

**CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.
TRAMO VILAFRANCA DEL PENEDES - BARCELONA.**



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

**TRAMO: EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS
Viaducto Riera de Cervelló. (Línea de mercancías)
61RMVI02**

P.K. Obra: 602+699 Línea: 601+004

Febrero de 2007

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	Introducción	4
1.2.	Antecedentes	4
2.	OBJETO DEL DOCUMENTO	5
3.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	7
4.	INSPECCIÓN PRELIMINAR	10
5.	ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA	12
5.1.	Definición completa de elementos	14
5.2.	Acciones consideradas	14
5.3.	Modelización empleada	14
5.4.	Materiales y coeficientes de cálculo	15
5.5.	Evaluación de la solución estructural	16
6.	PLAN DE PRUEBAS	19
6.1.	Acciones reproducidas	20
6.2.	Puntos de medida	21
6.3.	Equipos utilizados	22
6.4.	Resultados previstos	41
7.	PRUEBA DE CARGA	48
7.1.	Descripción	49
7.2.	Resultados obtenidos	52
8.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	64
8.1.	Pruebas estáticas	65
8.2.	Pruebas dinámicas	74
9.	CONCLUSIONES	78

ANEJOS

Anejo nº 1: Documentación facilitada por el ADIF

Anejo nº 2: Proyecto de prueba de carga

Anejo nº 3: Esquema de instrumentación y tren de cargas

Anejo nº 4: Registro de medidas

Anejo nº 5: Reportaje fotográfico

Anejo nº 6: Acta de la prueba de carga

Anejo nº 7: Ficha de seguimiento y modelo A1

Anejo nº 8: Planimetría y nivelación de la estructura

Anejo nº 9: Inspección del cauce

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la “ITPF-05: Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los Puentes de Ferrocarril”, de 2005, se ha realizado la correspondiente prueba de carga estática y dinámica de la **Estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló (Línea de mercancías))** de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a. De esta forma se verifica si los parámetros de comportamiento son correctos y ajustados a los previstos según el modelo teórico de cálculo empleado en el Proyecto de la estructura.

1.2. ANTECEDENTES

La elaboración del presente documento se inscribe dentro del marco del contrato de “Consultoría y Asistencia Técnica para la Realización de Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Vilafranca del Penedés – Barcelona (Exp: AV 004/06)” suscrito con el ADIF por la UTE PC ADIF VILAFRANCA.

Con anterioridad a la realización de los ensayos de prueba de carga IIC ha llevado a cabo las siguientes actividades:

- ☐ Inspección visual preliminar de la estructura (13 de Diciembre de 2006), habiendo quedado la información referente a ésta en la correspondiente ficha de inspección, recogida en el anejo nº 7 del presente documento.
- ☐ Redacción del “Proyecto de Prueba de Carga. Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a. Diciembre 2006 (Ref: 61RMVI02.ADIF)”.

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

En el presente informe se recogen todos los trabajos efectuados para la inspección y Prueba de Carga que, por indicación del ADIF, fueron realizados en la **Estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló (línea de mercancías))** de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida – Can Tunis, Subtramo VI a, por IIC.

En el apartado nº 3 “Descripción de la Obra” se recogen de forma resumida las principales características de la estructura.

Las observaciones efectuadas en la inspección visual previa se incluyen en el apartado nº 4 “*Inspección Preliminar*”.

El Análisis del Proyecto de la estructura se recoge en el apartado nº 5, atendiendo a la definición de los elementos integrantes de la estructura, las acciones consideradas en los cálculos de dimensionamiento, la modelización de la estructura empleada, los materiales y coeficientes de seguridad considerados en los cálculos y la evaluación de la solución estructural.

En el apartado nº 6 “*Plan de Pruebas*” se definen las acciones reproducidas durante la realización de la Prueba de Carga, los puntos de control establecidos y los equipos empleados para la toma de lecturas, así como los resultados previstos, conforme al Proyecto de Prueba de Carga elaborado.

En el apartado nº 7 se describen las fases en las que se realizó la Prueba de Carga sobre la estructura y se recogen los resultados obtenidos durante la misma.

El análisis de los resultados, tanto de las pruebas estáticas como dinámicas, se presenta en el apartado nº 8.

Por último, en el apartado nº 9 “*Conclusiones*” se define el estado de la obra con respecto a su comportamiento estructural para su entrada en servicio.

Toda la información referente a la documentación facilitada por el ADIF, el Proyecto de Prueba de Carga, esquemas de instrumentación y tren de cargas, archivos gráficos de registros obtenidos durante el ensayo, reportaje fotográfico, acta de la prueba de carga y ficha de seguimiento, se presenta en los anejos correspondientes

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La localización geográfica de la **Estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló (línea de mercancías))** de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a, puede apreciarse en el Croquis de Situación que se adjunta al final de este apartado.

El Paso Inferior permite el cruce de la línea de alta velocidad y de la línea de mercancías sobre la riera de Cervelló, con una longitud total de 48 m. El puente está constituido por un tablero de hormigón postesado con un esquema longitudinal de tres vanos hiperestáticos de 14,5 + 19,0 + 14,5 m de luz. El desarrollo en planta de la estructura es prácticamente recto, presentando un ligero esviaje de 8^g.

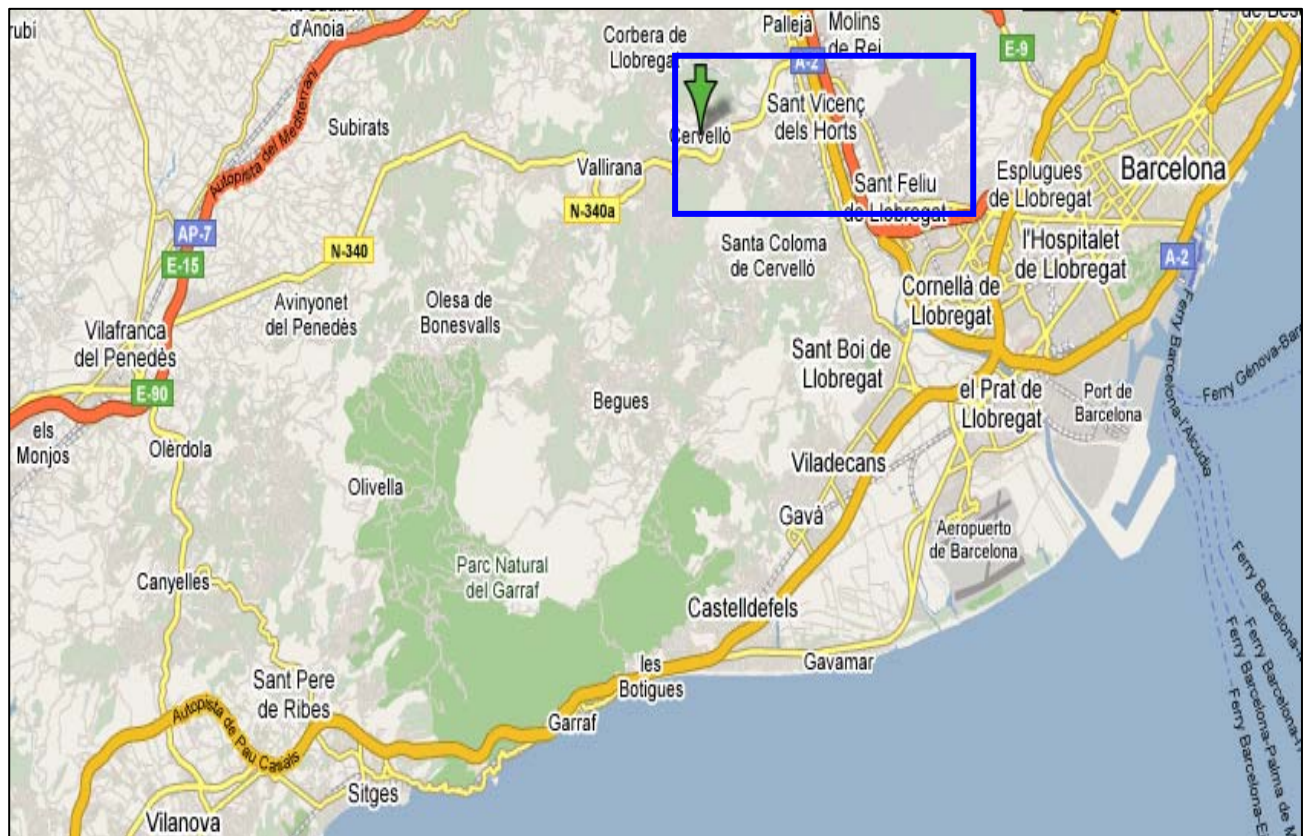
El tablero se define por una losa de hormigón pretensada (HP-40/P/20/IIa). El ancho total de la sección es de 14,00 m, preparada para el paso de una doble vía, canaletas para el tendido de cableado, aceras de servicio y barandillas con sus impostas.

La sección transversal tiene forma trapezoidal aligerada con voladizos a cada lado. La sección trapezoidal tiene una anchura superior de 7,20 m y una inferior de 6,20 m y se completa con sendos voladizos de canto variable de 3,40 m de longitud. El canto de la sección es constante de 1,24 m en el eje central. Se disponen cinco aligeramientos circulares de 0,70 m de diámetro.

Estructura	Tipo de Estructura	Nº de vanos	Luz (m)	P.K. Obra	P.K. Línea
61RMVI02	Viaducto	3	14,5 + 19,0 + 14,5	602+699	601+004

**Estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la
 Riera de Cervelló (línea de mercancías))
 Nueva línea de mercancías del
 Tramo Gelida – Can Tunis. Subtramo VI a**

CROQUIS DE SITUACIÓN



4. INSPECCIÓN PRELIMINAR

4. INSPECCIÓN PRELIMINAR

Previo a la realización del Proyecto de Prueba de Carga, se llevó a cabo una inspección preliminar de la **Estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló (línea de mercancías))** de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a, el día 13 de Diciembre de 2006.

En la fecha de la inspección se encontraban ejecutadas la obra de fábrica y la superestructura en su totalidad.

Se midieron las dimensiones principales de la estructura (ancho de la losa, longitud de vanos, altura máxima de pilas, gálibo inferior, etc), comprobando que las magnitudes eran coincidentes con las indicadas en los Planos del Proyecto de la misma. Así mismo, se ha confirmado que estos valores geométricos eran los empleados en la definición del modelo de cálculo, de tal forma que no existen anomalías que afecten a la capacidad resistente desde el punto de vista dimensional.

Durante la inspección visual se examinaron en detalle los paramentos de estribos, aletas, pilas, elementos de apoyo y losa de la estructura, tomándose nota de todos aquellos desperfectos que pudieran tener alguna relevancia desde el punto de vista estructural, de durabilidad, funcional o estética.

En general, señalamos que no se han detectado defectos o patologías que afecten a los niveles de seguridad de capacidad resistente de la obra.

Tras la ejecución de los ensayos de prueba de carga se repitió la inspección desde el punto de vista estructural, comprobando que no se manifiesta ningún tipo de patología, por el nivel de sollicitación alcanzado, o evolución en los deterioros ya catalogados en la inspección previa.

En el Anejo nº 7 se incluye la **Ficha de seguimiento** en la que se recoge toda la información referente a la inspección previa, complementada con la inspección efectuada después de la realización del ensayo de Prueba de Carga.

5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

Para la elaboración del “Proyecto de Prueba de Carga. Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a. Diciembre 2006 (Ref: PPC.61RMVI02.ADIF)”, se emplearon los siguientes documentos:

- ❑ Anejo de Cálculo del Tablero (Anejo 6. Estructuras. Cálculos. Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló. Proyecto Constructivo L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Gelida – Can Tunis. Subtramo: VI-a, formado por:
 - Bases de Cálculo.
 - Cálculos de ordenador.
 - Modelo estructural.
 - Características mecánicas.
 - Hipótesis de cálculo. Coeficientes de impacto.
 - Leyes y envolventes de esfuerzos.
 - Tensiones.
 - Comprobación en rotura.
 - Armadura de cortante y torsión.
 - Reacciones en apoyos.
 - Estudio sección transversal.
 - Comprobación a fatiga.
- ❑ Planos de la estructura:
 - Plano general

Del estudio y análisis de los anteriores documentos, se desprenden las conclusiones que se incluyen en los siguientes subapartados.

5.1. DEFINICIÓN COMPLETA DE ELEMENTOS

La información recibida del proyecto constructivo (Anejo de cálculo y planos) de los elementos que constituyen la estructura, es completa y suficiente, incluyendo los datos de geometría, características de los materiales y niveles de control necesarios para la verificación del modelo de cálculo adoptado, acciones aplicadas y esfuerzos de sollicitación, quedando validado a través de su contraste con la discretización empleada para el cálculo de la previsión de resultados del ensayo de Prueba de Carga.

5.2. ACCIONES CONSIDERADAS

El proceso de cálculo empleado se considera correcto en cuanto a la definición de acciones actuantes sobre la estructura. Se aplican en distintas combinaciones de acciones:

- ☐ Peso propio + cargas muertas (balasto, vías y traviesas, pendienteado, murete guardabalasto, impostas, barandillas y canaletas)
- ☐ Sobrecarga de uso:
 - Sobrecarga sobre los paseos de servicio.
 - Tren de cargas: tren tipo B según se define en el apartado 4.2.1.1 de la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril” de 1.975.

5.3. MODELIZACIÓN EMPLEADA

La modelización de la estructura se considera correcta. Se han calculado los esfuerzos de la estructura, discretizada mediante elementos barra a partir de las dimensiones geométricas de la misma y sometida a las acciones de su peso propio, de las cargas muertas y de las sobrecargas de uso. A partir de estos esfuerzos el programa utilizado dimensiona las armaduras de las secciones a flexocompresión simple y comprueba la resistencia a cortante de las mismas.

5.4. MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO

Las Normas y/o Recomendaciones aplicadas para el cálculo son las siguientes:

- ❑ Normativa de “Unión Internationale des Chemins de Fer” (U.I.C.)
- ❑ “Instrucción Relativa a las Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”, Orden Ministerial del 25 de Junio de 1975.
- ❑ “Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en estructuras”:
 - Parte 1: “Bases de proyecto” UNE-ENV 1991 – 1.Octubre 1997
 - Parte 3: “Cargas de tráfico en puentes” UNE-ENV 1991 – 1.Octubre 1997
- ❑ “Instrucciones y Recomendaciones sobre Estructuras (IGP-5)”, de marzo de 2001
- ❑ “Instrucción EHE, Instrucción de Hormigón Estructural”.
- ❑ “Norma de Construcción Sismorresistente N.C.S.E.-94”

El Control de Calidad especificado en la documentación de la estructura indica los siguientes coeficientes de seguridad:

- ❑ Mayoración acciones (Estados Límites Últimos), considerando situación persistente ó transitoria:
 - Efecto desfavorable, nivel de control intenso:
 - ✓ Acciones permanentes: 1,35
 - ✓ Acciones variables: 1,50
 - Efecto desfavorable, nivel de control normal:
 - ✓ Acciones permanentes: 1,50
 - ✓ Acciones variables: 1,60
- ❑ Minoración de materiales, considerando situación persistente ó transitoria:
 - Hormigón: 1,50
 - Acero: 1,15

5.5. EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

La documentación facilitada a Ingeniería de Instrumentación y Control (IIC, S.A.) incluye el Anejo de Cálculo del Proyecto y los planos de la estructura numerados anteriormente.

Tomando como base la mencionada documentación se ha realizado una evaluación estructural de la **Estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló (línea de mercancías))** de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Gelida – Can Tunis, subtramo VI a.

Los datos generales de la estructura son los siguientes:

Paso Inferior de la Riera de Cervelló	
Longitud (m)	48,0
Número de vanos	3
Distribución de luces (m)	14,5 + 19 + 14,5
Canto (m)	1,24
Resistencia hormigón (N/mm ²)	40

Con el fin de realizar las comprobaciones necesarias IIC, S.A. desarrolló, para la elaboración del Proyecto de Prueba de Carga, un modelo utilizando el programa SAP90 (CSI, Inc., Berkeley). Es un programa de estructuras, basado en el método de los elementos finitos, desarrollado en FORTRAN. Todas las operaciones numéricas son desarrolladas con la precisión de 64 bits y permite llevar a cabo un análisis de comportamiento no solo estático, sino también dinámico.

En el Proyecto de Prueba de Carga se discretizó la estructura mediante elementos barra unidimensionales y se obtuvo el momento flector de cálculo en las secciones más desfavorable de la estructura, como comprobación y verificación sencilla de la validez de las solicitaciones de partida para el dimensionamiento estructural adoptado en el Proyecto de construcción.

En el modelo de cálculo se han considerado las siguientes cargas:

Cargas permanentes	Peso específico hormigón	2,50	T / m ³
	Peso Balasto	12,55	T / m
	Peso carriles	0,24	T / m
	Peso traviesas	1,04	T / m
	Peso conductos	0,60	T / m
	Peso impostas + barandillas	1,50	T / m
	Peso impermeabilización	0,70	T / m
Sobrecargas	Sobrecarga Uniforme en paseos de servicio	0,50	T / m ²
	Tren de cargas	12 x 2	T / m

Para la obtención del valor de la sobrecarga se ha supuesto la acción de **dos trenes tipo B** (*“Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”*, carga lineal de 120 kN/m). Así mismo se ha considerado un coeficiente de impacto de 1,18.

Se ha comparado el momento flector de cálculo en la sección central de vano y en la sección de apoyo en pilas, habiéndose comprobado que la capacidad resistente de la solución estructural adoptada es superior a los valores de cálculo, obtenidos a partir de las características geométricas de la estructura y mediante la aplicación de los valores de carga y coeficientes de mayoración recogidos en la Normativa vigente.

A continuación se incluyen los momento flectores máximos de cálculo que se han obtenido en el Proyecto de Prueba de Carga de la estructura, recogido en el Anejo 2 del presente documento, para la sección central del vano (momento positivo) y la de apoyo en pila (momento negativo) bajo las combinaciones de cargas siguientes:

$$M_d^+ \Rightarrow 1,35 * c. \text{ permanente } [\text{peso propio} + \text{carga muerta}] + 1,50 * \text{sobrecarga } [\text{tren tipo B}]$$

$$M_d^- \Rightarrow 1,35 * c. \text{ permanente } [\text{peso propio} + \text{carga muerta}] + 1,50 * \text{sobrecarga } [\text{tren tipo B}]$$

Estos valores se han comparado con el momento total de cálculo que se emplea para el dimensionamiento de las distintas secciones, comprobándose que en todos los casos las

solicitaciones máximas alcanzables según el Anejo B del Proyecto de Prueba de Carga son inferiores al momento de cálculo que se ha considerado en proyecto.

	Momento característico de cargas permanentes $M_{k,cp}$ (kN m) en Proyecto de Prueba de Carga	Momento característico de cargas permanentes $M_{k,cp}$ (kN m) en Proyecto Constructivo	Variación
CDV lateral (14,5 m)	4.983	5.065	-1,6%
CDV central (19,0 m)	5.893	5.925	-0,5%
Apoyo pila	-10.683	-10.727	-0,4%

	Momento característico de sobrecargas $M_{k,sc}$ (kN m) en Proyecto de Prueba de Carga	Momento característico de sobrecargas $M_{k,sc}$ (kN m) en Proyecto Constructivo	Variación
CDV lateral (14,5 m)	6.351	6.510	-2,4%
CDV central (19,0 m)	7.442	7.510	-0,9%
Apoyo pila	-9.153	-9.195	-0,5%

Como se puede observar, se obtienen en las comprobaciones realizadas valores en general similares a los del Proyecto de la estructura, siendo las variaciones existentes del lado de la seguridad de cara al dimensionamiento de la misma. Esta diferencia, que no se considera significativa, puede ser debida a los distintos modelos de cálculo empleados.

6. PLAN DE PRUEBAS

6. PLAN DE PRUEBAS

En una primera fase, personal técnico de IIC se encargó de la elaboración del “Proyecto de Prueba de Carga. Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a. Diciembre 2006 (Ref: 61RMVI01.ADIF)”;

ver Anejo nº 2, en el que se calculan los valores de desplazamiento (flechas), deformaciones unitarias (tensiones) y vibraciones (frecuencias propias) previstos, una vez determinados los estados de carga y los puntos de medida definitivos.

Para la realización de este Proyecto de Prueba de Carga se empleó un programa basado en el método de elementos finitos, discretizando la estructura mediante un modelo compuesto por elementos barra unidimensionales (*modelo viga*).

6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS

De acuerdo con el Proyecto de prueba de carga, se han realizado pruebas estáticas y pruebas dinámicas a diferentes velocidades.

Las sobrecargas utilizadas para materializar los estados de carga consistían en dos locomotoras de la serie 319 (dos bogies de tres ejes; peso total 1120 kN) y dos tolvas (cuatro ejes; peso total 800 kN).

En el *Anejo nº 3* se ha incluido un croquis en el que se definen las características geométricas y la distribución de los pesos de las composiciones, así como un esquema referente al posicionamiento de las mismas sobre la estructura durante la realización de la prueba.

Para la realización de las pruebas estáticas se emplearon dos composiciones formadas por una locomotora y una tolva, una por cada vía.

Seguidamente se procedió a la realización de un ensayo cuasiestático haciendo circular ambas composiciones en paralelo. Las pruebas dinámicas se efectuaron con una de las composiciones circulando sobre una de las vías de la estructura, con pasos a distintas velocidades e incluyendo un ensayo dinámico con frenado para cada uno de los vanos.

6.2. PUNTOS DE MEDIDA

Durante la prueba de carga se llevó a cabo el control de valores de flecha (desplazamientos verticales), de deformaciones unitarias (tensiones) y de vibraciones (velocidades de movimiento).

Cada punto se identifica según el siguiente código:

$\alpha\beta\chi$

donde:

α : Carácter alfanumérico que define el tipo de sensor, pudiendo ser:

E – Galga extensométrica

D – Transductor de desplazamiento tipo ménsula

V – Sismómetro

β : Carácter numérico que define el número de vano donde se localiza el sensor.

χ : Carácter numérico que define la posición donde se sitúa el sensor dentro de un vano dado.

En el *Anejo N° 3* se incluye un croquis con la localización y nomenclatura de los puntos de instrumentación.

6.3. EQUIPOS UTILIZADOS

6.3.1. Desplazamientos verticales

Para la obtención de los desplazamientos verticales se hizo el control de flechas en los siguientes puntos:

Vano	Flecha en L/2	Descenso en apoyos
1	2 puntos	3 puntos
2	2 puntos	2 puntos
3	2 puntos	3 puntos

Para la medida de flechas se dispusieron transductores de desplazamiento tipo ménsula, basados en bandas extensométricas de 10 mm de longitud activa. Estos elementos, colocados normalmente sobre trípodes situados en el terreno bajo la estructura, se unen con el punto cuyo desplazamiento se desea medir mediante un hilo de acero.

En estos puntos se registraron medidas tanto en los ensayos estáticos como en los dinámicos.

6.3.2. Deformaciones unitarias

Se llevó a cabo el control de deformaciones unitarias o tensiones en los siguientes puntos:

Deformaciones unitarias en L/2
2 puntos / vano

Las deformaciones unitarias se midieron mediante bandas extensométricas de 60 mm de longitud activa, que una vez pegadas sobre la superficie de hormigón de la cara inferior de la losa, previa preparación de la misma, se dejaron convenientemente protegidas.

En estos puntos se realizaron medidas tanto en los ensayos estáticos como en los dinámicos.

6.3.3. Vibraciones

Con la finalidad de determinar la frecuencia propia de vibración de la estructura se instaló un sismómetro en la sección central de cada vano, para la medida de velocidades de vibración durante las pruebas dinámicas con frenado.

6.3.4. Otras medidas

Durante la realización del ensayo, se procedió al registro de la humedad relativa y temperatura ambiente, para cada prueba y estado de carga, al principio y al final de cada estado.

6.3.5. Descripción del sistema de medida

El equipo para la realización del ensayo de prueba de carga permite la adquisición, tratamiento y presentación de hasta 36 sensores independientes de medida.

Los canales de adquisición de datos del equipo pueden utilizarse indistintamente para el control de deformaciones unitarias (tensiones), movimientos (flechas o descensos de aparatos de apoyo), velocidades de movimiento (vibraciones) y/o aceleraciones, ofreciendo una gran flexibilidad desde el punto de vista de los parámetros a medir.

En el equipo, la unidad de adquisición de datos funciona controlada por un procesador y una tarjeta de comunicaciones para la adquisición de los 36 canales de medida.

El equipo se compone de los siguientes elementos:

- ☐ Sensores
- ☐ Acondicionadores de señal
- ☐ Tarjeta de comunicaciones
- ☐ Ordenador
- ☐ Cables y conectores

A continuación se detalla cada uno de los elementos del sistema de medida.

6.3.5.1. Sensores

Las deformaciones unitarias, y por tanto las tensiones, se miden mediante bandas extensométricas de 10 mm, para puentes metálicos, y de 60 mm de longitud activa, para puentes de hormigón, que una vez pegadas, previa preparación de la superficie en que irán situadas, se dejan convenientemente protegidas frente a perturbaciones eléctricas y atmosféricas. La banda tiene 2500 $\mu\epsilon$ de rango y 1 $\mu\epsilon$ de sensibilidad. Los terminales de la galga se conectan adecuadamente a un conector que completa un puente de Wheaston, de tal forma que la medida se realiza a puente completo de 6 hilos.

Para la medida de flechas, tanto en sentido vertical como horizontal, se dispone de transductores de desplazamiento de tipo ménsula con varios rangos de medida (70 mm y 10 mm) y sensibilidad de 0,01 mm, basados en bandas extensométricas con 10 mm de longitud activa. El montaje de bandas se realiza a puente completo efectuando siempre todas las lecturas a 6 hilos para evitar errores de medida por derivas térmicas, grandes longitudes de cable, etc. Estos elementos, colocados normalmente sobre trípodes, se unen con el punto cuyo desplazamiento se desea medir mediante un hilo de acero.

Los equipos ópticos de láser empleados para la medición de flechas son el modelo VS100 de la firma OMETRON, cuyo funcionamiento parte de la medida de la velocidad de un punto de una superficie, sin contacto físico, por interferometría.

La salida eléctrica del VS100 se conecta a la tarjeta de desplazamiento, Micro-Control CV78DA, que presenta un contador digital. A su vez, la salida de esta tarjeta se conecta directamente al equipo de adquisición.

Como características técnicas específicas del equipo, indicamos las siguientes:

- Haz de láser Helio - Neón de 2 mW de potencia
- Rango de velocidades: 0-100 mm/seg
- Rango de desplazamientos: 158 μm , 1,58 mm, 15,8 mm, 158 mm y 1,58 m
- Rango de frecuencia de vibración: DC a 50 KHz
- Distancia de medida: Hasta 200 m
- Diámetro del punto de luz: 1 mm a 20 m de distancia
- Señal de salida: ± 10 V BNC coaxial

La medida de vibraciones (velocidades de movimiento), se efectúa con un sismómetro L-4C de la casa MARK, cuyas características se relacionan a continuación:

- Tipo electromagnético
- Frecuencia propia: $< 1,0 + 0,05$ Hz
- Rango de frecuencia con la excitación: $< 0,05$ Hz desde 0 a 0,09 pul/seg
- Resistencia de la bobina: 500 Ohm
- Aislamiento de la envolvente: 100 MOhm a 500 V.c.c.

