GIF
Gestor de Infraestructuras Ferroviarias

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

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



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

SUBTRAMO 22
22VI02

NORMALIZADO POR INECO

Mayo de 2003

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS S.A

Cliente: G.I.F.
Nº O.T.: 60855
Refª.: E-090-02.INF

INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA PRUEBA DE CARGA REALIZADA EN LA ESTRUCTURA 22VI02, PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA. TRAMO: ZARAGOZA - LLEIDA.

MAYO DE 2003

INFORME DE PRUEBA DE CARGA

INDICE

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.

2A.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA.

2B.- CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.

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 22VI02, perteneciente a la L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Madrid - Lleida. Base de la Cartuja.

1.2.- Antecedentes.

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

2.- OBJETO.

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

Las actividades principales desarrolladas han consistido:

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

La inspección preliminar tuvo lugar el día 13 de febrero de 2002 y la ejecución de la prueba de carga el día 21 de noviembre 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 L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa y salva el Barranco de Val de Palacín.

Se trata de una estructura hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por cuatro vanos de 27'00 + 33'00x2 + 27'00 metros de luz de cálculo y un ancho total de 13'70 m.

La solución estructural consiste en cajón de hormigón pretensado. El tablero está apoyado en los estribos y en las pilas mediante neoprenos. El canto total del tablero es de 2'45 metros. El tipo de hormigón del tablero es HP-35.

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

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

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.

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

Dicha inspección se llevó a cabo el día 13 de febrero de 2002. Se comprobó que la definición geométrica de la estructura coincidía con la documentación facilitada por G.I.F.

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 hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por cuatro vanos de 27’00 + 33’00x2 + 27’00 metros de luz de cálculo y un ancho total de 13’70 m.

La solución estructural consiste en cajón de hormigón pretensado. El tablero está apoyado en los estribos y en las pilas mediante neoprenos. El canto total del tablero es de 2’45 metros. El tipo de hormigón del tablero es HP-35.

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

5.2.- Acciones consideradas.

El cálculo del viaducto se realizó siguiendo las siguientes fases:

- Tablero
  - Cálculo longitudinal.
  - Cálculo transversal.
- Reacciones y aparatos de apoyo.
- Pilas y estribos

Las normativas consideradas en el proyecto han sido:

- Normativa de la "Union Internationale de Chemins de Fer" (UIC).
- "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril" de 25 de junio de 1975.
- "L.A.V. Zaragoza – Lleida. Proyecto de Estructuras de Puentes de Ferrocarril. Bases de Cálculo" de 29 de julio de 1993.
- Instrucción EP-93 y EH-91.
- Norma de construcción sismorresistente N.C.S.E. - 94.

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

- Peso propio: correspondiente a una densidad de 2'5 t/m^3.
- Balasto, traviesas y vías: 0'96 t/m^2.
- Arquetas longitudinales: 0'35 t/m.
- Impostas y barandillas: 0'68 t/m.

- Dos trenes sin ripar y dos trenes con un ripado de 30 cm

Se calcularon los elementos para las pertinentes combinaciones correspondientes a estado límite último y de servicio. Se consideró la acción del viento, la hipótesis de descarrilamiento así como las pertinentes amplificaciones producidas por el efecto dinámico de las cargas (coeficiente de impacto).

5.3.- Modelización empleada.

El cálculo de la estructura se efectuó con el "Programa general de puentes continuos" basado en el cálculo matricial. Este programa ha sido desarrollado en la oficina SIEGRIST Y MORENO.

A partir de la definición de la estructura proporciona los esfuerzos y movimientos en las secciones indicadas, teniendo en cuenta los efectos diferidos y reológicos.

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:

- Encepados y zapatas: H-250
- Pilotes: H-250
- Alzado de estribos: H-250
- Alzado de pilas: H-250
- Tablero postesado: H-350

- Coeficiente de seguridad: γ=1’50

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

- Armaduras activas: Tensión de rotura > 190 Kp/mm^2
- Límite elástico: > 170 Kp/mm^2
- Coeficiente de seguridad: γ=1’10

Para las cargas se ha tomado un coeficiente de seguridad básico de 1’6.

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 dicho proyecto se supuso que la viga cajón que constituye el tablero era perfectamente continua, es decir, que la transmisión de momentos flectores era perfecta; pero tras analizar los datos obtenidos durante la prueba, se observó que existía una menor trasmisión de esfuerzos de un vano a otro y dicha trasmisión no quedaba reflejada en un modelo demasiado rígido en la sección de pila. Por este motivo se decidió disminuir la rigidez en las barras situadas sobre apoyos en la sección de las pilas mediante un empotramiento elástico, que es lo que se ha hecho previamente a la redacción del informe.

En el Anejo 2 se adjunta el Proyecto de Prueba de Carga original. En el anejo 2 A perteneciente a dicho anejo se adjunta un listado de los cálculos adicionales descritos en el párrafo anterior.

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

6.1.- Acciones reproducidas.

Las sobrecargas a utilizar en las pruebas fueron suministradas por el Peticionario. Éstas consistieron en dos locomotoras (tipo serie 37 inglesa) de 1.180 KN de peso total y seis tolvas (tipo GIF) de 800 KN de peso total.

Se han previsto cinco estados de carga.

Nº de Estado	Vanos sobre los que se sitúan las sobrecargas
1	1 y 2
2	2 y 3
3	3 y 4
4	1 y 3
5	2 y 4

La colocación de las sobrecargas se realizó del siguiente modo:

- En el caso de vanos contiguos, se situó el eje delantero del primer bogie de cada una de las locomotoras sobre el eje de la pila frontal del vano cargado de mayor numeración.
- En el caso de vanos alternos, en el vano de mayor numeración se situó el eje delantero del primer bogie de cada una de las locomotoras sobre el eje de la pila frontal de dicho vano seguido de la tolva prevista en el Proyecto de prueba de carga. En el otro vano cargado, se situaron el resto de las tolvas, con la condición de que el eje delantero del primer bogie de la primera tolva estuviera situado sobre la pila frontal de este vano.

Las sobrecargas empleadas fueron:

Sobrecarga	Tipo	Carga total (KN)
1	Locomotora serie 37 inglesa	1.180
2	Locomotora serie 37 inglesa	1.180
3	Tolva tipo GIF	800
4	Tolva tipo GIF	800
5	Tolva tipo GIF	800
6	Tolva tipo GIF	800
7	Tolva tipo GIF	800
8	Tolva tipo GIF	800

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

Pruebas estáticas:

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

Las medidas se realizaron de acuerdo con la siguiente secuencia:

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

Pruebas dinámicas:

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

Se realizaron las siguientes pruebas dinámicas:

- Paso de una sola locomotora circulando a lo largo de una de las vías a lo largo de la estructura a 5 Km/h.
- Paso de una sola locomotora circulando a lo largo de una de las vías a lo largo de la estructura a 30 Km/h.
- Paso de una sola locomotora circulando a lo largo de una de las vías a lo largo de la estructura a la máxima velocidad posible.
- Una prueba de frenado, en la que la locomotora adquirió la máxima velocidad.

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 mediante un grupo en el que se instrumentaron los cuatro vanos.

Se midieron dos puntos de flecha y dos puntos de deformaciones en la sección centro de luz de cada vano. 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:

En los vanos 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) para la medida de flechas 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 L.V.D.T.´s (Linear Variable Differential Transducers) SOLARTRON SB-5 de ± 5 mm de rango y 0,1 mm de incertidumbre (código 8298 a 8307).

En las pruebas dinámicas se registraron aceleraciones verticales mediante la colocación de un acelerómetro situado en el centro de luz del vano nº 2. El acelerómetro que se utilizó fue del tipo servoacelerómetro SCHAEVITZ, mod. A-225-30001, con un rango de 0-40 Hz con compensación interna de 1 g, para medida de aceleraciones verticales lineales (código 8052).

6.4.- Resultados previstos.

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

Estado 1

VANO	PUNTO	Res. prev.
1	P-1-1	1’30
1	P-1-2	1’30
2	P-2-1	3’76
2	P-2-2	3’76
3	P-3-1	-1’19
3	P-3-2	-1’19
4	P-4-1	0’24
4	P-4-2	0’24

Estado 2

VANO	PUNTO	Res. prev.
1	P-1-1	-0’53
1	P-1-2	-0’53
2	P-2-1	2’03
2	P-2-2	2’03
3	P-3-1	3’59
3	P-3-2	3’59
4	P-4-1	-1’05
4	P-4-2	-1’05
3	G-3-2	65

Estado 3

VANO	PUNTO	Res. prev.
1	P-1-1	0’22
1	P-1-2	0’22
2	P-2-1	-1’08
2	P-2-2	-1’08
3	P-3-1	3’48
3	P-3-2	3’48
4	P-4-1	1’54
4	P-4-2	1’54
3	G-3-2	63

Estado 4

VANO	PUNTO	Res. prev.
1	P-1-1	3’12
1	P-1-2	3’12
2	P-2-1	-2’45
2	P-2-2	-2’45
3	P-3-1	4’87
3	P-3-2	4’87
4	P-4-1	-1’31
4	P-4-2	-1’31
3	G-3-2	79

Estado 5

VANO	PUNTO	Res. prev.
1	P-1-1	-1’01
1	P-1-2	-1’01
2	P-2-1	4’13
2	P-2-2	4’13
3	P-3-1	-2’27
3	P-3-2	-2’27
4	P-4-1	3’06
4	P-4-2	3’06
3	G-3-2	-27

7.- PRUEBA DE CARGA.

7.1.- Descripción.

Los ensayos de prueba de carga fueron realizados por un equipo especializado de GEOCISA, bajo la Dirección del Ingeniero de Caminos D. Carlos Rodríguez López el día 21 de noviembre 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	21/11/02	17:31	19:21	19:24	19:42

Durante el desarrollo de las pruebas la temperatura se mantuvo alrededor de los 9º C y la humedad alrededor del 65%. 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 VANOS	1	y	2		
		FLECHAS (mm) - DEFORMACIONES (με)					
VANO	**PUNTO**	**Res. prev.**	**OBTENIDA**	**NETA**	**% ALC.**	**REM. NETO**	**% REC.**
1,00	E-1-1-1		0’14			0’05	79
1,00	E-1-1-2		0’18			0’00	>100
1,00	E-1-2-1		0’48			0’08	88
1,00	E-1-2-2		0’34			-0’07	>100
2,00	E-2-1-1		0’48			0’20	65
2,00	E-2-1-2		0’28			-0’02	>100
3,00	E-3-1-1		0’00			0’00	-
3,00	E-3-1-2		-0’02			-0’02	50
4,00	E-4-1-1		0’01			0’00	>100
4,00	E-4-1-2		0’01			0’00	>100
1,00	P-1-1	1’30	1’44	1’13	87	0’06	>100
1,00	P-1-2	1’30	1’52	1’26	97	0’02	>100
2,00	P-2-1	3’76	2’87	2’39	64	0’07	99
2,00	P-2-2	3’76	3’47	3’16	84	0’00	>100
3,00	P-3-1	-1’19	-0’69	-0’93	78	0’05	>100
3,00	P-3-2	-1’19	-0’68	-0’81	68	0’04	>100
4,00	P-4-1	0’24	0’14	0’14	55	0’04	79
4,00	P-4-2	0’24	0’14	0’15	59	0’00	>100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA							
ESTADO DE CARGA	2	CARGA VANOS	2	y	3		
		FLECHAS (mm) - DEFORMACIONES (με)					
VANO	**PUNTO**	**Res. prev.**	**OBTENIDA**	**NETA**	**% ALC.**	**REM. NETO**	**% REC.**
1,00	E-1-1-1		-0’02			0’02	>100
1,00	E-1-1-2		-0’04			-0’01	100
1,00	E-1-2-1		0’07			-0’04	>100
1,00	E-1-2-2		0’22			-0’03	>100
2,00	E-2-1-1		0’46			-0’02	>100
2,00	E-2-1-2		0’56			-0’11	>100
3,00	E-3-1-1		0’17			0’01	>100
3,00	E-3-1-2		0’15			-0’05	>100
4,00	E-4-1-1		-0’04			-0’02	75
4,00	E-4-1-2		-0’06			-0’03	67
1,00	P-1-1	-0’53	-0’48	-0’51	95	-0’01	>100
1,00	P-1-2	-0’53	-0’46	-0’55	103	-0’01	>100
2,00	P-2-1	2’03	1’72	1’46	72	-0’06	>100
2,00	P-2-2	2’03	2’31	1’92	95	-0’10	>100
3,00	P-3-1	3’59	2’98	2’67	74	-0’02	>100
3,00	P-3-2	3’59	3’01	2’66	74	-0’14	>100
4,00	P-4-1	-1’05	-0’59	-0’66	63	-0’04	98
4,00	P-4-2	-1’05	-0’68	-0’73	69	-0’11	88
3,00	G-3-2	65	60	60	92	-3’04	>100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA							
ESTADO DE CARGA	3	CARGA VANOS	3	y	4		
		FLECHAS (mm) - DEFORMACIONES (με)					
VANO	**PUNTO**	**Res. prev.**	**OBTENIDA**	**NETA**	**% ALC.**	**REM. NETO**	**% REC.**
1,00	E-1-1-1		-0’02			0’00	>100
1,00	E-1-1-2		0’00			0’00	-
1,00	E-1-2-1		-0’13			-0’01	>100
1,00	E-1-2-2		0’08			-0’03	>100
2,00	E-2-1-1		-	-	-	-	-
2,00	E-2-1-2		0’30			0’08	77
3,00	E-3-1-1		0’17			0’11	47
3,00	E-3-1-2		0’12			0’05	83
4,00	E-4-1-1		0’23			0’03	96
4,00	E-4-1-2		0’24			0’01	100
1,00	P-1-1	0’22	0’05	0’13	57	0’01	>100
1,00	P-1-2	0’22	0’07	0’03	14	0’04	86
2,00	P-2-1	-1’08	-0’71	-0’80	74	-0’04	99
2,00	P-2-2	-1’08	-0’71	-0’90	84	-0’02	>100
3,00	P-3-1	3’48	2’75	2’52	72	0’06	100
3,00	P-3-2	3’48	2’95	2’74	79	0’08	100
4,00	P-4-1	1’54	1’74	1’54	100	0’09	99
4,00	P-4-2	1’54	1’72	1’54	100	0’02	>100
3,00	G-3-2	63	40	40	64	-7’00	>100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA							
ESTADO DE CARGA	4	CARGA VANOS	1	y	3		
		FLECHAS (mm) - DEFORMACIONES (με)					
VANO	**PUNTO**	**Res. prev.**	**OBTENIDA**	**NETA**	**% ALC.**	**REM. NETO**	**% REC.**
1,00	E-1-1-1		0’12			-0’01	>100
1,00	E-1-1-2		0’24			-0’01	>100
1,00	E-1-2-1		0’22			-0’04	>100
1,00	E-1-2-2		0’34			-0’01	>100
2,00	E-2-1-1		0’23			-0’03	>100
2,00	E-2-1-2		0’35			-0’08	>100
3,00	E-3-1-1		0’04			-0’14	>100
3,00	E-3-1-2		0’04			-0’04	>100
4,00	E-4-1-1		-0’09			-0’05	78
4,00	E-4-1-2		-0’08			-0’02	>100
1,00	P-1-1	3’12	2’50	2’33	75	-0’01	>100
1,00	P-1-2	3’12	2’56	2’27	73	-0’04	>100
2,00	P-2-1	-2’45	-1’42	-1’20	67	-0’04	>100
2,00	P-2-2	-2’45	-1’55	-1’90	77	-0’07	>100
3,00	P-3-1	4’87	3’60	3’47	71	-0’12	>100
3,00	P-3-2	4’87	3’75	3’56	73	-0’06	>100
4,00	P-4-1	-1’31	-0’84	-0’82	62	-0’08	>100
4,00	P-4-2	-1’31	-0’77	-0’75	57	-0’06	>100
3,00	G-3-2	79	68	68	86	-0’01	>100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA							
ESTADO DE CARGA	5	CARGA VANO/ VANOS	2	a	4		
		FLECHAS (mm) - DEFORMACIONES (με)					
VANO	**PUNTO**	**Res. prev.**	**OBTENIDA**	**NETA**	**% ALC.**	**REM. NETO**	**% REC.**
1,00	E-1-1-1		-0’05			0’01	>100
1,00	E-1-1-2		-0’05			0’00	>100
1,00	E-1-2-1		0’12			0’03	92
1,00	E-1-2-2		0’23			0’00	>100
2,00	E-2-1-1		0’14			0’02	100
2,00	E-2-1-2		0’36			0’01	>100
3,00	E-3-1-1		0’05			0’02	100
3,00	E-3-1-2		0’06			0’01	>100
4,00	E-4-1-1		0’32			0’00	>100
4,00	E-4-1-2		0’34			0’01	>100
1,00	P-1-1	-1’01	-0’71	-0’75	74	0’01	>100
1,00	P-1-2	-1’01	-0’66	-0’75	74	0’00	>100
2,00	P-2-1	4’13	2’93	2’80	68	0’07	100
2,00	P-2-2	4’13	3’75	3’46	84	0’11	99
3,00	P-3-1	-2’27	-1’28	-1’38	60	0’01	>100
3,00	P-3-2	-2’27	-1’16	-1’37	60	0’04	>100
4,00	P-4-1	3’06	2’62	2’44	79	0’08	99
4,00	P-4-2	3’06	2’69	2’49	81	0’04	>100
3,00	G-3-2	-27	-19	-19	70	-3’00	91

Prueba dinámica

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DINÁMICAS					
VANOS			1	a	4
VANO	PUNTO	DINÁMICA LENTA	DINÁMICA A 30 km/h	DINÁMICA A MÁXIMA VELOC.	COEFICIENTE DE IMPACTO
1	P-1-1	0’560	0’530	0’430	0’768
1	P-1-2	1’400	1’440	1’350	0’964
2	P-2-1	0’810	0’820	0’740	0’914
2	P-2-2	2’100	2’190	2’080	0’990
3	P-3-1	0’910	0’950	0’870	0’956
3	P-3-2	1’950	1’96	1’870	0’959
4	P-4-1	0’590	0’610	0’550	0’932
4	P-4-2	1’480	1’370	1’420	0’959
3	G-3-2	20’650	27’450	25’630	1’241

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

8.1.- Prueba estática.

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

ESTADO	Resultados flechas (%)	
	Mínimo	**Máximo**
Estado 1	55	97
Estado 2	63	103
Estado 3	57	100
Estado 4	57	77
Estado 5	60	84

Para un mejor análisis de los datos obtenidos en las pruebas, se han recogido en la siguiente tabla, los porcentajes máximos y mínimos de flechas en vanos cargados para cada uno de los estados.

ESTADO	Resultados flechas en vanos cargados (%)	
	Mínimo	**Máximo**
Estado 1	64	97
Estado 2	72	95
Estado 3	72	100
Estado 4	71	75
Estado 5	68	84

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

- Los valores de flechas obtenidos son inferiores a los previstos en el proyecto.

- En los estados nº 1, nº 3 y nº 4, existen puntos de medida en los que los porcentajes de flechas alcanzados son bajos, dichos puntos no reciben carga directamente y presentan flechas previstas pequeñas, sobre las que la influencia de la precisión de los aparatos y la climatología (viento) juegan un papel mucho más importante que en otros casos.

- Las bandas colocadas para la medida de deformaciones en los vanos nº 1, nº 2 y nº 4, así como en el punto de medida G-3-1, no han recogido datos fiables para proceder a su estudio. Sin embargo si podemos analizar los datos obtenidos de la banda colocada en el punto G-3-2, según los valores de las deformaciones obtenidos oscilan entre el 67% y el 92%.

- En todos los casos, los valores obtenidos se consideran admisibles.

- Una vez descargada la estructura se obtuvieron en todos los puntos de medida (correspondientes a vanos cargados) recuperaciones superiores al 79% 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	3’16	10.443
Estado 2	2’67	12.359
Estado 3	2’74	12.044
Estado 4	3’56	9.270
Estado 5	3’46	9.537

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)
nº 1 al nº 4	4’648	5’191

- El análisis de frecuencias se ha realizado a partir del registro de aceleraciones obtenido de la prueba dinámica de frenado, encontrándose un primer pico en torno a 4’648 Hz. Este valor es inferior al teórico previsto en el proyecto de prueba de carga, lo que indica una rigidez del tablero menor que la teórica.

- Los valores del coeficiente de impacto en las distintas pruebas se encuentran entre 0’768 y 1’241.

- Del estudio de la señal registrada se ha obtenido un valor de amortiguamiento dado por el decremento logarítmico en torno al 0’12.

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 e inferiores a los previstos en proyecto.

- La relación de la flecha máxima respecto de la luz se considera admisible en todos los casos.

- Las recuperaciones obtenidas han sido del 79%, 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 con frenado ha permitido estimar un valor de la frecuencia propia en torno a 4’648 Hz.

- El decremento logarítmico es de 0’120 y los valores del coeficiente de impacto en las distintas pruebas se encuentran entre 0’768 y 1’241.

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

Madrid, mayo de 2003

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



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

JEFE DEL ÁREA:



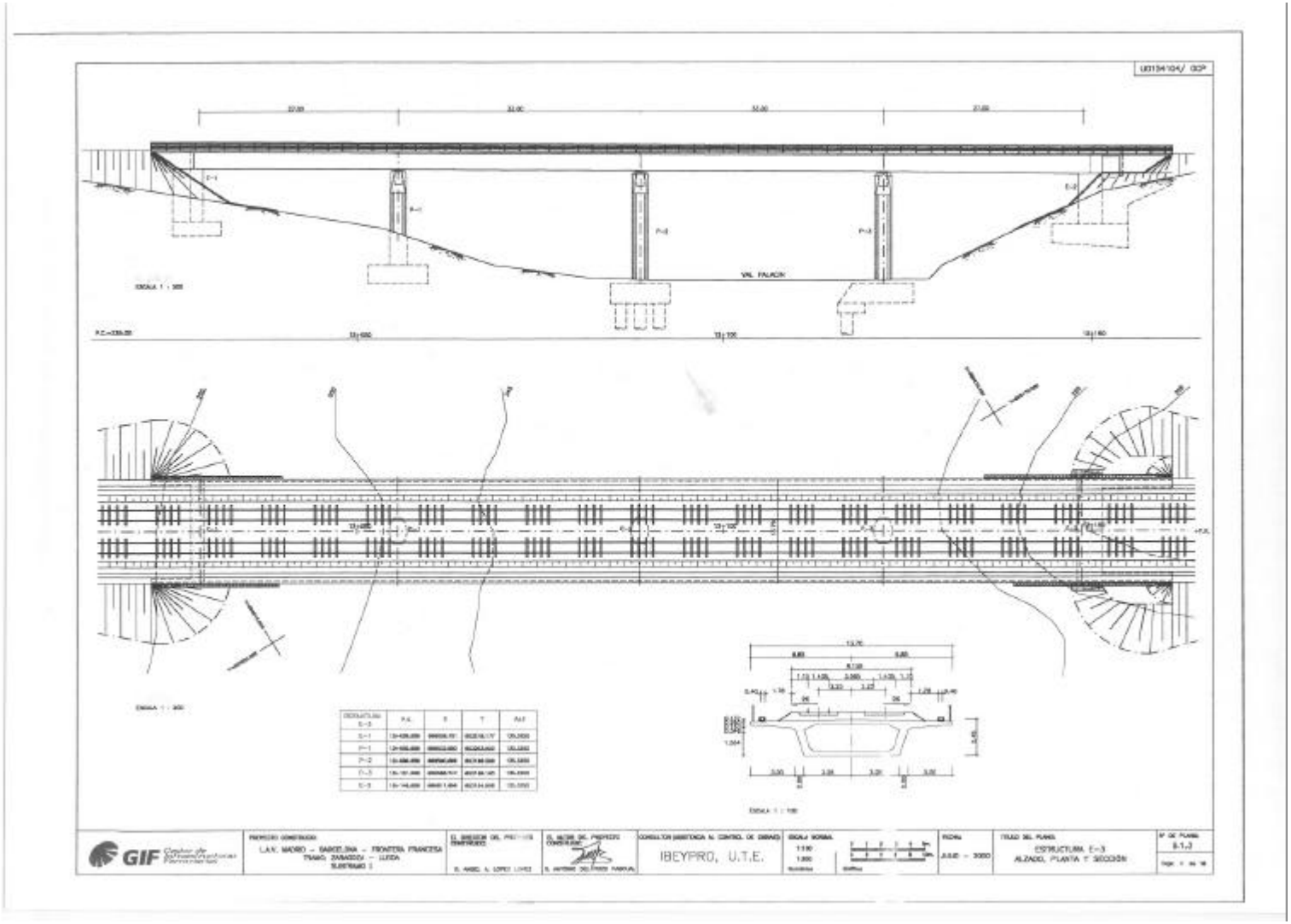
FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO
Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

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

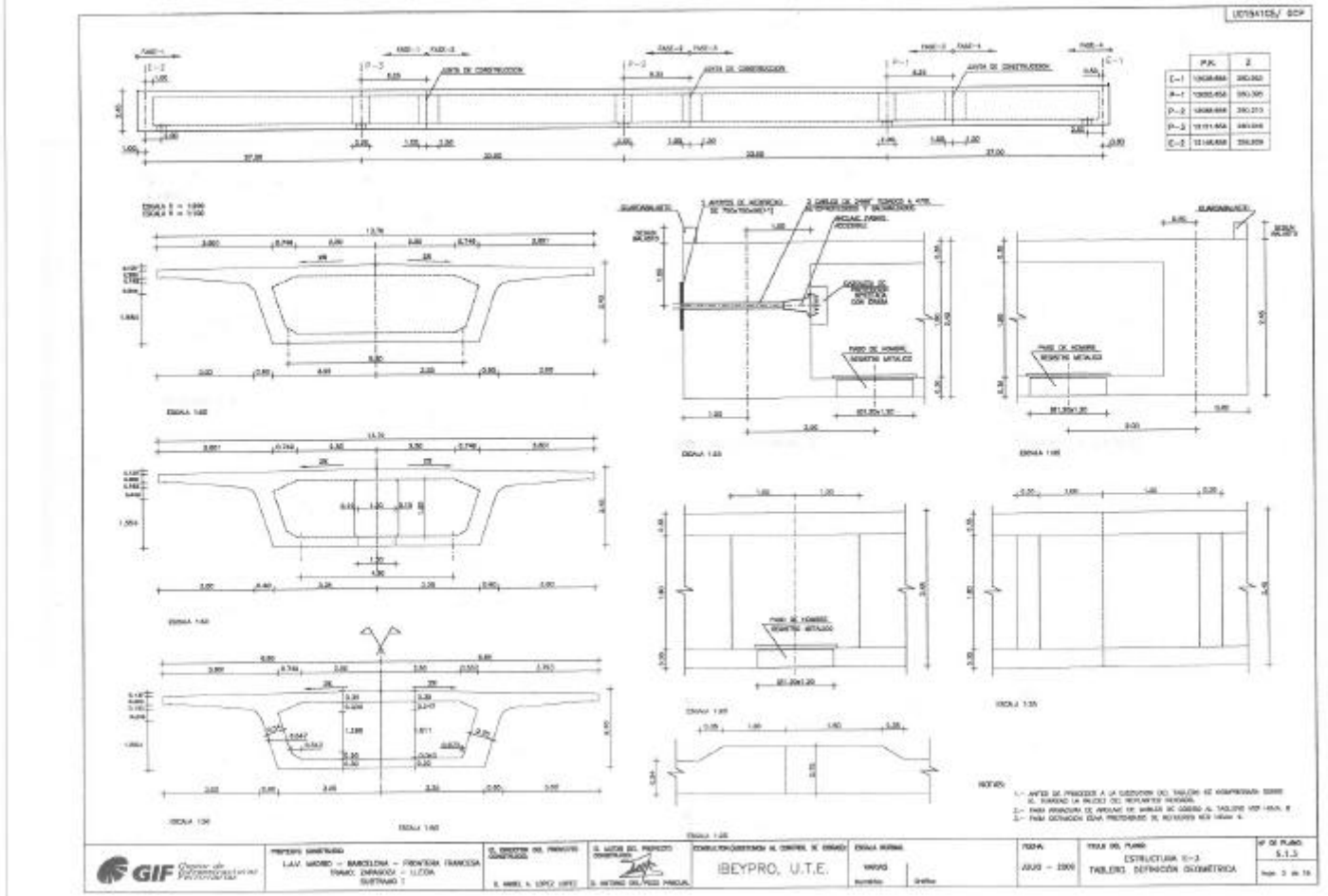
ANEJOS

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.

Explorar0001.jpg (1755x1241x16M jpeg)



Explorar0002.jpg (1786x1274x16M jpeg)



ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS S.A

Cliente: G.I.F.
Nº O.T.: 60855
Refª.: E-090-02.PRO

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 22VI02 VIADUCTO DE VAL DE PALACÍN, PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.TRAMO: ZARAGOZA - LLEIDA. SUBTRAMO: 22.

NOVIEMBRE de 2002

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.

4.- MEDIDAS A REALIZAR.

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO.

5.1.- PRUEBAS ESTÁTICAS.

5.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.

6.- RESULTADOS PREVISTOS.

ANEJOS

I.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA.

II.- CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.

III.- FIGURAS.

1.- INTRODUCCIÓN.

A instancias del G.I.F, GEOCISA redacta el presente documento cuyo objeto es la especificación de la Prueba de Carga preceptiva con anterioridad a la recepción de la estructura 22VI02 Viaducto de Val de Palacín, perteneciente a la L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Zaragoza - Lleida. Subtramo: 22.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

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

La estructura soportará el tráfico ferroviario generado por la L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa y salva el barranco de Val de Palacín.

Se trata de una estructura hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por cuatro vanos de 27,00+2x33,00+27,00 metros de luz de cálculo y un ancho total de 13,700 m.

La solución estructural consiste en cajón de hormigón pretensado. El tablero está apoyado en los estribos y en las pilas mediante neoprenos. El canto total del tablero es de 2,45 metros. El tipo de hormigón de la losa del tablero es HP-35.

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

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.

Las sobrecargas a utilizar en las pruebas serán suministradas por el Peticionario. Éstas consistirán en Dos locomotoras inglesas de 1180 KN de peso total y 6 tolvas de 80 KN.

Se se han previsto cinco estados de carga:

- Un primer estado en el que las sobrecargas se sitúan en vanos 1 y 2, con el eje delantero del primer bogie de la locomotora situado sobre el eje de la pila nº2 y el resto del tren de cargas unido a cada locomotora para obtener los máximos esfuerzos en la zona situada sobre el apoyo de pila 1.
- Un segundo estado en el que las sobrecargas se sitúan en los vanos 1 y 3,de modo que el eje delantero del primer bogie de la locomora se sitúa sobre el eje de la pila nº3 con una tolva situada tras la locomotora y las otras dos tolvas dispuestas sobre el vano 1, con el eje delantero de la primera de ellas situado sobre el eje de la pila nº1 para obtener los momentos flectores positivos máximos en dichos vanos.
- Un tercer estado en el que las sobrecargas se sitúan en los vanos 2 y 3, con el eje delantero del primer bogie de la locomotora situado sobre el eje de la pila nº3 y el resto del tren de cargas unido a cada locomotora para obtener los máximos esfuerzos en la zona situada sobre el apoyo de pila 2.
- Un cuarto estado en el que las sobrecargas se sitúan en los vanos 2 y 4,de modo que el eje delantero del primer bogie de la locomora se sitúa sobre el eje de la pila nº4 con una tolva situada tras la locomotora y las otras dos tolvas dispuestas sobre el vano 2, con el eje delantero de una de ellas situado sobre el eje de la pila nº2 para obtener los momentos flectores positivos máximos en el centro de dichos vanos.
- Un quinto estado en el que las sobrecargas se sitúan en los vanos 3 y 4, con el eje delantero del primer bogie de la locomotora situado sobre el eje del apoyo

del estribo número 2, y el resto del tren de cargas unido a cada locomotora para obtener los máximos esfuerzos en la zona situada sobre apoyos.

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

Además de las hipótesis de carga propias de la prueba, se han considerado las hipótesis de proyecto dadas por la publicación "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril" de 1976.

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

- Hipótesis 1: Peso Propio
- Hipótesis 2: Carga Permanente.
- Hipótesis 3: Tren tipo B de la instrucción (vanos 1 y 2).
- Hipótesis 4: Tren tipo B de la instrucción (vanos 1 y 3).
- Hipótesis 5: Tren tipo B de la instrucción (vanos 2 y 3).
- Hipótesis 6: Tren tipo B de la instrucción (vanos 2 y 4).
- Hipótesis 7: Tren tipo B de la instrucción (vanos 3 y 4).
- Hipótesis 8: Dos locomotoras y seis tolvas en los vanos 1 y 2.
- Hipótesis 9: Dos locomotoras y seis tolvas en los vanos 1 y 3.
- Hipótesis 10: Dos locomotoras y seis tolvas en los vanos 2 y 3.
- Hipótesis 11: Dos locomotoras y seis tolvas en los vanos 2 y 4.
- Hipótesis 12: Dos locomotoras y seis tolvas en los vanos 3 y 4.

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

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

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

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

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

Las distintas comparaciones realizadas se detallan a continuación:

Considerando únicamente las sobrecargas:

Nº de Estado	MOM. MAX. INSTRUCC. KN·m	MOM. MAX. PRUEBA KN·m	%	FLECHA MAX. INSTRUCC. mm.	FLECHA MAX. PRUEBA mm.	%
1	14900	8040	53.96	5.844	3.006	51.44
2	18500	10100	54.59	8.165	4.362	53.42
3	14100	7830	55.53	5.372	2.872	53.46
4	15600	8520	54.61	6.929	3.748	54.09
5	11700	7500	64.10	4.406	2.752	62.46

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

4.- MEDIDAS A REALIZAR.

Las medidas a realizar durante la prueba serán las siguientes:

- Descensos verticales (flechas)
- Deformaciones
- Aceleraciones

La instrumentación de la estructura se realizará en un solo grupo.

Se medirán dos puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz de los 4 vanos. Se instrumentarán también dos puntos de medida de descensos verticales próximos a cada uno de los 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 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 ± 0,02 mm.

Se emplearán para la medida de deformaciones bandas extensométricas del tipo PL-60 de longitud activa dotadas con un complemento de puente de Wheatestone contiguo a cada banda, situandose dos bandas en el centro de cada vano

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

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO.

5.1.- Pruebas estáticas.

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

Las medidas se realizarán de acuerdo con la siguiente secuencia:

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

5.2.- Pruebas dinámicas.

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

Se realizarán las siguientes pruebas dinámicas:

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

6.- RESULTADOS PREVISTOS.

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

4

Estado 1

FLECHAS PREVISTAS (mm)

PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA
P - 1 – 1	L/2 vano 1 en eje vía derecha	0.869
P – 1 – 2	L/2 vano 1 en eje vía izquierda	0.869
P – 2 - 1	L/2 vano 2 en eje vía derecha	3.006
P - 2 - 2	L/2 vano 2 en eje vía izquierda	3.006
P – 3 - 1	L/2 vano 3 en eje vía derecha	-1.249
P - 3 - 2	L/2 vano 3 en eje vía izquierda	-1.249
P – 4 - 1	L/2 vano 4 en eje vía derecha	0.326
P - 4 - 2	L/2 vano 4 en eje vía izquierda	0.326

DEFORMACIONES (με)

PUNTO	POSICIÓN	DEFORMACIÓN
G-1-1	L/2	27
G-1-2	L/2	27
G-2-1	L/2	57
G-2-2	L/2	57

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS S.A

Cliente: G.I.F.
Nº O.T.: 60855
Refª.: E-090-02.PRO

Estado 2

FLECHAS PREVISTAS (mm)

PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA
P - 1 – 1	L/2 vano 1 en eje vía derecha	3.026
P – 1 – 2	L/2 vano 1 en eje vía izquierda	3.026
P – 2 - 1	L/2 vano 2 en eje vía derecha	-2.750
P - 2 - 2	L/2 vano 2 en eje vía izquierda	-2.750
P – 3 - 1	L/2 vano 3 en eje vía derecha	4.362
P - 3 - 2	L/2 vano 3 en eje vía izquierda	4.362
P – 4 - 1	L/2 vano 4 en eje vía derecha	-1.523
P - 4 - 2	L/2 vano 4 en eje vía izquierda	-1.523

DEFORMACIONES (με)

PUNTO	POSICIÓN	DEFORMACIÓN
G-1-1	L/2	68
G-1-2	L/2	68
G-3-1	L/2	32
G-3-2	L/2	32

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS S.A

Cliente: G.I.F.
Nº O.T.: 60855
Refª.: E-090-02.PRO

Estado 3

FLECHAS PREVISTAS (mm)

PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA
P – 1 - 1	L/2 vano 1 en eje vía derecha	-0.529
P - 1 - 2	L/2 vano 1 en eje vía izquierda	-0.529
P – 2 - 1	L/2 vano 2 en eje vía derecha	1.438
P - 2 - 2	L/2 vano 2 en eje vía izquierda	1.438
P – 3 - 1	L/2 vano 3 en eje vía derecha	2.853
P - 3 - 2	L/2 vano 3 en eje vía izquierda	2.853
P – 4 - 1	L/2 vano 4 en eje vía derecha	-1.144
P - 4 - 2	L/2 vano 4 en eje vía izquierda	-1.144

DEFORMACIONES (με)

PUNTO	POSICIÓN	DEFORMACIÓN
G-2-1	L/2	34
G-2-2	L/2	34
G-3-1	L/2	56
G-3-2	L/2	56

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS S.A

Cliente: G.I.F.
Nº O.T.: 60855
Refª.: E-090-02.PRO

Estado 4

FLECHAS PREVISTAS (mm)

PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA
P - 1 – 1	L/2 vano 1 en eje vía derecha	-1.181
P – 1 – 2	L/2 vano 1 en eje vía izquierda	-1.181
P – 2 - 1	L/2 vano 2 en eje vía derecha	3.748
P - 2 - 2	L/2 vano 2 en eje vía izquierda	3.748
P – 3 - 1	L/2 vano 3 en eje vía derecha	-2.569
P - 3 - 2	L/2 vano 3 en eje vía izquierda	-2.569
P – 4 - 1	L/2 vano 4 en eje vía derecha	2.956
P - 4 - 2	L/2 vano 4 en eje vía izquierda	2.956

DEFORMACIONES (με)

PUNTO	POSICIÓN	DEFORMACIÓN
G-2-1	L/2	62
G-2-2	L/2	62
G-4-1	L/2	67
G-4-2	L/2	67

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS S.A

Cliente: G.I.F.
Nº O.T.: 60855
Refª.: E-090-02.PRO

Estado 5

FLECHAS PREVISTAS (mm)

PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA
P - 1 – 1	L/2 vano 1 en eje vía derecha	0.289
P – 1 – 2	L/2 vano 1 en eje vía izquierda	0.289
P – 2 - 1	L/2 vano 2 en eje vía derecha	-1.098
P - 2 - 2	L/2 vano 2 en eje vía izquierda	-1.098
P – 3 - 1	L/2 vano 3 en eje vía derecha	2.736
P - 3 - 2	L/2 vano 3 en eje vía izquierda	2.736
P – 4 - 1	L/2 vano 4 en eje vía derecha	1.120
P - 4 - 2	L/2 vano 4 en eje vía izquierda	1.120

DEFORMACIONES (με)

PUNTO	POSICIÓN (m)	DEFORMACIONES
G-3-1	L/2	54
G-3-2	L/2	54
G-4-1	L/2	36
G-4-2	L/2	36

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

MODO	FRECUENCIA (Hz.)	PERÍODO (seg.)
1	5.191	0,193
2	6.960	0,144
3	9.278	0,108

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS S.A

Cliente: G.I.F.
Nº O.T.: 60855
Refª.: E-090-02.PRO

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

Madrid, noviembre de 2002.

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



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

EL JEFE DEL ÁREA:



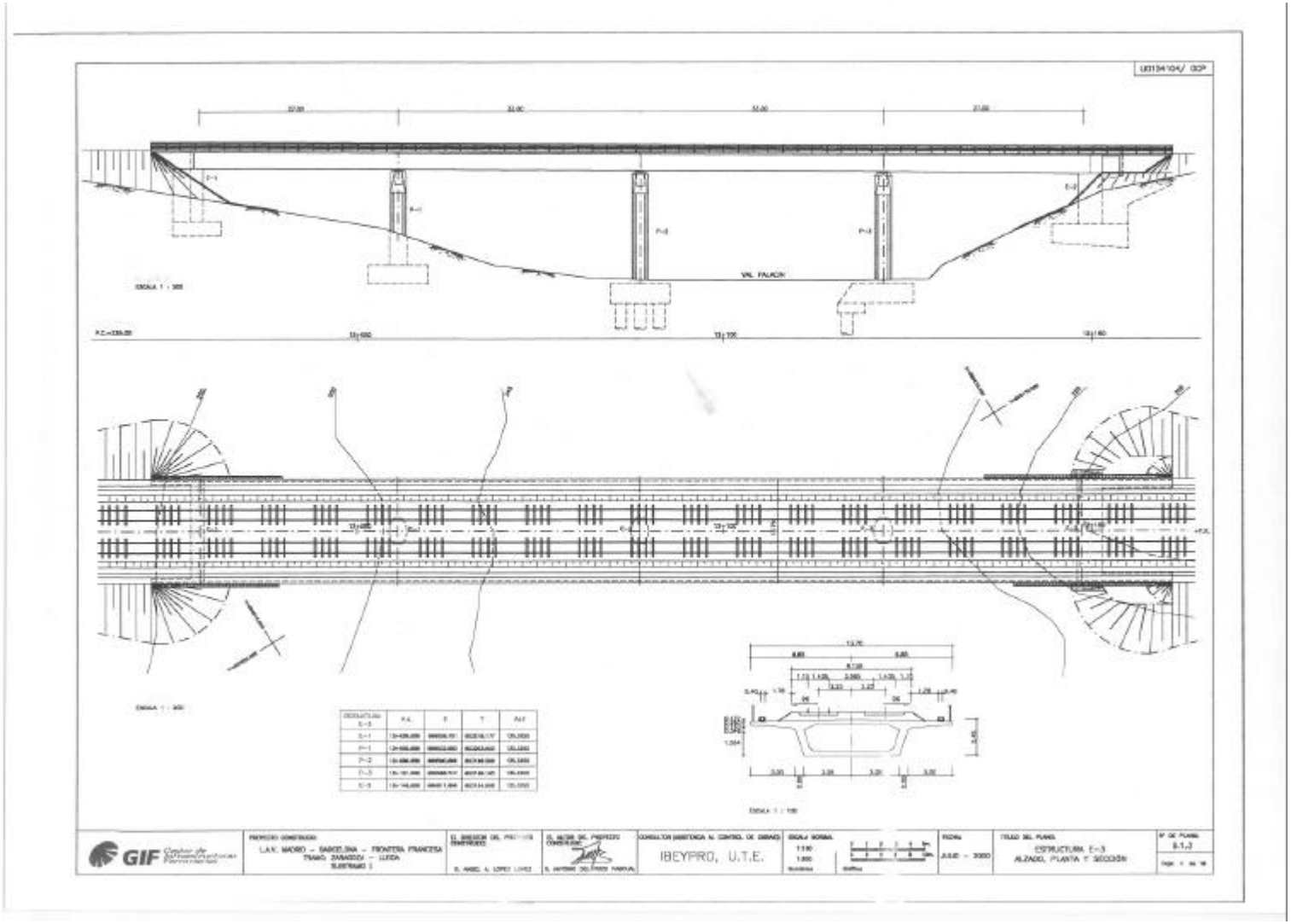
FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO
Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

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

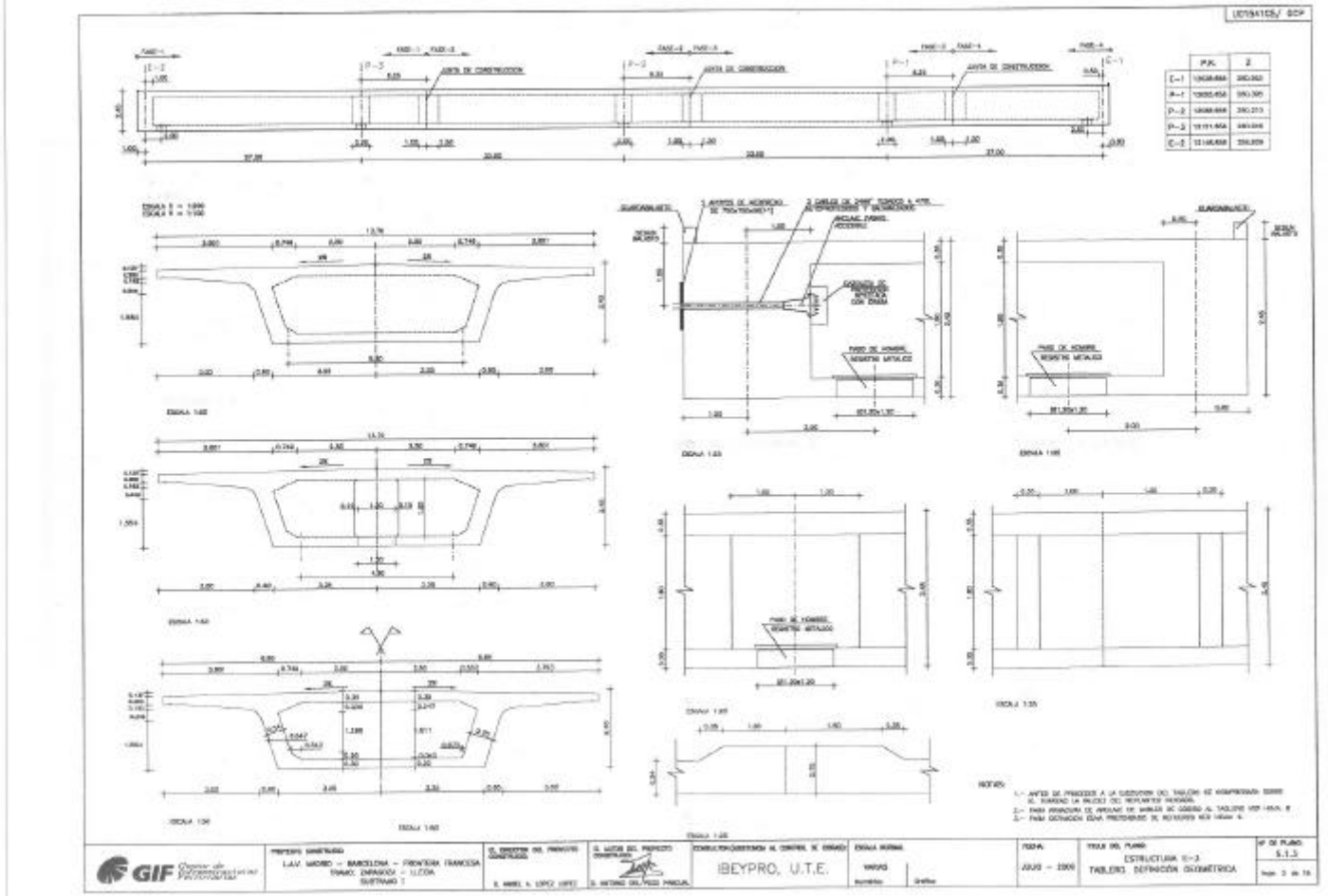
ANEJOS

2A.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA.

Explorar0001.jpg (1755x1241x16M jpeg)



Explorar0002.jpg (1786x1274x16M jpeg)



2B.- CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.

Explorar0003.jpg (1274x1784x256 jpeg)

Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:			
Date:	09-Sep-02		

Structure Type	FLOOR

Number of Nodes	121	Highest Node	121
Number of Elements	120	Highest Beam	122

Number of Basic Load Cases	6
Number of Combination Load Cases	0

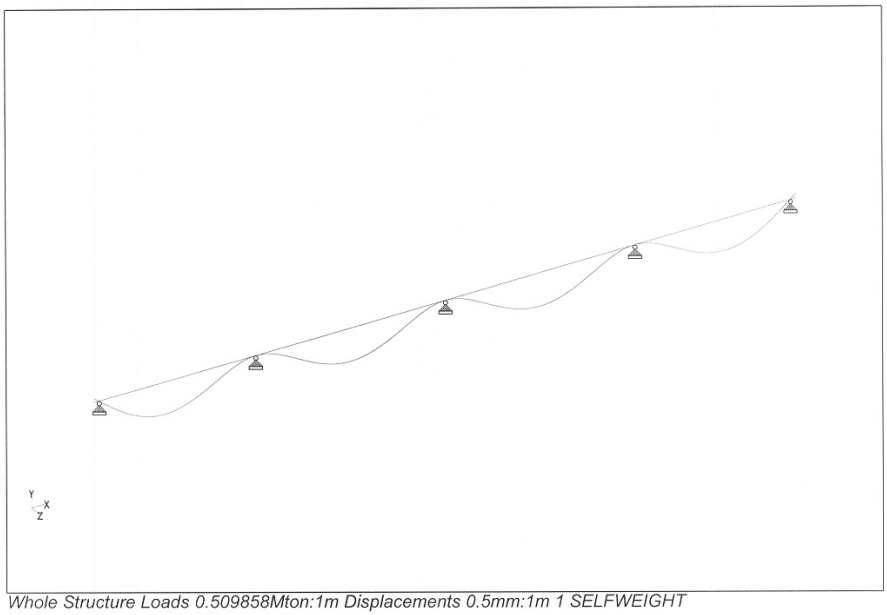
Included in this printout are data for:

All	The Whole Structure

Included in this printout are results for load cases:

Type	L/C	Name
Primary	1	SELFWEIGHT
Primary	2	CARGA DE LA INSTRUCCIÓN EN VANO
Primary	3	CARGA DE LA INSTRUCCIÓN EN VANO
Primary	4	CARGA DE LA INSTRUCCIÓN EN VANO
Primary	5	CARGA DE LA INSTRUCCIÓN EN VANO
Primary	6	CARGA DE LA INSTRUCCIÓN EN VANO
Generation	7	LOAD GENERATION, LOAD #7, (1 of 1)

Explorar0004.jpg (1274x1788x256 jpeg)



Whole Structure Loads 0.509858Mton:1m Displacements 0.5mm:1m 1 SELFWEIGHT

Nodes

Node	X (m)	Y (m)	Z (m)
1	0.000	0.000	0.000
2	0.800	0.000	0.000
3	1.300	0.000	0.000
4	2.050	0.000	0.000
5	3.050	0.000	0.000
6	4.050	0.000	0.000
7	5.050	0.000	0.000
8	6.050	0.000	0.000
9	7.050	0.000	0.000
10	8.050	0.000	0.000
11	9.050	0.000	0.000
12	10.050	0.000	0.000
13	11.050	0.000	0.000
14	12.050	0.000	0.000
15	13.050	0.000	0.000

Explorar0005.jpg (1274x1788x256 jpeg)

Nodes Cont...

Node	X (m)	Y (m)	Z (m)
16	14.050	0.000	0.000
17	15.050	0.000	0.000
18	16.050	0.000	0.000
19	17.050	0.000	0.000
20	18.050	0.000	0.000
21	19.550	0.000	0.000
22	20.550	0.000	0.000
23	21.550	0.000	0.000
24	22.550	0.000	0.000
25	23.550	0.000	0.000
26	24.550	0.000	0.000
27	25.550	0.000	0.000
28	26.800	0.000	0.000
29	27.800	0.000	0.000
30	28.800	0.000	0.000
31	29.800	0.000	0.000
32	30.800	0.000	0.000
33	31.800	0.000	0.000
34	32.800	0.000	0.000
35	33.800	0.000	0.000
36	34.800	0.000	0.000
37	35.800	0.000	0.000
38	36.800	0.000	0.000
39	37.800	0.000	0.000
40	38.800	0.000	0.000
41	39.800	0.000	0.000
42	40.800	0.000	0.000
43	41.800	0.000	0.000
44	42.800	0.000	0.000
45	43.800	0.000	0.000
46	44.800	0.000	0.000
47	45.800	0.000	0.000
48	46.800	0.000	0.000
49	47.800	0.000	0.000
50	48.800	0.000	0.000
51	49.800	0.000	0.000
52	51.050	0.000	0.000
53	52.550	0.000	0.000
54	53.550	0.000	0.000

Explorar0006.jpg (1274x1788x256 jpeg)

Nodes Cont...

Node	X (m)	Y (m)	Z (m)
55	54.550	0.000	0.000
56	55.550	0.000	0.000
57	56.550	0.000	0.000
58	57.550	0.000	0.000
59	58.550	0.000	0.000
60	59.800	0.000	0.000
61	60.800	0.000	0.000
62	61.800	0.000	0.000
63	62.800	0.000	0.000
64	63.800	0.000	0.000
65	64.800	0.000	0.000
66	65.800	0.000	0.000
67	66.800	0.000	0.000
68	67.800	0.000	0.000
69	68.800	0.000	0.000
70	69.800	0.000	0.000
71	70.800	0.000	0.000
72	71.800	0.000	0.000
73	72.800	0.000	0.000
74	73.800	0.000	0.000
75	74.800	0.000	0.000
76	75.800	0.000	0.000
77	76.800	0.000	0.000
78	77.800	0.000	0.000
79	78.800	0.000	0.000
80	79.800	0.000	0.000
81	80.800	0.000	0.000
82	81.800	0.000	0.000
83	82.800	0.000	0.000
84	84.050	0.000	0.000
85	85.550	0.000	0.000
86	86.550	0.000	0.000
87	87.550	0.000	0.000
88	88.550	0.000	0.000
89	89.550	0.000	0.000
90	90.550	0.000	0.000
91	91.550	0.000	0.000
92	92.800	0.000	0.000
93	93.800	0.000	0.000

Explorar0007.jpg (1274x1787x256 jpeg)

Nodes Cont...

Node	X (m)	Y (m)	Z (m)
94	94.800	0.000	0.000
95	95.800	0.000	0.000
96	96.800	0.000	0.000
97	97.800	0.000	0.000
98	98.800	0.000	0.000
99	99.800	0.000	0.000
100	100.800	0.000	0.000
101	101.800	0.000	0.000
102	102.800	0.000	0.000
103	103.800	0.000	0.000
104	104.800	0.000	0.000
105	105.800	0.000	0.000
106	106.800	0.000	0.000
107	107.800	0.000	0.000
108	108.800	0.000	0.000
109	109.800	0.000	0.000
110	110.800	0.000	0.000
111	111.800	0.000	0.000
112	112.800	0.000	0.000
113	113.800	0.000	0.000
114	114.800	0.000	0.000
115	115.800	0.000	0.000
116	116.800	0.000	0.000
117	117.800	0.000	0.000
118	118.800	0.000	0.000
119	119.800	0.000	0.000
120	120.800	0.000	0.000
121	121.800	0.000	0.000

Explorar0008.jpg (1274x1788x256 jpeg)

Beams

Beam	Node A	Node B	Length (m)	Property	β (degrees)
1	1	2	0.800	3	0
2	2	3	0.500	3	0
3	3	4	0.750	2	0
4	4	5	1.000	2	0
5	5	6	1.000	2	0
6	6	7	1.000	2	0
7	7	8	1.000	2	0
8	8	9	1.000	2	0
9	9	10	1.000	2	0
10	10	11	1.000	2	0
11	11	12	1.000	2	0
12	12	13	1.000	2	0
13	13	14	1.000	2	0
14	14	15	1.000	2	0
15	15	16	1.000	2	0
16	16	17	1.000	2	0
17	17	18	1.000	2	0
18	18	19	1.000	2	0
19	19	20	1.000	2	0
20	20	21	1.500	1	0
21	21	22	1.000	1	0
22	22	23	1.000	2	0
23	23	24	1.000	2	0
24	24	25	1.000	2	0
25	25	26	1.000	2	0
26	26	27	1.000	2	0
27	27	28	1.250	2	0
28	28	29	1.000	4	0
29	29	30	1.000	4	0
30	30	31	1.000	2	0
31	31	32	1.000	2	0
32	32	33	1.000	2	0
33	33	34	1.000	2	0
34	34	35	1.000	2	0
35	35	36	1.000	2	0
36	36	37	1.000	2	0
37	37	38	1.000	2	0
38	38	39	1.000	2	0
39	39	40	1.000	2	0

Beams Cont...

Beam	Node A	Node B	Length (m)	Property	β (degrees)
40	40	41	1.000	2	0
41	41	42	1.000	2	0
42	42	43	1.000	2	0
43	43	44	1.000	2	0
44	44	45	1.000	2	0
45	45	46	1.000	2	0
46	46	47	1.000	2	0
47	47	48	1.000	2	0
48	48	49	1.000	2	0
49	49	50	1.000	2	0
50	50	51	1.000	2	0
51	51	52	1.250	2	0
52	52	53	1.500	1	0
53	53	54	1.000	1	0
54	54	55	1.000	2	0
55	55	56	1.000	2	0
56	56	57	1.000	2	0
57	57	58	1.000	2	0
58	58	59	1.000	2	0
60	59	60	1.250	2	0
61	60	61	1.000	4	0
62	61	62	1.000	4	0
63	62	63	1.000	2	0
64	63	64	1.000	2	0
65	64	65	1.000	2	0
66	65	66	1.000	2	0
67	66	67	1.000	2	0
68	67	68	1.000	2	0
69	68	69	1.000	2	0
70	69	70	1.000	2	0
71	70	71	1.000	2	0
72	71	72	1.000	2	0
73	72	73	1.000	2	0
74	73	74	1.000	2	0
75	74	75	1.000	2	0
76	75	76	1.000	2	0
77	76	77	1.000	2	0
78	77	78	1.000	2	0
79	78	79	1.000	2	0

Explorar0010.jpg (1274x1788x256 jpeg)

Beams Cont...

Beam	Node A	Node B	Length (m)	Property	β (degrees)
80	79	80	1.000	2	0
81	80	81	1.000	2	0
82	81	82	1.000	2	0
83	82	83	1.000	2	0
84	83	84	1.250	2	0
85	84	85	1.500	1	0
86	85	86	1.000	1	0
87	86	87	1.000	2	0
88	87	88	1.000	2	0
89	88	89	1.000	2	0
90	89	90	1.000	2	0
91	90	91	1.000	2	0
93	91	92	1.250	2	0
94	92	93	1.000	4	0
95	93	94	1.000	4	0
96	94	95	1.000	2	0
97	95	96	1.000	2	0
98	96	97	1.000	2	0
99	97	98	1.000	2	0
100	98	99	1.000	2	0
101	99	100	1.000	2	0
102	100	101	1.000	2	0
103	101	102	1.000	2	0
104	102	103	1.000	2	0
105	103	104	1.000	2	0
106	104	105	1.000	2	0
107	105	106	1.000	2	0
108	106	107	1.000	2	0
109	107	108	1.000	2	0
110	108	109	1.000	2	0
111	109	110	1.000	2	0
112	110	111	1.000	2	0
113	111	112	1.000	2	0
114	112	113	1.000	2	0
115	113	114	1.000	2	0
116	114	115	1.000	2	0
117	115	116	1.000	2	0
118	116	117	1.000	2	0
119	117	118	1.000	2	0

Explorar0011.jpg (1274x1788x256 jpeg)

Beams Cont...

Beam	Node A	Node B	Length (m)	Property	β (degrees)
120	118	119	1.000	2	0
121	119	120	1.000	3	0
122	120	121	1.000	3	0

Section Properties

Prop	Section	Area (m^2)	I_{yy} (m^4)	I_{zz} (m^4)	J (m^4)	Material
1	Prismatic General	9.570	0.000	7.030	17.510	-
2	Prismatic General	8.900	0.000	6.840	17.270	-
3	Prismatic General	19.600	0.000	10.005	26.580	-
4	Prismatic General	17.090	0.000	9.270	23.040	-

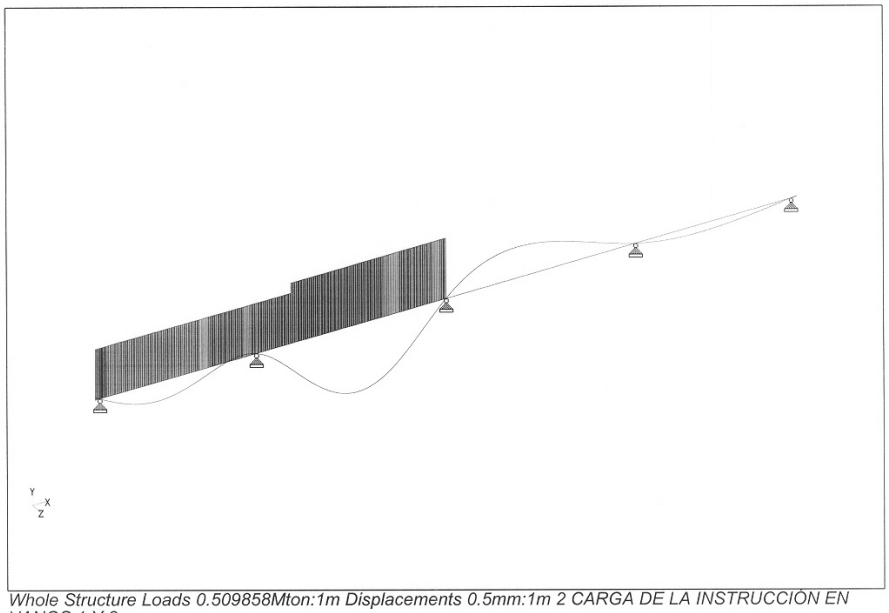
Materials

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

Supports

Node	X (kN/m)	Y (kN/m)	Z (kN/m)	rX (kN^-m/deg)	rY (kN^-m/deg)	rZ (kN^-m/deg)
2	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
29	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
61	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
93	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-
120	Fixed	Fixed	Fixed	-	-	-

Explorar0012.jpg (1274x1788x256 jpeg)



Whole Structure Loads 0.509858Mton:1m Displacements 0.5mm:1m 2 CARGA DE LA INSTRUCCION EN VANOS 1 Y 2

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
2:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00026
	16	0.000	-1.473	0.000	1.473	0.00000	0.00000	0.00011
	17	0.000	-1.350	0.000	1.350	0.00000	0.00000	0.00014
	29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00018
	45	0.000	-5.768	0.000	5.768	0.00000	0.00000	-0.00011
	46	0.000	-5.844	0.000	5.844	0.00000	0.00000	-0.00004
	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00047
	77	0.000	2.524	0.000	2.524	0.00000	0.00000	-0.00008
	78	0.000	2.435	0.000	2.435	0.00000	0.00000	-0.00010
	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00013
	106	0.000	-0.658	0.000	0.658	0.00000	0.00000	0.00001
	107	0.000	-0.642	0.000	0.642	0.00000	0.00000	0.00002
	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00006

Explorar0013.jpg (1274x1787x256 jpeg)

Node Displacement Summary

	L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)
Max X	2:CARGA DE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min X	2:CARGA DE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Y	2:CARGA DE	77	0.000	**2.524**	0.000	2.524	0.00000	0.00000
Min Y	2:CARGA DE	46	0.000	**-5.844**	0.000	5.844	0.00000	0.00000
Max Z	2:CARGA DE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Min Z	2:CARGA DE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Max rX	2:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Min rX	2:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Max rY	2:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Min rY	2:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Max rZ	2:CARGA DE	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min rZ	2:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Rst	2:CARGA DE	46	0.000	-5.844	0.000	**5.844**	0.00000	0.00000

Beam End Forces

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

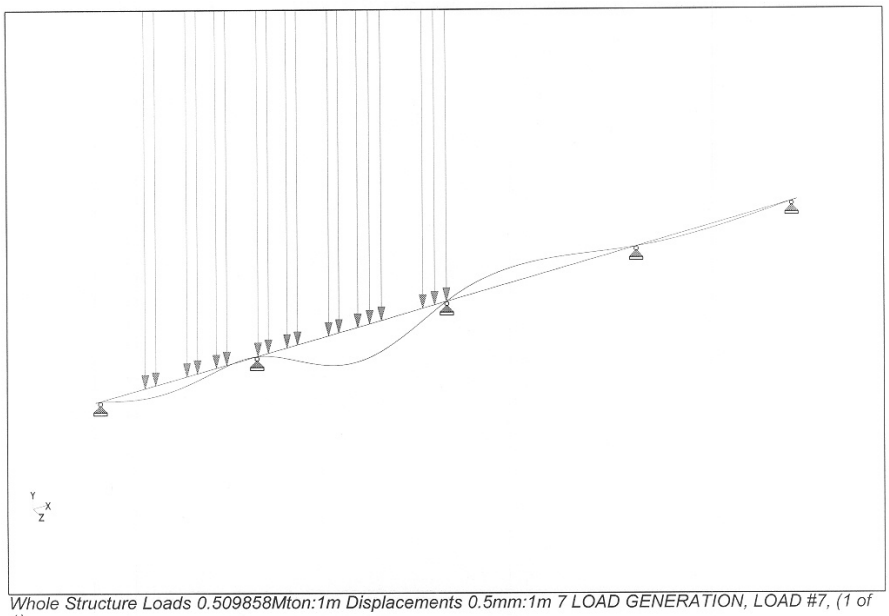
			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
2:CARGA DE	2	2	0.000	184.143	0.000	0.000	0.000	62.763
		3	0.000	-174.143	0.000	0.000	0.000	815.636
	16	16	0.000	-80.857	0.000	0.000	0.000	-6.65E 3
		17	0.000	100.857	0.000	0.000	0.000	5.76E 3
	28	28	0.000	-335.856	0.000	0.000	0.000	19.4E 3
		29	0.000	355.857	0.000	0.000	0.000	-22.8E 3
	29	29	0.000	410.163	0.000	0.000	0.000	22.8E 3
		30	0.000	-390.163	0.000	0.000	0.000	-18.9E 3
	45	45	0.000	50.163	0.000	0.000	0.000	-14.5E 3
		46	0.000	-26.163	0.000	0.000	0.000	14.9E 3
	61	60	0.000	-333.837	0.000	0.000	0.000	7.76E 3
		61	0.000	357.837	0.000	0.000	0.000	-11.2E 3
	62	61	0.000	44.163	0.000	0.000	0.000	11.2E 3
		62	0.000	-44.163	0.000	0.000	0.000	-10.7E 3
	78	77	0.000	44.163	0.000	0.000	0.000	4.22E 3
		78	0.000	-44.163	0.000	0.000	0.000	-3.79E 3
	94	92	0.000	44.163	0.000	0.000	0.000	-2.71E 3
		93	0.000	-44.163	0.000	0.000	0.000	3.14E 3
	95	93	0.000	-11.861	0.000	0.000	0.000	-3.14E 3

Explorar0014.jpg (1226x1763x256 jpeg)

Beam End Forces Cont...

