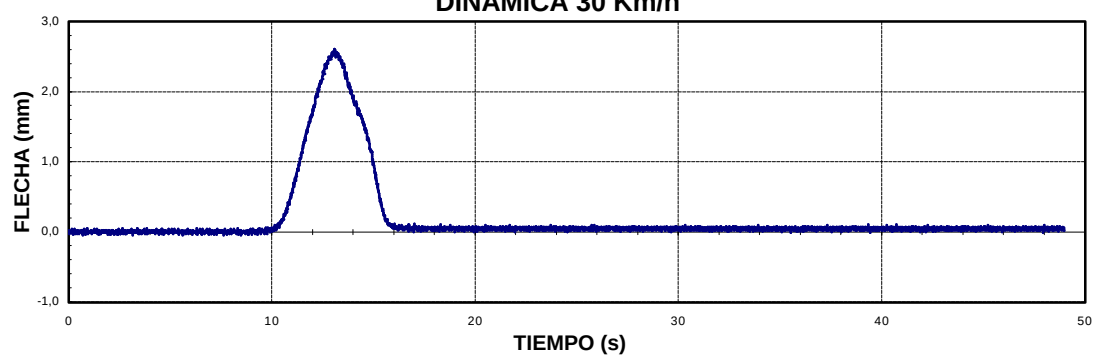




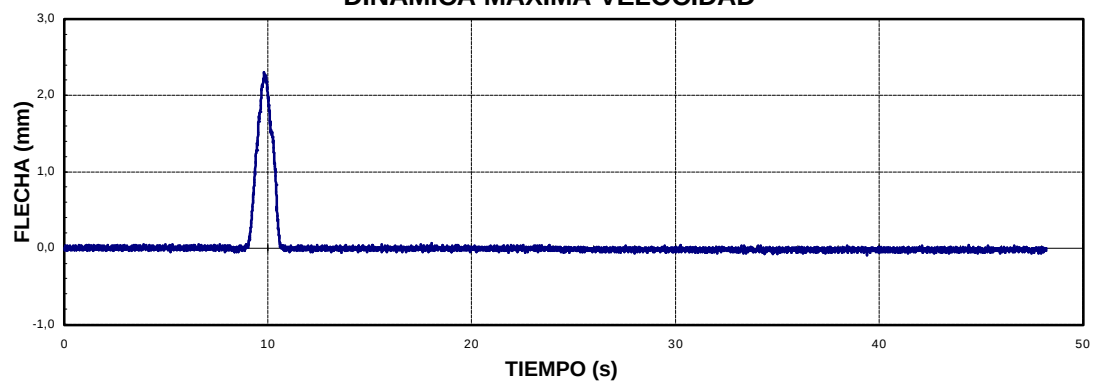
CUASI-ESTÁTICA



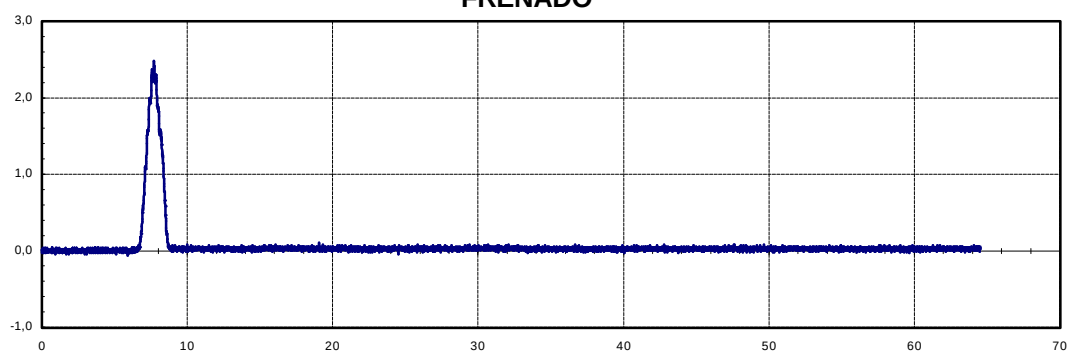
DINÁMICA 30 Km/h

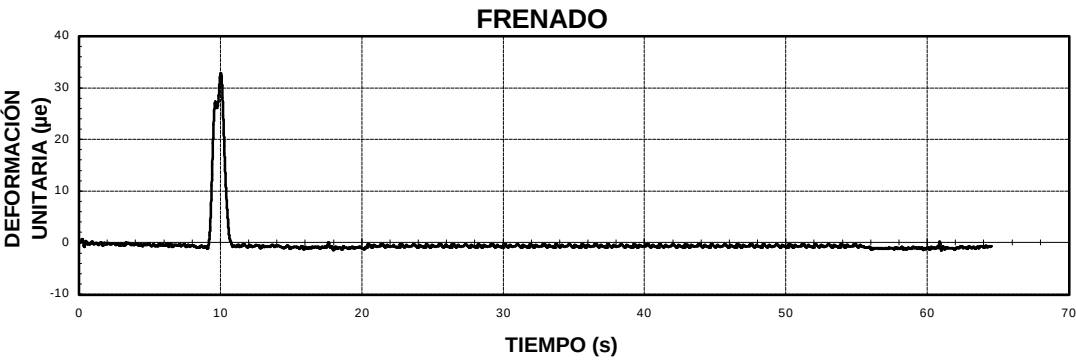
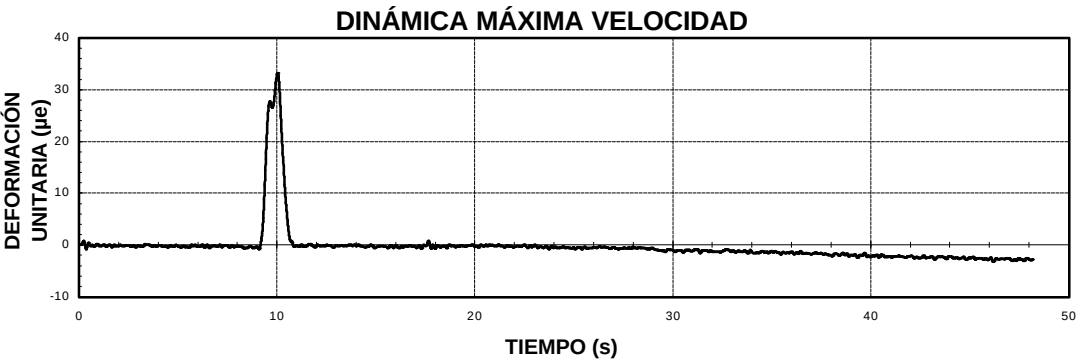
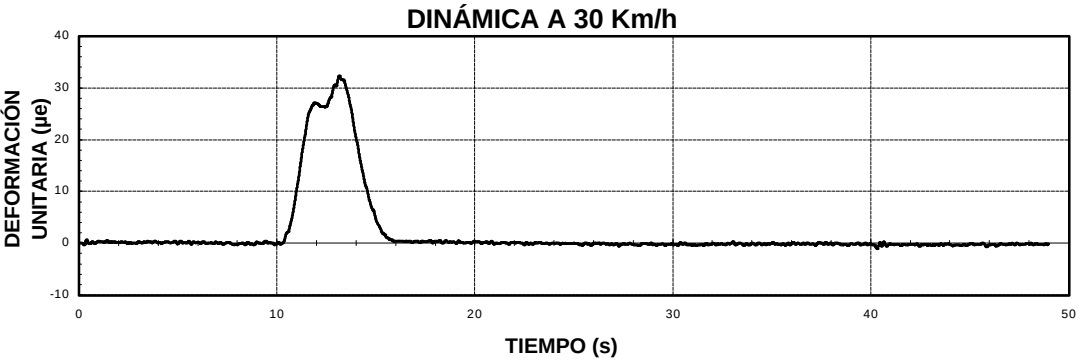
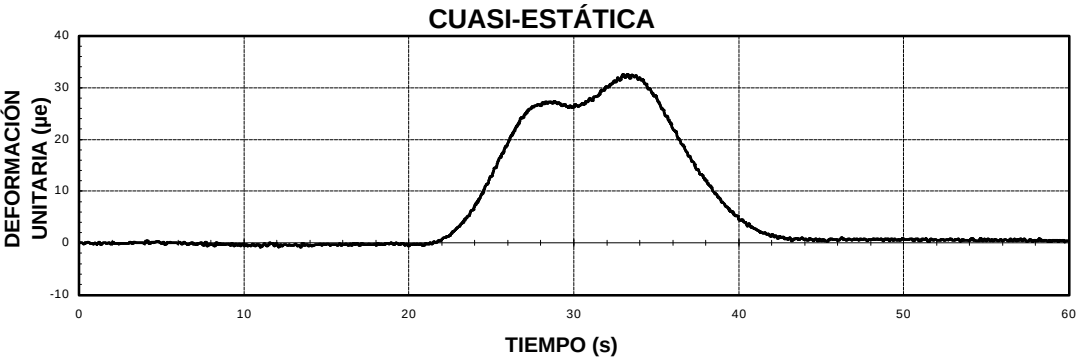


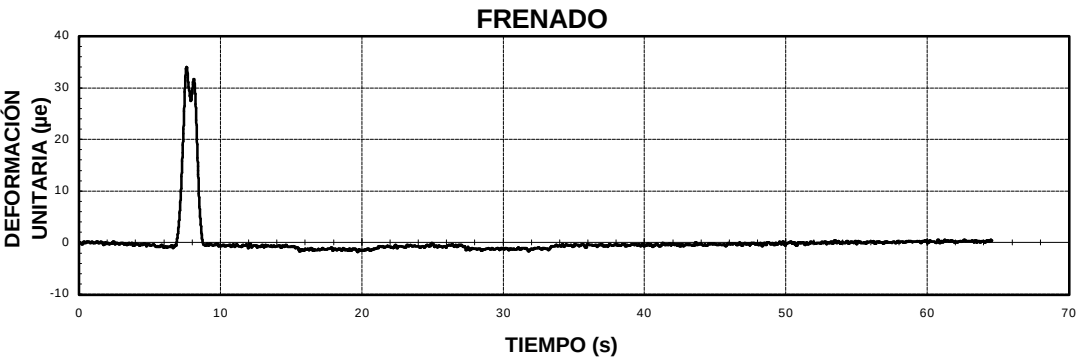
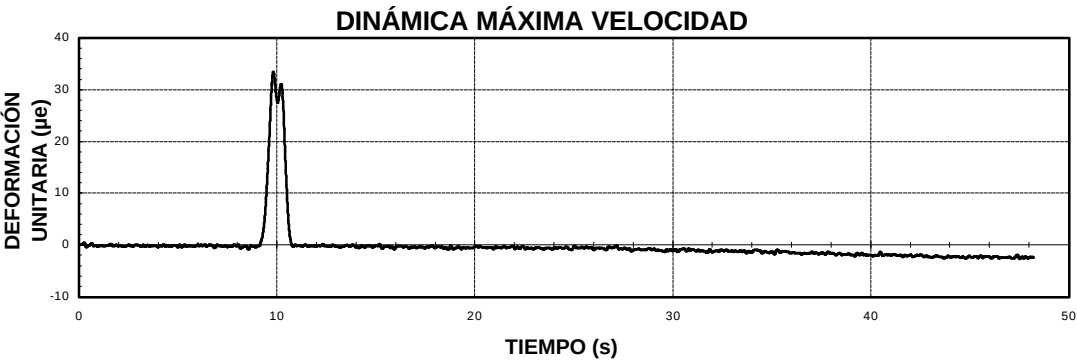
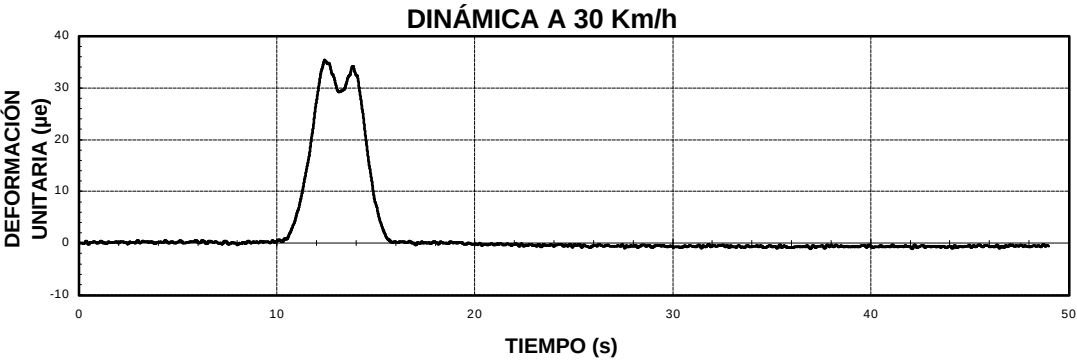
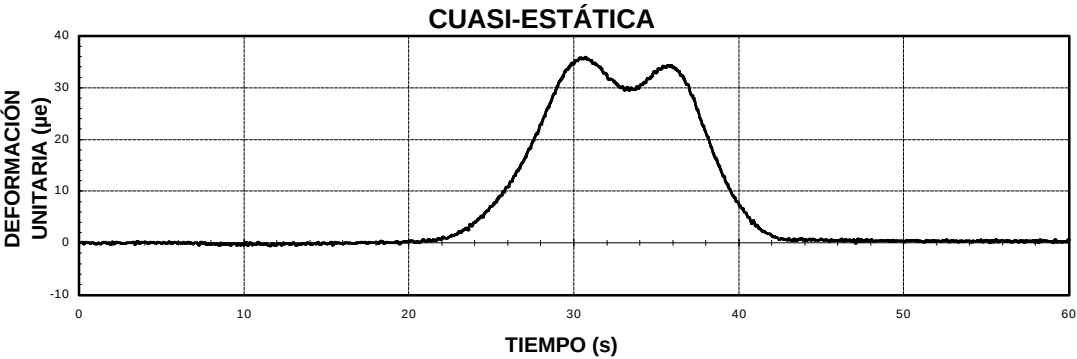
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