Para la medida de aceleraciones se cuenta con acelerómetros capacitivos de la casa SEIKA del tipo B2 y ± 10 g de rango con ancho de banda de 0 a 200 Hz.

Se dispone de un sensor de temperatura ambiente y humedad relativa modelo WCH24T de la marca LEE-INTEGGER LTD, cuyas características son las siguientes:

- Sensor de humedad: DST tipo GLS/RH
- Rango de humedad: 0-100% R.H.
- Sensor de temperatura: tipo PT-100
- Rango de temperatura: -50° C. a $+150^{\circ}$ C

Éste tiene como finalidad controlar la influencia de los agentes atmosféricos sobre los parámetros medidos.

Los acondicionadores que incluye el equipo pueden recibir, tanto para pruebas dinámicas como para pruebas estáticas, los siguientes tipos de sensores, entre los que se encuentran los descritos anteriormente:

- Acelerómetros piezocapacitivos
- Acelerómetros piezoresistivos
- Potenciómetros a 5 hilos
- Voltios
- Puentes de bandas completos en corriente continua y alterna
- Sensores de temperatura tipo PT-100

6.3.5.2. Acondicionadores de señal

El sistema consiste en un diseño modular que acondiciona diversos tipos de sensores de "alta velocidad" generando una señal eléctrica normalizada de ± 5 V de salida.

El conjunto está formado por tres módulos con una fuente de alimentación integrada, cada uno está formado por un chasis de 19" con capacidad para contener hasta 12 acondicionadores. Cada acondicionador sirve, de forma completamente independiente, para un único sensor permitiendo los ajustes de ganancia, margen de frecuencias y cero de salida. Éstos pueden recibir la señal de los tipos de sensores indicados en el anterior subapartado.

Esta modalidad permite definir equipos que se adapten a las necesidades concretas de cada sistema a controlar, seleccionando los sensores y acondicionadores más adecuados para el mismo. Específicamente, para el caso de las pruebas de carga, en función del tipo de sensores que se emplean, el principal acondicionador es el de bandas en puente completo a baja frecuencia.

Cada una de las tarjetas acondicionadoras presenta las siguientes **características**:

- ❑ Alimentación al sensor: Genera una tensión de +1V y otra simétrica de -1V para alimentar el puente. Se dispone de 2 hilos para alimentar y otros 2 hilos para confirmar la tensión que le llega al puente y de esta forma compensar las pérdidas por longitud de cable. Se pueden alcanzar distancias de hasta 200 m entre sensores y acondicionadores.
- ❑ Amplificador: Está formado por un amplificador de instrumentación de alta precisión (16 bits) y un amplificador S/H para la compensación automática de la deriva de los componentes de la electrónica. Dependiendo del tipo de prueba a realizar, dinámica o estática, la amplificación se llevará a cabo en corriente continua o alterna de "baja frecuencia" (< 1 KHz), evitando de esta forma los errores típicos de deriva que se observan en las pruebas de tipo estático, debidos a variaciones térmicas en las electrónicas para corrientes continuas en las que las amplificaciones son muy elevadas.
- ❑ Corrector del cero y de la ganancia: Incorpora un equipo de SAMPLE & HOLD que al indicarle el autocero genera la tensión adecuada para que la salida sea de 0 V. También tiene un ajuste fino de la ganancia para que al introducir un desequilibrio (dependiendo

del valor seleccionado) se genere una tensión de salida de 2 V, permitiendo efectuar de forma semiautomática los procesos de calibración de los equipos.

- ❑ Filtros: Son filtros del tipo Bessel de cuarto orden seleccionable. La máxima frecuencia a medir debe ser 3 veces menor que el valor del filtro elegido, para que las distorsiones en las medidas sean mínimas.
- ❑ Etapa de salida: Su única misión es dar suficiente potencia para enviar la señal al equipo de adquisición, así como una protección contra cortocircuitos en la red.
- ❑ Fuente de alimentación: Genera, a partir de la alimentación del bus, las tensiones necesarias para el manejo de la electrónica de las tarjetas, optimizando el consumo.

En el frontal de cada tarjeta acondicionadora se dispone de:

- ❑ Selector de filtro (5, 15, 30, 100 y 330 Hz)
- ❑ Selector de ganancia (5, 10, 100, 1000, 2500 y 10.000)
- ❑ Pulsador ajuste del cero de salida
- ❑ Ajuste de ganancia para calibración
- ❑ Salida auxiliar para verificación mediante osciloscopio

Una misma tarjeta acondicionadora se puede utilizar indistintamente, bien para la medida de desplazamientos, bien para la medida de deformaciones. De esta forma no se limita a un determinado número de canales la medida de flechas o de tensiones.

6.3.5.3. Tarjeta de comunicaciones

El sistema de adquisición de datos está comandado por un procesador con una tarjeta de adquisición de datos que recoge las lecturas de los 36 canales de medida. El equipo utilizado dispone de una tarjeta de comunicaciones de NATIONAL INSTRUMENTS; esta tarjeta presenta una velocidad de 1.250.000 muestras/segundo. El resto de las características son las siguientes:

- Sesenta y cuatro canales de entradas analógicas
- Velocidad de 1.250.000 muestras/segundo

- Dos puertas de I/O digitales libres para permitir el empleo de sistemas de trigger externos
- Dos canales de transferencia DMA
- Ganancia programable: 0.5, 1, 2, 4, 8, 10, 100, 500
- Convertidor A/D: 12 bits
- Sistema modular fácilmente ampliable

Por otra parte, el hardware especificado puede ser utilizado desde plataformas software convencionales (DOS, WINDOWS) mediante programas de desarrollo tipo SCADA, facilitando la interfase con el usuario.

Teniendo en cuenta que las frecuencias máximas encontradas en estructuras de puente no superan los 20 Hz parece conveniente muestrear a no menos de 5 veces la frecuencia, es decir, 100 Hz por canal; puesto que el número de canales totales es de 36, ello supone una velocidad mínima de muestreo de 3600 Hz, muy por debajo de las posibilidades de las soluciones que se emplean. Es posible la realización de muestreos a velocidades de 32.000 muestras/segundo.

6.3.5.4. Ordenador

Es el elemento que realiza el registro, almacenamiento, tratamiento y la presentación de los datos, así como el control de la adquisición, llevada a cabo por la tarjeta de NATIONAL INSTRUMENTS, instalada en uno de sus slots libres.

El registro se lleva a cabo en el disco duro y la presentación por pantalla.

Las características del ordenador empleado en el sistema de registro son las siguientes:

- ☐ Procesador PENTIUM IV a 2,40 GHz
- ☐ Memoria RAM: 1,00 GB
- ☐ Unidad de disco flexible 3 ½ alta densidad
- ☐ Unidad de lectura - grabador de CD-RW a 52 X
- ☐ 55 GB en disco duro
- ☐ Monitor TFT 19", tarjeta gráfica, teclado y ratón inalámbricos.

El sistema de registro cuenta además con una unidad de sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) para prevención de fallos en el suministro eléctrico, con autonomía para 15 minutos.

Ordenadores de características similares a las del sistema de registro se emplean posteriormente para la depuración y análisis de resultados, así como para la elaboración y edición de los correspondientes informes.

6.3.5.5. Cables y conectores

Todos los conectores, aéreos o de chasis, que se emplean en el equipo (cableado, acondicionadores y fuente de alimentación) cumplen especificaciones militares, asegurando de esta forma su fiabilidad.

El cableado es de diseño muy versátil. Entre los sensores y los acondicionadores se disponen cables sencillos de 6x0,5 mm² apantallados.

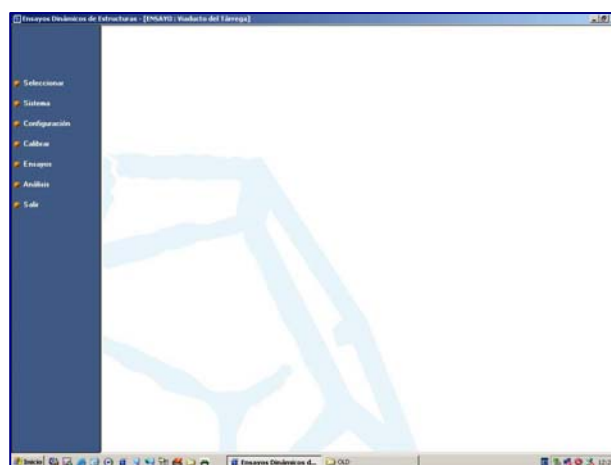
6.3.6. Software de aplicación

A fin de que el sistema realice las funciones de adquisición, registro y presentación de datos, el programa utiliza el entorno LabWindows de National Instruments. Este está especialmente diseñado para el trabajo con sistemas de adquisición de datos y control de sensores de instrumentación.

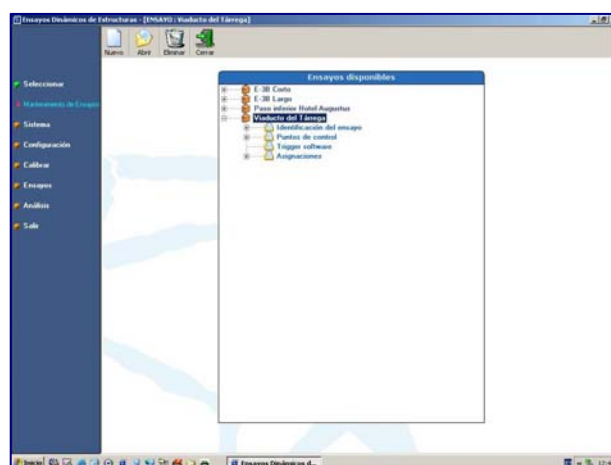
Se ha programado una aplicación específica para el control y seguimiento de la instrumentación que se instala en los ensayos de prueba de carga.

En éste se ha definido un menú general que comprende:

"Seleccionar", "Sistema", "Configuración", "Calibrar", "Ensayos", "Análisis" y "Salir"

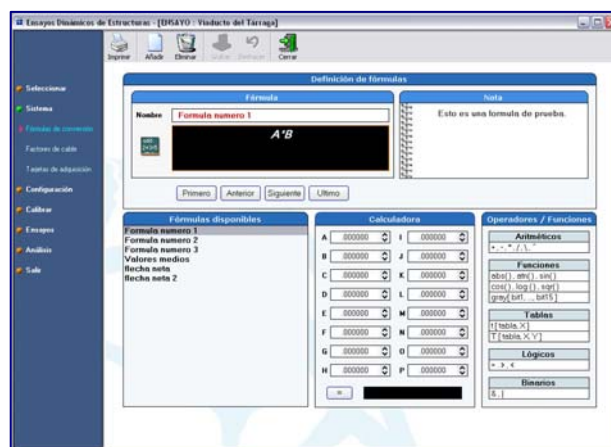


Dentro de la ventana del menú de **"Seleccionar"** se accede a la pantalla de mantenimiento de ensayos, que permite acceder y/o consultar las características generales de los ensayos configurados (nombre, tipos de ensayos, asignaciones, trigger, etc.).

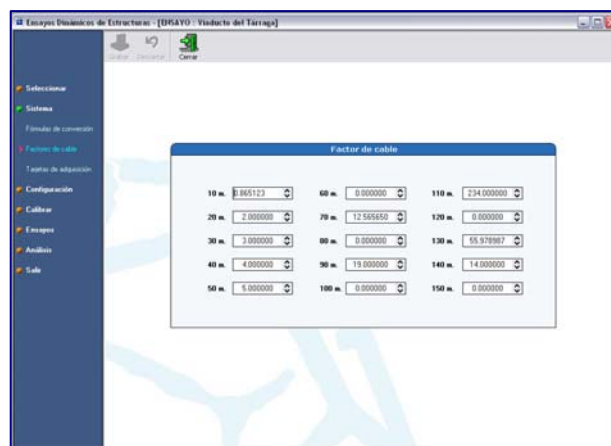


El menú **"Sistema"** da acceso a las siguientes utilidades:

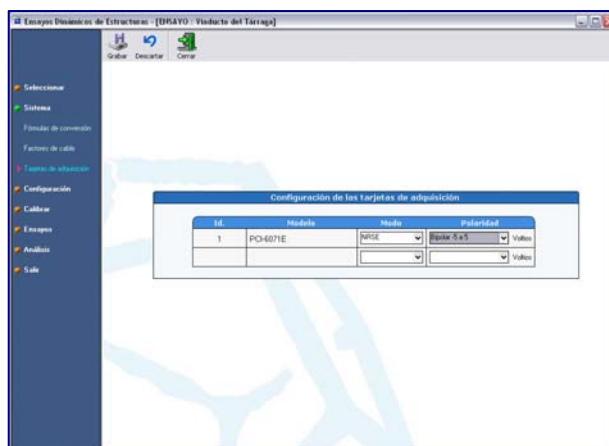
- ❑ **"Definición de fórmulas":** Permite establecer las fórmulas de cálculo (para paso de unidades de lectura a unidades ingenieriles o para el cálculo de medidas indirectas, como flechas netas, valores medios de flecha o deformación, etc.) que posteriormente se asignarán a los sensores (físicos o calculados) que se configuren.



- ❑ **"Factores de cable":** Para una asignación de canales determinados, a cada punto de control sobre la estructura se le define una longitud de cable conectada hasta el sistema de medida. En este apartado, se asignan factores de corrección por pérdidas eléctricas debido a la longitud de cable.

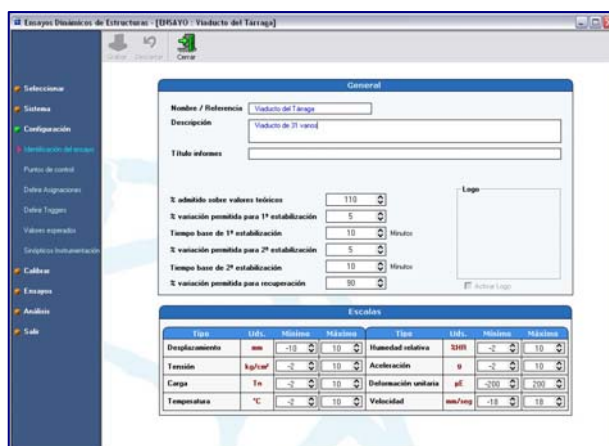


- ❑ **Tarjeta:** permite definir la tarjeta de adquisición que se va a emplear durante los ensayos, siempre que el programa disponga del *driver* de comunicaciones específico, para esa tarjeta. En el caso de que se quiera emplear una tarjeta nueva, únicamente se necesita el *driver* correspondiente, sin que sea necesario modificar el programa de adquisición.



El menú **“Configuración”** da acceso a las siguientes utilidades:

- **"Identificación del ensayo":** Se definen aquellos parámetros que son comunes a cualquiera de los procesos que se desarrollan en el programa. En concreto, se especifican: porcentajes admitidos respecto a valores teóricos esperados, porcentajes admitidos para aceptar la estabilidad de incremento de magnitudes medidas, porcentajes admitidos para aceptar la recuperación de flechas o tensiones y valores máximos ó mínimos para definir las escalas gráficas de las representaciones, tanto de las curvas que se generen en tiempo real como las que pertenezcan al archivo histórico. Asimismo en esta pantalla se define el nombre de archivo que identificará al ensayo, así como una pequeña descripción de la obra objeto del mismo.



- Puntos de Control Físicos:** Permite definir con gran flexibilidad y de forma interactiva, la nomenclatura para localización en el croquis del punto físico que se mide, su descripción, tarjeta desde la que se adquiere, el canal del sistema al que se conecta, la ganancia software que se aplica (independiente de la ganancia hardware), parámetros de configuración de los acondicionadores (a título informativo), fórmula de conversión a utilizar (independiente para cada sensor) y definición de los parámetros de la misma, unidades, número de decimales, factores de escala y longitud de cable.

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

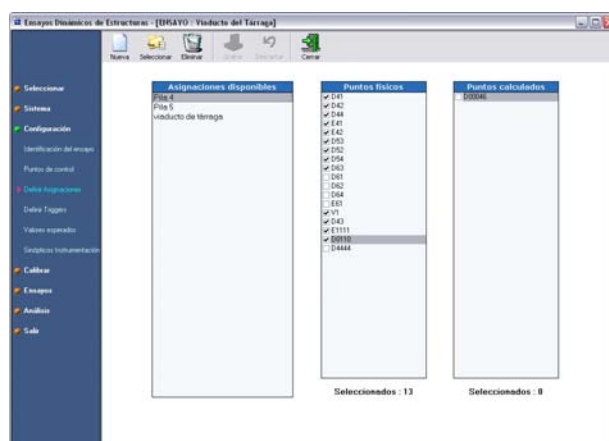
Inicio

Inicio

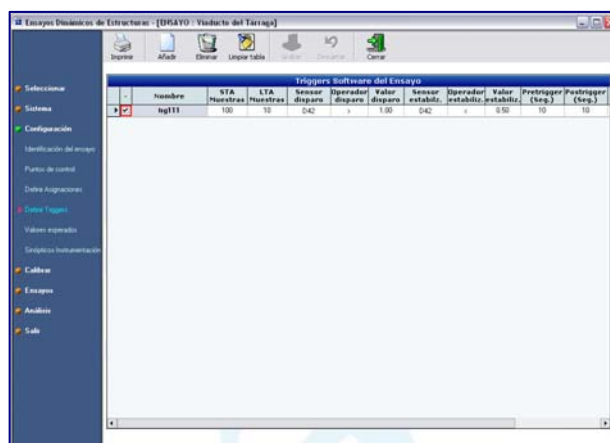
Inicio

Inicio

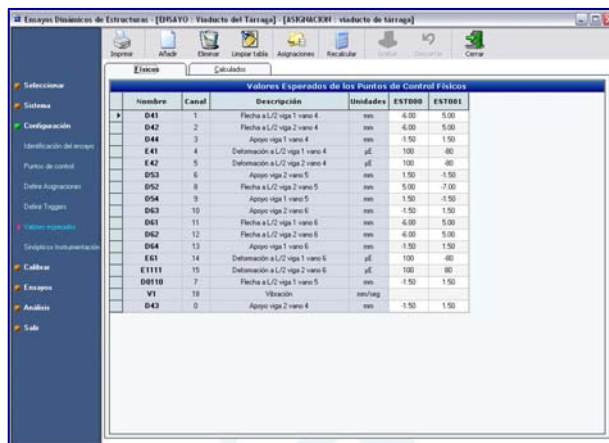
- ❑ **"Definir asignaciones":** Una vez configurados todos los puntos de medida, físicos ó calculados, se definirán mediante asignaciones el sensor o grupo de sensores en los que se adquirirán y grabarán los datos para cada uno de los ensayos que se realicen. De este modo se optimizan los recursos de la tarjeta de adquisición y evitamos la adquisición de datos de sensores cuya medida no es necesaria.



- ❑ **Trigger:** para la definición de las combinaciones de valores registrados que originan el disparo, mediante software, del registro dinámico. Mediante esta función se programa además el periodo a grabar con anterioridad al evento que motiva el disparo (tiempo de preevento), el tiempo tras la estabilización (tiempo de postevento) y la velocidad del muestreo.



- ❑ **Valores esperados:** Permite introducir para cada una de las asignaciones creadas los valores esperados de cada una de las hipótesis que se van a realizar.



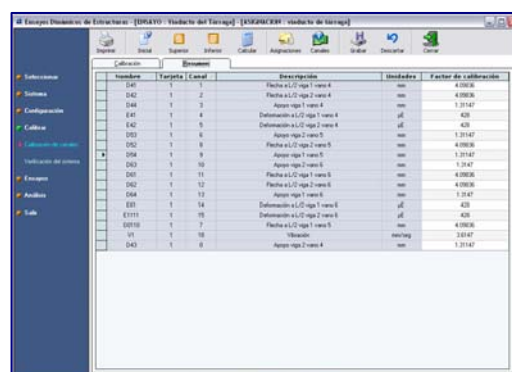
Nombre	Canal	Descripción	Unidades	EST000	EST001
D41	1	Plancha a L2 viga 1 vano 4	mm	4.00	5.00
D42	2	Plancha a L2 viga 2 vano 4	mm	4.00	5.00
D44	3	Apoyo viga 1 vano 4	mm	1.50	1.50
E41	4	Deformación a L2 viga 1 vano 4	µE	100	40
E42	5	Deformación a L2 viga 2 vano 4	µE	100	40
D53	6	Apoyo viga 2 vano 5	mm	1.50	-1.50
D52	8	Plancha a L2 viga 2 vano 5	mm	5.00	-7.00
D54	9	Apoyo viga 1 vano 5	mm	1.50	-1.50
D63	10	Apoyo viga 2 vano 6	mm	1.50	1.50
D61	11	Plancha a L2 viga 1 vano 6	mm	4.00	5.00
D62	12	Plancha a L2 viga 2 vano 6	mm	4.00	5.00
D64	13	Apoyo viga 1 vano 6	mm	1.50	1.50
E61	14	Deformación a L2 viga 1 vano 6	µE	100	40
E1111	15	Deformación a L2 viga 2 vano 6	µE	100	40
D810	7	Plancha a L2 viga 1 vano 5	mm	1.50	1.50
V1	16	Vibración	mm/sq		
D43	0	Apoyo viga 2 vano 4	mm	1.50	1.50

- ❑ **Sinópticos de instrumentación:** permite cargar un fichero gráfico, de forma que desde las pantallas de ejecución se puedan visualizar esquemáticamente los puntos donde se localizan los sensores, así como su designación.

Tanto las configuraciones generales de puntos, sensores y canales, como la serie de valores teóricos esperados, son cargables desde ficheros que pueden prepararse con antelación en gabinete.

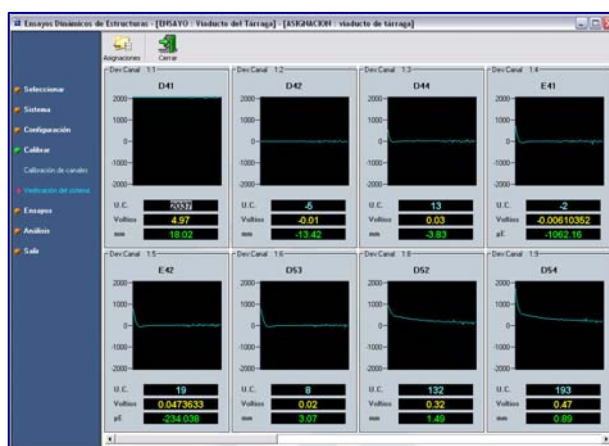
El menú **"Calibrar"** permite acceder a las pantallas desde las cuales se efectuará:

- ❑ **"Calibración de canales":** Permite tomar lecturas, para cada una de las asignaciones creadas, de los valores superiores, inferiores e iniciales que es posible registrar, obteniéndose de forma automática la relación entre unidades eléctricas y unidades de ingeniería. El proceso se puede realizar de forma automática o manual, por grupos de sensores o por sensores individuales. Cuando los coeficientes se calculan en campo, quedan integradas todas las pérdidas o ganancias del sistema eléctrico por cualquier factor externo ambiental o eléctrico, o interno de tipo electrónico.

Canal	Medida	Unidad	Factor de conversión
D41	1	1	4.0000
D42	1	2	4.0000
D43	1	3	1.3147
D44	1	4	4.0000
D45	1	5	1.3147
D46	1	6	4.0000
D47	1	7	1.3147
D48	1	8	4.0000
D49	1	9	1.3147
D50	1	10	4.0000
D51	1	11	1.3147
D52	1	12	4.0000
D53	1	13	1.3147
D54	1	14	4.0000
D55	1	15	1.3147
D56	1	16	4.0000
D57	1	17	1.3147
D58	1	18	4.0000
D59	1	19	1.3147
D60	1	20	4.0000
D61	1	21	1.3147
D62	1	22	4.0000
D63	1	23	1.3147
D64	1	24	4.0000
D65	1	25	1.3147
D66	1	26	4.0000
D67	1	27	1.3147
D68	1	28	4.0000
D69	1	29	1.3147
D70	1	30	4.0000

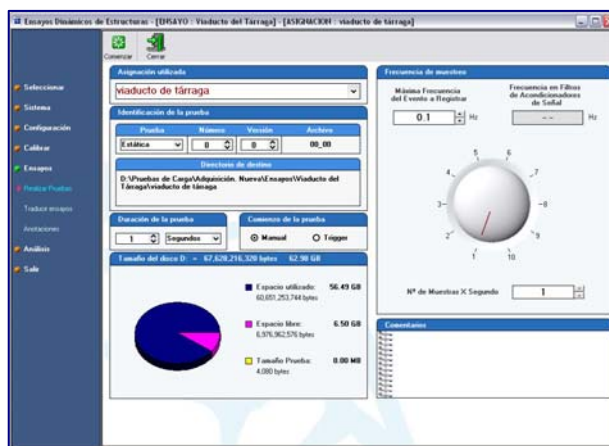
- ❑ **"Verificación del sistema de medida":** Se visualizan gráficamente las escalas eléctricas de medida de 8 canales existentes, con presentación simultánea de los valores numéricos, tanto en cuentas (U.C.) como en Voltios y unidades ingenieriles. Su misión es determinar mediante una simulación de muestreo, la existencia de algún ruido o inestabilidad eléctrica en cualquiera de los canales que se emplearán durante la realización de los ensayos.



El menú **"Ensayos"** permite la configuración de ensayos y la traducción de los mismos:

- ❑ **Realización de ensayos:** En una primera pantalla general se definen y/o consultan los datos del ensayo que se va a realizar, tales como el tipo de prueba (estática ó dinámica), la asignación utilizada, el directorio donde se almacenarán los datos, duración prevista del ensayo, frecuencia máxima del evento a registrar (en función de

las muestras por segundo), comentarios de texto para describir el ensayo y la velocidad de muestreo.



Con respecto a la velocidad de muestreo, señalamos que las pruebas estáticas se pueden realizar entre 1 y 10 muestras/seg y las pruebas dinámicas desde 100 a 34.000 muestras/seg, en función del número de canales de la asignación y la duración prevista de ensayo.

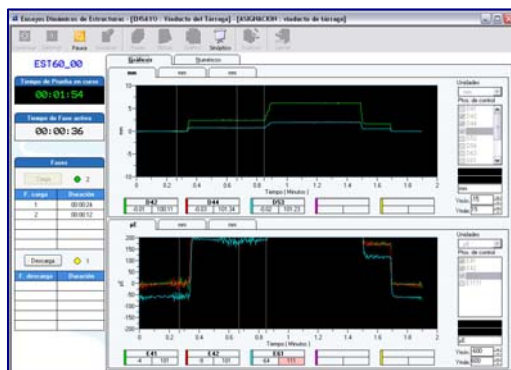
Se puede definir asimismo si el comienzo de la prueba se va a establecer manualmente o si debe responder a la activación automática de alguno de los triggers programados.