L/C	Beam	Node	Axial	Shear		Torsion	Bending	
			Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		94	0.000	11.861	0.000	0.000	0.000	3.02E 3
	108	106	0.000	-11.861	0.000	0.000	0.000	-1.63E 3
		107	0.000	11.861	0.000	0.000	0.000	1.51E 3
	121	119	0.000	-11.861	0.000	0.000	0.000	-116.319
		120	0.000	11.861	0.000	0.000	0.000	0.000

Explorar0015.jpg (1274x1788x256 jpeg)



Whole Structure Loads 0.509858Mton:1m Displacements 0.5mm:1m 7 LOAD GENERATION, LOAD #7, (1 of 1)

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00014
	16	0.000	-0.897	0.000	0.897	0.00000	0.00000	0.00005
	17	0.000	-0.840	0.000	0.840	0.00000	0.00000	0.00006
	29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00008
	45	0.000	-2.970	0.000	2.970	0.00000	0.00000	-0.00005
	46	0.000	-3.006	0.000	3.006	0.00000	0.00000	-0.00002
	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00023
	77	0.000	1.249	0.000	1.249	0.00000	0.00000	-0.00004
	78	0.000	1.205	0.000	1.205	0.00000	0.00000	-0.00005
	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00006
	106	0.000	-0.326	0.000	0.326	0.00000	0.00000	0.00001
	107	0.000	-0.318	0.000	0.318	0.00000	0.00000	0.00001
	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00003

Explorar0016.jpg (1274x1788x256 jpeg)

Node Displacement Summary

	L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)
Max X	7:LOAD GEN	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min X	7:LOAD GEN	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Y	7:LOAD GEN	77	0.000	**1.249**	0.000	1.249	0.00000	0.00000
Min Y	7:LOAD GEN	46	0.000	**-3.006**	0.000	3.006	0.00000	0.00000
Max Z	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Min Z	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Max rX	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Min rX	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Max rY	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Min rY	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Max rZ	7:LOAD GEN	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min rZ	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Rst	7:LOAD GEN	46	0.000	-3.006	0.000	**3.006**	0.00000	0.00000

Beam End Forces

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

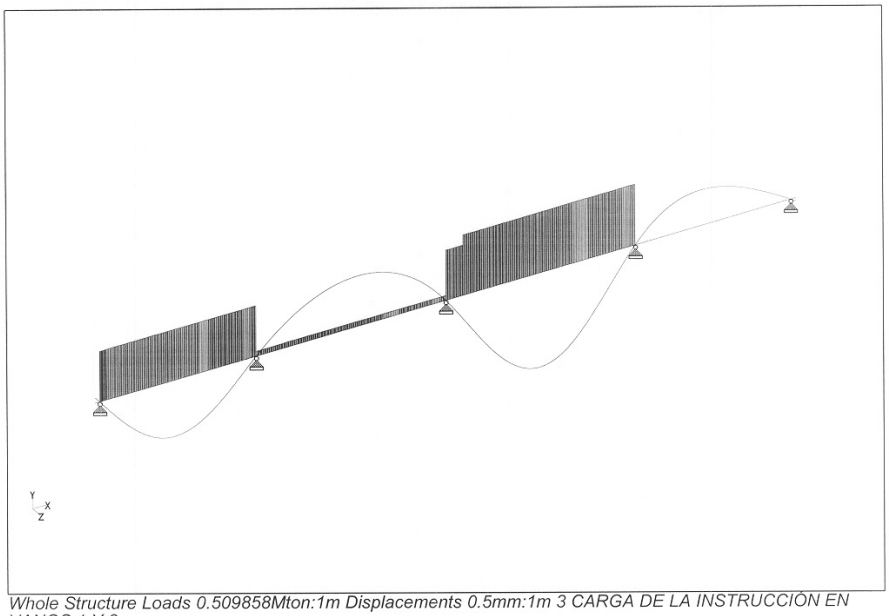
			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
7:LOAD GEN	2	2	0.000	57.006	0.000	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	-57.006	0.000	0.000	0.000	279.520
	16	16	0.000	-22.994	0.000	0.000	0.000	-3.84E 3
		17	0.000	22.994	0.000	0.000	0.000	3.61E 3
	28	28	0.000	-182.994	0.000	0.000	0.000	10.9E 3
		29	0.000	182.994	0.000	0.000	0.000	-12.7E 3
	29	29	0.000	267.151	0.000	0.000	0.000	12.7E 3
		30	0.000	-227.151	0.000	0.000	0.000	-10.4E 3
	45	45	0.000	27.151	0.000	0.000	0.000	-7.77E 3
		46	0.000	-27.151	0.000	0.000	0.000	8.04E 3
	61	60	0.000	-168.849	0.000	0.000	0.000	3.86E 3
		61	0.000	208.049	0.000	0.000	0.000	-5.52E 3
	62	61	0.000	21.849	0.000	0.000	0.000	5.52E 3
		62	0.000	-21.849	0.000	0.000	0.000	-5.3E 3
	78	77	0.000	21.849	0.000	0.000	0.000	2.09E 3
		78	0.000	-21.849	0.000	0.000	0.000	-1.87E 3
	94	92	0.000	21.849	0.000	0.000	0.000	-1.34E 3
		93	0.000	-21.849	0.000	0.000	0.000	1.55E 3
	95	93	0.000	-5.868	0.000	0.000	0.000	-1.55E 3

Explorar0017.jpg (1274x1787x256 jpeg)

Beam End Forces Cont...

L/C	Beam	Node	Axial Fx (Mton)	Shear Fy (Mton)	Shear Fz (Mton)	Torsion Mx (kNm)	Bending My (kNm)	Bending Mz (kNm)
		94	0.000	5.868	0.000	0.000	0.000	1.5E 3
	108	106	0.000	-5.868	0.000	0.000	0.000	-805.663
		107	0.000	5.868	0.000	0.000	0.000	748.116
	121	119	0.000	-5.868	0.000	0.000	0.000	-57.547
		120	0.000	5.868	0.000	0.000	0.000	0.000

Explorar0018.jpg (1274x1788x256 jpeg)



Whole Structure Loads 0.509858Mton:1m Displacements 0.5mm:1m 3 CARGA DE LA INSTRUCCIÓN EN VANOS 1 Y 3

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
3:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00060
	16	0.000	-4.884	0.000	4.884	0.00000	0.00000	0.00002
	17	0.000	-4.834	0.000	4.834	0.00000	0.00000	0.00008
	29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00048
	45	0.000	4.352	0.000	4.352	0.00000	0.00000	0.00005
	46	0.000	4.390	0.000	4.390	0.00000	0.00000	0.00002
	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00063
	77	0.000	-8.165	0.000	8.165	0.00000	0.00000	-0.00003
	78	0.000	-8.152	0.000	8.152	0.00000	0.00000	0.00006
	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00058
	106	0.000	3.038	0.000	3.038	0.00000	0.00000	-0.00006
	107	0.000	2.964	0.000	2.964	0.00000	0.00000	-0.00009
	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00030

Explorar0019.jpg (1274x1787x256 jpeg)

Node Displacement Summary

	L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)
Max X	3:CARGA DE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min X	3:CARGA DE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Y	3:CARGA DE	46	0.000	**4.390**	0.000	4.390	0.00000	0.00000
Min Y	3:CARGA DE	77	0.000	**-8.165**	0.000	8.165	0.00000	0.00000
Max Z	3:CARGA DE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Min Z	3:CARGA DE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Max rX	3:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Min rX	3:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Max rY	3:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Min rY	3:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Max rZ	3:CARGA DE	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min rZ	3:CARGA DE	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Rst	3:CARGA DE	77	0.000	-8.165	0.000	**8.165**	0.00000	0.00000

Beam End Forces

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

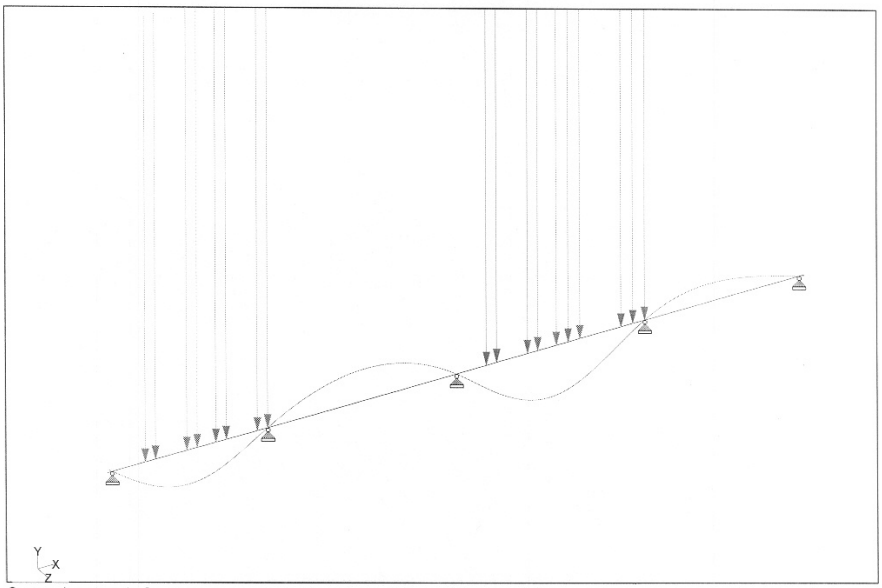
			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
3:CARGA DE	2	2	0.000	246.453	0.000	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	-236.454	0.000	0.000	0.000	1.18E 3
	16	16	0.000	-18.546	0.000	0.000	0.000	-14.8E 3
		17	0.000	38.547	0.000	0.000	0.000	14.5E 3
	28	28	0.000	-273.546	0.000	0.000	0.000	3.45E 3
		29	0.000	293.546	0.000	0.000	0.000	-6.23E 3
	29	29	0.000	14.031	0.000	0.000	0.000	6.23E 3
		30	0.000	-12.031	0.000	0.000	0.000	-6.11E 3
	45	45	0.000	-17.969	0.000	0.000	0.000	6.54E 3
		46	0.000	19.969	0.000	0.000	0.000	-6.73E 3
	61	60	0.000	-49.969	0.000	0.000	0.000	11.9E 3
		61	0.000	51.969	0.000	0.000	0.000	-12.4E 3
	62	61	0.000	378.001	0.000	0.000	0.000	12.4E 3
		62	0.000	-358.001	0.000	0.000	0.000	-8.76E 3
	78	77	0.000	6.001	0.000	0.000	0.000	-18.5E 3
		78	0.000	17.999	0.000	0.000	0.000	18.5E 3
	94	92	0.000	-377.999	0.000	0.000	0.000	10.7E 3
		93	0.000	401.999	0.000	0.000	0.000	-14.5E 3
	95	93	0.000	54.730	0.000	0.000	0.000	14.5E 3

Explorar0020.jpg (1274x1787x256 jpeg)

Beam End Forces Cont...

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		94	0.000	-54.730	0.000	0.000	0.000	-14E 3
	108	106	0.000	54.730	0.000	0.000	0.000	7.51E 3
		107	0.000	-54.730	0.000	0.000	0.000	-6.98E 3
	121	119	0.000	54.730	0.000	0.000	0.000	536.715
		120	0.000	-54.730	0.000	0.000	0.000	-0.000

Explorar0021.jpg (1274x1787x256 jpeg)



Carga real en vanos 1 y 3

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
7:LOAD GENE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00036
	16	0.000	-3.026	0.000	3.026	0.00000	0.00000	0.00000
	29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00030
	46	0.000	2.750	0.000	2.750	0.00000	0.00000	0.00000
	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00035
	78	0.000	-4.362	0.000	4.362	0.00000	0.00000	0.00004
	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00030
	107	0.000	1.523	0.000	1.523	0.00000	0.00000	-0.00005
	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00015

Explorar0022.jpg (1274x1788x256 jpeg)

Node Displacement Summary

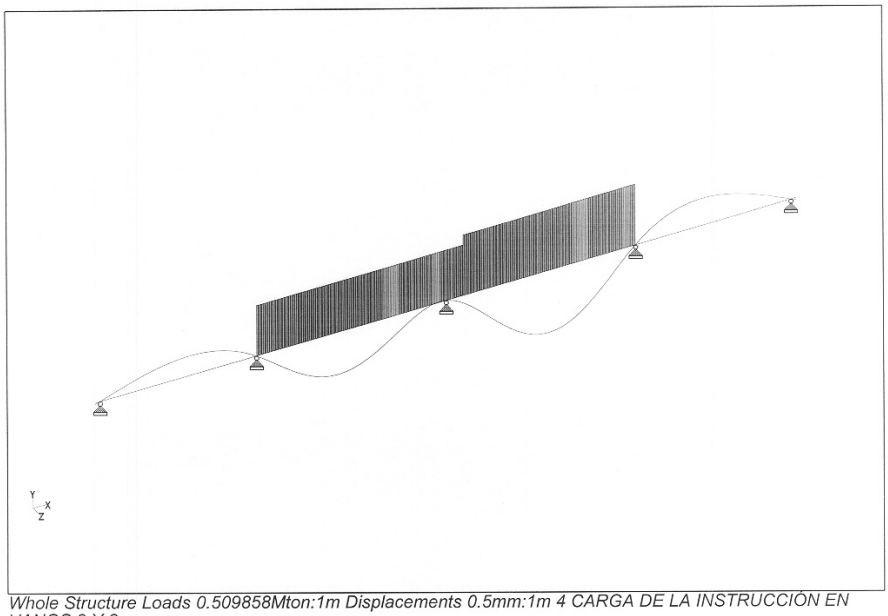
	L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
Max X	7:LOAD GENE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00036
Min X	7:LOAD GENE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00036
Max Y	7:LOAD GENE	46	0.000	**2.750**	0.000	2.750	0.00000	0.00000	0.00000
Min Y	7:LOAD GENE	78	0.000	**-4.362**	0.000	4.362	0.00000	0.00000	0.00004
Max Z	7:LOAD GENE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000	-0.00036
Min Z	7:LOAD GENE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000	-0.00036
Max rX	7:LOAD GENE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000	-0.00036
Min rX	7:LOAD GENE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000	-0.00036
Max rY	7:LOAD GENE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**	-0.00036
Min rY	7:LOAD GENE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**	-0.00036
Max rZ	7:LOAD GENE	29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	**0.00030**
Min rZ	7:LOAD GENE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	**-0.00036**
Max Rst	7:LOAD GENE	78	0.000	-4.362	0.000	**4.362**	0.00000	0.00000	0.00004

Beam End Forces

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

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
7:LOAD GENE	2	2	0.000	112.868	0.000	0.000	0.000	-0.000
		3	0.000	-112.868	0.000	0.000	0.000	553.428
	16	16	0.000	-7.132	0.000	0.000	0.000	-9.38E 3
		17	0.000	7.132	0.000	0.000	0.000	9.31E 3
	28	28	0.000	-167.132	0.000	0.000	0.000	1.8E 3
		29	0.000	207.132	0.000	0.000	0.000	-3.44E 3
	29	29	0.000	-6.177	0.000	0.000	0.000	3.44E 3
		30	0.000	6.177	0.000	0.000	0.000	-3.5E 3
	45	45	0.000	-6.177	0.000	0.000	0.000	4.41E 3
		46	0.000	6.177	0.000	0.000	0.000	-4.47E 3
	61	60	0.000	-6.177	0.000	0.000	0.000	5.38E 3
		61	0.000	6.177	0.000	0.000	0.000	-5.44E 3
	62	61	0.000	161.446	0.000	0.000	0.000	5.44E 3
		62	0.000	-161.446	0.000	0.000	0.000	-3.86E 3
	78	77	0.000	1.446	0.000	0.000	0.000	-10.1E 3
		78	0.000	-1.446	0.000	0.000	0.000	10.1E 3
	93	91	0.000	-155.354	0.000	0.000	0.000	3.23E 3
		92	0.000	194.554	0.000	0.000	0.000	-5.54E 3
	94	92	0.000	-194.554	0.000	0.000	0.000	5.54E 3
		93	0.000	233.754	0.000	0.000	0.000	-7.45E 3
	108	106	0.000	28.119	0.000	0.000	0.000	3.86E 3
		107	0.000	-28.119	0.000	0.000	0.000	-3.58E 3
	121	119	0.000	28.119	0.000	0.000	0.000	275.754
		120	0.000	-28.119	0.000	0.000	0.000	-0.000

Explorar0023.jpg (1274x1788x256 jpeg)



Whole Structure Loads 0.509858Mton:1m Displacements 0.5mm:1m 4 CARGA DE LA INSTRUCCIÓN EN VANOS 2 Y 3

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
4:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00016
	16	0.000	1.638	0.000	1.638	0.00000	0.00000	0.00004
	17	0.000	1.674	0.000	1.674	0.00000	0.00000	0.00003
	29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00032
	45	0.000	-3.595	0.000	3.595	0.00000	0.00000	0.00008
	46	0.000	-3.489	0.000	3.489	0.00000	0.00000	0.00013
	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00009
	77	0.000	-5.283	0.000	5.283	0.00000	0.00000	-0.00012
	78	0.000	-5.372	0.000	5.372	0.00000	0.00000	-0.00006
	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00043
	106	0.000	2.286	0.000	2.286	0.00000	0.00000	-0.00004
	107	0.000	2.230	0.000	2.230	0.00000	0.00000	-0.00007
	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00022

Explorar0024.jpg (1274x1788x256 jpeg)

Node Displacement Summary

	L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)
Max X	4:CARGA DE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min X	4:CARGA DE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Y	4:CARGA DE	106	0.000	**2.286**	0.000	2.286	0.00000	0.00000
Min Y	4:CARGA DE	78	0.000	**-5.372**	0.000	5.372	0.00000	0.00000
Max Z	4:CARGA DE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Min Z	4:CARGA DE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Max rX	4:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Min rX	4:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Max rY	4:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Min rY	4:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Max rZ	4:CARGA DE	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min rZ	4:CARGA DE	29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Rst	4:CARGA DE	78	0.000	-5.372	0.000	**5.372**	0.00000	0.00000

Beam End Forces

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

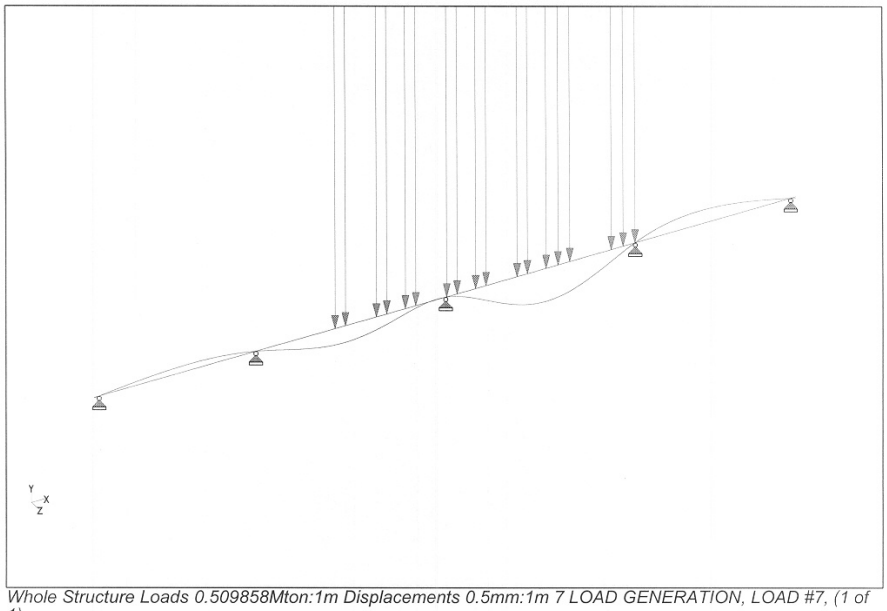
			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
4:CARGA DE	2	2	0.000	-30.156	0.000	0.000	0.000	-0.000
		3	0.000	30.156	0.000	0.000	0.000	-147.864
	16	16	0.000	-30.156	0.000	0.000	0.000	3.92E 3
		17	0.000	30.156	0.000	0.000	0.000	-4.21E 3
	28	28	0.000	-30.156	0.000	0.000	0.000	7.69E 3
		29	0.000	30.156	0.000	0.000	0.000	-7.98E 3
	29	29	0.000	277.098	0.000	0.000	0.000	7.98E 3
		30	0.000	-257.098	0.000	0.000	0.000	-5.37E 3
	45	45	0.000	-42.902	0.000	0.000	0.000	-10.4E 3
		46	0.000	62.902	0.000	0.000	0.000	9.87E 3
	61	60	0.000	-362.902	0.000	0.000	0.000	21.4E 3
		61	0.000	382.901	0.000	0.000	0.000	-25.1E 3
	62	61	0.000	428.421	0.000	0.000	0.000	25.1E 3
		62	0.000	-408.421	0.000	0.000	0.000	-21E 3
	78	77	0.000	56.421	0.000	0.000	0.000	-13.7E 3
		78	0.000	-32.421	0.000	0.000	0.000	14.1E 3
	94	92	0.000	-327.579	0.000	0.000	0.000	7.58E 3
		93	0.000	351.579	0.000	0.000	0.000	-10.9E 3
	95	93	0.000	41.188	0.000	0.000	0.000	10.9E 3

Explorar0025.jpg (1274x1776x256 jpeg)

Beam End Forces Cont...

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		94	0.000	-41.188	0.000	0.000	0.000	-10.5E 3
	108	106	0.000	41.188	0.000	0.000	0.000	5.65E 3
		107	0.000	-41.188	0.000	0.000	0.000	-5.25E 3
	121	119	0.000	41.188	0.000	0.000	0.000	403.917
		120	0.000	-41.188	0.000	0.000	0.000	-0.000

Explorar0026.jpg (1274x1779x256 jpeg)



Whole Structure Loads 0.509858Mton:1m Displacements 0.5mm:1m 7 LOAD GENERATION, LOAD #7, (1 of 1)

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00005
	16	0.000	0.524	0.000	0.524	0.00000	0.00000	0.00001
	17	0.000	0.535	0.000	0.535	0.00000	0.00000	0.00001
	29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00010
	45	0.000	-1.451	0.000	1.451	0.00000	0.00000	0.00001
	46	0.000	-1.425	0.000	1.425	0.00000	0.00000	0.00004
	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00006
	77	0.000	-2.834	0.000	2.834	0.00000	0.00000	-0.00006
	78	0.000	-2.872	0.000	2.872	0.00000	0.00000	-0.00002
	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00022
	106	0.000	1.158	0.000	1.158	0.00000	0.00000	-0.00002
	107	0.000	1.130	0.000	1.130	0.00000	0.00000	-0.00003
	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00011

Explorar0027.jpg (1274x1786x256 jpeg)

Node Displacement Summary

	L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)
Max X	7:LOAD GEN	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min X	7:LOAD GEN	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Y	7:LOAD GEN	106	0.000	**1.158**	0.000	1.158	0.00000	0.00000
Min Y	7:LOAD GEN	78	0.000	**-2.872**	0.000	2.872	0.00000	0.00000
Max Z	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Min Z	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Max rX	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Min rX	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Max rY	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Min rY	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Max rZ	7:LOAD GEN	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min rZ	7:LOAD GEN	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Rst	7:LOAD GEN	78	0.000	-2.872	0.000	**2.872**	0.00000	0.00000

Beam End Forces

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

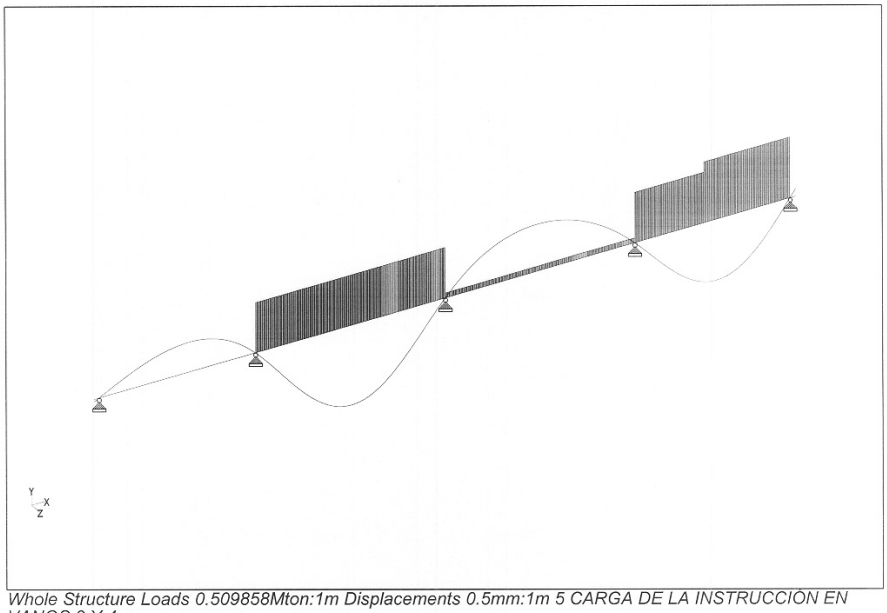
			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
7:LOAD GEN	2	2	0.000	-9.646	0.000	0.000	0.000	-0.000
		3	0.000	9.646	0.000	0.000	0.000	-47.297
	16	16	0.000	-9.646	0.000	0.000	0.000	1.25E 3
		17	0.000	9.646	0.000	0.000	0.000	-1.35E 3
	28	28	0.000	-9.646	0.000	0.000	0.000	2.46E 3
		29	0.000	9.646	0.000	0.000	0.000	-2.55E 3
	29	29	0.000	53.203	0.000	0.000	0.000	2.55E 3
		30	0.000	-53.203	0.000	0.000	0.000	-2.03E 3
	45	45	0.000	-26.797	0.000	0.000	0.000	-4.77E 3
		46	0.000	26.797	0.000	0.000	0.000	4.51E 3
	61	60	0.000	-186.797	0.000	0.000	0.000	11.3E 3
		61	0.000	186.797	0.000	0.000	0.000	-13.2E 3
	62	61	0.000	268.461	0.000	0.000	0.000	13.2E 3
		62	0.000	-228.461	0.000	0.000	0.000	-10.8E 3
	78	77	0.000	28.461	0.000	0.000	0.000	-7.55E 3
		78	0.000	-28.461	0.000	0.000	0.000	7.83E 3
	94	92	0.000	-167.539	0.000	0.000	0.000	3.88E 3
		93	0.000	206.739	0.000	0.000	0.000	-5.52E 3
	95	93	0.000	20.861	0.000	0.000	0.000	5.52E 3

Explorar0028.jpg (1274x1787x256 jpeg)

Beam End Forces Cont...

L/C	Beam	Node	Axial Fx (Mton)	Shear Fy (Mton)	Shear Fz (Mton)	Torsion Mx (kNm)	Bending My (kNm)	Bending Mz (kNm)
		94	0.000	-20.861	0.000	0.000	0.000	-5.32E 3
	108	106	0.000	20.861	0.000	0.000	0.000	2.86E 3
		107	0.000	-20.861	0.000	0.000	0.000	-2.66E 3
	121	119	0.000	20.861	0.000	0.000	0.000	204.578
		120	0.000	-20.861	0.000	0.000	0.000	-0.000

Explorar0029.jpg (1274x1787x256 jpeg)



Whole Structure Loads 0.509858Mton:1m Displacements 0.5mm:1m 5 CARGA DE LA INSTRUCCION EN VANOS 2 Y 4

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
5:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00025
	16	0.000	2.519	0.000	2.519	0.00000	0.00000	0.00007
	17	0.000	2.574	0.000	2.574	0.00000	0.00000	0.00004
	29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00049
	45	0.000	-6.914	0.000	6.914	0.00000	0.00000	-0.00005
	46	0.000	-6.929	0.000	6.929	0.00000	0.00000	0.00002
	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00054
	77	0.000	4.097	0.000	4.097	0.00000	0.00000	0.00000
	78	0.000	4.084	0.000	4.084	0.00000	0.00000	-0.00003
	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00050
	106	0.000	-5.253	0.000	5.253	0.00000	0.00000	-0.00009
	107	0.000	-5.302	0.000	5.302	0.00000	0.00000	-0.00001
	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00066

Explorar0030.jpg (1274x1788x256 jpeg)

Node Displacement Summary

	L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)
Max X	5:CARGA DE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min X	5:CARGA DE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Y	5:CARGA DE	77	0.000	**4.097**	0.000	4.097	0.00000	0.00000
Min Y	5:CARGA DE	46	0.000	**-6.929**	0.000	6.929	0.00000	0.00000
Max Z	5:CARGA DE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Min Z	5:CARGA DE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Max rX	5:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Min rX	5:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Max rY	5:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Min rY	5:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Max rZ	5:CARGA DE	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min rZ	5:CARGA DE	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Rst	5:CARGA DE	46	0.000	-6.929	0.000	**6.929**	0.00000	0.00000

Beam End Forces

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

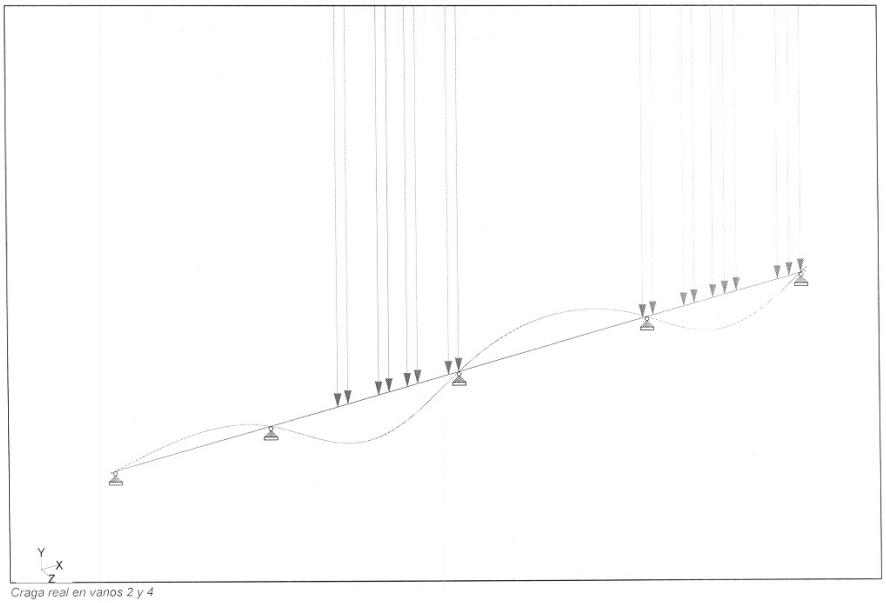
			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
5:CARGA DE	2	2	0.000	-46.380	0.000	0.000	0.000	-0.000
		3	0.000	46.380	0.000	0.000	0.000	-227.415
	16	16	0.000	-46.380	0.000	0.000	0.000	6.03E 3
		17	0.000	46.380	0.000	0.000	0.000	-6.48E 3
	28	28	0.000	-46.380	0.000	0.000	0.000	11.8E 3
		29	0.000	46.380	0.000	0.000	0.000	-12.3E 3
	29	29	0.000	337.508	0.000	0.000	0.000	12.3E 3
		30	0.000	-317.508	0.000	0.000	0.000	-9.07E 3
	45	45	0.000	17.508	0.000	0.000	0.000	-15.6E 3
		46	0.000	2.492	0.000	0.000	0.000	15.6E 3
	61	60	0.000	-302.492	0.000	0.000	0.000	6.79E 3
		61	0.000	322.492	0.000	0.000	0.000	-9.85E 3
	62	61	0.000	39.213	0.000	0.000	0.000	9.85E 3
		62	0.000	-37.213	0.000	0.000	0.000	-9.48E 3
	78	77	0.000	7.213	0.000	0.000	0.000	6.21E 3
		78	0.000	-5.213	0.000	0.000	0.000	-6.15E 3
	94	92	0.000	-24.787	0.000	0.000	0.000	7.59E 3
		93	0.000	26.787	0.000	0.000	0.000	-7.84E 3
	95	93	0.000	316.277	0.000	0.000	0.000	7.84E 3

Explorar0031.jpg (1274x1788x256 jpeg)

Beam End Forces Cont...

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		94	0.000	-296.277	0.000	0.000	0.000	-4.84E 3
	108	106	0.000	52.277	0.000	0.000	0.000	-15.9E 3
		107	0.000	-28.277	0.000	0.000	0.000	16.3E 3
	121	119	0.000	-259.723	0.000	0.000	0.000	-2.66E 3
		120	0.000	283.723	0.000	0.000	0.000	0.000

Explorar0032.jpg (1274x1786x256 jpeg)



Craga real en vanos 2 y 4

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
8:LOAD GENE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00012
	16	0.000	1.181	0.000	1.181	0.00000	0.00000	0.00003
	29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00023
	46	0.000	-3.748	0.000	3.748	0.00000	0.00000	-0.00002
	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00032
	78	0.000	2.569	0.000	2.569	0.00000	0.00000	-0.00002
	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00029
	107	0.000	-2.956	0.000	2.956	0.00000	0.00000	0.00001
	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00035

Explorar0033.jpg (1274x1786x256 jpeg)

Node Displacement Summary

	L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
Max X	8:LOAD GENE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00012
Min X	8:LOAD GENE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00012
Max Y	8:LOAD GENE	78	0.000	**2.569**	0.000	2.569	0.00000	0.00000	-0.00002
Min Y	8:LOAD GENE	46	0.000	**-3.748**	0.000	3.748	0.00000	0.00000	-0.00002
Max Z	8:LOAD GENE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000	0.00012
Min Z	8:LOAD GENE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000	0.00012
Max rX	8:LOAD GENE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000	0.00012
Min rX	8:LOAD GENE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000	0.00012
Max rY	8:LOAD GENE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**	0.00012
Min rY	8:LOAD GENE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**	0.00012
Max rZ	8:LOAD GENE	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	**0.00035**
Min rZ	8:LOAD GENE	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	**-0.00029**
Max Rst	8:LOAD GENE	46	0.000	-3.748	0.000	**3.748**	0.00000	0.00000	-0.00002

Beam End Forces

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

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
8:LOAD GENE	2	2	0.000	-21.738	0.000	0.000	0.000	-0.000
		3	0.000	21.738	0.000	0.000	0.000	-106.590
	16	16	0.000	-21.738	0.000	0.000	0.000	2.82E 3
		17	0.000	21.738	0.000	0.000	0.000	-3.04E 3
	28	28	0.000	-21.738	0.000	0.000	0.000	5.54E 3
		29	0.000	21.738	0.000	0.000	0.000	-5.76E 3
	29	29	0.000	106.037	0.000	0.000	0.000	5.76E 3
		30	0.000	-106.037	0.000	0.000	0.000	-4.72E 3
	45	45	0.000	26.037	0.000	0.000	0.000	-8.26E 3
		46	0.000	-26.037	0.000	0.000	0.000	8.52E 3
	61	60	0.000	-173.963	0.000	0.000	0.000	3.06E 3
		61	0.000	213.963	0.000	0.000	0.000	-4.77E 3
	62	61	0.000	3.730	0.000	0.000	0.000	4.77E 3
		62	0.000	-3.730	0.000	0.000	0.000	-4.73E 3
	78	77	0.000	3.730	0.000	0.000	0.000	4.18E 3
		78	0.000	-3.730	0.000	0.000	0.000	-4.15E 3
	93	91	0.000	3.730	0.000	0.000	0.000	3.64E 3
		92	0.000	-3.730	0.000	0.000	0.000	-3.6E 3
	94	92	0.000	3.730	0.000	0.000	0.000	3.6E 3
		93	0.000	36.270	0.000	0.000	0.000	-3.84E 3
	108	106	0.000	19.139	0.000	0.000	0.000	-9.25E 3
		107	0.000	20.061	0.000	0.000	0.000	9.29E 3
	121	119	0.000	-137.661	0.000	0.000	0.000	-1.35E 3
		120	0.000	176.861	0.000	0.000	0.000	-0.000

Explorar0034.jpg (1274x1788x256 jpeg)

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
6:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00005
	16	0.000	-0.505	0.000	0.505	0.00000	0.00000	-0.00001
	17	0.000	-0.516	0.000	0.516	0.00000	0.00000	-0.00001
	29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00010
	45	0.000	1.904	0.000	1.904	0.00000	0.00000	0.00008
	46	0.000	1.973	0.000	1.973	0.00000	0.00000	0.00006
	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00037
	77	0.000	-4.406	0.000	4.406	0.00000	0.00000	0.00005
	78	0.000	-4.325	0.000	4.325	0.00000	0.00000	0.00011
	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00006
	106	0.000	-2.354	0.000	2.354	0.00000	0.00000	-0.00014
	107	0.000	-2.473	0.000	2.473	0.00000	0.00000	-0.00010
	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00038

Node Displacement Summary

	L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)
Max X	6:CARGA DE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min X	6:CARGA DE	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Y	6:CARGA DE	46	0.000	**1.973**	0.000	1.973	0.00000	0.00000
Min Y	6:CARGA DE	77	0.000	**-4.406**	0.000	4.406	0.00000	0.00000
Max Z	6:CARGA DE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Min Z	6:CARGA DE	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Max rX	6:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Min rX	6:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Max rY	6:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Min rY	6:CARGA DE	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Max rZ	6:CARGA DE	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min rZ	6:CARGA DE	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Rst	6:CARGA DE	77	0.000	-4.406	0.000	**4.406**	0.00000	0.00000

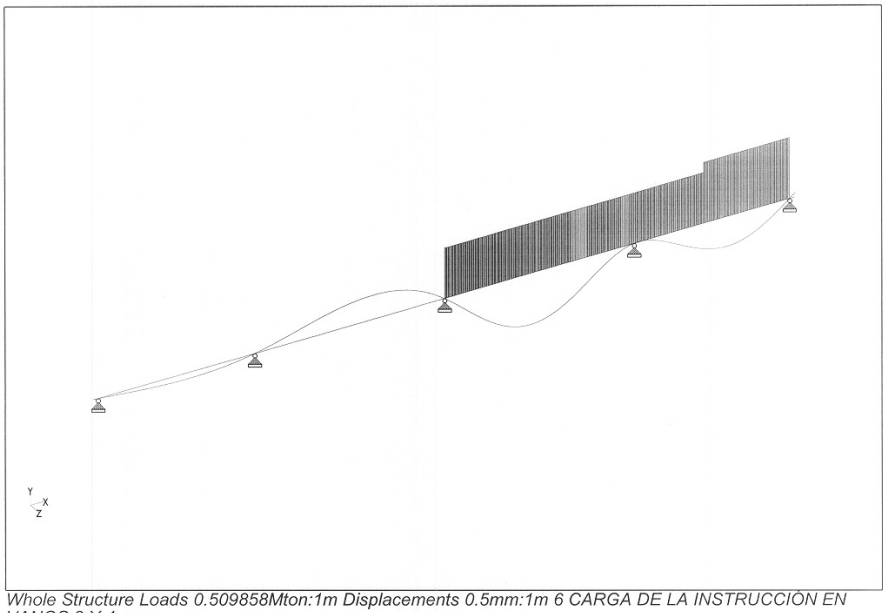
Explorar0035.jpg (1274x1787x256 jpeg)

Beam End Forces

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

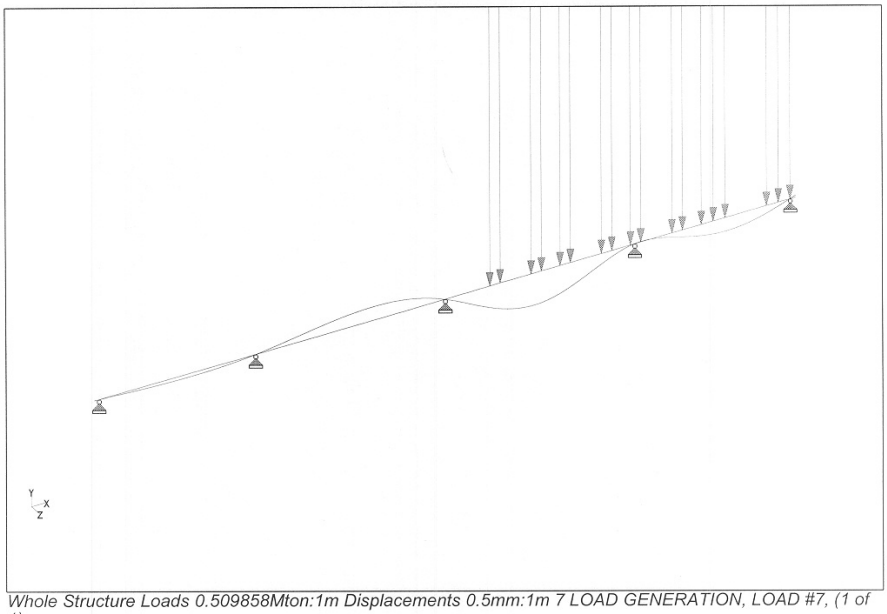
			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
6:CARGA DE	2	2	0.000	9.306	0.000	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	-9.306	0.000	0.000	0.000	45.632
	16	16	0.000	9.306	0.000	0.000	0.000	-1.21E 3
		17	0.000	-9.306	0.000	0.000	0.000	1.3E 3
	28	28	0.000	9.306	0.000	0.000	0.000	-2.37E 3
		29	0.000	-9.306	0.000	0.000	0.000	2.46E 3
	29	29	0.000	-34.652	0.000	0.000	0.000	-2.46E 3
		30	0.000	34.652	0.000	0.000	0.000	2.12E 3
	45	45	0.000	-34.652	0.000	0.000	0.000	2.97E 3
		46	0.000	34.652	0.000	0.000	0.000	-3.31E 3
	61	60	0.000	-34.652	0.000	0.000	0.000	8.41E 3
		61	0.000	34.652	0.000	0.000	0.000	-8.75E 3
	62	61	0.000	290.079	0.000	0.000	0.000	8.75E 3
		62	0.000	-270.079	0.000	0.000	0.000	-6E 3
	78	77	0.000	-29.921	0.000	0.000	0.000	-11.7E 3
		78	0.000	49.921	0.000	0.000	0.000	11.3E 3
	94	92	0.000	-349.921	0.000	0.000	0.000	18.1E 3
		93	0.000	369.921	0.000	0.000	0.000	-21.7E 3
	95	93	0.000	368.506	0.000	0.000	0.000	21.7E 3
		94	0.000	-348.506	0.000	0.000	0.000	-18.2E 3
	108	106	0.000	104.506	0.000	0.000	0.000	-8.72E 3
		107	0.000	-80.505	0.000	0.000	0.000	9.62E 3
	121	119	0.000	-207.495	0.000	0.000	0.000	-2.15E 3
		120	0.000	231.495	0.000	0.000	0.000	0.000

Explorar0036.jpg (1274x1787x256 jpeg)



Whole Structure Loads 0.509858Mton:1m Displacements 0.5mm:1m 6 CARGA DE LA INSTRUCCIÓN EN VANOS 3 Y 4

Explorar0037.jpg (1274x1788x256 jpeg)



Whole Structure Loads 0.509858Mton:1m Displacements 0.5mm:1m 7 LOAD GENERATION, LOAD #7, (1 of 1)

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00003
	16	0.000	-0.286	0.000	0.286	0.00000	0.00000	-0.00001
	17	0.000	-0.292	0.000	0.292	0.00000	0.00000	-0.00000
	29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00006
	45	0.000	1.078	0.000	1.078	0.00000	0.00000	0.00004
	46	0.000	1.117	0.000	1.117	0.00000	0.00000	0.00004
	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	-0.00021
	77	0.000	-2.752	0.000	2.752	0.00000	0.00000	0.00002
	78	0.000	-2.719	0.000	2.719	0.00000	0.00000	0.00005
	93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00006
	106	0.000	-1.092	0.000	1.092	0.00000	0.00000	-0.00007
	107	0.000	-1.147	0.000	1.147	0.00000	0.00000	-0.00004
	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00017

Explorar0038.jpg (1274x1788x256 jpeg)

Node Displacement Summary

	L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)
Max X	7:LOAD GEN	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min X	7:LOAD GEN	2	**0.000**	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Y	7:LOAD GEN	46	0.000	**1.117**	0.000	1.117	0.00000	0.00000
Min Y	7:LOAD GEN	77	0.000	**-2.752**	0.000	2.752	0.00000	0.00000
Max Z	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Min Z	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.00000	0.00000
Max rX	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Min rX	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00000**	0.00000
Max rY	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Min rY	7:LOAD GEN	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	**0.00000**
Max rZ	7:LOAD GEN	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Min rZ	7:LOAD GEN	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
Max Rst	7:LOAD GEN	77	0.000	-2.752	0.000	**2.752**	0.00000	0.00000

Beam End Forces

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

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
7:LOAD GEN	2	2	0.000	5.270	0.000	0.000	0.000	-0.000
		3	0.000	-5.270	0.000	0.000	0.000	25.839
	16	16	0.000	5.270	0.000	0.000	0.000	-684.743
		17	0.000	-5.270	0.000	0.000	0.000	736.421
	28	28	0.000	5.270	0.000	0.000	0.000	-1.34E 3
		29	0.000	-5.270	0.000	0.000	0.000	1.4E 3
	29	29	0.000	-19.622	0.000	0.000	0.000	-1.4E 3
		30	0.000	19.622	0.000	0.000	0.000	1.2E 3
	45	45	0.000	-19.622	0.000	0.000	0.000	1.68E 3
		46	0.000	19.622	0.000	0.000	0.000	-1.88E 3
	61	60	0.000	-19.622	0.000	0.000	0.000	4.76E 3
		61	0.000	19.622	0.000	0.000	0.000	-4.95E 3
	62	61	0.000	118.350	0.000	0.000	0.000	4.95E 3
		62	0.000	-118.350	0.000	0.000	0.000	-3.79E 3
	78	77	0.000	-1.650	0.000	0.000	0.000	-7.5E 3
		78	0.000	41.650	0.000	0.000	0.000	7.4E 3
	94	92	0.000	-201.650	0.000	0.000	0.000	10.4E 3
		93	0.000	241.650	0.000	0.000	0.000	-12.7E 3
	95	93	0.000	211.756	0.000	0.000	0.000	12.7E 3

Explorar0039.jpg (1274x1784x256 jpeg)

Beam End Forces Cont...

L/C	Beam	Node	Axial Fx (Mton)	Shear Fy (Mton)	Shear Fz (Mton)	Torsion Mx (kNm)	Bending My (kNm)	Bending Mz (kNm)
		94	0.000	-211.756	0.000	0.000	0.000	-10.6E 3
	108	106	0.000	52.556	0.000	0.000	0.000	-4.66E 3
		107	0.000	-13.356	0.000	0.000	0.000	5.03E 3
	121	119	0.000	-104.244	0.000	0.000	0.000	-1.02E 3
		120	0.000	143.444	0.000	0.000	0.000	0.000

Estado nº 1 (carga en vanos nº 1 y nº 2)

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
2:LOAD	16	0.000	-1.309	0.000	1.309	0.00000	0.00000	0.00004
	17	0.000	-1.262	0.000	1.262	0.00000	0.00000	0.00006
	45	0.000	-3.750	0.000	3.750	0.00000	0.00000	-0.00005
	46	0.000	-3.776	0.000	3.776	0.00000	0.00000	-0.00001
	77	0.000	1.209	0.000	1.209	0.00000	0.00000	-0.00003
	78	0.000	1.170	0.000	1.170	0.00000	0.00000	-0.00004
	106	0.000	-0.247	0.000	0.247	0.00000	0.00000	0.00000
	107	0.000	-0.241	0.000	0.241	0.00000	0.00000	0.00001

Beam End Forces

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

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
2:LOAD	16	16	0.000	-15.400	0.000	0.000	0.000	-4.82E 3
		17	0.000	15.400	0.000	0.000	0.000	4.67E 3
	45	45	0.000	22.472	0.000	0.000	0.000	-9.05E 3
		46	0.000	-22.472	0.000	0.000	0.000	9.27E 3
	78	77	0.000	19.153	0.000	0.000	0.000	2.02E 3
		78	0.000	-19.153	0.000	0.000	0.000	-1.83E 3
	108	106	0.000	-4.447	0.000	0.000	0.000	-610.603
		107	0.000	4.447	0.000	0.000	0.000	566.988

Estado nº 2 (carga en vanos nº 2 y nº 3)

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
2:LOAD	16	0.000	0.529	0.000	0.529	0.00000	0.00000	0.00001
	17	0.000	0.541	0.000	0.541	0.00000	0.00000	0.00001
	45	0.000	-2.032	0.000	2.032	0.00000	0.00000	0.00000
	46	0.000	-2.019	0.000	2.019	0.00000	0.00000	0.00003
	77	0.000	-3.580	0.000	3.580	0.00000	0.00000	-0.00005
	78	0.000	-3.609	0.000	3.609	0.00000	0.00000	-0.00001
	106	0.000	1.059	0.000	1.059	0.00000	0.00000	-0.00002
	107	0.000	1.033	0.000	1.033	0.00000	0.00000	-0.00003

Beam End Forces

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

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
2:LOAD	16	16	0.000	-9.743	0.000	0.000	0.000	1.27E 3
		17	0.000	9.743	0.000	0.000	0.000	-1.36E 3
	45	45	0.000	-20.753	0.000	0.000	0.000	-5.7E 3
		46	0.000	20.753	0.000	0.000	0.000	5.49E 3
	78	77	0.000	23.951	0.000	0.000	0.000	-8.77E 3
		78	0.000	-23.951	0.000	0.000	0.000	9.01E 3
	108	106	0.000	19.084	0.000	0.000	0.000	2.62E 3
		107	0.000	-19.084	0.000	0.000	0.000	-2.43E 3

Estado nº 3 (carga en vanos nº 3 y nº 4)

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
2:LOAD	16	0.000	-0.219	0.000	0.219	0.00000	0.00000	-0.00001
	17	0.000	-0.224	0.000	0.224	0.00000	0.00000	-0.00000
	45	0.000	1.059	0.000	1.059	0.00000	0.00000	0.00004
	46	0.000	1.094	0.000	1.094	0.00000	0.00000	0.00003
	77	0.000	-3.496	0.000	3.496	0.00000	0.00000	0.00000
	78	0.000	-3.472	0.000	3.472	0.00000	0.00000	0.00004
	106	0.000	-1.517	0.000	1.517	0.00000	0.00000	-0.00006
	107	0.000	-1.561	0.000	1.561	0.00000	0.00000	-0.00003

Beam End Forces

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

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
2:LOAD	16	16	0.000	4.039	0.000	0.000	0.000	-524.808
		17	0.000	-4.039	0.000	0.000	0.000	564.416
	45	45	0.000	-17.394	0.000	0.000	0.000	1.66E 3
		46	0.000	17.394	0.000	0.000	0.000	-1.83E 3
	78	77	0.000	3.398	0.000	0.000	0.000	-8.68E 3
		78	0.000	36.602	0.000	0.000	0.000	8.64E 3
	108	106	0.000	44.894	0.000	0.000	0.000	-5.71E 3
		107	0.000	-5.694	0.000	0.000	0.000	6.01E 3

Estado nº 4 (carga en vanos nº 1 y nº 3)

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
2:LOAD	16	0.000	-3.121	0.000	3.121	0.00000	0.00000	-0.00000
	17	0.000	-3.100	0.000	3.100	0.00000	0.00000	0.00004
	45	0.000	2.443	0.000	2.443	0.00000	0.00000	0.00002
	46	0.000	2.455	0.000	2.455	0.00000	0.00000	0.00000
	77	0.000	-4.878	0.000	4.878	0.00000	0.00000	-0.00001
	78	0.000	-4.865	0.000	4.865	0.00000	0.00000	0.00004
	106	0.000	1.324	0.000	1.324	0.00000	0.00000	-0.00002
	107	0.000	1.292	0.000	1.292	0.00000	0.00000	-0.00004

Beam End Forces

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

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
2:LOAD	16	16	0.000	-5.398	0.000	0.000	0.000	-9.61E 3
		17	0.000	5.398	0.000	0.000	0.000	9.55E 3
	45	45	0.000	-6.067	0.000	0.000	0.000	3.93E 3
		46	0.000	6.067	0.000	0.000	0.000	-3.99E 3
	78	77	0.000	3.404	0.000	0.000	0.000	-10.9E 3
		78	0.000	-3.404	0.000	0.000	0.000	11E 3
	108	106	0.000	23.857	0.000	0.000	0.000	3.28E 3
		107	0.000	-23.857	0.000	0.000	0.000	-3.04E 3

Estado nº 5 (carga en vanos nº 2 y nº 4)

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
3:LOAD	16	0.000	1.004	0.000	1.004	0.00000	0.00000	0.00003
	17	0.000	1.026	0.000	1.026	0.00000	0.00000	0.00002
	45	0.000	-4.111	0.000	4.111	0.00000	0.00000	-0.00006
	46	0.000	-4.146	0.000	4.146	0.00000	0.00000	-0.00001
	77	0.000	2.277	0.000	2.277	0.00000	0.00000	-0.00000
	78	0.000	2.269	0.000	2.269	0.00000	0.00000	-0.00002
	106	0.000	-3.060	0.000	3.060	0.00000	0.00000	-0.00003
	107	0.000	-3.067	0.000	3.067	0.00000	0.00000	0.00002

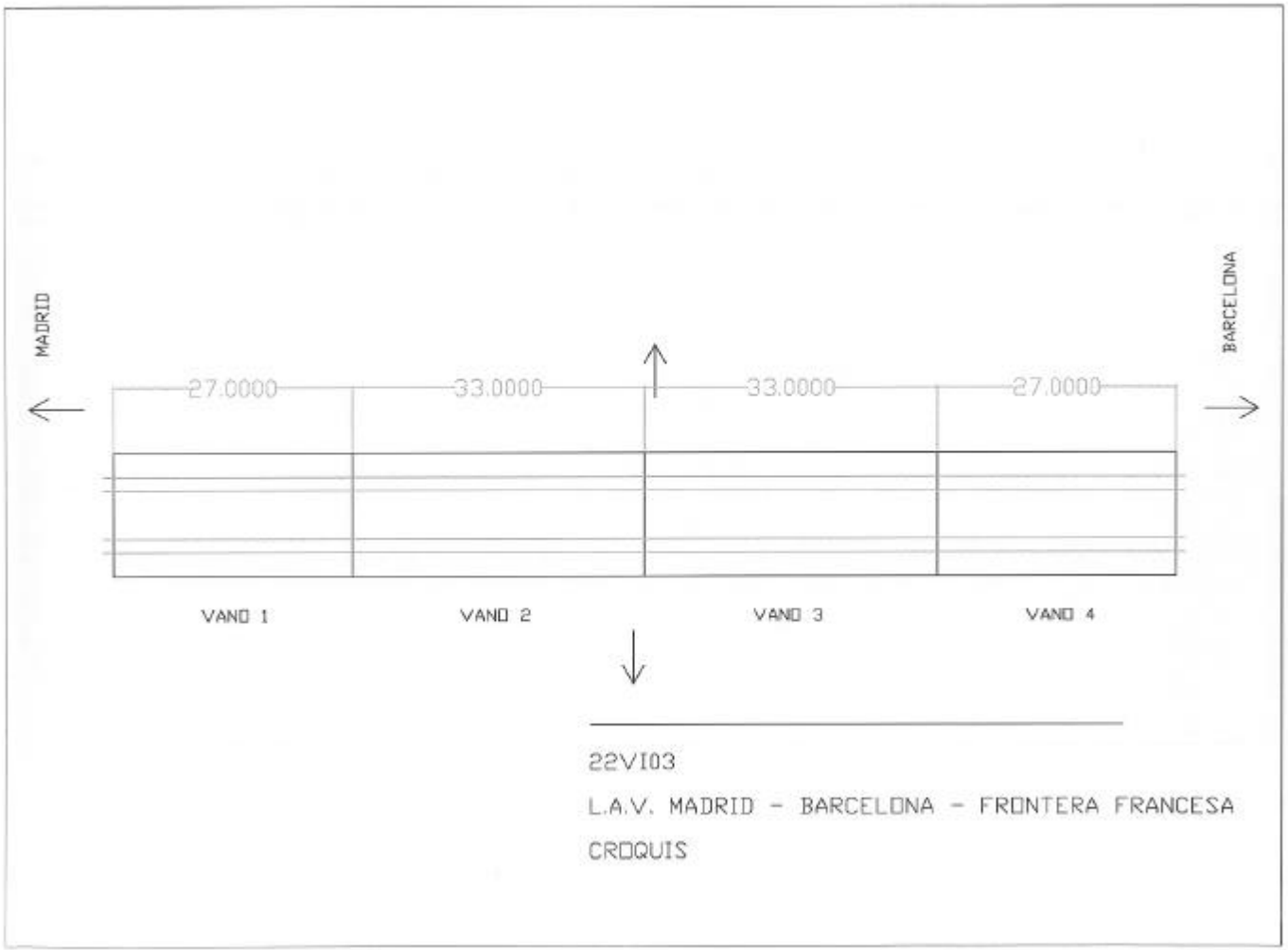
Beam End Forces

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

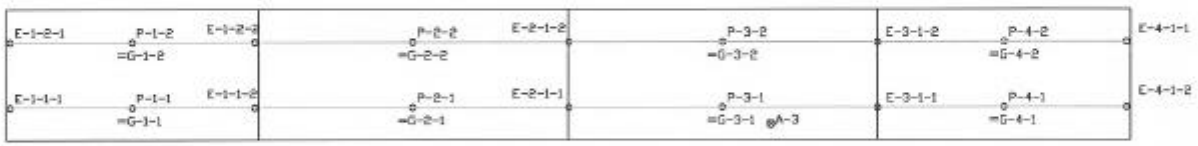
			Axial	Shear		Torsion	Bending	
L/C	Beam	Node	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
3:LOAD	16	16	0.000	-18.487	0.000	0.000	0.000	2.4E 3
		17	0.000	18.487	0.000	0.000	0.000	-2.58E 3
	45	45	0.000	24.709	0.000	0.000	0.000	-8.91E 3
		46	0.000	-24.709	0.000	0.000	0.000	9.16E 3
	78	77	0.000	4.070	0.000	0.000	0.000	3.7E 3
		78	0.000	-4.070	0.000	0.000	0.000	-3.66E 3
	108	106	0.000	17.095	0.000	0.000	0.000	-9.53E 3
		107	0.000	22.105	0.000	0.000	0.000	9.55E 3

2C.- FIGURAS.

Explorar0040.jpg (1784x1274x16M jpeg)



Explorar0041.jpg (1786x1274x16M jpeg)



LEYENDA

⊗ ACELERÓMETRO A-i (i nº vano)

o PUNTO DE FLECHA P-i-j (i nº vano; j nº viga)

o MEDIDA DE DESCENSO EN APOYOS E-i-j-k (i nº vano; j nº viga; k nº apoyo)

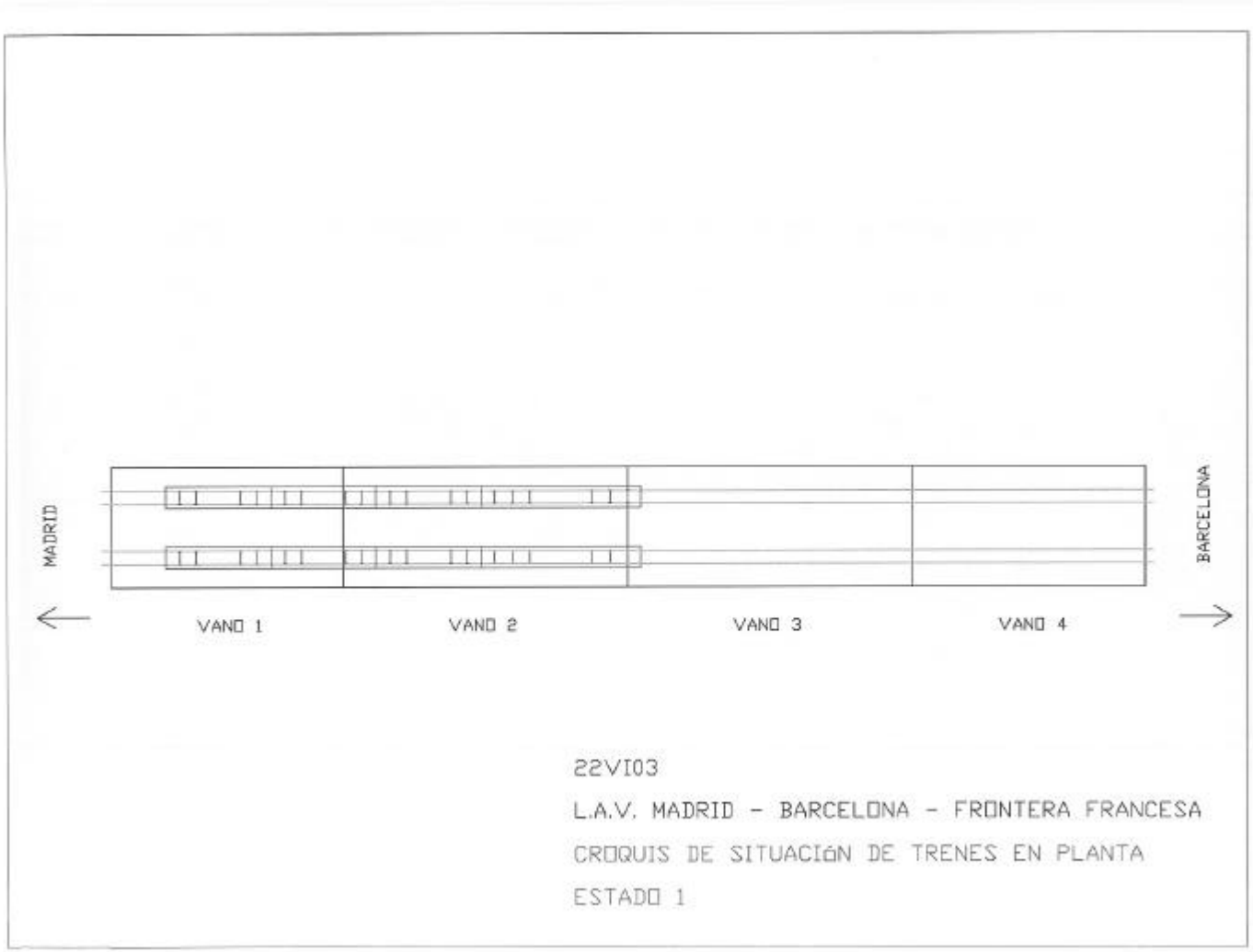
= MEDIDA DE DEFORMACIONES G-i-j (i nº vano; j nº viga)

22VI03

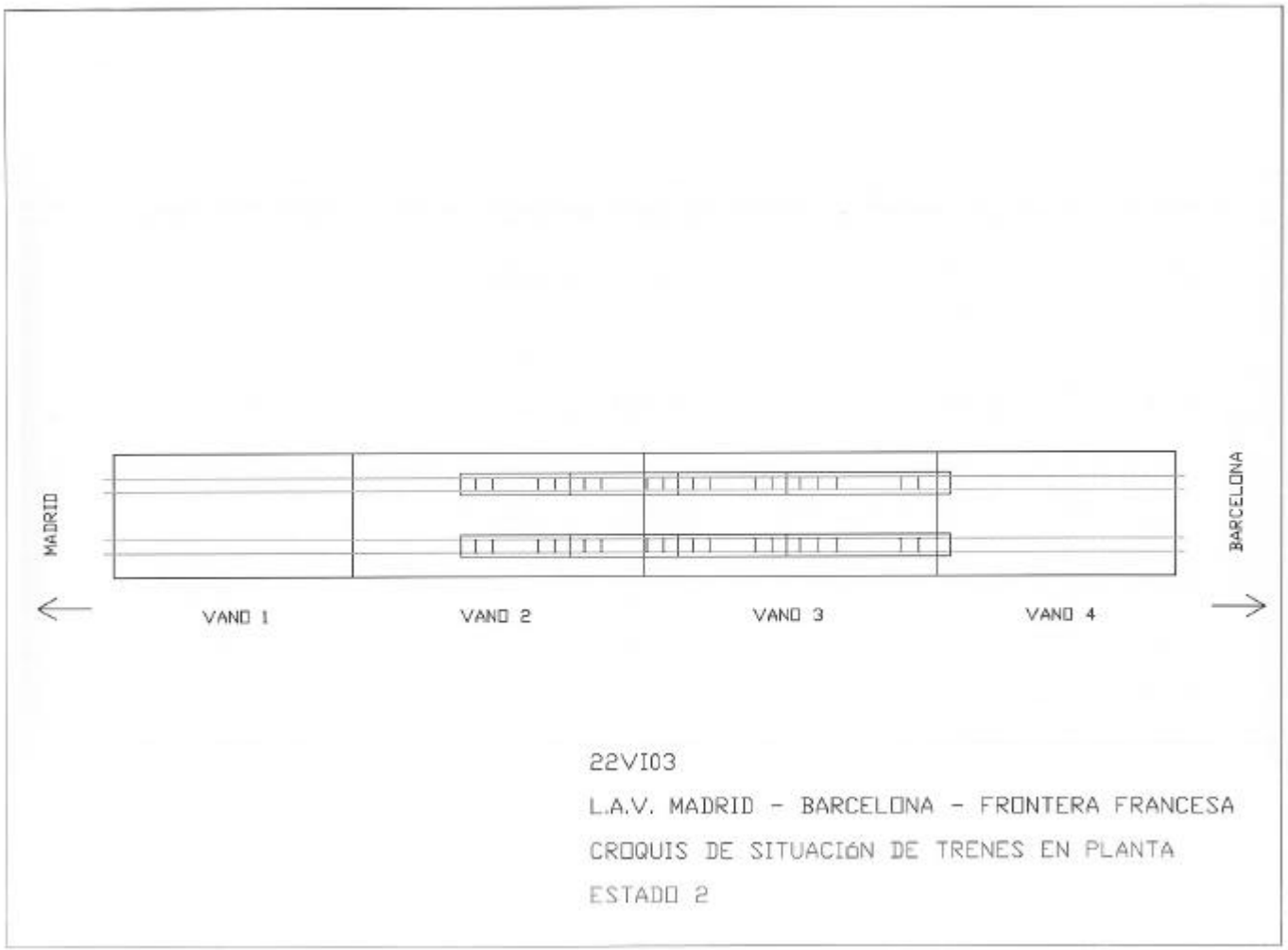
L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN

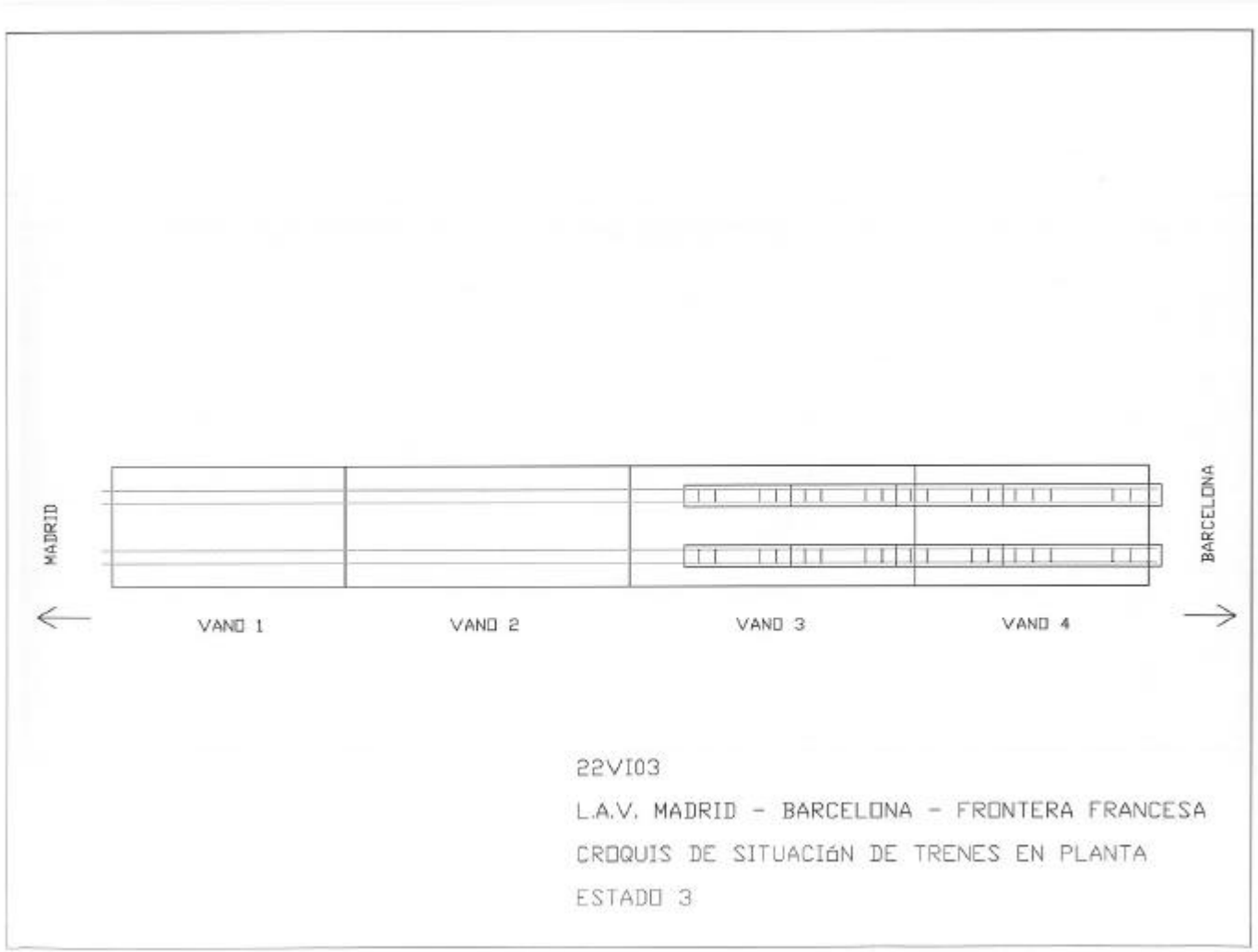
Explorar0042.jpg (1788x1274x16M jpeg)