FRENADO







GIF VIA RENFE

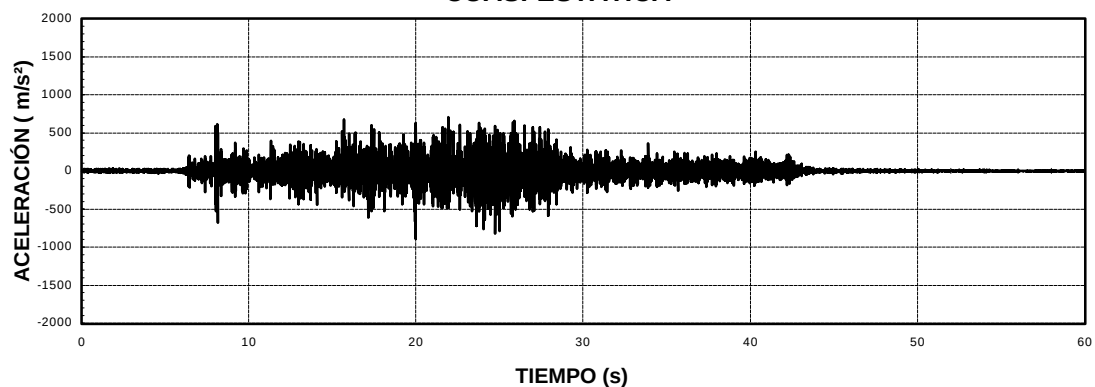
91VI01R3. CRUCE CANAL IMPERIAL.

PRUEBAS DINÁMICAS (VANO 2).

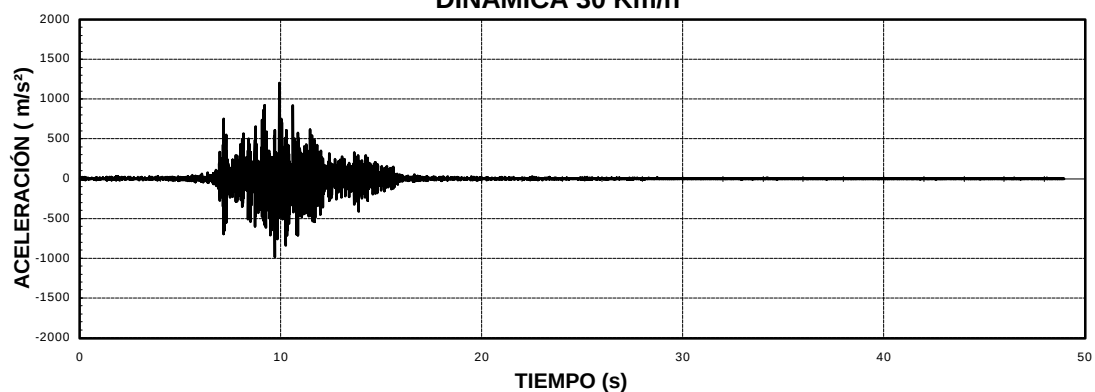
GIF VIA RENFE
91VI01R3.
CRUCE CANAL IMPERIAL.

DENOMINACIÓN: A-2

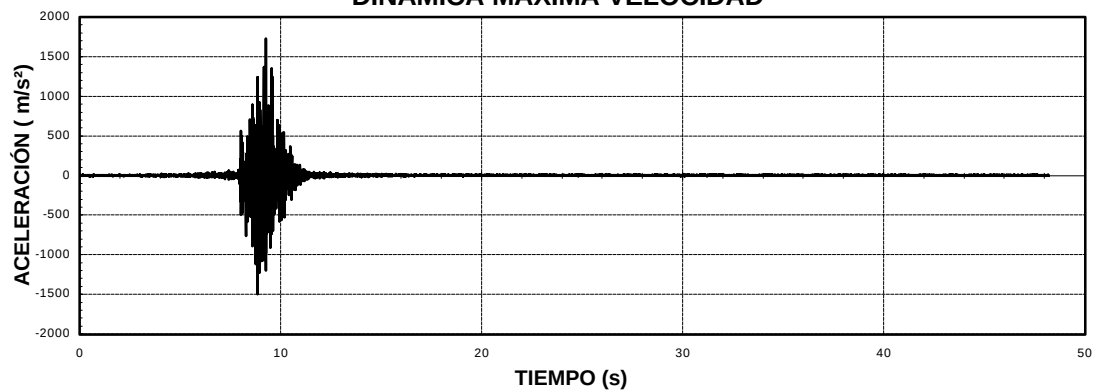
CUASI-ESTÁTICA



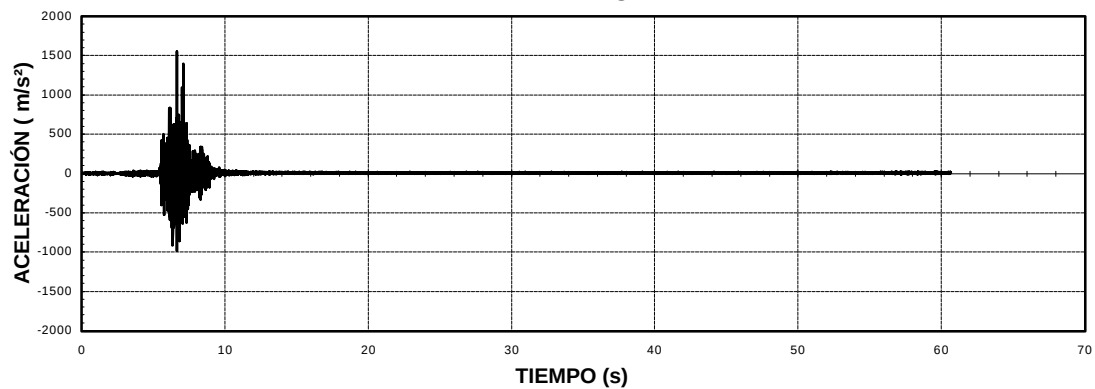
DINÁMICA 30 Km/h

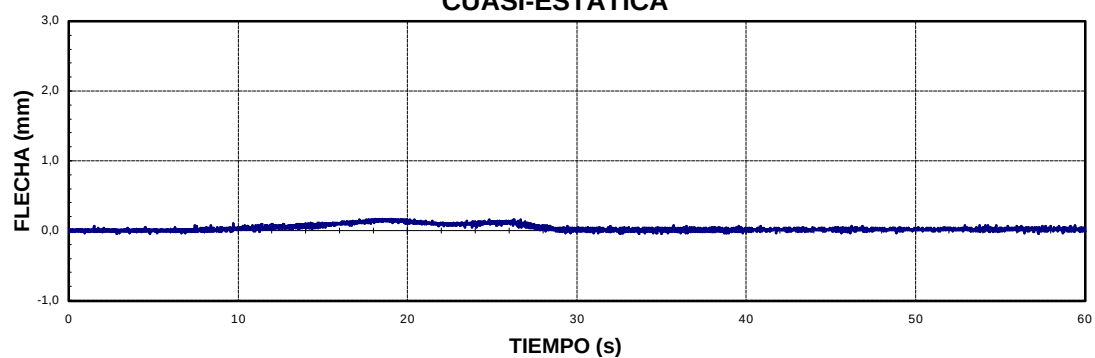
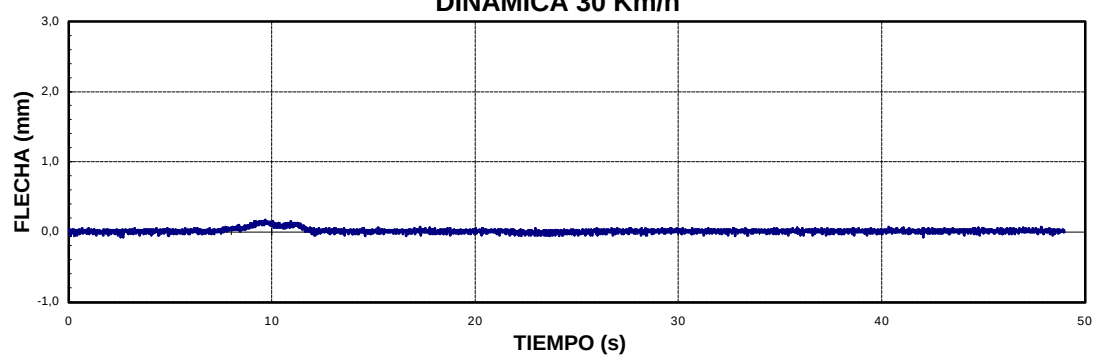
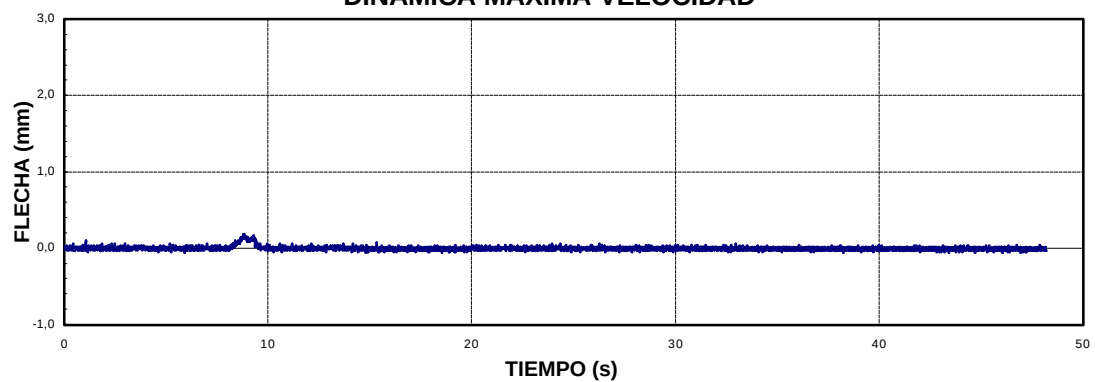
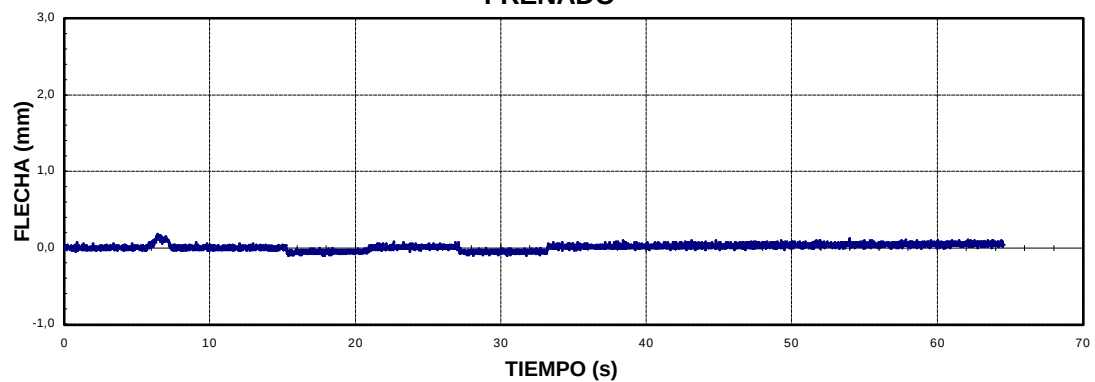