En función de la velocidad de muestreo, de la duración teórica que se le haya atribuido a la prueba y del número de canales activados, el programa calcula el espacio de disco requerido y lo compara con la capacidad libre existente.

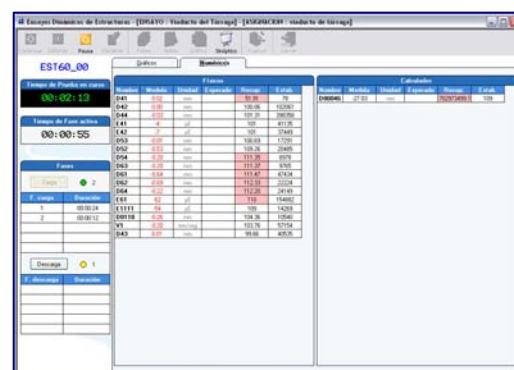
Al pulsar la tecla "**Comenzar**" dentro de la anterior pantalla, se accede a las pantallas de **representación** (gráfica o numérica) **en tiempo real** de las medidas que se están efectuando.

En el caso de las pruebas estáticas, la representación numérica de los datos viene acompañada de las comprobaciones pertinentes: porcentajes sobre el valor teórico esperado, estabilización de los valores medidos y porcentajes de recuperación, contratándolos con los valores definidos en la pantalla de parámetros generales.

En la zona izquierda de la pantalla se han definido las teclas que permiten activar o desactivar las fases de carga y descarga, indicándose para cada caso los tiempos de duración de cada una.



Representación gráfica de prueba estática



Valores numéricos de prueba estática

En el caso de las pruebas dinámicas, se pueden representar gráficamente de forma simultánea un total de diez canales en tiempo real.



Una vez finalizado el ensayo se activará la pantalla “Resumen”, en la que se tendrá acceso a los máximos y mínimos obtenidos, su porcentaje respecto a los teóricos y el valor del coeficiente de impacto, siempre que se haya definido una de pruebas dinámicas como referencia.

Ensayos Dinámicos de Estructuras - [DRAYO - Viaducto del Tarrago] - [SR24UCERH - viaducto de tarrago]

DINS10_00

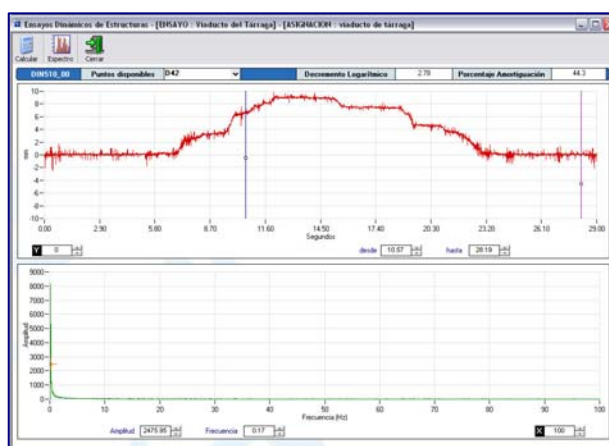
Temas de Prueba en curso: 00:00:29

Frecuencia de muestreo: 200 m/s

Tiempo activo:

Nombre	Mínimo	Máximo	Unidades	Espectro	S. Tensión	Resac.	C. Impacto
D41	-2.29	0.04	mm				0.000
D42	0.20	9.79	mm				1.375
D44	0.34	3.43	mm				1.260
E41	43	1198	μE				1.110
E42	31	1267	μE				0.669
D53	0.07	4.04	mm				0.427
D52	0.57	10.14	mm				0.491
D54	0.70	3.10	mm				0.495
D63	0.52	3.09	mm				0.327
D65	1.23	9.04	mm				0.439
D62	-1.80	9.64	mm				1.710
D64	0.70	3.14	mm				0.771
E61	13	1051	μE				0.562
E1111	-195	1020	μE				0.000
D0110	1.59	10.56	mm				0.000
V1	-0.32	10.97	mm/mg				0.000
D43	0.06	3.03	mm				0.579
D0046	515.05		mm				

Adicionalmente se podrá obtener la frecuencia propia de vibración de la estructura mediante el análisis de las "colas" de las flechas medidas, o del registro del sismómetro o de los acelerómetros, sin necesidad de realizar la traducción de los datos obtenidos.



- ❑ Traducción de ensayos: En esta pantalla se podrá realizar la traducción de los ensayos realizados para su posterior análisis.

Ensayos Dinámicos de Estructuras - [DRAYO - Viaducto del Tarrago] - [SR24UCERH - viaducto de tarrago]

Selección Sistema Configuración Calibrar Realizar Pruebas Traducir ensayos Anticorrenes Análisis Salir

Pruebas disponibles:

- Pila 4
- Pila 5
- Viaducto de tarrago
- Estáticas
- Desplazamientos
- DINS10_00
- DINS10_01
- DINS10_02
- DINS10_03
- DINS10_04
- DINS10_05
- DINS10_06
- DINS10_07
- DINS10_08
- DINS10_09
- DINS10_10
- DINS10_11
- DINS10_12
- DINS10_13
- DINS10_14
- DINS10_15
- DINS10_16
- DINS10_17
- DINS10_18
- DINS10_19
- DINS10_20
- DINS10_21
- DINS10_22
- DINS10_23
- DINS10_24
- DINS10_25
- DINS10_26
- DINS10_27
- DINS10_28
- DINS10_29
- DINS10_30
- DINS10_31
- DINS10_32
- DINS10_33
- DINS10_34
- DINS10_35
- DINS10_36
- DINS10_37
- DINS10_38
- DINS10_39
- DINS10_40
- DINS10_41
- DINS10_42
- DINS10_43
- DINS10_44
- DINS10_45
- DINS10_46
- DINS10_47
- DINS10_48
- DINS10_49
- DINS10_50
- DINS10_51
- DINS10_52
- DINS10_53
- DINS10_54
- DINS10_55
- DINS10_56
- DINS10_57
- DINS10_58
- DINS10_59
- DINS10_60
- DINS10_61
- DINS10_62
- DINS10_63
- DINS10_64
- DINS10_65
- DINS10_66
- DINS10_67
- DINS10_68
- DINS10_69
- DINS10_70
- DINS10_71
- DINS10_72
- DINS10_73
- DINS10_74
- DINS10_75
- DINS10_76
- DINS10_77
- DINS10_78
- DINS10_79
- DINS10_80
- DINS10_81
- DINS10_82
- DINS10_83
- DINS10_84
- DINS10_85
- DINS10_86
- DINS10_87
- DINS10_88
- DINS10_89
- DINS10_90
- DINS10_91
- DINS10_92
- DINS10_93
- DINS10_94
- DINS10_95
- DINS10_96
- DINS10_97
- DINS10_98
- DINS10_99
- DINS10_100

¿Si un canal ya está traducido?

- Reemplazar todos los canales traducidos
- Ignorar todos los canales traducidos
- Preguntar siempre

Información de la Prueba en curso:

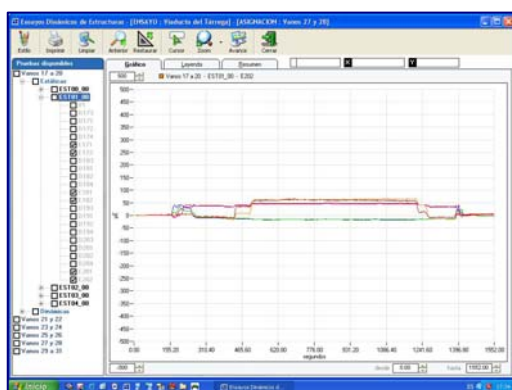
Asignación	Punto	Nº puntos	Duración	Muestras X seg	Muestras X canal
viaducto de tarrago	DINS10_00	10	0.00	400	16000

Progreso:

Punto	Prueba	Total	Asignación	Punto	Canal
1	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D41	1
2	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D42	2
3	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D44	3
4	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	E41	4
5	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	E42	5
6	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D53	6
7	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D52	7
8	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D54	8
9	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D63	9
10	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D65	10
11	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D62	11
12	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D64	12
13	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	E61	13
14	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	E1111	14
15	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D0110	15
16	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	V1	16
17	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D43	17
18	viaducto de tarrago	10	DINS10_00	D0046	18

En el menú de **“Análisis”** se permite el tratamiento de los registros grabados, una vez se ha procedido a la traducción (conversión) de los datos registrados:

- ❑ Visualizar ensayos: En esta pantalla se podrán visualizar los gráficos correspondientes a todos ensayos realizados. De este modo se podrá realizar un análisis del comportamiento estructural más detallado, con comparaciones entre los datos obtenidos para varios puntos de control en un mismo ensayo, ó comparar para un mismo punto los datos obtenidos en diferentes hipótesis de carga, estática ó dinámica.

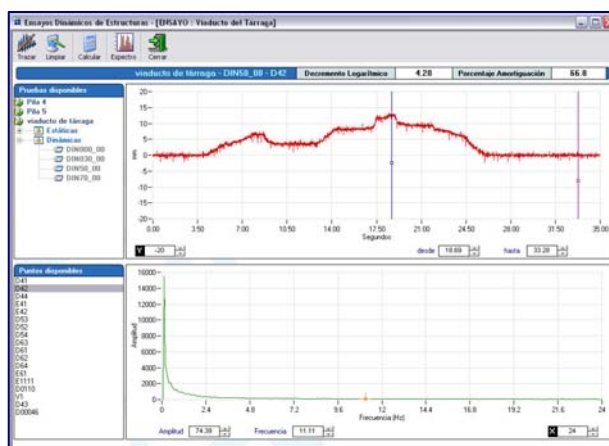


Visualización de ensayos estáticos



Visualización de ensayos dinámicos

- ❑ Espectro de frecuencia: En esta aplicación se podrá obtener la frecuencia propia de vibración de la estructura mediante el análisis de las "colas" de las flechas medidas, o del registro del sismómetro o de los acelerómetros.



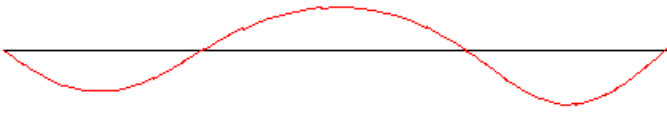
6.4. RESULTADOS PREVISTOS

Los resultados previstos en los ensayos estáticos y los ensayos dinámicos se han extraído de los cálculos realizados en el “Proyecto de Prueba de Carga. Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a. Diciembre 2006 (Ref: PPC.61RMVI02.ADIF)”.

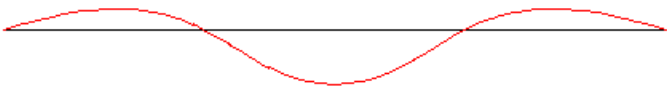
6.4.1. Flechas y deformaciones bajo carga estática.

Los valores de flechas y deformaciones unitarias esperados, para cada una de las hipótesis de carga considerada en el Proyecto de Prueba de Carga, son los recogidos en las siguientes tablas (valores negativos de flecha indican descenso y valores positivos de deformación unitaria indican tracción):

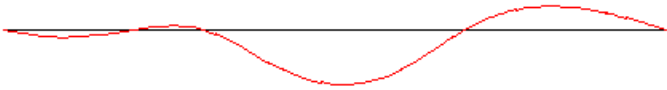
Hipótesis 5: Momento positivo en vanos 1 y 3			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
1	L/2	-1,03	31
2	L/2	1,06	-17
3	L/2	-1,37	53

Hipótesis de Cálculo 5: Momento positivo en vanos 1 y 3	
Composiciones en vías 1 y 2	

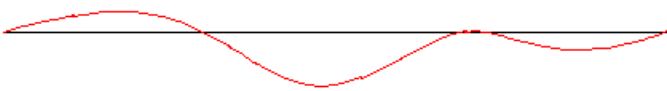
Hipótesis 6: Momento positivo en vano 2			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
1	L/2	0,75	-21
2	L/2	-2,05	40
3	L/2	0,75	-21

Hipótesis de Cálculo 6: Momento positivo en vano 2	
Composiciones en vías 1 y 2	

Hipótesis 7: Momento negativo en pila 1			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
1	L/2	-0,15	6
2	L/2	-1,58	32

Hipótesis de Cálculo 7: Momento negativo en pila 1	
Composiciones en vías 1 y 2	

Hipótesis 8: Momento negativo en pila 2			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
2	L/2	-1,13	30
3	L/2	-0,38	16

Hipótesis de Cálculo 8: Momento negativo en pila 2	
Composiciones en vías 1 y 2	

6.4.2. Esfuerzos máximos de sollicitación

Del cálculo de la estructura sometida a los estados de carga definidos para la prueba, se obtiene que la zona más solicitada a momento flector positivo se encuentra en la sección central de cada vano y a momento flector negativo en las secciones de apoyo en pila. Considerando solamente los momentos de sollicitación producidos por las sobrecargas de prueba, se obtiene:

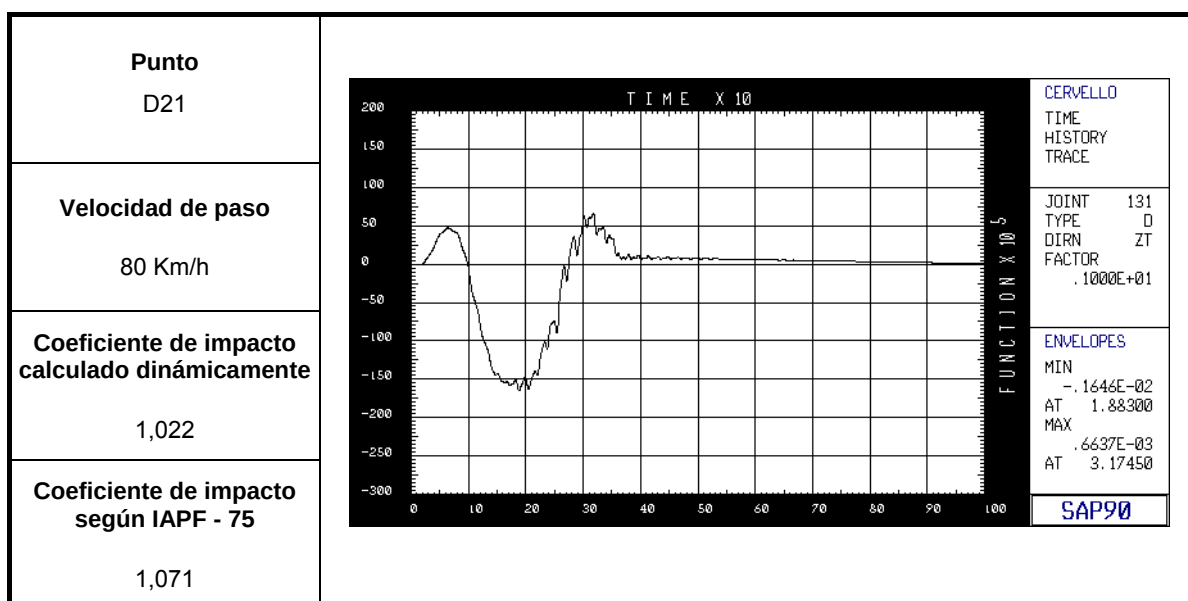
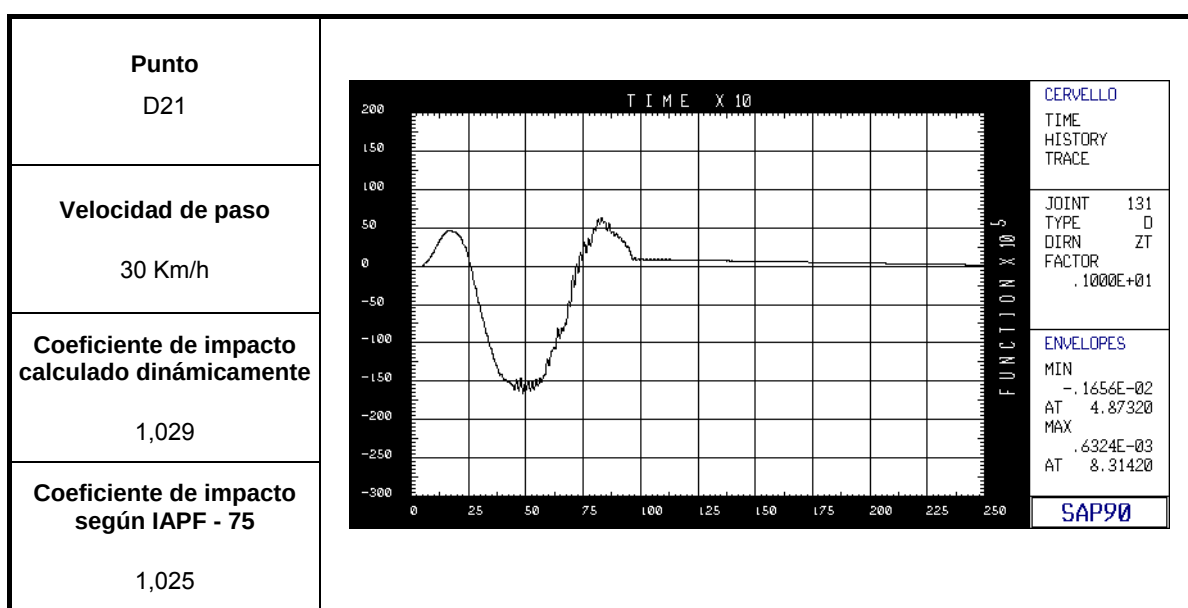
	Momento de sobrecarga en Proyecto (kN m)	Momento de sobrecarga en Prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
CDV lateral (14,5 m)	6.510	2.962	45,5%
CDV central (19,0 m)	7.510	2.248	29,9%
Apoyo pila	-9.195	-3.533	38,4%

Si se consideran, además, los momentos flectores producidos por las cargas permanentes, se obtendrán:

	Mom. CP en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Proyecto (kN m)	Mom. Total en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Prueba (kN m)	Mom. Total en prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
CDV lateral (14,5 m)	5.065	6.510	11.575	2.962	8.027	69,3%
CDV central (19,0 m)	5.925	7.510	13.435	2.248	8.172	60,8%
Apoyo pila	-10.727	-9.195	-19.922	-3.533	-14.260	71,6%

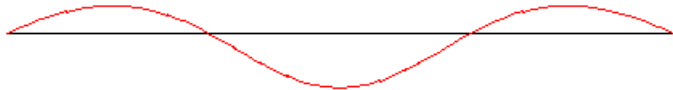
6.4.3. Coeficientes de impacto

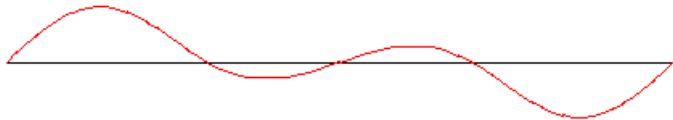
A continuación se incluyen los valores de los coeficientes de impacto de la estructura, calculados a partir de las flechas de la sección central del vano 2 (punto D21) para el paso de la circulación a velocidad media (30 Km/h) y a velocidad máxima (80 Km/h), considerando un coeficiente de amortiguación del 2 %. A su vez, el valor teórico obtenido del cálculo anterior se compara con el calculado según la “*Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril*” de 1975.

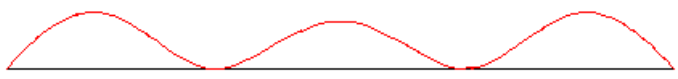


6.4.4. Frecuencias

Por otra parte, se efectuó un cálculo de las **frecuencias** de los tres primeros modos de vibración libre de la estructura. Los valores obtenidos fueron los siguientes:

Primer Modo	
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
5,89 Hz	
Periodo	
0,170 sg	

Segundo Modo	
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
9,47 Hz	
Periodo	
0,106 sg	

Tercer Modo	
Tipo Longitudinal	
Frecuencia 11,52 Hz	
Periodo 0,087 sg	

7. PRUEBA DE CARGA

7. PRUEBA DE CARGA

7.1. DESCRIPCIÓN

La prueba de carga de la **Estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló (línea de mercancías))** de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a, se llevó a cabo la noche del día 19 de Diciembre de 2006.

Como sobrecarga se utilizaron dos composiciones con las características indicadas anteriormente en el apartado 6.1 “*Acciones reproducidas*”.

Durante la realización de los ensayos de carga, las condiciones atmosféricas de temperatura y humedad relativa ambiente variaron entre:

Instante	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
Inicio del ensayo	19/12/06	22:17	6,0	80,0
Fin del ensayo	20/12/06	00:51	2,4	86,5

Las medidas durante los **ensayos estáticos** se realizaron de acuerdo con las siguientes fases:

- I. Toma de valores iniciales de las medidas.
- II. Situación de la primera composición, con la posición indicada en el Croquis de Carga incluido en el Anejo N° 3 de este documento.
- III. Estabilización de las medidas. Se realizaron medidas continuas hasta comprobar que se había alcanzado la estabilización de las lecturas.
- IV. Situación de la segunda composición, repitiendo las fases II y III.
- V. Estabilización de las medidas. Cuando se encontraron posicionadas las locomotoras previstas, se realizaron medidas continuas hasta comprobar que se alcanzaba la estabilización de las lecturas. El tiempo de mantenimiento de las cargas no fue inferior a 10 minutos.
- VI. Descarga de la estructura, haciendo circular las composiciones hasta salir completamente del tablero.

VII. Medidas de recuperación. Se realizaron medidas continuas con el puente descargado hasta alcanzar la estabilización de las lecturas, y una recuperación mínima del 85 % en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga dentro del dintel en la fase V.

Se realizaron cuatro pruebas estáticas, mediante las cuales se materializaron las hipótesis de cálculo contempladas en el Proyecto de Prueba de Carga:

Prueba	Vanos	Instante	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Duración
ESTÁTICA 00	1 y 3	Inicio prueba	19/12/06	23:21	3,2	86,8	27 minutos
		Fin prueba	19/12/06	23:48	2,5	88,4	
ESTÁTICA 01	2 y 3	Inicio prueba	19/12/06	23:50	2,4	88,4	20 minutos
		Fin prueba	20/12/06	00:10	2,4	88,5	
ESTÁTICA 02	1 y 2	Inicio prueba	20/12/06	00:12	2,4	88,5	16 minutos
		Fin prueba	20/12/06	00:28	2,4	86,5	
ESTÁTICA 03	2	Inicio prueba	20/12/06	00:30	2,4	86,5	21 minutos
		Fin prueba	20/12/06	00:51	2,4	85,7	

Los **ensayos dinámicos** se desarrollaron en el siguiente orden:

- **Pruebas cuasiestáticas:** Paso de ambas composiciones circulando en paralelo y paso posterior de una única composición sobre la estructura, a una velocidad en torno a 5 km/h.
- **Prueba a velocidad media:** Paso de una composición circulando sobre la estructura a una velocidad media en torno a 30 km/h.
- **Prueba a velocidad máxima:** Paso de una composición circulando sobre la estructura a la máxima velocidad constante que era

posible alcanzar teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra. (en torno a 60 km/h)

➤ **Prueba de frenado:**

Paso de una composición circulando sobre la estructura a máxima velocidad, efectuando el frenado en la sección central de cada vano, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra.

Se efectuaron las siguientes pruebas dinámicas:

Ensayo	Vanos	Fecha	Hora de inicio	Vía	Tipo	Velocidad real (Km/h)
DINÁMICA 00	1, 2 y 3	19/12/06	22:17	2	Cuasiestática	3,3
DINÁMICA 01		19/12/06	22:24		V Media	27,7
DINÁMICA 02		19/12/06	22:30		V Máxima	49,0
DINÁMICA 03	1	19/12/06	22:43		V. máx + frenado	-
DINÁMICA 05	2	19/12/06	23:02		V. máx + frenado	-
DINÁMICA 06	3	19/12/06	23:09		V. máx + frenado	-

7.2. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se presentan los **máximos valores** de flecha y deformación unitaria obtenidos durante la realización de los ensayos de la Prueba de Carga en la **Estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló (línea de mercancías))** de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a, (valores negativos de flecha indican descenso y valores positivos de deformación unitaria indican tracción).

Vano	Ensayo	Flecha (mm)	Deformación ($\mu\epsilon$)
1	Estático	-0,83	19
	Dinámicos sin frenada	-0,71	28
	Dinámico con frenada	-0,69	27
2	Estático	-1,65	29
	Dinámicos sin frenada	-1,17	26
	Dinámico con frenada	-1,19	28
3	Estático	-1,14	35
	Dinámicos sin frenada	-0,87	22
	Dinámico con frenada	-0,86	23

De esta forma, los porcentajes alcanzados durante los ensayos, respecto a las solicitaciones máximas previstas en el cálculo teórico para la Prueba de Carga y valores de cálculo recogidos en el Proyecto de la estructura, son los siguientes (unidades en KN m / m):

	Momentos de Proyecto			Momentos teóricos en prueba		Momentos reales alcanzados		% Prueba	% Proyecto
	CP	SC	Total	SC	Total	SC	Total		
Vano 1	5.065	6.510	11.575	2.962	8.027	1.768	6.833	85,5	59,3
Vano 2	5.925	7.510	13.435	2.248	8.172	1.609	7.534	92,2	56,1
Vano 3	5.065	6.510	11.575	2.962	8.027	1.950	7.015	87,5	60,7

Para la obtención de las flechas netas se han restado los valores de descenso de apoyo de las medidas en carga correspondientes (flechas brutas). Teniendo en cuenta que la medida de la flecha se efectúa, en el caso de los estribos, a una cierta distancia del eje del apoyo y, por tanto, existe una parte del movimiento registrado que corresponde a la deformada elástica del tablero en los vanos extremos, estas flechas han sido corregidas en función de la citada deformada y del porcentaje de flecha real movilizado, según la fórmula:

$$d_r = d_m - f_b \times f_a / f_t$$

donde:

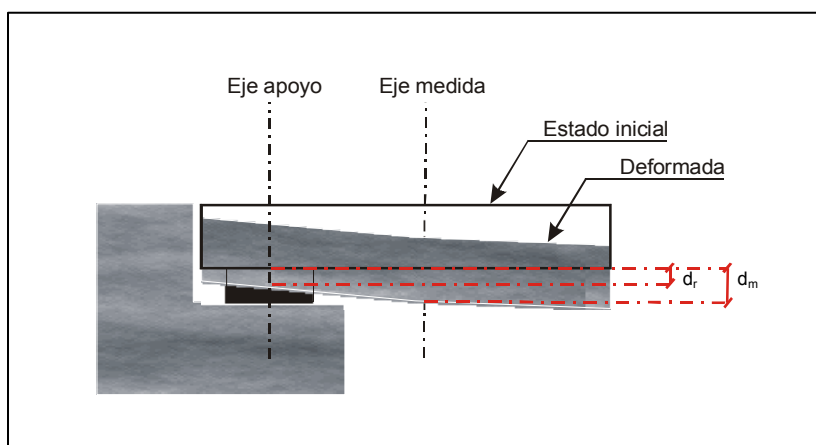
d_r : flecha real en el apoyo, a restar de la flecha bruta.

d_m : flecha medida a una distancia del eje de apoyo.

f_b : flecha bruta medida en L/2 de vano extremo.

f_a : flecha teórica calculada a una distancia determinada del eje de apoyo.

f_t : flecha teórica calculada en L/2 de vano extremo.