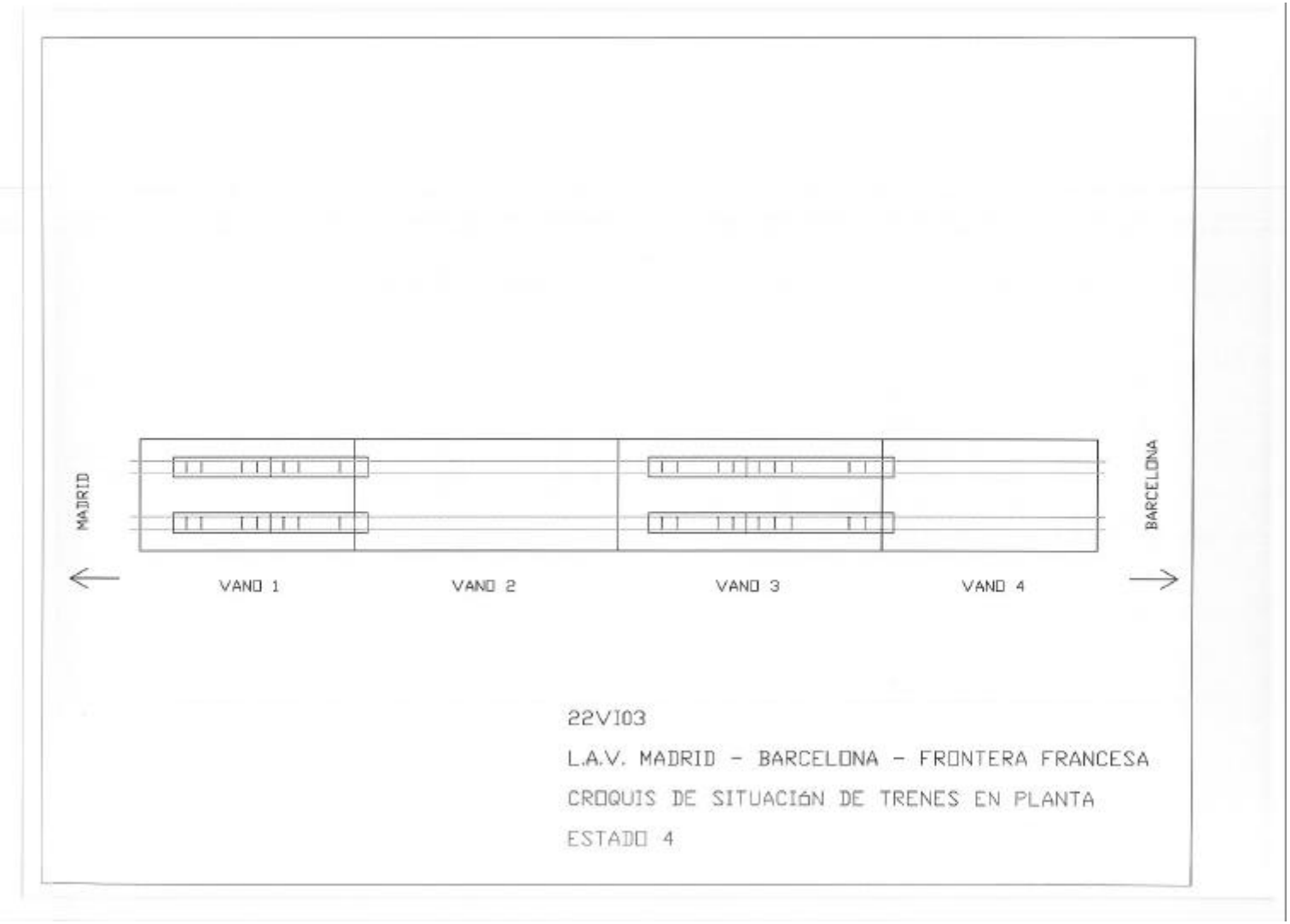
Explorar0043.jpg (1788x1274x16M jpeg)



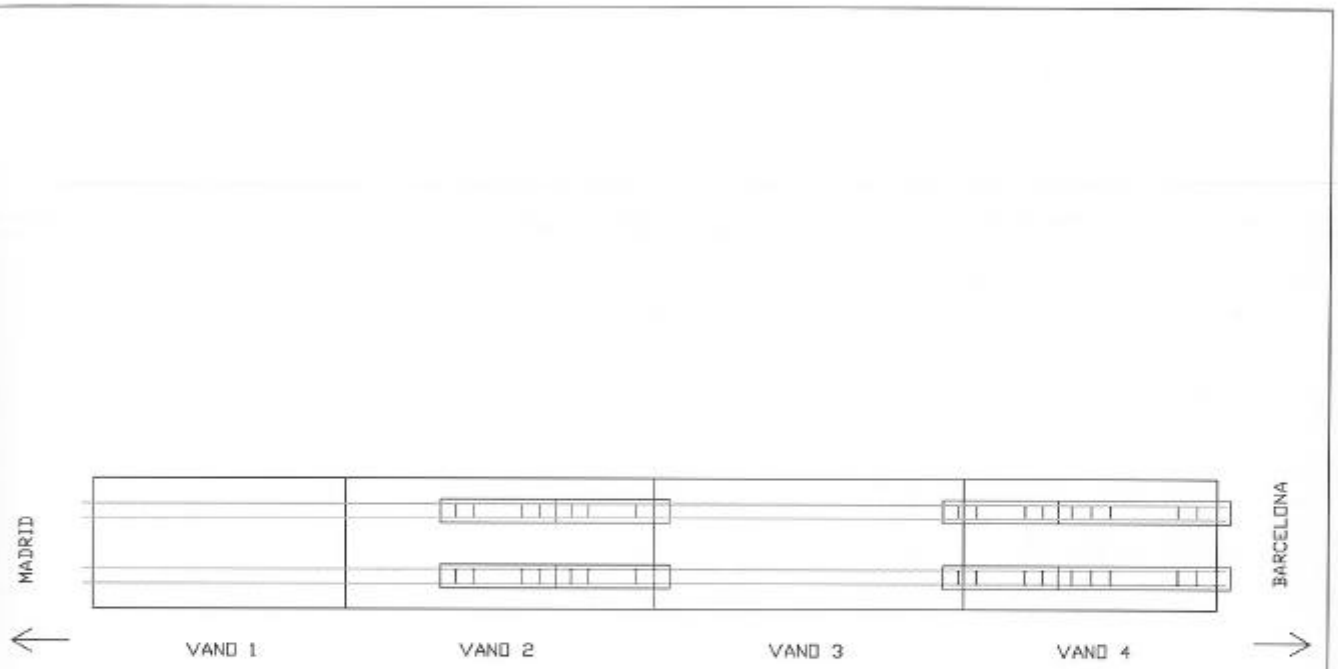
Explorar0044.jpg (1788x1274x16M jpeg)



Explorar0045.jpg (1787x1274x16M jpeg)



Explorar0046.jpg (1786x1274x16M jpeg)



22VI03

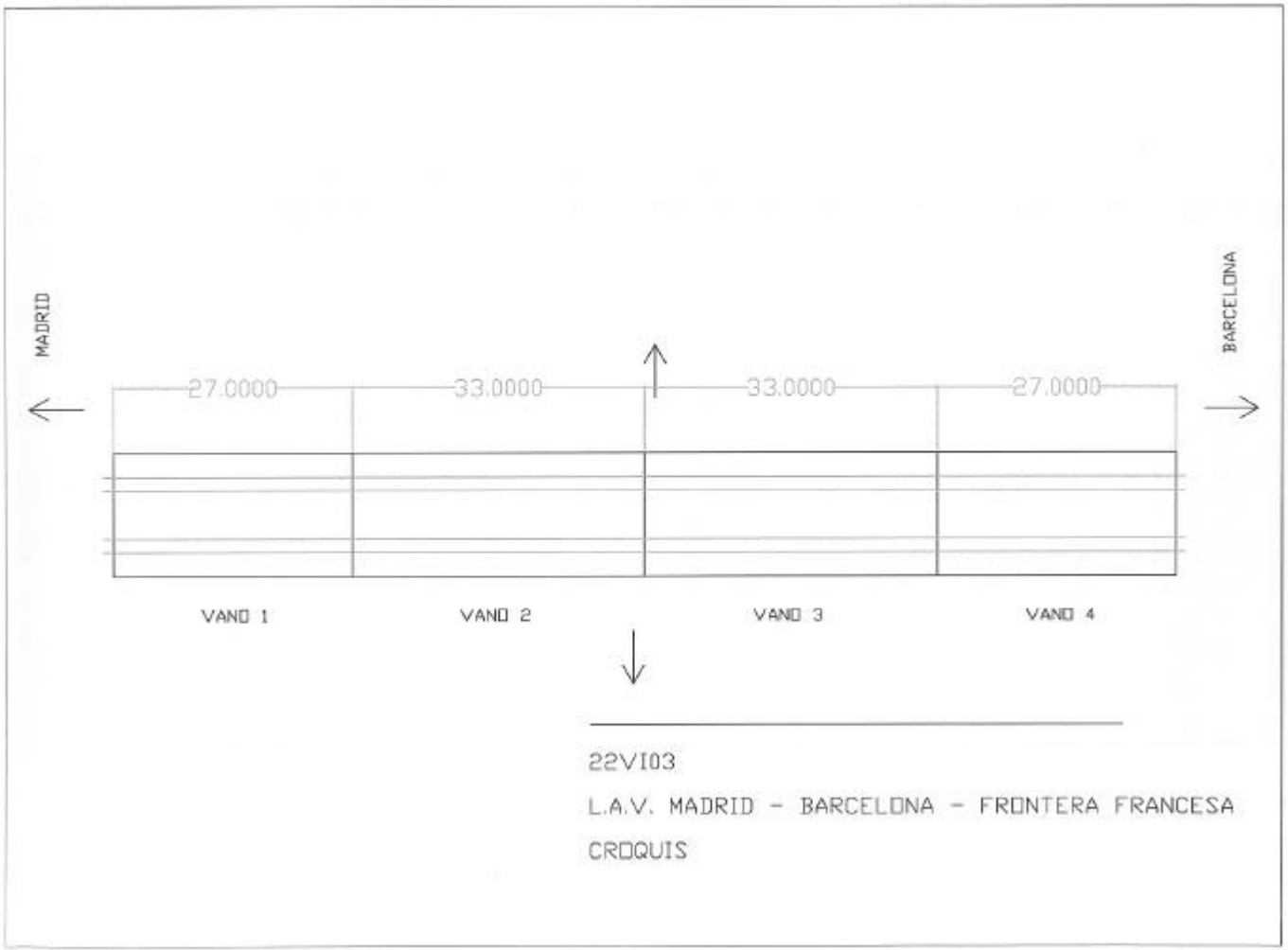
L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA

CROQUIS DE SITUACIóN DE TRENES EN PLANTA

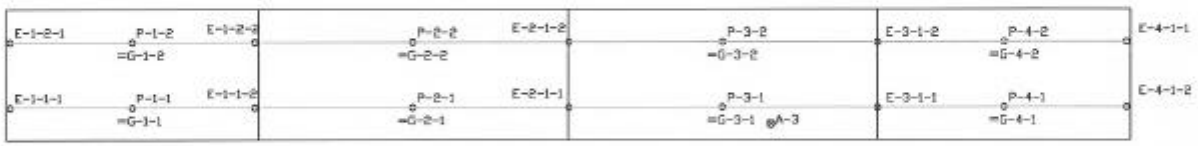
ESTADO 5

ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS.

Explorar0040.jpg (1784x1274x16M jpeg)



Explorar0041.jpg (1786x1274x16M jpeg)



LEYENDA

⊗ ACELERÓMETRO A-i (i nº vano)

o PUNTO DE FLECHA P-i-j (i nº vano; j nº viga)

o MEDIDA DE DESCENSO EN APOYOS E-i-j-k (i nº vano; j nº viga; k nº apoyo)

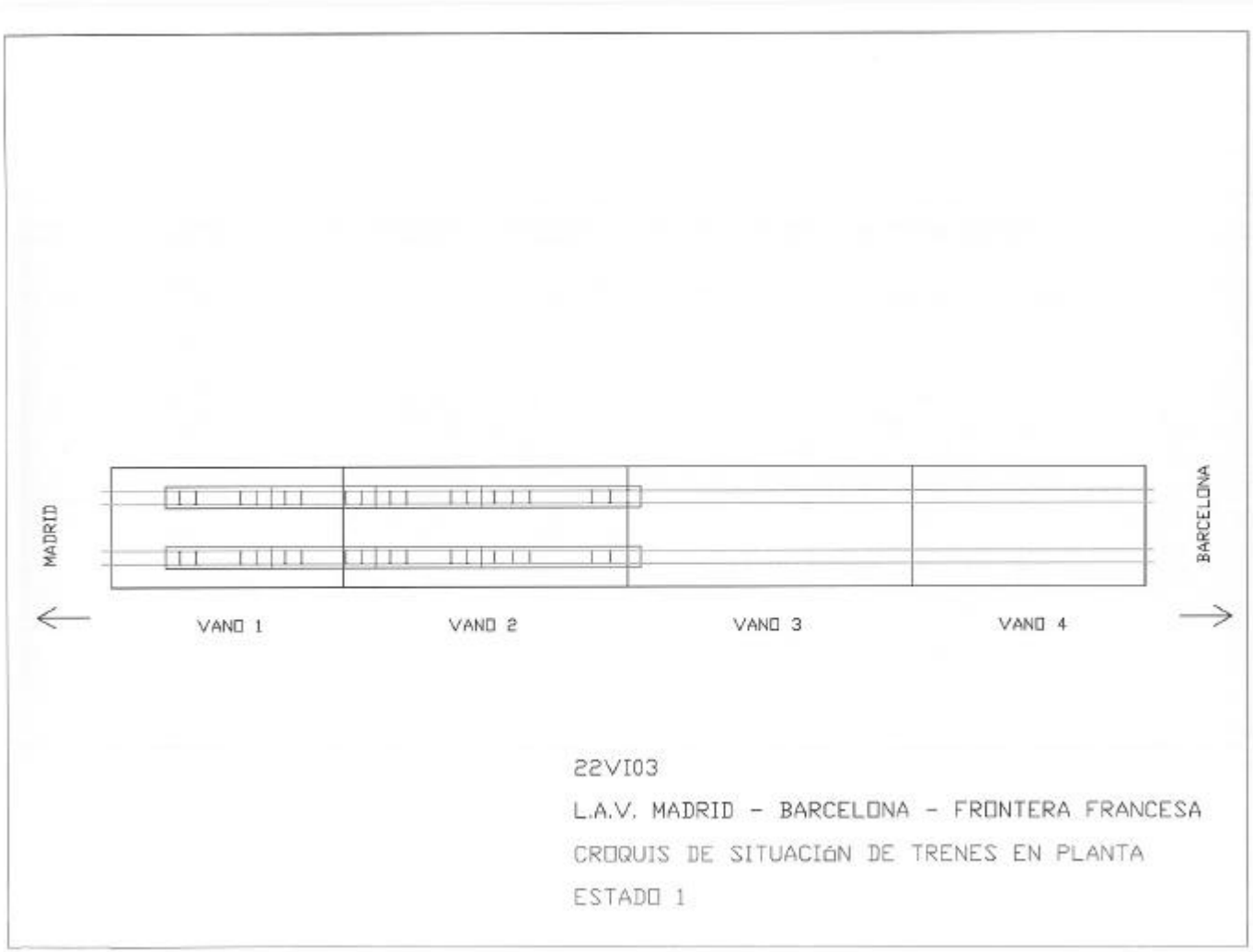
= MEDIDA DE DEFORMACIONES G-i-j (i nº vano; j nº viga)

22VI03

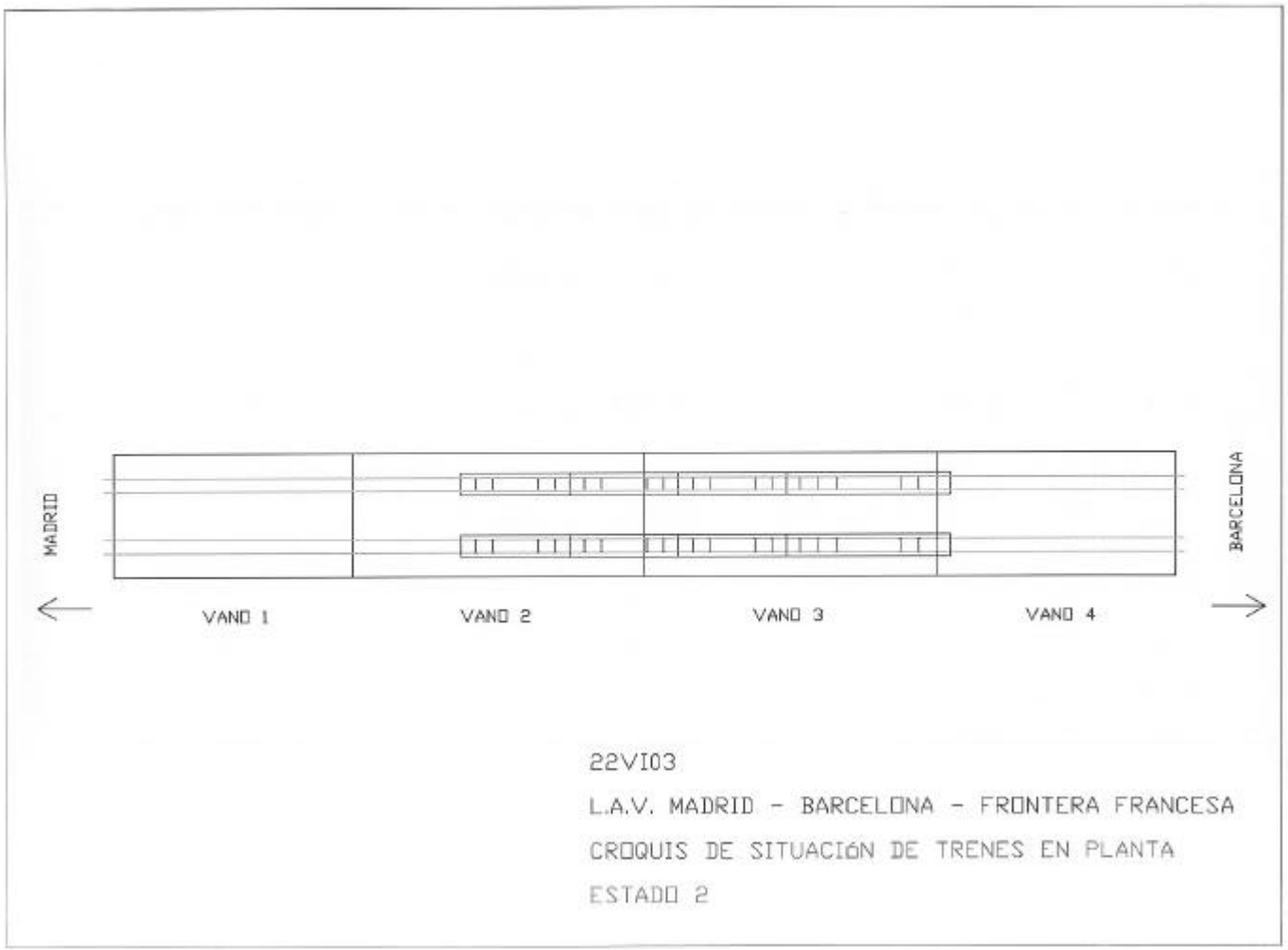
L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN

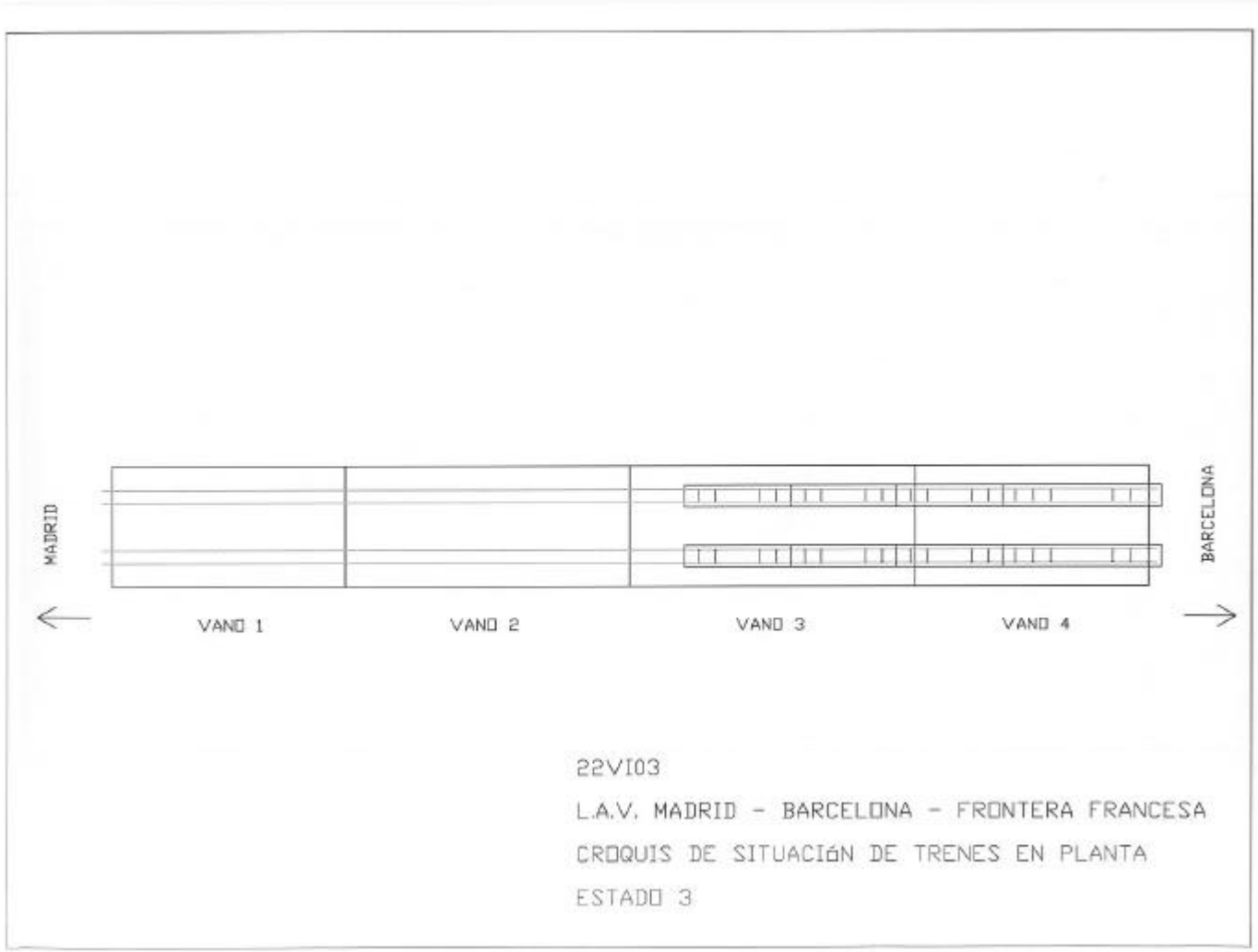
Explorar0042.jpg (1788x1274x16M jpeg)



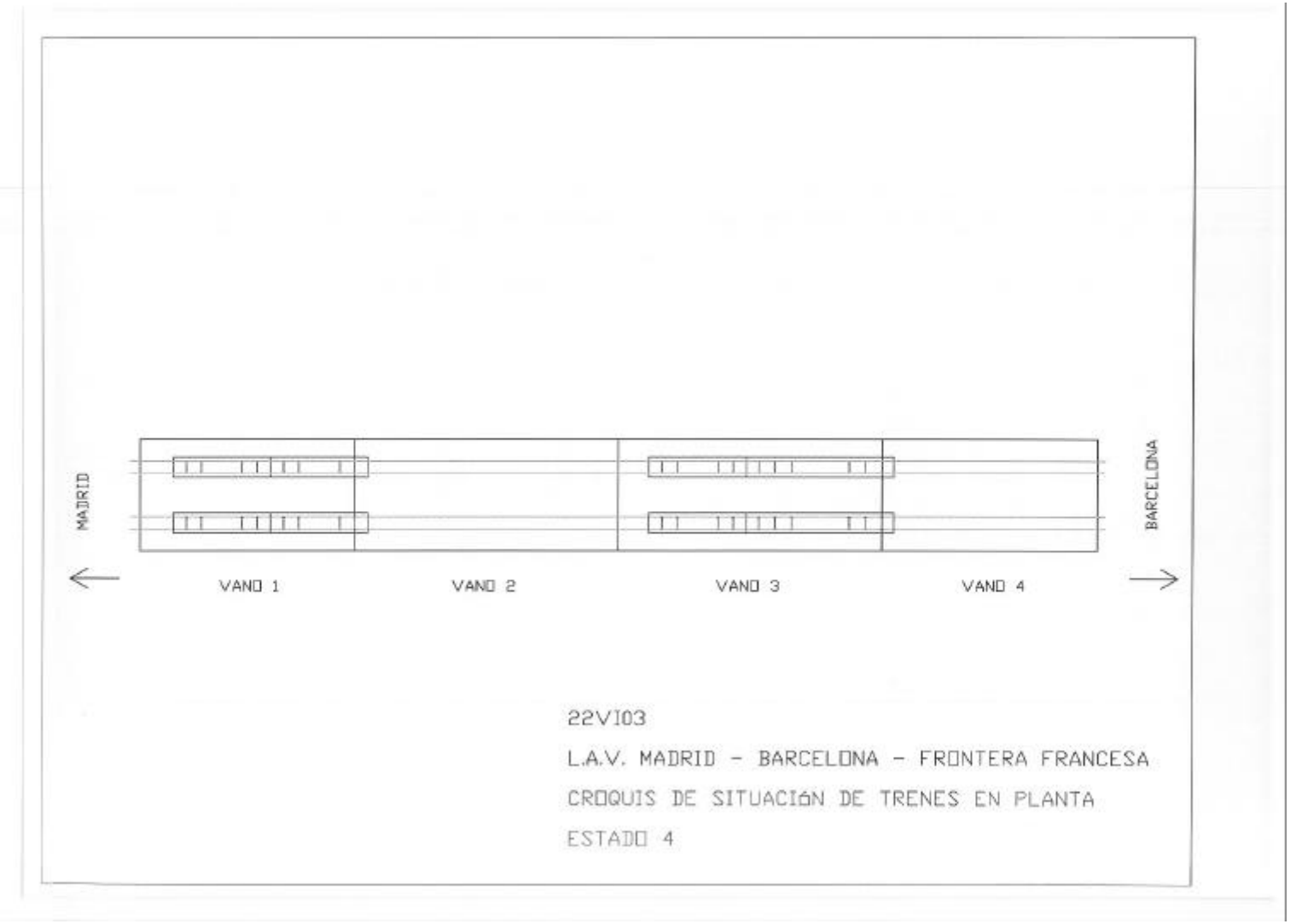
Explorar0043.jpg (1788x1274x16M jpeg)



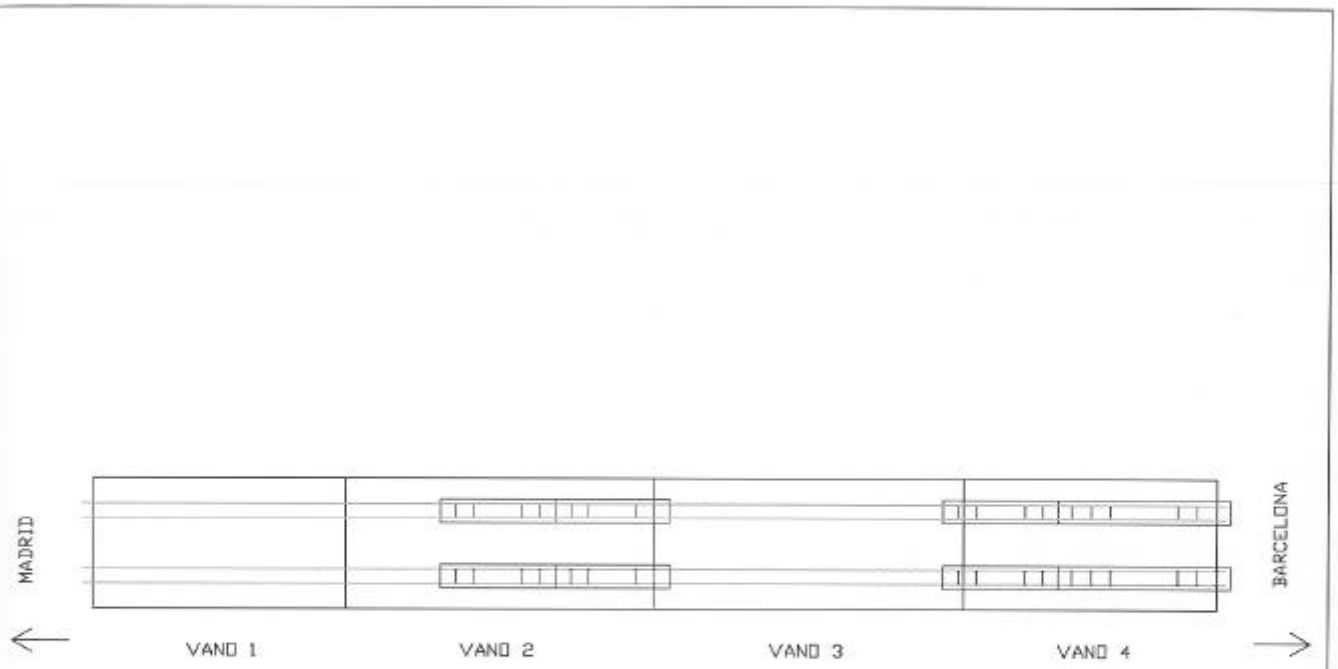
Explorar0044.jpg (1788x1274x16M jpeg)



Explorar0045.jpg (1787x1274x16M jpeg)



Explorar0046.jpg (1786x1274x16M jpeg)



22VI03

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

CROQUIS DE SITUACIóN DE TRENES EN PLANTA

ESTADO 5

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS.

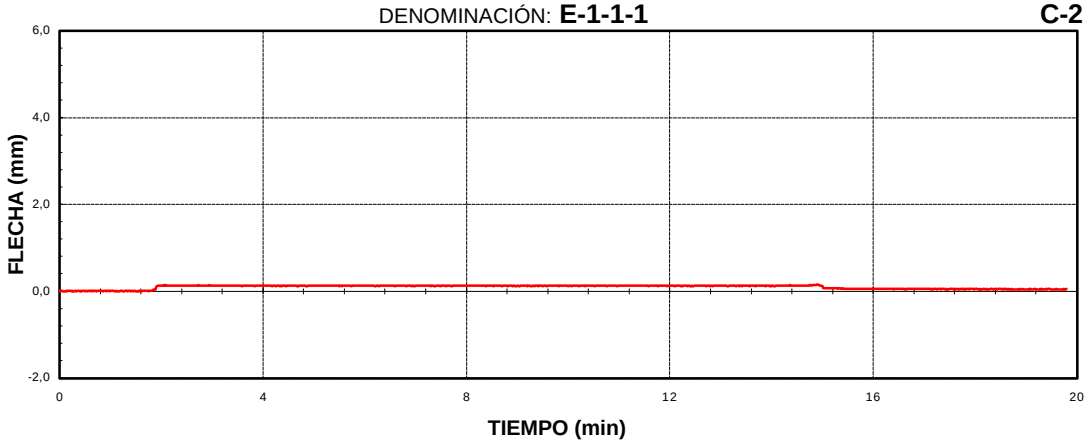
GIF VIA AVE

22VI03.

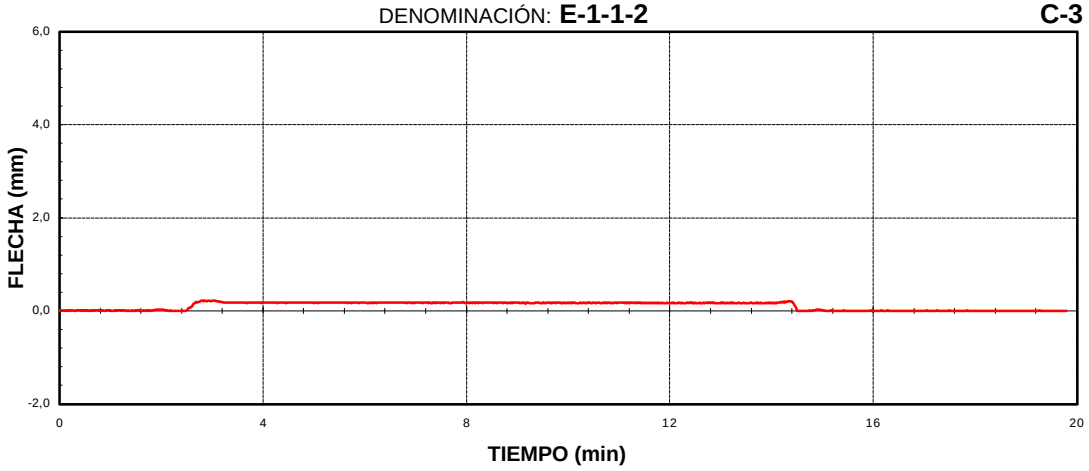
PRUEBA ESTÁTICA (HIPÓTESIS 1)

GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 1.

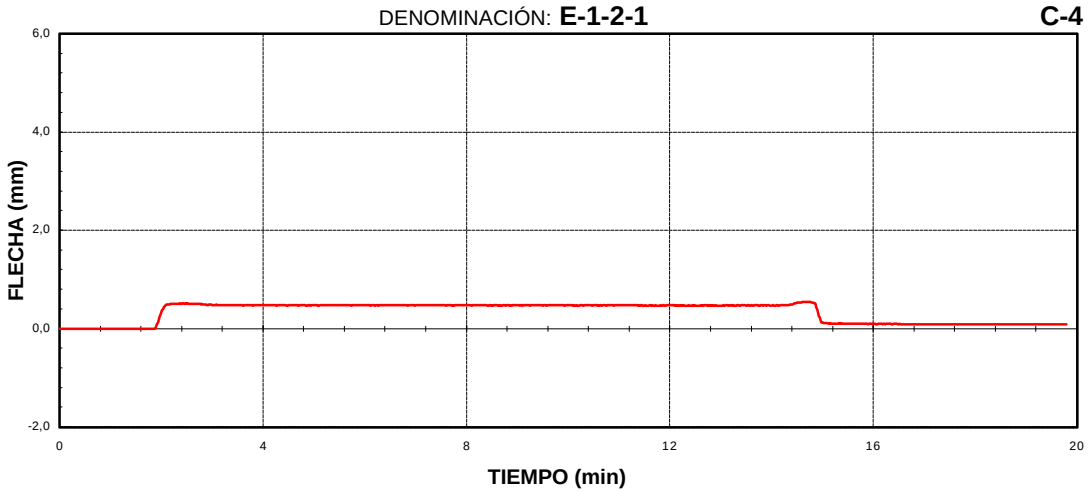
DENOMINACIÓN: **E-1-1-1** **C-2**



DENOMINACIÓN: **E-1-1-2** **C-3**

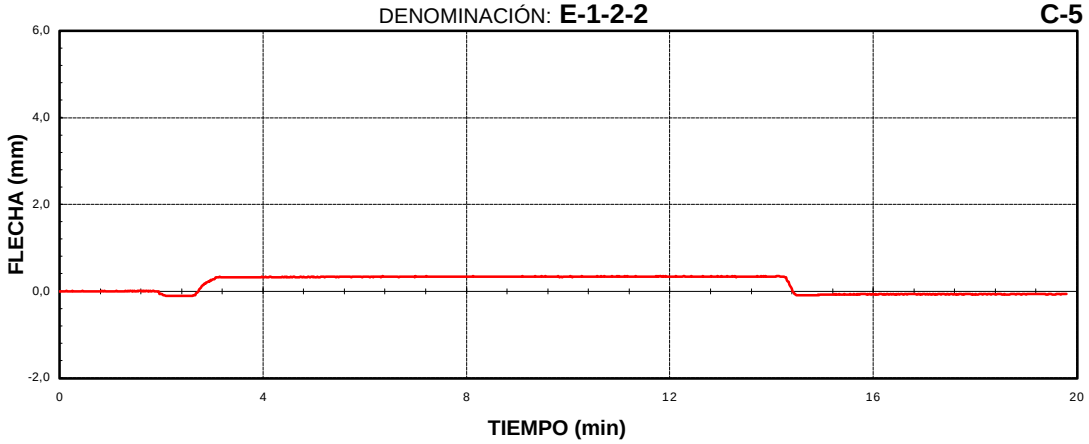


DENOMINACIÓN: **E-1-2-1** **C-4**

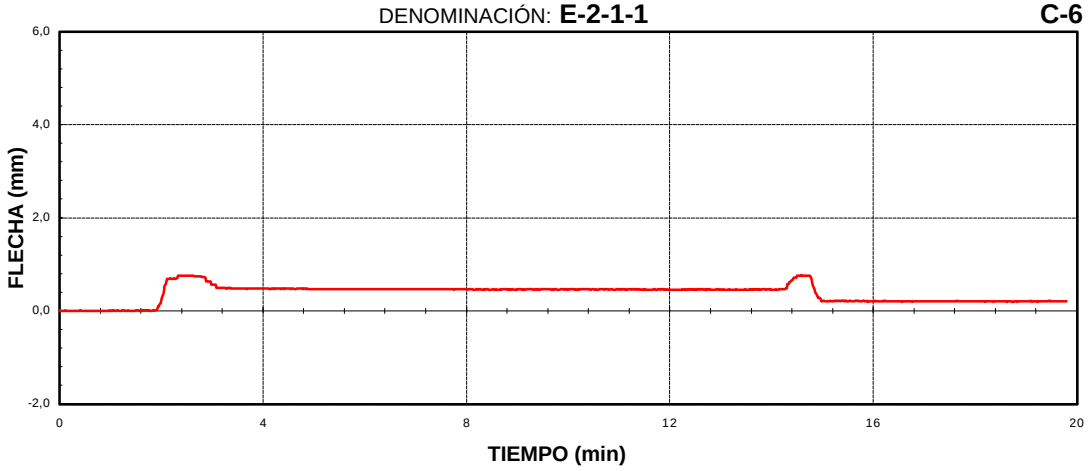


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 1.

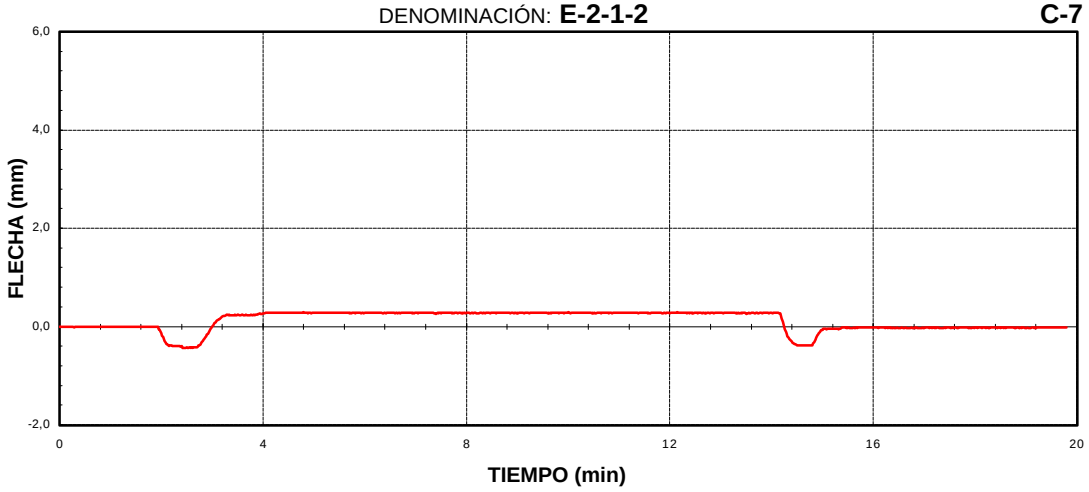
DENOMINACIÓN: **E-1-2-2** **C-5**



DENOMINACIÓN: **E-2-1-1** **C-6**

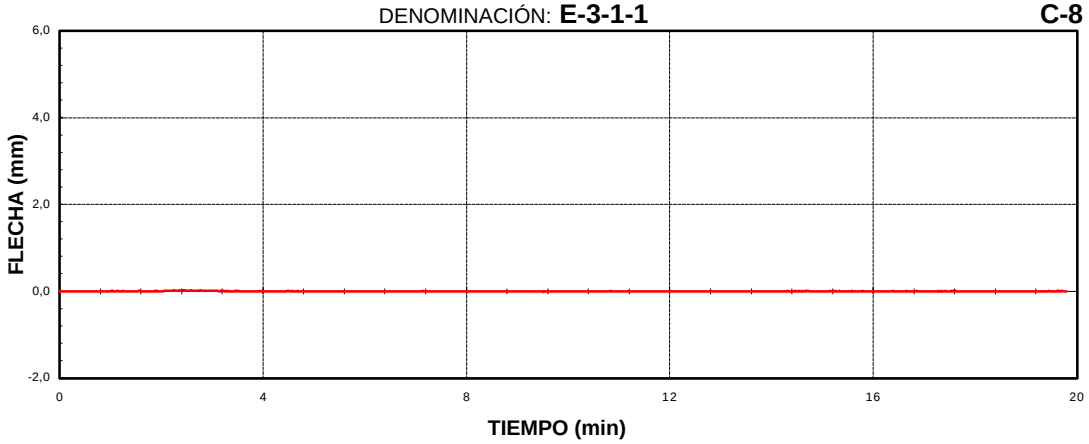


DENOMINACIÓN: **E-2-1-2** **C-7**

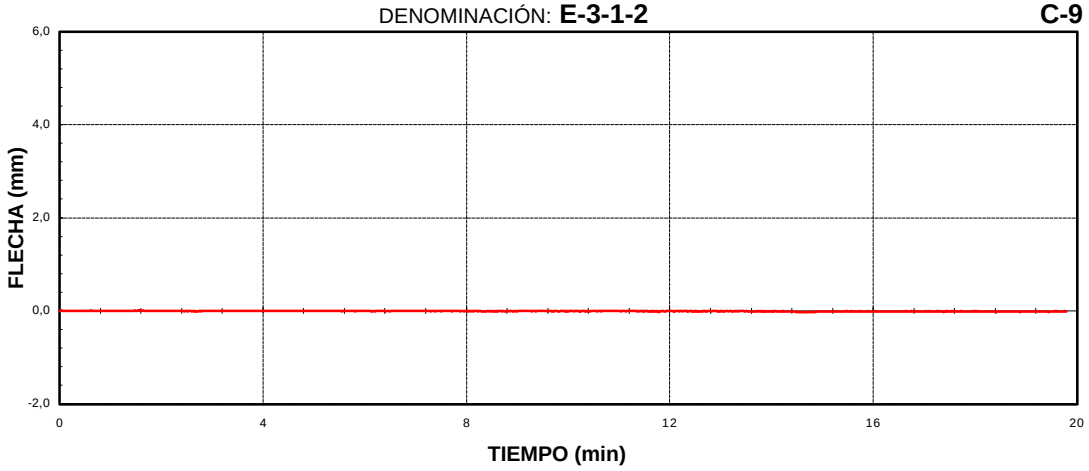


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 1.

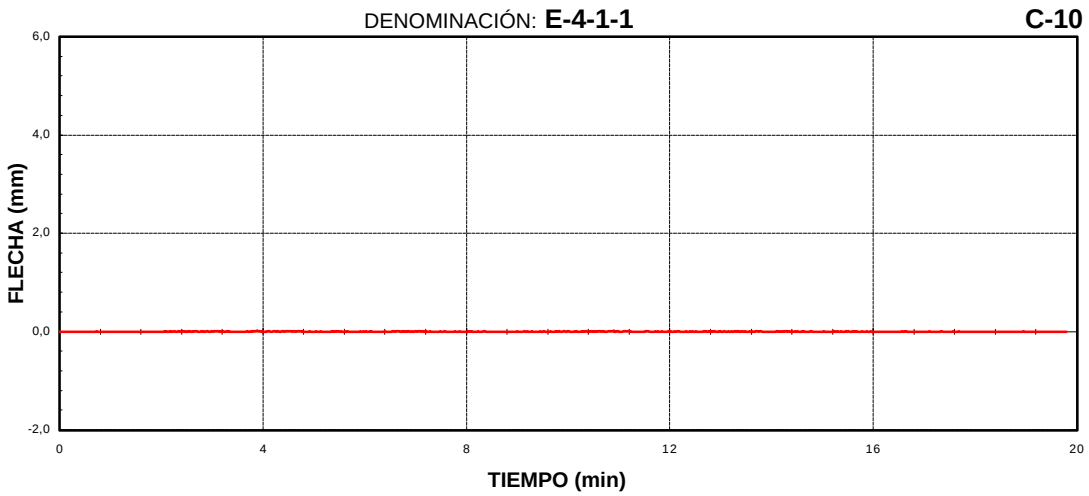
DENOMINACIÓN: **E-3-1-1** **C-8**



DENOMINACIÓN: **E-3-1-2** **C-9**

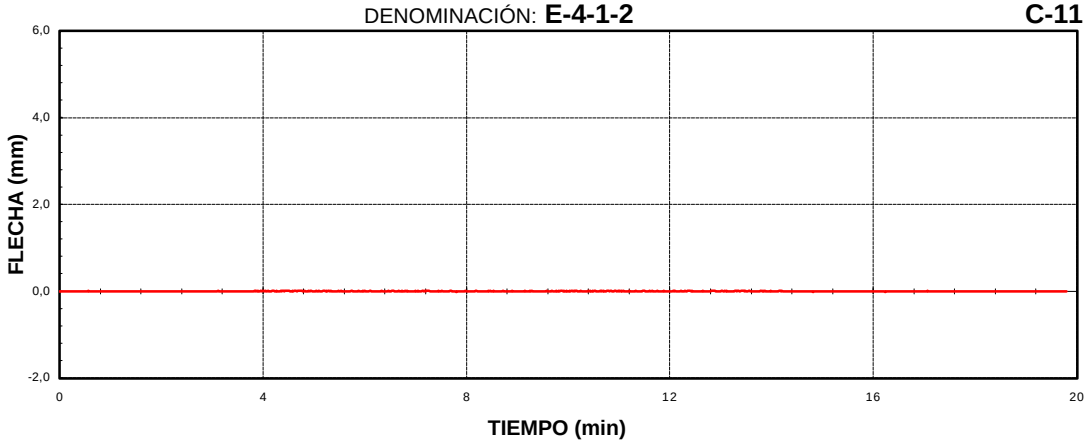


DENOMINACIÓN: **E-4-1-1** **C-10**



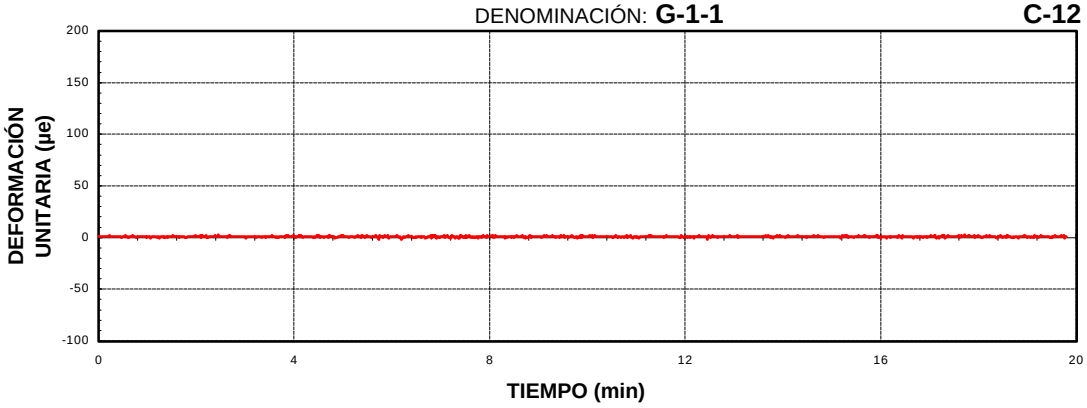
GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 1.

DENOMINACIÓN: **E-4-1-2** **C-11**

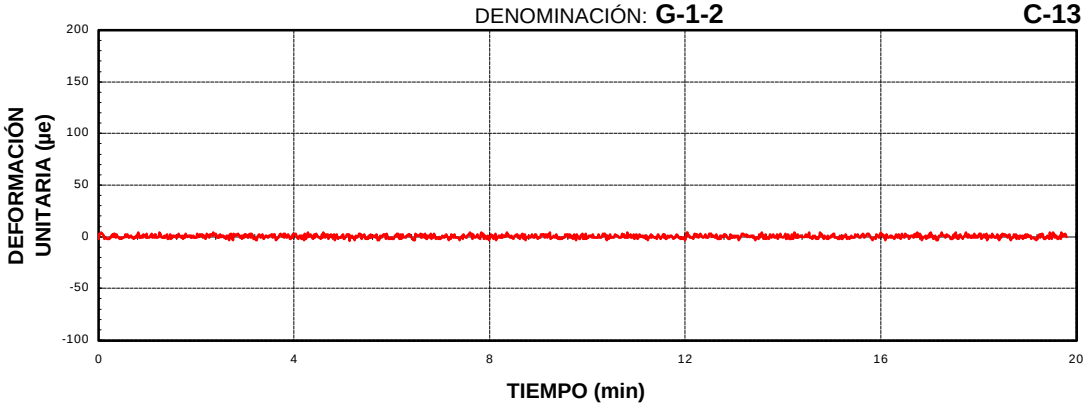


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 1.

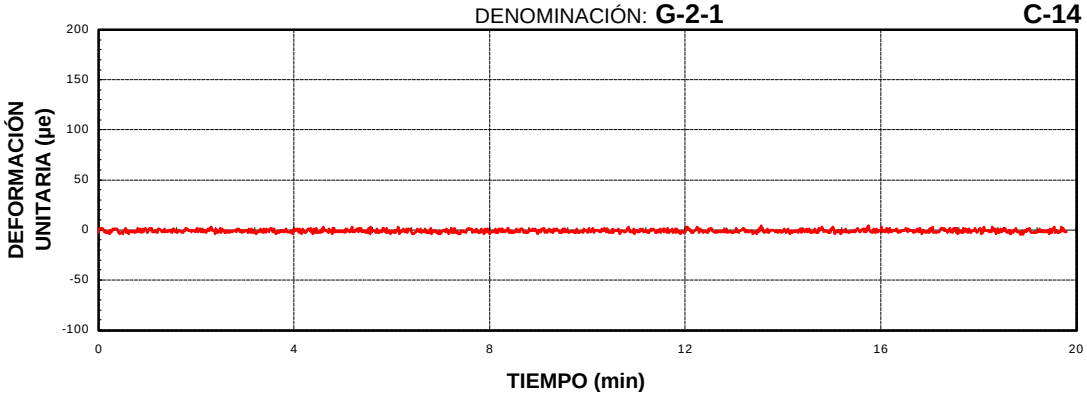
DENOMINACIÓN: **G-1-1** **C-12**



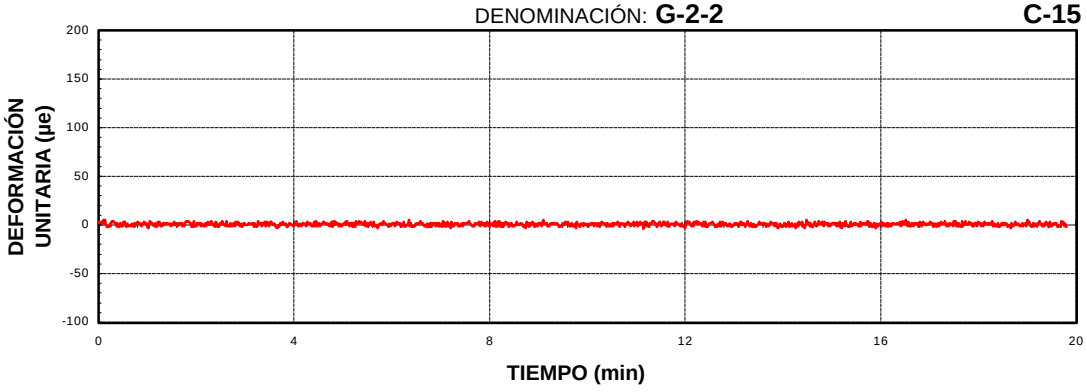
DENOMINACIÓN: **G-1-2** **C-13**



DENOMINACIÓN: **G-2-1** **C-14**

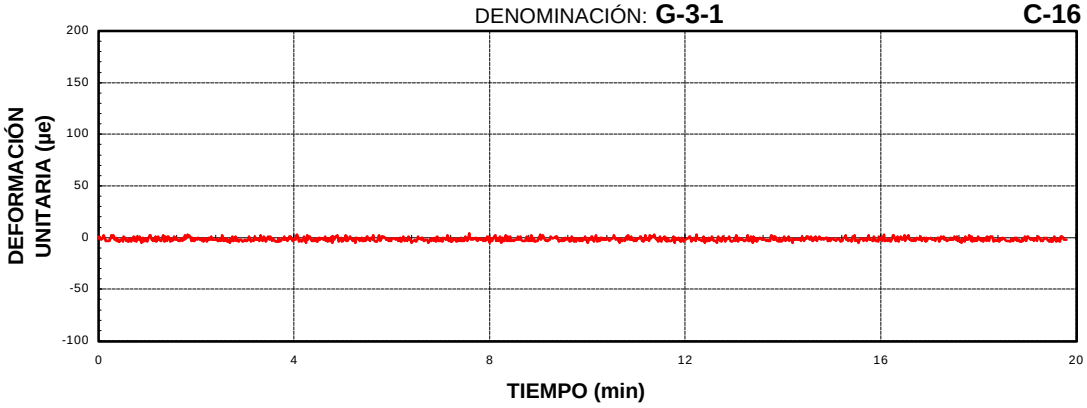


DENOMINACIÓN: **G-2-2** **C-15**

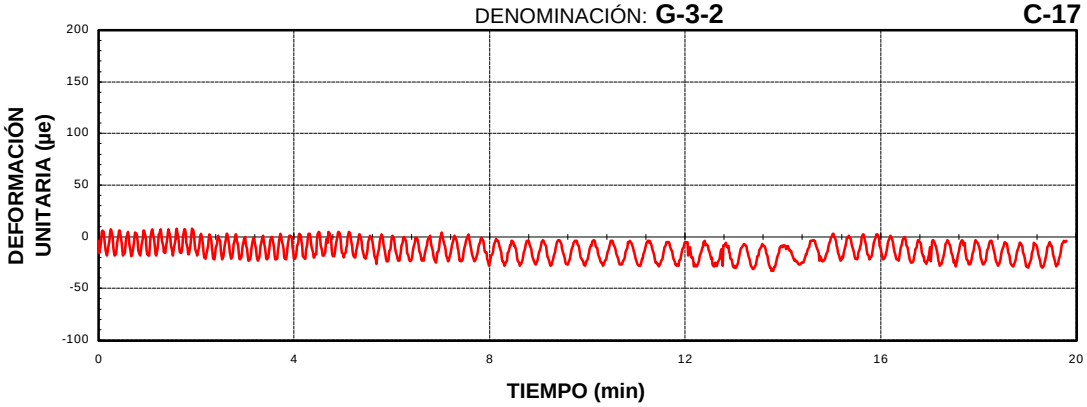


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 1.

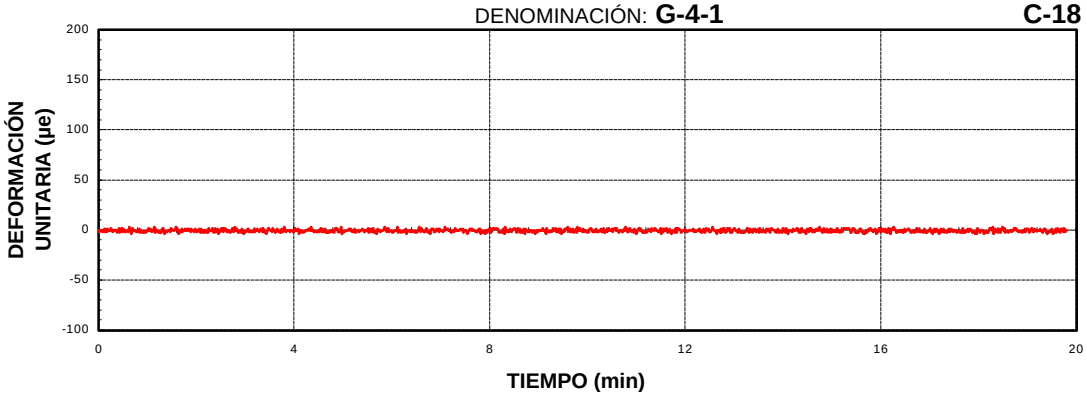
DENOMINACIÓN: **G-3-1** **C-16**



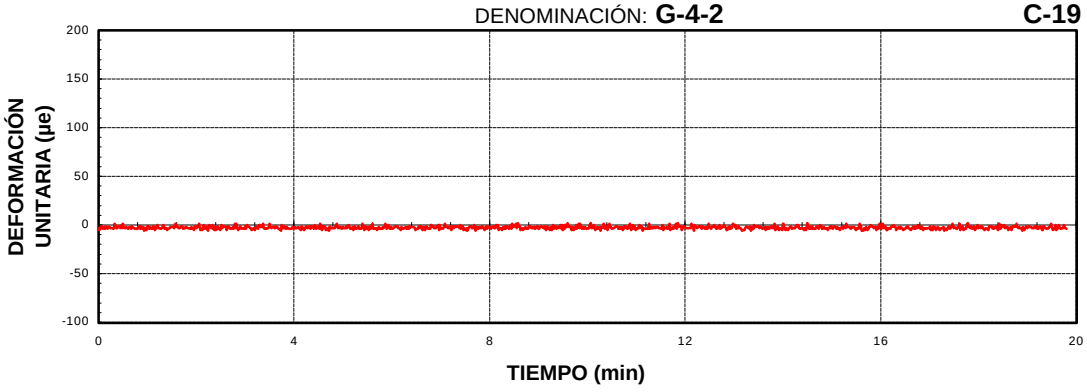
DENOMINACIÓN: **G-3-2** **C-17**



DENOMINACIÓN: **G-4-1** **C-18**

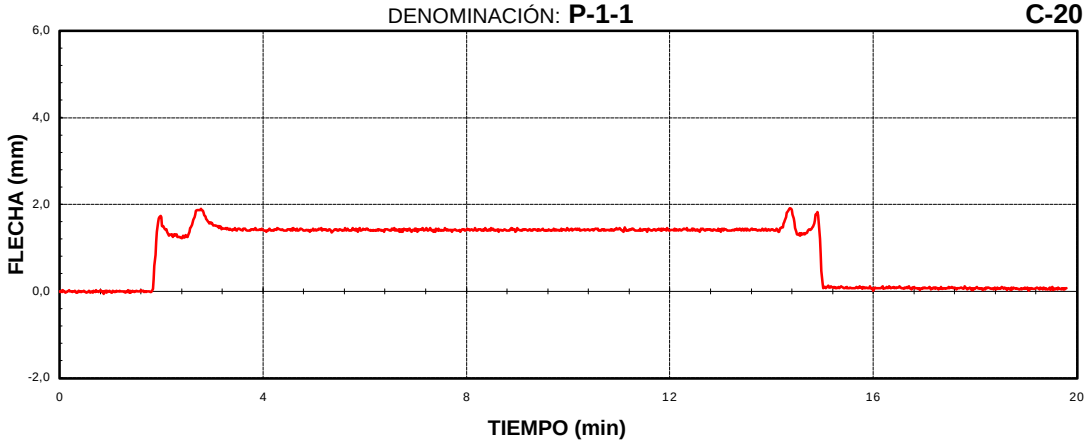


DENOMINACIÓN: **G-4-2** **C-19**

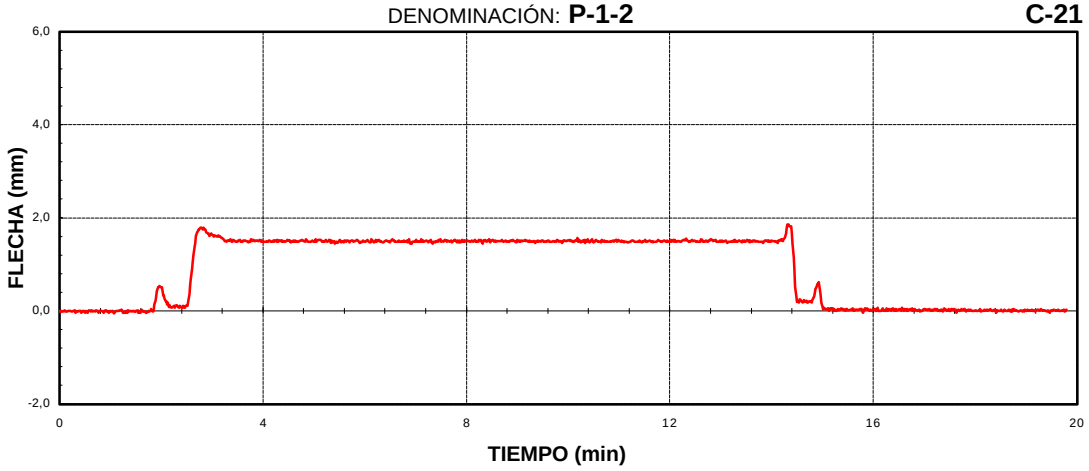


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 1.

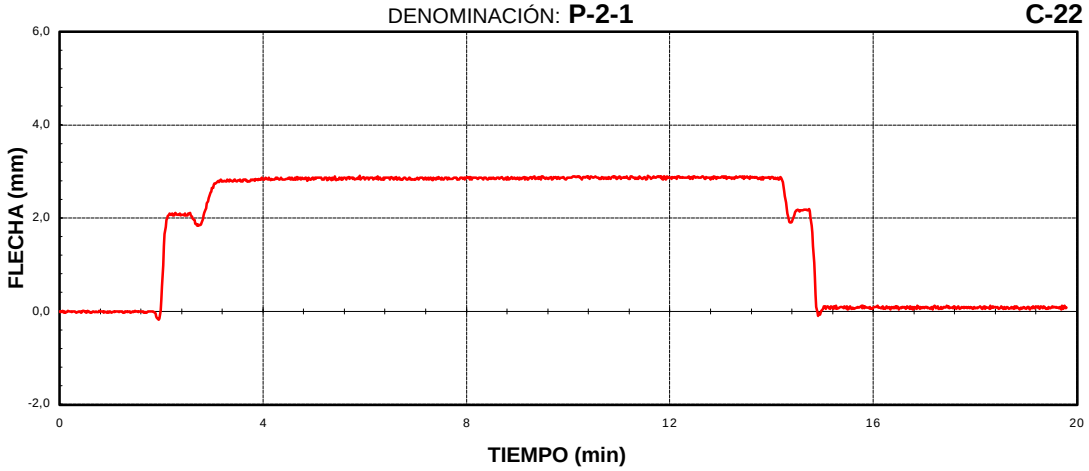
DENOMINACIÓN: **P-1-1** **C-20**



DENOMINACIÓN: **P-1-2** **C-21**

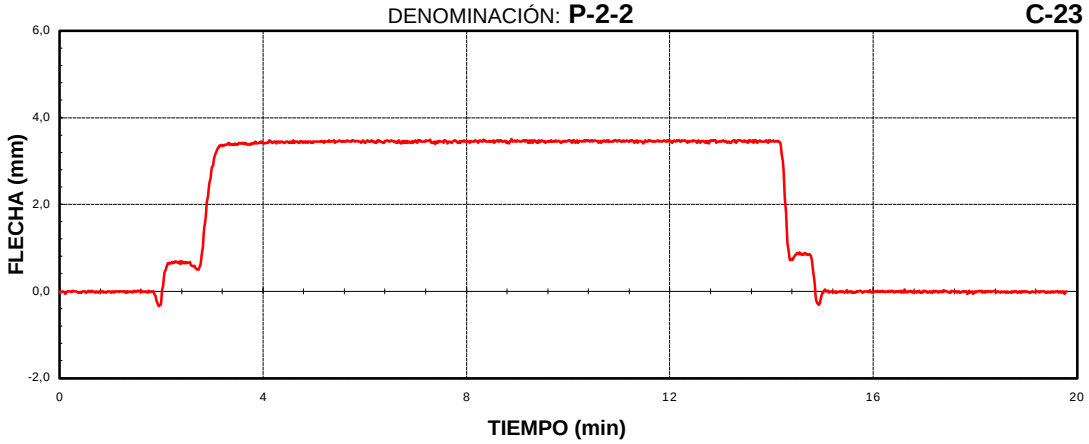


DENOMINACIÓN: **P-2-1** **C-22**

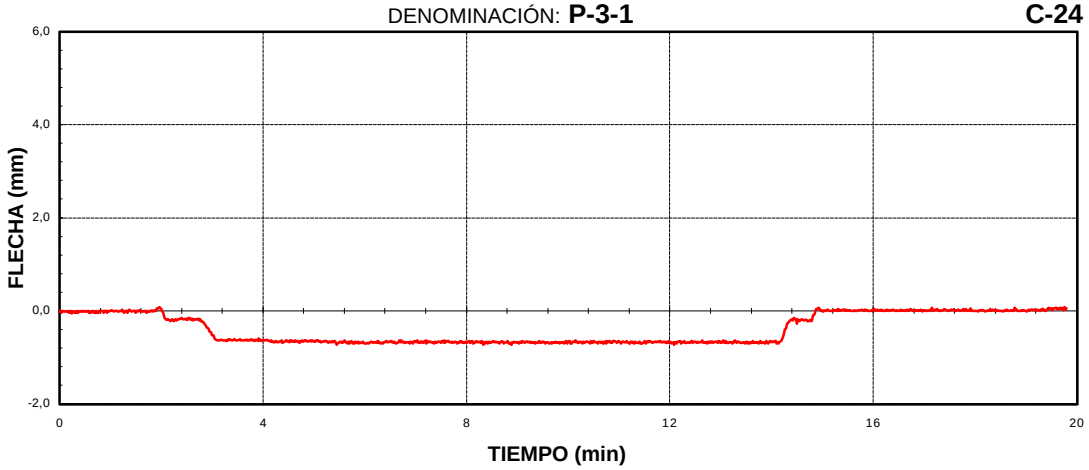


GIF VIA AVE
22VI04.
HIPÓTESIS 1.