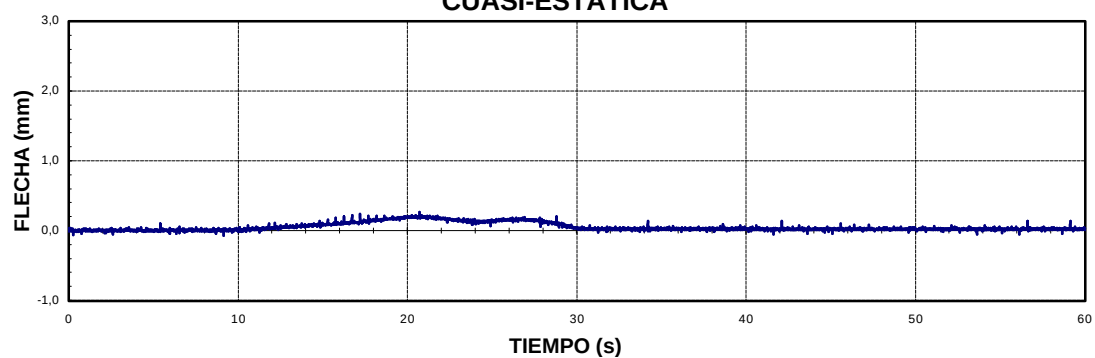
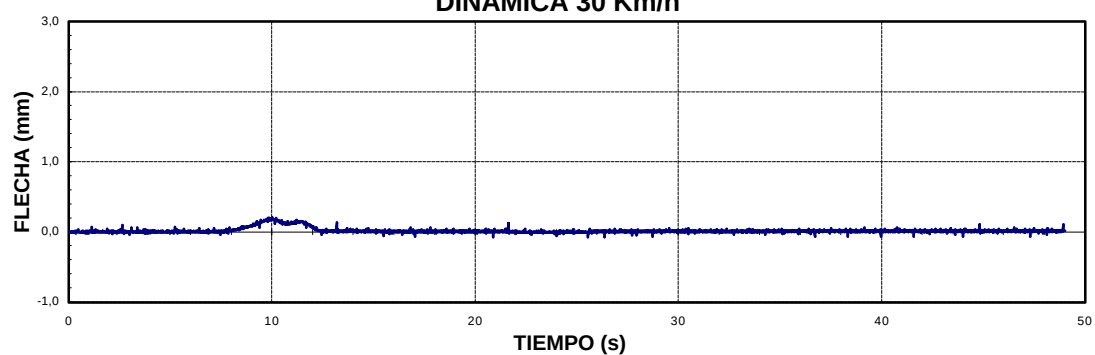
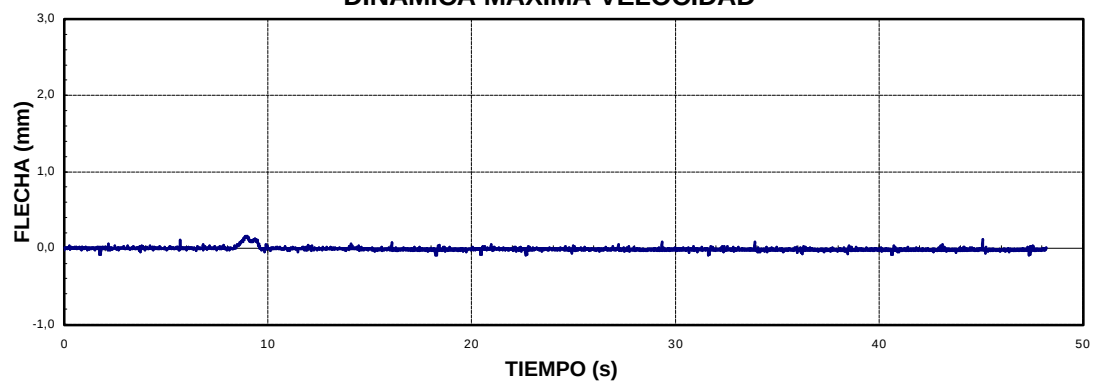
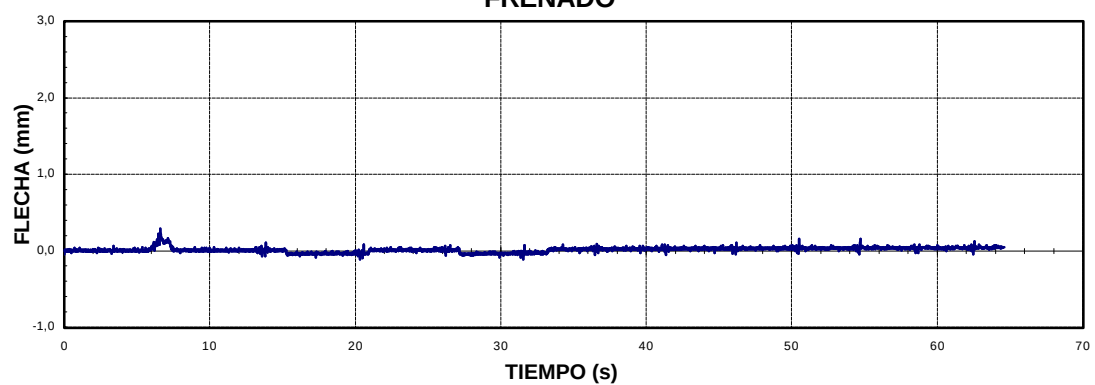
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD

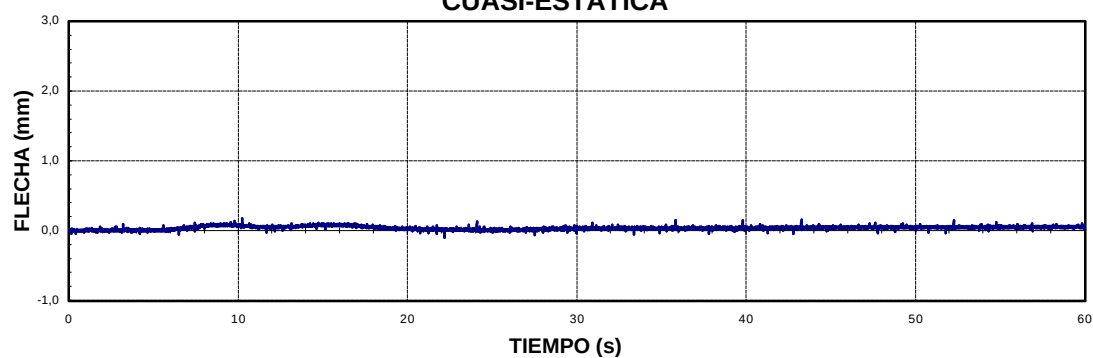
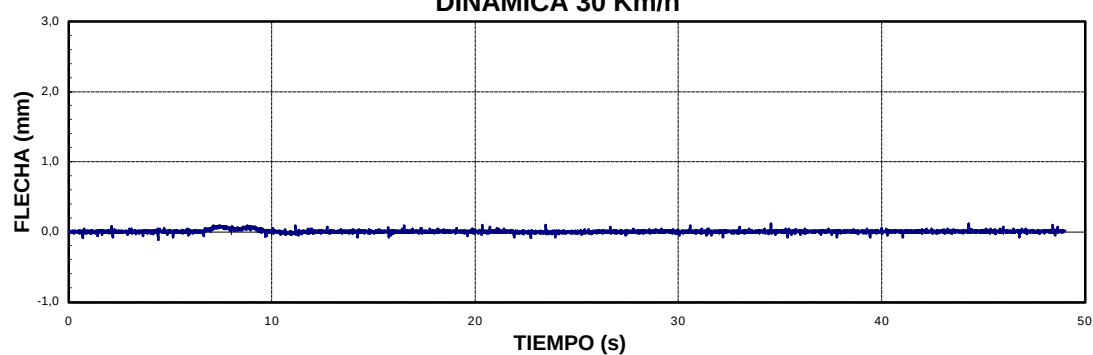
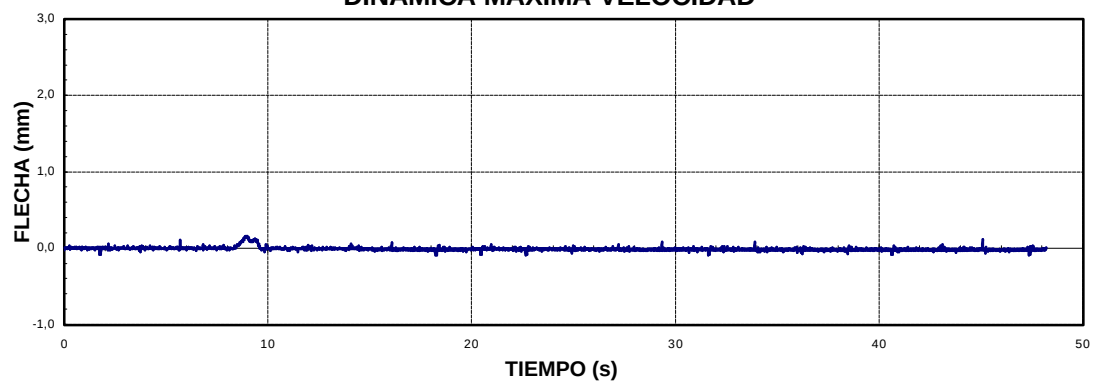
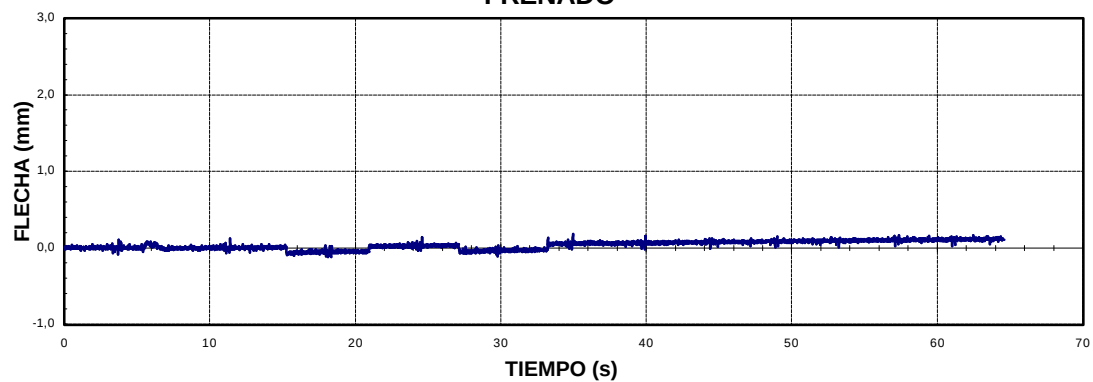