Los descensos de los apoyos, corregidos según la anterior expresión, son los siguientes:

Prueba	Código	Descenso medido [dm] (mm)	Distancia al eje (m)	Descenso elástico [fa] (mm)	Relación fb/ft	Descenso real [dr] (mm)
ESTÁTICA 00 Vanos 1 y 3	D110	-0,21	0,80	-0,20	0,81	-0,05
	D120	-0,21	0,80	-0,20	0,77	-0,06
	D313	-0,20	0,80	-0,24	0,83	0,00
	D323	-0,20	0,80	-0,24	0,73	-0,02

Prueba	Código	Descenso medido [dm] (mm)	Distancia al eje (m)	Descenso elástico [fa] (mm)	Relación fb/ft	Descenso real [dr] (mm)
ESTÁTICA 01 Vanos 2 y 3	D313	-0,19	0,80	-0,08	1,32	-0,08
	D323	-0,15	0,80	-0,08	1,24	-0,05
ESTÁTICA 02 Vanos 1 y 2	D110	-0,11	0,80	-0,07	1,40	-0,01
	D120	-0,10	0,80	-0,07	1,47	0,00
ESTÁTICA 03 Vano 2	D110	0,07	0,80	0,05	0,53	0,04
	D120	0,07	0,80	0,05	0,55	0,04
	D313	0,08	0,80	0,11	0,52	0,02
	D323	0,08	0,80	0,11	0,51	0,02

Independientemente de la anterior corrección, los descensos de apoyo utilizados para cada uno de los puntos se han obtenido de los apoyos instrumentados en el vano correspondiente. Con estas consideraciones, los descensos se han calculado de la siguiente forma:

Prueba	Sensor	Resultado de	Valor (mm)
ESTÁTICA 00 Vanos 1 y 3	D11-D12	1/3 (D110 + D120 + D113)	-0,07
	D21-D22	1/2 (D220 + D213)	-0,12
	D31-D32	1/3 (D320 + D313 + D323)	-0,05
ESTÁTICA 01 Vanos 2 y 3	D21-D22	1/2 (D220 + D213)	-0,19
	D31-D32	1/3 (D320 + D313 + D323)	-0,15
ESTÁTICA 02 Vanos 1 y 2	D11-D12	1/3 (D110 + D120 + D113)	-0,08
	D21-D22	1/2 (D220 + D213)	-0,24
ESTÁTICA 03 Vano 2	D11-D12	1/3 (D110 + D120 + D113)	-0,03
	D21-D22	1/2 (D220 + D213)	-0,20
	D31-D32	1/3 (D320 + D313 + D323)	-0,06

Se señala el correcto funcionamiento de todos los sensores durante la realización de la prueba de carga.

A continuación se recogen varias tablas en detalle con los resultados de las mediciones efectuadas en cada uno de los ensayos realizados sobre la estructura (los valores de movimiento con signo negativo indican descenso y los valores positivos de deformación unitaria indican tracción).

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 00	1, 2 y 3	1 y 3	19/12/2006

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
D110	04	Descenso de apoyo	mm	-	-0.21	-	-	-	-0.01	-	-	-0.20	95.2
D120	05	Descenso de apoyo	mm	-	-0.21	-	-	-	-0.02	-	-	-0.19	90.5
D11	06	Flecha a L/2	mm	-1.03	-0.83	-0.07	-0.76	73.8	-0.03	-0.01	-0.02	-0.74	97.4
D12	07	Flecha a L/2	mm	-1.03	-0.79	-0.07	-0.72	69.9	-0.01	-0.01	0.00	-0.72	100.0
D113	08	Descenso de apoyo	mm	-	-0.11	-	-	-	0.00	-	-	-0.11	100.0
E11	09	Deformación a L/2	με	31	19	-	-	60.6	0	-	-	18	97.8
E12	10	Deformación a L/2	με	31	19	-	-	60.6	0	-	-	19	99.2
D220	11	Descenso de apoyo	mm	-	-0.11	-	-	-	0.00	-	-	-0.11	100.0
D21	12	Flecha a L/2	mm	1.06	0.53	-0.12	0.65	61.3	0.05	0.00	0.05	0.60	92.3
D22	13	Flecha a L/2	mm	1.06	0.52	-0.12	0.64	60.4	0.03	0.00	0.03	0.61	95.3
D213	14	Descenso de apoyo	mm	-	-0.13	-	-	-	0.00	-	-	-0.13	100.0
E21	15	Deformación a L/2	με	-17	-14	-	-	80.4	0	-	-	-13	97.4
E22	16	Deformación a L/2	με	-17	-12	-	-	69.0	-1	-	-	-11	90.7
D320	17	Descenso de apoyo	mm	-	-0.13	-	-	-	0.00	-	-	-0.13	100.0
D31	18	Flecha a L/2	mm	-1.37	-1.14	-0.05	-1.09	79.6	0.00	0.00	0.00	-1.09	100.0
D32	19	Flecha a L/2	mm	-1.37	-1.00	-0.05	-0.95	69.3	0.00	0.00	0.00	-0.95	100.0
D313	20	Descenso de apoyo	mm	-	-0.20	-	-	-	0.00	-	-	-0.20	100.0
D323	21	Descenso de apoyo	mm	-	-0.20	-	-	-	0.00	-	-	-0.20	100.0
E31	22	Deformación a L/2	με	53	35	-	-	66.0	0	-	-	35	100.0
E32	23	Deformación a L/2	με	53	34	-	-	64.2	0	-	-	34	100.0

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 01	1, 2 y 3	2 y 3	19/12/2006

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
D220	11	Descenso de apoyo	mm	-	-0.06	-	-	-	0.00	-	-	-0.06	100.0
D21	12	Flecha a L/2	mm	-1.13	-1.02	-0.19	-0.83	73.5	-0.01	-0.01	0.00	-0.83	100.0
D22	13	Flecha a L/2	mm	-1.13	-1.04	-0.19	-0.85	75.2	-0.01	-0.01	0.00	-0.85	100.0
D213	14	Descenso de apoyo	mm	-	-0.32	-	-	-	-0.02	-	-	-0.30	93.8
E21	15	Deformación a L/2	με	30	18	-	-	60.0	0	-	-	18	100.0
E22	16	Deformación a L/2	με	30	21	-	-	70.0	1	-	-	20	95.2
D320	17	Descenso de apoyo	mm	-	-0.32	-	-	-	-0.01	-	-	-0.31	96.9
D31	18	Flecha a L/2	mm	-0.38	-0.50	-0.15	-0.35	92.1	-0.02	0.0	0.00	-0.35	100.0
D32	19	Flecha a L/2	mm	-0.38	-0.47	-0.15	-0.32	84.2	-0.02	0.0	-0.01	-0.31	96.9
D313	20	Descenso de apoyo	mm	-	-0.19	-	-	-	-0.01	-	-	-0.18	94.7
D323	21	Descenso de apoyo	mm	-	-0.15	-	-	-	-0.01	-	-	-0.14	93.3
E31	22	Deformación a L/2	με	16	17	-	-	105.4	1	-	-	16	93.3
E32	23	Deformación a L/2	με	16	17	-	-	106.3	1	-	-	16	94.1

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 02	1, 2 y 3	1 y 2	20/12/2006

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
D110	04	Descenso de apoyo	mm	-	-0.11	-	-	-	0.00	-	-	-0.11	100.0
D120	05	Descenso de apoyo	mm	-	-0.10	-	-	-	-0.01	-	-	-0.09	90.0
D11	06	Flecha a L/2	mm	-0.15	-0.21	-0.08	-0.13	86.7	-0.01	0.00	-0.01	-0.12	92.3
D12	07	Flecha a L/2	mm	-0.15	-0.22	-0.08	-0.14	93.3	-0.04	-0.01	-0.03	-0.11	78.6
D113	08	Descenso de apoyo	mm	-	-0.23	-	-	-	0.00	-	-	-0.23	100.0
E11	09	Deformación a L/2	με	6	4	-	-	66.7	0	-	-	4	100.0
E12	10	Deformación a L/2	με	6	4	-	-	66.7	0	-	-	4	100.0
D220	11	Descenso de apoyo	mm	-	-0.24	-	-	-	0.00	-	-	-0.24	100.0
D21	12	Flecha a L/2	mm	-1.58	-1.47	-0.24	-1.23	77.8	0.00	0.00	0.00	-1.23	100.0
D22	13	Flecha a L/2	mm	-1.58	-1.50	-0.24	-1.26	79.7	0.00	0.00	0.00	-1.26	100.0
D213	14	Descenso de apoyo	mm	-	-0.24	-	-	-	0.00	-	-	-0.24	100.0
E21	15	Deformación a L/2	με	32	24	-	-	75.0	0	-	-	24	99.7
E22	16	Deformación a L/2	με	32	25	-	-	79.0	1	-	-	24	96.2

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 03	1, 2 y 3	2	20/12/2006

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
D110	04	Descenso de apoyo	mm	-	0.07	-	-	-	0.00	-	-	0.07	100.0
D120	05	Descenso de apoyo	mm	-	0.07	-	-	-	0.00	-	-	0.07	100.0
D11	06	Flecha a L/2	mm	0.75	0.40	-0.03	0.43	57.3	0.01	0.00	0.01	0.42	97.7
D12	07	Flecha a L/2	mm	0.75	0.41	-0.03	0.44	58.7	0.00	-0.01	0.01	0.43	97.7
D113	08	Descenso de apoyo	mm	-	-0.17	-	-	-	0.00	-	-	-0.17	100.0
E11	09	Deformación a L/2	με	-21	-17	-	-	81.2	0	-	-	-17	99.9
E12	10	Deformación a L/2	με	-21	-17	-	-	79.6	0	-	-	-17	99.9
D220	11	Descenso de apoyo	mm	-	-0.17	-	-	-	-0.01	-	-	-0.16	94.1
D21	12	Flecha a L/2	mm	-2.05	-1.64	-0.20	-1.44	70.2	0.00	0.00	0.00	-1.44	100.0
D22	13	Flecha a L/2	mm	-2.05	-1.65	-0.20	-1.45	70.7	-0.01	-0.01	0.00	-1.45	100.0
D213	14	Descenso de apoyo	mm	-	-0.22	-	-	-	0.00	-	-	-0.22	100.0
E21	15	Deformación a L/2	με	40	27	-	-	67.6	0	-	-	27	99.6
E22	16	Deformación a L/2	με	40	29	-	-	71.6	0	-	-	29	99.7
D320	17	Descenso de apoyo	mm	-	-0.22	-	-	-	0.00	-	-	-0.22	100.0
D31	18	Flecha a L/2	mm	0.75	0.39	-0.06	0.45	60.0	0.02	0.0	0.01	0.44	97.8
D32	19	Flecha a L/2	mm	0.75	0.38	-0.06	0.44	58.7	0.02	0.0	0.02	0.42	95.5
D313	20	Descenso de apoyo	mm	-	0.08	-	-	-	0.01	-	-	0.07	87.5
D323	21	Descenso de apoyo	mm	-	0.06	-	-	-	0.00	-	-	0.06	100.0
E31	22	Deformación a L/2	με	-21	-13	-	-	61.9	-1	-	-	-12	93.6
E32	23	Deformación a L/2	με	-21	-13	-	-	61.9	-1	-	-	-12	94.2

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 00	1, 2 y 3	Velocidad lenta	3.3 Km/h	19/12/2006

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
D110	04	Descenso de apoyo	mm	-	-0.22	-0.01	-
D120	05	Descenso de apoyo	mm	-	-0.07	0.00	-
D11	06	Flecha a L/2	mm	-	-0.69	-0.01	-
D12	07	Flecha a L/2	mm	-	-0.35	0.00	-
D113	08	Descenso de apoyo	mm	-	-0.21	-0.01	-
E11	09	Deformación a L/2	με	-	27	0	-
E12	10	Deformación a L/2	με	-	14	0	-
D220	11	Descenso de apoyo	mm	-	-0.11	0.00	-
D21	12	Flecha a L/2	mm	-	-1.14	-0.04	-
D22	13	Flecha a L/2	mm	-	-0.58	-0.02	-
D213	14	Descenso de apoyo	mm	-	-0.27	-0.02	-
E21	15	Deformación a L/2	με	-	25	1	-
E22	16	Deformación a L/2	με	-	12	0	-
D320	17	Descenso de apoyo	mm	-	-0.11	-0.01	-
D31	18	Flecha a L/2	mm	-	-0.83	-0.03	-
D32	19	Flecha a L/2	mm	-	-0.34	-0.02	-
D313	20	Descenso de apoyo	mm	-	-0.27	-0.02	-
D323	21	Descenso de apoyo	mm	-	-0.07	-0.01	-
E31	22	Deformación a L/2	με	-	22	0	-
E32	23	Deformación a L/2	με	-	8	1	-

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 01	1, 2 y 3	Velocidad media	27.7 Km/h	19/12/2006

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
D110	04	Descenso de apoyo	mm	-0.22	-0.22	-0.01	-
D120	05	Descenso de apoyo	mm	-0.07	-0.08	0.00	-
D11	06	Flecha a L/2	mm	-0.69	-0.71	0.00	1.03
D12	07	Flecha a L/2	mm	-0.35	-0.36	0.00	1.03
D113	08	Descenso de apoyo	mm	-0.21	-0.20	0.00	-
E11	09	Deformación a L/2	με	27	28	0	1.03
E12	10	Deformación a L/2	με	14	14	0	1.00
D220	11	Descenso de apoyo	mm	-0.11	-0.10	0.00	-
D21	12	Flecha a L/2	mm	-1.14	-1.14	-0.04	1.00
D22	13	Flecha a L/2	mm	-0.58	-0.58	-0.02	1.00
D213	14	Descenso de apoyo	mm	-0.27	-0.25	0.00	-
E21	15	Deformación a L/2	με	25	25	0	1.00
E22	16	Deformación a L/2	με	12	12	0	1.01
D320	17	Descenso de apoyo	mm	-0.11	-0.11	0.00	-
D31	18	Flecha a L/2	mm	-0.83	-0.83	-0.01	1.00
D32	19	Flecha a L/2	mm	-0.34	-0.34	-0.02	1.00
D313	20	Descenso de apoyo	mm	-0.27	-0.25	0.00	-
D323	21	Descenso de apoyo	mm	-0.07	-0.06	0.00	-
E31	22	Deformación a L/2	με	22	22	1	1.00
E32	23	Deformación a L/2	με	8	9	1	1.03

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 02	1, 2 y 3	Velocidad máxima	49.0 Km/h	19/12/2006

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
D110	04	Descenso de apoyo	mm	-0.22	-0.21	0.00	-
D120	05	Descenso de apoyo	mm	-0.07	-0.07	0.00	-
D11	06	Flecha a L/2	mm	-0.69	-0.69	-0.01	1.00
D12	07	Flecha a L/2	mm	-0.35	-0.35	-0.01	1.00
D113	08	Descenso de apoyo	mm	-0.21	-0.19	0.00	-
E11	09	Deformación a L/2	με	27	28	0	1.02
E12	10	Deformación a L/2	με	14	14	1	1.02
D220	11	Descenso de apoyo	mm	-0.11	-0.10	-0.01	-
D21	12	Flecha a L/2	mm	-1.14	-1.17	-0.02	1.03
D22	13	Flecha a L/2	mm	-0.58	-0.61	-0.02	1.05
D213	14	Descenso de apoyo	mm	-0.27	-0.26	-0.01	-
E21	15	Deformación a L/2	με	25	26	0	1.02
E22	16	Deformación a L/2	με	12	12	0	1.03
D320	17	Descenso de apoyo	mm	-0.11	-0.10	0.00	-
D31	18	Flecha a L/2	mm	-0.83	-0.87	-0.03	1.05
D32	19	Flecha a L/2	mm	-0.34	-0.35	-0.01	1.03
D313	20	Descenso de apoyo	mm	-0.27	-0.27	-0.02	-
D323	21	Descenso de apoyo	mm	-0.07	-0.06	0.00	-
E31	22	Deformación a L/2	με	22	22	1	1.04
E32	23	Deformación a L/2	με	8	9	0	1.06

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 03, 04, 05	1, 2 y 3	V _{máx} + Frenado	-	19/12/2006

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
D110	04	Descenso de apoyo	mm	-0.22	-0.22	0.00	-
D120	05	Descenso de apoyo	mm	-0.07	-0.07	0.00	-
D11	06	Flecha a L/2	mm	-0.69	-0.69	0.00	1.00
D12	07	Flecha a L/2	mm	-0.35	-0.35	0.00	1.00
D113	08	Descenso de apoyo	mm	-0.21	-0.19	0.00	-
E11	09	Deformación a L/2	με	27	27	0	1.00
E12	10	Deformación a L/2	με	14	14	0	1.03
D220	11	Descenso de apoyo	mm	-0.11	-0.10	0.00	-
D21	12	Flecha a L/2	mm	-1.14	-1.19	-0.02	1.04
D22	13	Flecha a L/2	mm	-0.58	-0.59	-0.03	1.02
D213	14	Descenso de apoyo	mm	-0.27	-0.25	0.00	-
E21	15	Deformación a L/2	με	25	28	0	1.09
E22	16	Deformación a L/2	με	12	12	1	1.02
D320	17	Descenso de apoyo	mm	-0.11	-0.10	0.00	-
D31	18	Flecha a L/2	mm	-0.83	-0.86	-0.01	1.04
D32	19	Flecha a L/2	mm	-0.34	-0.34	0.00	1.00
D313	20	Descenso de apoyo	mm	-0.27	-0.27	-0.01	-
D323	21	Descenso de apoyo	mm	-0.07	-0.06	0.00	-
E31	22	Deformación a L/2	με	22	23	0	1.06
E32	23	Deformación a L/2	με	8	8	0	1.00

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

En las pruebas estáticas realizadas en la **Estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló (línea de mercancías))** de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a, se han medido unos valores de flecha y deformación unitaria en centro de vano, cuyos porcentajes respecto a las magnitudes previstas en el cálculo teórico para la Prueba de Carga están comprendidos entre:

FLECHAS EN CENTRO DE VANO

Prueba	Vanos cargados	Vanos cargados		Vanos adyacentes	
		%Obtenidos	%Medio	%Obtenidos	%Medio
ESTÁTICA 00	1 y 3	69,3 - 79,6	73,3	60,4 - 61,3	60,8
ESTÁTICA 01	2 y 3	73,5 - 92,1	77,8	-	-
ESTÁTICA 02	1 y 2	77,8 - 93,3	79,8	-	-
ESTÁTICA 03	2	70,2 - 70,7	70,5	57,3 - 60,0	58,7
		Media	75,4	Media	59,8

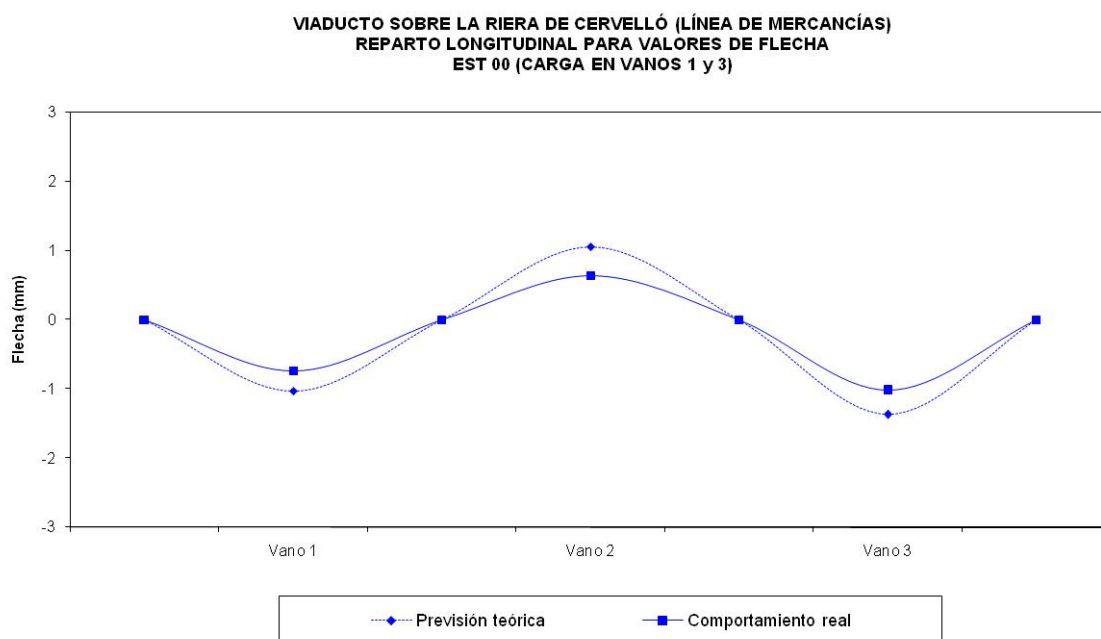
DEFORMACIONES UNITARIAS EN CENTRO DE VANO

Prueba	Vanos cargados	Vanos cargados		Vanos adyacentes	
		%Obtenidos	%Medio	%Obtenidos	%Medio
ESTÁTICA 00	1 y 3	60,6 - 66,0	63,4	69,0 - 80,4	74,7
ESTÁTICA 01	2 y 3	60,0 - 106,3	79,2	-	-
ESTÁTICA 02	1 y 2	66,7 - 79,0	75,4	-	-
ESTÁTICA 03	2	67,6 - 71,6	69,6	61,9 - 81,2	71,1
		Media	71,9	Media	72,9

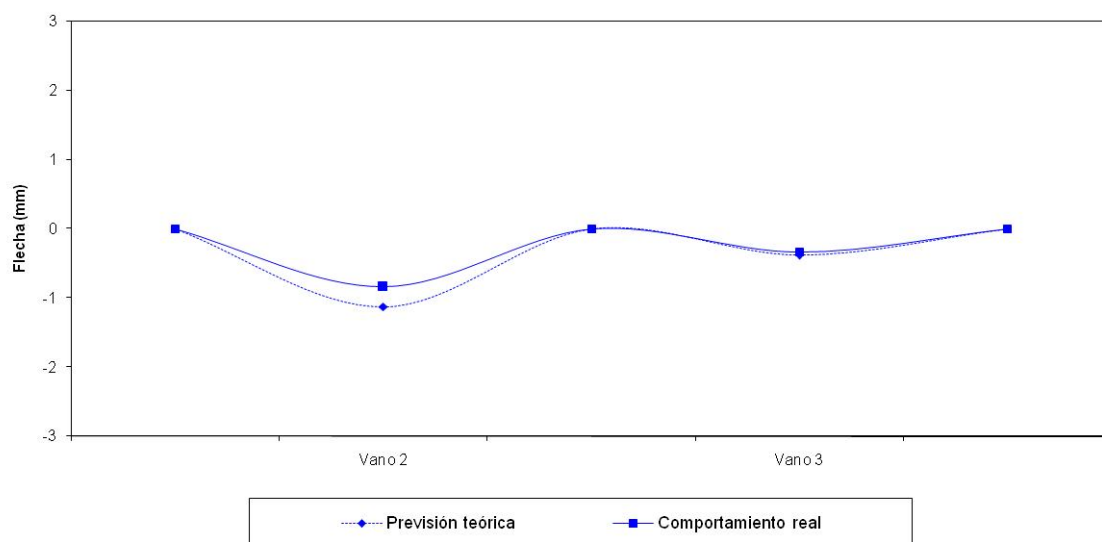
Como se puede apreciar el valor medio de las flechas y deformaciones unitarias medidas son inferiores a los calculados en el Proyecto de Prueba de carga, siendo por tanto la rigidez longitudinal real superior a la teórica.

En cuanto a las diferencias que se aprecian entre los porcentajes alcanzados en flecha y los obtenidos en deformación, debe señalarse que la medida de flecha integra una serie de características del hormigón, tales como microfisuras, heterogeneidades del hormigón, etc., que la medida puntual de una banda no llega a homogeneizar. A pesar de los factores indicados, se aprecia la similitud existente en los porcentajes obtenidos a partir de la medida de flechas y deformaciones.