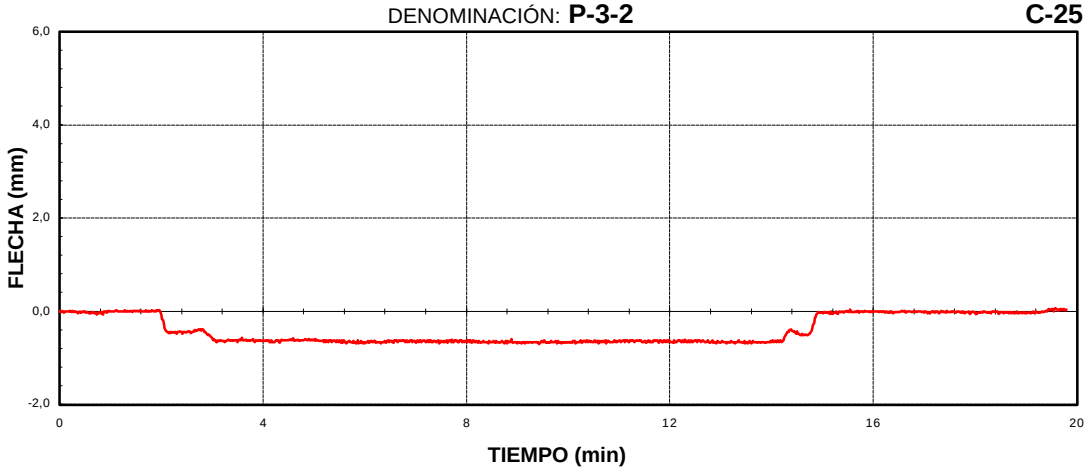
DENOMINACIÓN: **P-2-2** **C-23**



DENOMINACIÓN: **P-3-1** **C-24**

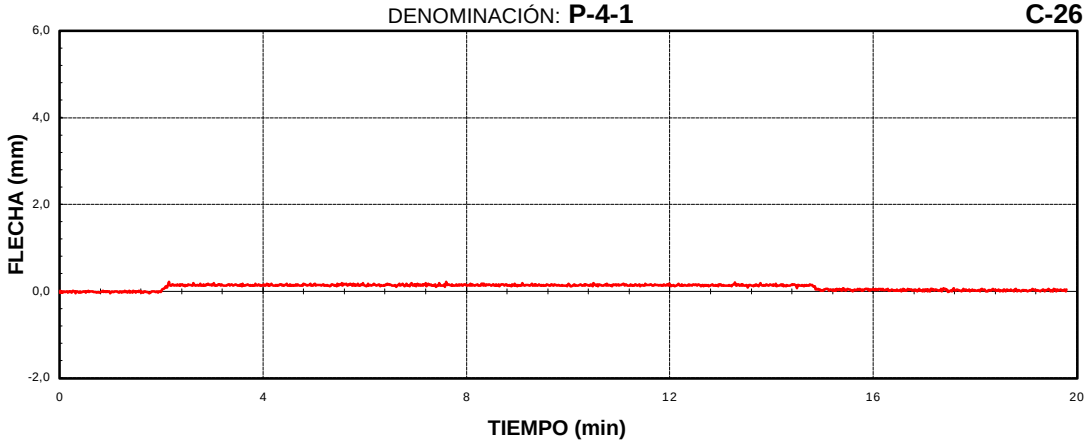


DENOMINACIÓN: **P-3-2** **C-25**

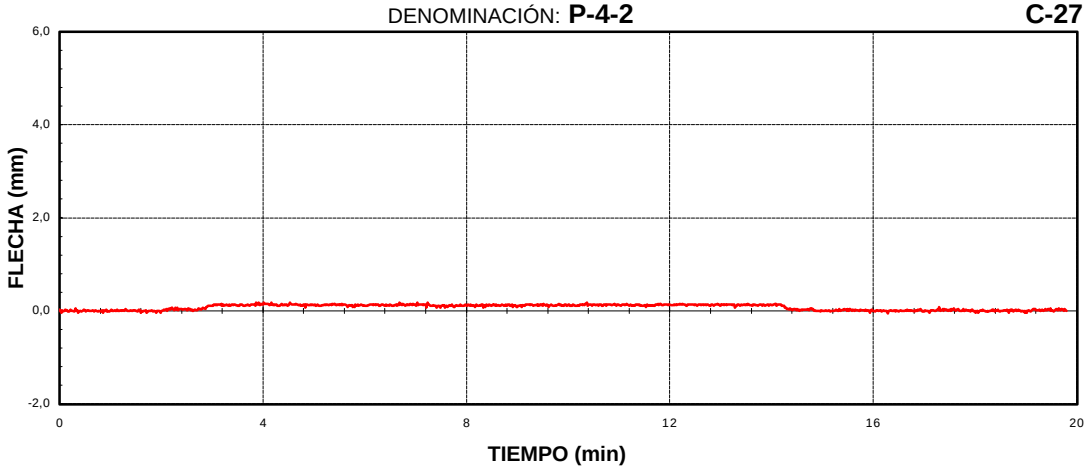


GIF VIA AVE
22VI04.
HIPÓTESIS 1.

DENOMINACIÓN: **P-4-1** **C-26**



DENOMINACIÓN: **P-4-2** **C-27**



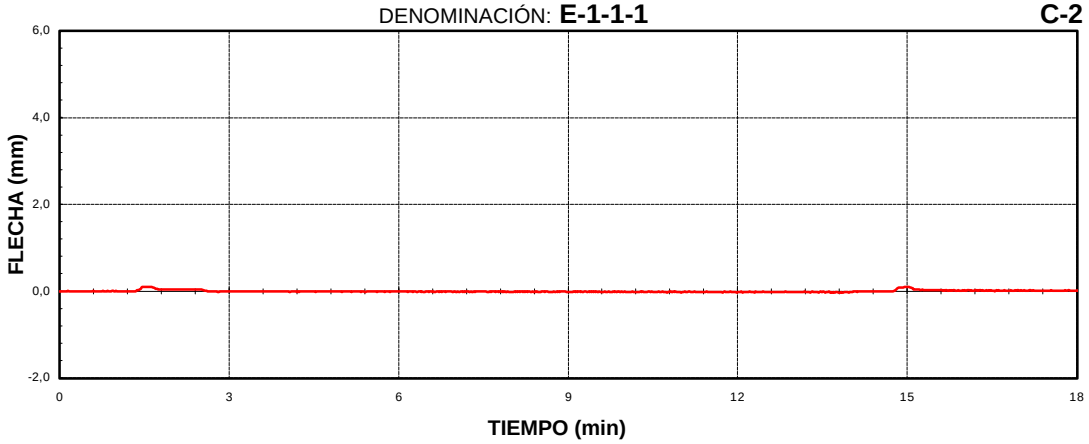
GIF VIA AVE

22VI03.

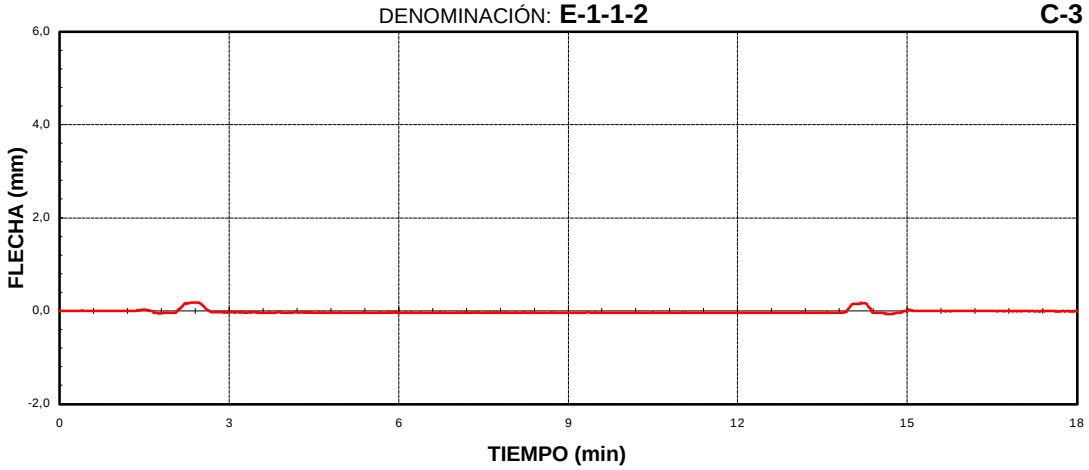
PRUEBA ESTÁTICA (HIPÓTESIS 2)

GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 2.

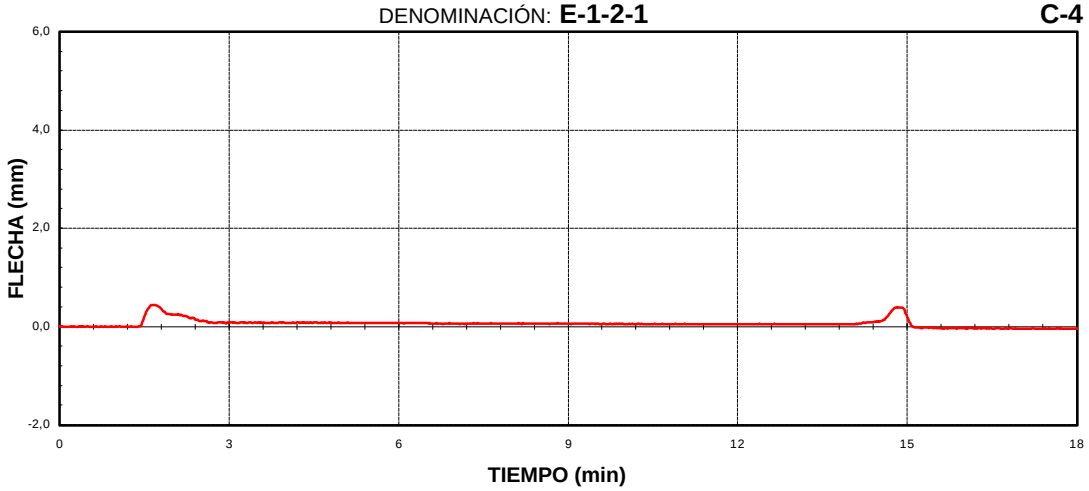
DENOMINACIÓN: **E-1-1-1** **C-2**



DENOMINACIÓN: **E-1-1-2** **C-3**

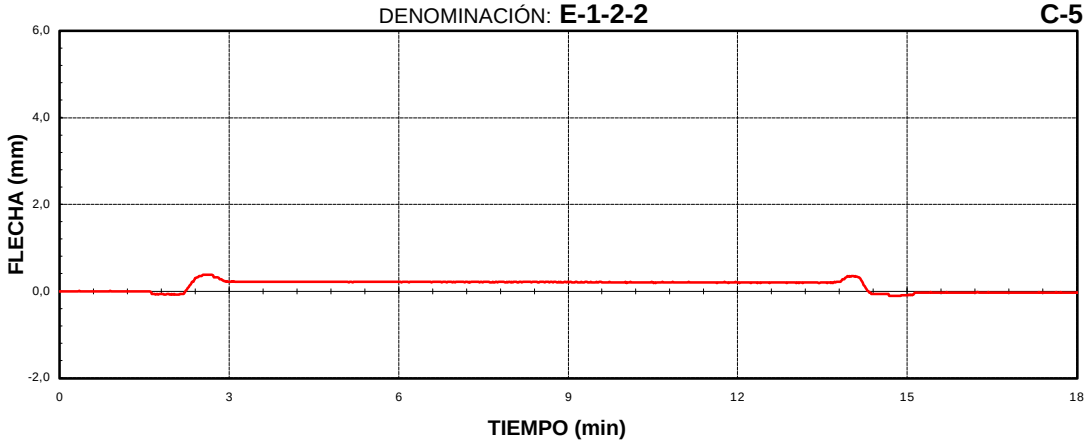


DENOMINACIÓN: **E-1-2-1** **C-4**

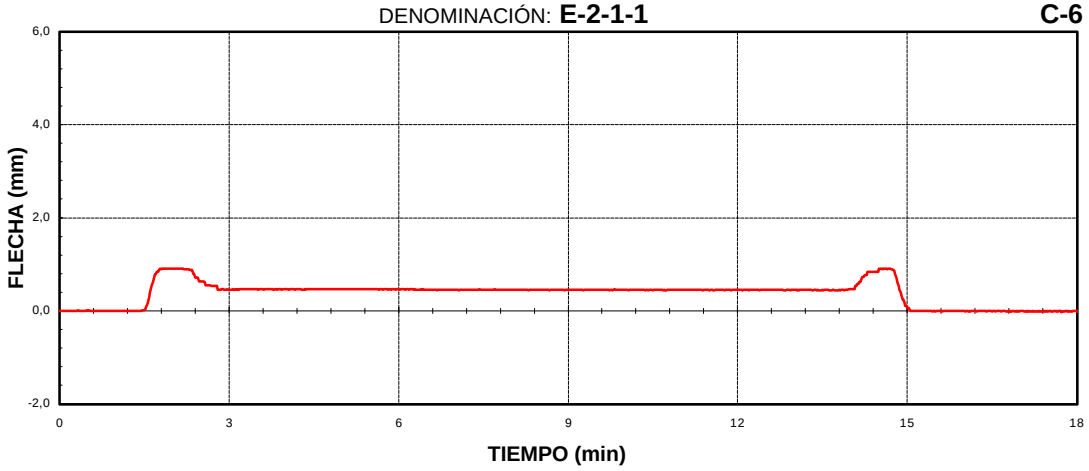


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 2.

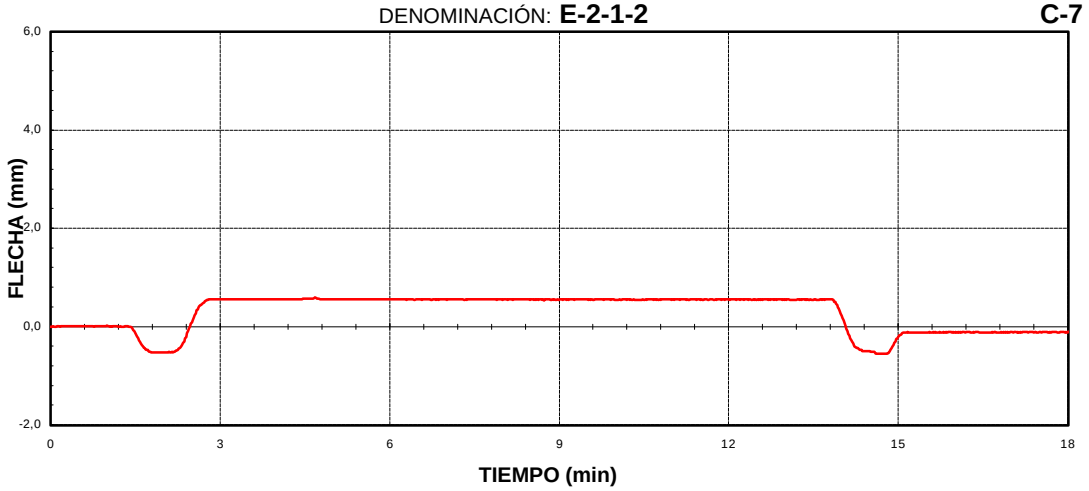
DENOMINACIÓN: **E-1-2-2** **C-5**



DENOMINACIÓN: **E-2-1-1** **C-6**

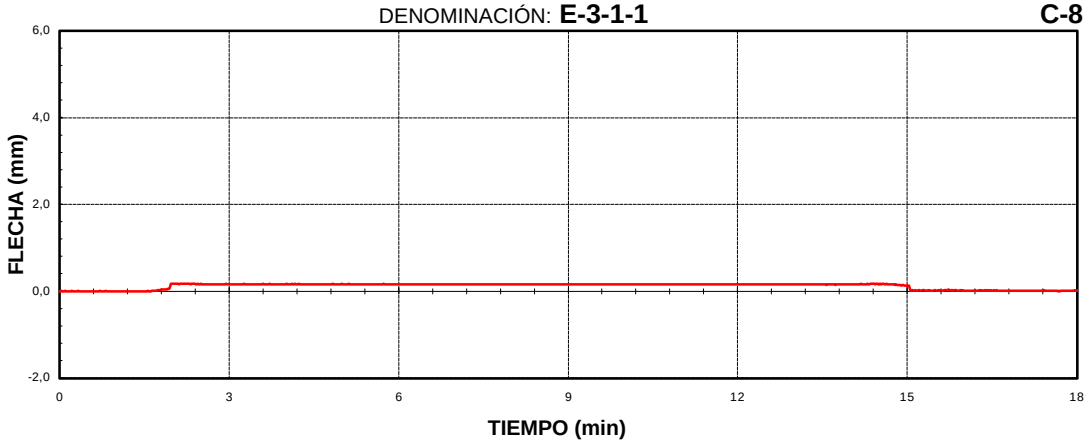


DENOMINACIÓN: **E-2-1-2** **C-7**

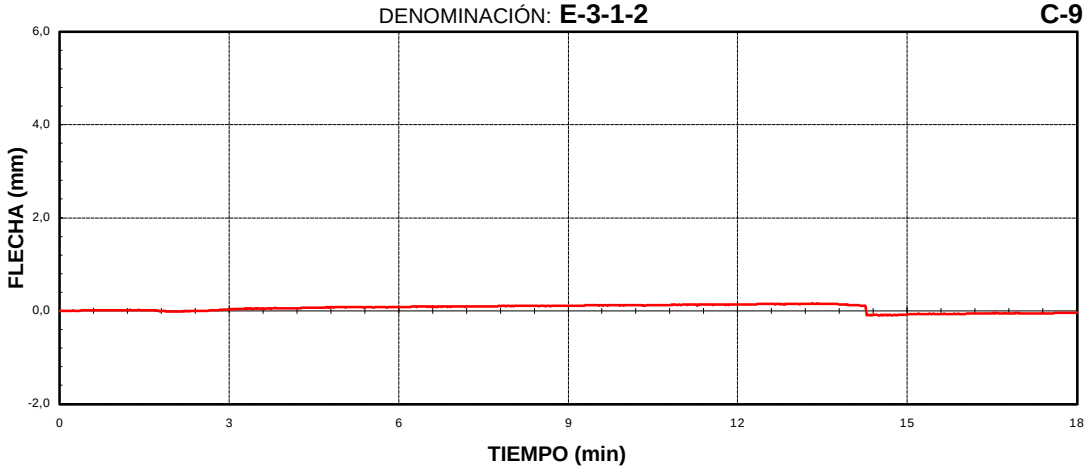


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 2.

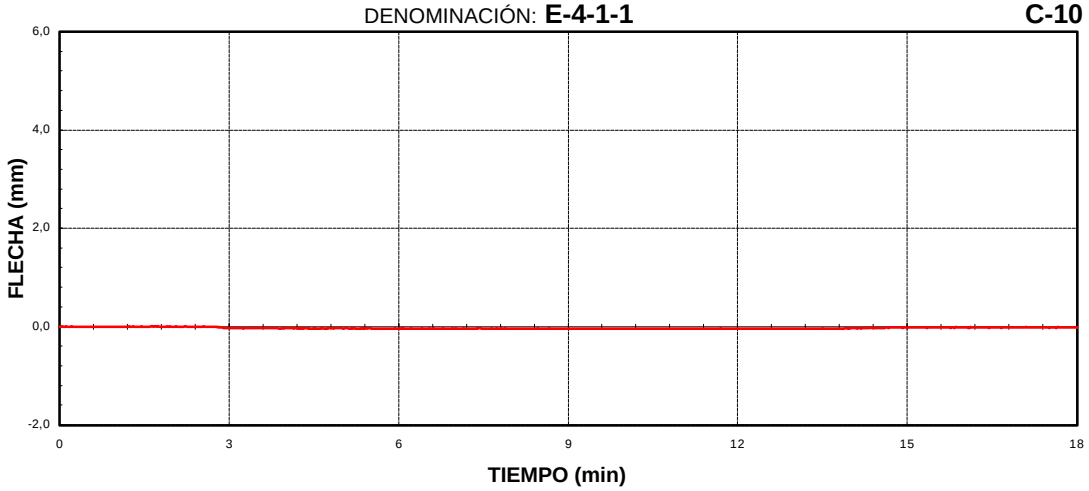
DENOMINACIÓN: **E-3-1-1** **C-8**



DENOMINACIÓN: **E-3-1-2** **C-9**

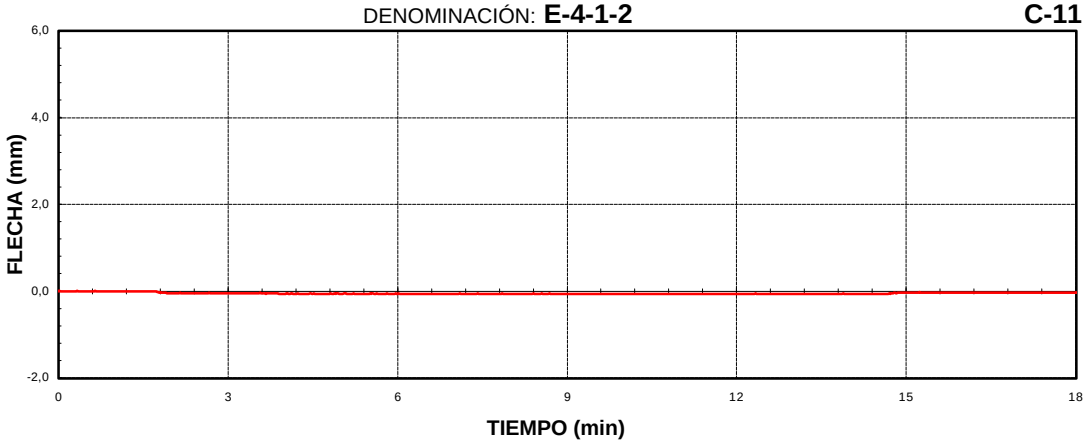


DENOMINACIÓN: **E-4-1-1** **C-10**



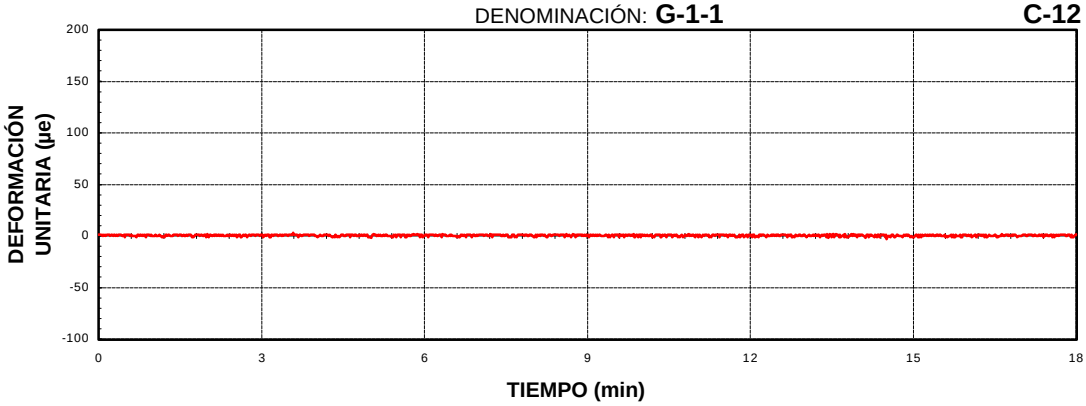
GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 2.

DENOMINACIÓN: **E-4-1-2** **C-11**

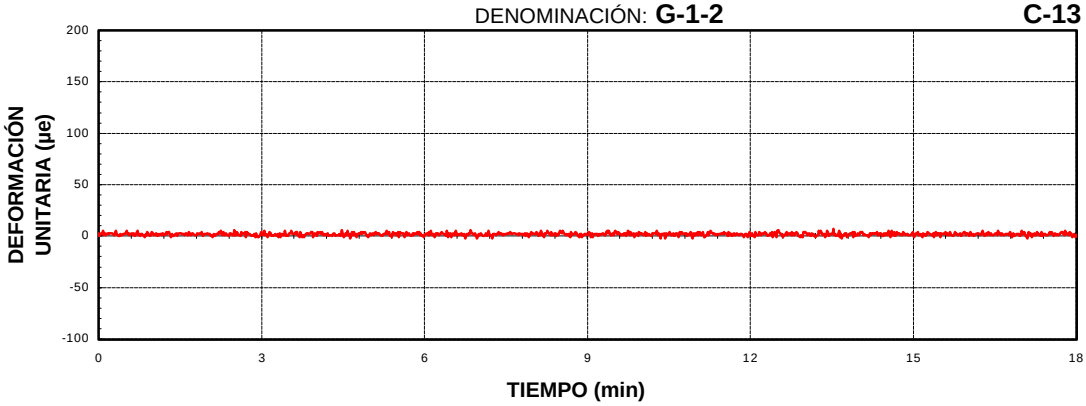


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 2.

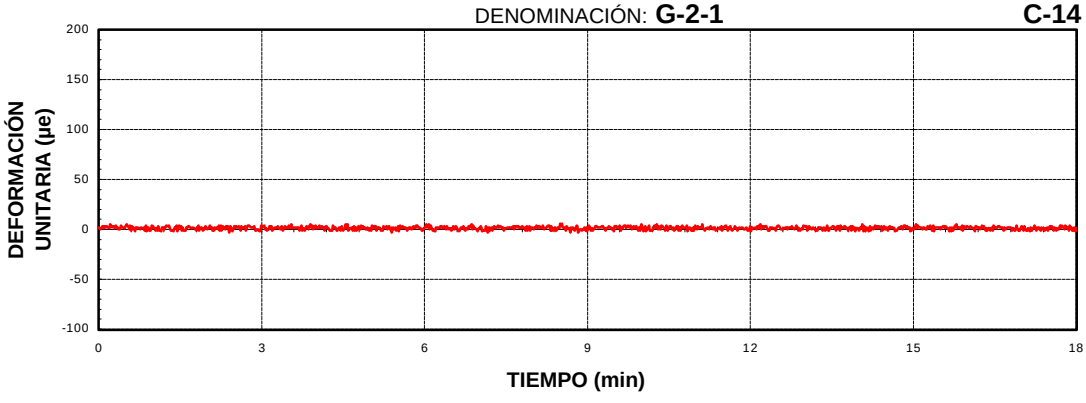
DENOMINACIÓN: **G-1-1** **C-12**



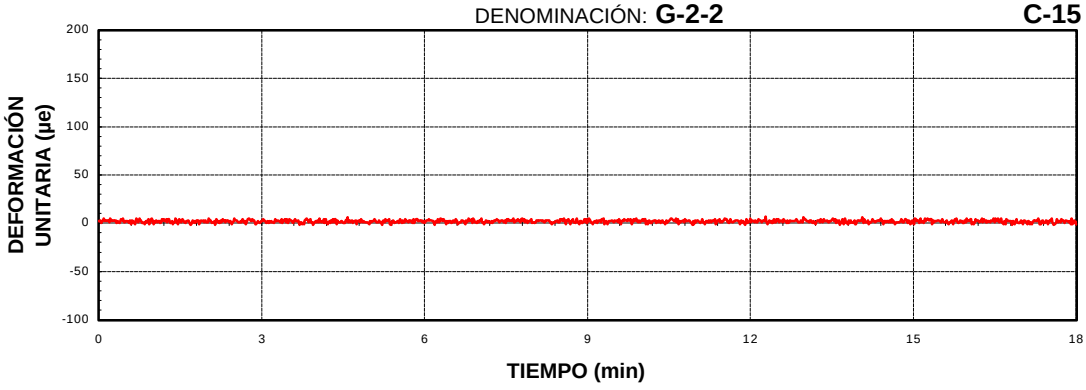
DENOMINACIÓN: **G-1-2** **C-13**



DENOMINACIÓN: **G-2-1** **C-14**

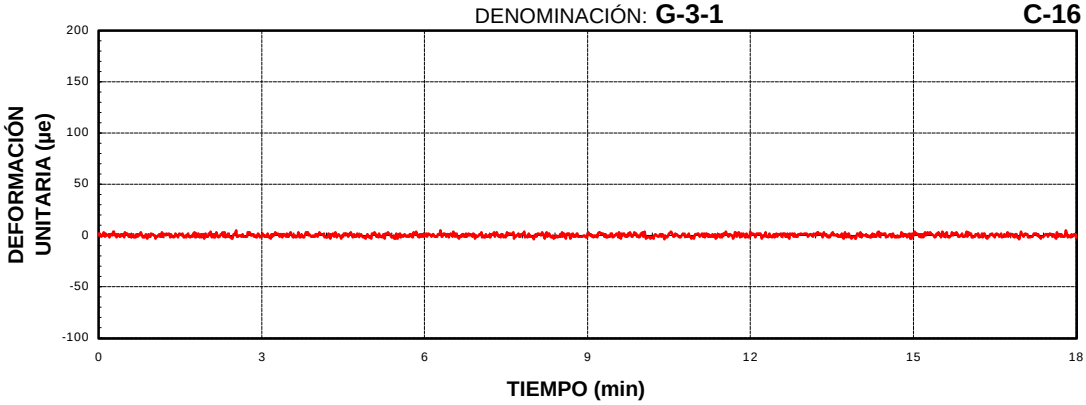


DENOMINACIÓN: **G-2-2** **C-15**

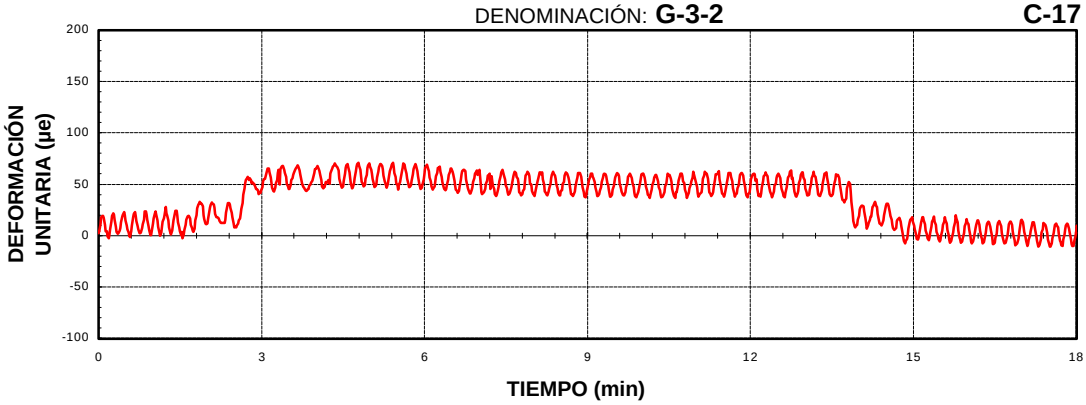


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 2.

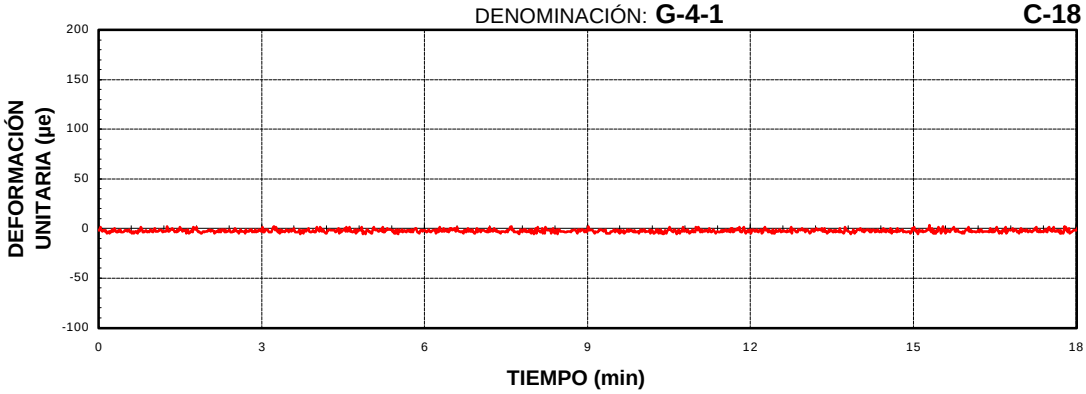
DENOMINACIÓN: **G-3-1** **C-16**



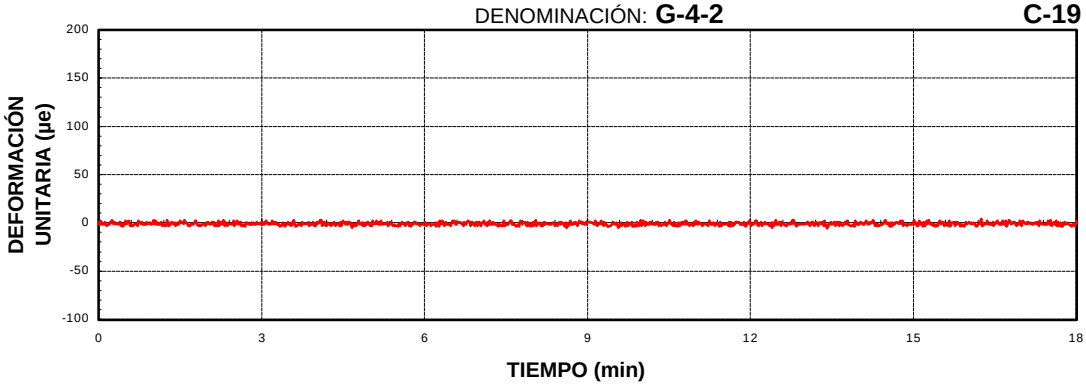
DENOMINACIÓN: **G-3-2** **C-17**



DENOMINACIÓN: **G-4-1** **C-18**

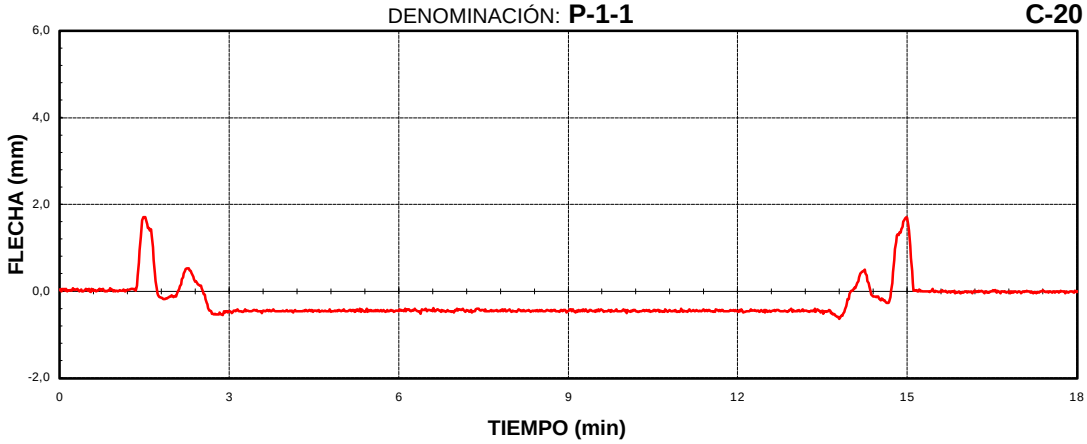


DENOMINACIÓN: **G-4-2** **C-19**

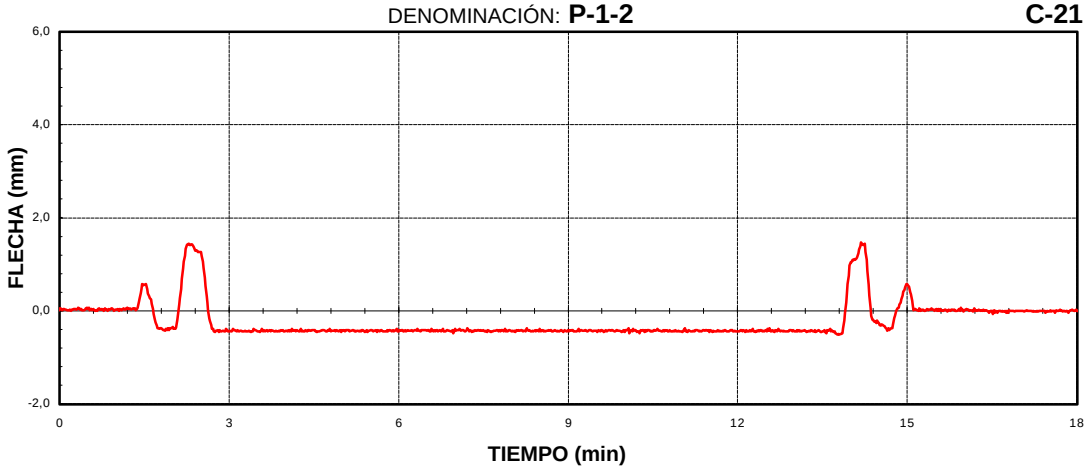


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 2.

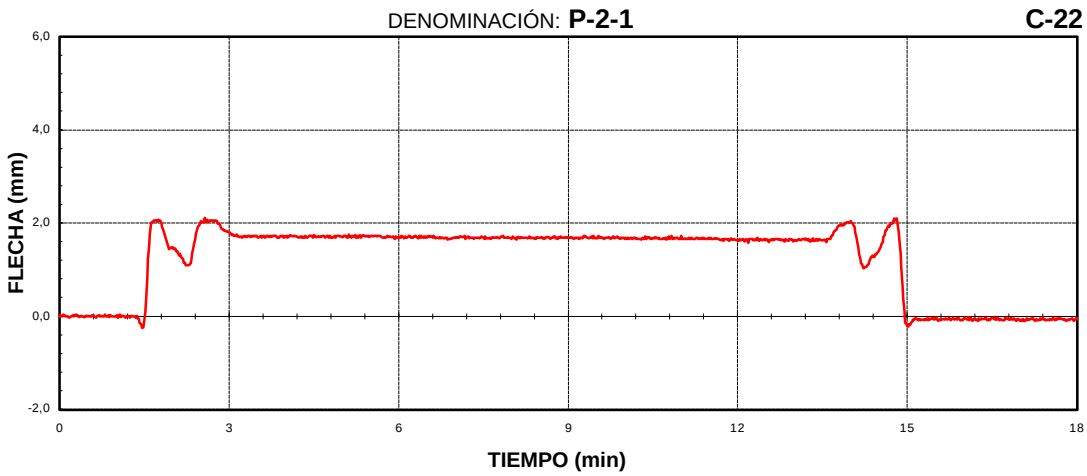
DENOMINACIÓN: **P-1-1** **C-20**



DENOMINACIÓN: **P-1-2** **C-21**

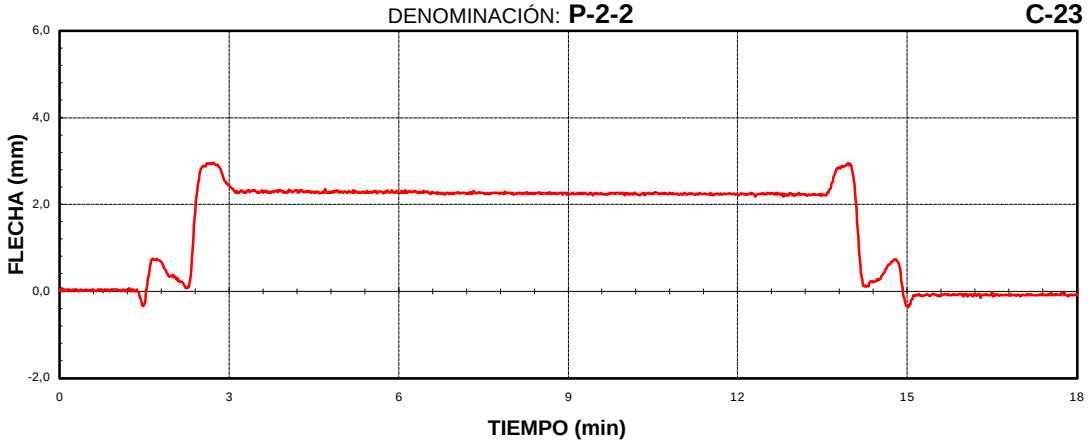


DENOMINACIÓN: **P-2-1** **C-22**

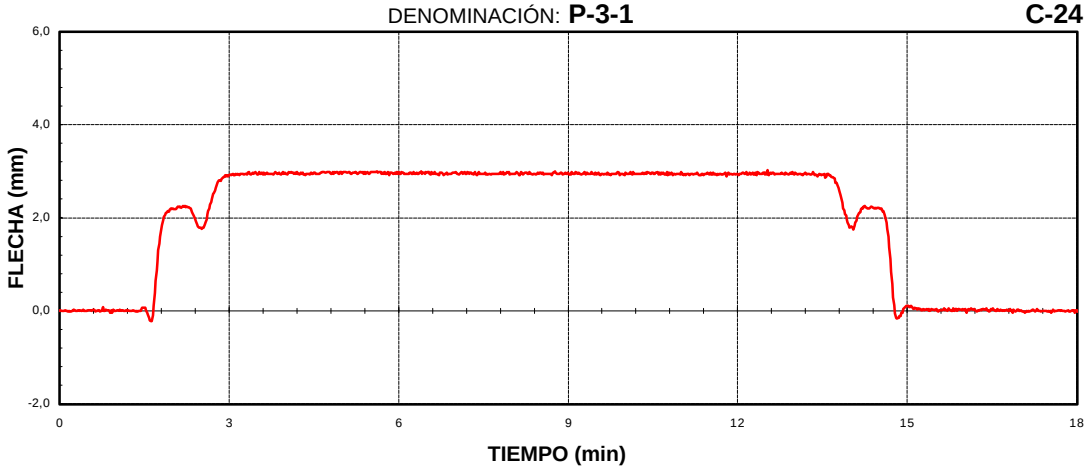


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 2.

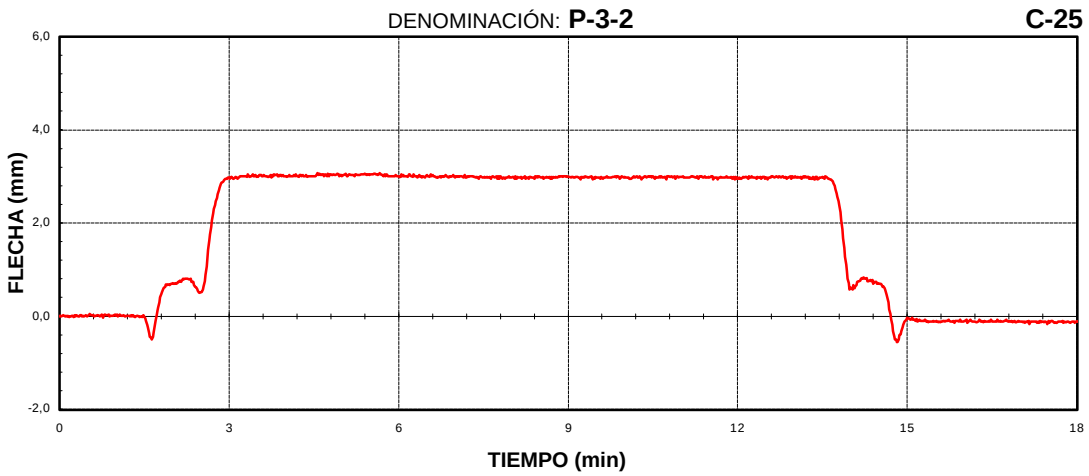
DENOMINACIÓN: **P-2-2** **C-23**



DENOMINACIÓN: **P-3-1** **C-24**

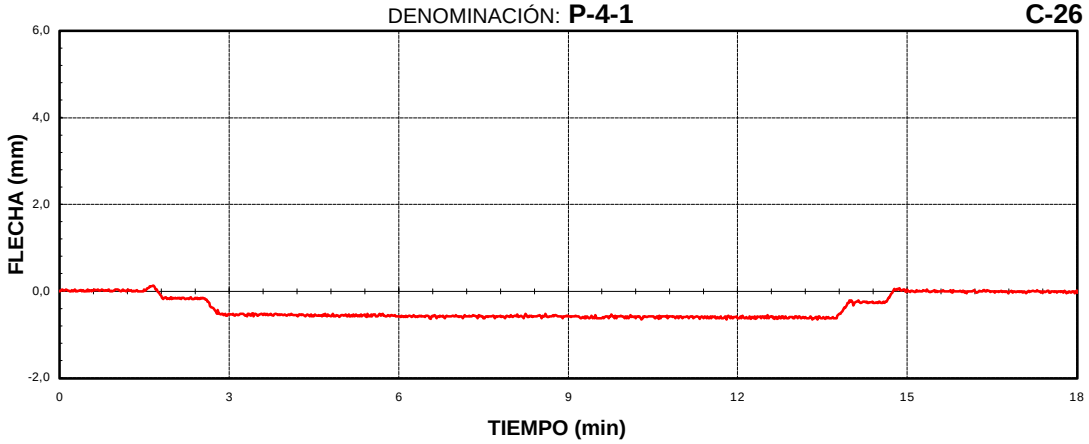


DENOMINACIÓN: **P-3-2** **C-25**

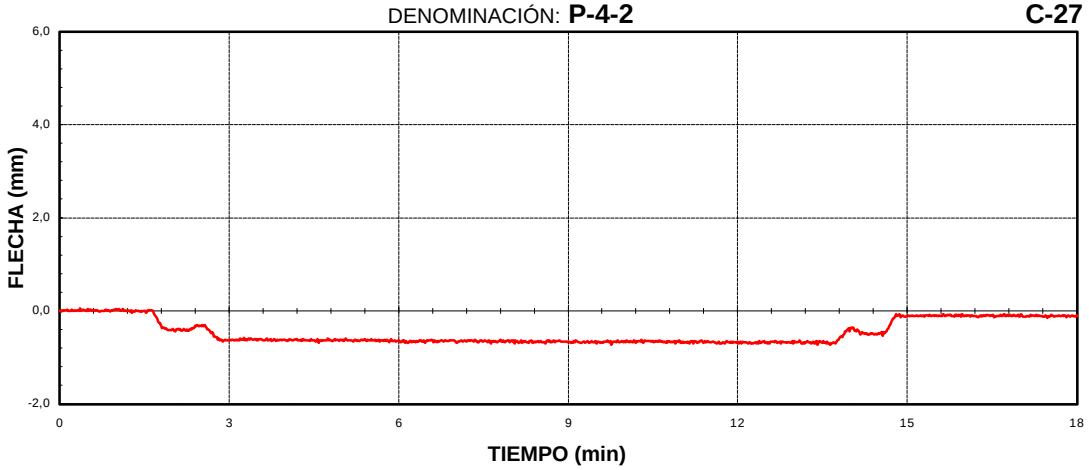


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 2.

DENOMINACIÓN: **P-4-1** **C-26**



DENOMINACIÓN: **P-4-2** **C-27**



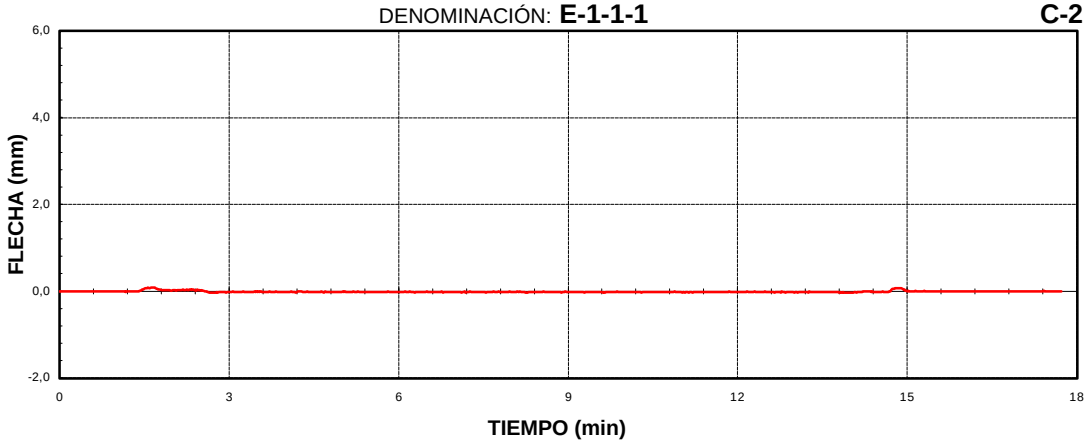
GIF VIA AVE

22VI03.

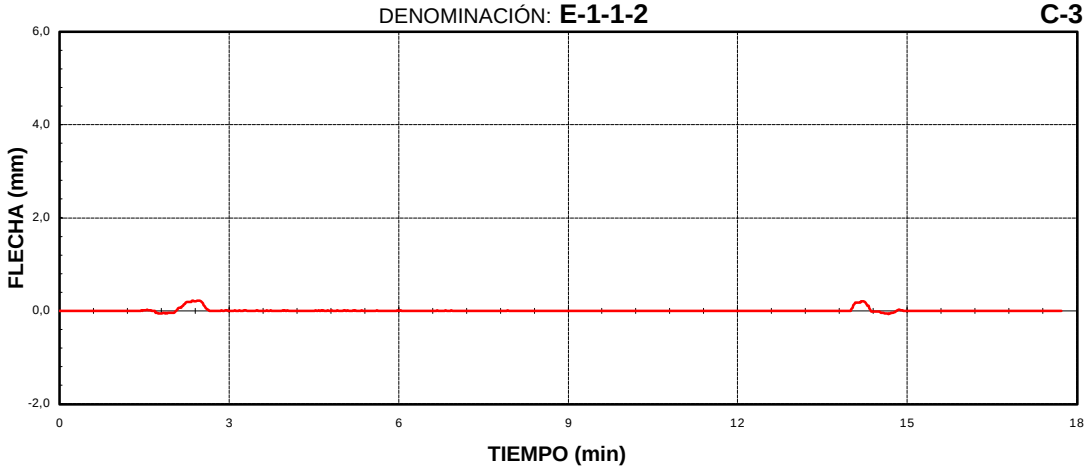
PRUEBA ESTÁTICA (HIPÓTESIS 3)

GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 3.

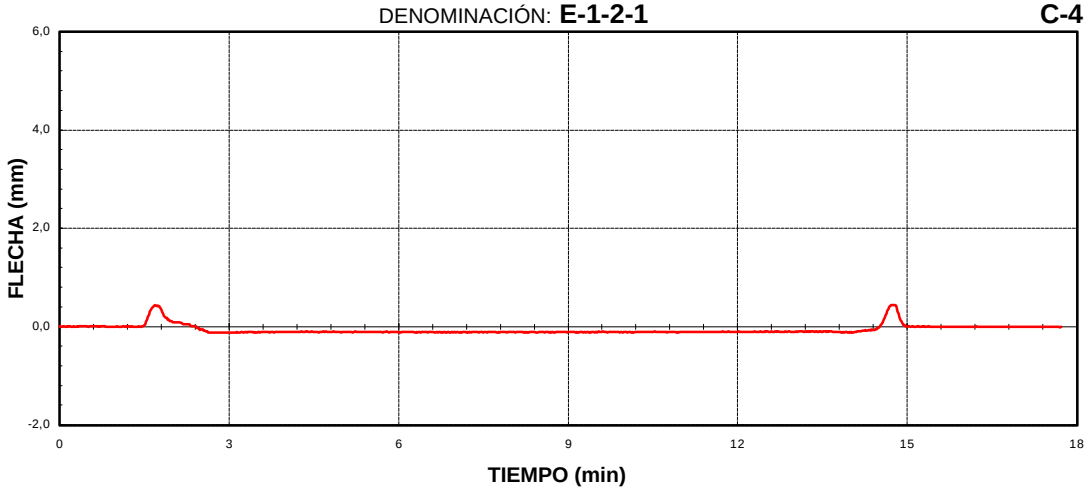
DENOMINACIÓN: **E-1-1-1** **C-2**



DENOMINACIÓN: **E-1-1-2** **C-3**

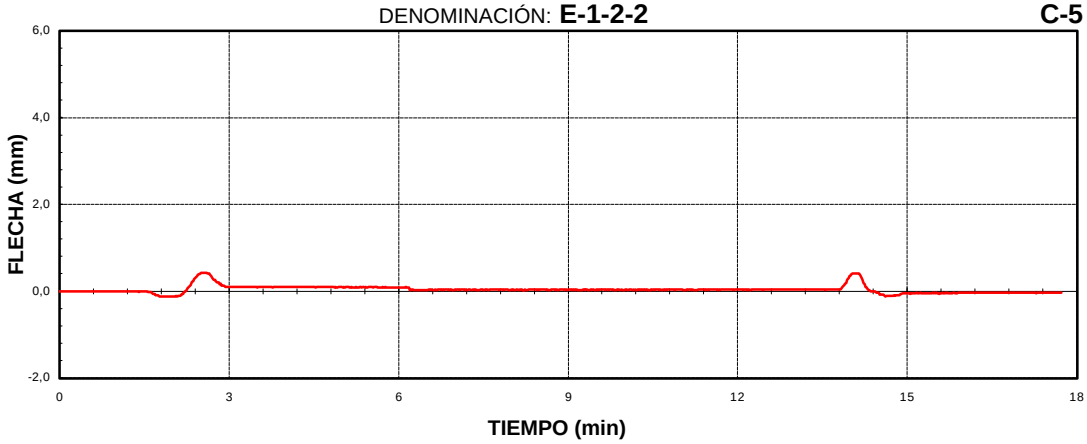


DENOMINACIÓN: **E-1-2-1** **C-4**

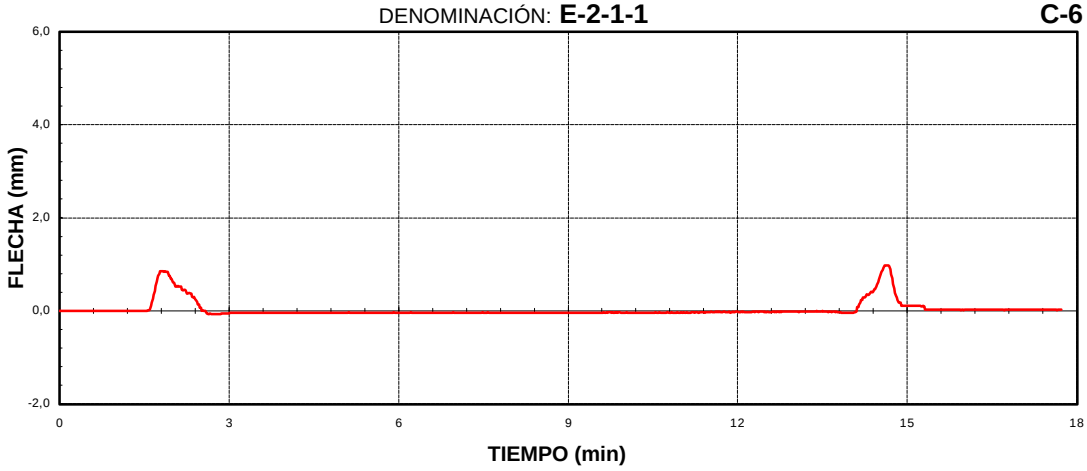


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 3.

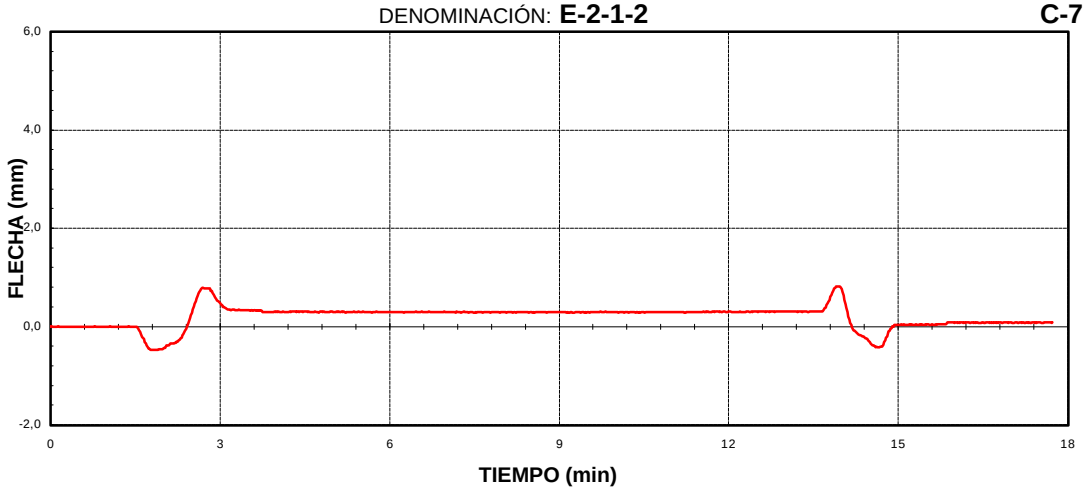
DENOMINACIÓN: **E-1-2-2** **C-5**



DENOMINACIÓN: **E-2-1-1** **C-6**

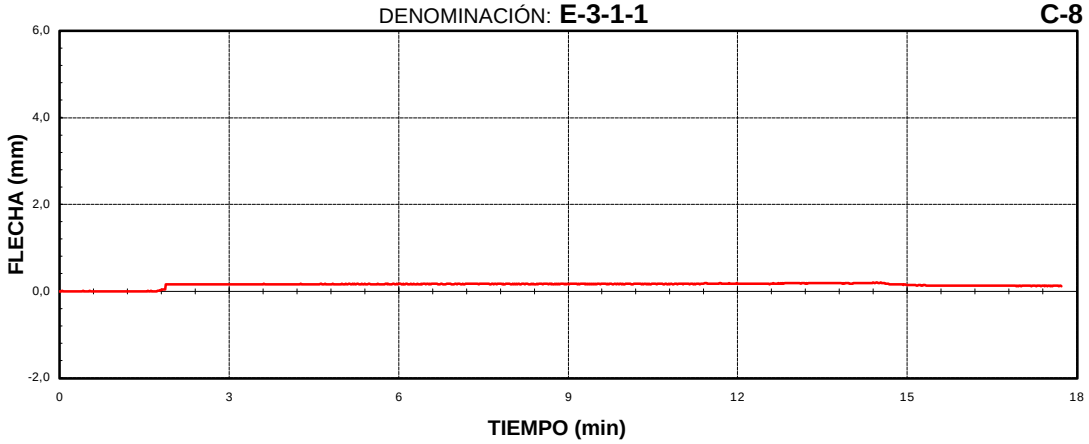


DENOMINACIÓN: **E-2-1-2** **C-7**

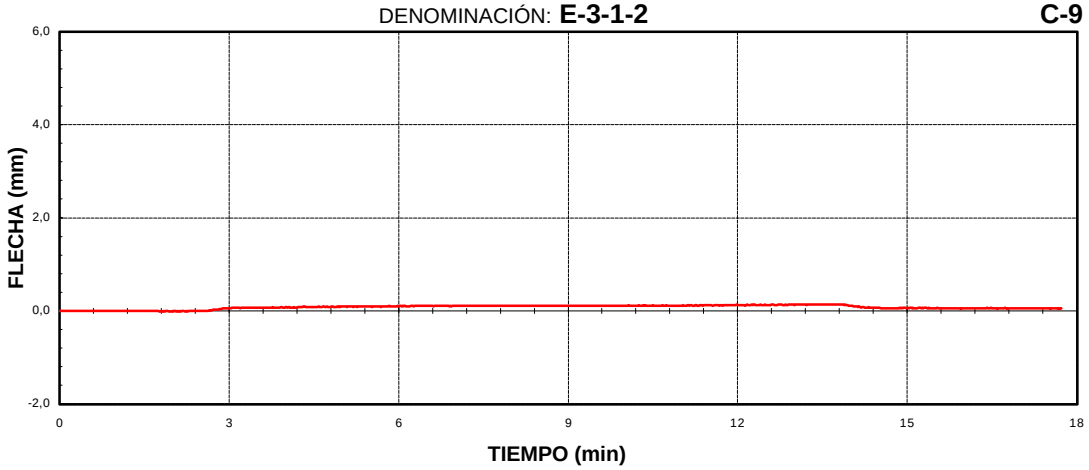


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 3.

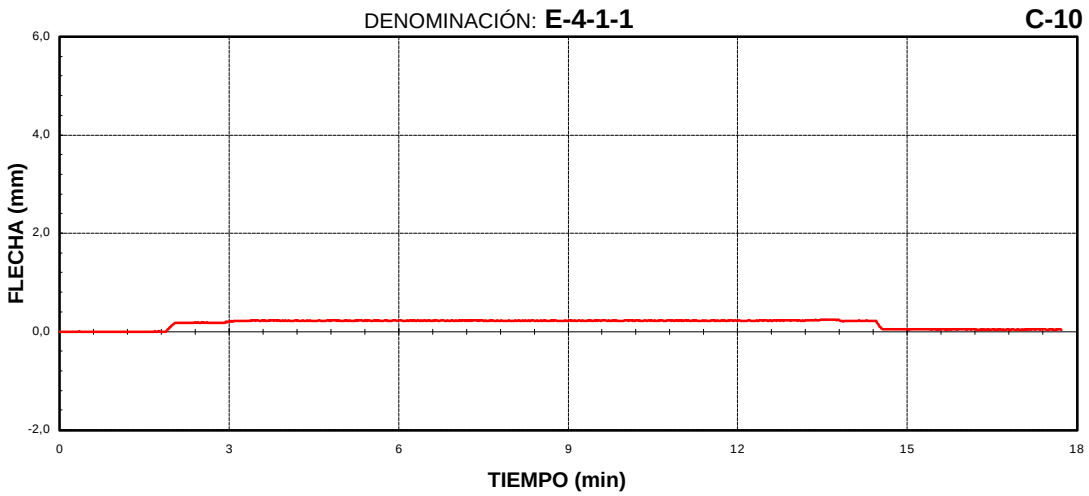
DENOMINACIÓN: **E-3-1-1** **C-8**



DENOMINACIÓN: **E-3-1-2** **C-9**

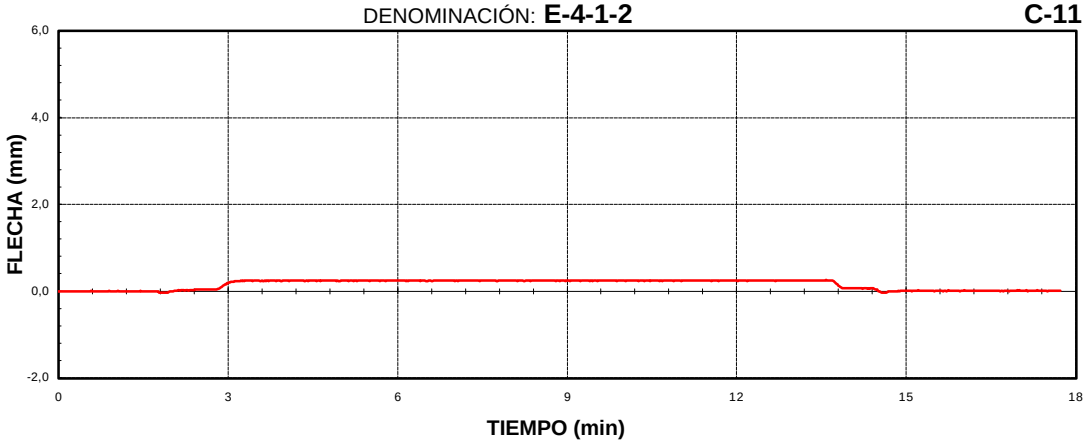


DENOMINACIÓN: **E-4-1-1** **C-10**



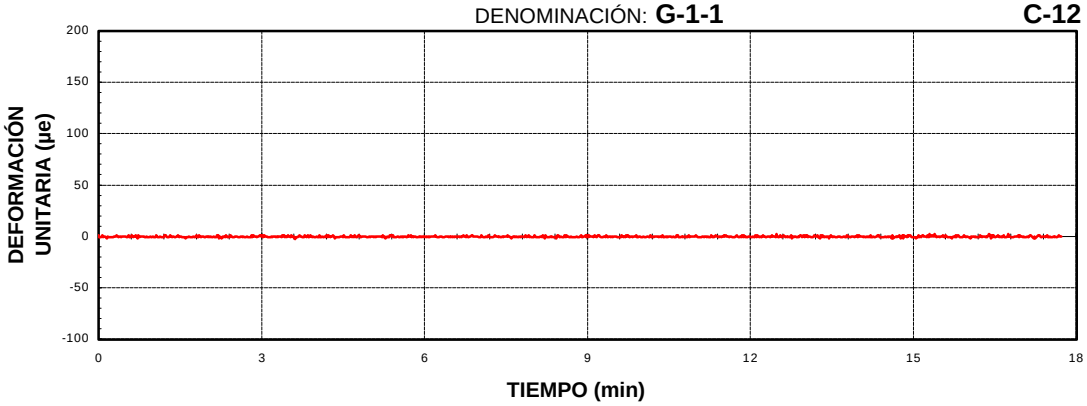
GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 3.

DENOMINACIÓN: **E-4-1-2** **C-11**

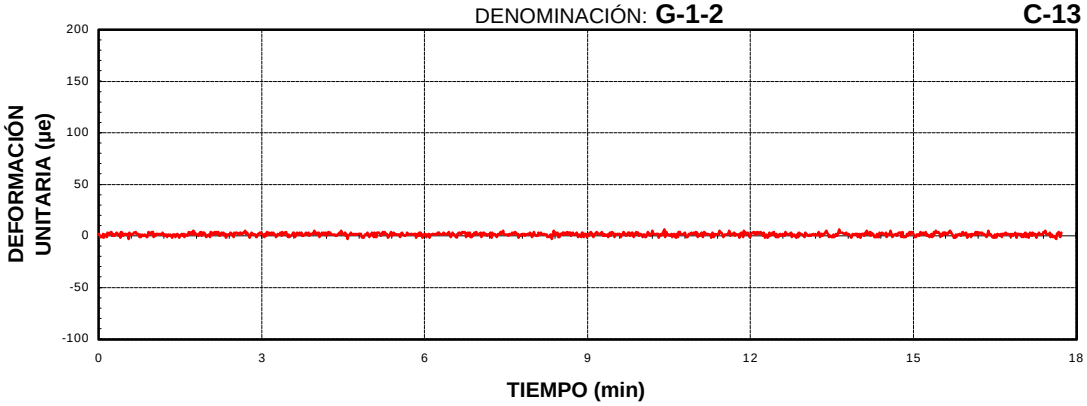


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 3.