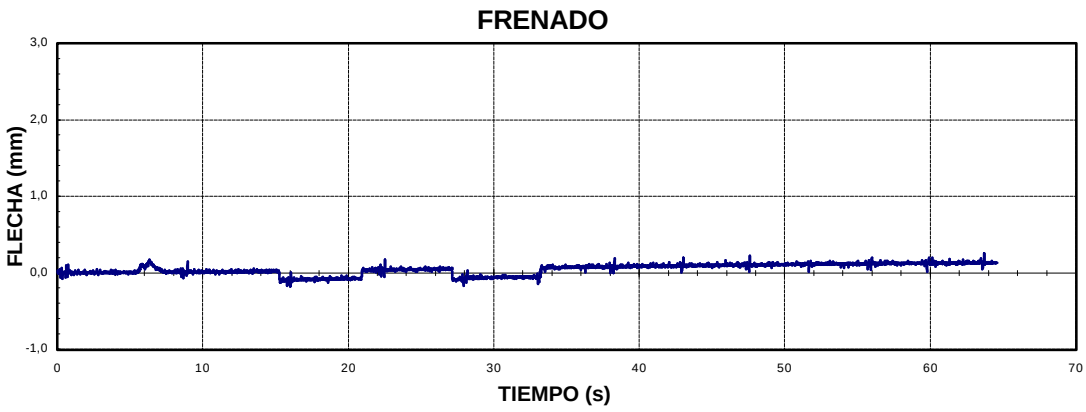
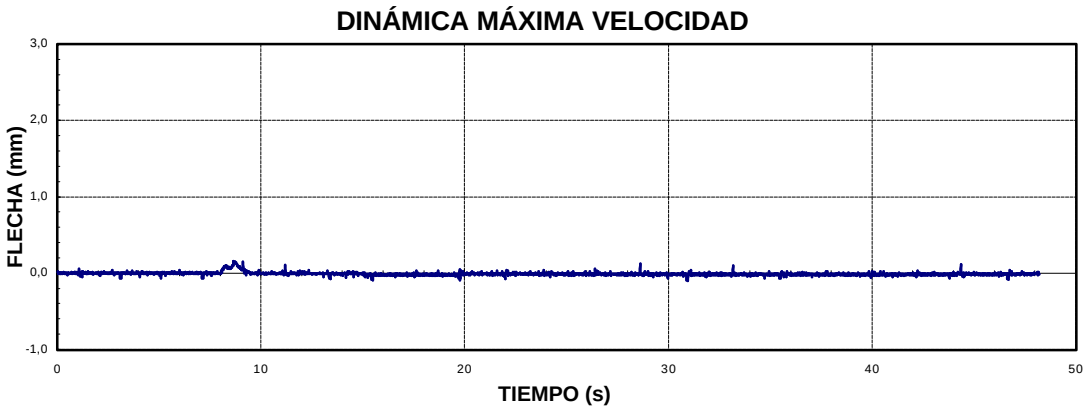
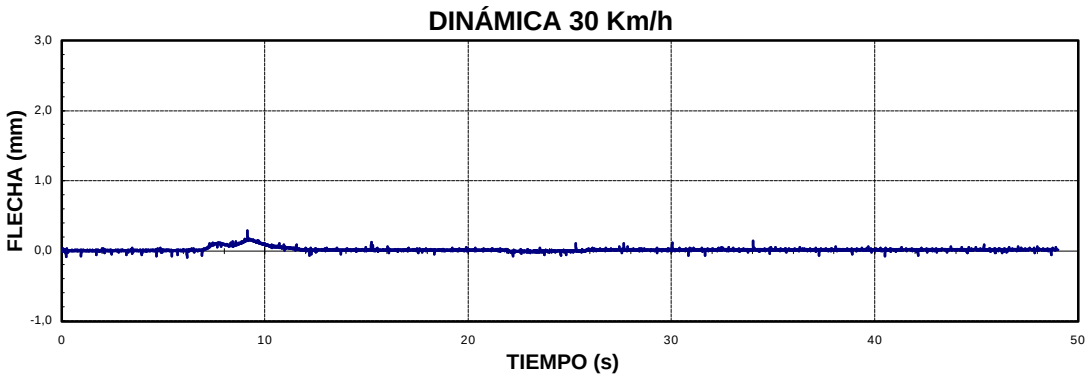
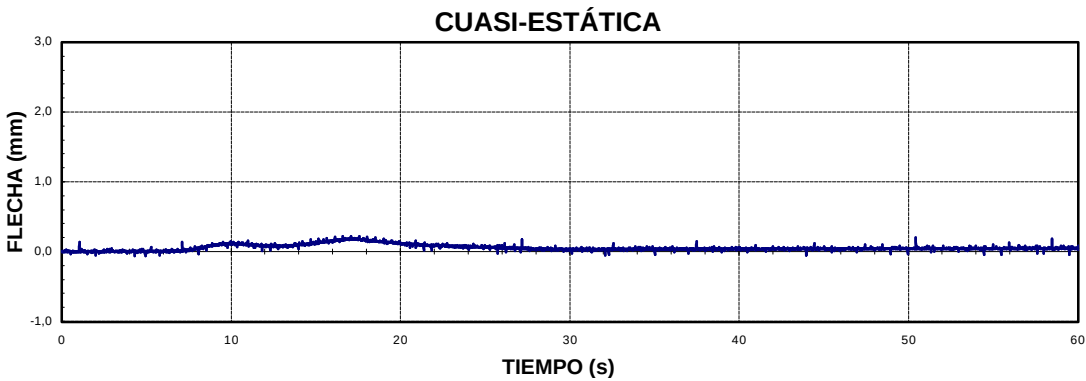
FRENADO



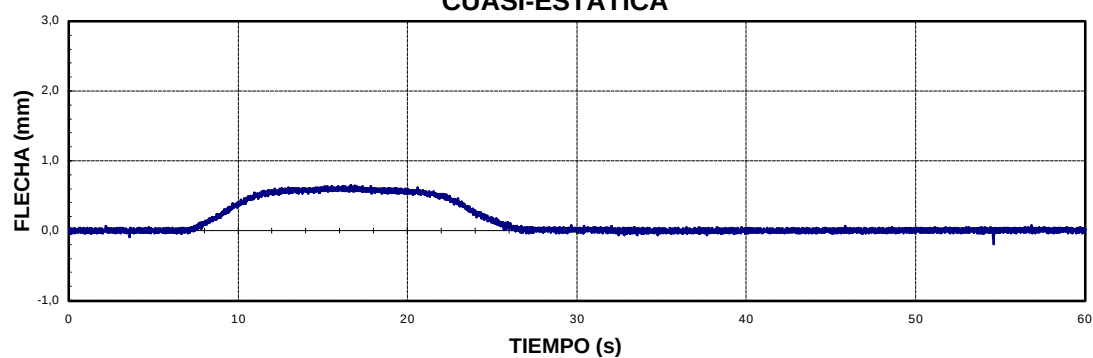
CUASI-ESTÁTICA**DINÁMICA 30 Km/h****DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD****FRENADO**

CUASI-ESTÁTICA**DINÁMICA 30 Km/h****DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD****FRENADO**

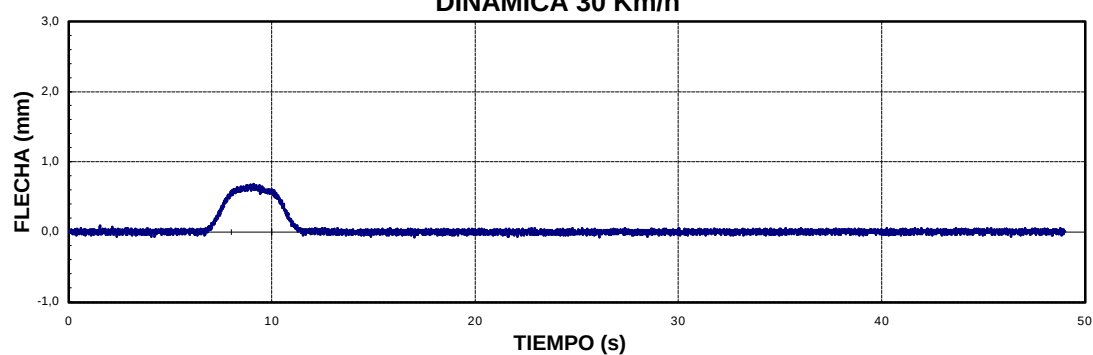
CUASI-ESTÁTICA**DINÁMICA 30 Km/h****DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD****FRENADO**



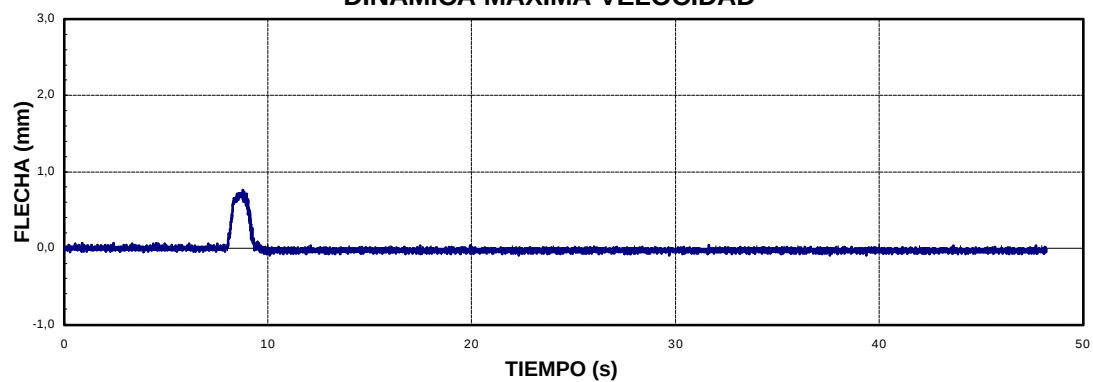
CUASI-ESTÁTICA



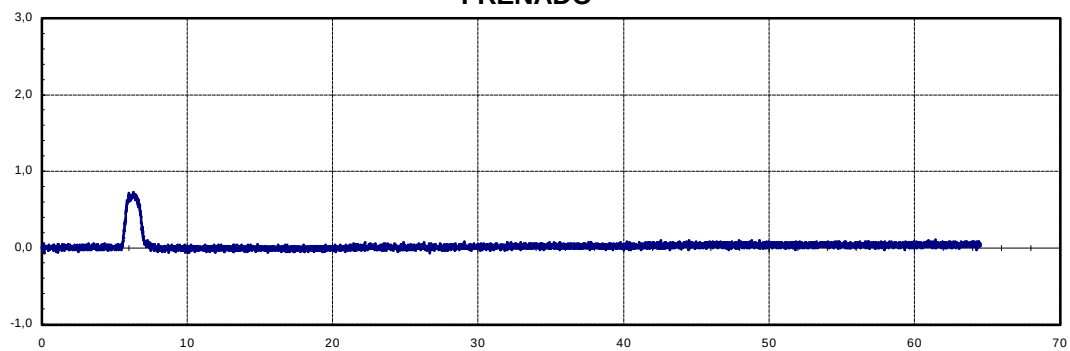
DINÁMICA 30 Km/h



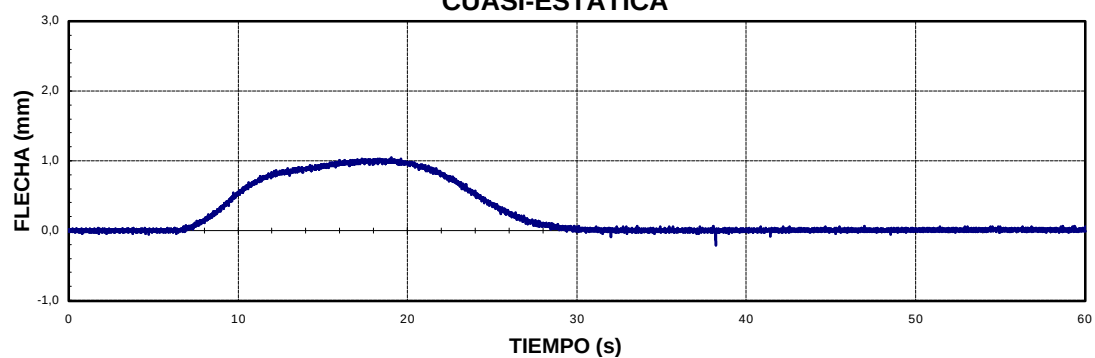
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