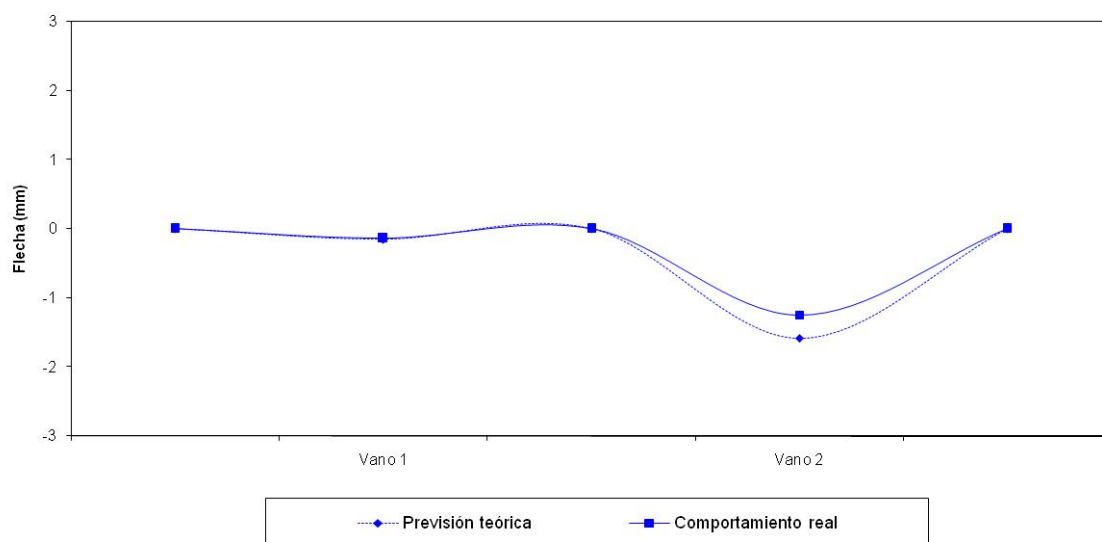
La diferencia entre el comportamiento teórico previsto en el Proyecto de Prueba de Carga y el medido durante la realización del ensayo se aprecia en los siguientes gráficos:



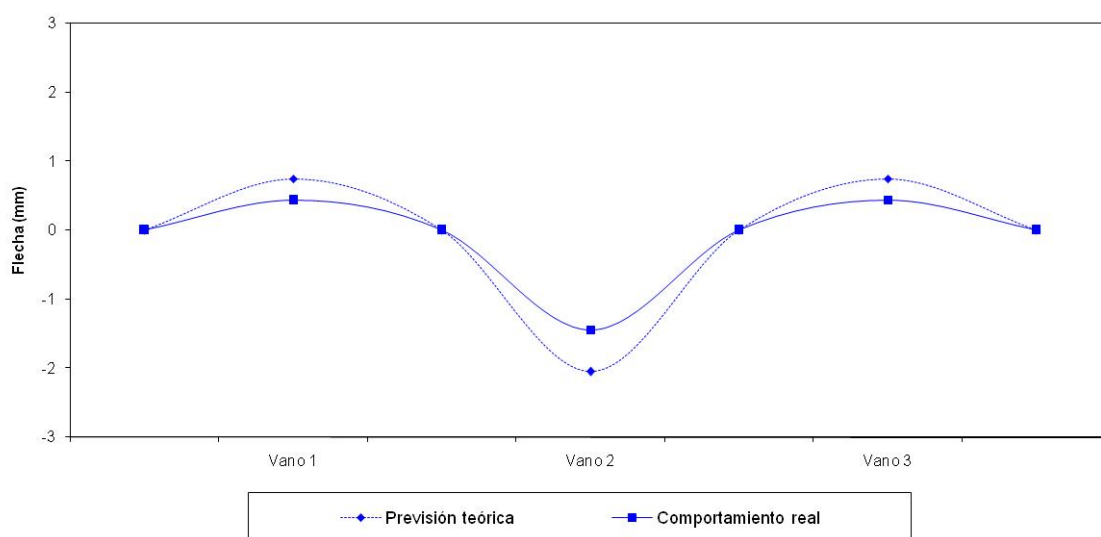
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ (LÍNEA DE MERCANCÍAS)
REPARTO LONGITUDINAL PARA VALORES DE FLECHA
EST 01 (CARGA EN VANOS 2 y 3)



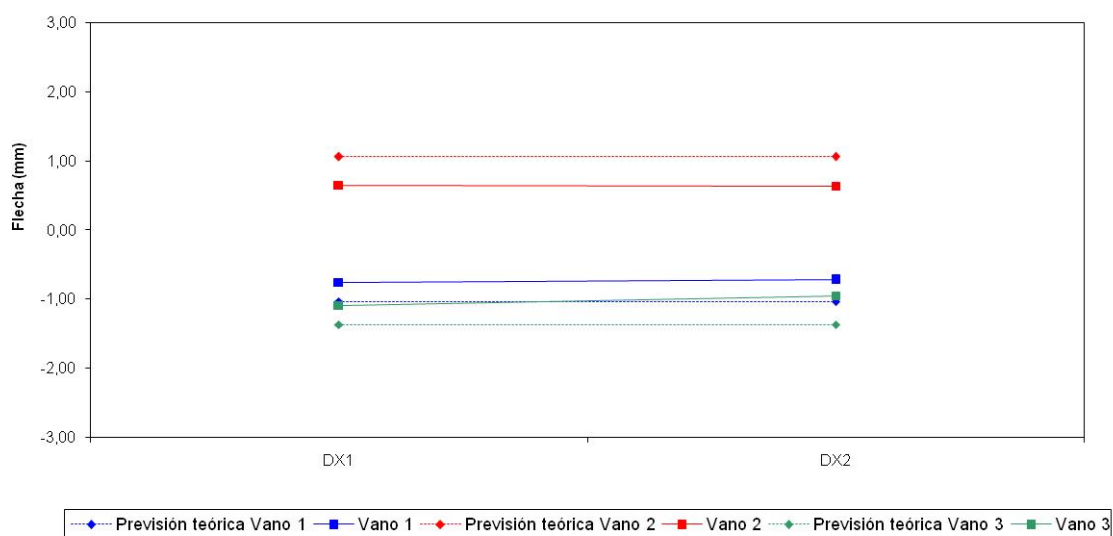
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ (LÍNEA DE MERCANCÍAS)
REPARTO LONGITUDINAL PARA VALORES DE FLECHA
EST 02 (CARGA EN VANOS 1 y 2)



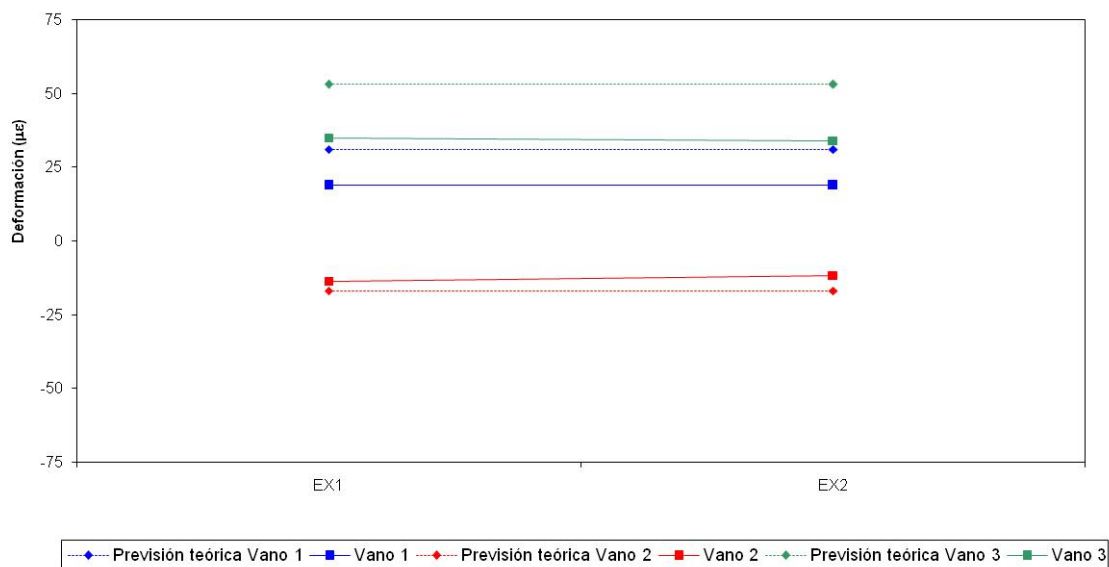
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ (LÍNEA DE MERCANCÍAS)
REPARTO LONGITUDINAL PARA VALORES DE FLECHA
EST 03 (CARGA EN VANO 2)



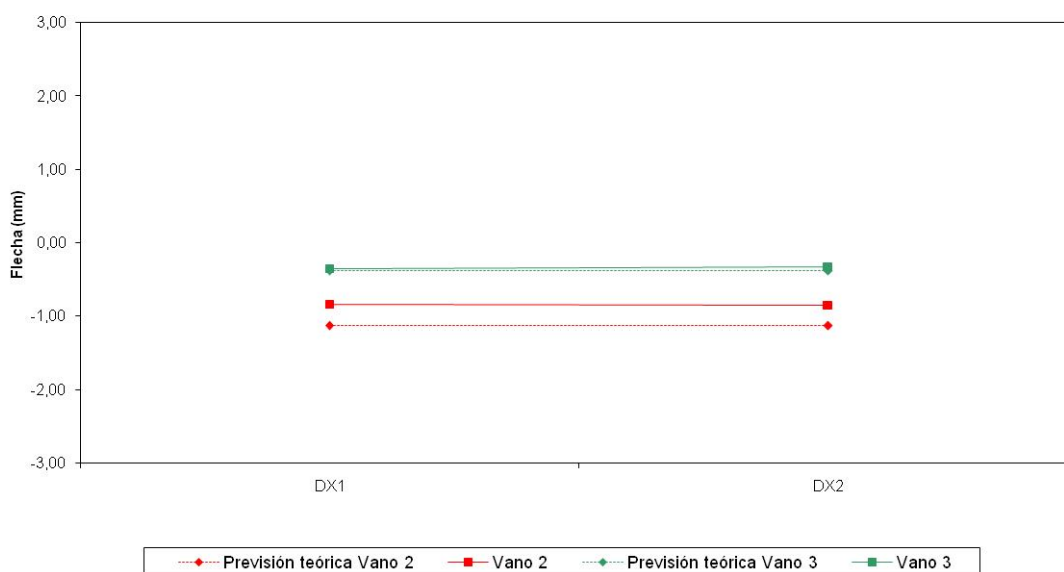
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ (LÍNEA DE MERCANCÍAS)
REPARTO TRANSVERSAL PARA VALORES DE FLECHAS
EST 00 (CARGA EN VANOS 1 y 3)



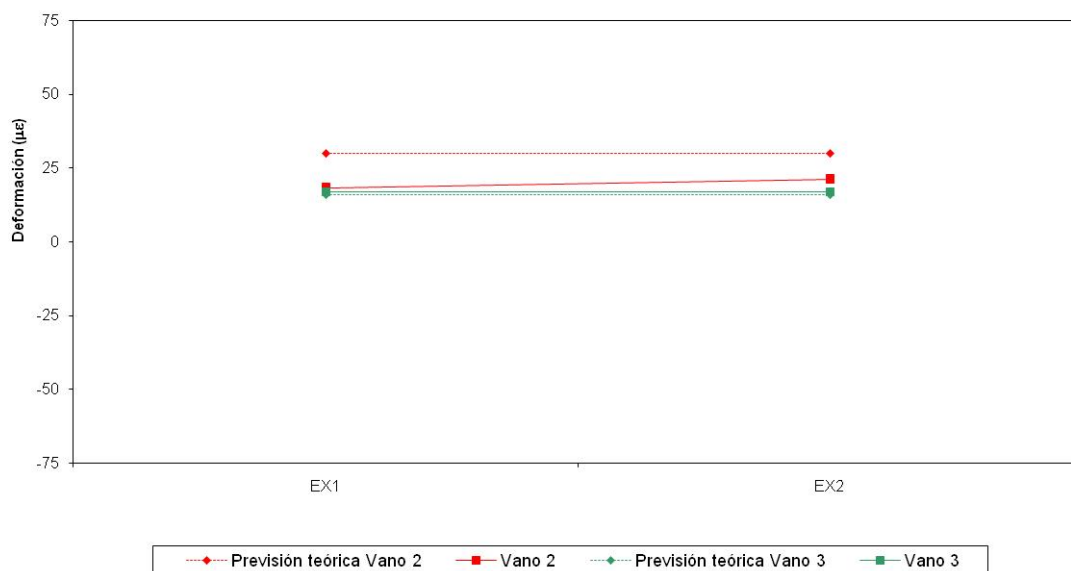
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ (LÍNEA DE MERCANCÍAS)
REPARTO TRANSVERSAL PARA VALORES DE DEFORMACIÓN
EST 00 (CARGA EN VANOS 1 y 3)



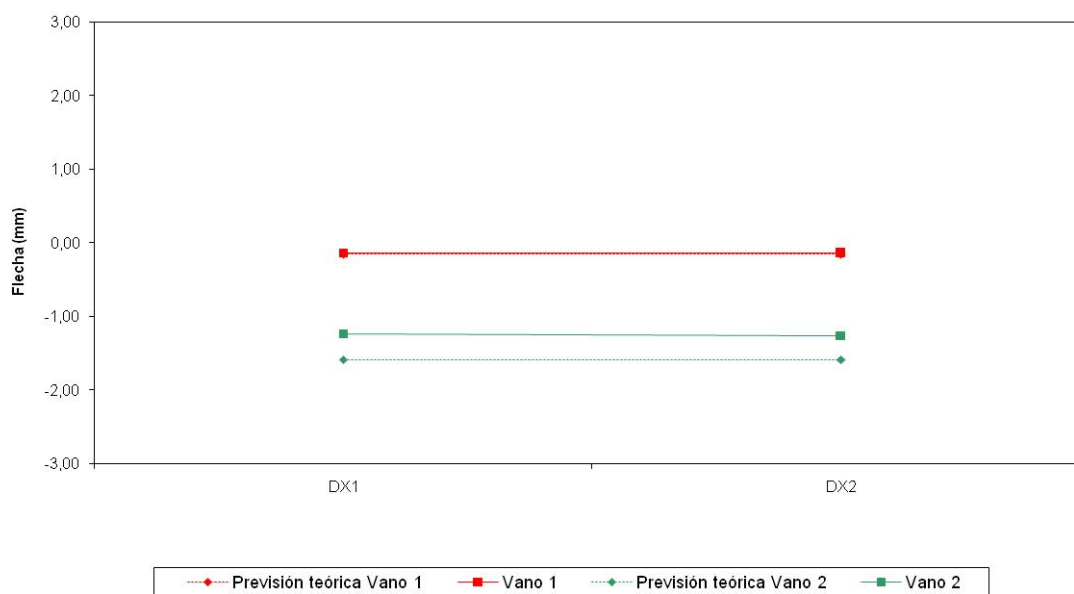
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ (LÍNEA DE MERCANCÍAS)
REPARTO TRANSVERSAL PARA VALORES DE FLECHA
EST 01 (CARGA EN VANOS 2 y 3)



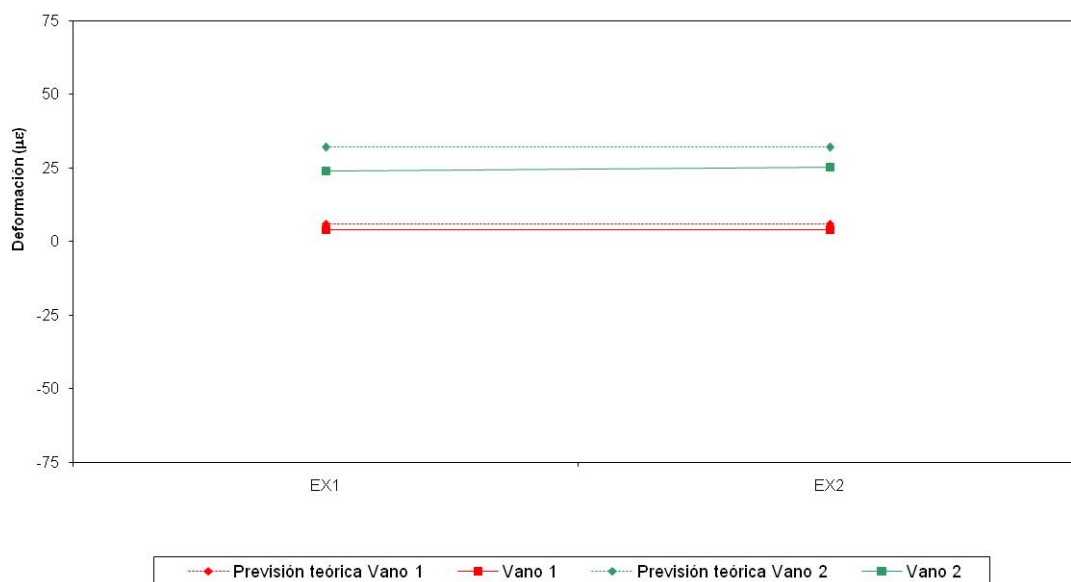
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ (LÍNEA DE MERCANCÍAS)
REPARTO TRANSVERSAL PARA VALORES DE DEFORMACIÓN
EST 01 (CARGA EN VANOS 2 y 3)



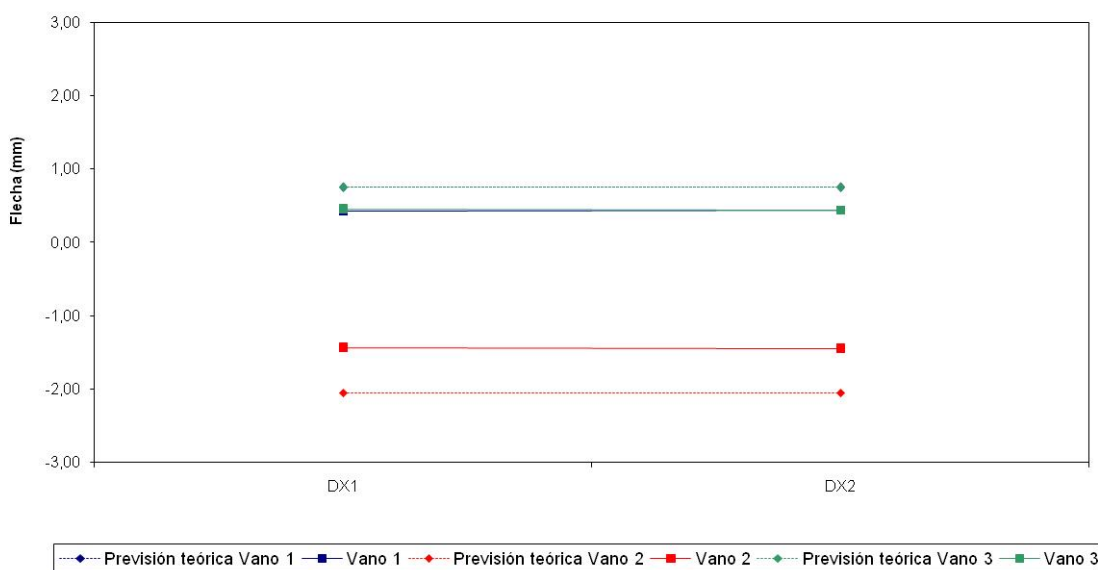
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ (LÍNEA DE MERCANCÍAS)
REPARTO TRANSVERSAL PARA VALORES DE FLECHA
EST 02 (CARGA EN VANOS 1 y 2)



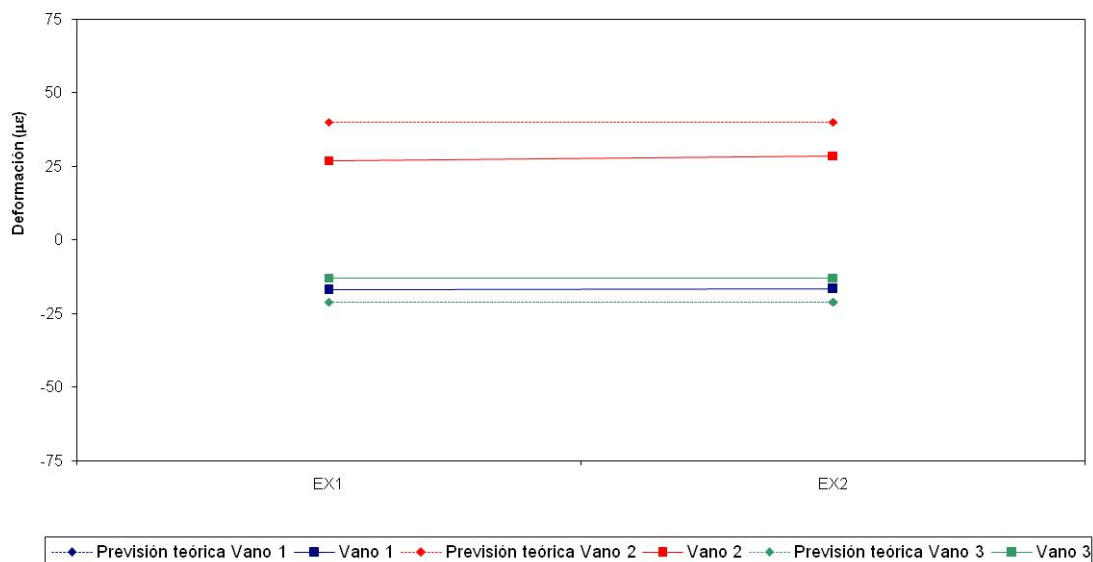
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ (LÍNEA DE MERCANCÍAS)
REPARTO TRANSVERSAL PARA VALORES DE DEFORMACIÓN
EST 02 (CARGA EN VANOS 1 y 2)



VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ (LÍNEA DE MERCANCÍAS)
REPARTO TRANSVERSAL PARA VALORES DE FLECHA
EST 03 (CARGA EN VANO 2)



**VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ (LÍNEA DE MERCANCÍAS)
REPARTO TRANSVERSAL PARA VALORES DE DEFORMACIÓN
EST 03 (CARGA EN VANO 2)**



Los **porcentajes de recuperación** alcanzados en flechas y deformaciones del tablero han sido correctos, ya que los valores remanentes no recuperados han sido inferiores al 10 % en todos los puntos instrumentados. Las recuperaciones de flechas y deformaciones medidas en centro de vano se resumen en las siguientes tablas:

PORCENTAJES DE RECUPERACIÓN EN FLECHAS

Prueba	Vanos cargados	Vanos cargados		Vanos adyacentes	
		%Obtenidos	%Medio	%Obtenidos	%Medio
ESTÁTICA 00	1 y 3	97,4 - 100,0	99,4	92,3 - 95,3	93,8
ESTÁTICA 01	2 y 3	96,9 - 100,0	99,2	-	-
ESTÁTICA 02	1 y 2	96,2 - 100,0	99,0	-	-
ESTÁTICA 03	2	100,0 - 100,0	100,0	95,5 - 97,8	97,2
		Media	99,4	Media	95,5

PORCENTAJES DE RECUPERACIÓN EN DEFORMACIONES UNITARIAS

Prueba	Vanos cargados	Vanos cargados		Vanos adyacentes	
		%Obtenidos	%Medio	%Obtenidos	%Medio
ESTÁTICA 00	1 y 3	97,8 - 100,0	99,3	90,7 - 97,4	94,1
ESTÁTICA 01	2 y 3	93,3 - 100,0	95,7	-	-
ESTÁTICA 02	1 y 2	99,6 - 99,7	99,7	-	-
ESTÁTICA 03	2	96,2 - 100,0	99,0	93,6 - 99,9	96,9
		Media	98,4	Media	95,5

La relación **flecha / luz** que se obtiene para el máximo movimiento registrado en la sección a L/2 durante las pruebas estáticas fue:

Vano	Luz de cálculo (m)	Máxima flecha (mm)	Relación Flecha / Luz
1	14,50	-0,76	1/19.079
2	19,00	-1,45	1/13.103
3	14,50	-1,09	1/13.303

Estas relaciones son muy inferiores a las admisibles para este tipo de estructuras que pueden llegar a ser de hasta 1/700.

8.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Del estudio de las pruebas dinámicas efectuadas a diferentes velocidades (ensayo cuasiestático, ensayo a velocidad media, ensayo a velocidad máxima y ensayo a velocidad máxima con frenada) se obtienen los siguientes valores experimentales del coeficiente de impacto en los puntos instrumentados:

COEFICIENTES DE IMPACTO A VELOCIDAD MEDIA

Vano	Flechas		Deformaciones	
	Coef. Impacto	Coef. Medio	Coef. Impacto	Coef. Medio
1	1,03 – 1,03	1,03	1,00 – 1,03	1,02
2	1,00 – 1,00	1,00	1,00 – 1,01	1,01
3	1,00 – 1,00	1,00	1,00 – 1,03	1,02
	Media	1,01	Media	1,02

COEFICIENTES DE IMPACTO A VELOCIDAD MÁXIMA

Vano	Flechas		Deformaciones	
	Coef. Impacto	Coef. Medio	Coef. Impacto	Coef. Medio
1	1,00 – 1,00	1,00	1,02 – 1,02	1,02
2	1,03 – 1,05	1,04	1,02 – 1,03	1,03
3	1,03 – 1,05	1,04	1,04 – 1,06	1,05
	Media	1,03	Media	1,03

El factor de amplificación dinámica experimenta variación (sobrevaloración o infravaloración) en función de la distancia a los bordes del tablero y la rigidez transversal. Dependiendo de la tipología de la estructura y características de la carga de excitación dinámica aplicada, los efectos señalados se pueden evitar estudiando los factores de amplificación en el eje longitudinal o analizando los valores medios resultantes. Consideramos como cifras representativas del coeficiente de impacto el valor medio calculado a partir de las medidas registradas en los puntos de medida situados en centro de vano.

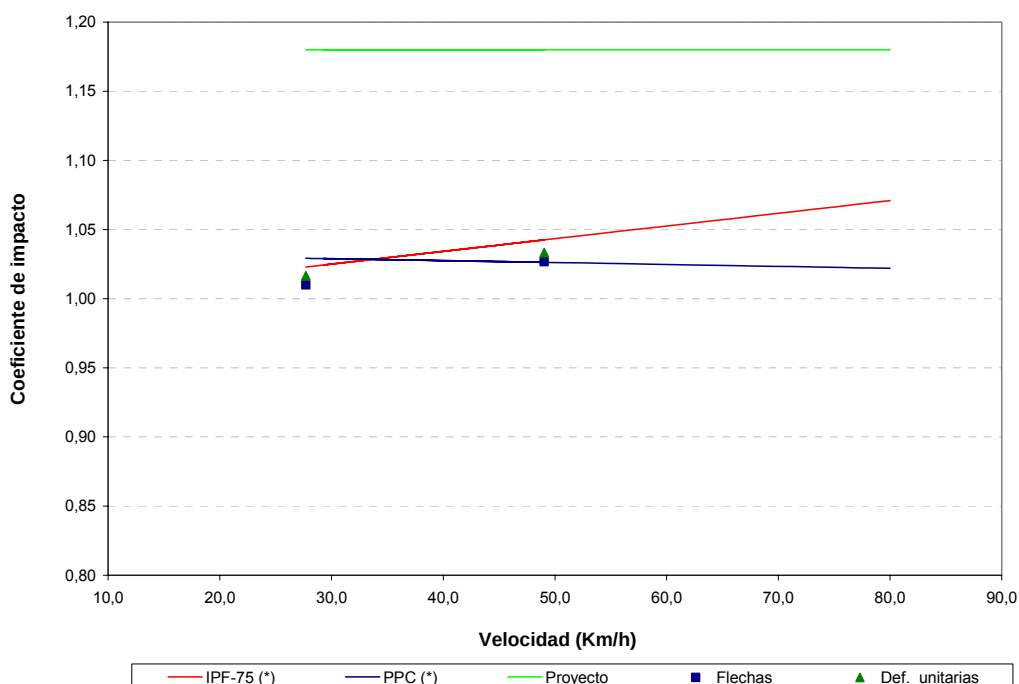
A modo de resumen, en las siguientes tablas se comparan los valores medios de los coeficientes de impacto obtenidos con los valores teóricos calculados mediante el modelo de cálculo, así como con los coeficientes recogidos en la IPF-75 y en el Proyecto de la estructura:

Prueba	Velocidad (Km/h)	IAPF-75 (*)	PPC (*)	Pry (**)	Flechas		Def. unitarias	
					Coef. Impacto	Coef. Eje	Coef. Impacto	Coef. eje
Velocidad media	27,7	1,023	1,029	1,180	1,00 - 1,03	1,01	1,00 - 1,03	1,02
Velocidad máxima	49,0	1,043	1,023	1,180	1,00 - 1,05	1,03	1,02 - 1,06	1,03

(*) La columna PPC presenta el cálculo dinámico incluido en el Proyecto de Prueba de Carga. Tanto en la columna IAPF-75 como en la PPC los valores incluidos se han calculado aplicando las velocidades reales durante los ensayos.

(**) La columna "Pry" presenta el valor del coeficiente de impacto adoptado en proyecto.

NOTA: Los valores incluidos en las columnas de coeficientes de impacto se refieren al máximo y al mínimo de los medidos y a la media de los coeficientes en el eje, para todos los vanos de la estructura.