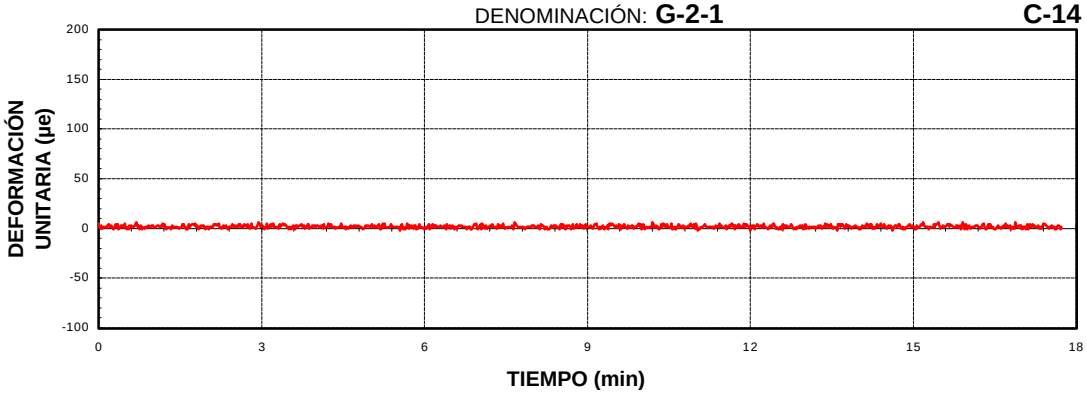
DENOMINACIÓN: **G-1-1** **C-12**



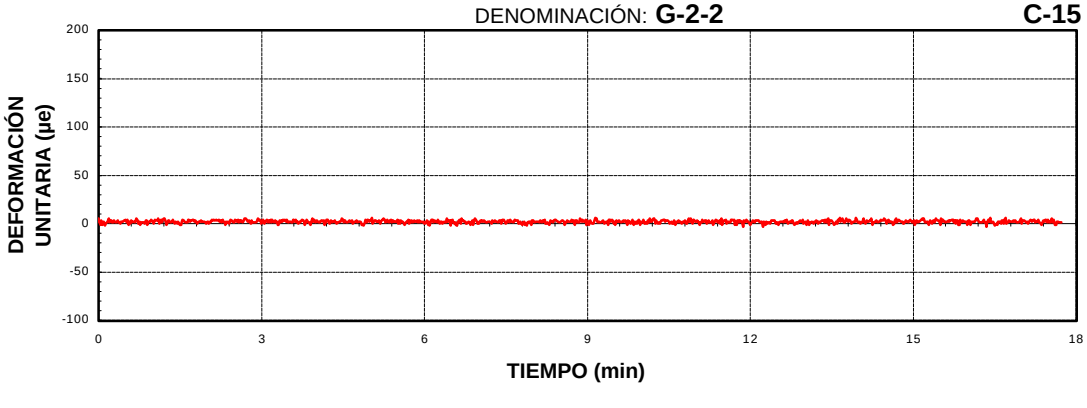
DENOMINACIÓN: **G-1-2** **C-13**



DENOMINACIÓN: **G-2-1** **C-14**

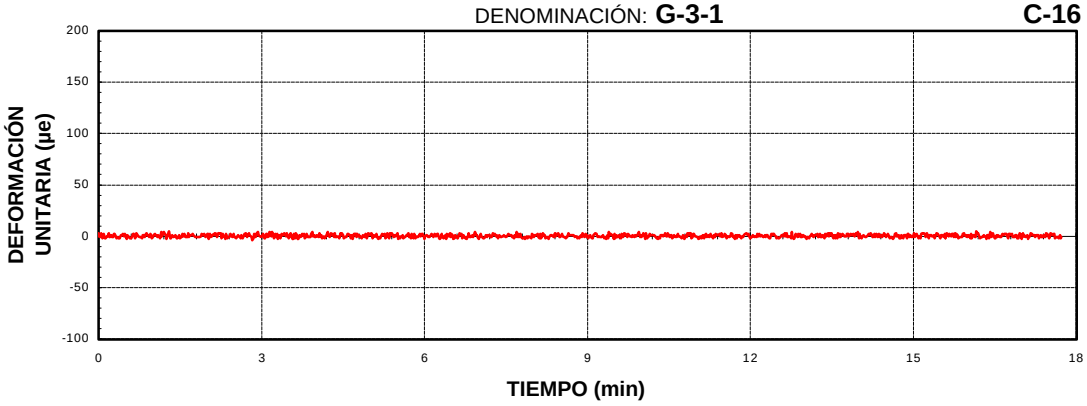


DENOMINACIÓN: **G-2-2** **C-15**

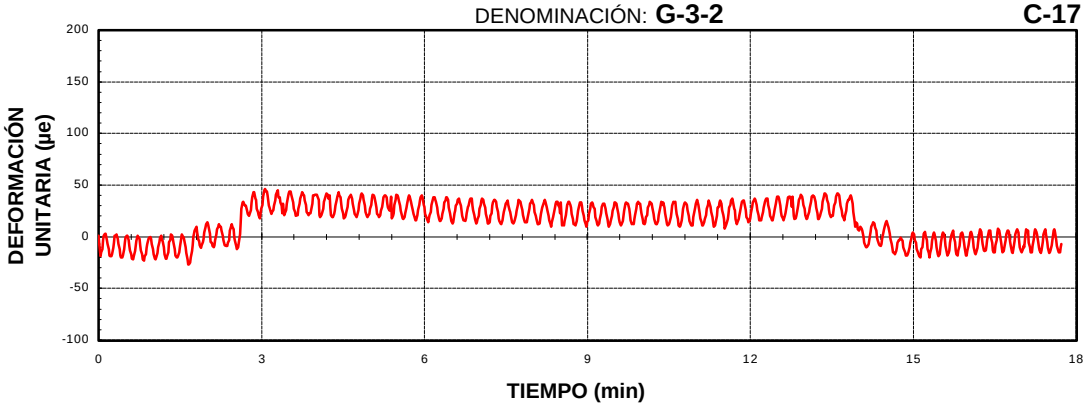


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 3.

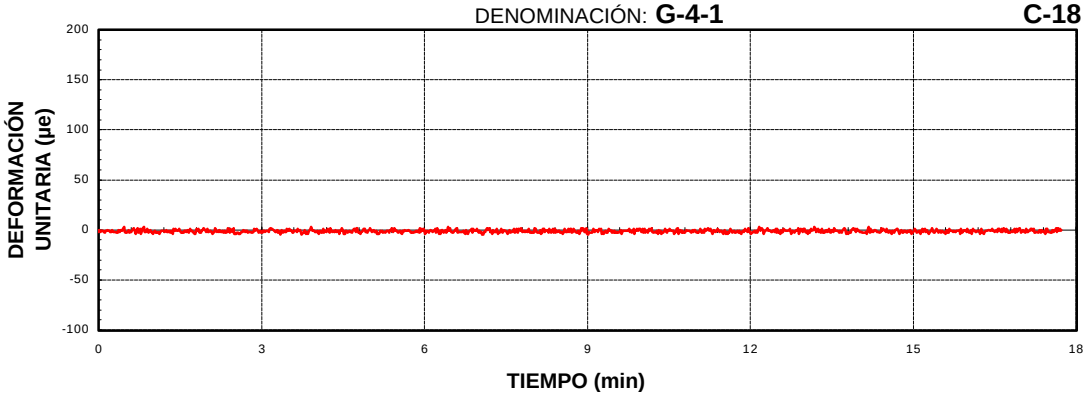
DENOMINACIÓN: **G-3-1** **C-16**



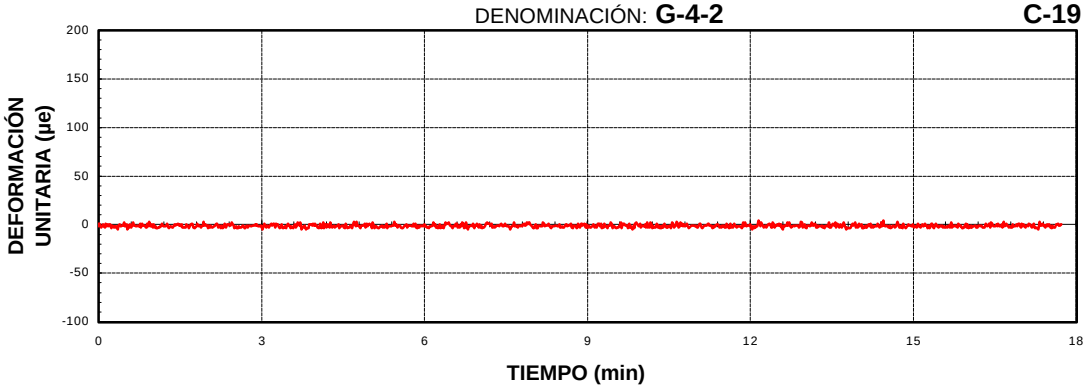
DENOMINACIÓN: **G-3-2** **C-17**



DENOMINACIÓN: **G-4-1** **C-18**

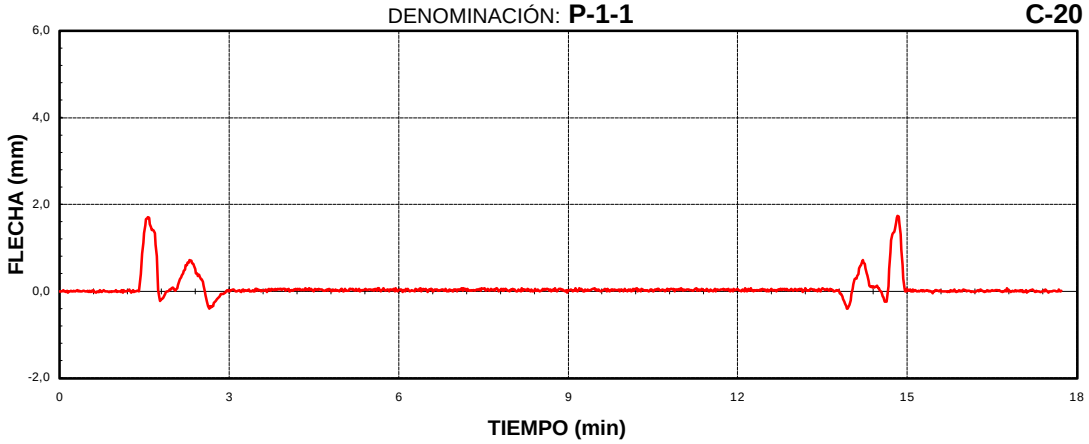


DENOMINACIÓN: **G-4-2** **C-19**

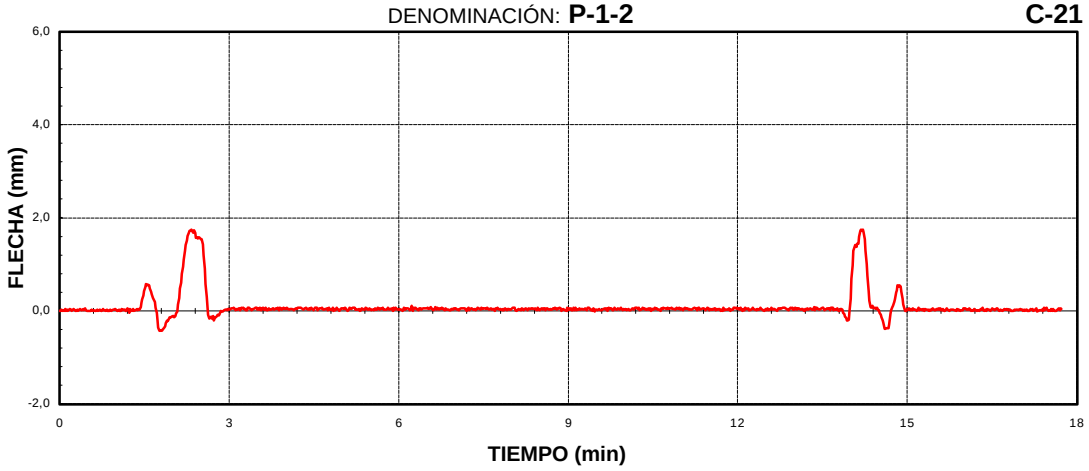


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 3.

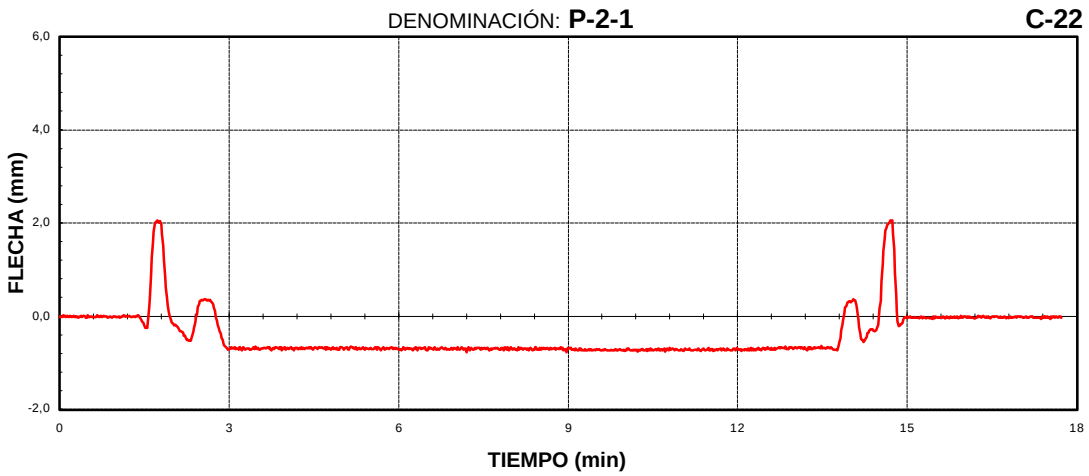
DENOMINACIÓN: **P-1-1** **C-20**



DENOMINACIÓN: **P-1-2** **C-21**

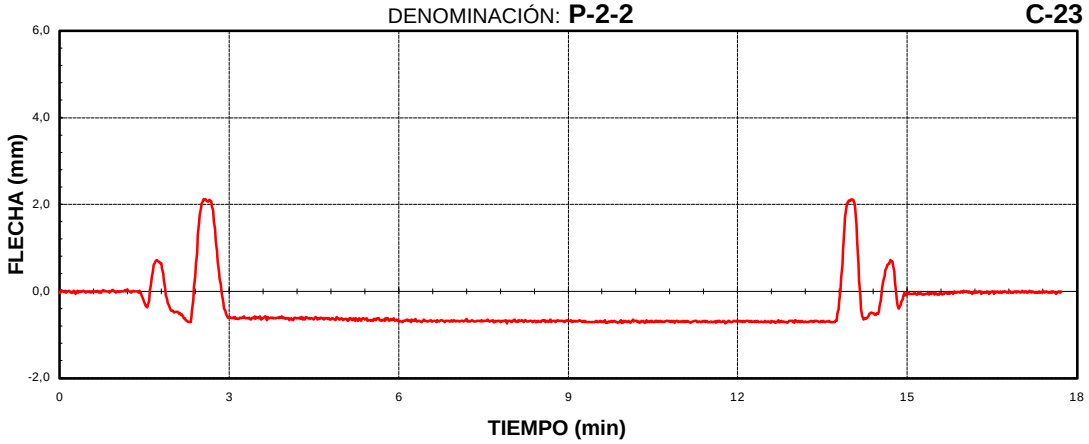


DENOMINACIÓN: **P-2-1** **C-22**

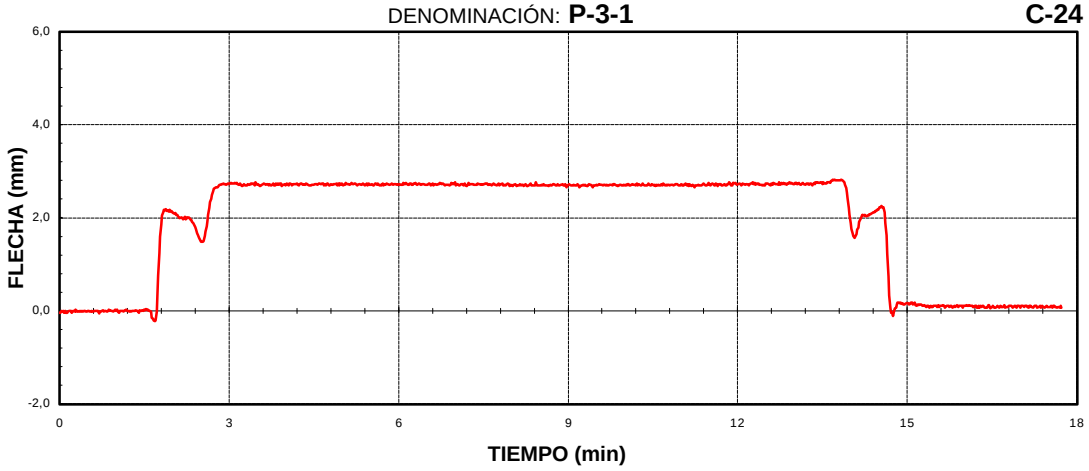


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 3.

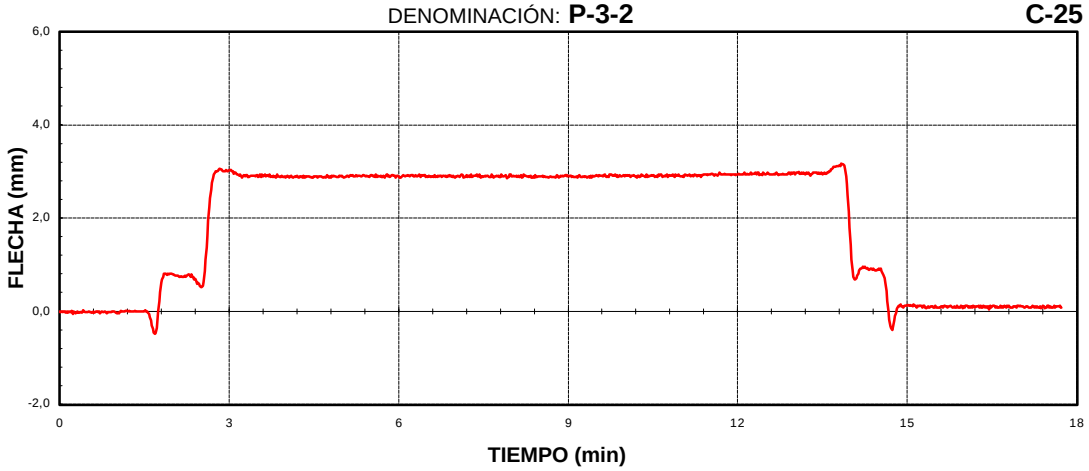
DENOMINACIÓN: **P-2-2** **C-23**



DENOMINACIÓN: **P-3-1** **C-24**

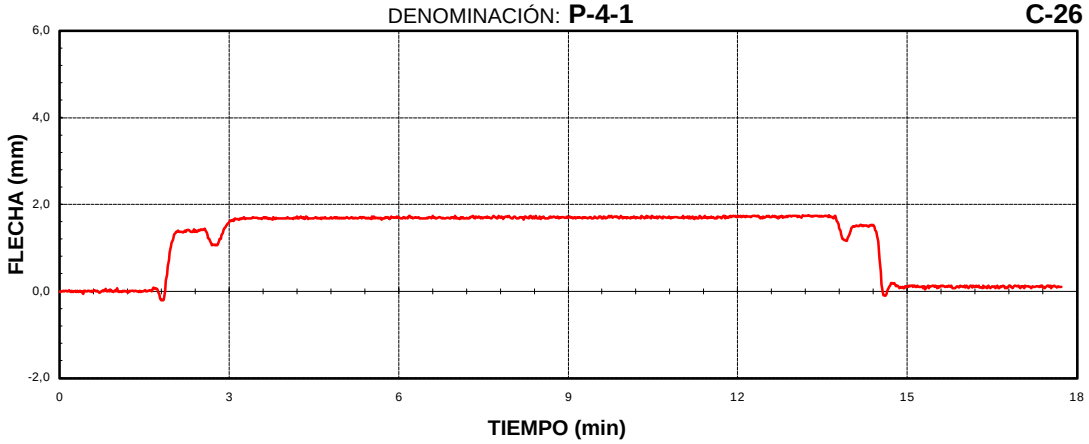


DENOMINACIÓN: **P-3-2** **C-25**

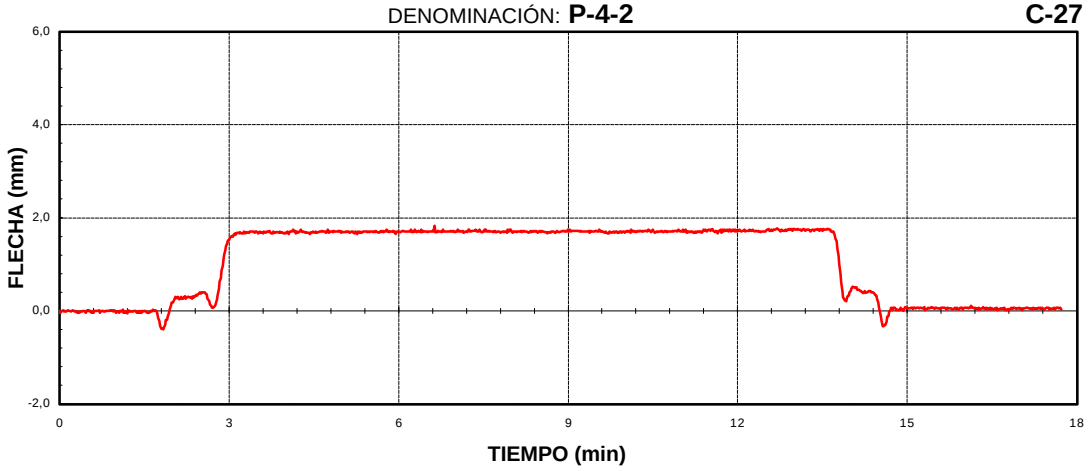


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 3.

DENOMINACIÓN: **P-4-1** **C-26**



DENOMINACIÓN: **P-4-2** **C-27**



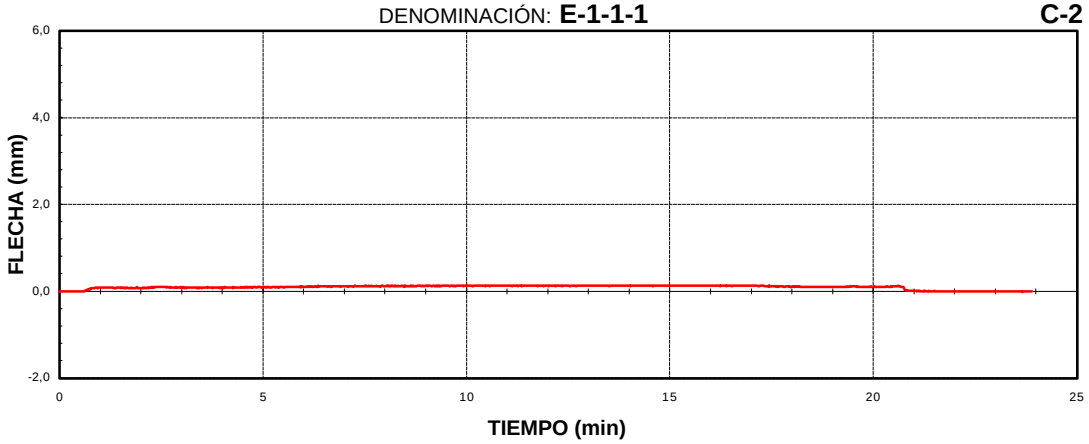
GIF VIA AVE

22VI03.

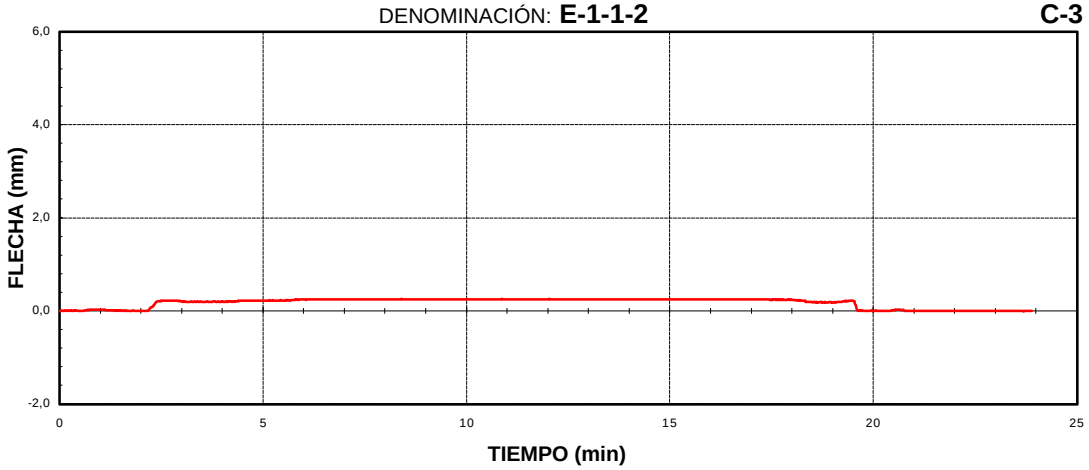
PRUEBA ESTÁTICA (HIPÓTESIS 4)

GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 4.

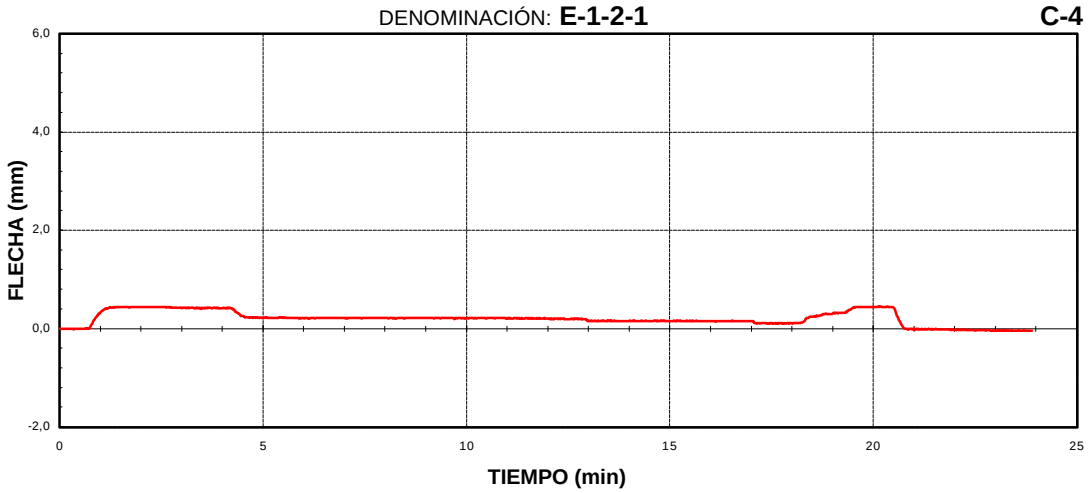
DENOMINACIÓN: **E-1-1-1** **C-2**



DENOMINACIÓN: **E-1-1-2** **C-3**

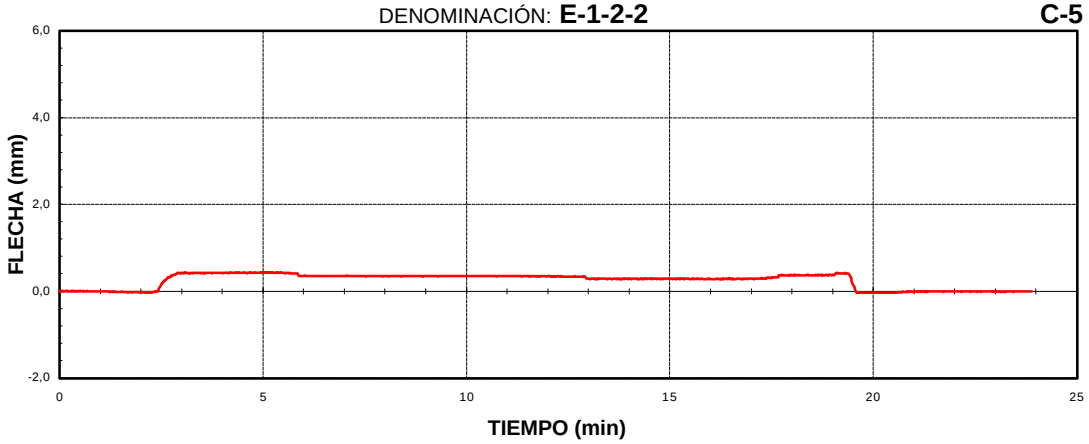


DENOMINACIÓN: **E-1-2-1** **C-4**

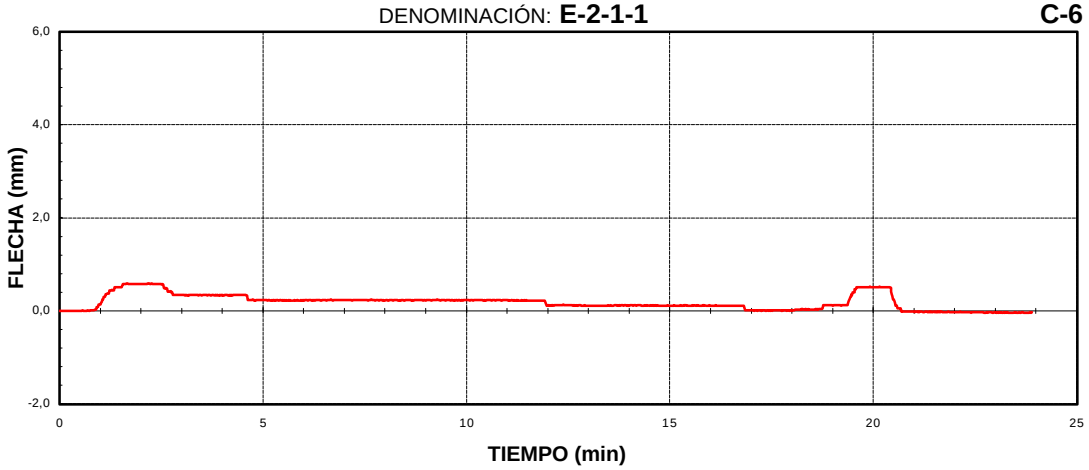


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 4.

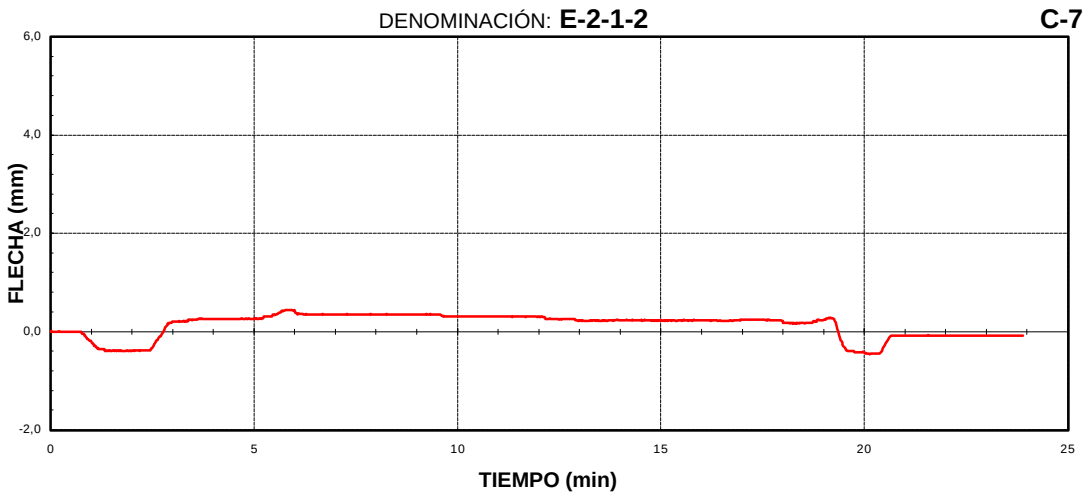
DENOMINACIÓN: **E-1-2-2** **C-5**



DENOMINACIÓN: **E-2-1-1** **C-6**

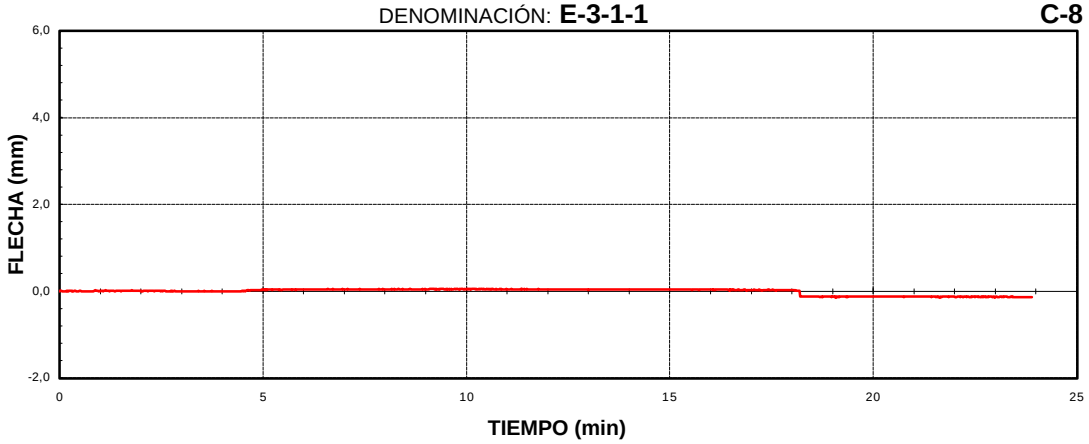


DENOMINACIÓN: **E-2-1-2** **C-7**

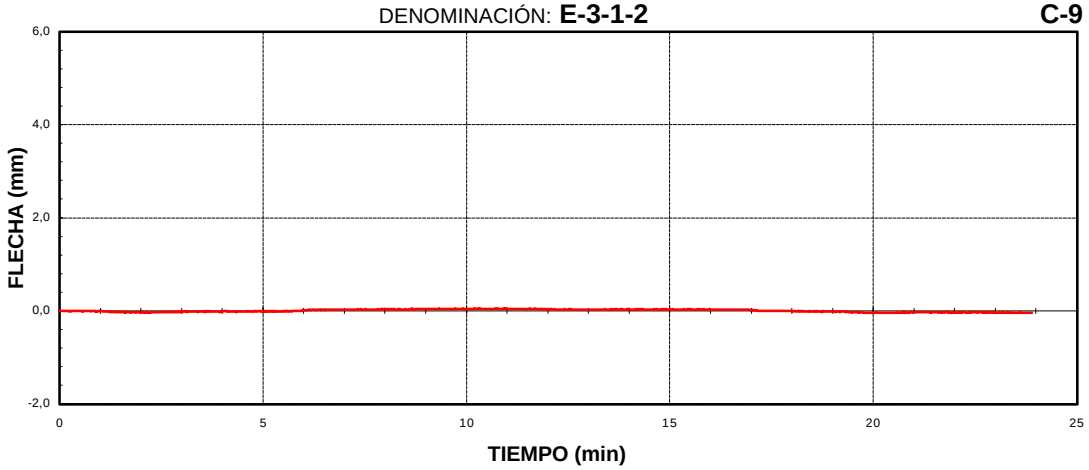


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 4.

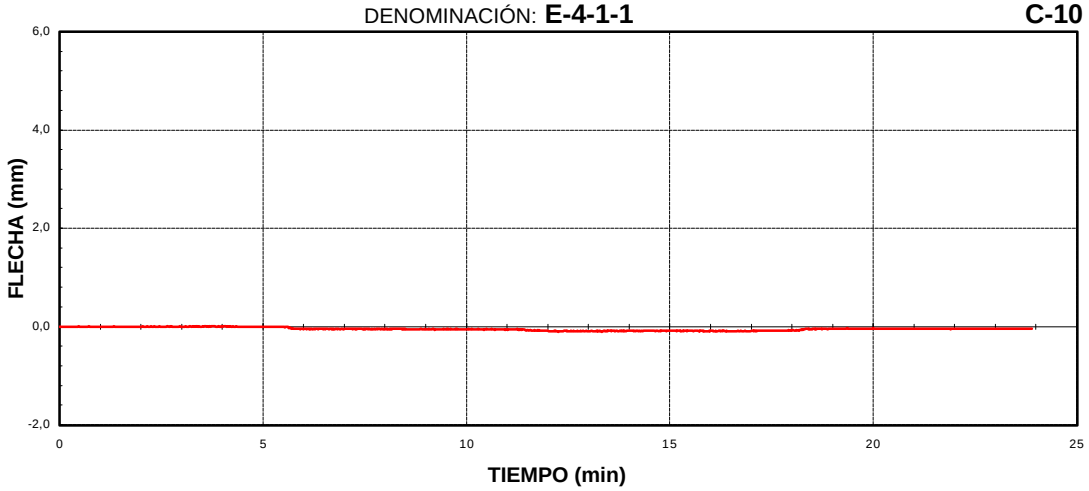
DENOMINACIÓN: **E-3-1-1** **C-8**



DENOMINACIÓN: **E-3-1-2** **C-9**

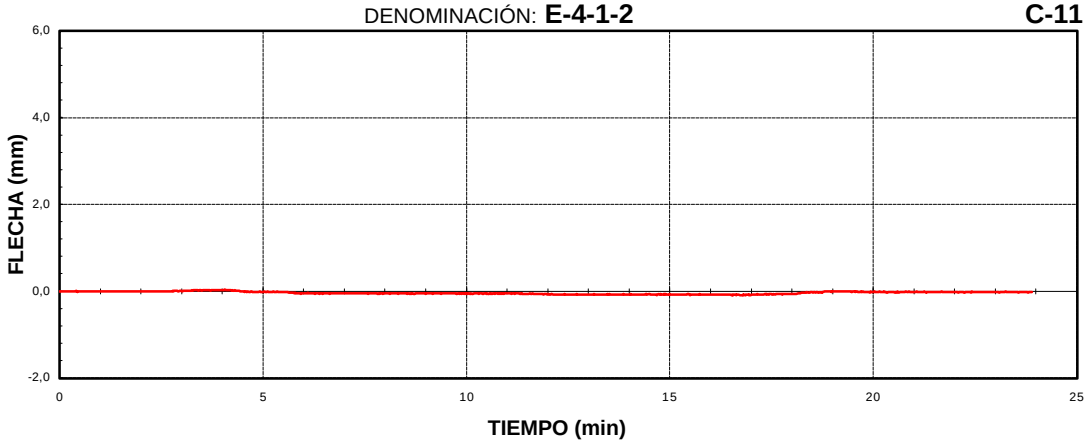


DENOMINACIÓN: **E-4-1-1** **C-10**



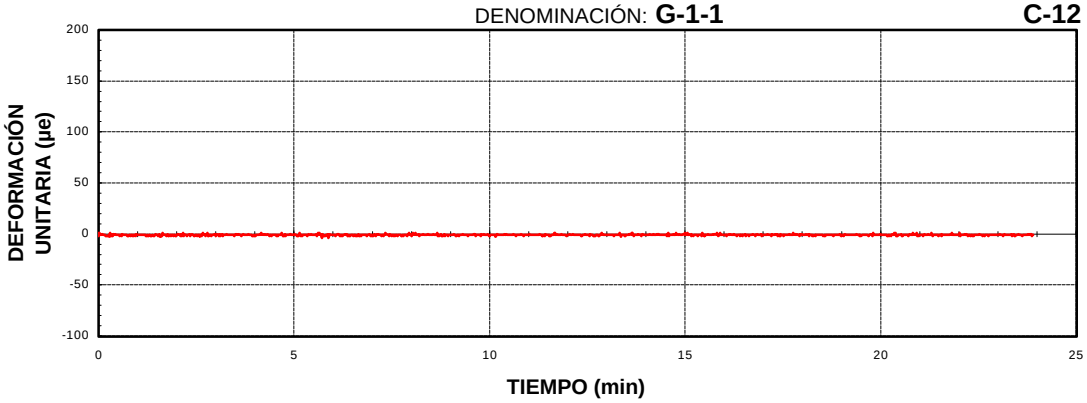
GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 4.

DENOMINACIÓN: **E-4-1-2** **C-11**

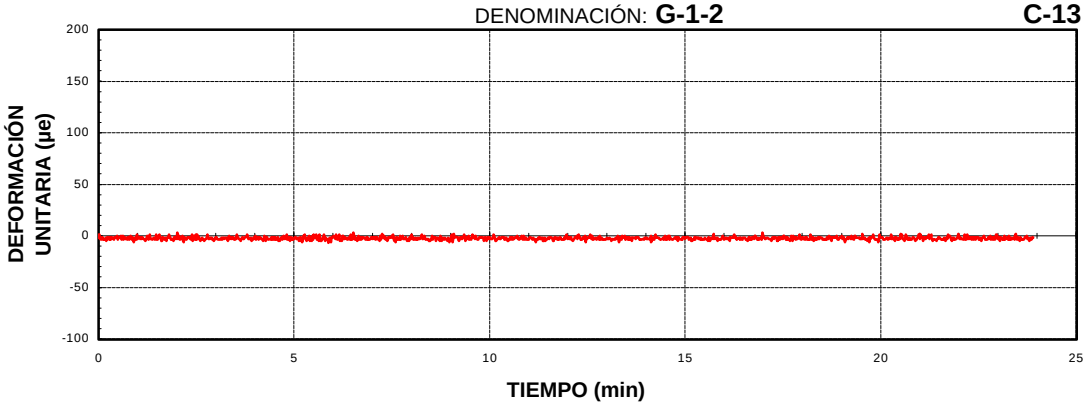


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 4.

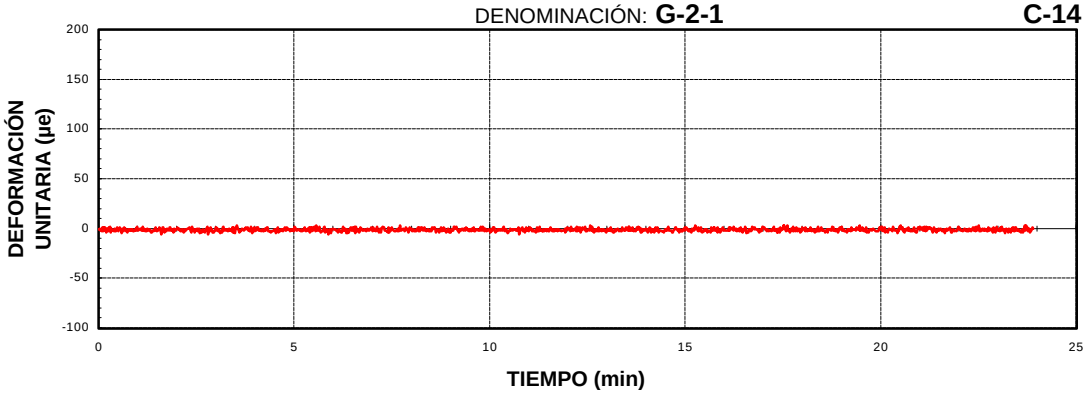
DENOMINACIÓN: **G-1-1** **C-12**



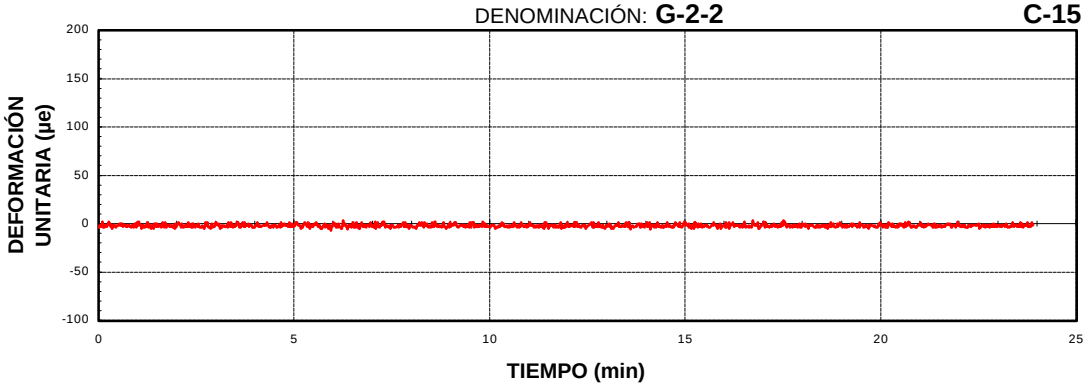
DENOMINACIÓN: **G-1-2** **C-13**



DENOMINACIÓN: **G-2-1** **C-14**

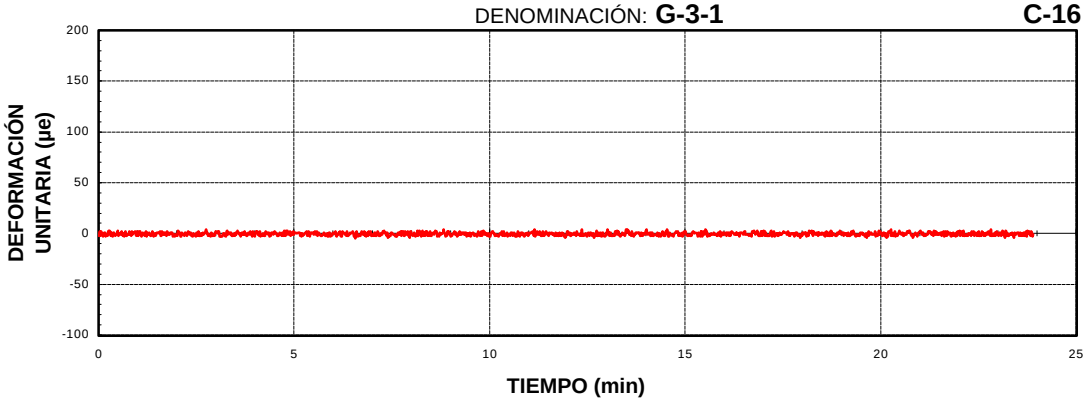


DENOMINACIÓN: **G-2-2** **C-15**

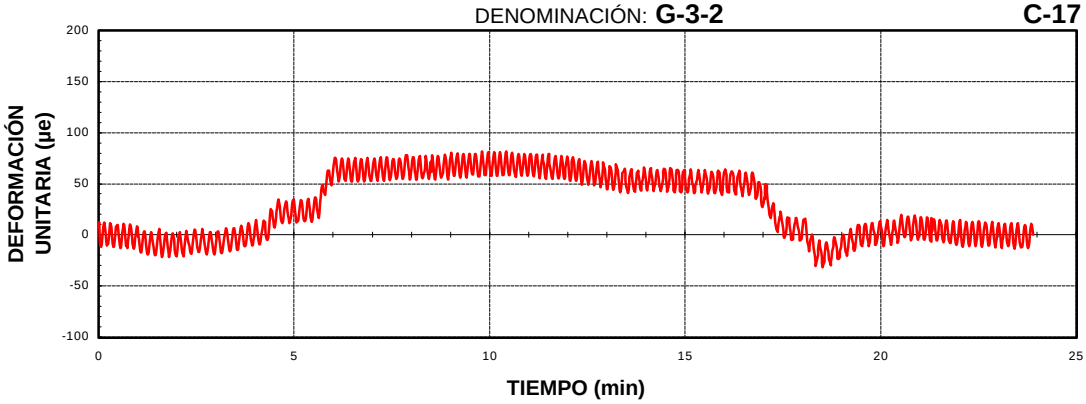


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 4.

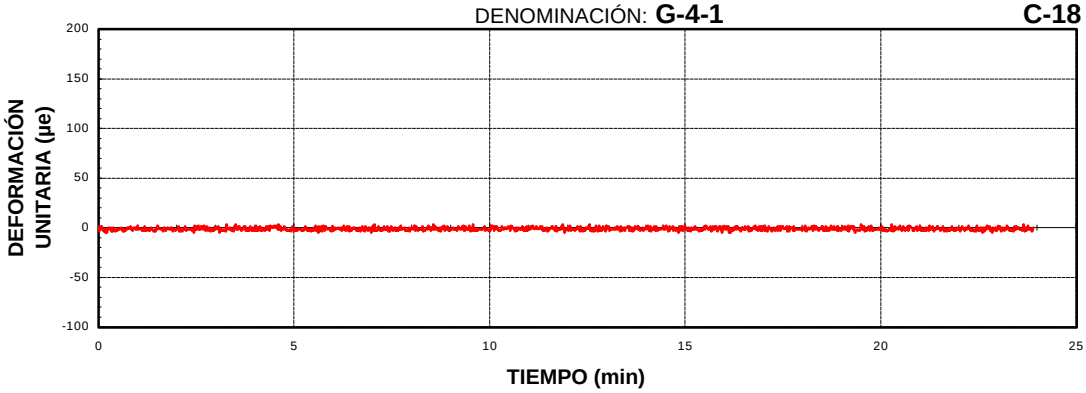
DENOMINACIÓN: **G-3-1** **C-16**



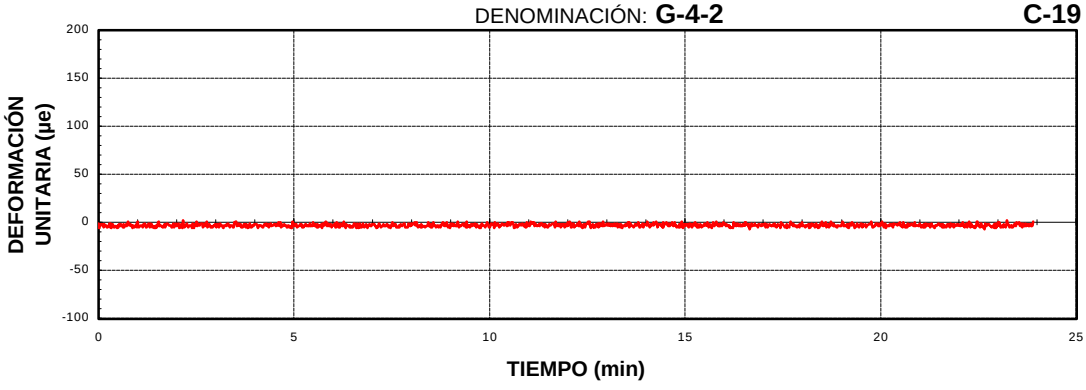
DENOMINACIÓN: **G-3-2** **C-17**



DENOMINACIÓN: **G-4-1** **C-18**

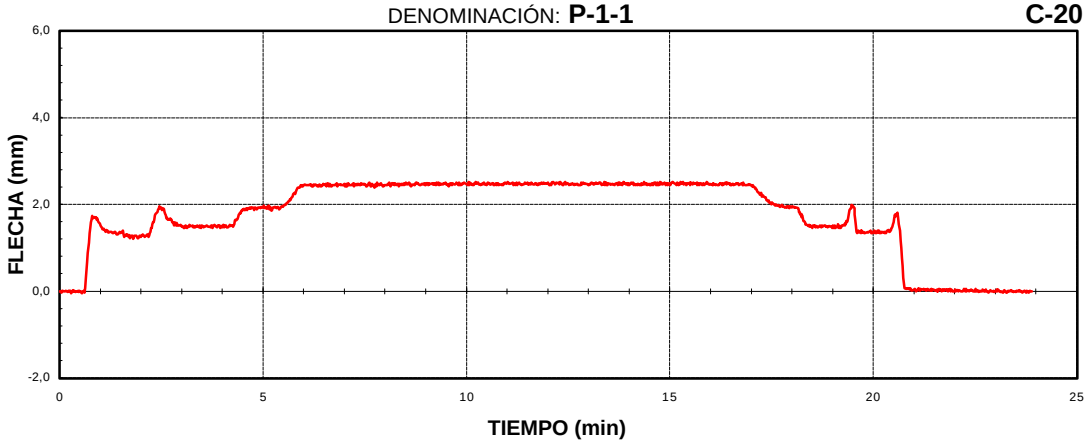


DENOMINACIÓN: **G-4-2** **C-19**

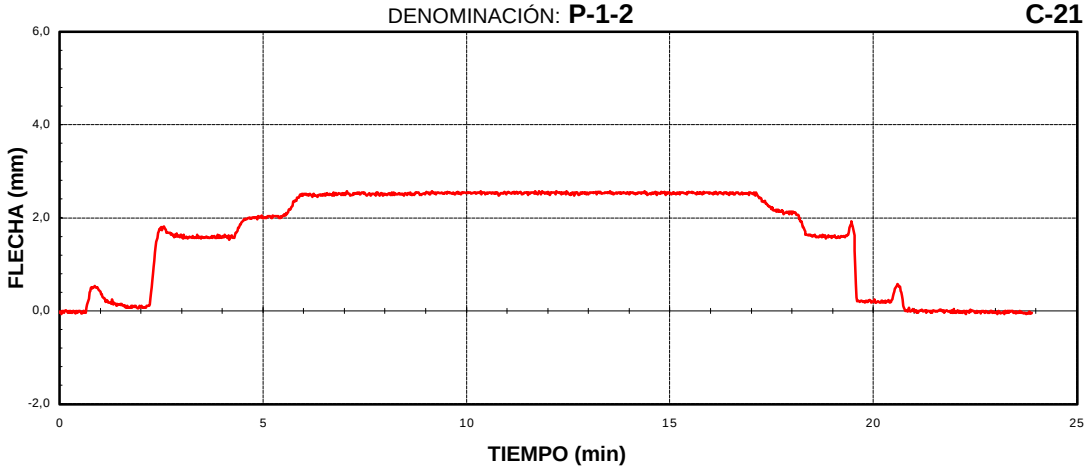


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 4.

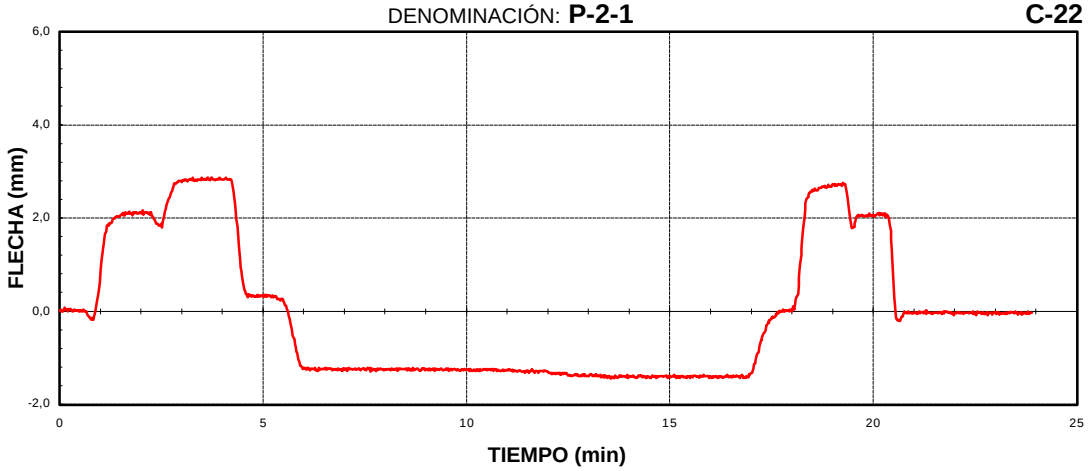
DENOMINACIÓN: **P-1-1** **C-20**



DENOMINACIÓN: **P-1-2** **C-21**

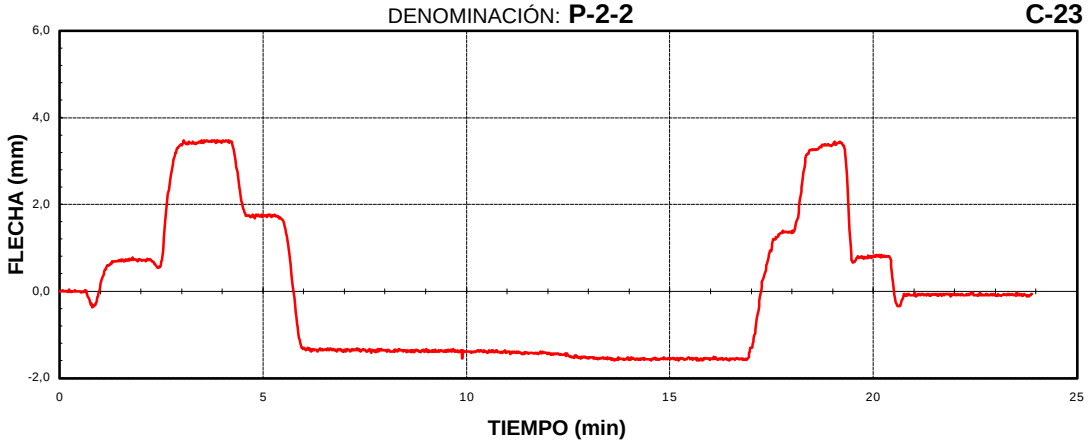


DENOMINACIÓN: **P-2-1** **C-22**

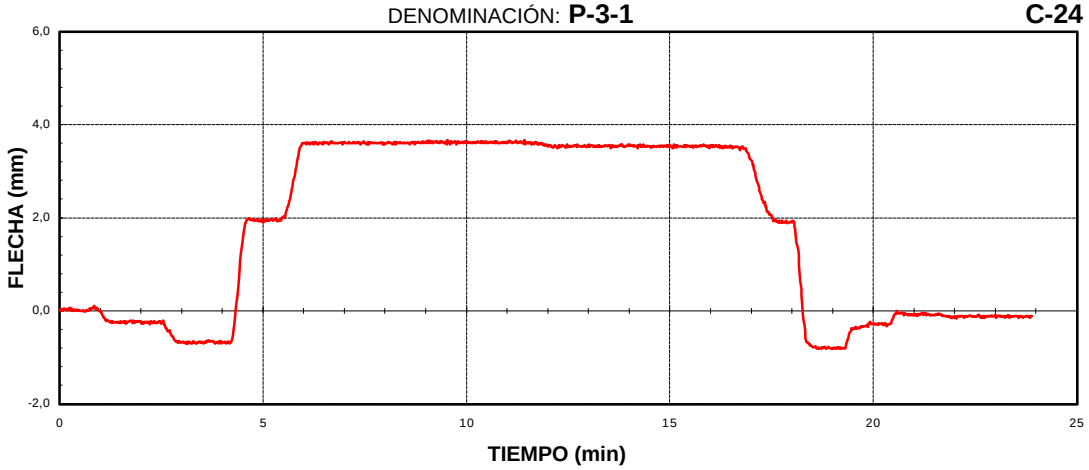


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 4.

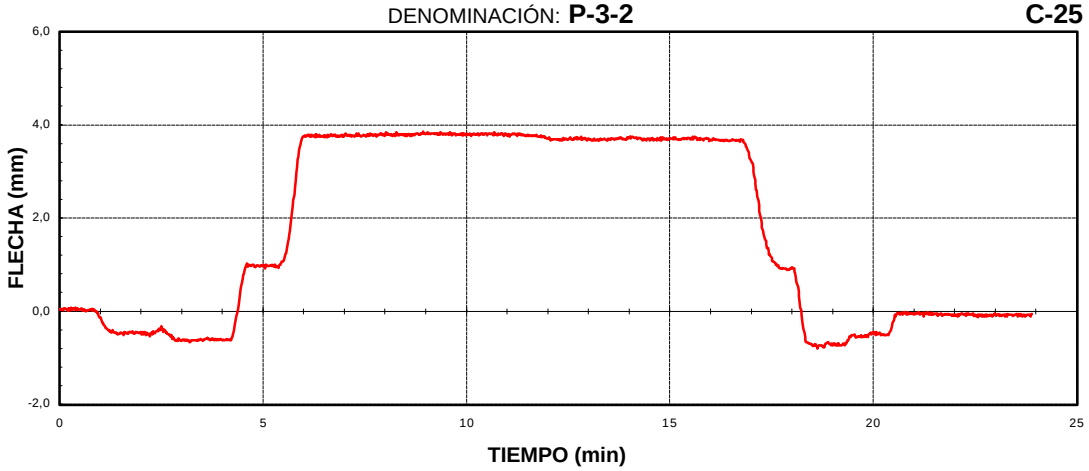
DENOMINACIÓN: **P-2-2** **C-23**



DENOMINACIÓN: **P-3-1** **C-24**

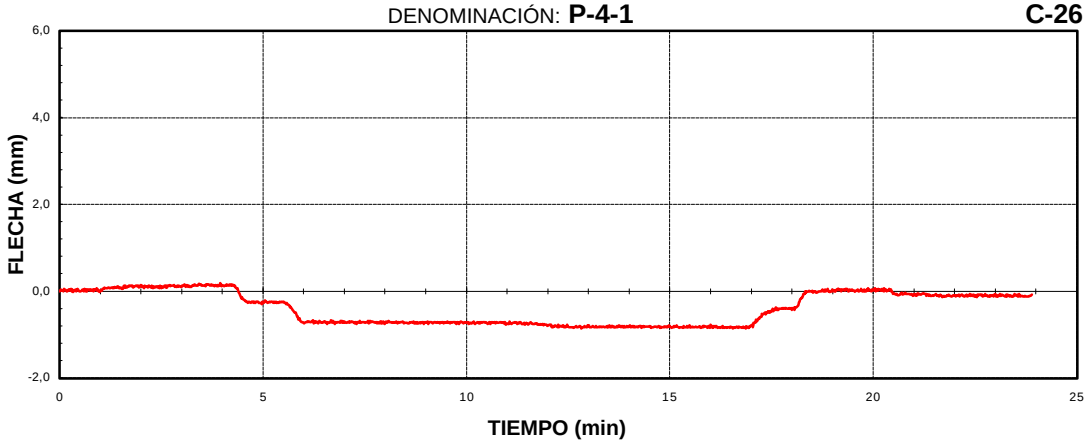


DENOMINACIÓN: **P-3-2** **C-25**

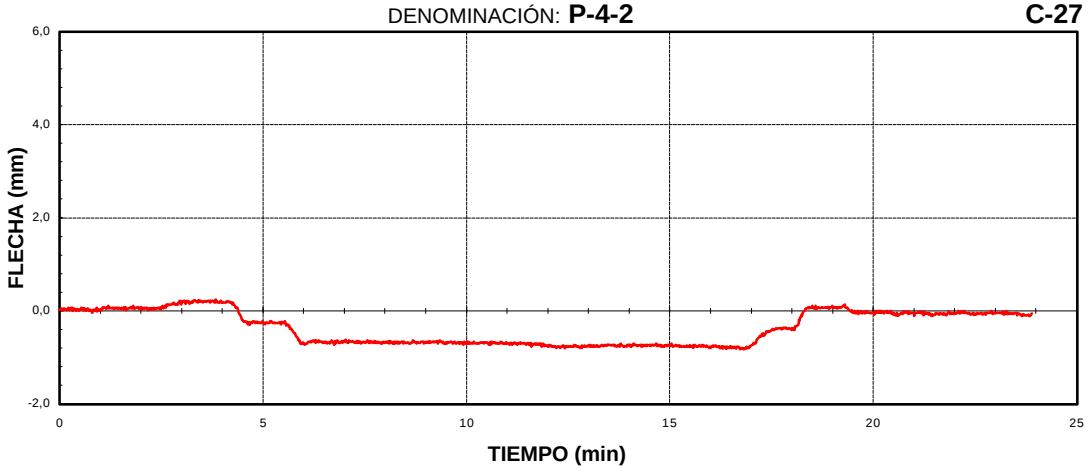


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 4.

DENOMINACIÓN: **P-4-1** **C-26**



DENOMINACIÓN: **P-4-2** **C-27**



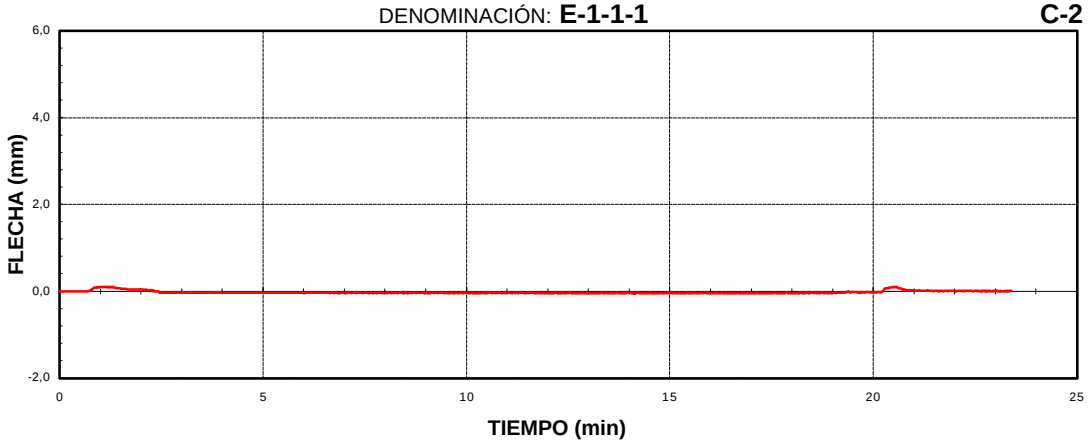
GIF VIA AVE

22VI03.

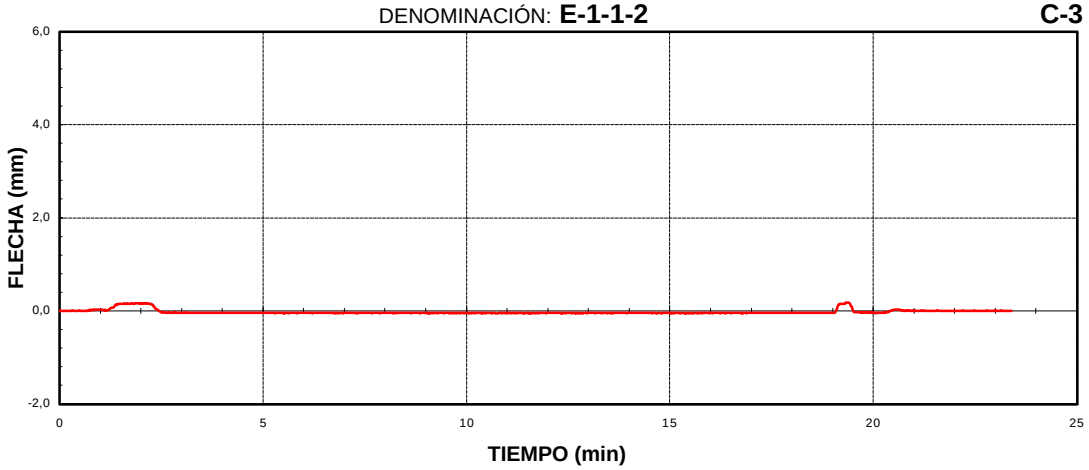
PRUEBA ESTÁTICA (HIPÓTESIS 5)

GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 5.