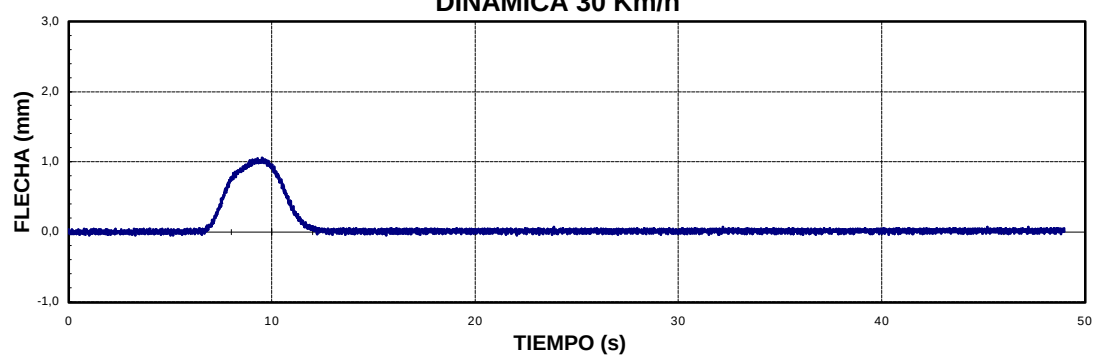
FRENADO



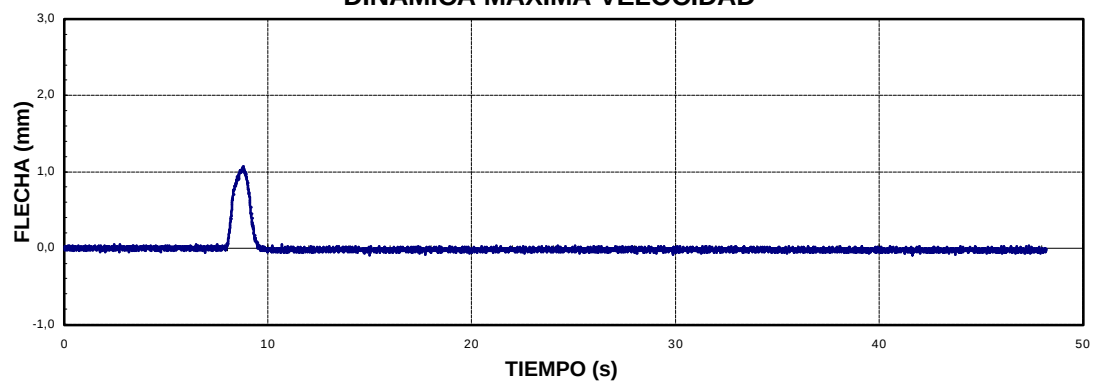
CUASI-ESTÁTICA



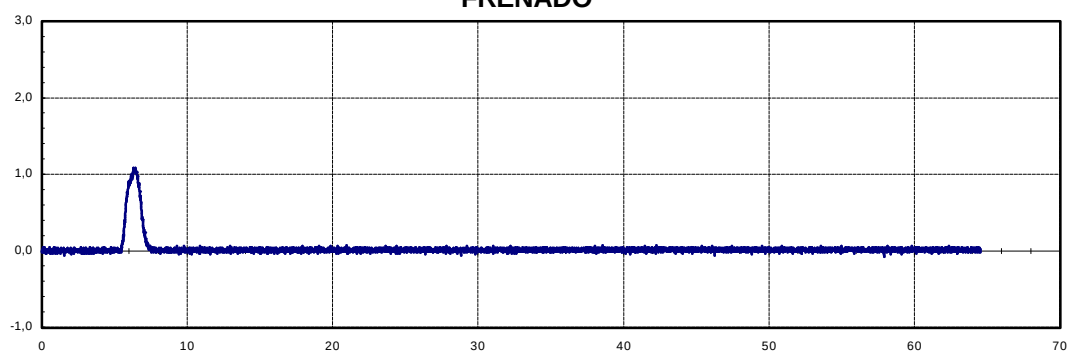
DINÁMICA 30 Km/h

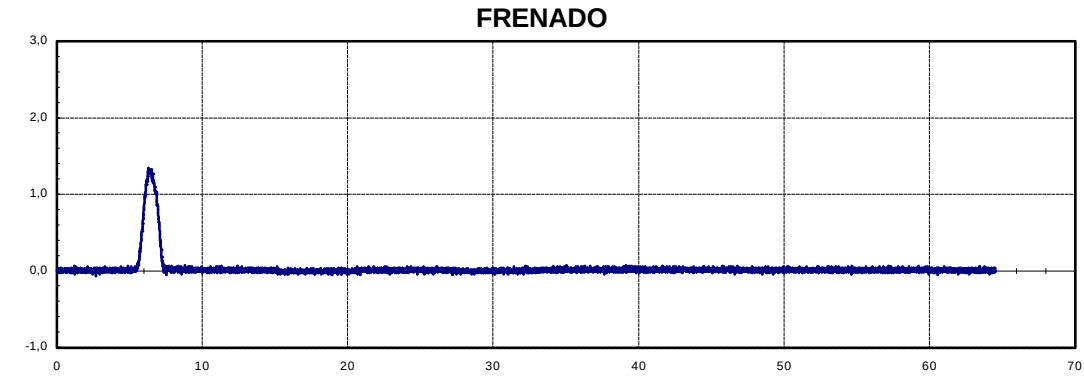
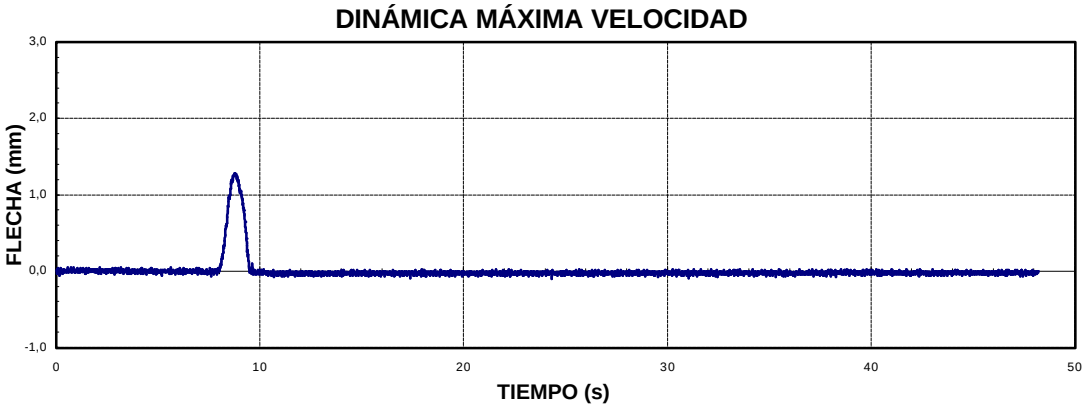
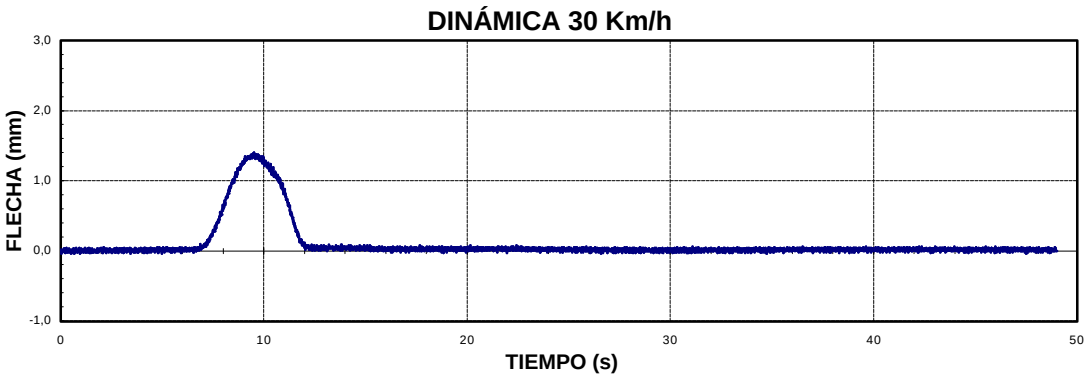
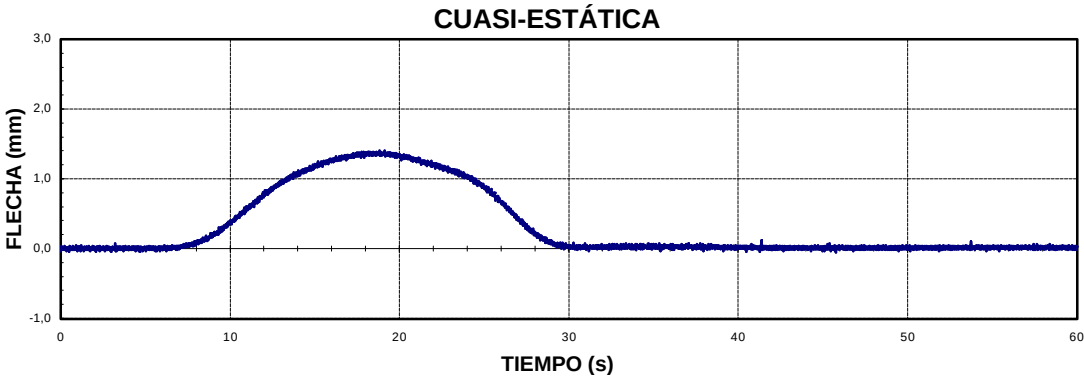


DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD

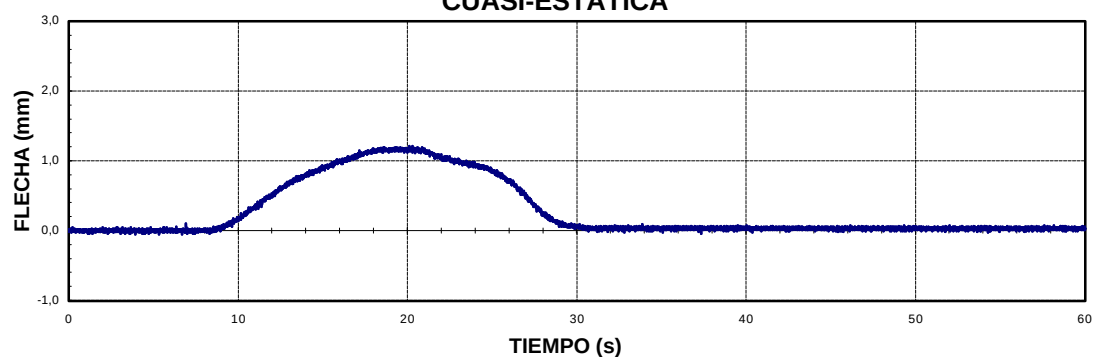


FRENADO

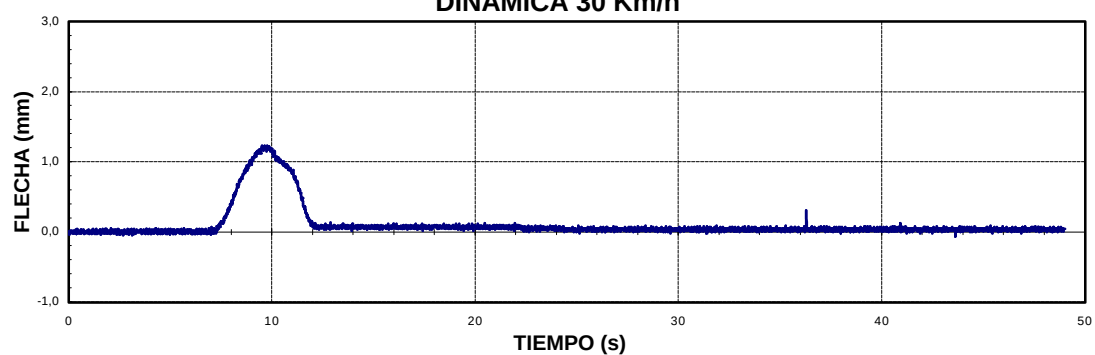




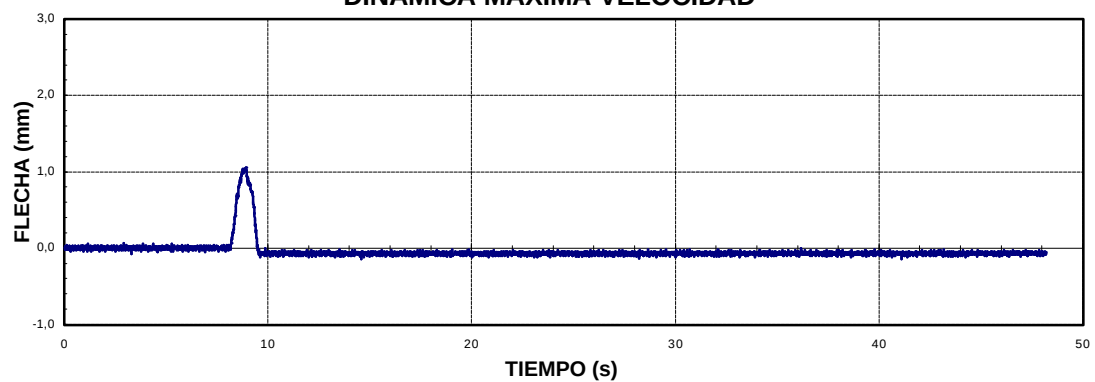
CUASI-ESTÁTICA



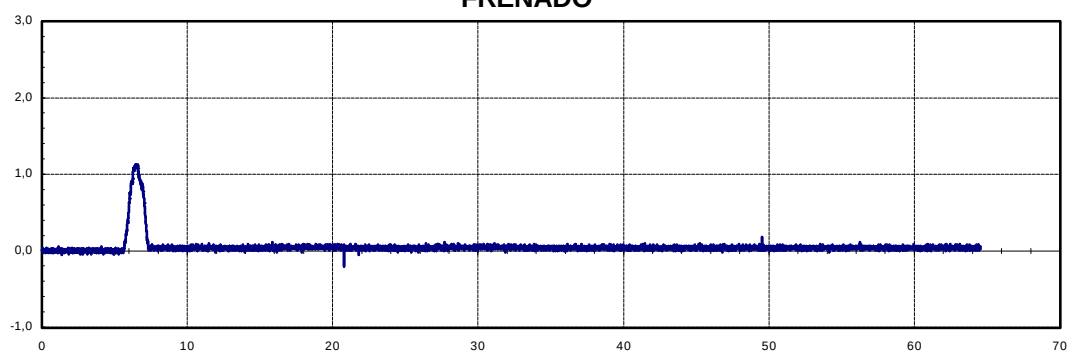
DINÁMICA 30 Km/h

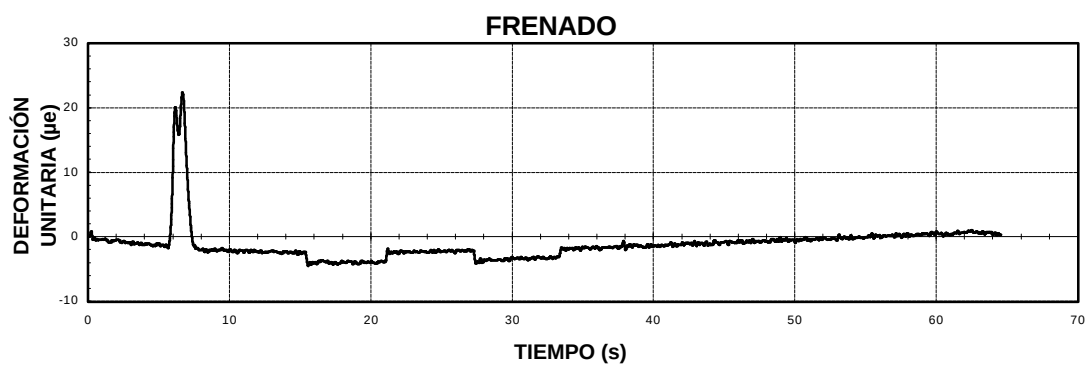
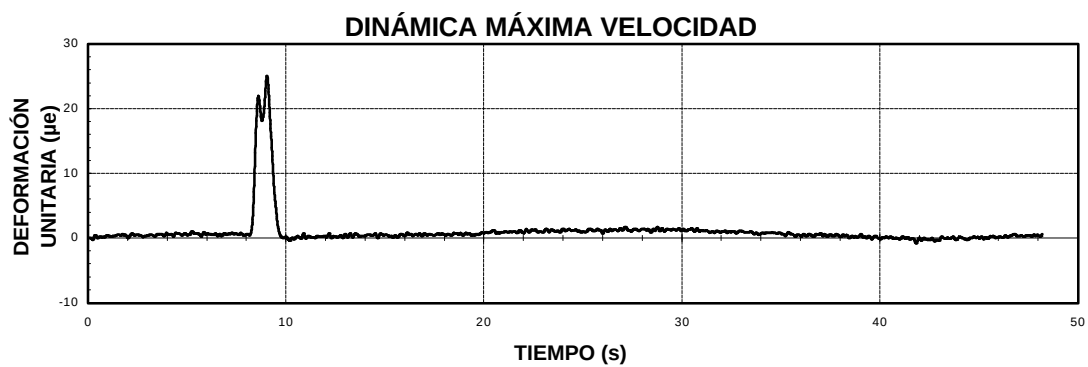
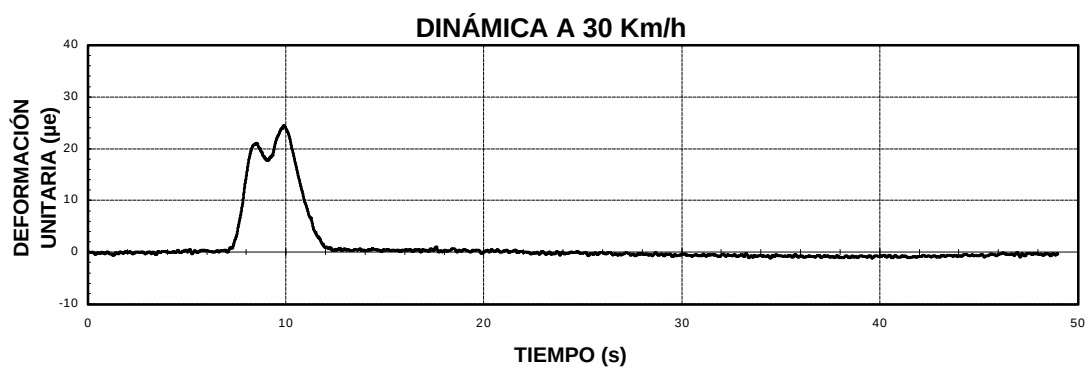
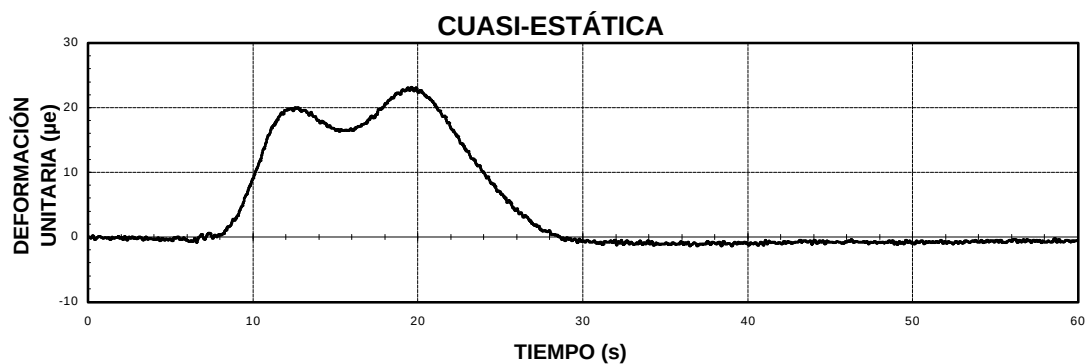


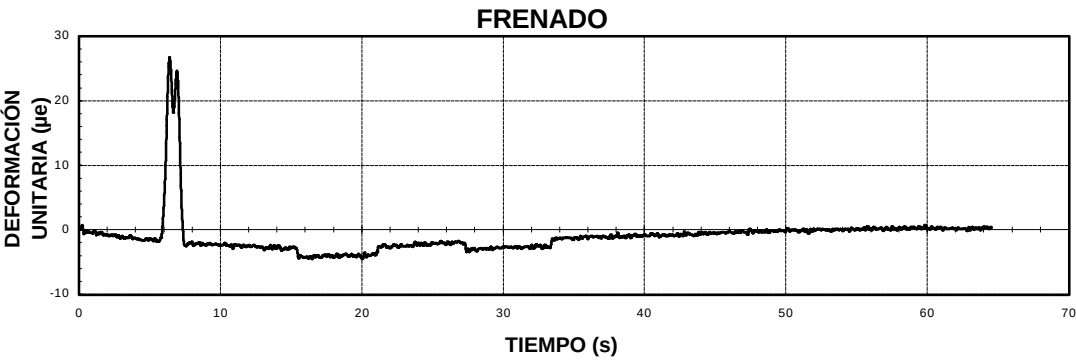
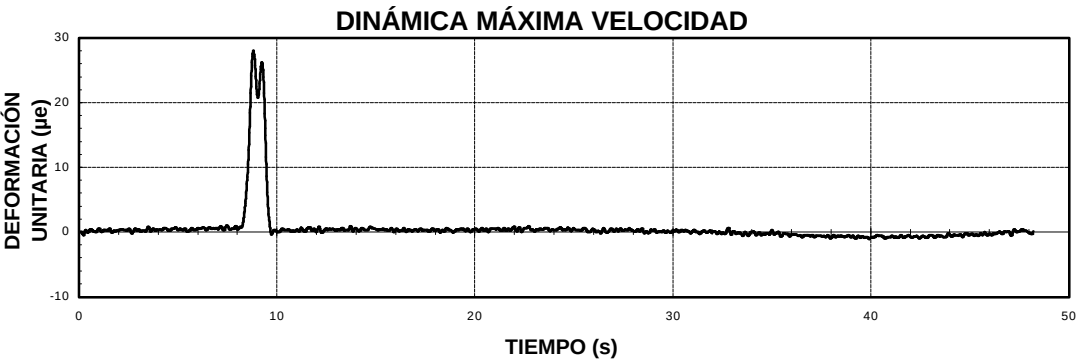
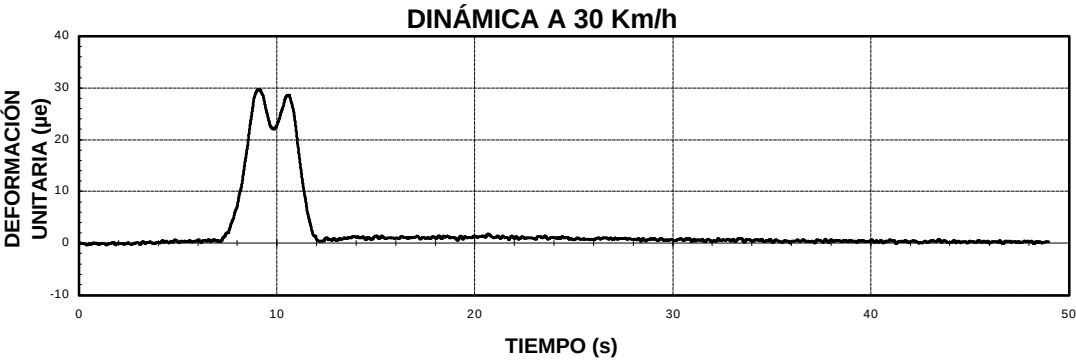
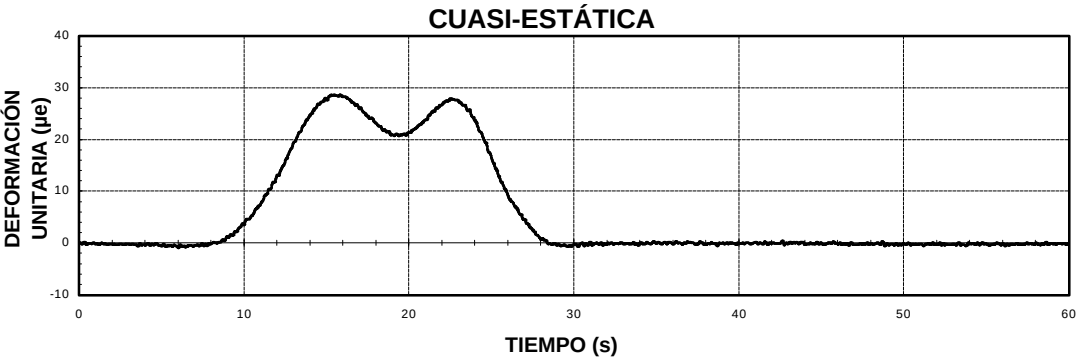
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



FRENADO





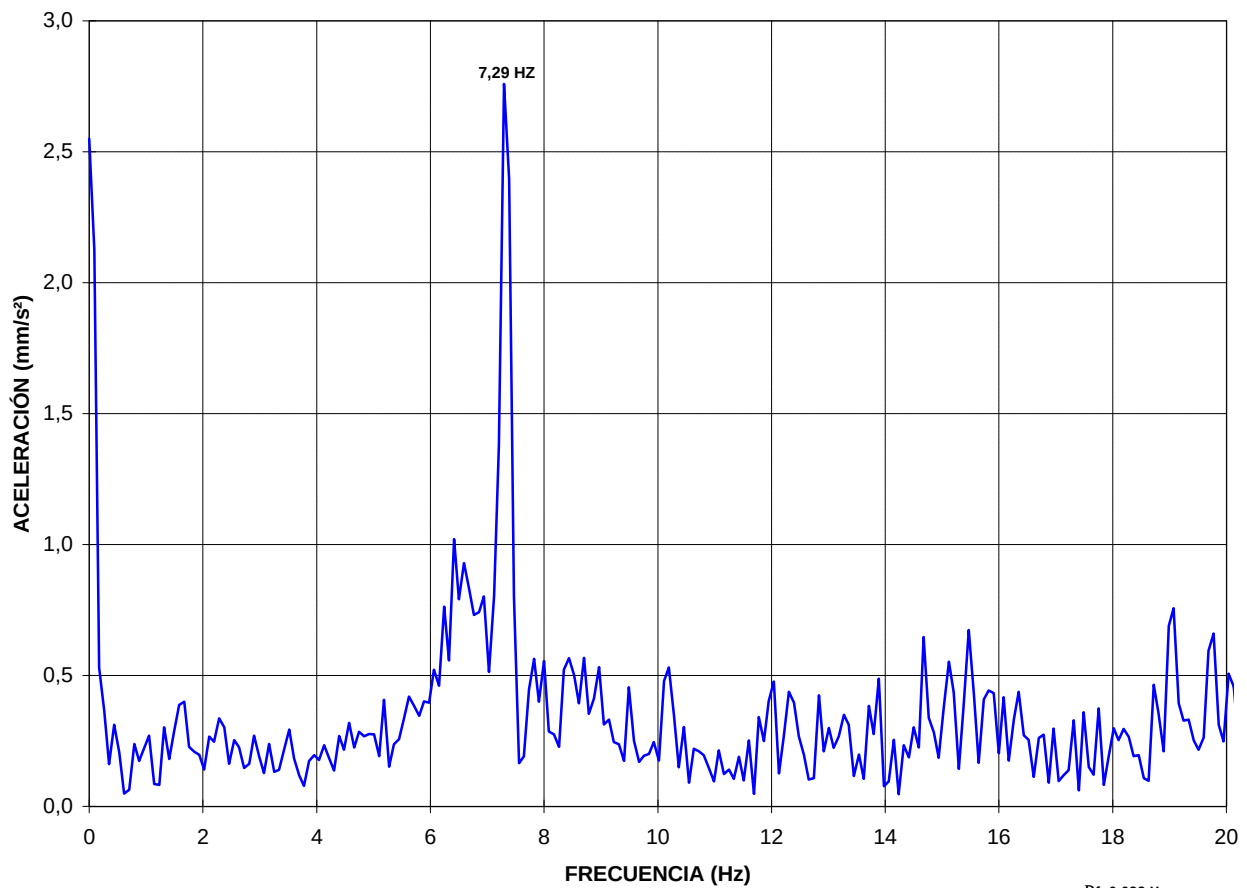
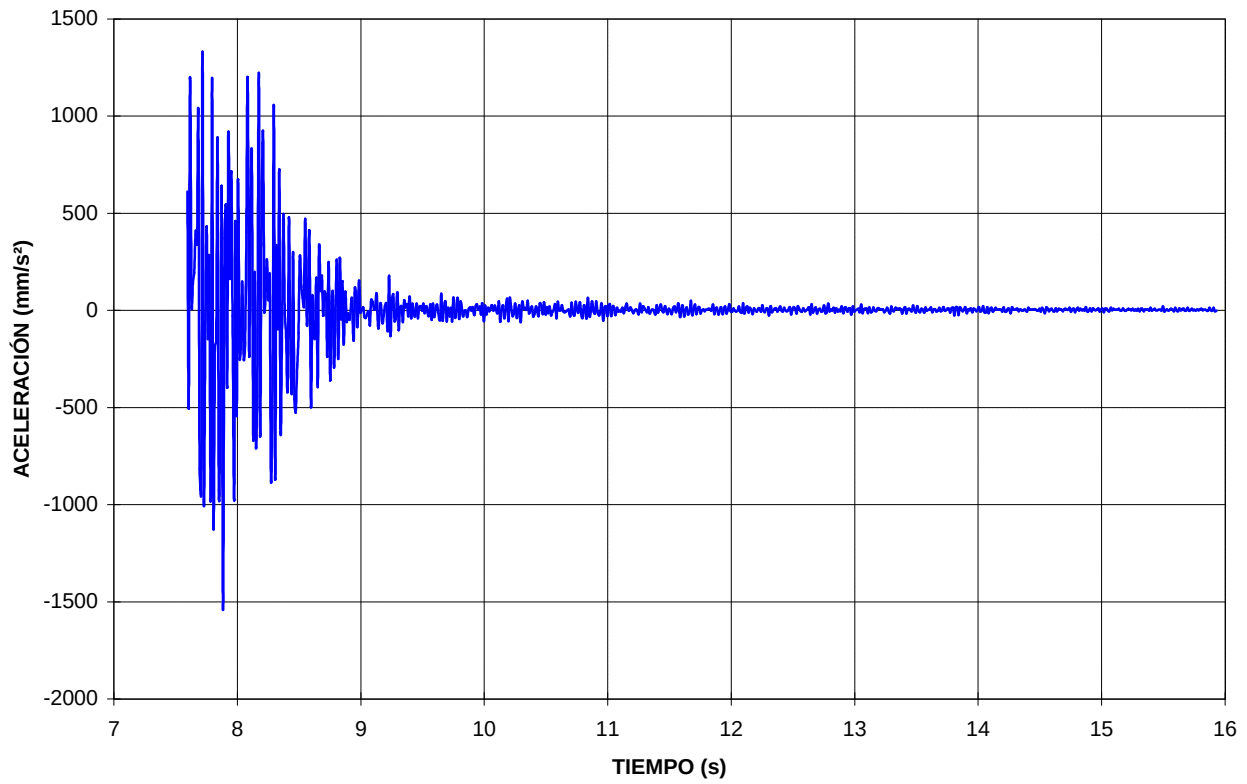