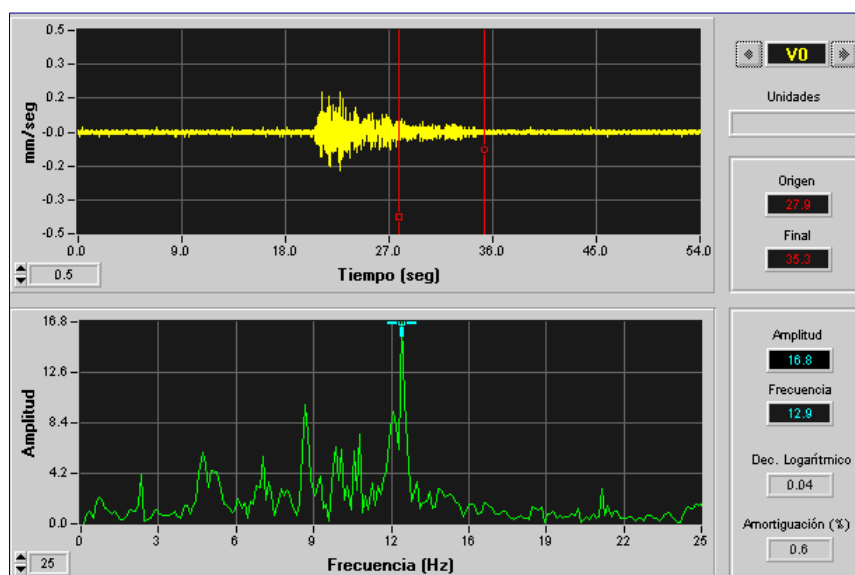


Los valores obtenidos son correctos y habituales en éste tipo de estructuras. Las diferencias puntuales entre los coeficientes de impacto calculados a partir de las medidas de flecha y de deformación que responden a que, dada la magnitud de los valores medidos, variaciones en las medidas del orden de la precisión del sistema de medida dan lugar a importantes variaciones en los coeficientes calculados.

Del registro obtenido en la prueba de frenado mediante sismómetro situado en la sección central de cada vano se determina la frecuencia propia de vibración de la estructura.

El cálculo de la frecuencia de vibración de la estructura se realiza mediante el análisis de la señal utilizando la **Transformada Rápida de Fourier (FFT)**. Posteriormente, como resultado del análisis del espectro de frecuencia por el **método del ancho eficaz de banda**, se estiman los valores de decremento logarítmico y amortiguación. Los valores calculados son los que se presentan en la siguiente tabla:

Frecuencia (Hz)	Frecuencia teórica (Hz)	Decremento logarítmico	Amortiguación (%)
12,90	5,89	0,04	0,6



Los valores medidos son superiores a la frecuencia de vibración longitudinal estimada teóricamente, lo cual confirma las medidas registradas tanto en flechas como en deformaciones unitarias, indicando una rigidez longitudinal real superior a la del modelo de cálculo.

Indicamos que el valor de amplitud que aparece en los gráficos de los espectros de frecuencia no tiene un significado físico o ingenieril, ya que corresponde solamente a los coeficientes de peso de los términos del desarrollo en serie de Fourier.

A la vista de los resultados, debe indicarse que se ha realimentado el modelo de cálculo dinámico con los valores de la amortiguación medida (0,60%) en lugar de con el valor teórico considerado inicialmente en el cálculo (2,00%), sin que se hayan registrado variaciones significativas en los resultados obtenidos. Por tanto, no se considera necesario incluir el recálculo en el análisis incluido en las páginas anteriores.

El valor de la amortiguación se puede considerar normal. En los registros no se observa ningún comportamiento que pueda considerarse anormal desde el punto de vista de los fenómenos de amplificación dinámica.

9. CONCLUSIONES

9. CONCLUSIONES

De todo lo expuesto en el presente Informe de la Prueba de Carga realizada en la **Estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló (línea de mercancías))** de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a, destacamos lo siguiente:

- ❑ Se comprobó que las dimensiones principales de la estructura eran coincidentes con lo indicado en los planos de la estructura, así como que estos valores geométricos eran los empleados en la definición de los modelos de cálculo. No existen anomalías que afecten a la capacidad resistente desde el punto de vista dimensional.
- ❑ Durante la inspección no se ha observado ninguna patología que afecte a los niveles de seguridad resistentes de la estructura.
- ❑ Los valores de flecha y deformación unitaria alcanzados han sido inferiores a los valores teóricos calculados. Las magnitudes medidas se consideran correctas y habituales en este tipo de estructuras.
- ❑ Los valores remanentes de flechas y deformaciones han sido inferiores al 15 %, pudiendo afirmarse en consecuencia que el comportamiento de la estructura ha sido esencialmente elástico.
- ❑ Los coeficientes de impacto obtenidos de la relación entre los valores de flecha alcanzados en las pruebas cuasiestáticas y ensayos dinámicos a mayor velocidad, han sido acordes con los obtenidos realizando el estudio en deformaciones, y con los valores previstos, según la IPF-75 y el análisis dinámico incluido en el Proyecto de Prueba de Carga. Los valores calculados para el factor de amplificación dinámica se consideran correctos y habituales en este tipo de estructuras.
- ❑ Se ha obtenido la frecuencia propia de vibración de la estructura. El valor de frecuencia obtenida es superior a la prevista en el modelo de teórico, lo cual confirma las medidas registradas tanto en flechas como en deformaciones unitarias, que indican una rigidez real superior a la teórica.

A la vista de todo lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que la Prueba de Carga realizada sobre la **Estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló (línea de mercancías))** de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a, ha proporcionado resultados satisfactorios, quedando constancia de su capacidad resistente, cumpliendo con los niveles de seguridad exigidos.

Asimismo, la estructura se considera apta para cumplir sus objetivos desde el punto de vista funcional.

El presente documento consta de **OCHENTA (80)** páginas numeradas y **NUEVE (9)** Anejos sin paginar.

Madrid, Febrero de 2007

Vº Bº Oficina Técnica



Fdo.: Eva María Ruiz Martín
Ingeniero Técnico de Obras Públicas



Fdo.: Juan Manuel García Guerra
Ingeniero de Caminos

ANEJOS

ANEJO N° 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

ANEJO Nº1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

La documentación, facilitada a IIC por el ADIF, que ha sido utilizada para la elaboración de Proyecto y el Informe de Prueba de Carga de la **Estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló (línea de mercancías))** de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida - Can Tunis, Subtramo VI a, es la que se ha detallado en el apartado nº 5 del presente documento.

ANEJO N° 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

**CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.
TRAMO VILAFRANCA DEL PENEDES - BARCELONA.**



PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

**TRAMO: GELIDA - CAN TUNIS. SUBTRAMO VI a
Viaducto Riera de Cervelló. (Línea de mercancías)
61RMVI02**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DATOS DE LA ESTRUCTURA	4
3. JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA	6
4. MEDIDAS A REALIZAR	9
4.1. Sobre flechas.....	10
4.2. Sobre deformaciones unitarias.....	10
4.3. Sobre aceleraciones.....	11
4.4. Otras medidas	11
5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	12
5.1. Pruebas Estáticas.....	13
5.2. Pruebas Dinámicas	14
6. PREVISIÓN DE RESULTADOS.....	15

ANEJOS

Anejo A: Documentación gráfica utilizada

Anejo B: Evaluación de flechas

Anejo C: Tren de cargas y situación de los aparatos de medida

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la ITPF-05: "*Instrucción sobre las Inspecciones Técnicas en los Puentes de Ferrocarril*", se deben realizar las correspondientes pruebas de carga estáticas y dinámicas en los puentes de ferrocarril que se proyectan y construyen, previamente a la puesta en servicio de los mismos. De esta forma se verifica si los parámetros de comportamiento son correctos y ajustados a los previstos según el modelo teórico de cálculo empleado en el Proyecto de la estructura.

A instancia del ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF), INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL (IIC, S.A), redacta el presente documento, cuyo objeto es la descripción y definición de los trabajos y procedimientos para la prueba de carga definitiva previa a la puesta en servicio de la estructura del **Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló** de la nueva línea de mercancías del Tramo Martorell - Barcelona. Subtramo El Papiol – Sant Vicenç dels Horts".

La elaboración del presente documento se inscribe dentro del marco del 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 Vilafranca del Penedés - Barcelona" (Expediente: AV 004/06) suscrito con el ADIF por la UTE PC ADIF VILAFRANCA.

2. DATOS DE LA ESTRUCTURA

2. DATOS DE LA ESTRUCTURA

A continuación se describen las principales características de la estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló) de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida – Can Tunis, Subtramo VI a, de acuerdo con la documentación facilitada a IIC y con la Inspección Previa realizada.

El Paso Inferior permite el cruce de la línea de alta velocidad y de la línea de mercancías sobre la riera de Cervelló, con una longitud total de 48 m. El puente está constituido por dos tableros paralelos de similares características de hormigón postesado con un esquema longitudinal de tres vanos hiperestáticos de 14,5 + 19,0 + 14,5 m de luz. El desarrollo en planta de la estructura es prácticamente recto, presentando un ligero esviaje de 8^g.

Cada tablero se define por una losa de hormigón pretensada (HP-40/P/20/IIa). El ancho total de la sección es de 14,00 m, preparada para el paso de una doble vía, canaletas para el tendido de cableado, aceras de servicio y barandillas con sus impostas.

La sección transversal tiene forma trapezoidal aligerada con voladizos a cada lado. La sección trapezoidal tiene una anchura superior de 7,20 m y una inferior de 6,20 m y se completa con sendos voladizos de canto variable de 3,40 m de longitud. El canto de la sección es constante de 1,24 m en el eje central. Se disponen cinco aligeramientos circulares de 0,70 m de diámetro.

Estructura	Tipo de Estructura	Nº de vanos	Luz (m)	P.K. Obra	P.K. Línea
61RMVI02	Viaducto	3	14,5 + 19,0 + 14,5	602+699	601+004

En el *Anejo A* se incluyen los planos de la estructura.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA

3. JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA

Para la ejecución del ensayo será necesario que se proporcionen, para la reproducción de los estados de sollicitación previstos en el presente Proyecto de Prueba de Carga, **DOS (2) locomotora de la serie 319** (dos bogies de tres ejes; peso total 1120 kN) y **DOS (2) tolvas** (cuatro ejes; peso total 800 kN).

En el *Anejo C* se ha incluido un croquis en el que se definen las características geométricas y la distribución de pesos de las composiciones, así como un esquema referente al posicionamiento de las mismas sobre la estructura durante la realización de la prueba.

La distribución de cargas se realizará de tal forma que se produzcan momentos flectores que permitan alcanzar los porcentajes de sollicitación requeridos respecto a momentos de sobrecarga de cálculo en Proyecto, según las *“Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”* de 1975 y los criterios que marcan las *“Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera”* de 1998. Para los estados de carga definidos se ha calculado el momento flector positivo en la sección central de cada vano y el momento flector negativo en las secciones de apoyo en pila comparándolos con los obtenidos como resultado de aplicar las sobrecargas de uso indicadas en la memoria del anejo de cálculo del proyecto de la estructura.

Con las disposiciones de carga recogidas en el *Anejo C* se ha realizado el cálculo de la estructura (ver *Anejo B*), obteniendo a partir del mismo los valores esperados para las medidas que se realizarán durante el ensayo.

Del cálculo de la estructura sometida a los estados de carga definidos para la prueba, se obtiene que la zona más solicitada a momento flector positivo se encuentra en la sección central de cada vano y a momento flector negativo en las secciones de apoyo en pila. Considerando solamente los momentos de sollicitación producidos por las sobrecargas de prueba, se obtiene:

	Momento de sobrecarga en Proyecto (kN m)	Momento de sobrecarga en Prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
CDV lateral (14,5 m)	6.510	2.962	45,5%
CDV central (19,0 m)	7.510	2.248	29,9%
Apoyo pila	-9.195	-3.533	38,4%

Si se consideran, además, los momentos flectores producidos por las cargas permanentes, se obtendrán:

	Mom. CP en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Proyecto (kN m)	Mom. Total en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Prueba (kN m)	Mom. Total en prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
CDV lateral (14,5 m)	5.065	6.510	11.575	2.962	8.027	69,3%
CDV central (19,0 m)	5.925	7.510	13.435	2.248	8.172	60,8%
Apoyo pila	-10.727	-9.195	-19.922	-3.533	-14.260	71,6%

4. MEDIDAS A REALIZAR

4. MEDIDAS A REALIZAR

Los puntos de la estructura que se instrumentarán durante la prueba, y en los que se efectuarán medidas, quedan reflejados en el croquis que se incluye en el *Anejo C* del presente documento.

4.1. SOBRE FLECHAS

Se tiene previsto el control de desplazamientos en los siguientes puntos:

Flecha en L/2	Descenso en apoyos
2 puntos / vano	2 puntos / apoyo

Para la medida de flechas se dispondrán transductores de desplazamiento tipo ménsula, basados en bandas extensométricas de 10 mm de longitud activa. Estos elementos, colocados normalmente sobre trípodes situados en el terreno bajo la estructura, se unen con el punto cuyo desplazamiento se desea medir mediante un hilo de acero.

Mediante estos dispositivos se realizan mediciones tanto durante las pruebas estáticas como en las dinámicas.

4.2. SOBRE DEFORMACIONES UNITARIAS

Se tiene previsto el control de deformaciones unitarias o tensiones en los siguientes puntos:

Deformaciones unitarias en L/2
2 puntos / vano

Las deformaciones unitarias, se medirán mediante bandas extensométricas, que una vez pegadas sobre la superficie de hormigón, previa preparación de la misma, se dejarán convenientemente protegidas.

Mediante estos dispositivos se realizan mediciones tanto durante las pruebas estáticas como en las dinámicas.

4.3. SOBRE ACELERACIONES

Con la finalidad de determinar la frecuencia propia de vibración de la estructura se instalará un sismómetro o un acelerómetro en la sección central de cada uno de los vanos de la estructura, para la medida de velocidades o aceleraciones de vibración durante las pruebas dinámicas de frenado.

4.4. OTRAS MEDIDAS

Durante la realización de los ensayos de prueba de carga sobre la estructura, y para cada prueba y estado de carga, se procederá al registro de la humedad relativa y temperatura ambiente, al principio y al final de cada estado.

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Las medidas se realizarán de acuerdo con las siguientes fases:

- I. Toma de valores iniciales de las medidas.
- II. Situación de la primera composición (locomotora + tolva) dentro del vano a probar, con la posición indicada en el Croquis de Carga incluido en el Anejo C de este documento.
- III. Estabilización de las medidas. Se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se ha alcanzado la estabilización de las lecturas.
- IV. Situación de la segunda composición (locomotora + tolva), repitiendo para el mismo las fases II y III.
- V. Estabilización de las medidas. Cuando se encuentren posicionados los trenes previstos, se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se alcanza la estabilización de las lecturas. El tiempo de mantenimiento de las cargas no será inferior a 10 minutos.
- VI. Descarga de la estructura, haciendo circular los trenes hasta salir completamente del vano a probar.
- VII. Medidas de recuperación. Se realizarán medidas continuas con el puente descargado hasta alcanzar la estabilización de las lecturas, y una recuperación mínima del 85 % en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga dentro del vano en la fase V.

En la estructura 61RMVI02 (Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló) de la nueva línea de mercancías del Tramo Gelida – Can Tunis, Subtramo VI a, se realizarán **CUATRO (4)** pruebas estáticas con el fin de alcanzar la sollicitación de momento flector positivo en sección a L/2 de cada uno de los vanos y de momento flector negativo en la sección de apoyo de las pilas de la estructura.

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Se realizarán **CUATRO (4)** tipos de pruebas dinámicas sobre cada uno de los vanos a ensayar de la estructura. Consistirán en los siguientes ensayos:

- ❑ Ensayo dinámico nº 1: Paso de una composición circulando sobre la estructura a una velocidad constante menor o igual a 5 km/h (*ensayo cuasiestático*).
- ❑ Ensayo dinámico nº 2: Paso de una composición sobre la estructura circulando a una velocidad media constante de aproximadamente 30 km/h (*ensayo a velocidad media*).
- ❑ Ensayo dinámico nº 3: Paso de una composición sobre la estructura circulando a la máxima velocidad constante (≥ 80 km/h) que sea posible alcanzar, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra (*ensayo a máxima velocidad*).
- ❑ Ensayo dinámico nº 4: Paso de una composición sobre la estructura circulando a la máxima velocidad constante que sea posible alcanzar, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra, efectuando el frenado en la sección central de la estructura (*ensayo de frenado*).

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS

En el Anejo B se incluyen los cálculos justificativos realizados para evaluar las flechas, deformaciones unitarias, coeficientes de impacto y frecuencias propias de vibración previstas durante la realización de la prueba de carga. Para el cálculo se ha empleado un programa de estructuras basado en el método de los elementos finitos.

En el proceso de cálculo existen tres fases operativas: la introducción de datos (inputs) al programa, la resolución mediante un sistema de ecuaciones y la salida (outputs) y análisis de resultados.

La operación de cálculo comienza con la discretización geométrica de la estructura. Ello lleva consigo la definición de cada uno de los elementos estructurales en cuanto a dimensiones y características mecánicas. Al mismo tiempo, se requiere la localización de cada punto o nodo de la estructura discretizada en el espacio, eligiendo para ello unos ejes de coordenadas locales para cada uno de los elementos finitos definidos, con la finalidad de conocer las direcciones y sentidos de actuación de los esfuerzos sobre cada uno de ellos.

Una vez introducida en el programa la geometría de la estructura, se definen las cargas actuantes y condiciones de contorno, de modo que mediante la resolución de un sistema de ecuaciones de la forma de $\text{Carga} = \text{Rigidez} \times \text{Desplazamiento}$, se obtienen los movimientos en cada uno de los nodos discretizados de la estructura, y por retrosustitución se calculan los esfuerzos actuantes en los elementos definidos.

Estas operaciones son realizadas de forma automática por el programa de cálculo de estructuras por elementos finitos SAP90 (CSI, Inc., Berkeley). Es un programa desarrollado en FORTRAN y diseñado para ser usado en entorno operativo MS-DOS. Todas las operaciones numéricas son desarrolladas con la precisión de 64 bits y permite llevar a cabo un análisis de comportamiento no solo estático, sino también dinámico.

En nuestro caso, para la obtención de las flechas, deformaciones unitarias, coeficientes de impacto y frecuencias propias de vibración y para la evaluación de los momentos de sollicitación, se ha optado por el desarrollo de un modelo unidimensional (*modelo viga*), formado por elementos barra unidimensionales. En los cálculos se ha empleado un módulo instantáneo de deformación de 36.342 N/mm^2 . El módulo de deformación se ha calculado de acuerdo a la información del Anejo de Cálculo del Proyecto de la estructura y a las consideraciones referidas en el Artículo 39.6 de la

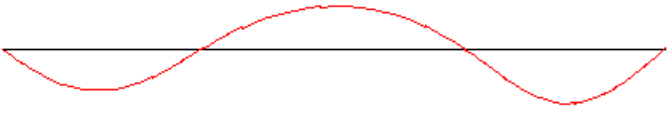
EHE-98 “Instrucción de Hormigón Estructural”. En el modelo se han considerado secciones resistentes no fisuradas.

En la salida impresa del cálculo mecanizado figuran las características geométricas y elásticas de la estructura discretizada, así como las acciones actuantes sobre los distintos nodos. El cálculo realizado presenta una primera parte de carácter estático para la obtención de los valores previstos en los estados de sollicitación a reproducir, y una segunda parte dinámica para la obtención de los coeficientes de impacto y las frecuencias propias de vibración de la estructura.

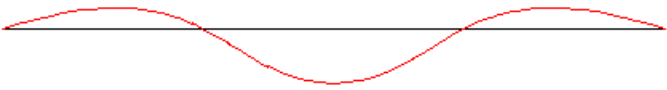
- **Flechas y deformaciones unitarias**

Los valores de flechas y deformaciones unitarias esperados, para cada una de las hipótesis de carga considerada, son los recogidos en las siguientes tablas (valores negativos de flecha indican descenso y valores positivos de deformación unitaria indican tracción):

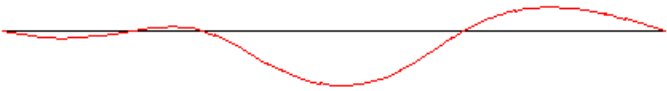
Hipótesis 5: Momento positivo en vanos 1 y 3			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
1	L/2	-1,03	31
2	L/2	1,06	-17
3	L/2	-1,37	53

Hipótesis de Cálculo 5: Momento positivo en vanos 1 y 3	
Composiciones en vías 1 y 2	

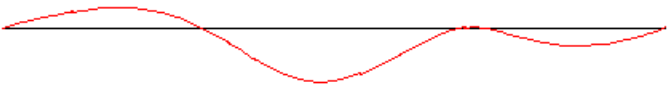
Hipótesis 6: Momento positivo en vano 2			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
1	L/2	0,75	-21
2	L/2	-2,05	40
3	L/2	0,75	-21

Hipótesis de Cálculo 6: Momento positivo en vano 2	
Composiciones en vías 1 y 2	

Hipótesis 7: Momento negativo en pila 1			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
1	L/2	-0,15	6
2	L/2	-1,58	32

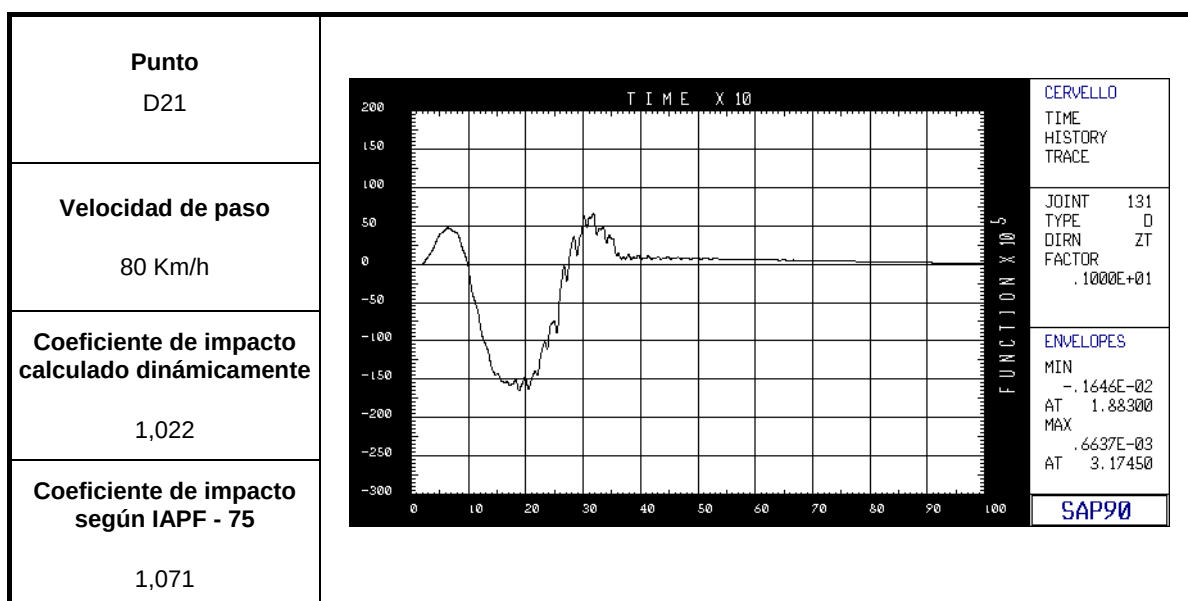
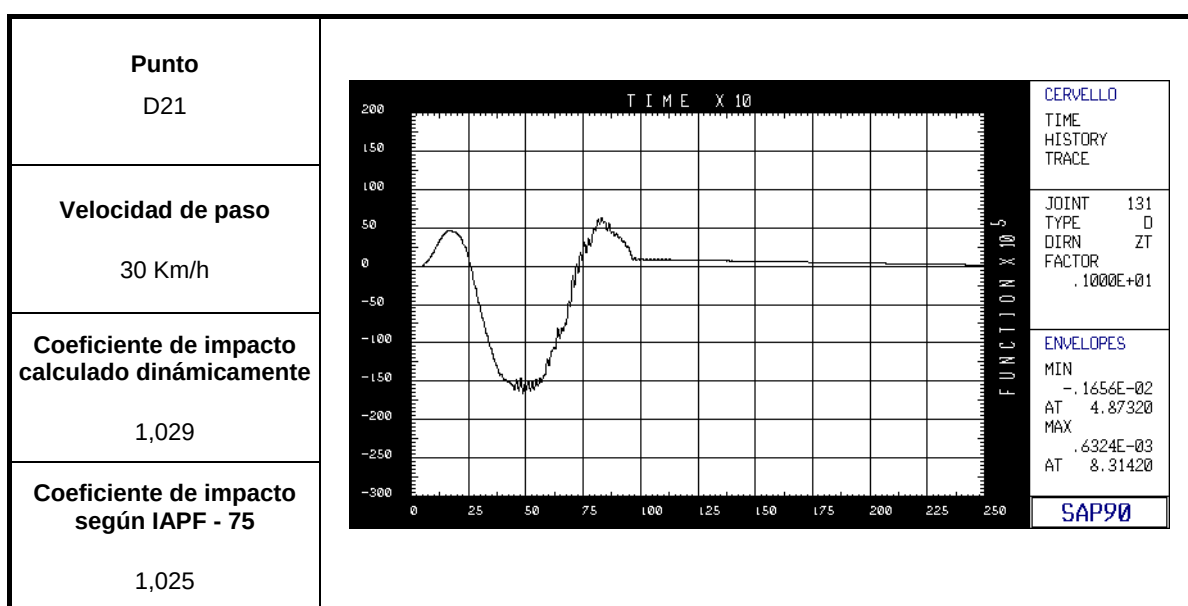
Hipótesis de Cálculo 7: Momento negativo en pila 1	
Composiciones en vías 1 y 2	

Hipótesis 8: Momento negativo en pila 2			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
2	L/2	-1,13	30
3	L/2	-0,38	16

Hipótesis de Cálculo 8: Momento negativo en pila 2	
Composiciones en vías 1 y 2	

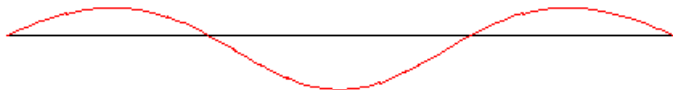
- Coeficientes de impacto**

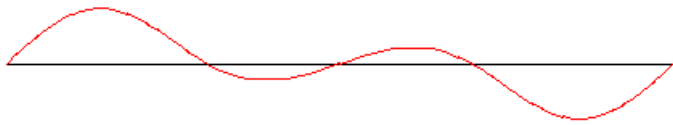
A continuación se incluyen los valores de los coeficientes de impacto de la estructura, calculados a partir de las flechas de la sección central del vano 2 (punto D21) para el paso de la circulación a velocidad media (30 km/h) y a velocidad máxima (80 km/h), considerando un coeficiente de amortiguación del 2 %. A su vez, el valor teórico obtenido del cálculo anterior se compara con el calculado según la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril” de 1975.