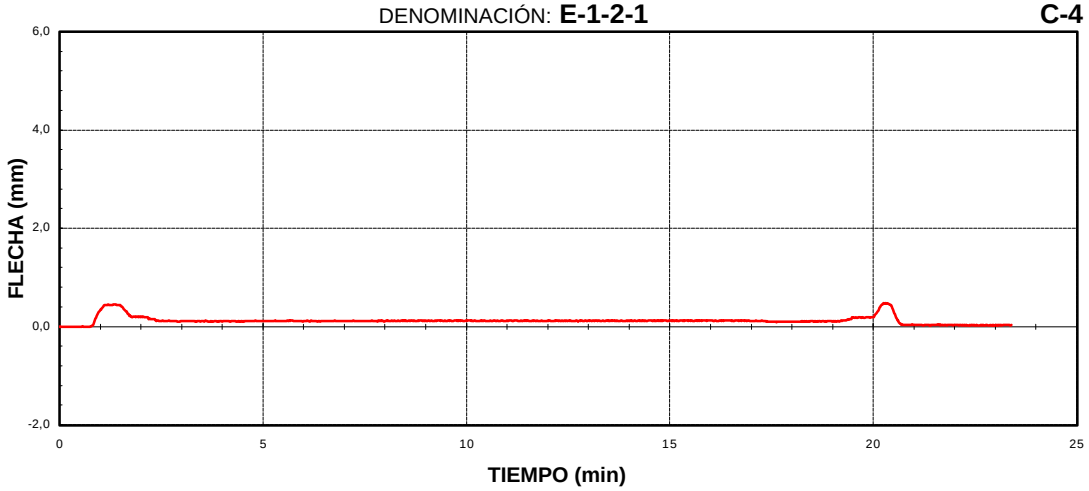
DENOMINACIÓN: **E-1-1-1** **C-2**



DENOMINACIÓN: **E-1-1-2** **C-3**

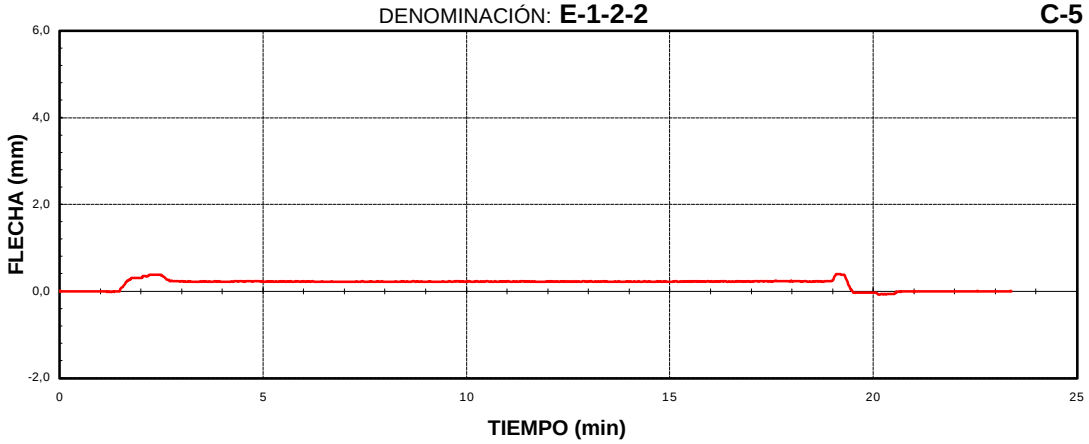


DENOMINACIÓN: **E-1-2-1** **C-4**

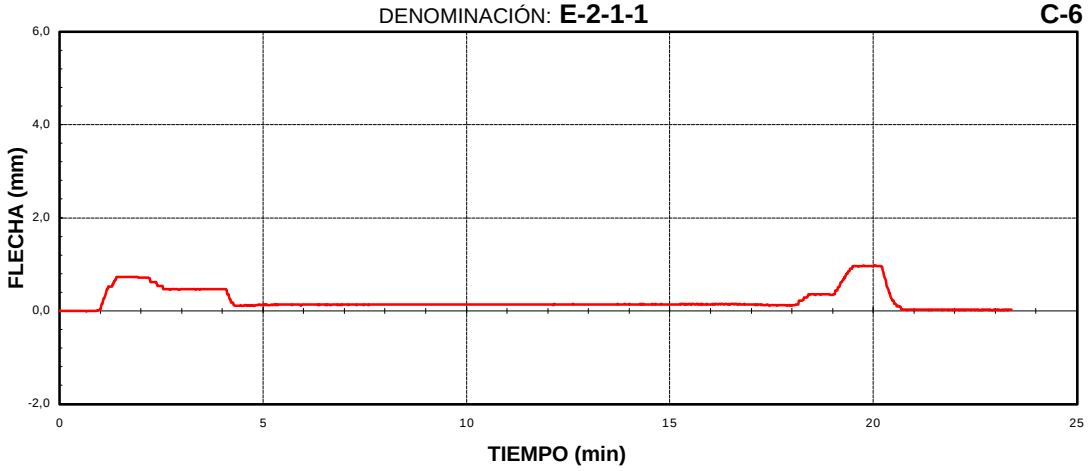


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 5.

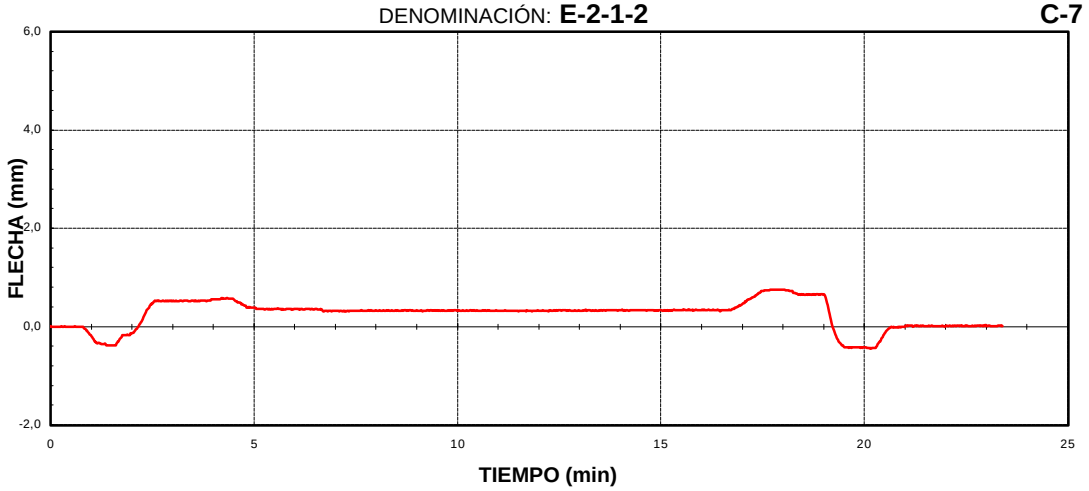
DENOMINACIÓN: **E-1-2-2** **C-5**



DENOMINACIÓN: **E-2-1-1** **C-6**

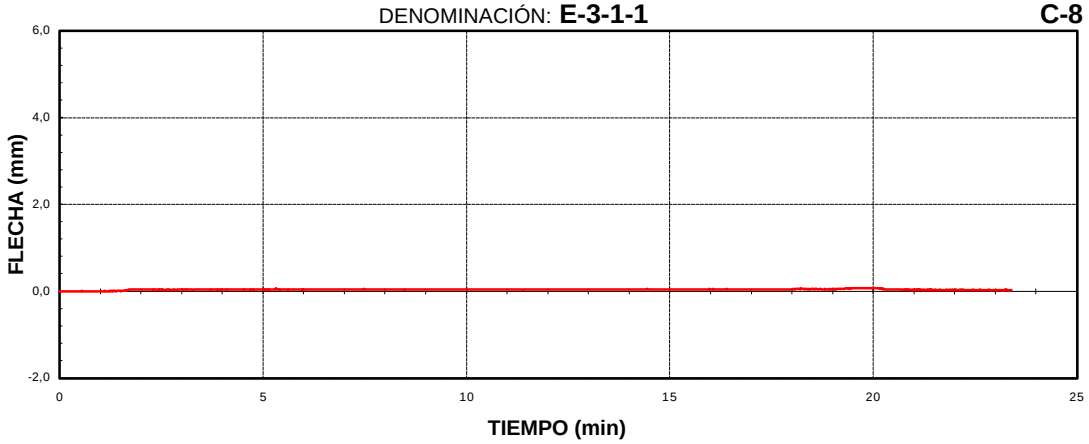


DENOMINACIÓN: **E-2-1-2** **C-7**

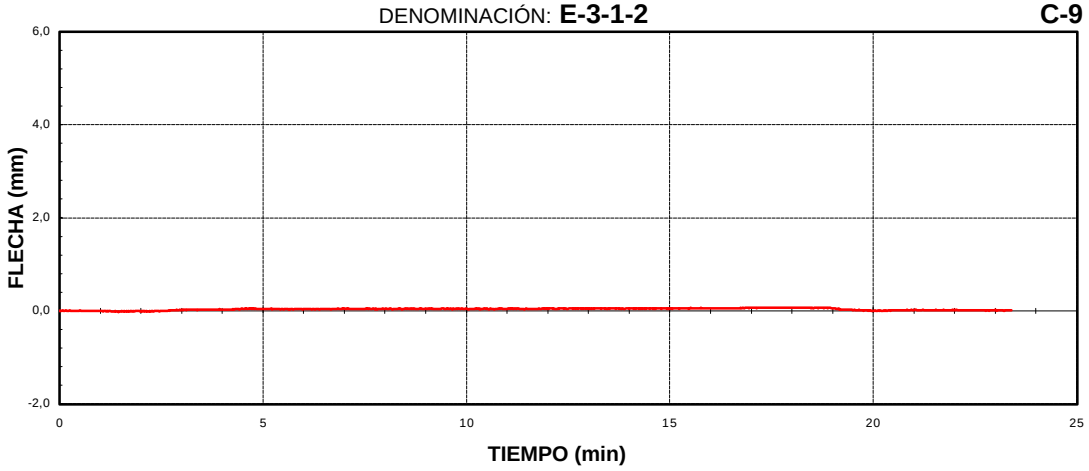


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 5.

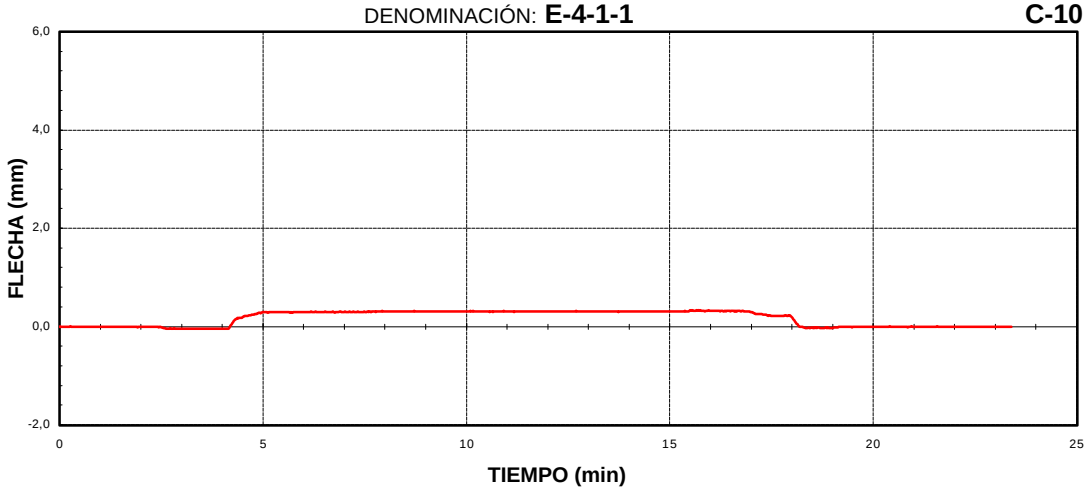
DENOMINACIÓN: **E-3-1-1** **C-8**



DENOMINACIÓN: **E-3-1-2** **C-9**

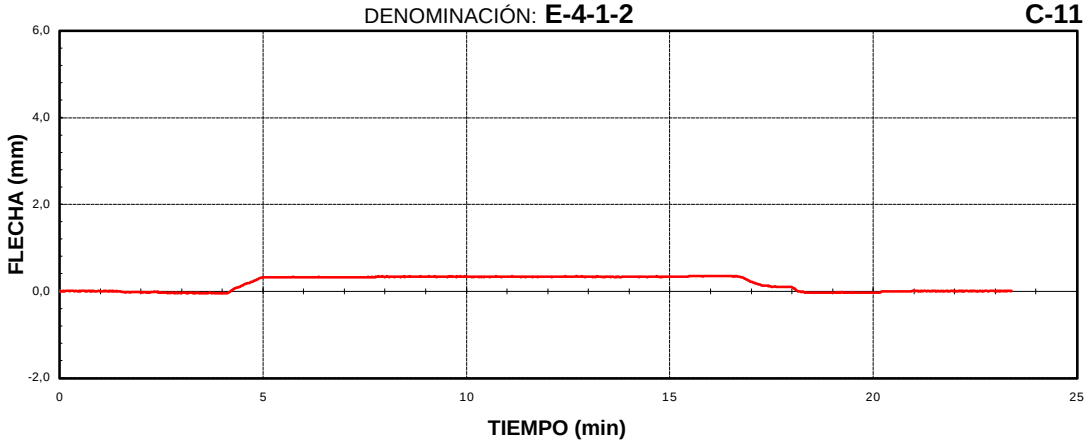


DENOMINACIÓN: **E-4-1-1** **C-10**



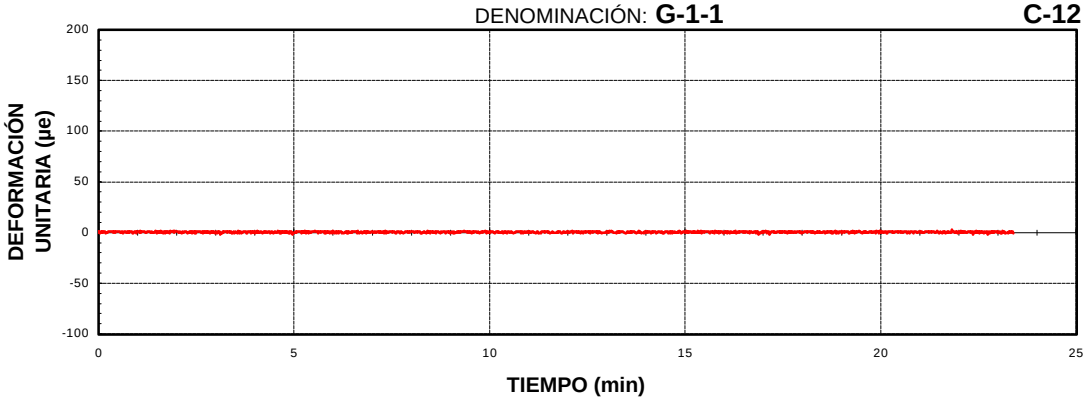
GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 5.

DENOMINACIÓN: **E-4-1-2** **C-11**

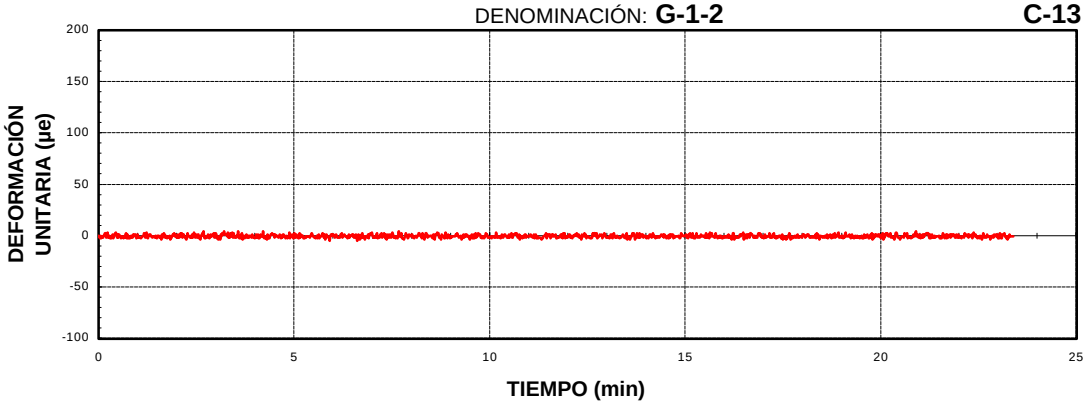


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 5.

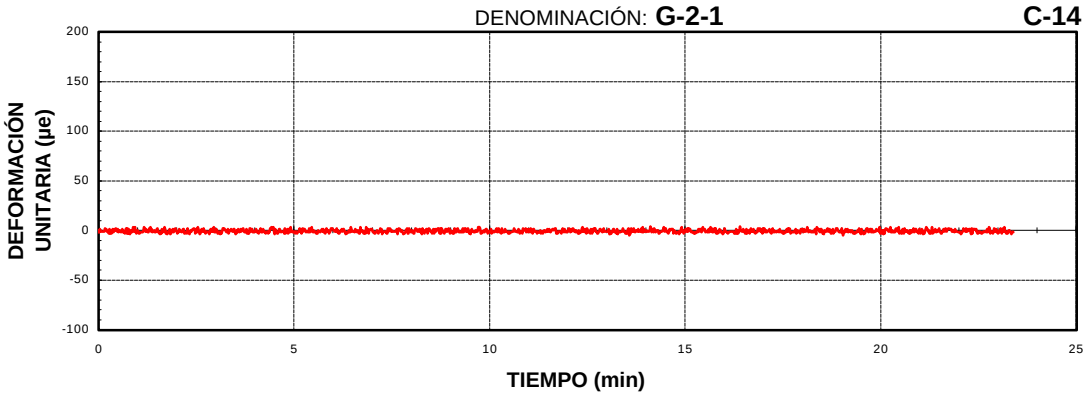
DENOMINACIÓN: **G-1-1** **C-12**



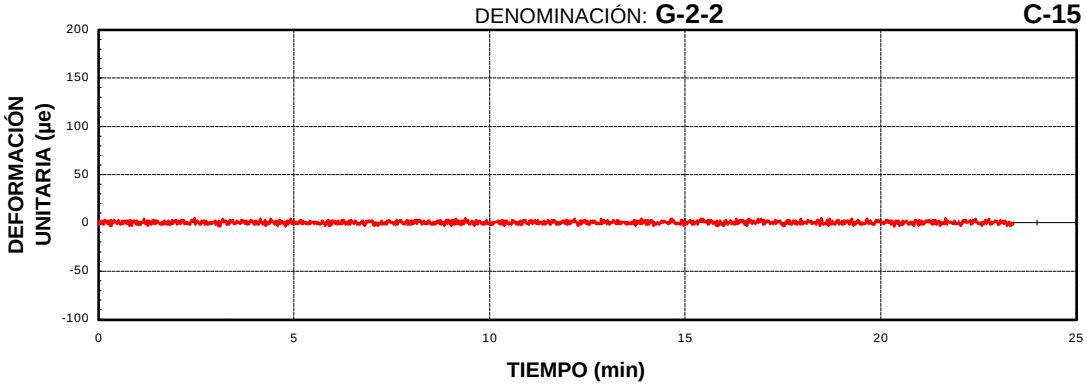
DENOMINACIÓN: **G-1-2** **C-13**



DENOMINACIÓN: **G-2-1** **C-14**

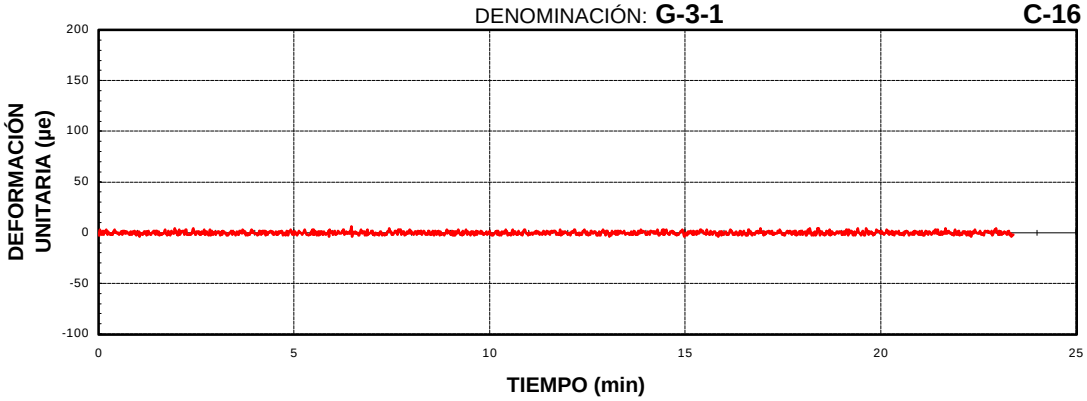


DENOMINACIÓN: **G-2-2** **C-15**

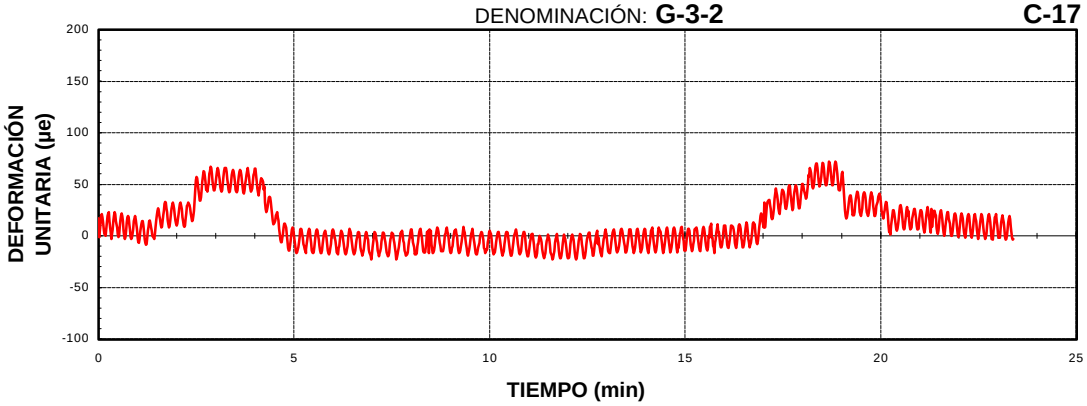


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 5.

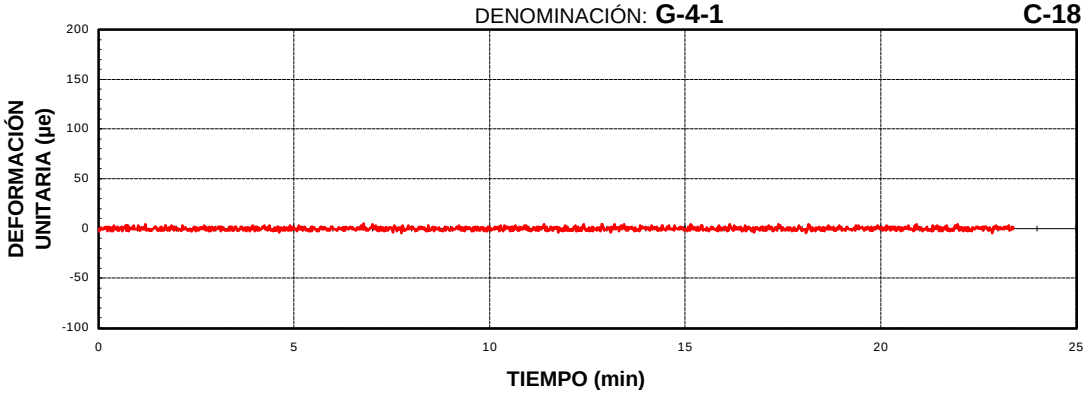
DENOMINACIÓN: **G-3-1** **C-16**



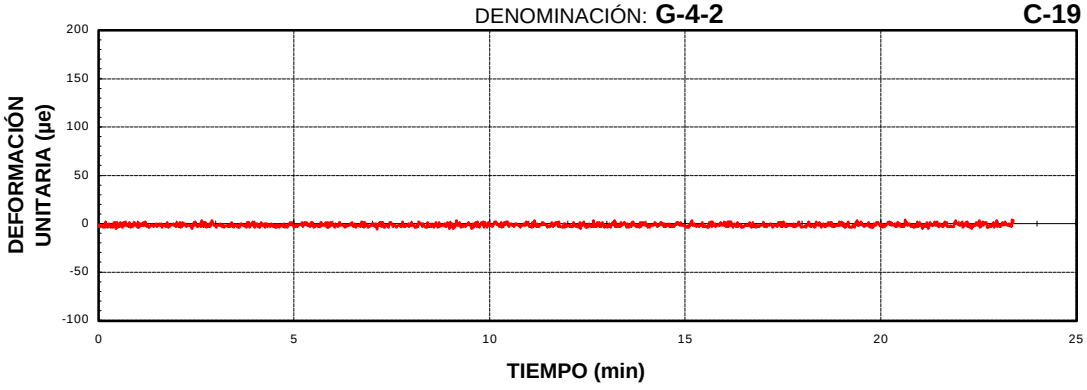
DENOMINACIÓN: **G-3-2** **C-17**



DENOMINACIÓN: **G-4-1** **C-18**

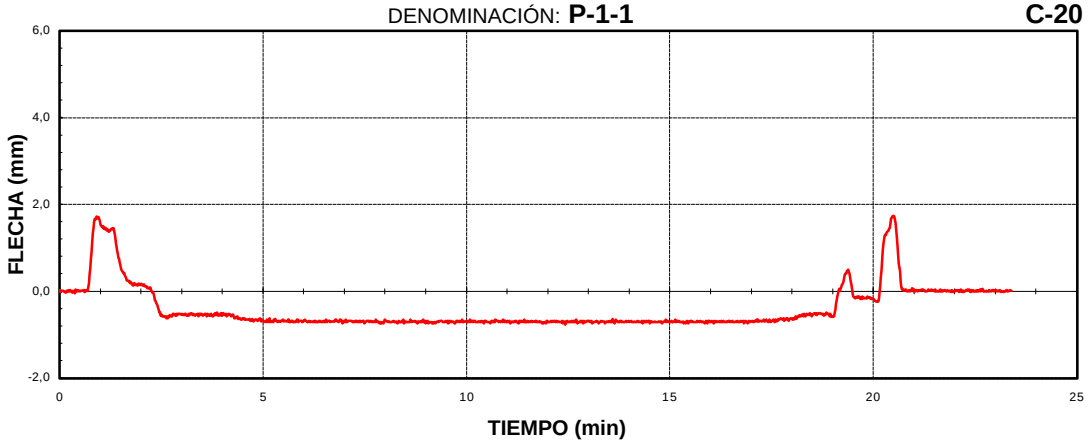


DENOMINACIÓN: **G-4-2** **C-19**

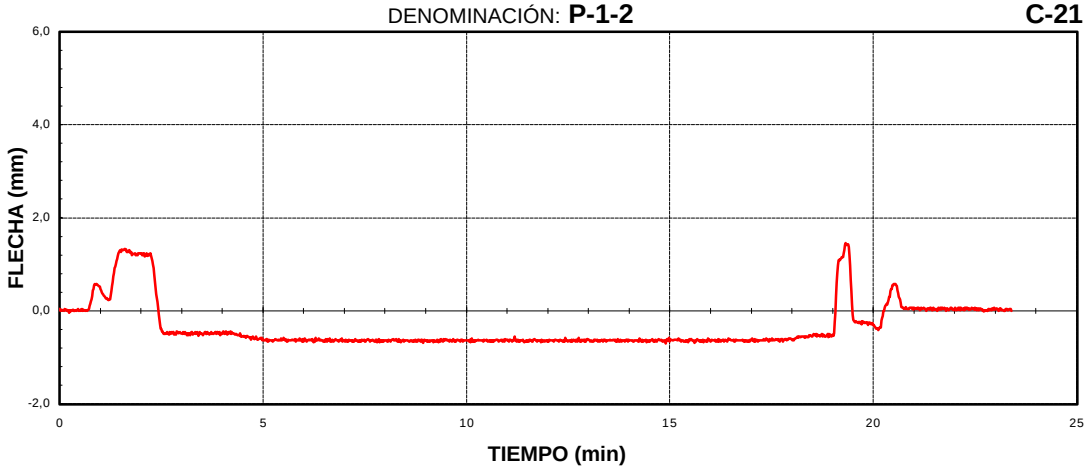


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 5.

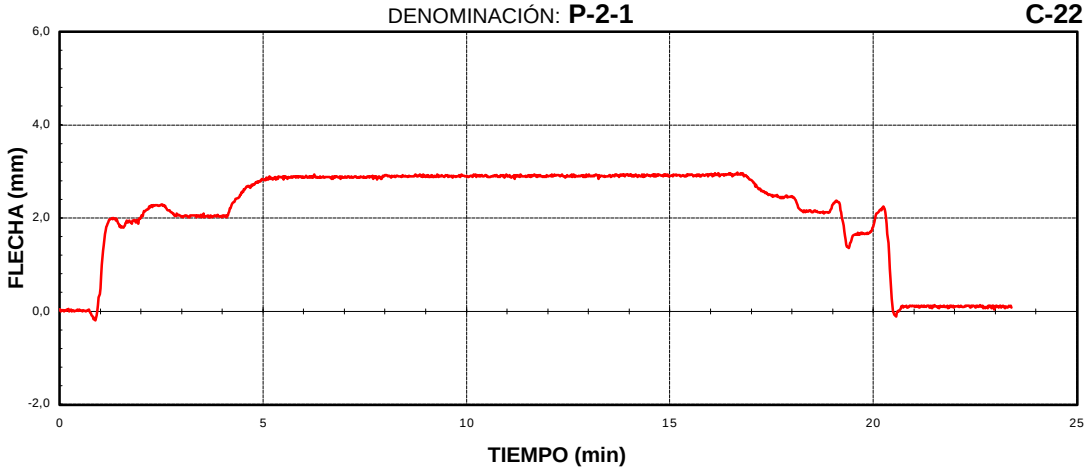
DENOMINACIÓN: **P-1-1** **C-20**



DENOMINACIÓN: **P-1-2** **C-21**

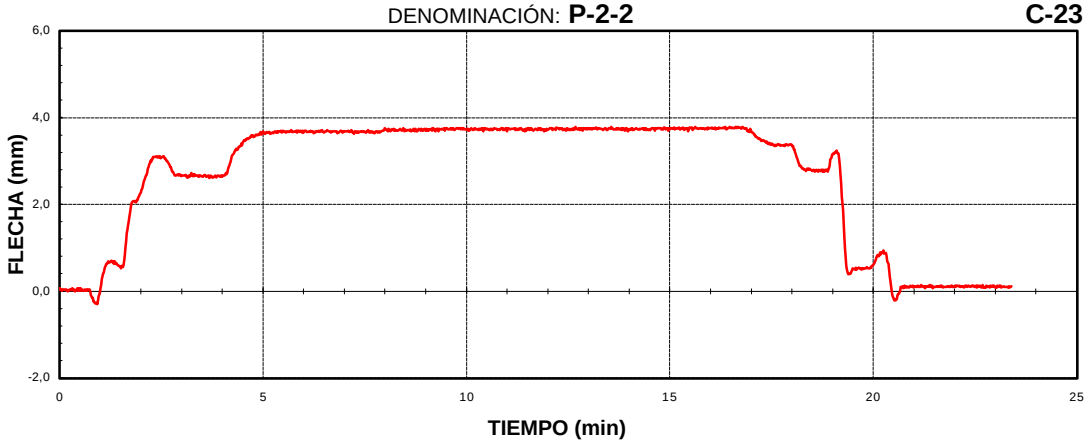


DENOMINACIÓN: **P-2-1** **C-22**

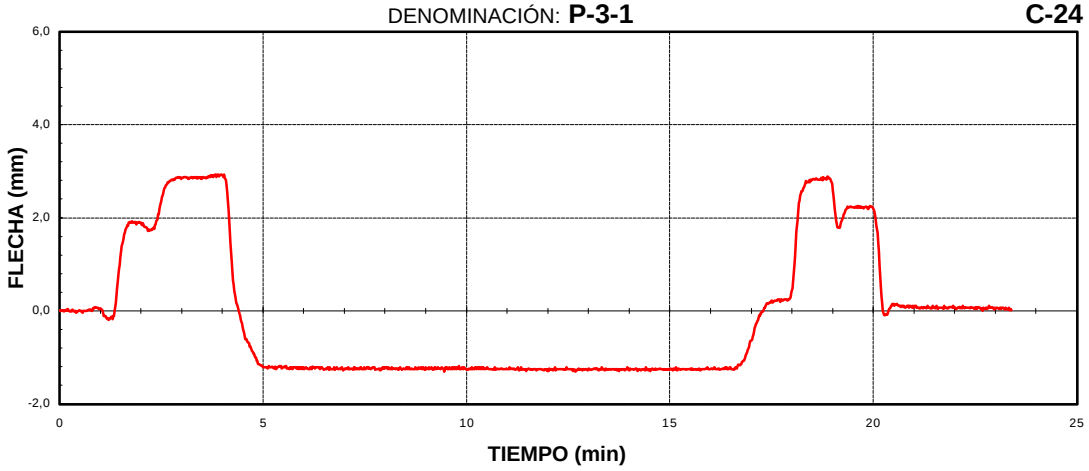


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 5.

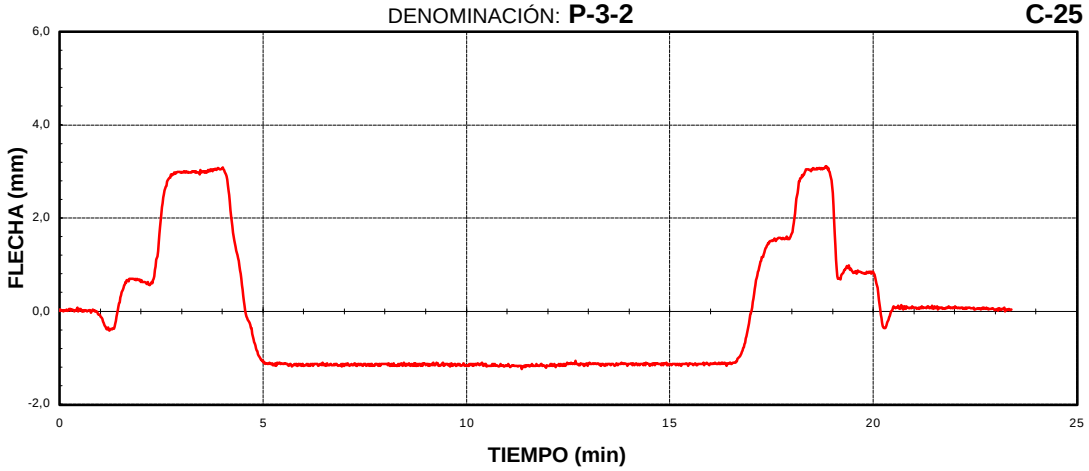
DENOMINACIÓN: **P-2-2** **C-23**



DENOMINACIÓN: **P-3-1** **C-24**

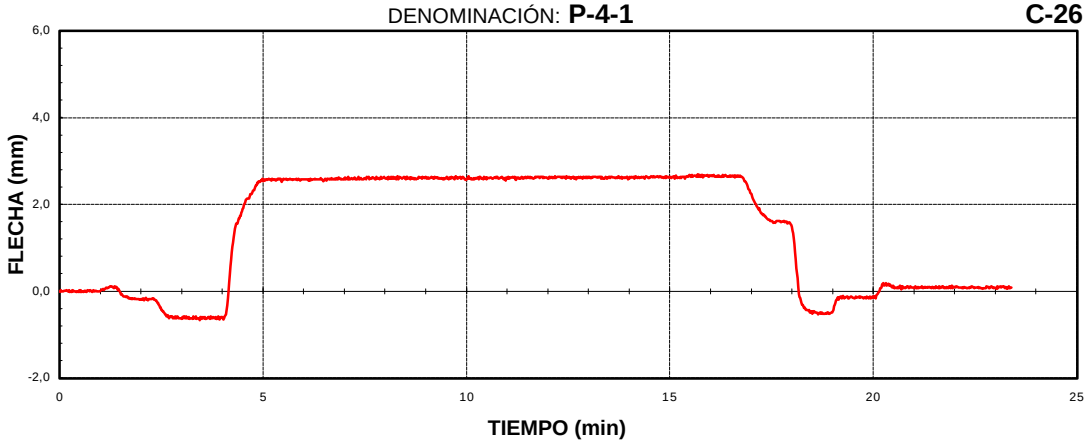


DENOMINACIÓN: **P-3-2** **C-25**

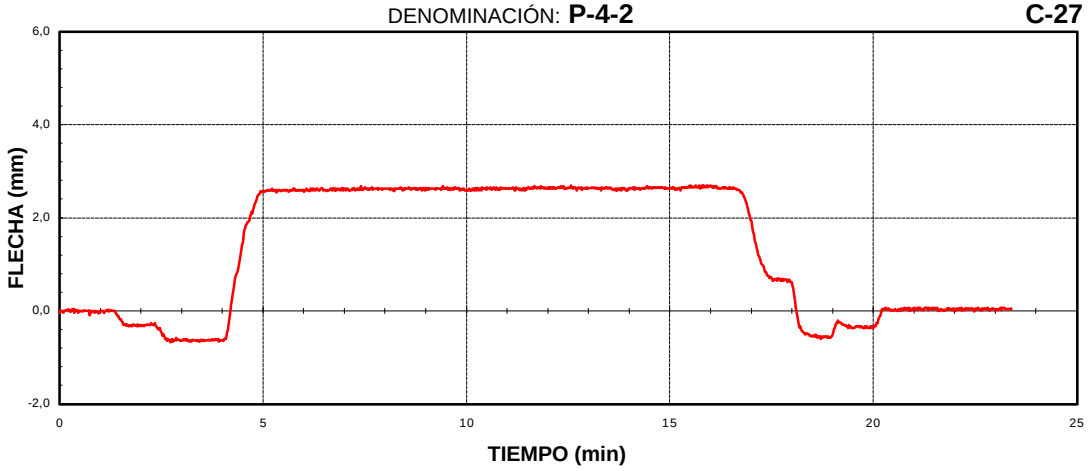


GIF VIA AVE
22VI03.
HIPÓTESIS 5.

DENOMINACIÓN: **P-4-1** **C-26**



DENOMINACIÓN: **P-4-2** **C-27**



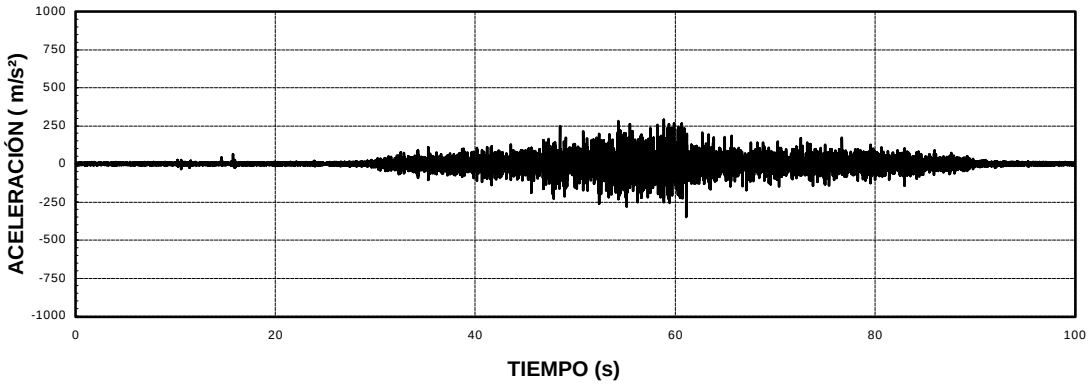
GIF VIA AVE

22VI03.

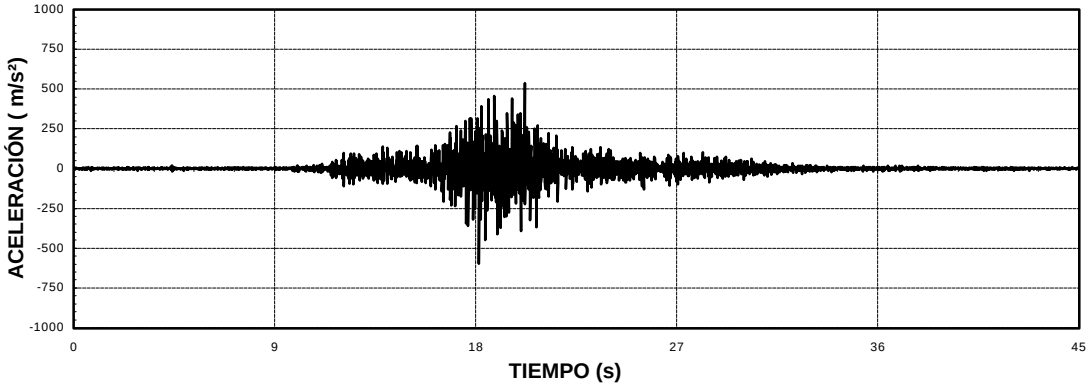
PRUEBAS DINÁMICAS

GIF VIA AVE
22VI03

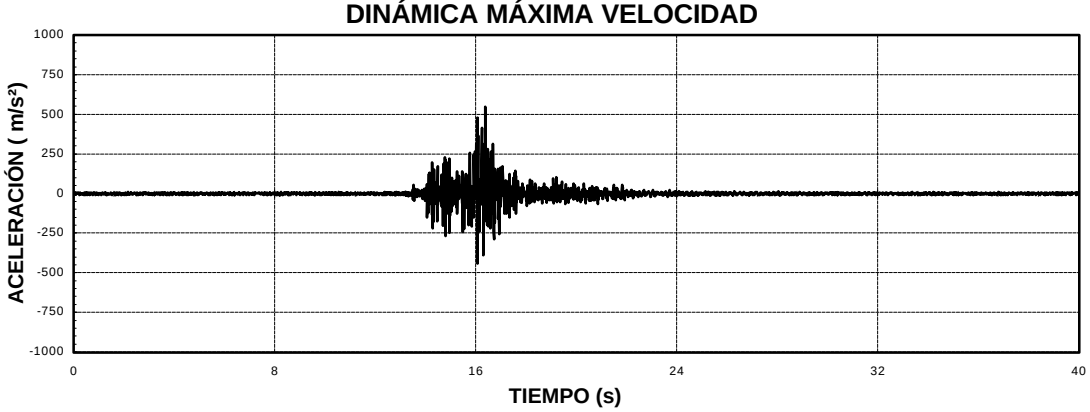
CUASI-ESTÁTICA



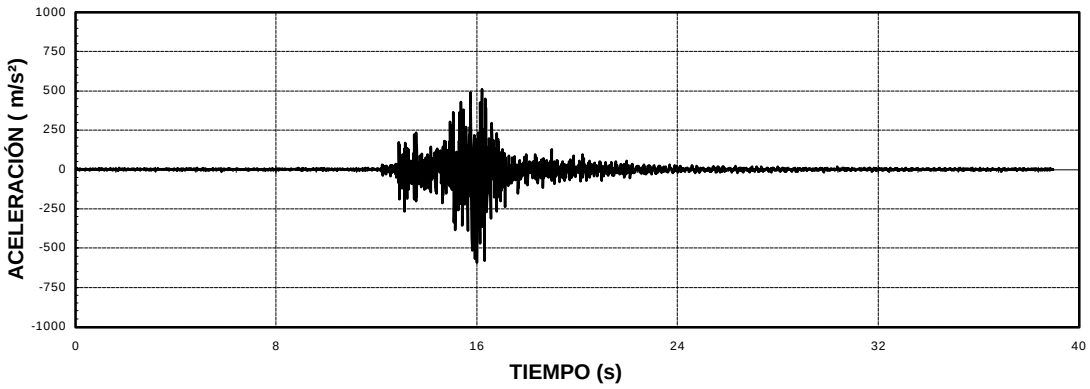
DINÁMICA 30 Km/h



DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



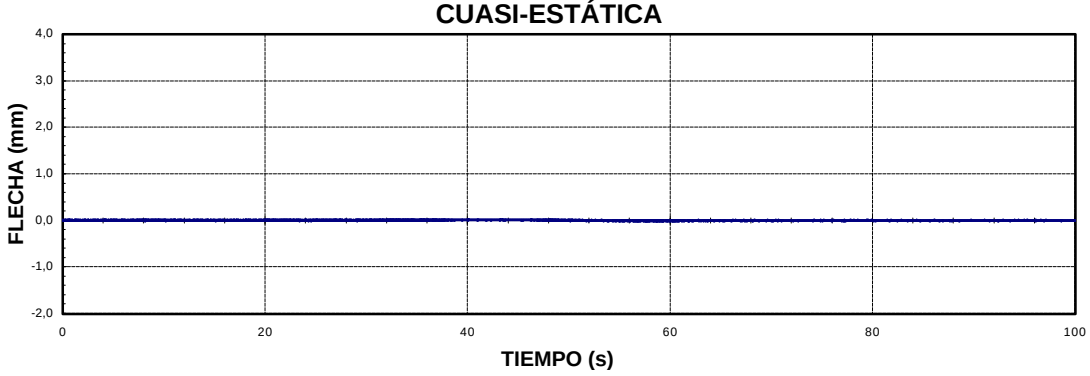
FRENADO



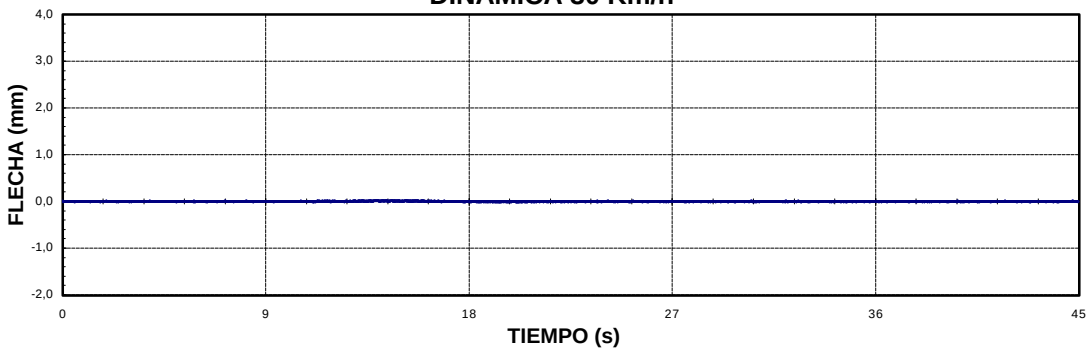
GIF VIA AVE
22VI03

DENOMINACIÓN: **E-1-1-1**

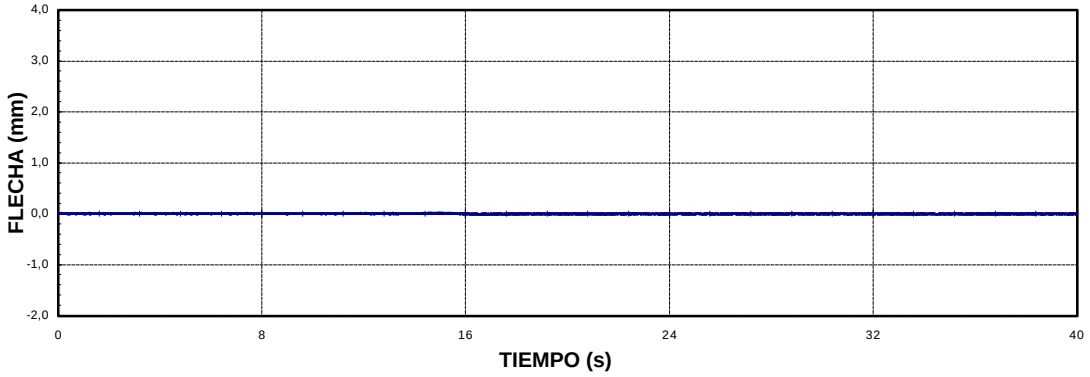
CUASI-ESTÁTICA



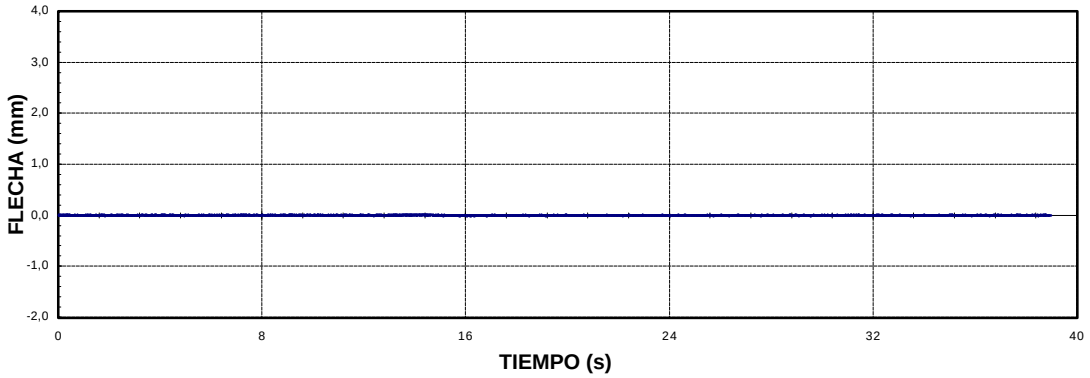
DINÁMICA 30 Km/h



DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



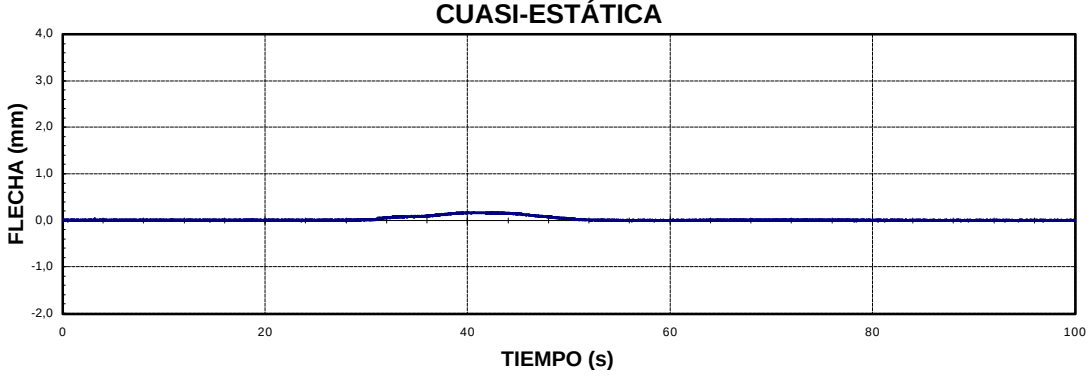
FRENADO



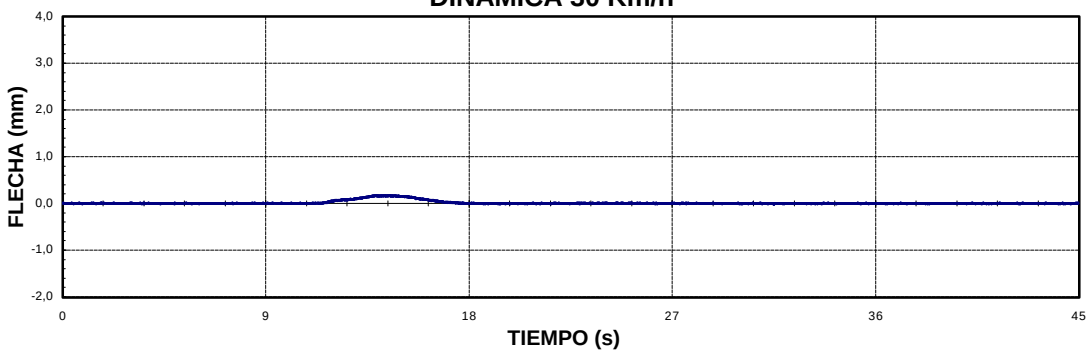
GIF VIA AVE
22VI03

DENOMINACIÓN: **E-1-1-2**

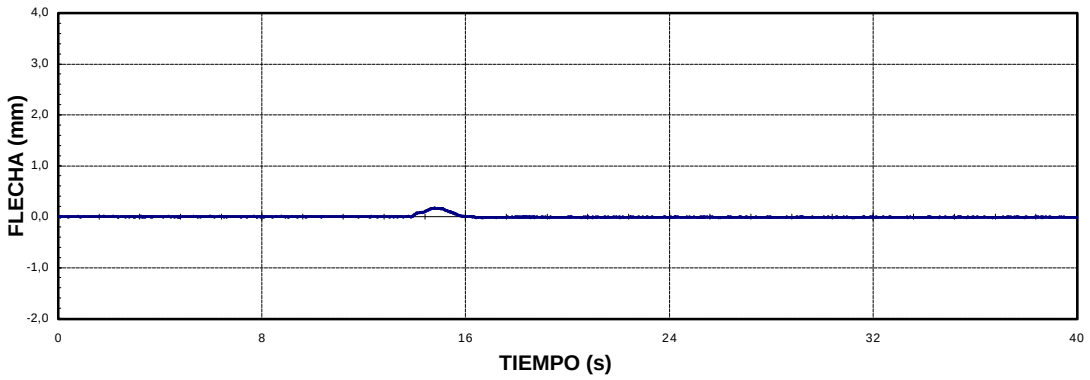
CUASI-ESTÁTICA



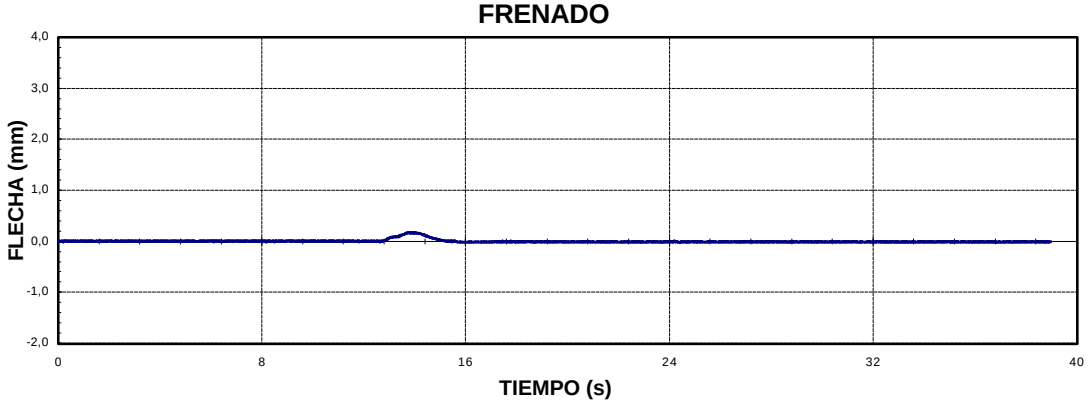
DINÁMICA 30 Km/h



DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



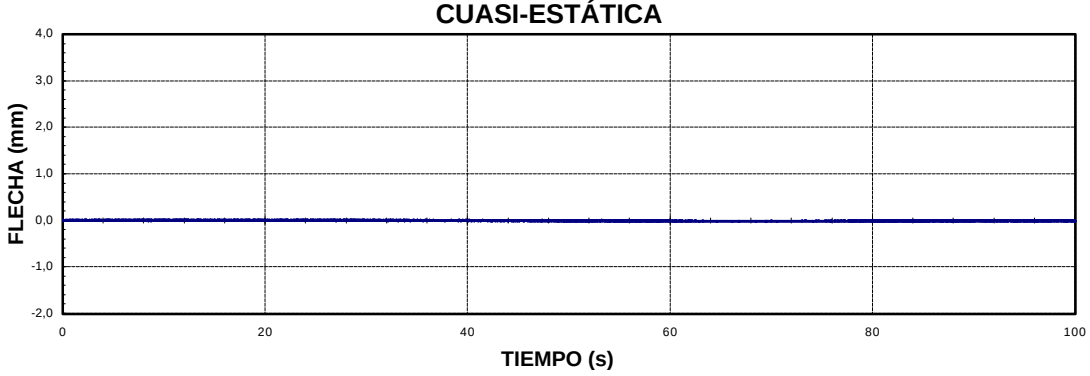
FRENADO



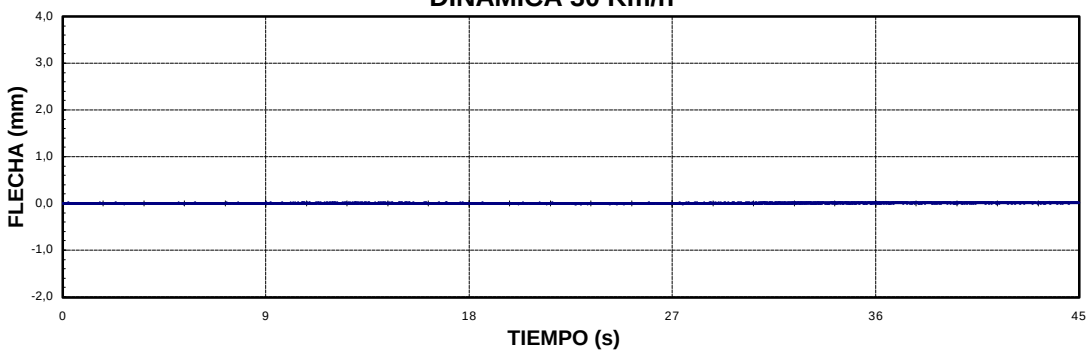
GIF VIA AVE
22VI03

DENOMINACIÓN: **E-1-2-1**

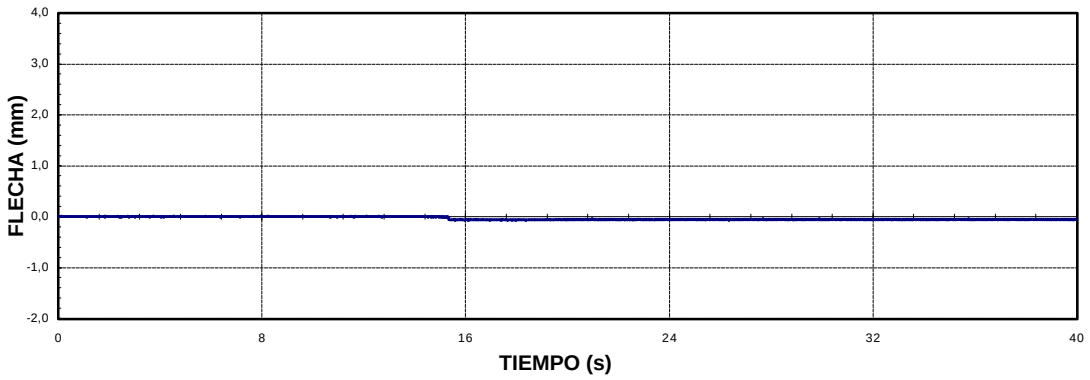
CUASI-ESTÁTICA



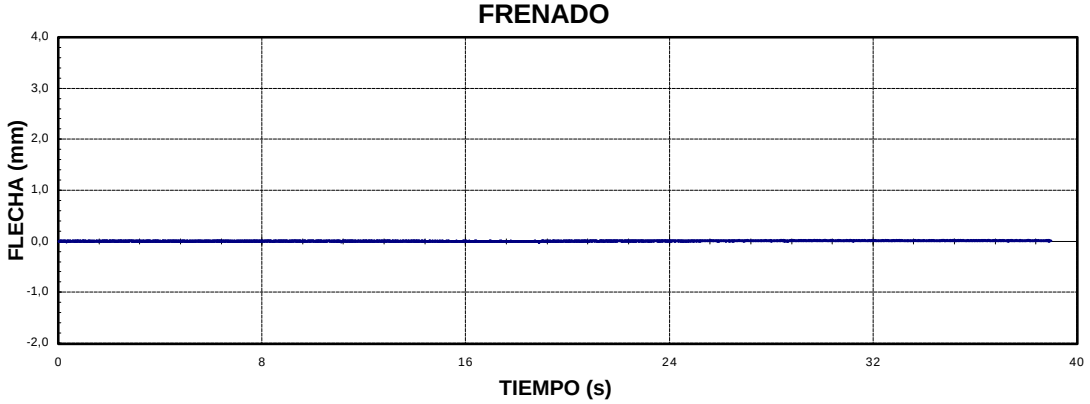
DINÁMICA 30 Km/h



DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



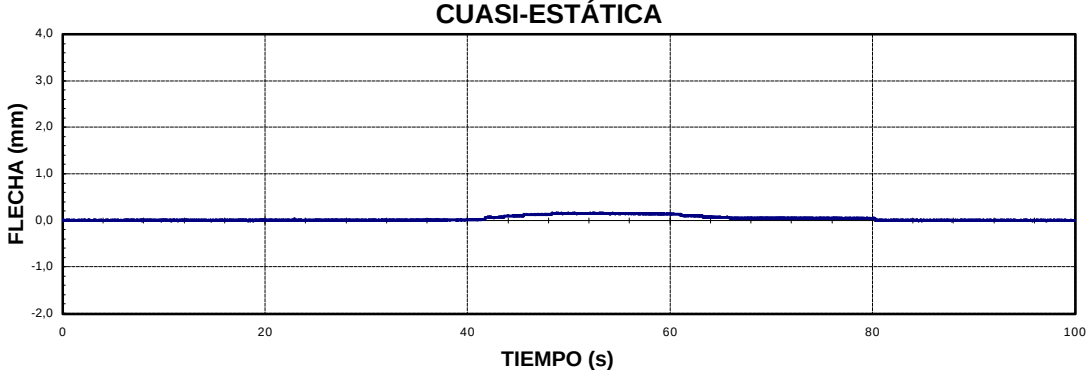
FRENADO



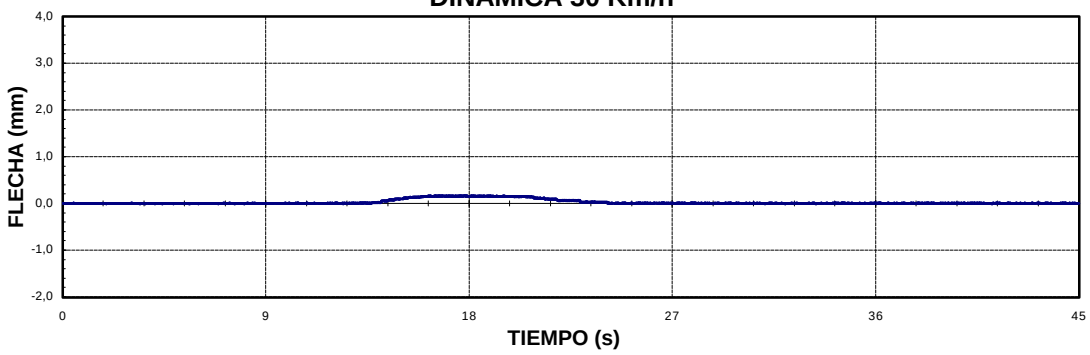
GIF VIA AVE
22VI04

DENOMINACIÓN: **E-1-2-2**

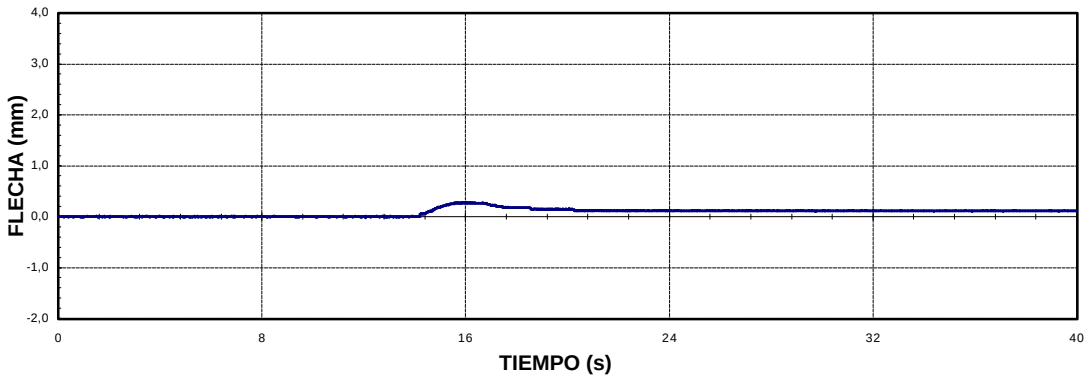
CUASI-ESTÁTICA



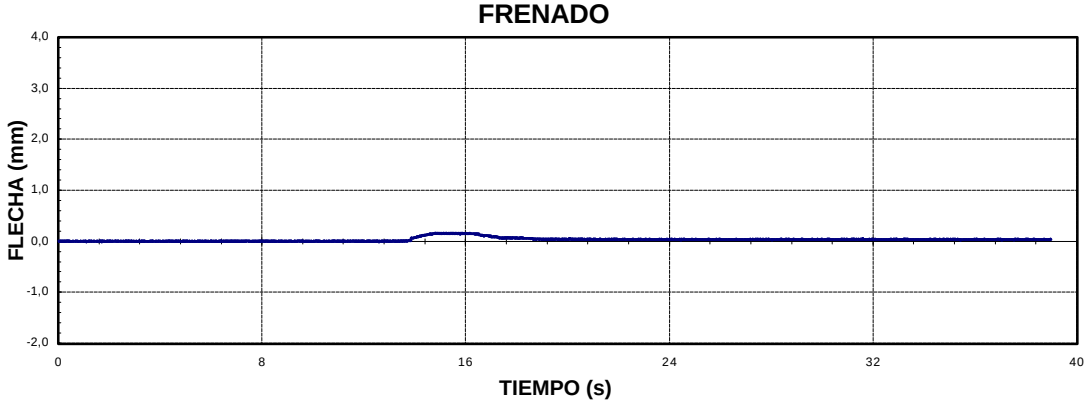
DINÁMICA 30 Km/h



DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



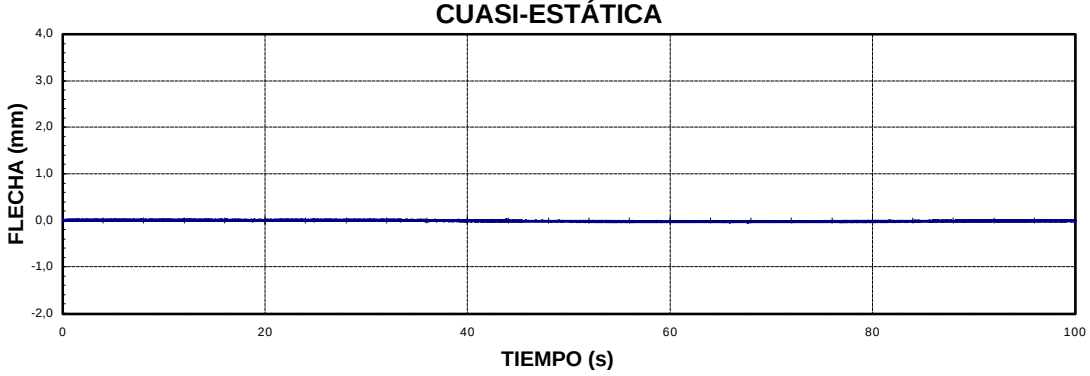
FRENADO



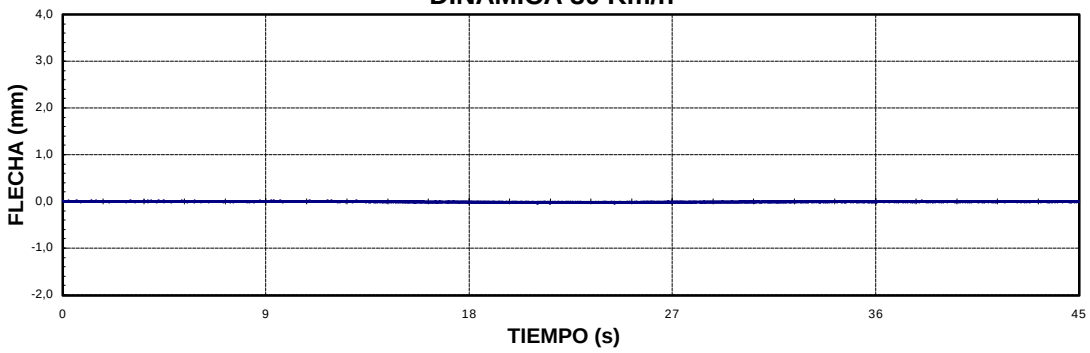
GIF VIA AVE
22VI03

DENOMINACIÓN: **E-2-1-1**

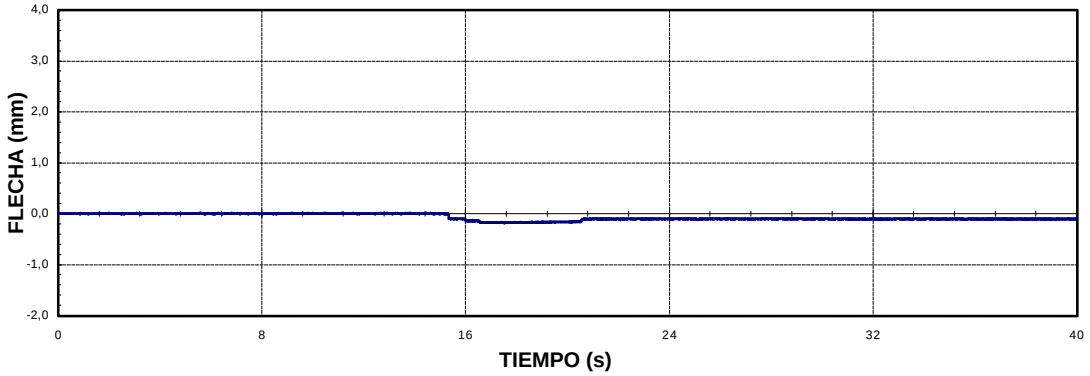
CUASI-ESTÁTICA



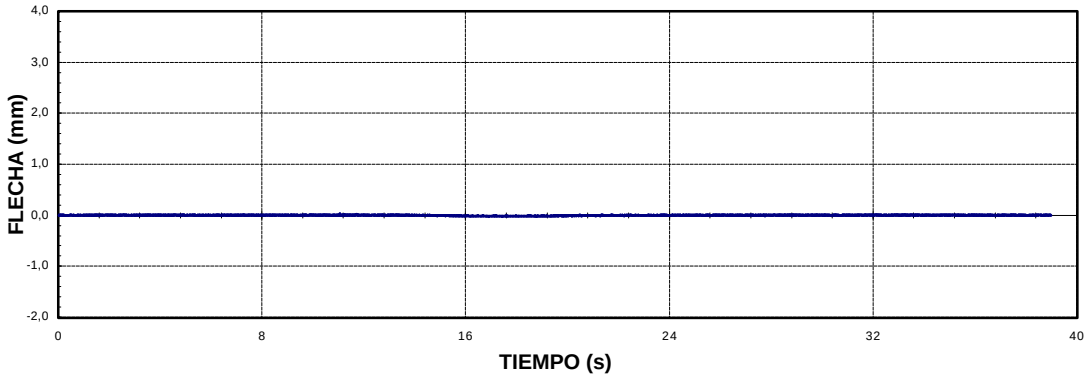
DINÁMICA 30 Km/h



DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



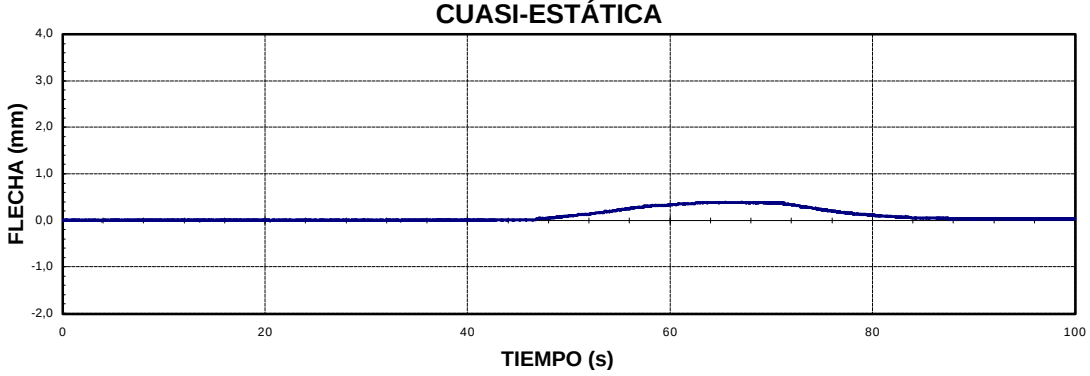
FRENADO



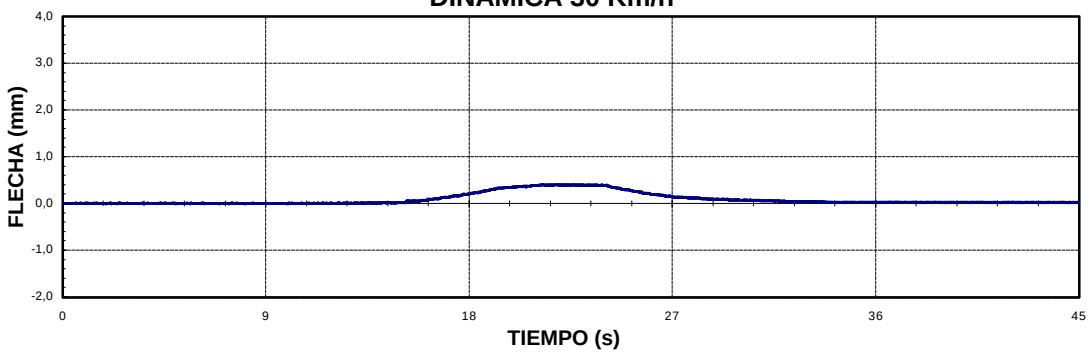
GIF VIA AVE
22VI03

DENOMINACIÓN: **E-2-1-2**

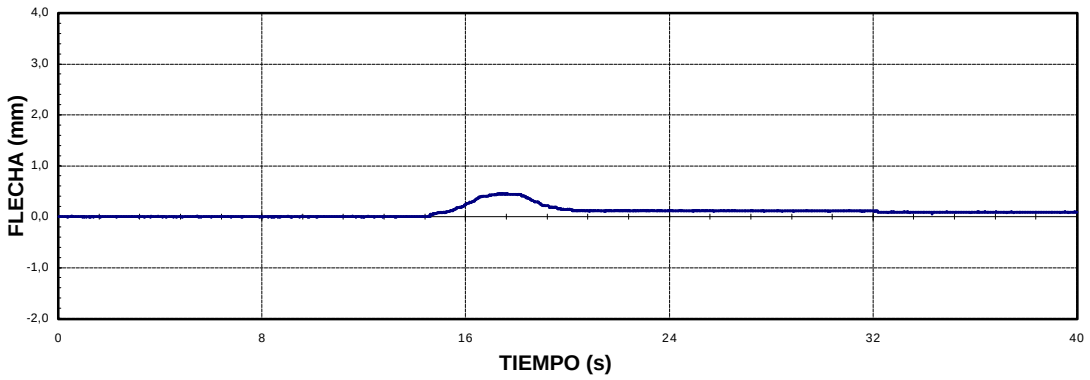
CUASI-ESTÁTICA



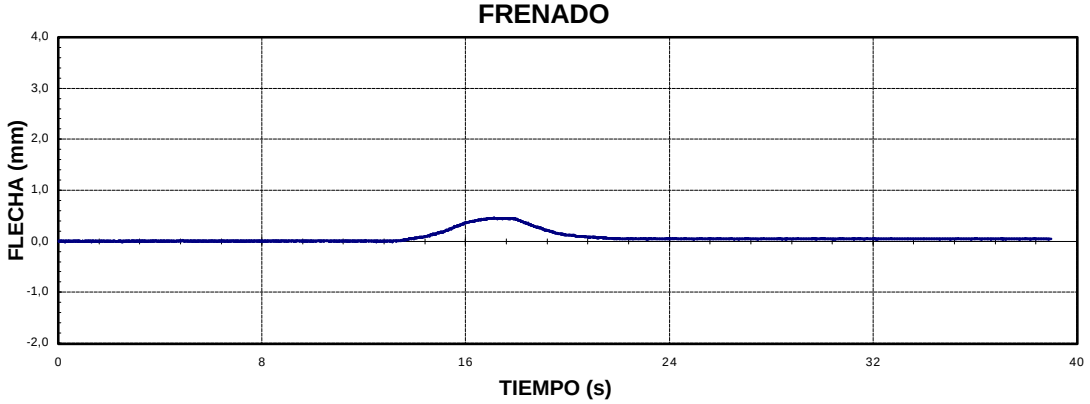
DINÁMICA 30 Km/h



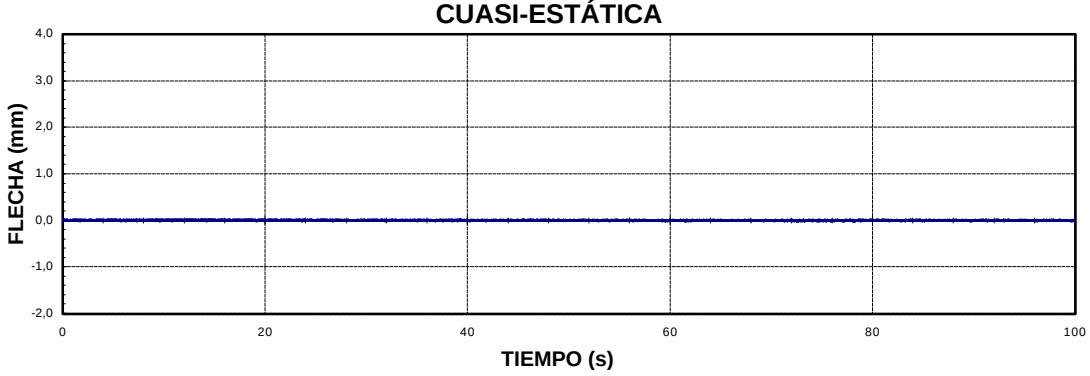
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