GIF VIA RENFE

91VI01R3. CRUCE CANAL IMPERIAL.

ANÁLISIS FRECUENCIAL (VANO 1)

GIF VIA RENFE
91VI01R3
ANÁLISIS FRECUENCIAL (VANO 1)



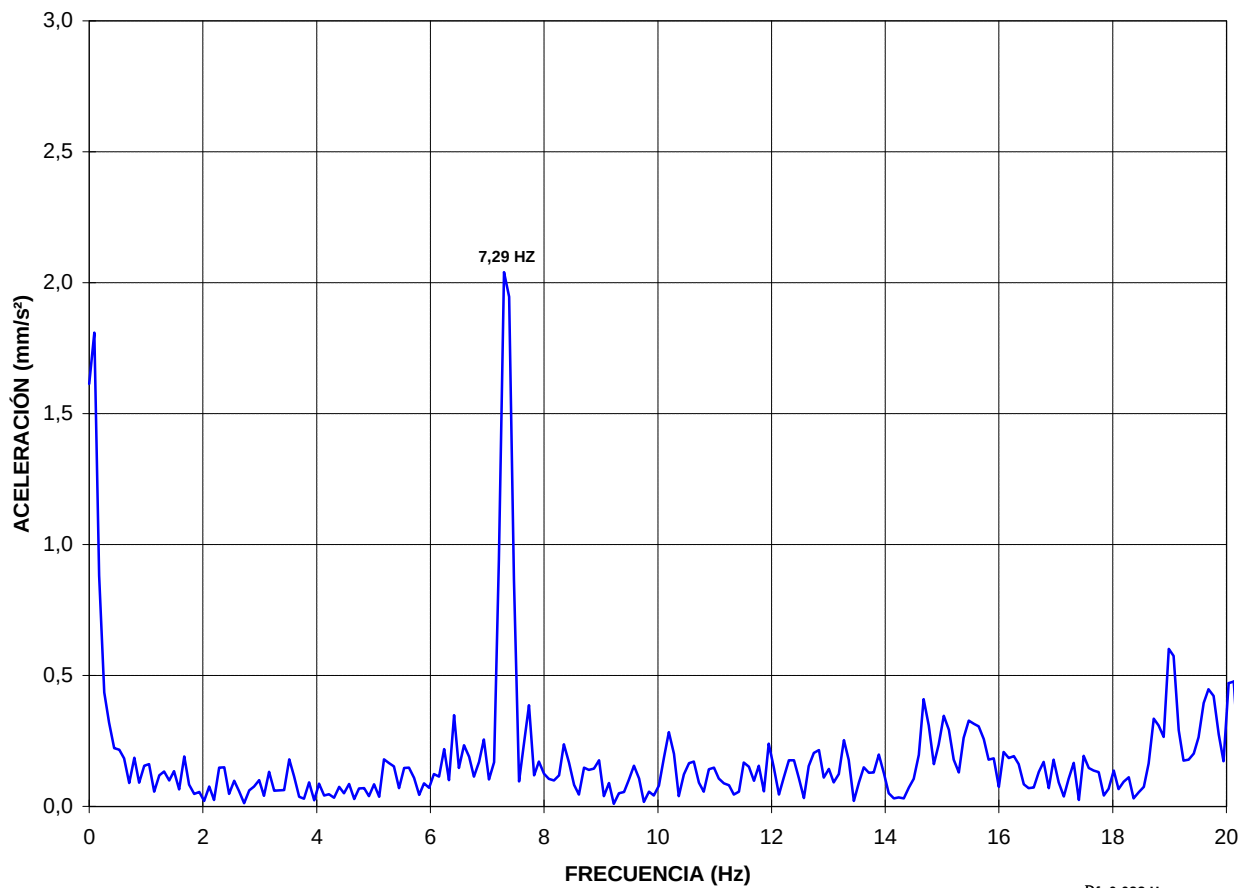
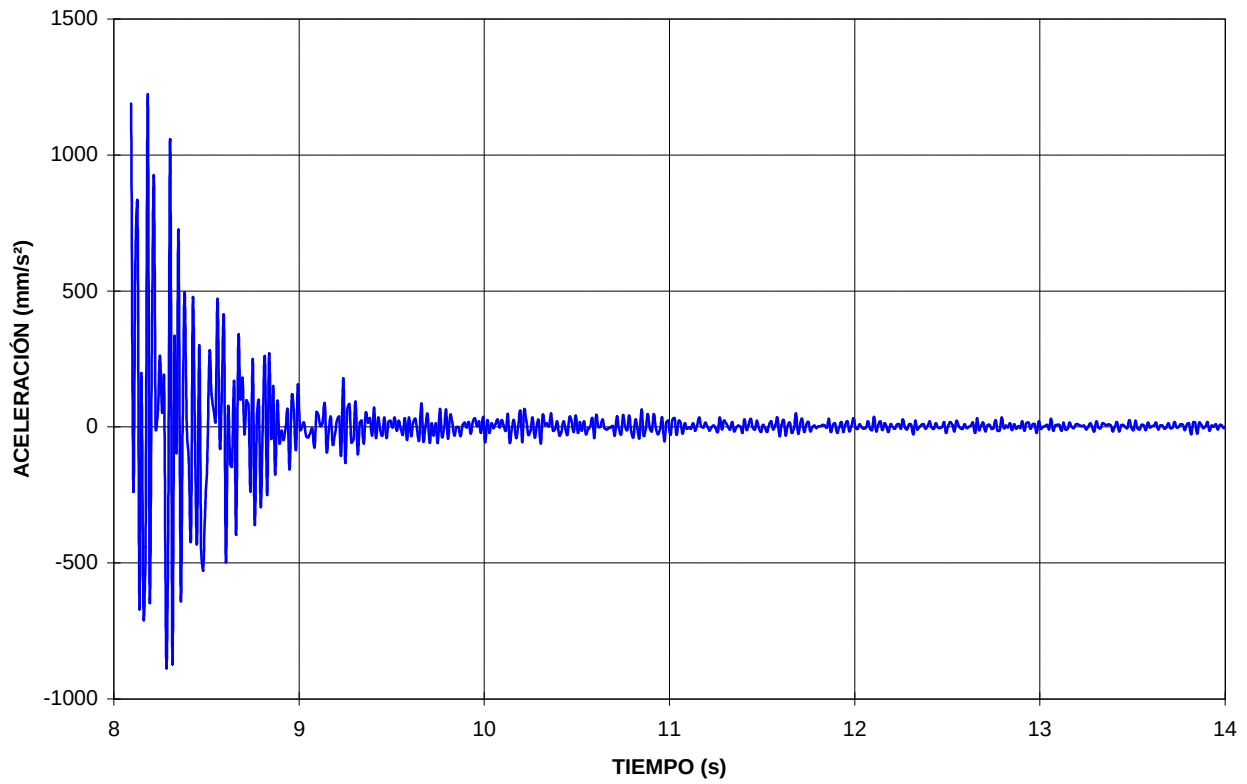
Df=0,088 Hz.

GIF VIA RENFE

91VI01R3. CRUCE CANAL IMPERIAL.