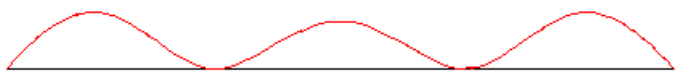


- Frecuencias y modos propios de vibración**

El cálculo de las frecuencias de los tres primeros modos de vibración libre de la estructura, presenta los siguientes valores previstos:

Primer Modo	
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
5,89 Hz	
Periodo	
0,170 sg	

Segundo Modo	
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
9,47 Hz	
Periodo	
0,106 sg	

Tercer Modo	
Tipo Longitudinal	
Frecuencia 11,52 Hz	
Periodo 0,087 sg	

El presente documento consta de **VEINTITRES (23)** páginas numeradas y de **TRES (3)** Anejos sin paginar.

Madrid, Diciembre de 2006

Por la Oficina Técnica de IIC, S.A.

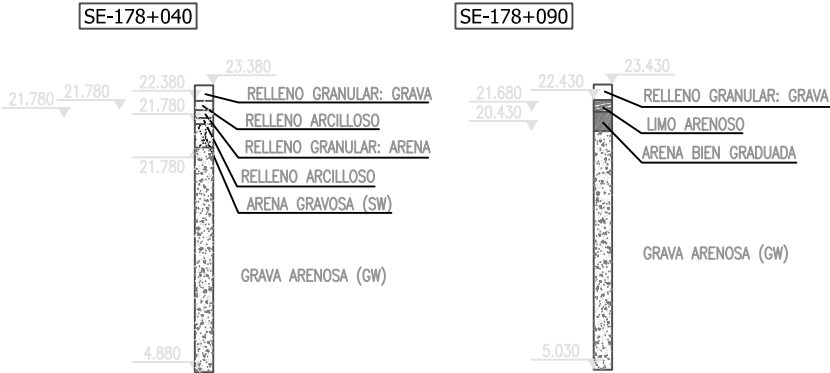


Fdo.: Juan Manuel García
Ingeniero de Caminos

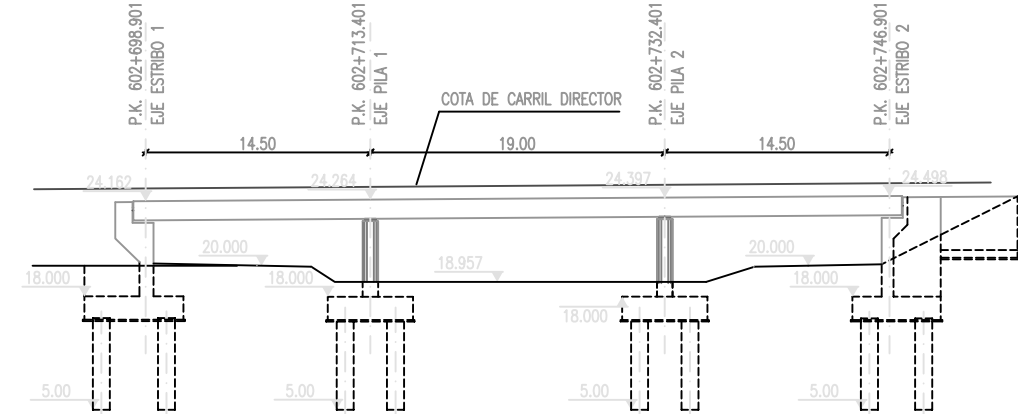
ANEJOS

ANEJO A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA

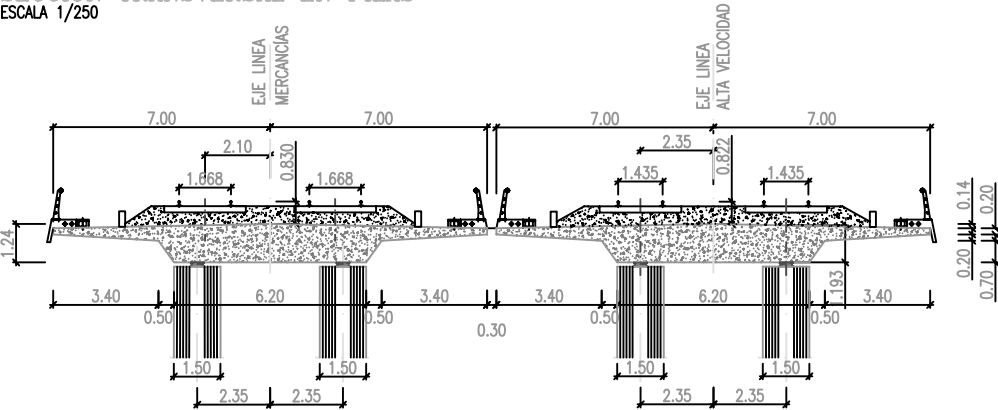
SONDEOS GEOTÉCNICOS



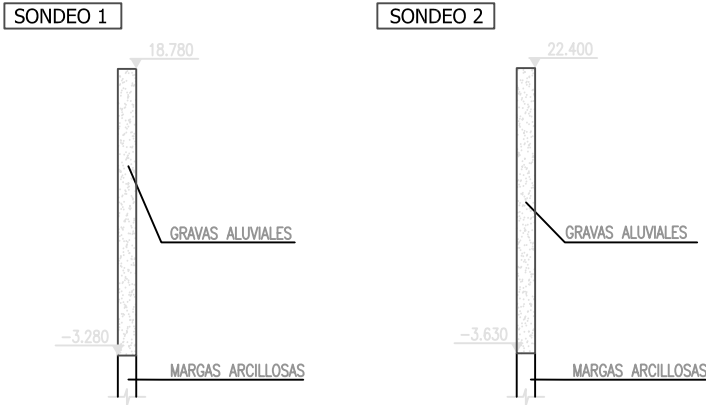
DESARROLLO POR EL EJE DE TRAZADO
ESCALA 1/500



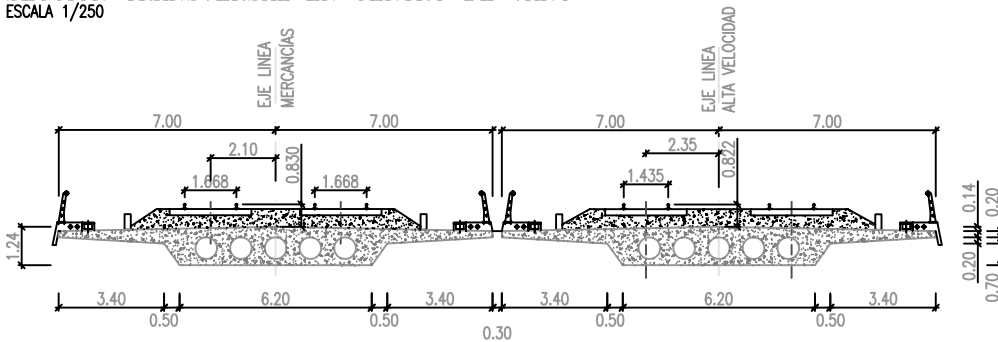
SECCIÓN TRANSVERSAL EN PILAS
ESCALA 1/250



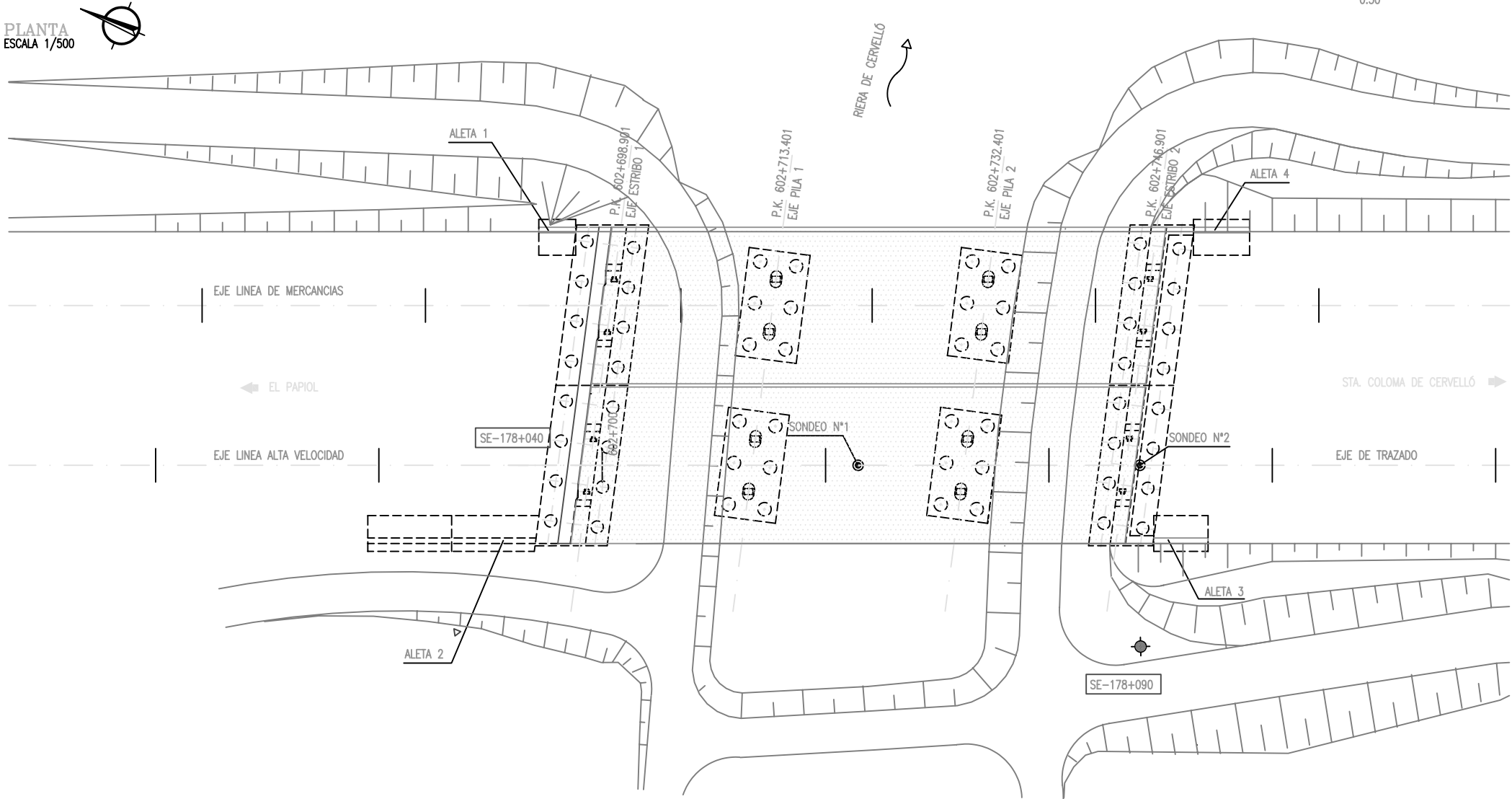
NUEVOS SONDEOS A DESTROZA



SECCIÓN TRANSVERSAL EN CENTRO DE VANO
ESCALA 1/250



PIANTA
ESCALA 1/500



NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/P/20/IIa	NORMAL	1.50
ALZADOS DE PILAS	HA-30/B/20/IIa	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES Y ESTRIBOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.

RECUBRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
- TABLERO: 25mm
- RESTO DE ELEMENTOS "IN SITU": 30mm

ANEJO B: EVALUACIÓN DE FLECHAS

**MODELO UNIDIMENSIONAL PARA LA OBTENCIÓN DE FLECHAS, DEFORMACIONES
UNITARIAS, COEFICIENTES DE IMPACTO Y FRECUENCIAS PROPIAS DE VIBRACIÓN Y
EVALUACIÓN DE PORCENTAJES DE SOLICITACIÓN**

EXECUTION CODE	- - - - -	0
NUMBER OF LOAD CONDITIONS	- - - - -	9
STEADY STATE LOAD FREQUENCY	- - - - -	.0000E+00
NUMBER OF EIGENVALUES	- - - - -	5
EIGEN CONVERGENCE TOLERANCE	- - - - -	.1000E-03
EIGEN CUTOFF TIME PERIOD	- - - - -	.0000E+00

[illegible]

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

GENERATED JOINT COORDINATES

JOINT	X	Y	Z
101	.000	.000	.000
102	.725	.000	.000
103	1.450	.000	.000
104	2.175	.000	.000
105	2.900	.000	.000
106	3.625	.000	.000
107	4.350	.000	.000
108	5.075	.000	.000
109	5.800	.000	.000
110	6.525	.000	.000
111	7.250	.000	.000
112	7.975	.000	.000
113	8.700	.000	.000
114	9.425	.000	.000
115	10.150	.000	.000
116	10.875	.000	.000
117	11.600	.000	.000
118	12.325	.000	.000
119	13.050	.000	.000
120	13.775	.000	.000
121	14.500	.000	.000
122	15.225	.000	.000
123	15.950	.000	.000
124	16.675	.000	.000
125	17.400	.000	.000
126	18.125	.000	.000
127	18.850	.000	.000
128	19.575	.000	.000
129	20.300	.000	.000
130	21.025	.000	.000
131	21.750	.000	.000
132	22.475	.000	.000
133	23.200	.000	.000
134	23.925	.000	.000
135	24.650	.000	.000
136	25.375	.000	.000
137	26.100	.000	.000
138	26.825	.000	.000
139	27.550	.000	.000
140	28.275	.000	.000
141	29.000	.000	.000
142	29.725	.000	.000
143	30.450	.000	.000
144	31.175	.000	.000
145	31.900	.000	.000
146	32.625	.000	.000
147	33.350	.000	.000
148	34.075	.000	.000
149	34.800	.000	.000
150	35.525	.000	.000
151	36.250	.000	.000
152	36.975	.000	.000

GENERATED JOINT COORDINATES

JOINT	X	Y	Z
153	42.200	.000	.000
154	42.925	.000	.000
155	43.650	.000	.000
156	44.375	.000	.000
157	45.100	.000	.000
158	45.825	.000	.000
159	46.550	.000	.000
160	47.275	.000	.000
161	48.000	.000	.000

R E S T R A I N T D A T A

JOINT	RX	RY	RZ	RXX	RYY	RZZ
101	1	1	1	1	0	1
102	0	1	0	1	0	1
103	0	1	0	1	0	1
104	0	1	0	1	0	1
105	0	1	0	1	0	1
106	0	1	0	1	0	1
107	0	1	0	1	0	1
108	0	1	0	1	0	1
109	0	1	0	1	0	1
110	0	1	0	1	0	1
111	0	1	0	1	0	1
112	0	1	0	1	0	1
113	0	1	0	1	0	1
114	0	1	0	1	0	1
115	0	1	0	1	0	1
116	0	1	0	1	0	1
117	0	1	0	1	0	1
118	0	1	0	1	0	1
119	0	1	0	1	0	1
120	0	1	0	1	0	1
121	1	1	1	1	0	1
122	0	1	0	1	0	1
123	0	1	0	1	0	1
124	0	1	0	1	0	1
125	0	1	0	1	0	1
126	0	1	0	1	0	1
127	0	1	0	1	0	1
128	0	1	0	1	0	1
129	0	1	0	1	0	1
130	0	1	0	1	0	1
131	0	1	0	1	0	1
132	0	1	0	1	0	1
133	0	1	0	1	0	1
134	0	1	0	1	0	1
135	0	1	0	1	0	1
136	0	1	0	1	0	1
137	0	1	0	1	0	1
138	0	1	0	1	0	1
139	0	1	0	1	0	1
140	0	1	0	1	0	1
141	1	1	1	1	0	1
142	0	1	0	1	0	1
143	0	1	0	1	0	1
144	0	1	0	1	0	1
145	0	1	0	1	0	1
146	0	1	0	1	0	1
147	0	1	0	1	0	1
148	0	1	0	1	0	1
149	0	1	0	1	0	1
150	0	1	0	1	0	1
151	0	1	0	1	0	1
152	0	1	0	1	0	1

R E S T R A I N T D A T A

JOINT	RX	RY	RZ	RXX	RYY	RZZ
153	0	1	0	1	0	1
154	0	1	0	1	0	1
155	0	1	0	1	0	1
156	0	1	0	1	0	1
157	0	1	0	1	0	1
158	0	1	0	1	0	1
159	0	1	0	1	0	1
160	0	1	0	1	0	1
161	0	1	1	1	0	1

F R A M E C O N T R O L D A T A

NUMBER OF MEMBER SECTION PROPERTIES				2	
NUMBER OF SPAN LOADING PATTERNS				4	
LOAD	GRAVITATIONAL MULTIPLIERS			TEMPERATURE	PRESTRESS
COND	X	Y	Z	MULTIPLIERS	MULTIPLIERS
1	.000	.000	-1.000	.000	.000
2	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.000	.000

S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

PROP ID	AREA	TORSIONAL INERTIA	MOMENTS OF INERTIA		SHEAR AREAS	
			I33	I22	A2	A3
1	.106E+02	.22570E+01	.10000E+02	.12275E+01	.000E+00	.000E+00
2	.867E+01	.22570E+01	.10000E+02	.11213E+01	.000E+00	.000E+00

M A T E R I A L P R O P E R T Y D A T A

PROP ID	MODULUS OF ELASTICITY	SHEAR MODULUS	WEIGHT PER UNIT LEN	MASS PER UNIT LEN	THERMAL EXPANSION
1	.3634E+08	.1398E+08	.4230E+03	.4312E+02	.0000E+00
2	.3634E+08	.1398E+08	.3757E+03	.3830E+02	.0000E+00

S P A N L O A D I N G D A T A

UNIFORM LOAD DATA						
PATTERN ID	1-DIR	2-DIR	3-DIR	X-DIR	Y-DIR	Z-DIR
1	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	-18.0000
2	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	-10.0000
3	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	-100.0000
4	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	-120.0000

FRAME ELEMENT DATA

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1 N2		PROPERTY-ID END-I END-J		VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
101	101	102	1	0	1	1	0	000000	.00	.73
102	102	103	1	0	1	1	0	000000	.00	.73
103	103	104	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
104	104	105	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
105	105	106	1	0	2	2	0	000000	.00	.72
106	106	107	1	0	2	2	0	000000	.00	.72
107	107	108	1	0	2	2	0	000000	.00	.72
108	108	109	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
109	109	110	1	0	2	2	0	000000	.00	.72
110	110	111	1	0	2	2	0	000000	.00	.72
111	111	112	1	0	2	2	0	000000	.00	.72
112	112	113	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
113	113	114	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
114	114	115	1	0	2	2	0	000000	.00	.72
115	115	116	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
116	116	117	1	0	2	2	0	000000	.00	.72
117	117	118	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
118	118	119	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
119	119	120	1	0	1	1	0	000000	.00	.72
120	120	121	1	0	1	1	0	000000	.00	.72
121	121	122	1	0	1	1	0	000000	.00	.95
122	122	123	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
123	123	124	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
124	124	125	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
125	125	126	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
126	126	127	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
127	127	128	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
128	128	129	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
129	129	130	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
130	130	131	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
131	131	132	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
132	132	133	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
133	133	134	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
134	134	135	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
135	135	136	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
136	136	137	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
137	137	138	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
138	138	139	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
139	139	140	1	0	2	2	0	000000	.00	.95
140	140	141	1	0	1	1	0	000000	.00	.95
141	141	142	1	0	1	1	0	000000	.00	.73
142	142	143	1	0	1	1	0	000000	.00	.73
143	143	144	1	0	2	2	0	000000	.00	.72
144	144	145	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
145	145	146	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
146	146	147	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
147	147	148	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
148	148	149	1	0	2	2	0	000000	.00	.72
149	149	150	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
150	150	151	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
151	151	152	1	0	2	2	0	000000	.00	.73

FRAME ELEMENT DATA

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1 N2		PROPERTY-ID END-I END-J		VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
152	152	153	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
153	153	154	1	0	2	2	0	000000	.00	.72
154	154	155	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
155	155	156	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
156	156	157	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
157	157	158	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
158	158	159	1	0	2	2	0	000000	.00	.73
159	159	160	1	0	1	1	0	000000	.00	.73
160	160	161	1	0	1	1	0	000000	.00	.72

B E A M S P A N L O A D I N G P A T T E R N S

ELT ID	LOAD 1	LOAD 2	LOAD 3	LOAD 4	LOAD 5	LOAD 6	LOAD 7	LOAD 8	LOAD 9
101	0	1	4	0	4	0	0	0	0
102	0	1	4	0	4	0	0	0	0
103	0	1	4	0	4	0	0	0	0
104	0	1	4	0	4	0	0	0	0
105	0	1	4	0	4	0	0	0	0
106	0	1	4	0	4	0	0	0	0
107	0	1	4	0	4	0	0	0	0
108	0	1	4	0	4	0	0	0	0
109	0	1	4	0	4	0	0	0	0
110	0	1	4	0	4	0	0	0	0
111	0	1	4	0	4	0	0	0	0
112	0	1	4	0	4	0	0	0	0
113	0	1	4	0	4	0	0	0	0
114	0	1	4	0	4	0	0	0	0
115	0	1	4	0	4	0	0	0	0
116	0	1	4	0	4	0	0	0	0
117	0	1	4	0	4	0	0	0	0
118	0	1	4	0	4	0	0	0	0
119	0	1	4	0	4	0	0	0	0
120	0	1	4	0	4	0	0	0	0
121	0	1	2	4	3	0	0	0	0
122	0	1	2	4	3	0	0	0	0
123	0	1	2	4	3	0	0	0	0
124	0	1	2	4	3	0	0	0	0
125	0	1	2	4	3	0	0	0	0
126	0	1	2	4	3	0	0	0	0
127	0	1	2	4	3	0	0	0	0
128	0	1	2	4	3	0	0	0	0
129	0	1	2	4	3	0	0	0	0
130	0	1	2	4	3	0	0	0	0
131	0	1	2	4	3	0	0	0	0
132	0	1	2	4	3	0	0	0	0
133	0	1	2	4	3	0	0	0	0
134	0	1	2	4	3	0	0	0	0
135	0	1	2	4	3	0	0	0	0
136	0	1	2	4	3	0	0	0	0
137	0	1	2	4	3	0	0	0	0
138	0	1	2	4	3	0	0	0	0
139	0	1	2	4	3	0	0	0	0
140	0	1	2	4	3	0	0	0	0
141	0	1	3	2	2	0	0	0	0
142	0	1	3	2	2	0	0	0	0
143	0	1	3	2	2	0	0	0	0
144	0	1	3	2	2	0	0	0	0
145	0	1	3	2	2	0	0	0	0
146	0	1	3	2	2	0	0	0	0
147	0	1	3	2	2	0	0	0	0
148	0	1	3	2	2	0	0	0	0
149	0	1	3	2	2	0	0	0	0
150	0	1	3	2	2	0	0	0	0

B E A M S P A N L O A D I N G P A T T E R N S

ELT ID	LOAD 1	LOAD 2	LOAD 3	LOAD 4	LOAD 5	LOAD 6	LOAD 7	LOAD 8	LOAD 9
151	0	1	3	2	2	0	0	0	0
152	0	1	3	2	2	0	0	0	0
153	0	1	3	2	2	0	0	0	0
154	0	1	3	2	2	0	0	0	0
155	0	1	3	2	2	0	0	0	0
156	0	1	3	2	2	0	0	0	0
157	0	1	3	2	2	0	0	0	0
158	0	1	3	2	2	0	0	0	0
159	0	1	3	2	2	0	0	0	0
160	0	1	3	2	2	0	0	0	0

T O T A L W E I G H T S A N D M A S S E S

PROP	WEIGHT	MASS
1	3257.1770	332.0240
2	15141.5160	1543.4900
TOTAL	18398.6930	1875.5140

J O I N T L O A D S

JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
103	6	.000E+00	.000E+00	-.234E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
104	6	.000E+00	.000E+00	-.166E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
105	6	.000E+00	.000E+00	-.414E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
106	6	.000E+00	.000E+00	-.359E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
116	6	.000E+00	.000E+00	-.359E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
117	6	.000E+00	.000E+00	-.414E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
118	6	.000E+00	.000E+00	-.166E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
119	6	.000E+00	.000E+00	-.234E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
148	6	.000E+00	.000E+00	-.337E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
149	6	.000E+00	.000E+00	-.635E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
150	6	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
151	6	.000E+00	.000E+00	-.400E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
152	6	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
153	6	.000E+00	.000E+00	-.635E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
154	6	.000E+00	.000E+00	-.337E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
122	7	.000E+00	.000E+00	-.674E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
123	7	.000E+00	.000E+00	-.333E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
125	7	.000E+00	.000E+00	-.400E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
127	7	.000E+00	.000E+00	-.316E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
128	7	.000E+00	.000E+00	-.842E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
134	7	.000E+00	.000E+00	-.842E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
135	7	.000E+00	.000E+00	-.316E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
137	7	.000E+00	.000E+00	-.400E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
139	7	.000E+00	.000E+00	-.333E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
140	7	.000E+00	.000E+00	-.674E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
103	8	.000E+00	.000E+00	-.234E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
104	8	.000E+00	.000E+00	-.166E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
105	8	.000E+00	.000E+00	-.414E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
106	8	.000E+00	.000E+00	-.359E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
116	8	.000E+00	.000E+00	-.359E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
117	8	.000E+00	.000E+00	-.414E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
118	8	.000E+00	.000E+00	-.166E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
119	8	.000E+00	.000E+00	-.234E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
122	8	.000E+00	.000E+00	-.674E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
123	8	.000E+00	.000E+00	-.333E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
125	8	.000E+00	.000E+00	-.400E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
127	8	.000E+00	.000E+00	-.316E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
128	8	.000E+00	.000E+00	-.842E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
134	8	.000E+00	.000E+00	-.842E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
135	8	.000E+00	.000E+00	-.316E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
137	8	.000E+00	.000E+00	-.400E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
139	8	.000E+00	.000E+00	-.333E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
140	8	.000E+00	.000E+00	-.674E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
127	9	.000E+00	.000E+00	-.105E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
128	9	.000E+00	.000E+00	-.295E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
129	9	.000E+00	.000E+00	-.147E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
130	9	.000E+00	.000E+00	-.253E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
137	9	.000E+00	.000E+00	-.232E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
138	9	.000E+00	.000E+00	-.168E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
139	9	.000E+00	.000E+00	-.274E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
140	9	.000E+00	.000E+00	-.126E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
143	9	.000E+00	.000E+00	-.317E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00

J O I N T L O A D S

JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
144	9	.000E+00	.000E+00	-.828E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
146	9	.000E+00	.000E+00	-.381E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
147	9	.000E+00	.000E+00	-.193E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
148	9	.000E+00	.000E+00	-.441E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
149	9	.000E+00	.000E+00	-.356E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
158	9	.000E+00	.000E+00	-.717E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
159	9	.000E+00	.000E+00	-.328E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00

T I M E H I S T O R Y D A T A

TRANSIENT LOADING		
TOTAL NUMBER OF TIME INCREMENTS	=	3000
TIME INCREMENT FOR OUTPUT OF RESULTS	=	.004
TOTAL TIME SPAN FOR DYNAMIC ANALYSIS	=	10.500
NUMBER OF MODES USED IN ANALYSIS	=	5
NUMBER OF FUNCTIONS	=	1
DAMPING RATIO USED FOR ALL MODES	=	.020