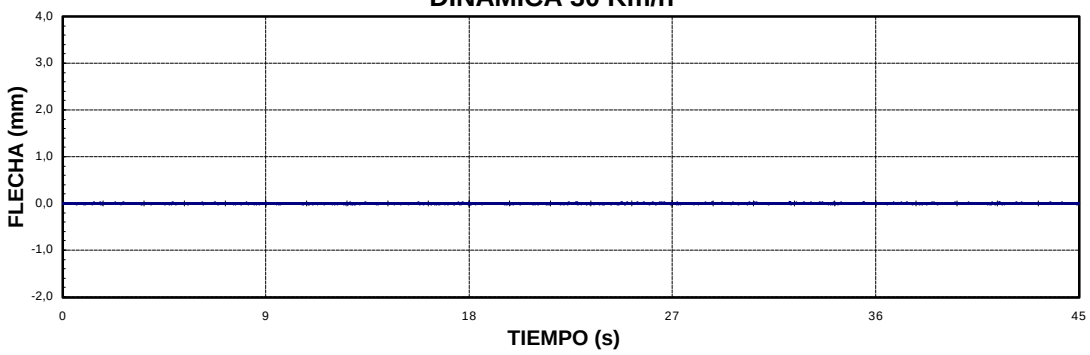
FRENADO



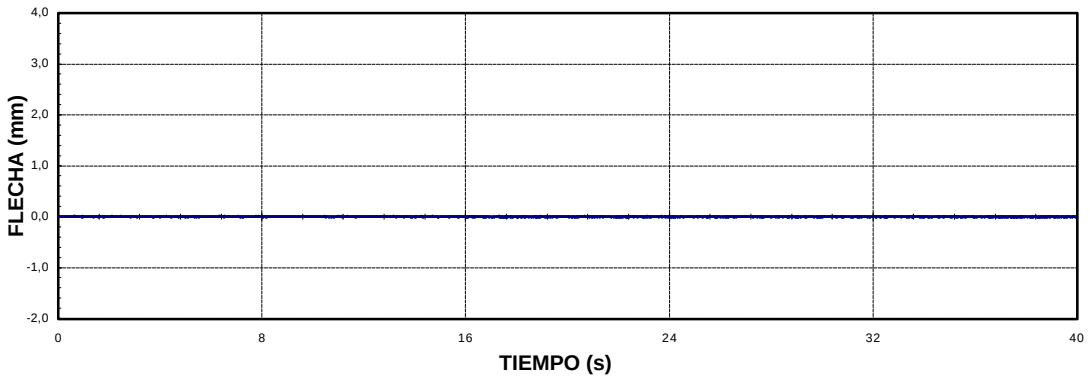
CUASI-ESTÁTICA



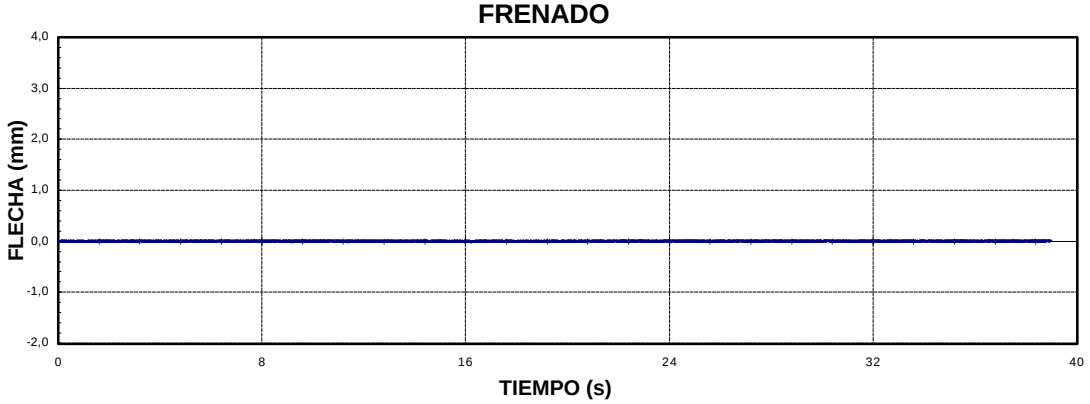
DINÁMICA 30 Km/h



DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



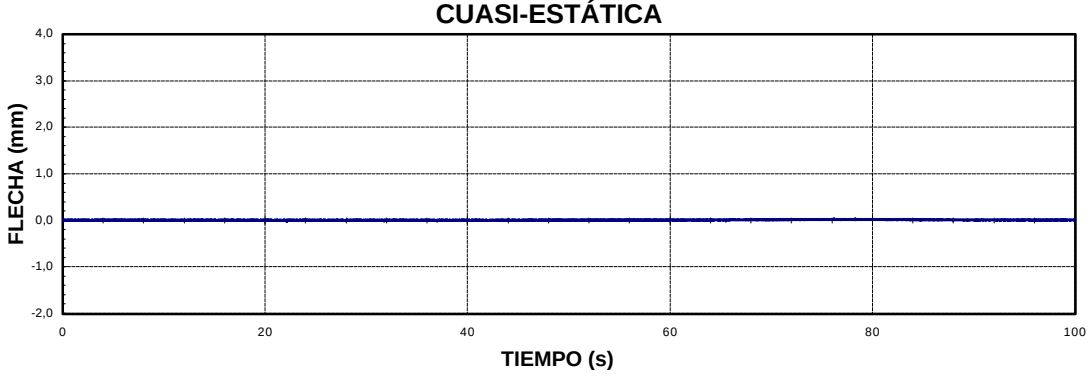
FRENADO



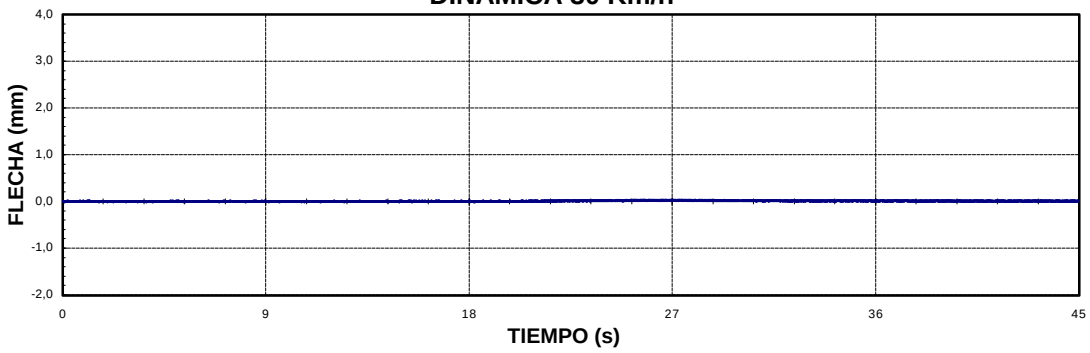
GIF VIA AVE
22VI03

DENOMINACIÓN: **E-3-1-2**

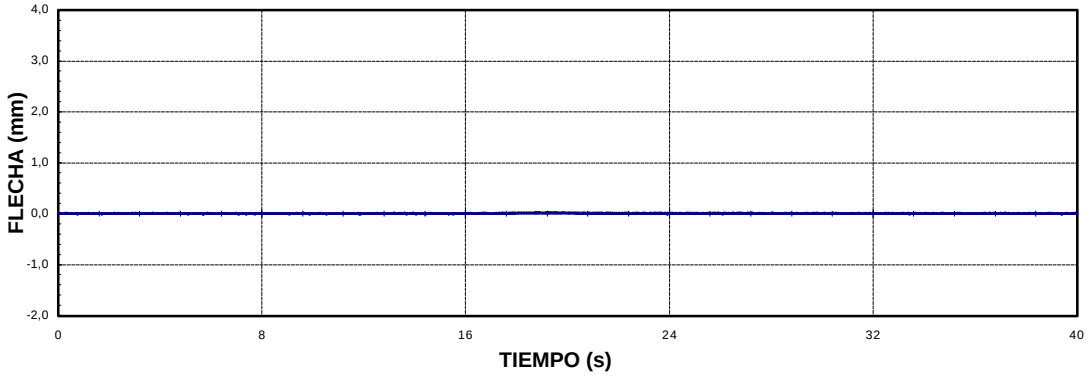
CUASI-ESTÁTICA



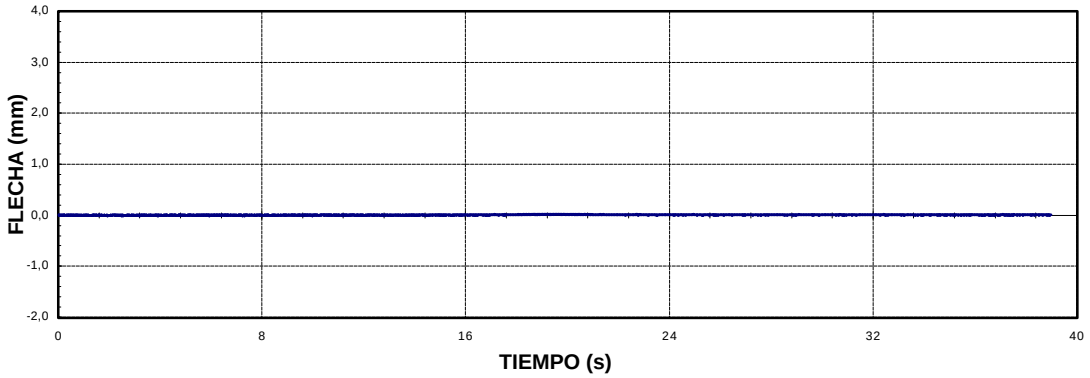
DINÁMICA 30 Km/h



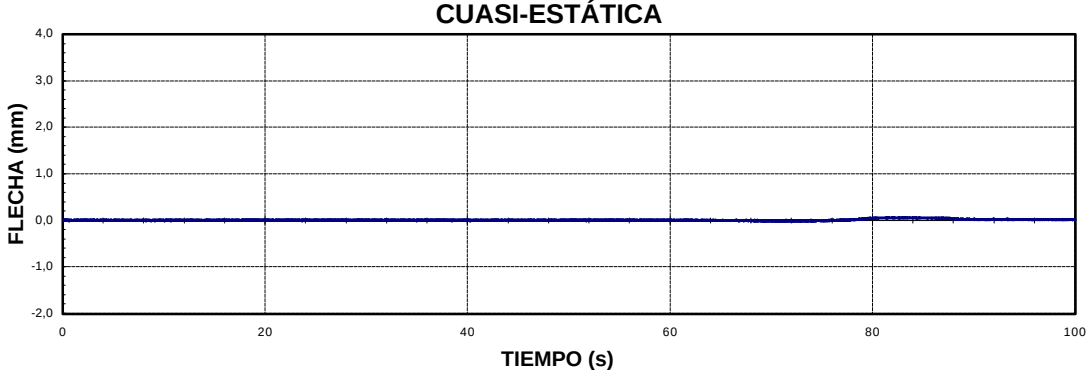
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



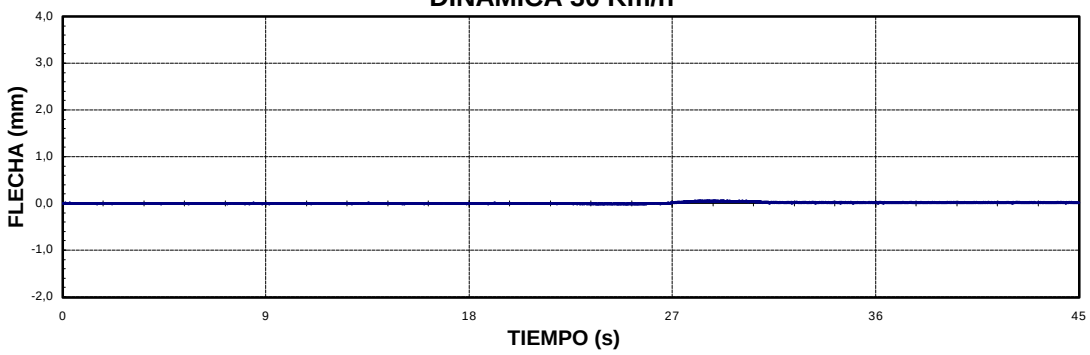
FRENADO



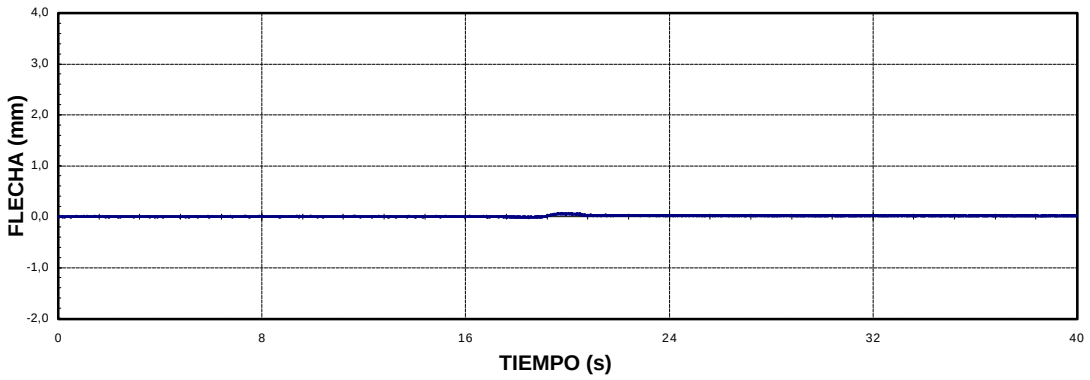
CUASI-ESTÁTICA



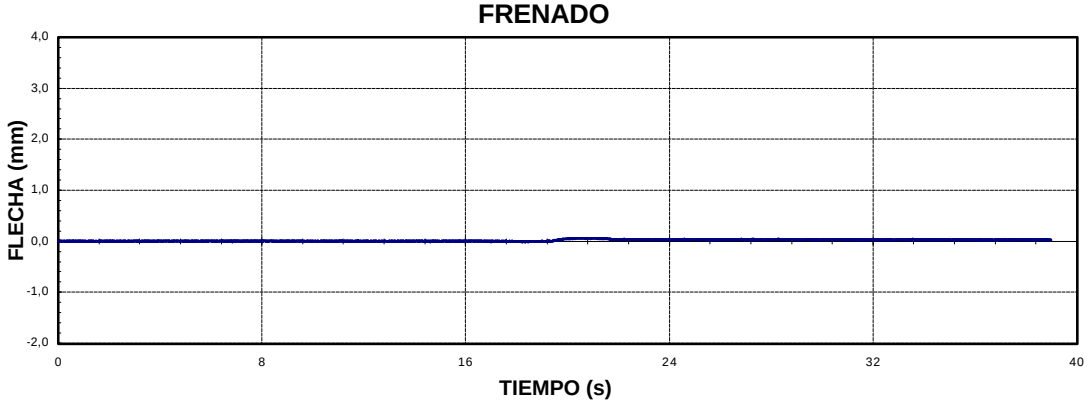
DINÁMICA 30 Km/h



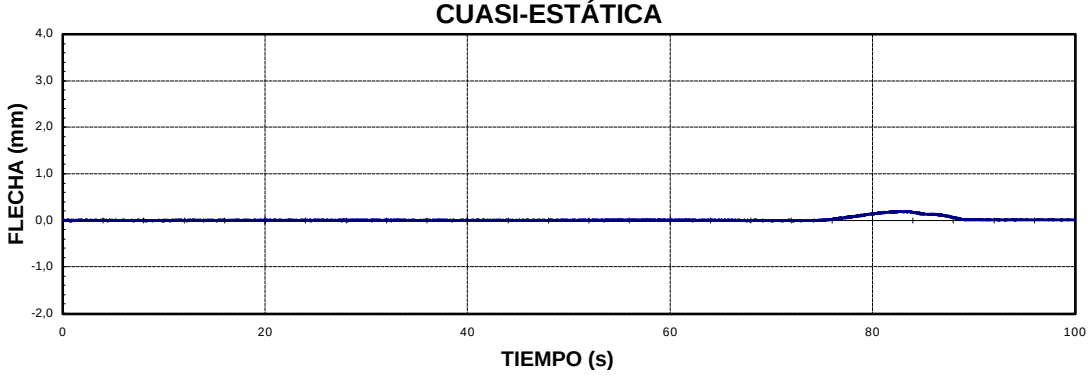
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



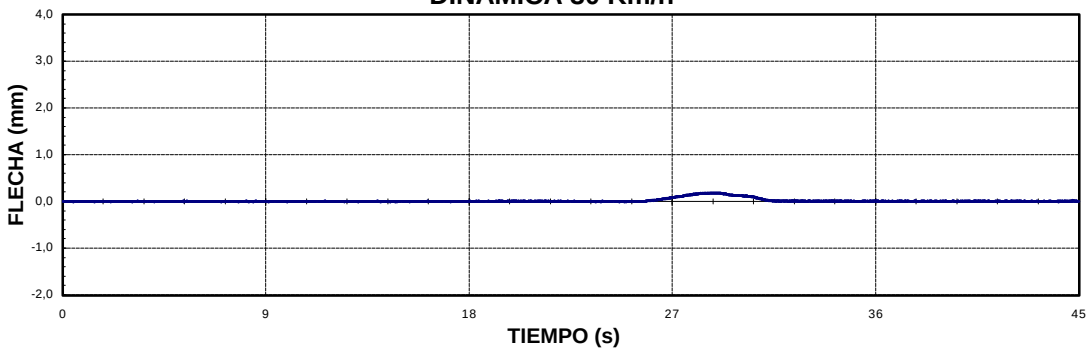
FRENADO



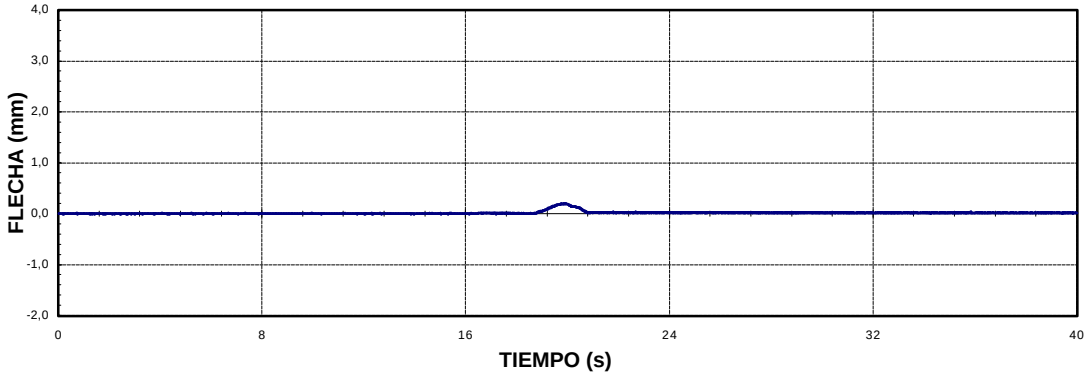
CUASI-ESTÁTICA



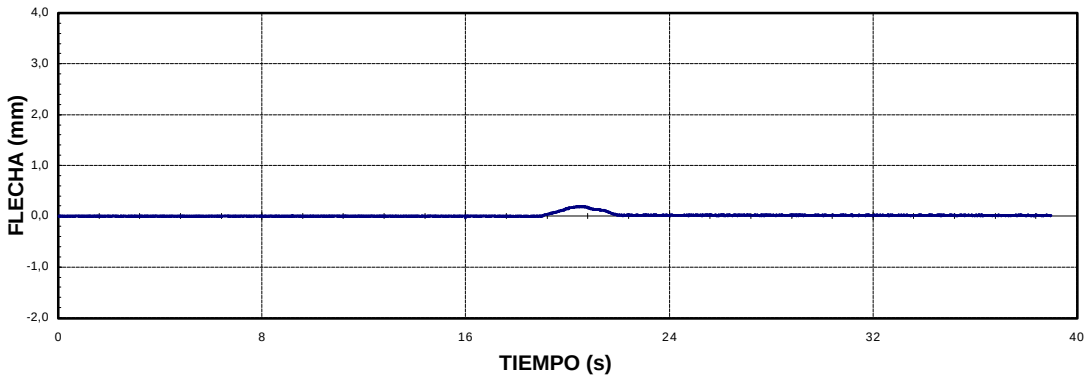
DINÁMICA 30 Km/h

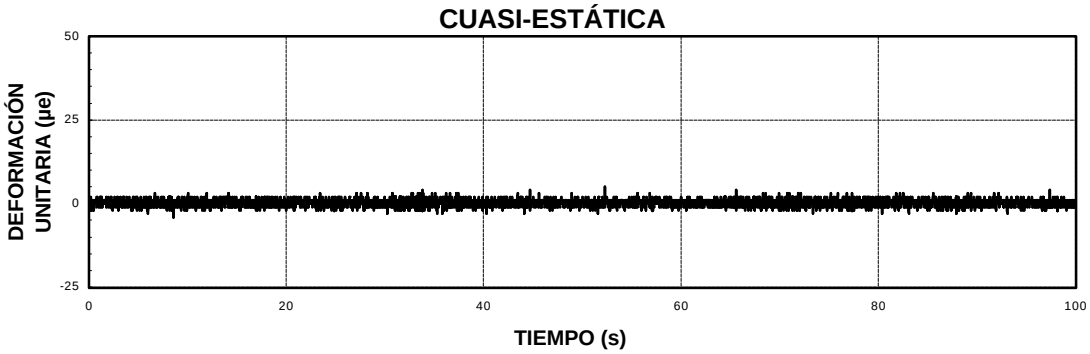


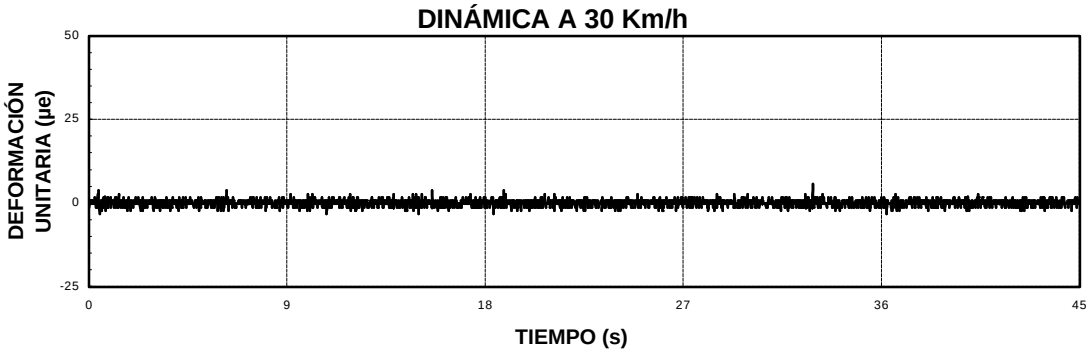
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD

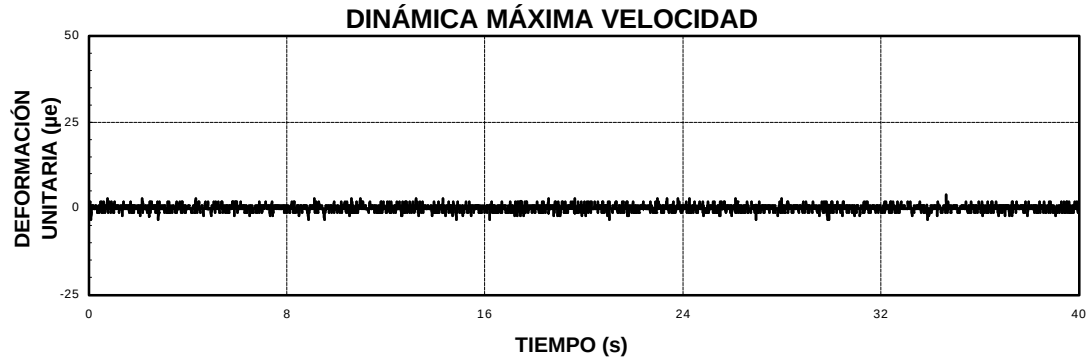


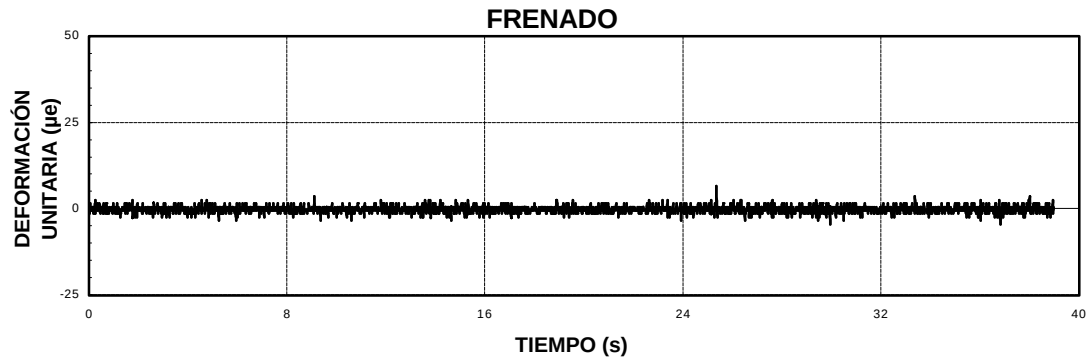
FRENADO




CUASI-ESTÁTICA
DEFORMACIÓN UNITARIA (με)
50
25
0
-25
0
20
40
60
80
100
TIEMPO (s)


DINÁMICA A 30 Km/h
DEFORMACIÓN UNITARIA (με)
50
25
0
-25
0
9
18
27
36
45
TIEMPO (s)

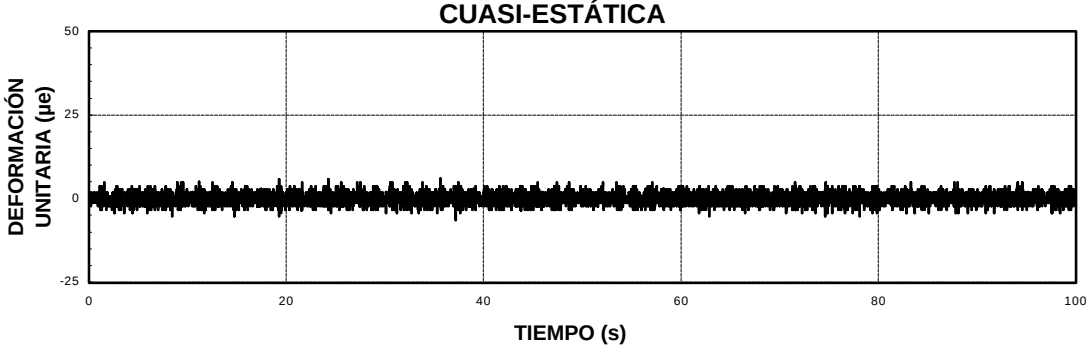

DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD
DEFORMACIÓN UNITARIA (με)
50
25
0
-25
0
8
16
24
32
40
TIEMPO (s)


FRENADO
DEFORMACIÓN UNITARIA (με)
50
25
0
-25
0
8
16
24
32
40
TIEMPO (s)

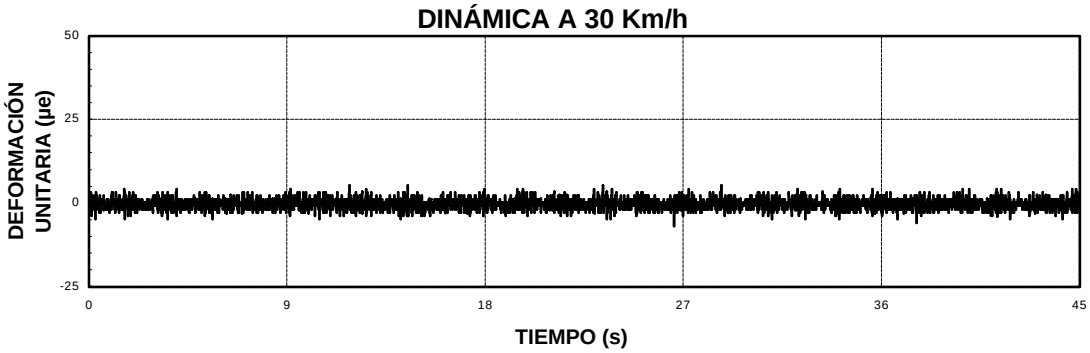
GIF VIA AVE
22VI03

DENOMINACIÓN:**G-1-2**

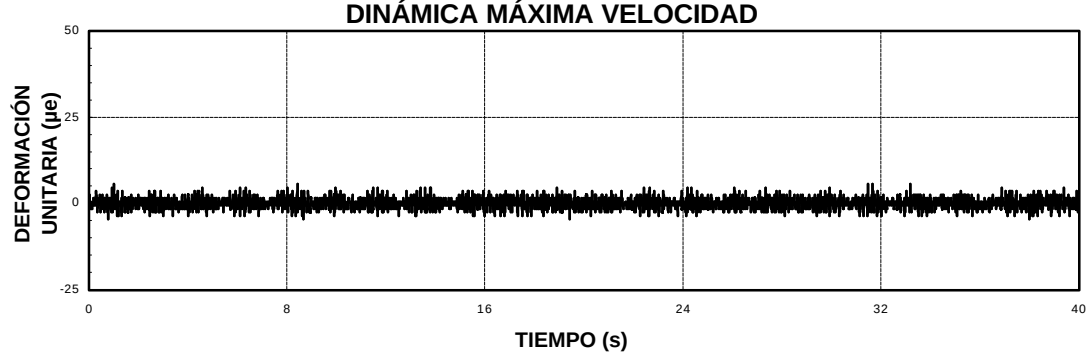
CUASI-ESTÁTICA



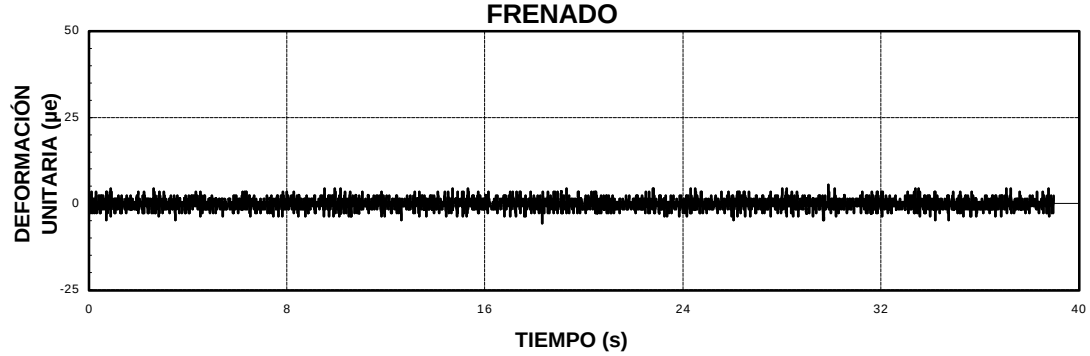
DINÁMICA A 30 Km/h



DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



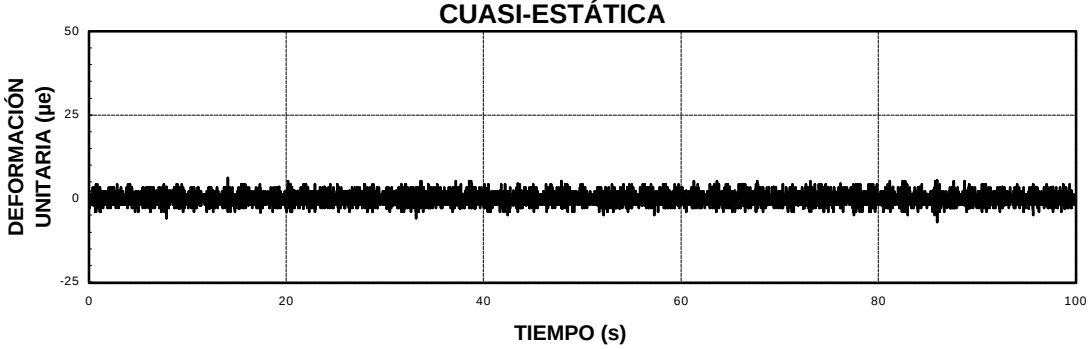
FRENADO



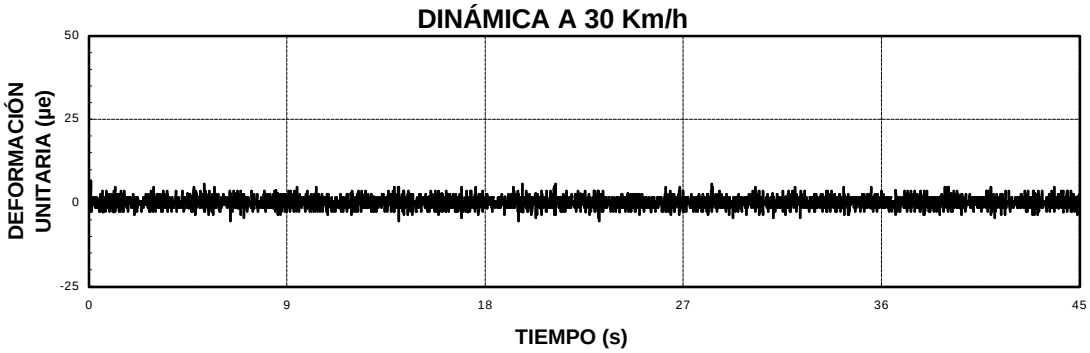
GIF VIA AVE
22VI03

DENOMINACIÓN:**G-2-1**

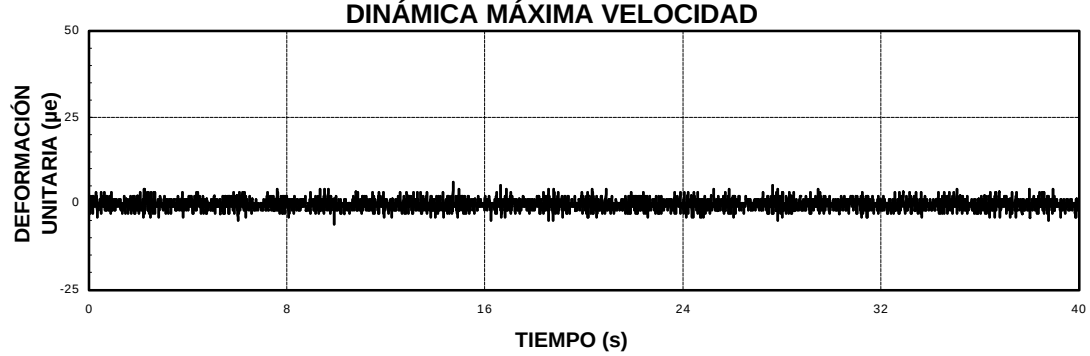
CUASI-ESTÁTICA



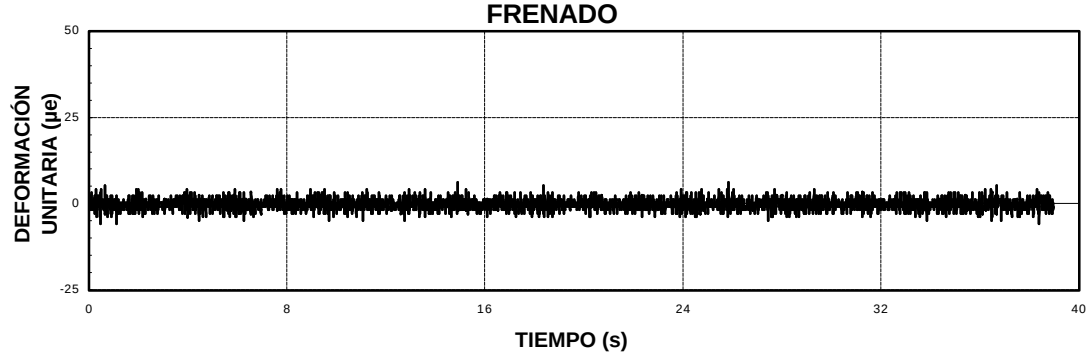
DINÁMICA A 30 Km/h



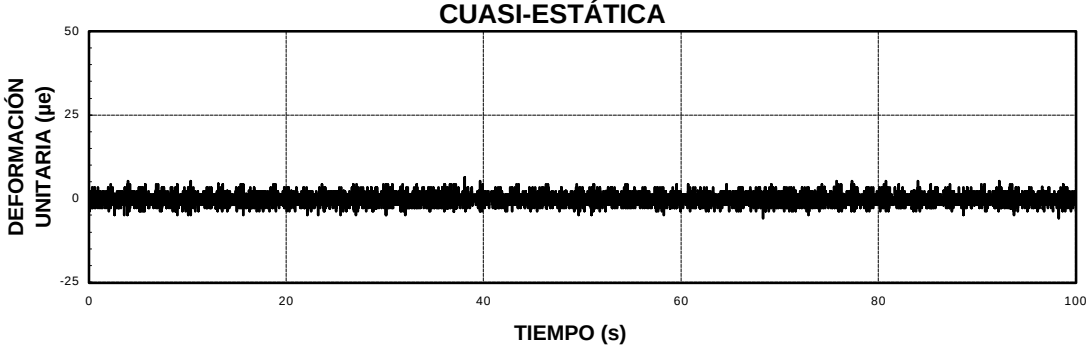
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



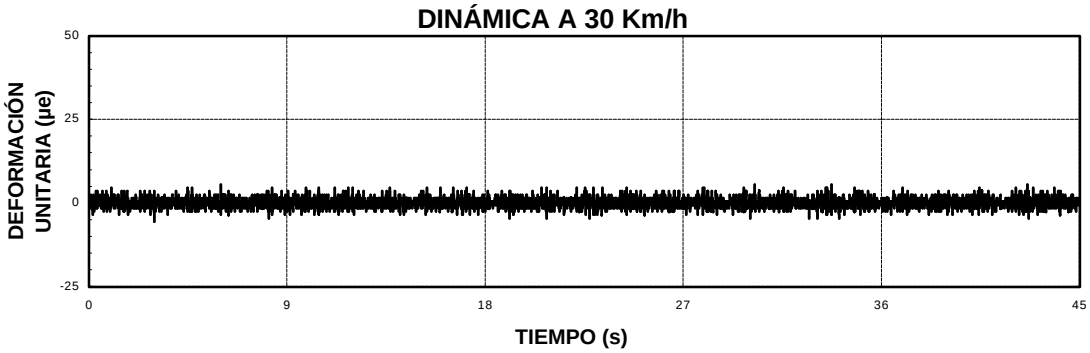
FRENADO



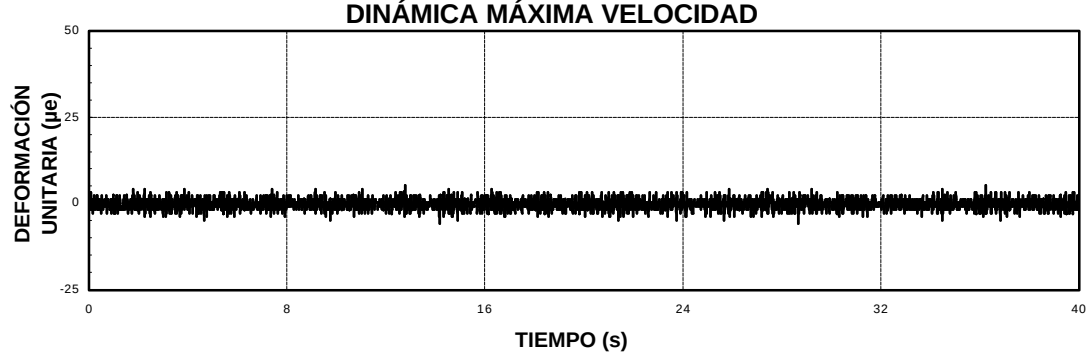
CUASI-ESTÁTICA



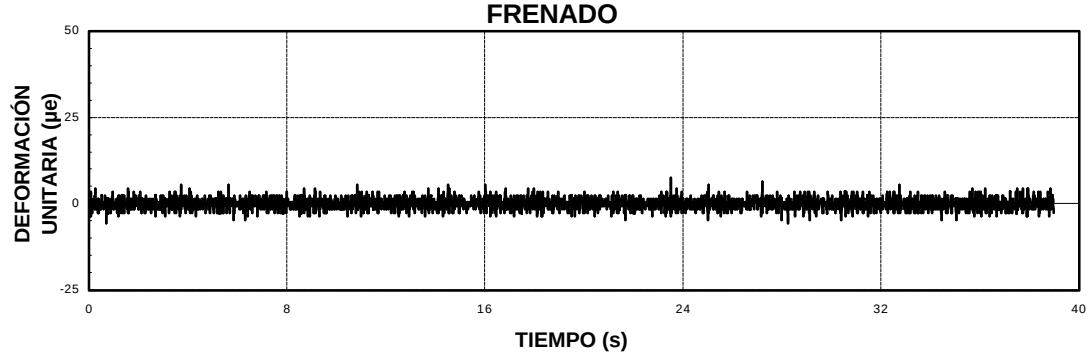
DINÁMICA A 30 Km/h



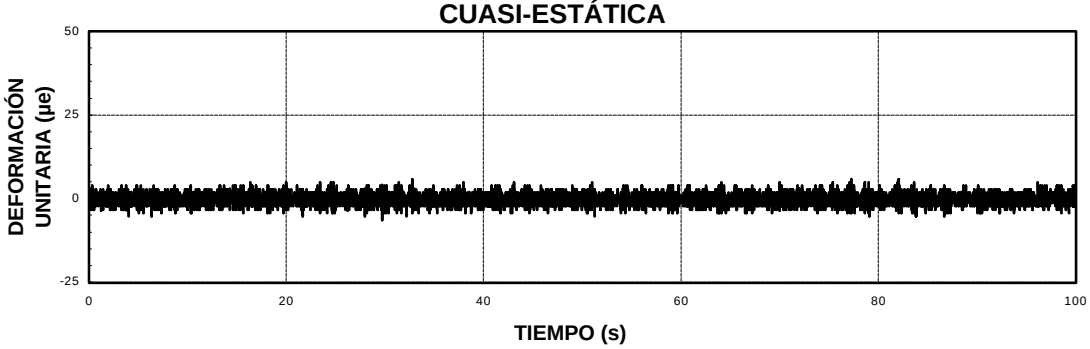
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



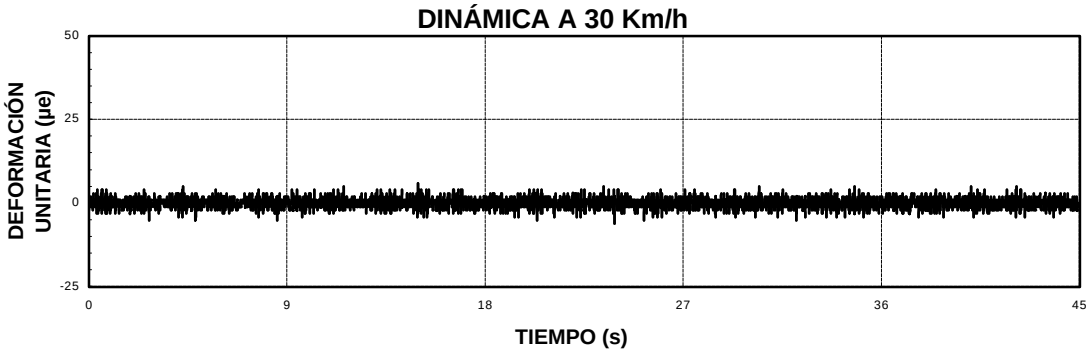
FRENADO



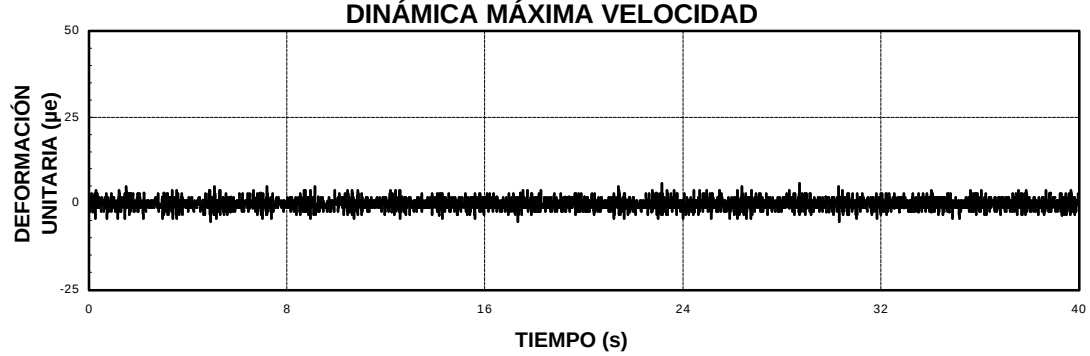
CUASI-ESTÁTICA



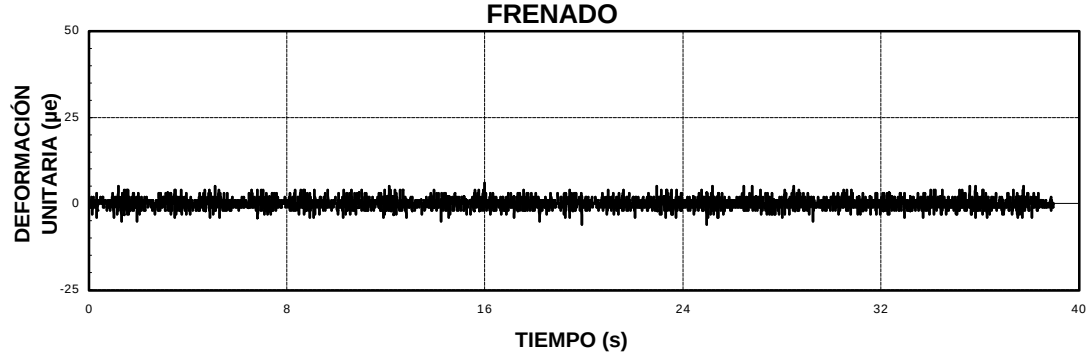
DINÁMICA A 30 Km/h



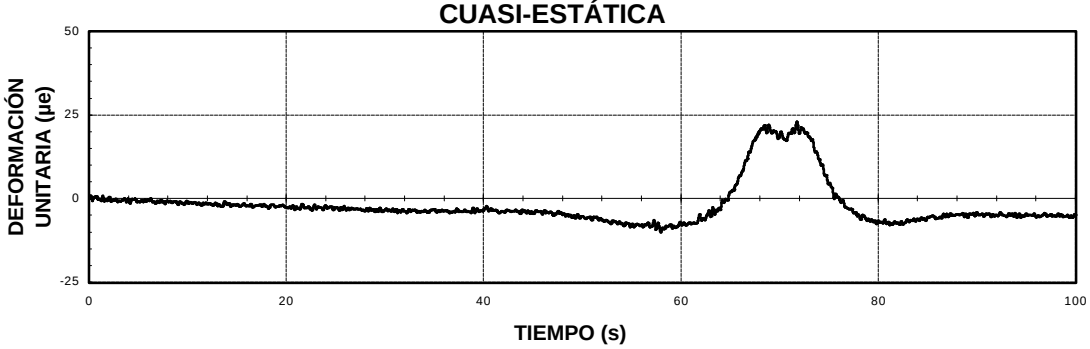
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



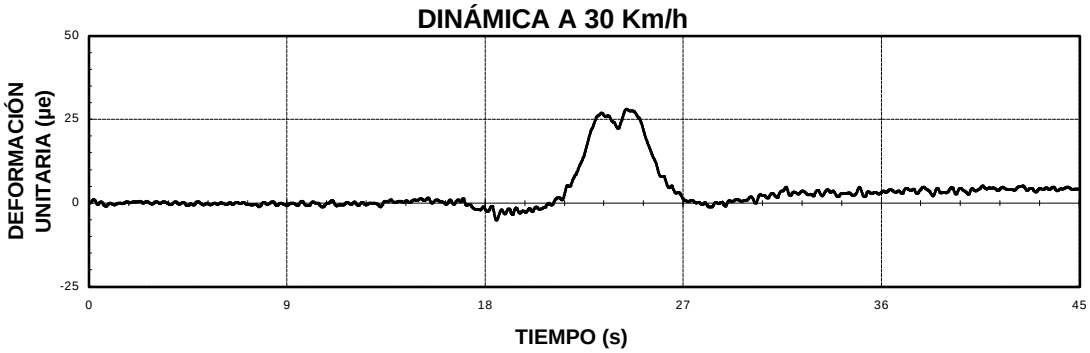
FRENADO



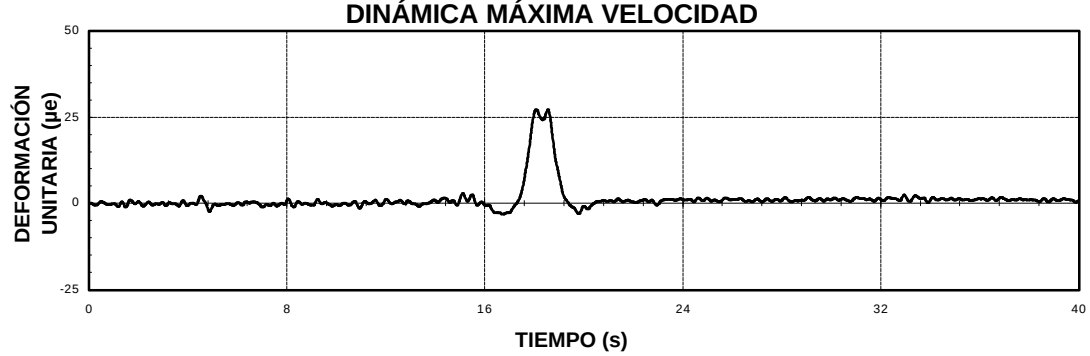
CUASI-ESTÁTICA



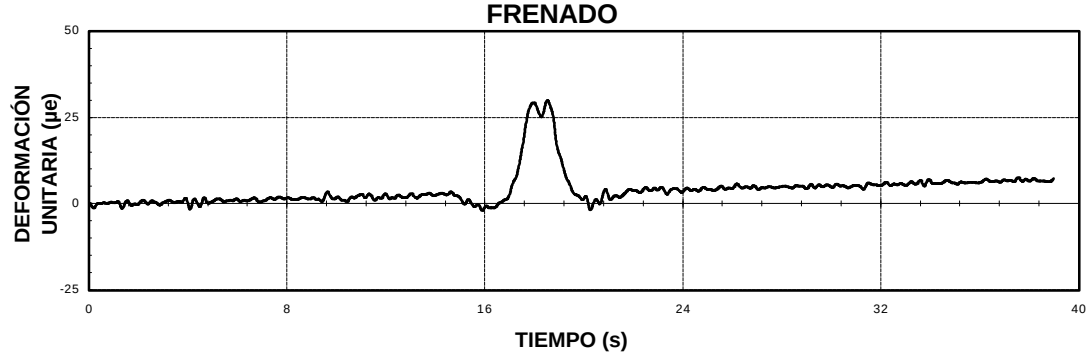
DINÁMICA A 30 Km/h

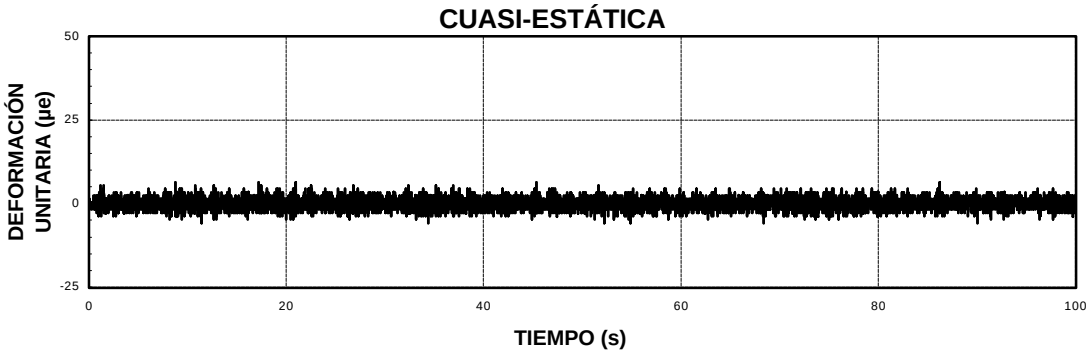


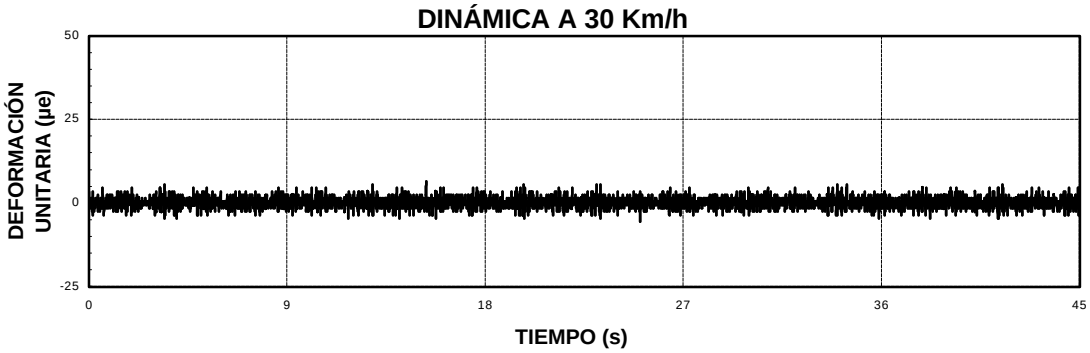
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD

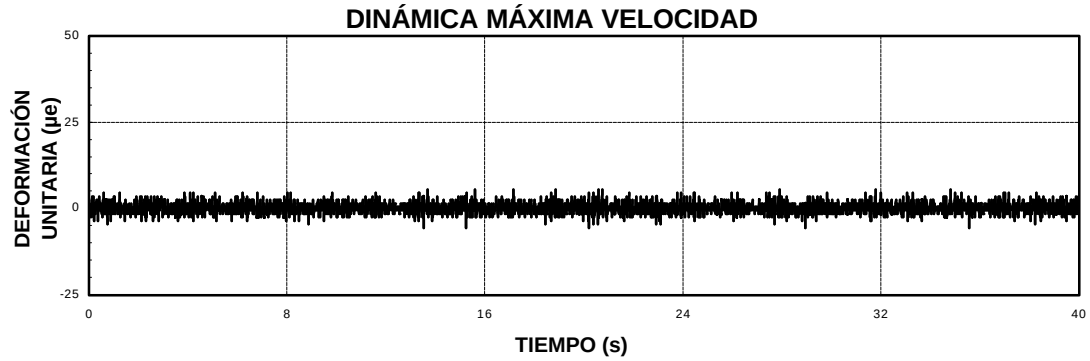


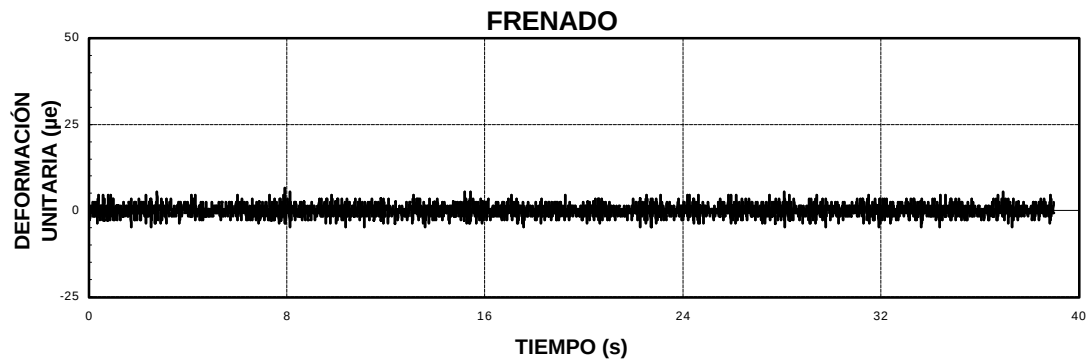
FRENADO



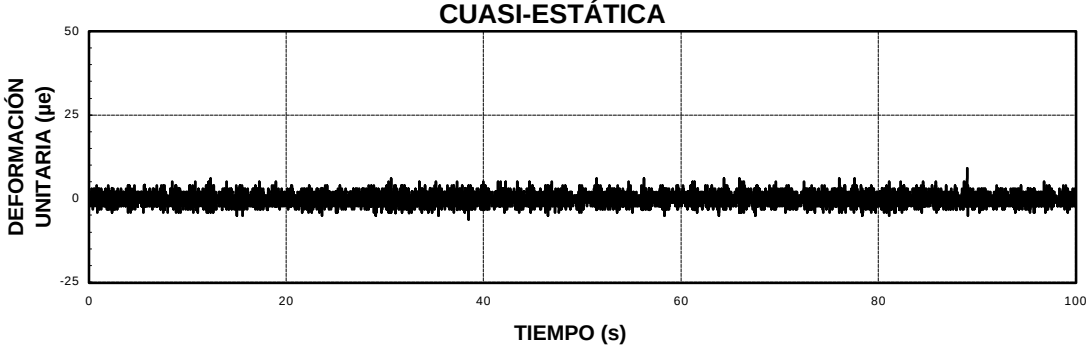

CUASI-ESTÁTICA
DEFORMACIÓN UNITARIA (με)
50
25
0
-25
0
20
40
60
80
100
TIEMPO (s)


DINÁMICA A 30 Km/h
DEFORMACIÓN UNITARIA (με)
50
25
0
-25
0
9
18
27
36
45
TIEMPO (s)

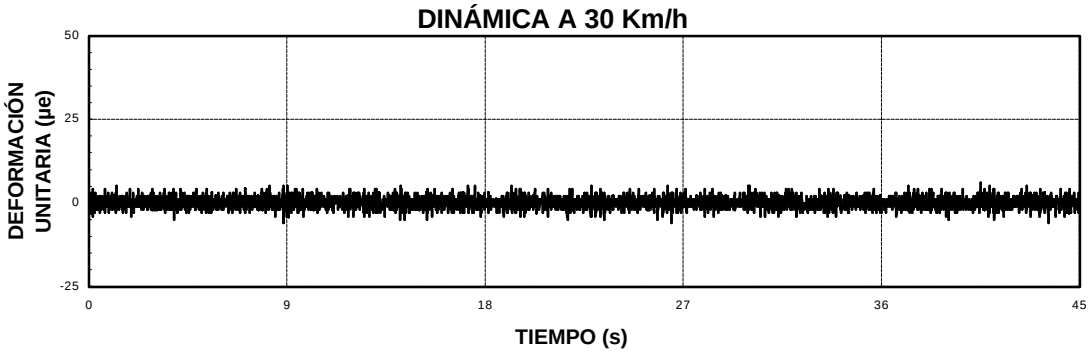

DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD
DEFORMACIÓN UNITARIA (με)
50
25
0
-25
0
8
16
24
32
40
TIEMPO (s)