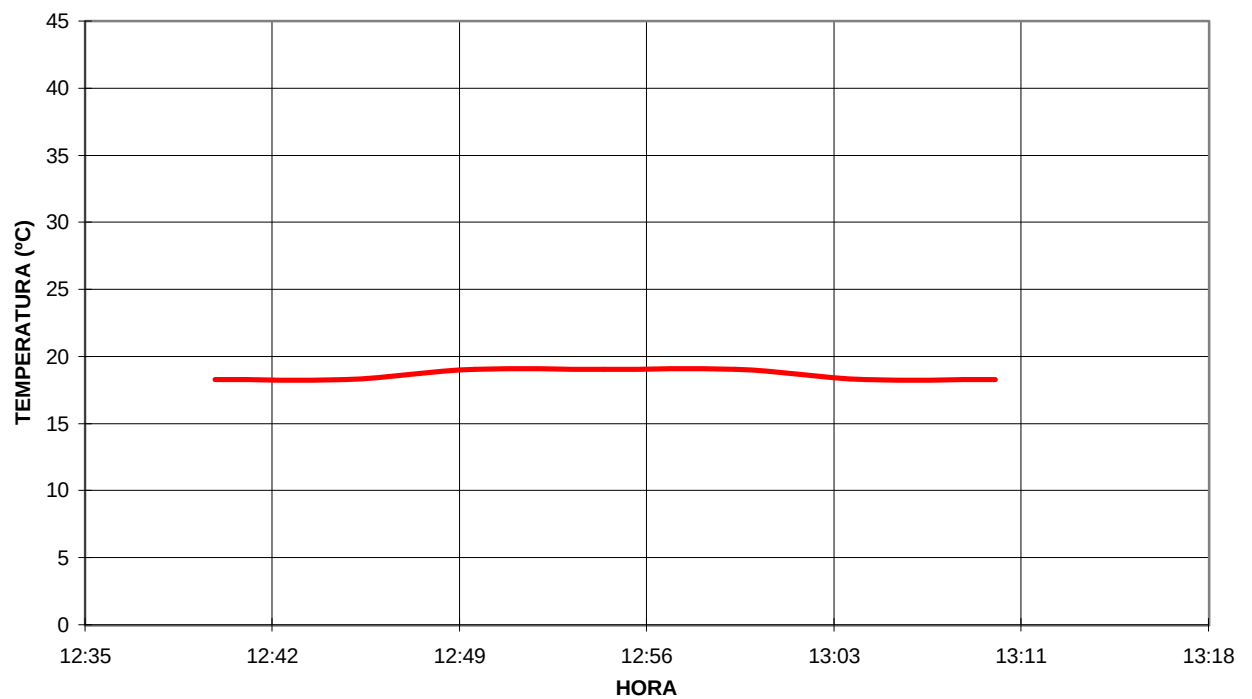
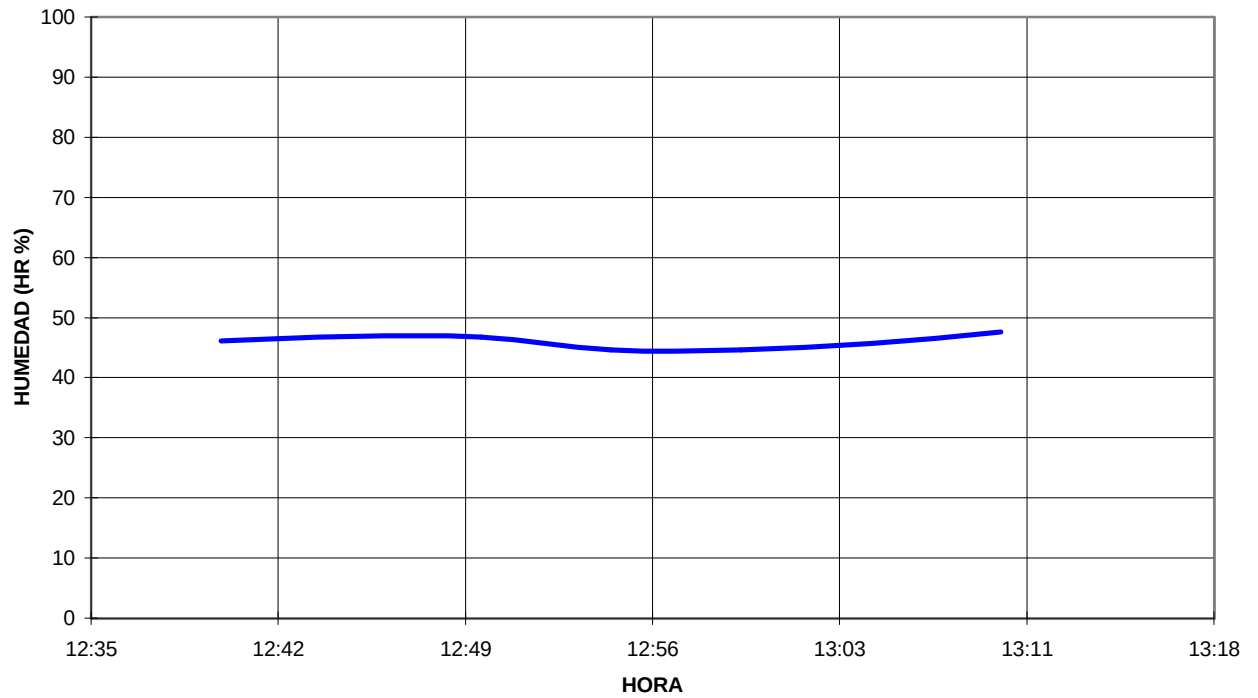
ANÁLISIS FRECUENCIAL (VANO 2)

GIF VIA RENFE
91VI01R3
ANÁLISIS FRECUENCIAL (VANO 2)



Df=0,088 Hz.

**GIF VIA RENFE
91VI01R3.
CRUCE CANAL IMPERIAL.**



ANEJO 5:- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

INSTRUMENTACIÓN Y PRUEBA DE CARGA.

- Nº 1.- Colocación de puntos de flecha en centro de luz mediante un camión grúa con cesta.
- Nº 2.- Instrumentación mediante aros extensométricos de los puntos de flecha en centro de luz de vano 1.
- Nº 3.- Instrumentación mediante aros extensométricos de los puntos de flecha en apoyos en el vano 1.
- Nº 4.- Instrumentación mediante aros extensométricos de los puntos de flecha en pila 1.
- Nº 5.- Prueba de carga estática en vano nº 1, con una locomotora, visto desde el lado de Madrid.
- Nº 6.- Prueba de carga estática en vano nº 2, con una locomotora, visto desde el lado de Madrid.



Nº 1.- Colocación de instrumentación



Nº 2.- Instrumentación mediante aros extensométricos de los puntos de flecha en centro de luz de vano 1.



Nº 3.- Instrumentación mediante aros extensométricos de los apoyos en el vano 1.



Nº 4.- Instrumentación mediante aros extensométricos de los puntos de flecha en pila 1.



Nº 5.- Carga en vano nº 1.



Nº 6.- Carga en vano nº 2.

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	PUENTE DE EBRO - LLEIDA
P.K.	
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	91VI01R3
NOMBRE	VIADUCTO CANAL IMPERIAL
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	Se trata de una estructura isostática de planta recta con esviaje de 34°, compuesta por dos vanos de 26'29 y 22'04 metros de luz de cálculo y un ancho total de 8'30 m. La solución estructural consiste en un viaducto de hormigón pretensado. El tablero está apoyado en pila y estribos. El canto total del tablero es de 1'50 metros. El tipo de hormigón de las vigas prefabricadas es HP-55 y el de la losa de compresión es HA-25. Los estribos son

ASISTENTES	
	ORGANISMO EMPRESA
D. SANTIAGO MORALES ALBA	GEOCISA

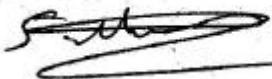
CONDICIONES ATMOSFÉRICAS					
Temperatura		19 °C			
Humedad relativa		46 %			
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)					UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO LASER				
	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO				8
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS				10
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 TOLVAS	1	SERIE 319 TT-2	105,0 80,0	105,0
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN ZARAGOZA - LLEIDA)	LOCOMOTORA TOLVAS		SERIE 1900 TT-2	120,0 80,0	0,0
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS		LLEIDA-ZARAGOZA			

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS						
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL	
Prueba estática		C1	11:46	12:39		
Prueba cuasi-estática a	5 km/h	C1	12:43	12:44		
Prueba cuasi-estática a	7 km/h	C1				
Prueba a velocidad media	40 km/h	C1	12:48	12:49		
Prueba a máxima velocidad	80 km/h	C1	12:52	12:53		
Prueba de frenado a máxima velocidad		C1	12:57	12:58		

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba	Acordes con los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones	Superiores al 100 % en todos los casos
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. SANTIAGO MORALES ALBA
por GEOCISA



ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	PUENTE DE EBRO - LLEIDA
P.K.	50,617
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	27PI02
NOMBRE	PASO INFERIOR DE LA CARRETERA DE CANDASNOS
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	

ASISTENTES	
	ORGANISMO EMPRESA
D. JORGE PERELLI	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFERICAS	
Temperatura	21 °C
Humedad relativa	60 %
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA	
(según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)	
CONTROL DE FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO LASER
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO
REGISTRO DE VIBRACIONES	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS
	ACELERÓMETROS

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 1900	120,0	
	TOLVAS	2	TT-2	80,0	280,0
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN ZARAGOZA - LLEIDA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 1900	120,0	
	TOLVAS	2	TT-2	80,0	280,0
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DINÁMICAS			LLEIDA-ZARAGOZA		

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS					
VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
	HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL	
Prueba estática	C1	15:00	17:00	C2	15:00
Prueba cuasi-estática a 5 km/h	C2	15:00	17:00	C1	15:00
Prueba cuasi-estática a 5 km/h	C2	15:00	17:00	C1	15:00
Prueba a velocidad media 40 km/h	C2	15:00	17:00	C1	15:00
Prueba a máxima velocidad 80 km/h	C2	15:00	17:00	C1	15:00
Prueba de frenado a máxima velocidad	C2	15:00	17:00	C1	15:00

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba:	Acordes con los técnicos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones:	Superiores al 85 % en todos los casos
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

ANEJO 7:- FICHA DE SEGUIMIENTO.

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	91VI01R3	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	313+425	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	313+454	
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)	▼
SUBTRAMO	RICLA-ZARAGOZA: XV	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	12/02/03	
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91VI01R3
12/02/03

DATOS GENERALES

NOMBRE	
TIPOLOGÍA GENERAL	TABLERO EN CAJÓN ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	VANOS DISCONTINUOS ▼
Nº DE VÍAS	1
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	CANAL ▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	Canal Imperial
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA ▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO	N-232 Torrecilla - Valmadrid
OBSERVACIONES	

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

ID (Identificador de la estructura) 91V01R3
FECHA DE LA INSPECCIÓN 12/02/03

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	24,00	
Nº DE VANOS	2	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	12,00	
LUZ DE CADA VANO (m)	13.00+11.00	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	4,62	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	15,00	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	4,62	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	15,00	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	2,00	
GÁLIBO INFERIOR (m)	4,50	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	8,30	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	1,75	
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)	1,75	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	2,97	
GÁLIBO DERECHO (m)	3,67	
ENTREVÍA (m)		
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		-m (curva a la izquierda) ▼
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 55°. Todas las medidas se han considerado sin esviaje salvo la anchura máxima del estribo.

El muro pantalla del estribo 2 tiene una anchura de 126 m.

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91VI01R3
12/02/03

MATERIALES	
MATERIAL CONSTITUYENTE	HORMIGÓN PRETENSADO ▼
TRAMOS	
TIPOLOGÍA DE TRAMOS	TABLERO EN CAJÓN ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS	VANOS DISCONTINUOS ▼
MATERIAL EN TRAMOS	HORMIGÓN PRETENSADO ▼
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	PANTALLAS ▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼
PILAS	
TIPOLOGÍA DE PILAS	PILA PILOTE ▼
SECCIÓN DE PILAS	CONSTANTE ▼
TAJAMARES	NO ▼
MATERIAL BASE EN PILAS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS	PANTALLAS ▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼
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 estribo 2 se ha realizado con pantalla-pilote y se ha cubierto por un protector metálico.

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91V01R3
12/02/03

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	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
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	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Daños en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en espaldón	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
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

Descalce de espaldón de estribo1.

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

1: Defectos con incidencia en la estética ▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91VI01R3
12/02/03

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	▼
Coqueiras 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	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 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	El muro pantalla que constituye las aletas del estribo 2 se ha ejecutado con una viga en coronación hasta la cota del terreno natural.	
ESTADO GENERAL ALETAS	1: Defectos con incidencia en la estética	▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91VI01R3
12/02/03

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	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Aplastamiento	0: No existen	▼
Reglaje incorrecto	0: No existen	▼
Desnivelaciones	0: No existen	▼
Falta de contacto	0: No existen	▼
Cunas de apoyo deterioradas	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

La cama de nivelación del apoyo derecho del estribo 1 presenta fisuras en mapa. El apoyo derecha de la pila no está horizontal.

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

2: Defectos con riesgo de evolución patológica ▼

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

ID (Identificador de la estructura)	91V101R3
FECHA DE LA INSPECCIÓN	12/02/03
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 ríñones	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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica
Coqueas y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética
Meteorización y degradación	0: No existen
Desprendimientos	0: No existen
Carbonatación y desagregación	0: No existen
Armaduras vistas someras	3: Defectos inicio evolución patológica
Corrosión y disgregación	0: No existen
Humedades y filtraciones	0: No existen
Desagües obturados	0: No existen
Incrustaciones calcáreas y efflorescencias	0: No existen
Abombamientos	0: No existen
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen
untas longitudinales degradadas	0: No existen
untas 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-ZÁRAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91V101R3
12/02/03

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	0: No existen	▼
Anclajes de postes	0: No existen	▼
Barandillas	0: No existen	▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

1: Defectos con incidencia en la estética ▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91VI01R3
12/02/03

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

1: Defectos con incidencia en la estética	▼
1: Defectos con incidencia en la estética	
1: Defectos con incidencia en la estética	
1: Defectos con incidencia en la estética	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
1: Defectos con incidencia en la estética	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91V101R3
12/02/03

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS		NOMBRE ARCHIVO
FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	91V101R301.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	91V101R302.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	91V101R303.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	91V101R304.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	91V101R305.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	91V101R306.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	91V101R307.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 8	FISURAS EN MAPA EN CAMA DE NIVELACIÓN DE APOYO IZQ	91V101R308.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 9	FALTA DE HORIZONTALIDAD EN APOYO DERECHO DE PILA	91V101R309.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 10	DESCONCHÓN CON ARMADURA VISTA EN ENCOFRADO PERDI	91V101R310.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 11	FISURA VERTICAL EN PILA	91V101R311.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 12	ARMADURA VISTA EN ALETA DERECHA DE ESTRIBO 2	91V101R312.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 13	DETALLE DE MURO PANTALLA DE ALETA IZQUIERDA DE ESTR	91V101R313.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 14	DESCALCE DE ESPALDÓN DE ESTRIBO 1	91V101R314.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 15	ARMADURA VISTA EN MURETE GUARDABALASTO	91V101R315.jpg
OBSERVACIONES		

ANEJO 8:- PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

En esta estructura no se realizan trabajos de planimetría y nivelación



Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Refª: E-035-02.INF