FRENADO
DEFORMACIÓN UNITARIA (με)
50
25
0
-25
0
8
16
24
32
40
TIEMPO (s)

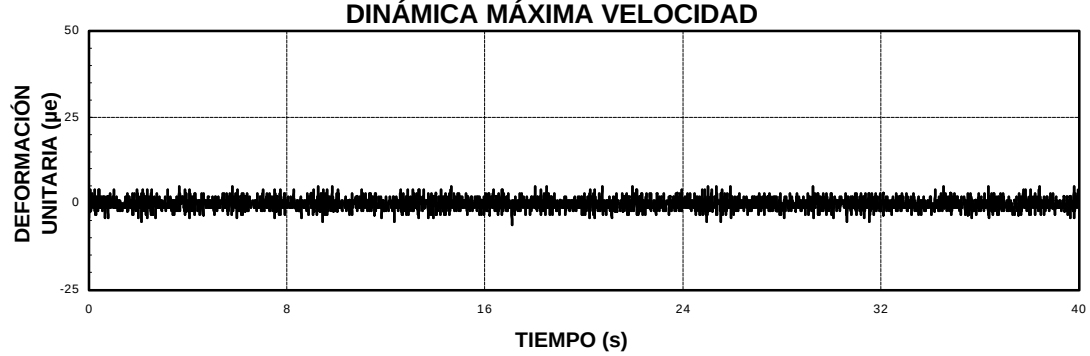
CUASI-ESTÁTICA



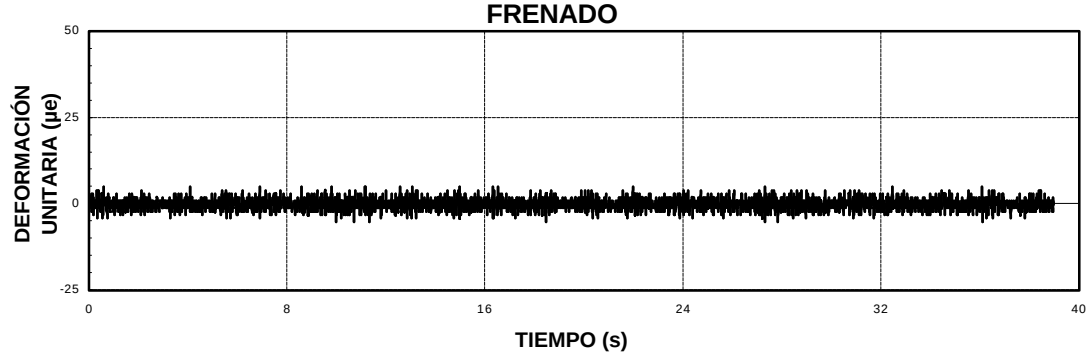
DINÁMICA A 30 Km/h



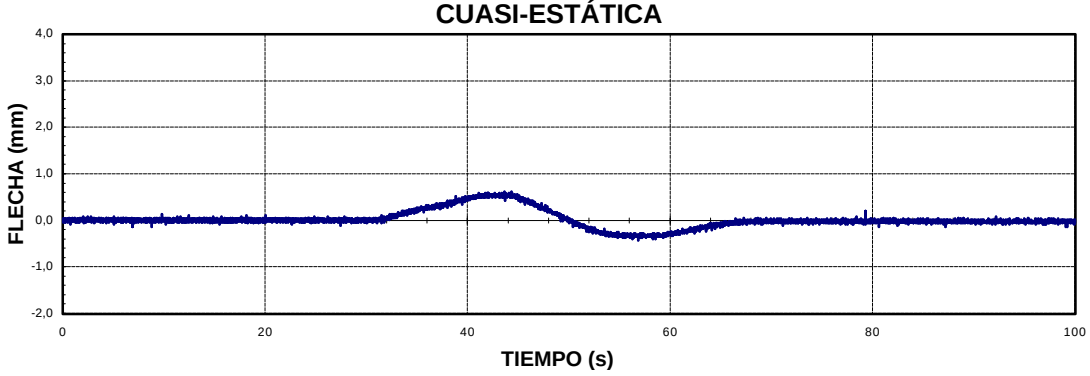
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



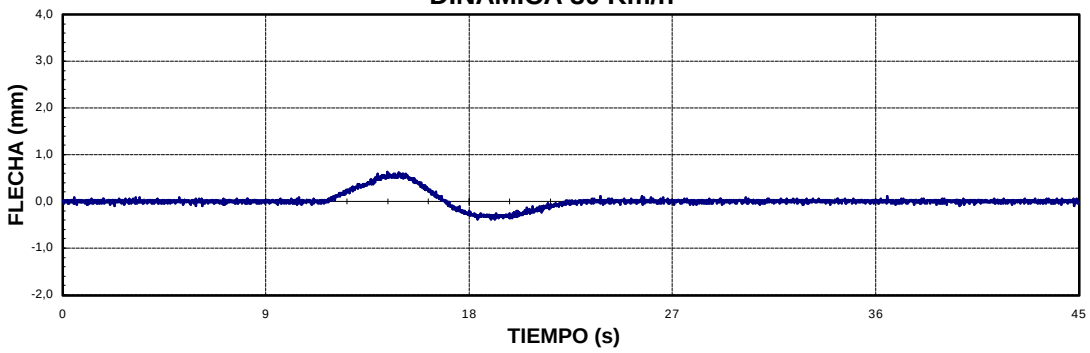
FRENADO



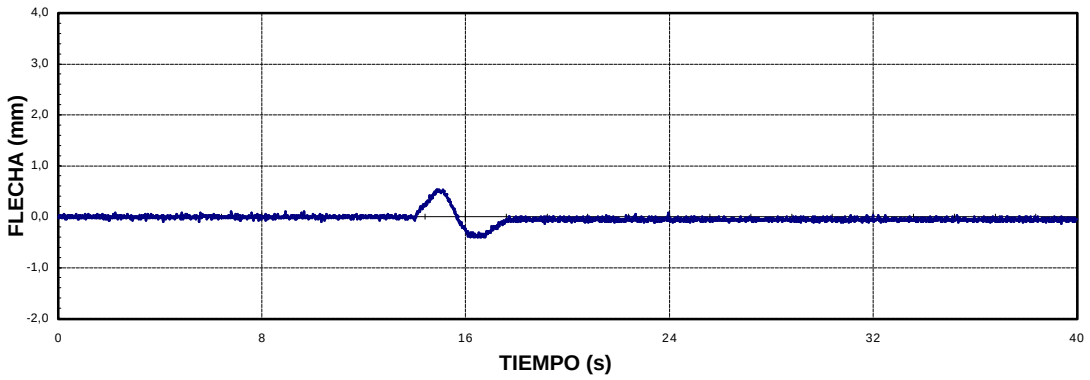
CUASI-ESTÁTICA



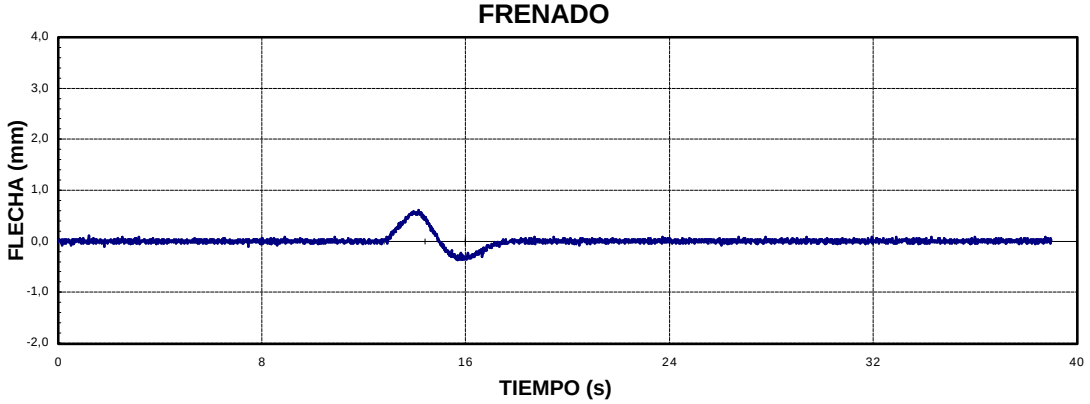
DINÁMICA 30 Km/h



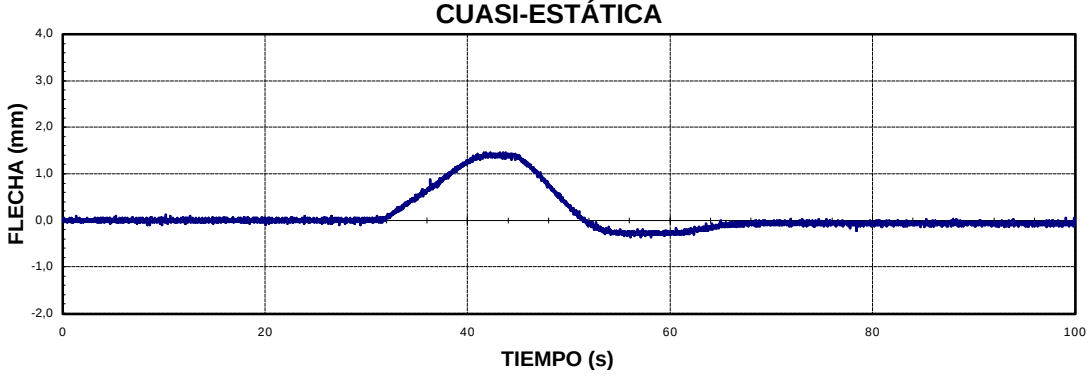
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



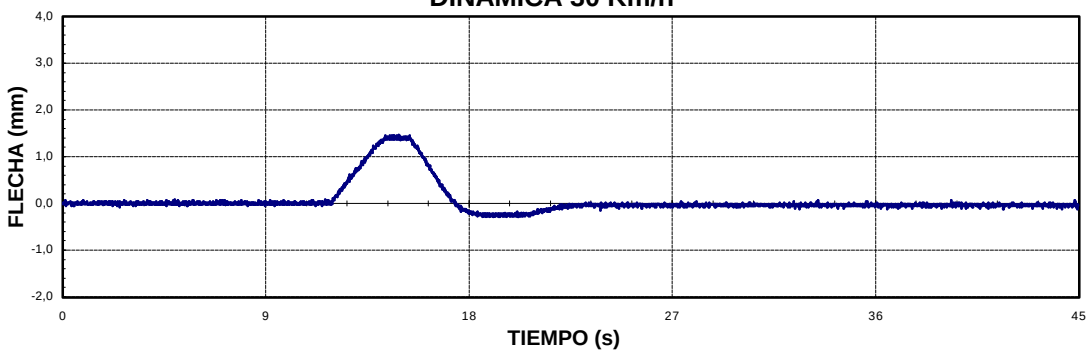
FRENADO



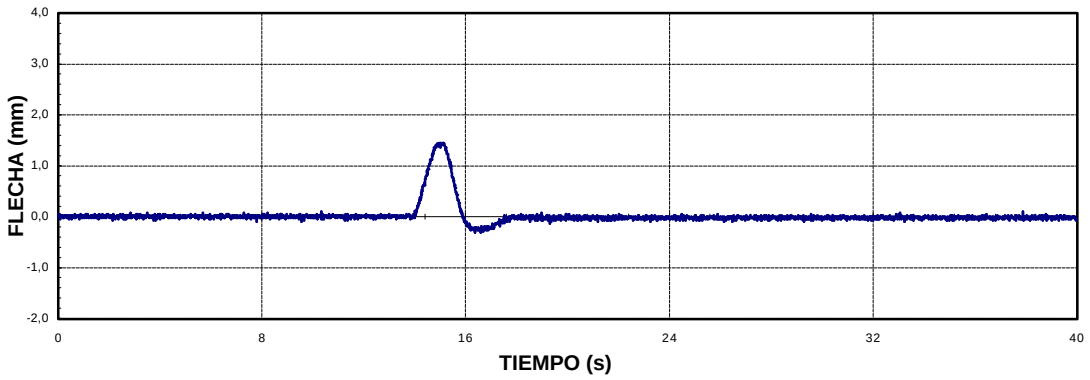
CUASI-ESTÁTICA



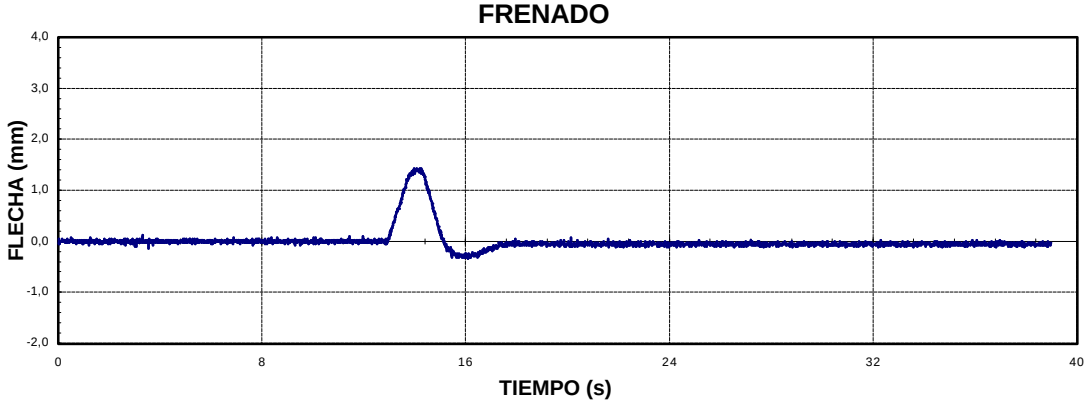
DINÁMICA 30 Km/h



DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



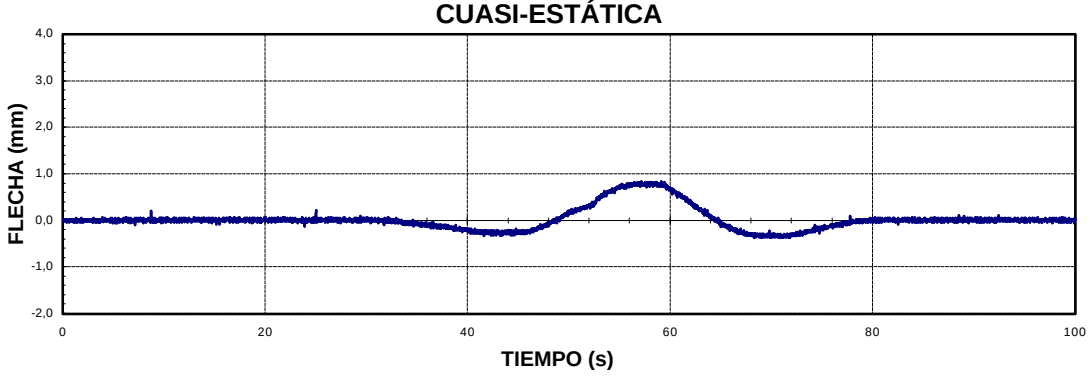
FRENADO



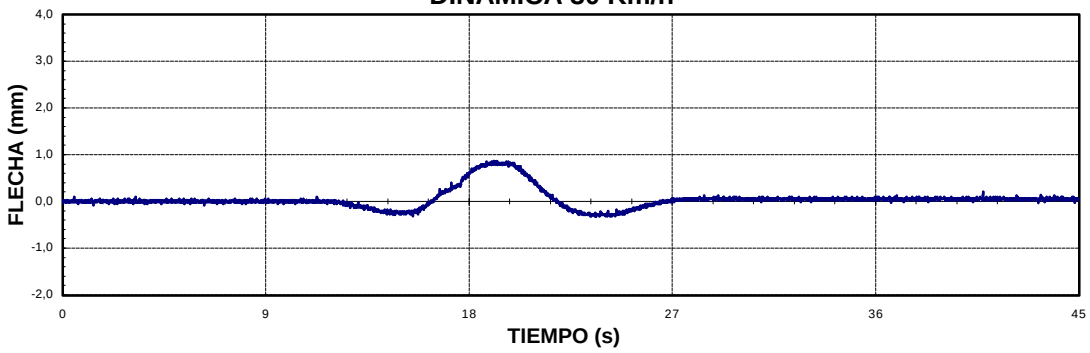
GIF VIA AVE
22VI03

DENOMINACIÓN: **P-2-1**

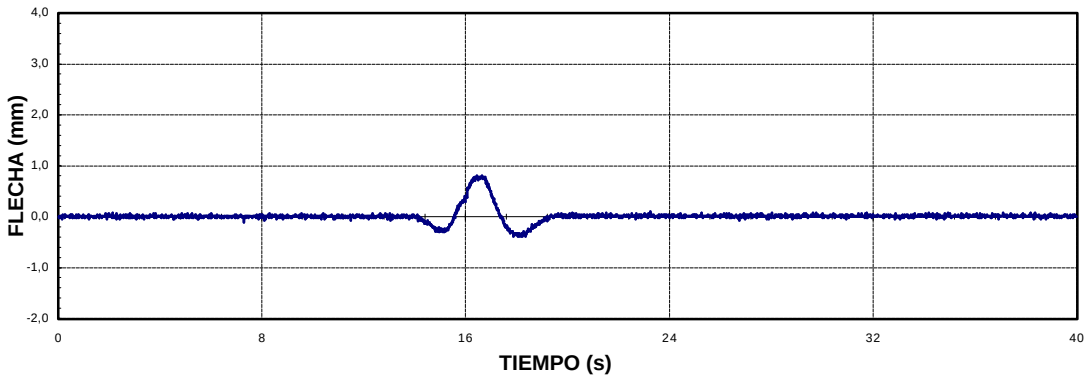
CUASI-ESTÁTICA



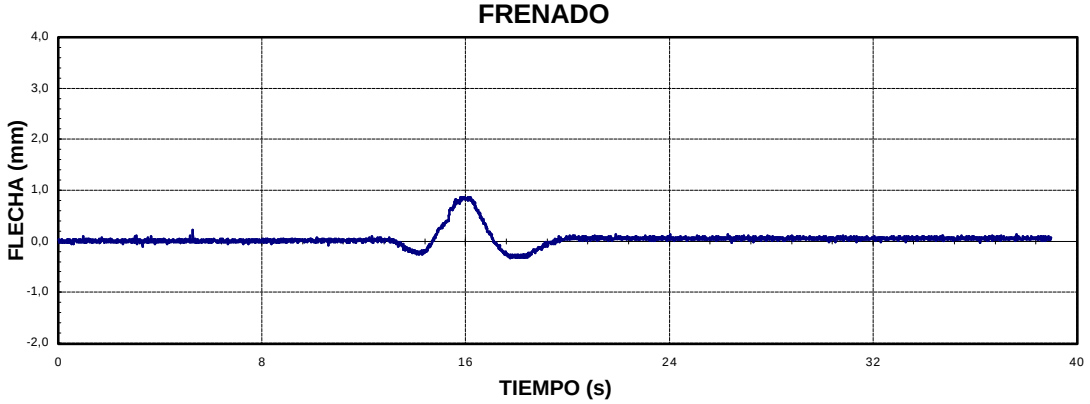
DINÁMICA 30 Km/h



DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



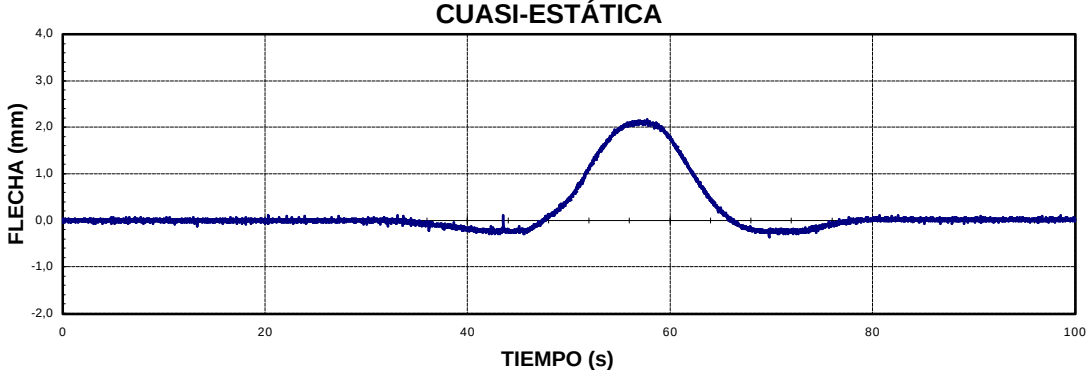
FRENADO



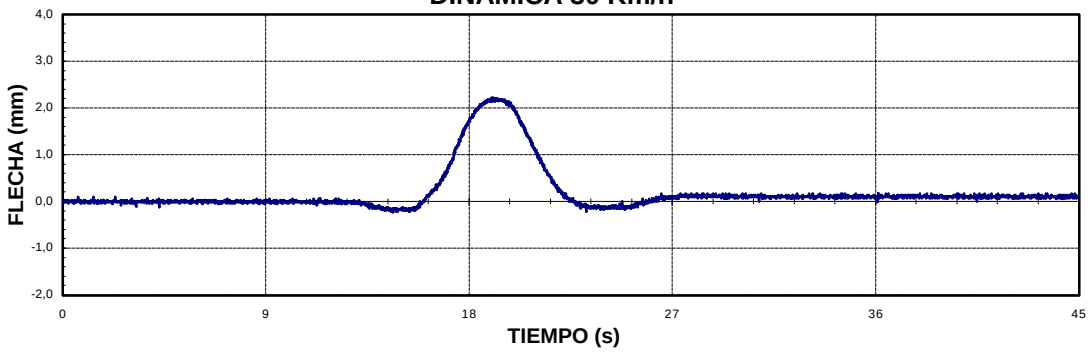
GIF VIA AVE
22VI03

DENOMINACIÓN: **P-2-2**

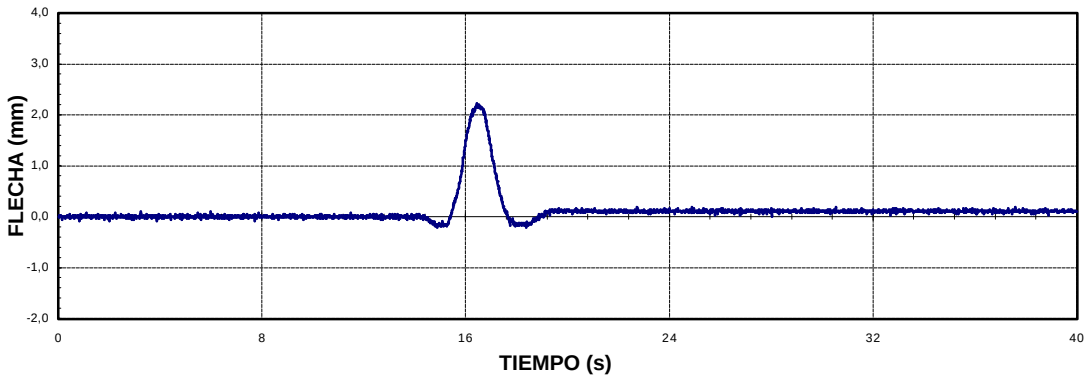
CUASI-ESTÁTICA



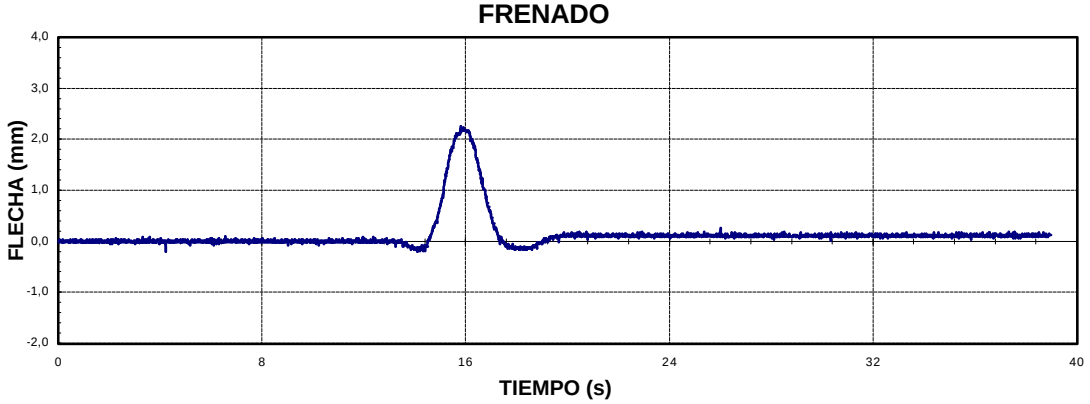
DINÁMICA 30 Km/h



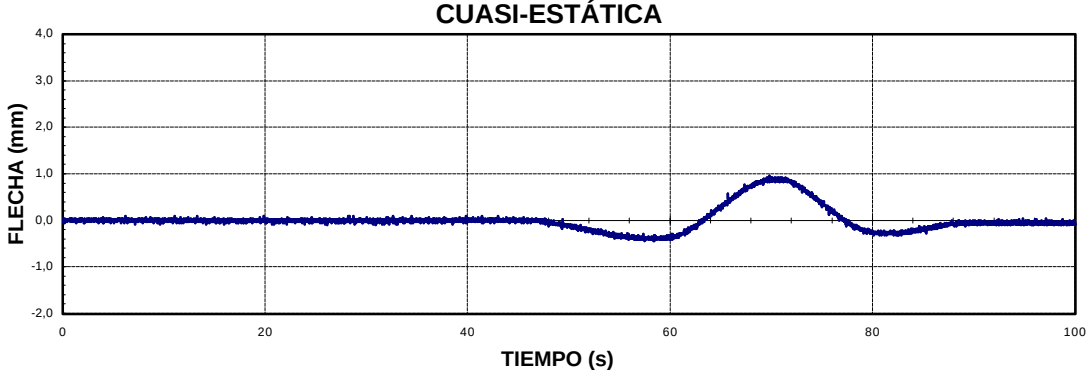
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



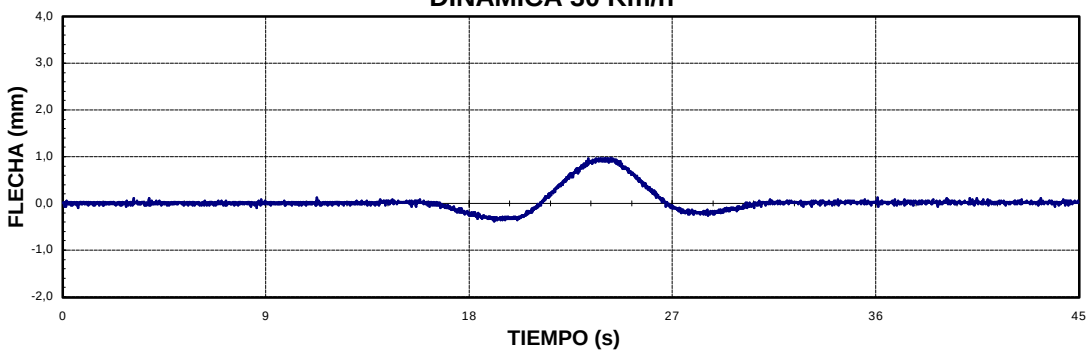
FRENADO



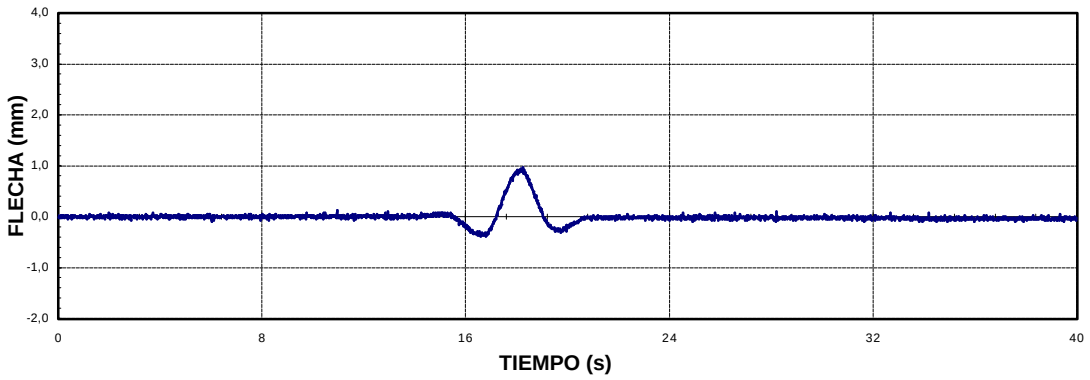
CUASI-ESTÁTICA



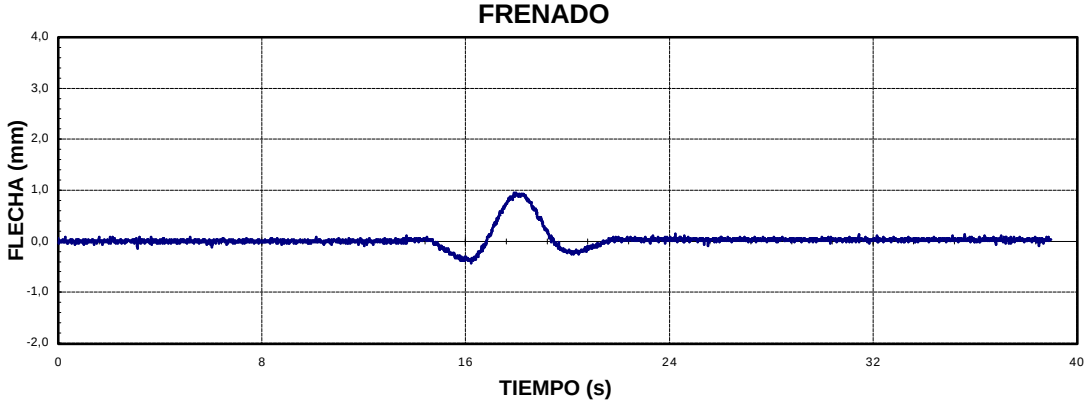
DINÁMICA 30 Km/h



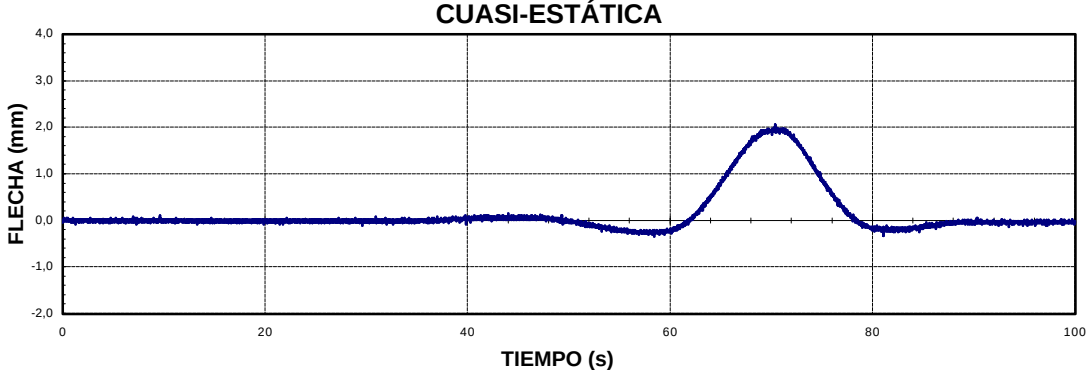
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



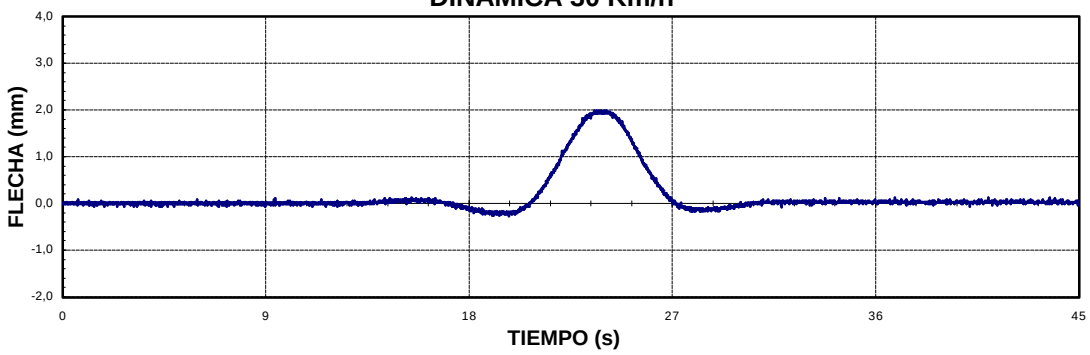
FRENADO



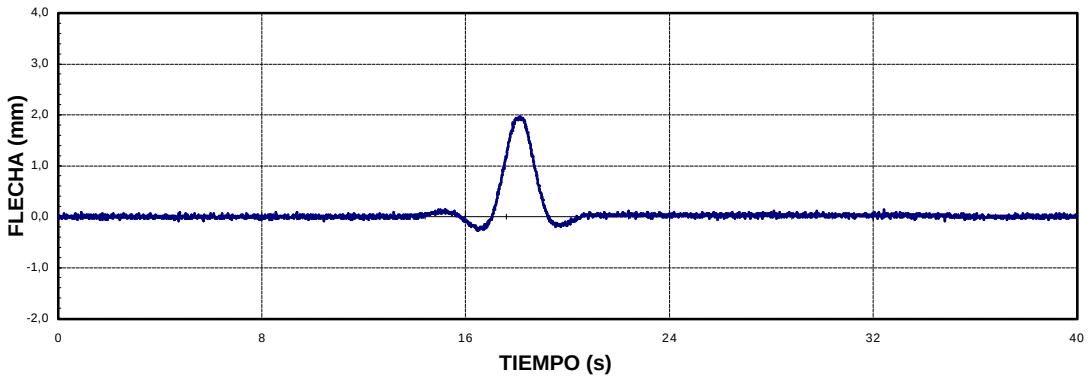
CUASI-ESTÁTICA



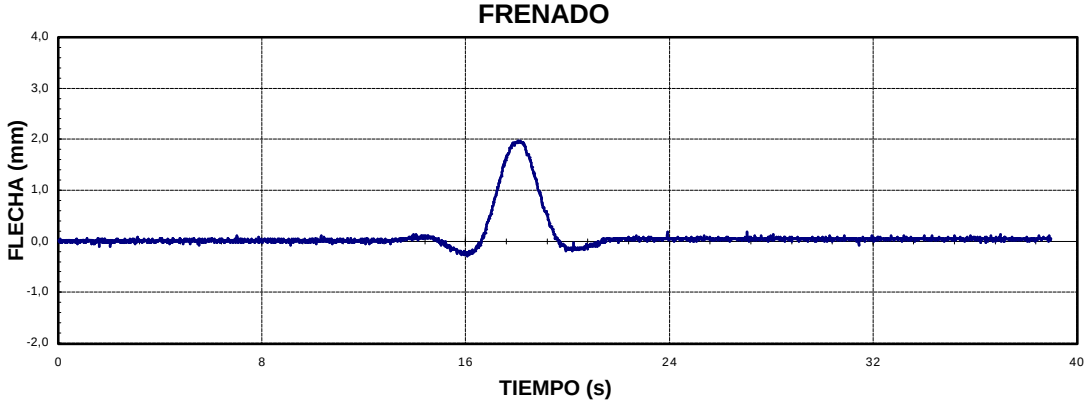
DINÁMICA 30 Km/h



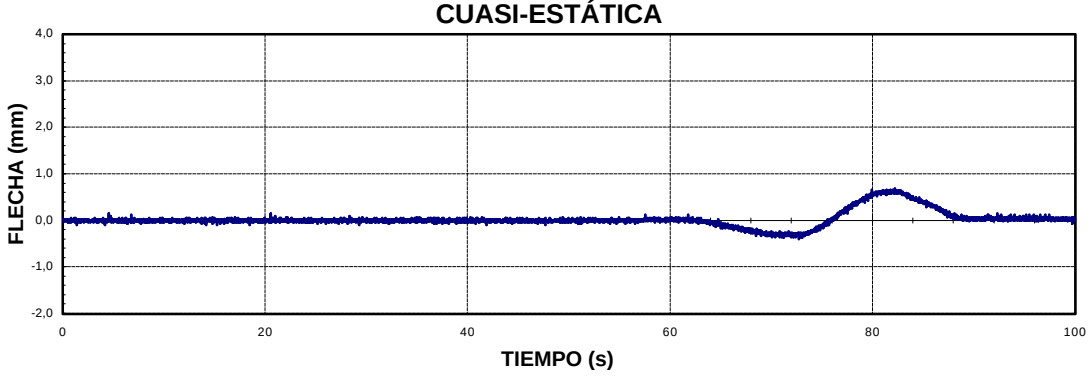
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



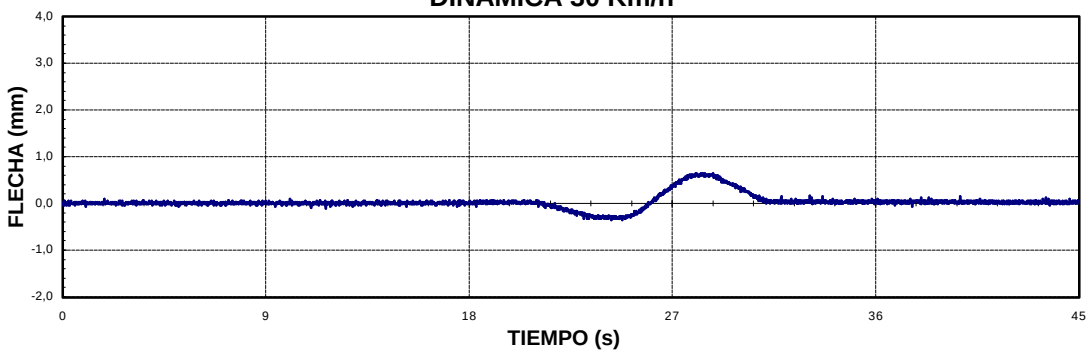
FRENADO



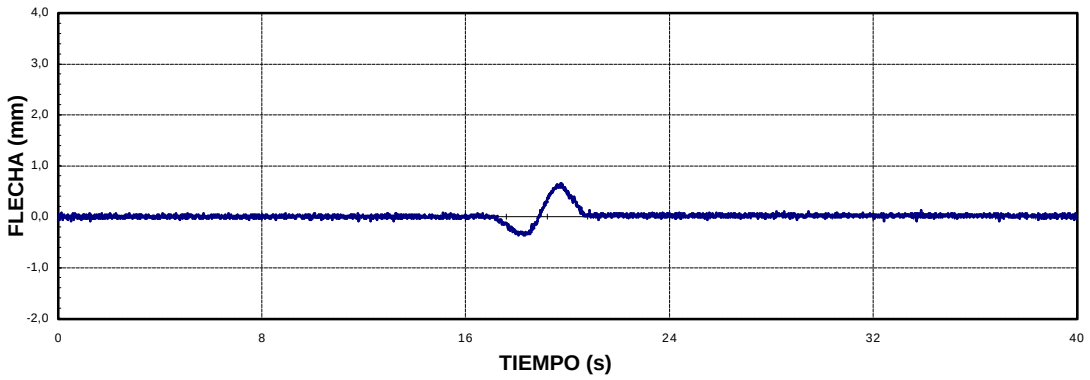
CUASI-ESTÁTICA



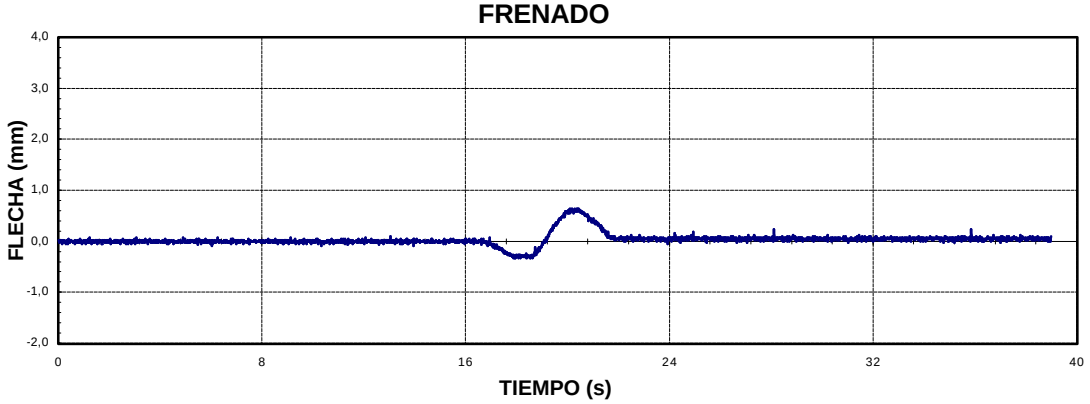
DINÁMICA 30 Km/h



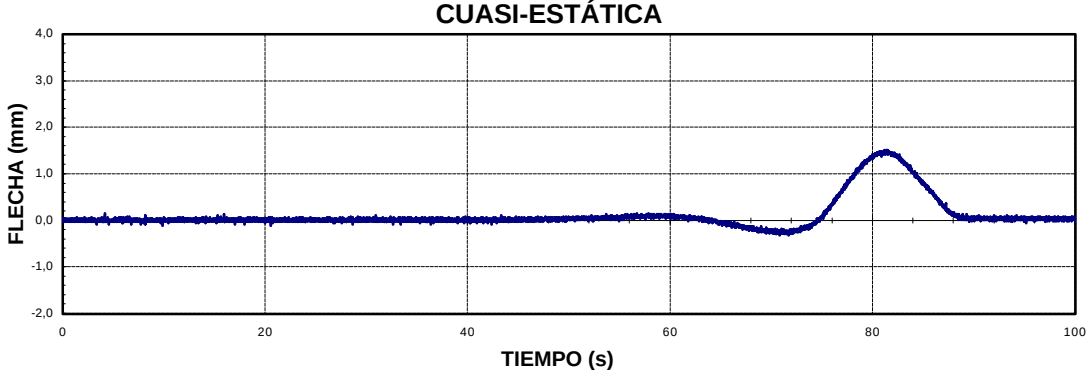
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



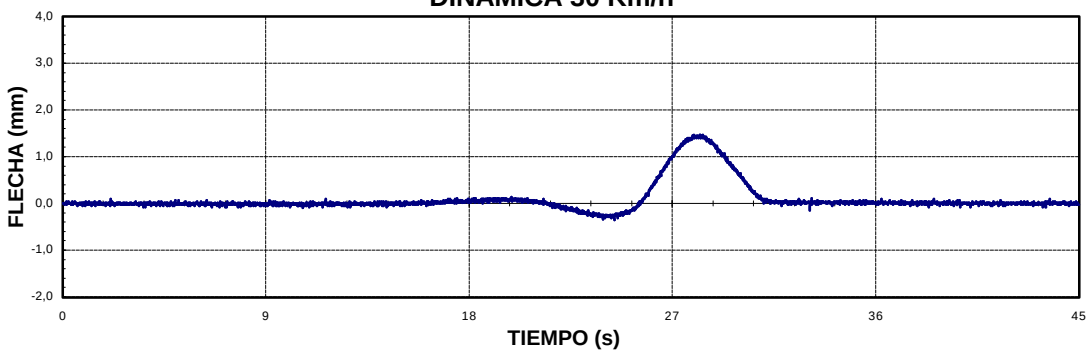
FRENADO



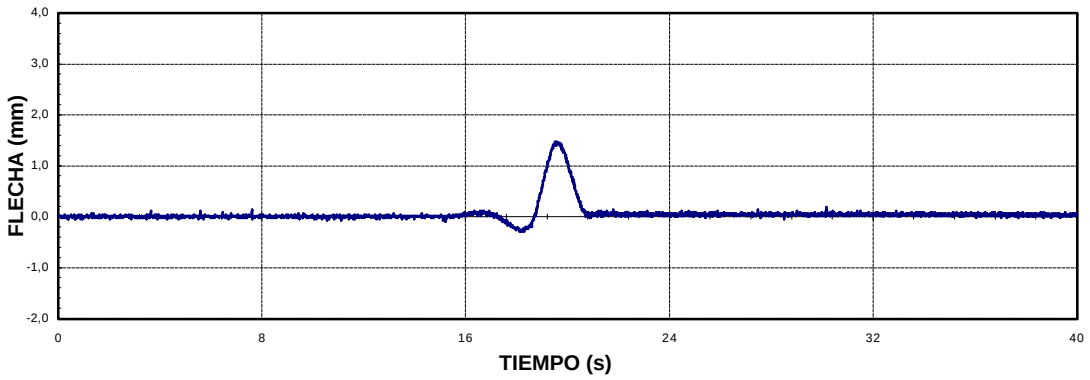
CUASI-ESTÁTICA



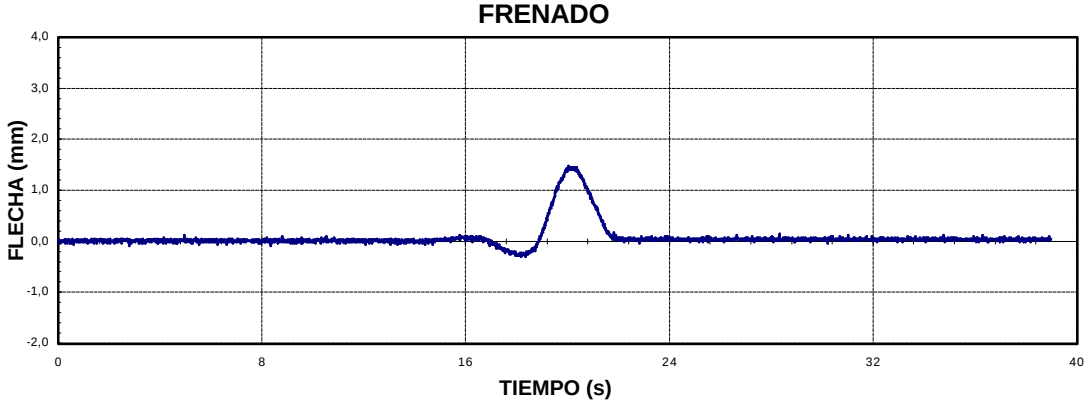
DINÁMICA 30 Km/h



DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



FRENADO



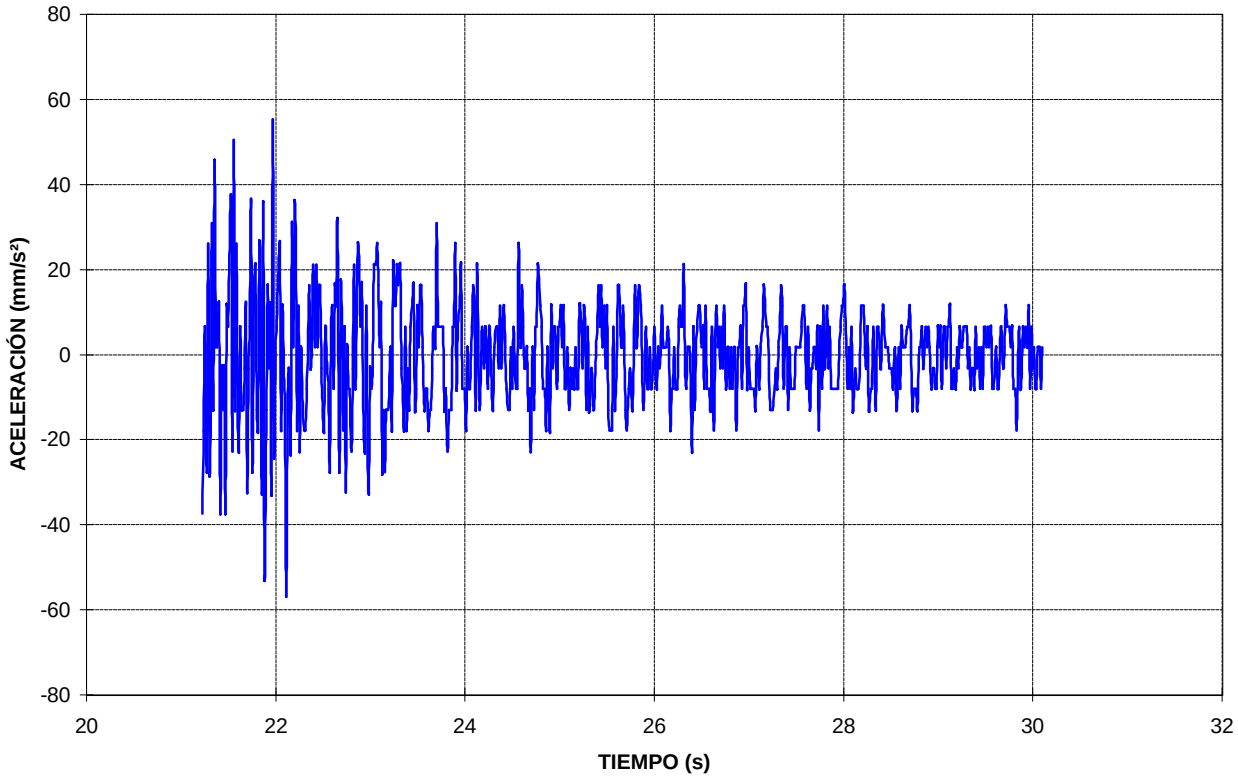
GIF VIA AVE

22VI03.

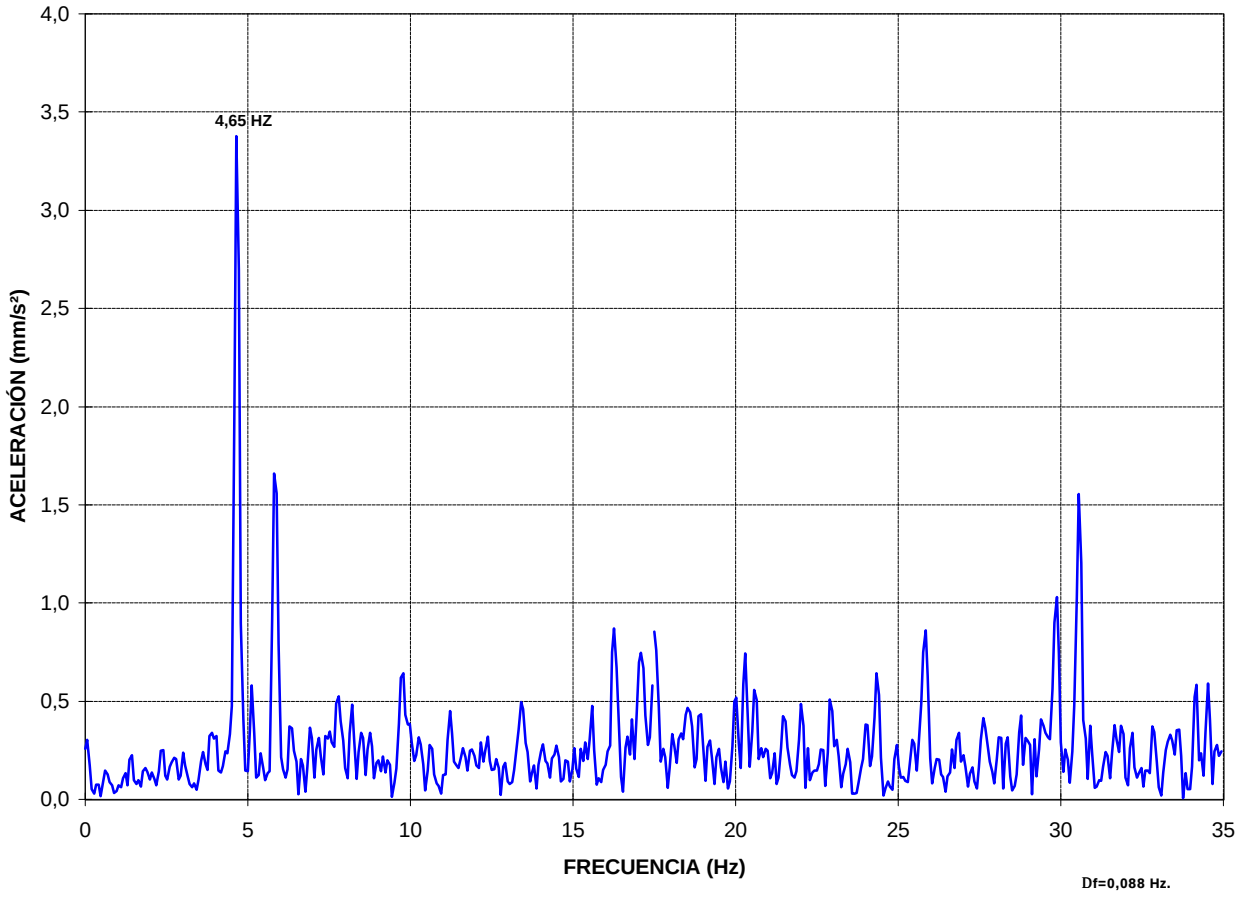
ANÁLISIS FRECUENCIAL

22VI03
GIF VIA AVE
ANÁLISIS FRECUENCIAL

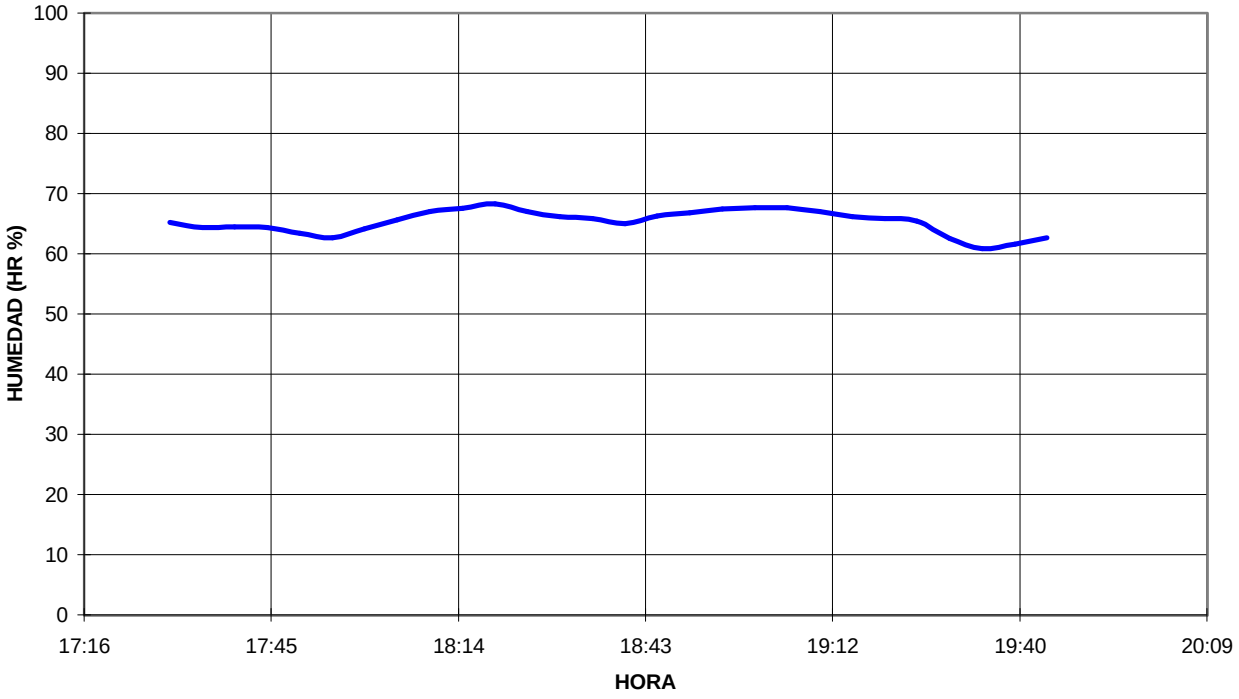
FRENADO **A-2**

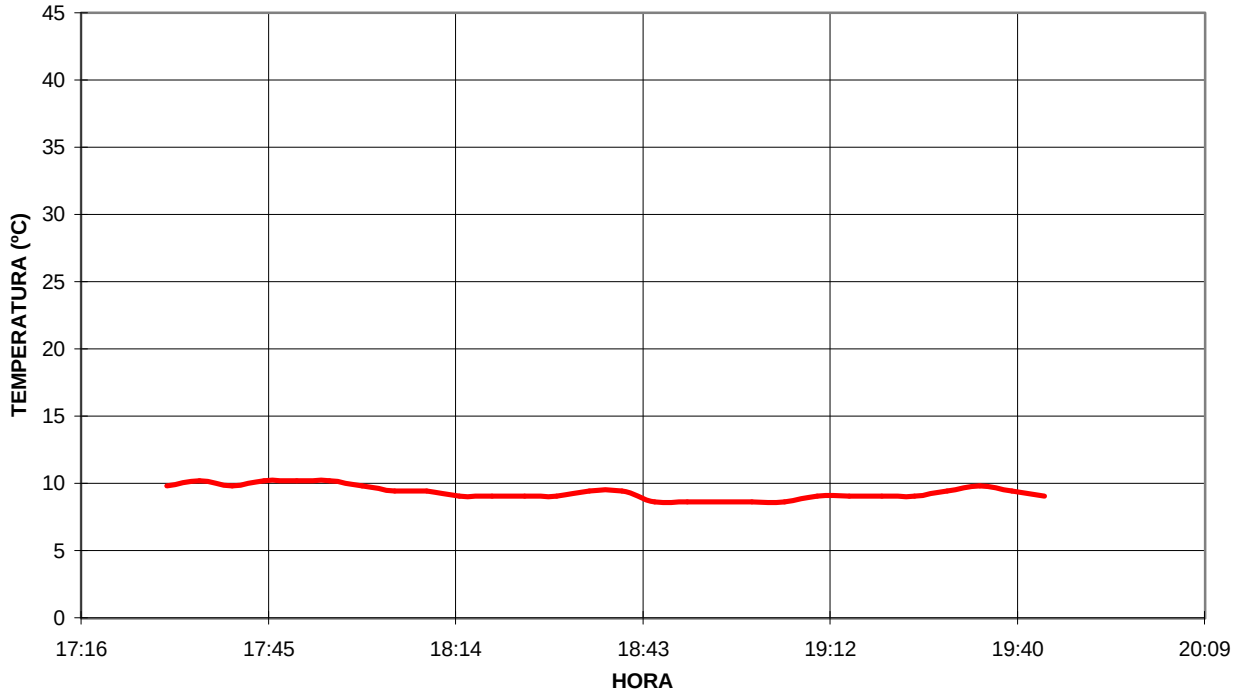


FRENADO **A-2**



22VI03


HUMEDAD (HR %)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
17:16
17:45
18:14
18:43
19:12
19:40
20:09
HORA


TEMPERATURA (°C)
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
17:16
17:45
18:14
18:43
19:12
19:40
20:09
HORA

ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

No se cuenta con un reportaje gráficos de las pruebas realizadas en la estructura 22VI02, por haberse efectuado la prueba por la tarde, sin luz suficiente para obtener una buena calidad de fotografía.

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA.

GIF
Gestor de Infraestructuras Ferroviarias

FECHA PRUEBA: 21 de noviembre de 2002

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	MADRID - LLEIDA
P.K.	318+900
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	22VI02
NOMBRE	VIADUCTO DEL BARRANCO DE VAL DE PALACÍN
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	Se trata de una estructura hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por cuatro vanos de 27'00+33'00x2+27'00 metros de luz de cálculo y un ancho total de 13'70 m. La solución estructural consiste en cajón de hormigón pretensado. El tablero está apoyado en los estribos y en las pilas mediante neoprenos. El canto total del tablero es de 2'45 metros. El tipo de hormigón del tablero es HP-35. Las pilas son de fuste único, con sección fija y de hormigón armado. Los estribos son de hormigón armado y cerrados con aletas. La plataforma está compuesta por dos vías de ferrocarril, protegidas exteriormente por una barandilla metálica.

ASISTENTES

	ORGANISMO EMPRESA
D. CARLOS RODRIGUEZ LÓPEZ	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperarura	9 ºC
Humedad relativa	65 %

INSTRUMENTACIÓN INSTALADA
(según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)

		UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO LASER	
	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO	18
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS	
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS	1

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN LLEIDA - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 37	120,0	360,0
	TOLVAS	3	TIPO GIF	80,0	
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN ZARAGOZA - LLEIDA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 37	120,0	360,0
	TOLVAS	3	TIPO GIF	80,0	
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS	LLEIDA-ZARAGOZA				

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS

		GRUPO 1 (21/11/02)	
	VELOCIDAD	HORA COMIENZO	HORA FINAL
Prueba estática		17:31	19:21
Prueba cuasi-estática a	5 km/h	19:40	19:42
Prueba a velocidad media	40 km/h	19:31	19:32
Prueba a máxima velocidad	80 km/h	19:24	19:25
Prueba de frenado a máxima velocidad		19:29	19:30

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

Resultados prueba	Acordes con los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones	Superiores al 86 % 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

GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

D. CARLOS RODRIGUEZ LÓPEZ
por GEOCISA

ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO.

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	**22VI02**
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	318+900
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	319+020
TIPO	Viaducto (luz > 50 m)
SUBTRAMO	ZARAGOZA-LLEIDA: I
FECHA DE LA INSPECCIÓN	04/02/03

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)	**22VI02**
FECHA DE LA INSPECCIÓN	**04/02/03**

DATOS GENERALES

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

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

ID (Identificador de la estructura)	**22VI02**
FECHA DE LA INSPECCIÓN	**04/02/03**

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	120,00
Nº DE VANOS	4
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	30,00
LUZ DE CADA VANO (m)	27'00+33'00x2+27'00
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	3,15
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	13,70
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	14,80
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	3,50
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	2,40
GÁLIBO INFERIOR (m)	14,80
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	13,70
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	2,45
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)	2,45
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	3,90
GÁLIBO DERECHO (m)	3,90
ENTREVÍA (m)	4,50
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)	R (recto)
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)	
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)	
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)	

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)	**22VI02**
FECHA DE LA INSPECCIÓN	**04/02/03**

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE	HORMIGÓN PRETENSADO
TRAMOS	
TIPOLOGÍA DE TRAMOS	TABLERO EN CAJÓN
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS	ESTRUCTURA CONTINUA
MATERIAL EN TRAMOS	HORMIGÓN PRETENSADO
IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS	SI
ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS	LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES
ESTRIBOS	
TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS	MUROS FRONTAL Y EN VUELTAS
MATERIAL BASE EN ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA
PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS	NO EXISTE
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS	CIMENTACIÓN DIRECTA
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA
PILAS	
TIPOLOGÍA DE PILAS	FUSTES CON CABECERO
SECCIÓN DE PILAS	CONSTANTE
TAJAMARES	NO
MATERIAL BASE EN PILAS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS	ENCEPADO Y PILOTES
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	AMBOS LADOS
VARIOS	
PASEOS DE SERVICIO	AMBOS LADOS

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)	**22VI02**
FECHA DE LA INSPECCIÓN	**04/02/03**

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	0: No existen defectos
Coqueras y nidos de grava	0: No existen defectos
Meteorización y degradación	0: No existen defectos
Desprendimientos	0: No existen defectos
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos
Humedades y filtraciones	1: Defectos con incidencia en la estética
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos
Desagüe de mechinales	0: No existen defectos
Abombamientos	0: No existen defectos
Desplomes o basculamientos	0: No existen defectos
Asentamientos	0: No existen defectos
Descalces	0: No existen defectos
Socavaciones	0: No existen defectos
Depósitos en coronación	0: No existen defectos
Daños en coronación	0: No existen defectos
Daños en espaldón	0: No existen defectos
Balasto encastrado	2: Defectos con riesgo de evolución patológica
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	Aterramiento en bajante izquierda de estribo 1
ESTADO GENERAL ESTRIBOS	0: No existen defectos

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

ID (Identificador de la estructura) **22VI02**
FECHA DE LA INSPECCIÓN **04/02/03**

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	0: No existen defectos
Coqueras y nidos de grava	0: No existen defectos
Meteorización y degradación	0: No existen defectos
Desprendimientos	0: No existen defectos
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos
Desagüe de mechinales	0: No existen defectos
Abombamientos	0: No existen defectos
Desplomes o basculamientos	0: No existen defectos
Asentamientos	0: No existen defectos
Descalces	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	
ESTADO GENERAL ALETAS	0: No existen defectos

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

ID (Identificador de la estructura)	**22VI02**
FECHA DE LA INSPECCIÓN	**04/02/03**

ESTADO ACTUAL PILAS

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

OBSERVACIONES PILAS

ESTADO GENERAL PILAS	0: No existen

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

ID (Identificador de la estructura)	**22VI02**
FECHA DE LA INSPECCIÓN	**04/02/03**

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento	0: No existen
Corrosión	0: No existen
Suciedad y aterramiento	0: No existen
Bloqueo o encastramiento	0: No existen
Desplazamiento o deslizamiento	0: No existen
Aplastamiento	0: No existen
Reglaje incorrecto	0: No existen
Desnivelaciones	0: No existen
Falta de contacto	0: No existen
Cunas de apoyo deterioradas	0: No existen
Vegetación adosada	0: No existen
OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO	Faldones de protección de aparatos de apoyo deteriorados.
ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO	0: No existen

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

ID (Identificador de la estructura)	**22VI02**
FECHA DE LA INSPECCIÓN	**04/02/03**

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 tranversales clave	0: No existen
Fisuras y grietas tranversales riñones	0: No existen
Fisuras y grietas tranversales 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 tranversales 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 tranversales 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 tranversales ala inferior	0: No existen
Fisuras y daños en testeros	0: No existen
Golpes y roturas	0: No existen
Coqueras y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética
Meteorización y degradación	0: No existen
Desprendimientos	3: Defectos inicio evolución patológica
Carbonatación y desagregación	0: No existen
Armaduras vistas someras	0: No existen
Corrosión y disgregación	0: No existen
Humedades y filtraciones	0: No existen
Desagües obturados	0: No existen
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen
Abombamientos	0: No existen
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen
Juntas longitudinales degradadas	0: No existen
Juntas transversales degradadas	0: No existen
Vegetación aflorando	0: No existen
Vegetación adosada	0: No existen

OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS 2: Defectos con riesgo de evolución patológica

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

ID (Identificador de la estructura)	**22VI02**
FECHA DE LA INSPECCIÓN	**04/02/03**

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	0: No existen

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

ID (Identificador de la estructura) **22VI02**

FECHA DE LA INSPECCIÓN **04/02/03**

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL	0: No existen
ESTADO GENERAL ESTRIBOS	0: No existen
ESTADO GENERAL ALETAS	0: No existen
ESTADO GENERAL PILAS	0: No existen
ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO	0: No existen
ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS	2: Defectos con riesgo de evolución patológica
ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS	0: No existen

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura) **22VI02**

FECHA DE LA INSPECCIÓN **04/02/03**

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS		NOMBRE ARCHIVO
FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	22VI0201.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	22VI0202.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	22VI0203.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	22VI0204.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	22VI0205.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	22VI0206.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	22VI0207.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 8	ATERRAMIENTO DE BAJANTE IZQUIERDA DE ESTRIBO 1	22VI0208.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 9	BALASTO ENCASTRADO EN CORONACIÓN DE ESTRIBO 1	22VI0209.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 10	DETALLE DE APOYO IZQUIERDO DE ESTRIBO 1	22VI0210.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 11	HUMEDADES EN CIERRE DORSAL DE TABLERO EN ESTRIBO 1	22VI0211.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 12	DETALLE DE JUNTA DE DILATACIÓN JUNTO A ESTRIBO 1	22VI0212.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 13		
FOTOGRAFÍA Nº 14		
FOTOGRAFÍA Nº 15		

OBSERVACIONES

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

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