F U N C T I O N D A T A

FUNCTION NUMBER	=	1
TIME INCREMENT	=	.035
FUNCTION PRINTING FLAG	=	OFF

L O A D F U N C T I O N A S S I G N M E N T D A T A

LOAD CONDITION	FUNCTION NUMBER	SCALE FACTOR	ARRIVAL TIME	ANGLE (deg)
8	1	1.000	.000	.000

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

COMBINATION	CONDITION	FACTOR
1	1	1.000
2	2	1.000
	3	1.000
3	2	1.000
	4	1.000
4	2	1.000
	5	1.000
5	6	1.000
6	7	1.000
7	8	1.000
8	9	1.000

O U T P U T F I L E S C R E A T E D B Y P R O G R A M

INPUT DATA ECHO	CERVELLO.SAP
SOLUTION ERRORS AND WARNINGS	CERVELLO.ERR
EQUATION NUMBERING	CERVELLO.EQN
FREQUENCIES	CERVELLO.EIG
DISPLACEMENTS AND REACTIONS	CERVELLO.SOL
FRAME ELEMENT FORCES	CERVELLO.F3F

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
101	1	.00			.00			
		.00	.00	.00	2035.12	.00		
		.73	.00	.00	1728.44	1364.29		
		.73			.00			
	2	.00			.00			
		.00	.00	.00	871.42	.00		
		.73	.00	.00	771.37	595.51		
		.73			.00			
	3	.00			.00			
		.00	.00	.00	-70.26	.00		
		.73	.00	.00	-83.31	-55.67		
		.73			.00			
	4	.00			.00			
		.00	.00	.00	723.64	.00		
		.73	.00	.00	623.59	488.37		
		.73			.00			
	5	.00			.00			
		.00	.00	.00	746.21	.00		
		.73	.00	.00	746.21	541.00		
		.73			.00			
	6	.00			.00			
		.00	.00	.00	-160.56	.00		
		.73	.00	.00	-160.56	-116.41		
		.73			.00			
	7	.00			.00			
		.00	.00	.00	556.31	.00		
		.73	.00	.00	556.31	403.33		
		.73			.00			
8	.00			.00				
	.00	.00	.00	-88.54	.00			
	.73	.00	.00	-88.54	-64.19			
	.73			.00				
102	1	.00			.00			
		.00	.00	.00	1728.44	1364.29		
		.73	.00	.00	1421.76	2506.24		
		.73			.00			
	2	.00			.00			
		.00	.00	.00	771.37	595.51		
		.73	.00	.00	671.32	1118.49		

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .73	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
3		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 -83.31 -96.36 .00	-55.67 -120.79	
4		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 623.59 523.54 .00	488.37 904.20	
5		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 746.21 746.21 .00	541.00 1082.00	
6		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 -160.56 -160.56 .00	-116.41 -232.82	
7		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 556.31 556.31 .00	403.33 806.66	
8		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 -88.54 -88.54 .00	-64.19 -128.38	
103 -----						
1		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 1421.76 1149.36 .00	2506.24 3438.27	
2		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 671.32 571.27 .00	1118.49 1568.93	
3		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 -96.36 -109.41 .00	-120.79 -195.38	
4		.00 .00 .73	.00 .00	.00 523.54 423.49	904.20 1247.49	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .73	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
5		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 511.73 511.73 .00	1082.00 1453.01	
6		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 -160.56 -160.56 .00	-232.82 -349.23	
7		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 321.83 321.83 .00	806.66 1039.99	
8		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 -88.54 -88.54 .00	-128.38 -192.58	
104 -----						
1		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 1149.36 876.96 .00	3438.27 4172.81	
2		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 571.27 471.22 .00	1568.93 1946.83	
3		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 -109.41 -122.46 .00	-195.38 -279.43	
4		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 423.49 323.44 .00	1247.49 1518.25	
5		.00 .00 .73 .73	.00 .00 .00	.00 346.21 346.21 .00	1453.01 1704.01	
6		.00 .00 .73	.00 .00	.00 -160.56 -160.56	-349.23 -465.63	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .73	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
7		.00 .00 .73 .73		.00 .00 .00 .00	156.31 1039.99 156.31 1153.31	
8		.00 .00 .73 .73		.00 .00 .00 .00	-88.54 -192.58 -88.54 -256.77	
105						
1		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	876.96 4172.81 604.57 4709.87	
2		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	471.22 1946.83 371.17 2252.20	
3		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	-122.46 -279.43 -135.51 -372.94	
4		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	323.44 1518.25 223.39 1716.47	
5		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	304.83 1704.01 304.83 1925.01	
6		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	-160.56 -465.63 -160.56 -582.04	
7		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	114.93 1153.31 114.93 1236.64	
8		.00 .00 .72		.00 .00 .00	-88.54 -256.77 -88.54 -320.96	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .72	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
106						
1		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	604.57 4709.87 332.17 5049.44	
2		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	371.17 2252.20 271.12 2485.03	
3		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	-135.51 -372.94 -148.56 -475.91	
4		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	223.39 1716.47 123.34 1842.16	
5		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	-53.79 1925.01 -53.79 1886.01	
6		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	-160.56 -582.04 -160.56 -698.45	
7		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	-243.69 1236.64 -243.69 1059.97	
8		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	-88.54 -320.96 -88.54 -385.15	
107						
1		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00	332.17 5049.44 59.77 5191.52	
2		.00 .00		.00 .00	271.12 2485.03	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		.72	.00	.00		171.07	2645.32	
		.72			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		-148.56	-475.91	
		.72	.00	.00		-161.61	-588.35	
		.72			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		123.34	1842.16	
		.72	.00	.00		23.29	1895.31	
		.72			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-53.79	1886.01	
		.72	.00	.00		-53.79	1847.01	
		.72			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		-160.56	-698.45	
		.72	.00	.00		-160.56	-814.86	
		.72			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-243.69	1059.97	
		.72	.00	.00		-243.69	883.30	
		.72			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-88.54	-385.15	
		.72	.00	.00		-88.54	-449.35	
		.72			.00			
108								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		59.77	5191.52	
		.16	.00	.00		.00	5196.27	
		.73	.00	.00		-212.62	5136.11	
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		171.07	2645.32	
		.73	.00	.00		71.02	2733.08	
		.73			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		-161.61	-588.35	
		.73	.00	.00		-174.66	-710.24	
		.73			.00			
4		.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00		23.29	1895.31	
		.17	.00	.00		.00	1897.27	
		.73	.00	.00		-76.76	1875.92	
		.73			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-53.79	1847.01	
		.73	.00	.00		-53.79	1808.01	
		.73			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		-160.56	-814.86	
		.73	.00	.00		-160.56	-931.27	
		.73			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-243.69	883.30	
		.73	.00	.00		-243.69	706.63	
		.73			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-88.54	-449.35	
		.73	.00	.00		-88.54	-513.54	
		.73			.00			
109								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-212.62	5136.11	
		.72	.00	.00		-485.02	4883.21	
		.72			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		71.02	2733.08	
		.51	.00	.00		.00	2751.35	
		.72	.00	.00		-29.03	2748.30	
		.72			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		-174.66	-710.24	
		.72	.00	.00		-187.71	-841.60	
		.72			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		-76.76	1875.92	
		.72	.00	.00		-176.81	1784.00	
		.72			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-53.79	1808.01	
		.72	.00	.00		-53.79	1769.01	
		.72			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		-160.56	-931.27	
		.72	.00	.00		-160.56	-1047.68	
		.72			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-243.69	706.63	
		.72	.00	.00		-243.69	529.95	
		.72			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-88.54	-513.54	
		.72	.00	.00		-88.54	-577.73	
		.72			.00			
110								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-485.02	4883.21	
		.72	.00	.00		-757.42	4432.83	
		.72			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		-29.03	2748.30	
		.72	.00	.00		-129.08	2690.99	
		.72			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		-187.71	-841.60	
		.72	.00	.00		-200.76	-982.41	
		.72			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		-176.81	1784.00	
		.72	.00	.00		-276.86	1619.54	
		.72			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-53.79	1769.01	
		.72	.00	.00		-53.79	1730.01	
		.72			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		-160.56	-1047.68	
		.72	.00	.00		-160.56	-1164.09	
		.72			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-243.69	529.95	
		.72	.00	.00		-243.69	353.28	
		.72			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-88.54	-577.73	
		.72	.00	.00		-88.54	-641.92	
		.72			.00			
111								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-757.42	4432.83	
		.72	.00	.00		-1029.81	3784.96	
		.72			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		-129.08	2690.99	
		.72	.00	.00		-229.13	2561.14	
		.72			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		-200.76	-982.41	
		.72	.00	.00		-213.81	-1132.69	
		.72			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		-276.86	1619.54	
		.72	.00	.00		-376.91	1382.55	
		.72			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-53.79	1730.01	
		.72	.00	.00		-53.79	1691.02	
		.72			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		-160.56	-1164.09	
		.72	.00	.00		-160.56	-1280.49	
		.72			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-243.69	353.28	
		.72	.00	.00		-243.69	176.61	
		.72			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-88.54	-641.92	
		.72	.00	.00		-88.54	-706.12	
		.72			.00			
112								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1029.81	3784.96	
		.73	.00	.00		-1302.21	2939.60	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .73	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
2		.00 .00 .73 .73			.00 -229.13 -329.18 .00		2561.14 2358.75	
3		.00 .00 .73 .73			.00 -213.81 -226.86 .00		-1132.69 -1292.43	
4		.00 .00 .73 .73			.00 -376.91 -476.96 .00		1382.55 1073.02	
5		.00 .00 .73 .73			.00 -53.79 -53.79 .00		1691.02 1652.02	
6		.00 .00 .73 .73			.00 -160.56 -160.56 .00		-1280.49 -1396.90	
7		.00 .00 .73 .73			.00 -243.69 -243.69 .00		176.61 - .06	
8		.00 .00 .73 .73			.00 -88.54 -88.54 .00		-706.12 -770.31	
113								
1		.00 .00 .73 .73			.00 -1302.21 -1574.61 .00		2939.60 1896.75	
2		.00 .00 .73 .73			.00 -329.18 -429.23 .00		2358.75 2083.83	
3		.00 .00 .73 .73			.00 -226.86 -239.91 .00		-1292.43 -1461.63	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .73	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
4		.00 .00 .73 .73			.00 -476.96 -577.01 .00		1073.02 690.95	
5		.00 .00 .73 .73			.00 -53.79 -53.79 .00		1652.02 1613.02	
6		.00 .00 .73 .73			.00 -160.56 -160.56 .00		-1396.90 -1513.31	
7		.00 .00 .73 .73			.00 -243.69 -243.69 .00		- .06 -176.73	
8		.00 .00 .73 .73			.00 -88.54 -88.54 .00		-770.31 -834.50	
114								
1		.00 .00 .72 .72			.00 -1574.61 -1847.01 .00		1896.75 656.42	
2		.00 .00 .72 .72			.00 -429.23 -529.28 .00		2083.83 1736.37	
3		.00 .00 .72 .72			.00 -239.91 -252.96 .00		-1461.63 -1640.30	
4		.00 .00 .72 .72			.00 -577.01 -677.06 .00		690.95 236.34	
5		.00 .00 .72 .72			.00 -53.79 -53.79 .00		1613.02 1574.02	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .72	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
6		.00 .00 .72 .72		.00 -160.56 -160.56 .00	-1513.31 -1629.72	
7		.00 .00 .72 .72		.00 -243.69 -243.69 .00	-176.73 -353.41	
8		.00 .00 .72 .72		.00 -88.54 -88.54 .00	-834.50 -898.69	
115	1	.00 .00 .73 .73		.00 -1847.01 -2119.40 .00	656.42 -781.41	
2		.00 .00 .73 .73		.00 -529.28 -629.33 .00	1736.37 1316.37	
3		.00 .00 .73 .73		.00 -252.96 -266.01 .00	-1640.30 -1828.42	
4		.00 .00 .73 .73		.00 -677.06 -777.11 .00	236.34 -290.80	
5		.00 .00 .73 .73		.00 -53.79 -53.79 .00	1574.02 1535.02	
6		.00 .00 .73 .73		.00 -160.56 -160.56 .00	-1629.72 -1746.13	
7		.00 .00 .73		.00 -243.69 -243.69	-353.41 -530.08	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .73	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
8		.00 .00 .73 .73		.00 -88.54 -88.54 .00	-898.69 -962.88	
116	1	.00 .00 .72 .72		.00 -2119.40 -2391.80 .00	-781.41 -2416.72	
2		.00 .00 .72 .72		.00 -629.33 -729.38 .00	1316.37 823.84	
3		.00 .00 .72 .72		.00 -266.01 -279.06 .00	-1828.42 -2026.00	
4		.00 .00 .72 .72		.00 -777.11 -877.16 .00	-290.80 -890.47	
5		.00 .00 .72 .72		.00 -412.41 -412.41 .00	1535.02 1236.02	
6		.00 .00 .72 .72		.00 -160.56 -160.56 .00	-1746.13 -1862.54	
7		.00 .00 .72 .72		.00 -602.31 -602.31 .00	-530.08 -966.75	
8		.00 .00 .72 .72		.00 -88.54 -88.54 .00	-962.88 -1027.08	
117	1	.00 .00		.00 -2391.80	-2416.72	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.73	.00	.00	-2664.20	-4249.51		
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	-729.38	823.84		
		.73	.00	.00	-829.43	258.77		
		.73			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	-279.06	-2026.00		
		.73	.00	.00	-292.11	-2233.05		
		.73			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	-877.16	-890.47		
		.73	.00	.00	-977.21	-1562.69		
		.73			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	-453.79	1236.02		
		.73	.00	.00	-453.79	907.02		
		.73			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	-160.56	-1862.54		
		.73	.00	.00	-160.56	-1978.94		
		.73			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	-643.69	-966.75		
		.73	.00	.00	-643.69	-1433.42		
		.73			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	-88.54	-1027.08		
		.73	.00	.00	-88.54	-1091.27		
		.73			.00			
118								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	-2664.20	-4249.51		
		.73	.00	.00	-2936.59	-6279.80		
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	-829.43	258.77		
		.73	.00	.00	-929.48	-378.83		
		.73			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	-292.11	-2233.05		

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.73	.00	.00	.00	-305.16	-2449.56	
		.73			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	-977.21	-1562.69		
		.73	.00	.00	-1077.26	-2307.43		
		.73			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	-619.31	907.02		
		.73	.00	.00	-619.31	458.02		
		.73			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	-160.56	-1978.94		
		.73	.00	.00	-160.56	-2095.35		
		.73			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	-809.21	-1433.42		
		.73	.00	.00	-809.21	-2020.10		
		.73			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	-88.54	-1091.27		
		.73	.00	.00	-88.54	-1155.46		
		.73			.00			
119								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	-2936.59	-6279.80		
		.72	.00	.00	-3243.28	-8520.00		
		.72			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	-929.48	-378.83		
		.72	.00	.00	-1029.53	-1088.98		
		.72			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	-305.16	-2449.56		
		.72	.00	.00	-318.21	-2675.52		
		.72			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	-1077.26	-2307.43		
		.72	.00	.00	-1177.31	-3124.72		
		.72			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	-853.79	458.02		

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.72	.00	.00		-853.79	-160.98	
		.72			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		-160.56	-2095.35	
		.72	.00	.00		-160.56	-2211.76	
		.72			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1043.69	-2020.10	
		.72	.00	.00		-1043.69	-2776.77	
		.72			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-88.54	-1155.46	
		.72	.00	.00		-88.54	-1219.65	
		.72			.00			
120								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-3243.28	-8520.00	
		.72	.00	.00		-3549.96	-10982.55	
		.72			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1029.53	-1088.98	
		.72	.00	.00		-1129.58	-1871.65	
		.72			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		-318.21	-2675.52	
		.72	.00	.00		-331.26	-2910.95	
		.72			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1177.31	-3124.72	
		.72	.00	.00		-1277.36	-4014.54	
		.72			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-853.79	-160.98	
		.72	.00	.00		-853.79	-779.97	
		.72			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		-160.56	-2211.76	
		.72	.00	.00		-160.56	-2328.17	
		.72			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1043.69	-2776.77	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.72	.00	.00		-1043.69	-3533.44	
		.72			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-88.54	-1219.65	
		.72	.00	.00		-88.54	-1283.85	
		.72			.00			
121								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		3614.27	-10982.55	
		.95	.00	.00		3212.41	-7739.88	
		.95			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		283.03	-1871.65	
		.95	.00	.00		256.43	-1615.41	
		.95			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		1302.48	-2910.95	
		.95	.00	.00		1171.38	-1735.87	
		.95			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		1214.68	-4014.54	
		.95	.00	.00		1102.58	-2913.84	
		.95			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-18.34	-779.97	
		.95	.00	.00		-18.34	-797.40	
		.95			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		1200.00	-2328.17	
		.95	.00	.00		1200.00	-1188.17	
		.95			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		1281.72	-3533.44	
		.95	.00	.00		1281.72	-2315.81	
		.95			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		495.56	-1283.85	
		.95	.00	.00		495.56	-813.07	
		.95			.00			
122								
1		.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00		3212.41	-7739.88	
		.95	.00	.00		2855.47	-4857.64	
		.95			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		256.43	-1615.41	
		.95	.00	.00		229.83	-1384.43	
		.95			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		1171.38	-1735.87	
		.95	.00	.00		1040.28	-685.33	
		.95			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		1102.58	-2913.84	
		.95	.00	.00		990.48	-1919.63	
		.95			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-18.34	-797.40	
		.95	.00	.00		-18.34	-814.82	
		.95			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		1132.63	-1188.17	
		.95	.00	.00		1132.63	-112.17	
		.95			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		1214.35	-2315.81	
		.95	.00	.00		1214.35	-1162.18	
		.95			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		495.56	-813.07	
		.95	.00	.00		495.56	-342.29	
		.95			.00			
123								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		2855.47	-4857.64	
		.95	.00	.00		2498.54	-2314.48	
		.95			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		229.83	-1384.43	
		.95	.00	.00		203.23	-1178.72	
		.95			.00			
3		.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00		1040.28	-685.33	
		.95	.00	.00		909.18	240.67	
		.95			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		990.48	-1919.63	
		.95	.00	.00		878.38	-1031.92	
		.95			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-18.34	-814.82	
		.95	.00	.00		-18.34	-832.25	
		.95			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		800.00	-112.17	
		.95	.00	.00		800.00	647.83	
		.95			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		881.72	-1162.18	
		.95	.00	.00		881.72	-324.55	
		.95			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		495.56	-342.29	
		.95	.00	.00		495.56	128.49	
		.95			.00			
124								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		2498.54	-2314.48	
		.95	.00	.00		2141.60	-110.42	
		.95			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		203.23	-1178.72	
		.95	.00	.00		176.63	-998.29	
		.95			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		909.18	240.67	
		.95	.00	.00		778.08	1042.12	
		.95			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		878.38	-1031.92	
		.95	.00	.00		766.28	-250.71	
		.95			.00			
5		.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00		-18.34	-832.25	
		.95	.00	.00		-18.34	-849.67	
		.95			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		800.00	647.83	
		.95	.00	.00		800.00	1407.83	
		.95			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		881.72	-324.55	
		.95	.00	.00		881.72	513.08	
		.95			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		495.56	128.49	
		.95	.00	.00		495.56	599.27	
		.95			.00			
125								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		2141.60	-110.42	
		.95	.00	.00		1784.67	1754.56	
		.95			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		176.63	-998.29	
		.95	.00	.00		150.03	-843.12	
		.95			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		778.08	1042.12	
		.95	.00	.00		646.98	1719.03	
		.95			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		766.28	-250.71	
		.95	.00	.00		654.18	424.01	
		.95			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-18.34	-849.67	
		.95	.00	.00		-18.34	-867.10	
		.95			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		400.00	1407.83	
		.95	.00	.00		400.00	1787.83	
		.95			.00			
7		.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00		481.72	513.08	
		.95	.00	.00		481.72	970.71	
		.95			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		495.56	599.27	
		.95	.00	.00		495.56	1070.04	
		.95			.00			
126								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		1784.67	1754.56	
		.95	.00	.00		1427.74	3280.46	
		.95			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		150.03	-843.12	
		.95	.00	.00		123.43	-713.22	
		.95			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		646.98	1719.03	
		.95	.00	.00		515.88	2271.39	
		.95			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		654.18	424.01	
		.95	.00	.00		542.08	992.24	
		.95			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-18.34	-867.10	
		.95	.00	.00		-18.34	-884.52	
		.95			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		400.00	1787.83	
		.95	.00	.00		400.00	2167.83	
		.95			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		481.72	970.71	
		.95	.00	.00		481.72	1428.34	
		.95			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		495.56	1070.04	
		.95	.00	.00		495.56	1540.82	
		.95			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
127								
	1	.00			.00			
		.00	.00	.00	1427.74	3280.46		
		.95	.00	.00	1070.80	4467.26		
		.95			.00			
	2	.00			.00			
		.00	.00	.00	123.43	-713.22		
		.95	.00	.00	96.83	-608.60		
		.95			.00			
	3	.00			.00			
		.00	.00	.00	515.88	2271.39		
		.95	.00	.00	384.78	2699.21		
		.95			.00			
	4	.00			.00			
		.00	.00	.00	542.08	992.24		
		.95	.00	.00	429.98	1453.97		
		.95			.00			
	5	.00			.00			
		.00	.00	.00	-18.34	-884.52		
		.95	.00	.00	-18.34	-901.95		
		.95			.00			
	6	.00			.00			
		.00	.00	.00	84.21	2167.83		
		.95	.00	.00	84.21	2247.83		
		.95			.00			
	7	.00			.00			
		.00	.00	.00	165.93	1428.34		
		.95	.00	.00	165.93	1585.97		
		.95			.00			
	8	.00			.00			
		.00	.00	.00	390.30	1540.82		
		.95	.00	.00	390.30	1911.60		
		.95			.00			
128								
	1	.00			.00			
		.00	.00	.00	1070.80	4467.26		
		.95	.00	.00	713.87	5314.98		
		.95			.00			
	2	.00			.00			
		.00	.00	.00	96.83	-608.60		
		.95	.00	.00	70.23	-529.24		

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
		.95	SHEAR	MOMENT	.00	SHEAR	MOMENT	
	3	.00			.00			
		.00	.00	.00	384.78	2699.21		
		.95	.00	.00	253.68	3002.48		
		.95			.00			
	4	.00			.00			
		.00	.00	.00	429.98	1453.97		
		.95	.00	.00	317.88	1809.21		
		.95			.00			
	5	.00			.00			
		.00	.00	.00	-18.34	-901.95		
		.95	.00	.00	-18.34	-919.37		
		.95			.00			
	6	.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	2247.83		
		.95	.00	.00	.00	2247.83		
		.95			.00			
	7	.00			.00			
		.00	.00	.00	81.72	1585.97		
		.95	.00	.00	81.72	1663.60		
		.95			.00			
	8	.00			.00			
		.00	.00	.00	95.56	1911.60		
		.95	.00	.00	95.56	2002.38		
		.95			.00			
129								
	1	.00			.00			
		.00	.00	.00	713.87	5314.98		
		.95	.00	.00	356.93	5823.61		
		.95			.00			
	2	.00			.00			
		.00	.00	.00	70.23	-529.24		
		.95	.00	.00	43.63	-475.15		
		.95			.00			
	3	.00			.00			
		.00	.00	.00	253.68	3002.48		
		.95	.00	.00	122.58	3181.21		
		.95			.00			
	4	.00			.00			
		.00	.00	.00	317.88	1809.21		
		.95	.00	.00	205.78	2057.95		

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .95	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
5		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 -18.34 -18.34 .00	-919.37 -936.80 2247.83 2247.83	
6		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 .00 .00 .00	.00 2247.83 2247.83 .00	
7		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 81.72 81.72 .00	1663.60 1741.23 1663.60 1741.23	
8		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 -51.81 -51.81 .00	2002.38 1953.16 1953.16 .00	
130 -----						
1		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 356.93 .00 .00	5823.61 5993.15 5823.61 5993.15	
2		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 43.63 17.03 .00	-475.15 -446.34 -446.34 .00	
3		.00 .00 .89 .95 .95	.00 .00 .00 .00 .00	.00 122.58 .00 -8.52 .00	3181.21 3235.65 3235.65 3235.39 3235.39	
4		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 205.78 93.68 .00	2057.95 2200.19 2200.19 .00	
5		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 -18.34 -18.34 .00	-936.80 -954.22 -954.22 .00	
6		.00 .00	.00 .00	.00 .00	.00 2247.83	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .95	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
7		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 .00 .00 .00	.00 81.72 81.72 1741.23 1818.86	
8		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 -304.44 -304.44 .00	1953.16 1663.94 1663.94 .00	
131 -----						
1		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 .00 -356.93 .00	5993.15 5823.61 5823.61 .00	
2		.00 .00 .61 .95 .95	.00 .00 .00 .00 .00	.00 17.03 .00 -9.57 .00	-446.34 -441.16 -442.79 -442.79 .00	
3		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 -8.52 -139.62 .00	3235.39 3165.03 3165.03 .00	
4		.00 .00 .79 .95 .95	.00 .00 .00 .00 .00	.00 93.68 .00 -18.42 .00	2200.19 2237.38 2235.94 2235.94 .00	
5		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 -18.34 -18.34 .00	-954.22 -971.65 -971.65 .00	
6		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 .00 .00 .00	.00 2247.83 2247.83 .00	
7		.00 .00 .95 .95	.00 .00 .00 .00	.00 81.72 81.72 .00	1818.86 1896.49 1896.49 .00	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
132	8	.00			.00			
		.00				-304.44	1663.94	
		.95	.00	.00		-304.44	1374.72	
		.95			.00			
	1	.00			.00			
		.00	.00	.00		-356.93	5823.61	
		.95	.00	.00		-713.87	5314.98	
		.95			.00			
	2	.00			.00			
		.00	.00	.00		-9.57	-442.79	
		.95	.00	.00		-36.17	-464.51	
		.95			.00			
	3	.00			.00			
		.00	.00	.00		-139.62	3165.03	
		.95	.00	.00		-270.72	2970.12	
		.95			.00			
	4	.00			.00			
		.00	.00	.00		-18.42	2235.94	
		.95	.00	.00		-130.52	2165.20	
		.95			.00			
	5	.00			.00			
		.00	.00	.00		-18.34	-971.65	
		.95	.00	.00		-18.34	-989.07	
		.95			.00			
	6	.00			.00			
		.00	.00	.00		.00	2247.83	
		.95	.00	.00		.00	2247.83	
		.95			.00			
	7	.00			.00			
		.00	.00	.00		81.72	1896.49	
		.95	.00	.00		81.72	1974.12	
		.95			.00			
	8	.00			.00			
		.00	.00	.00		-304.44	1374.72	
		.95	.00	.00		-304.44	1085.49	
		.95			.00			
133	1	.00			.00			
		.00	.00	.00		-713.87	5314.98	
		.95	.00	.00		-1070.80	4467.26	
		.95			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
	2	.95			.00			
		.00			.00			
		.00	.00	.00		-36.17	-464.51	
		.95	.00	.00		-62.77	-511.51	
	3	.00			.00			
		.00	.00	.00		-270.72	2970.12	
		.95	.00	.00		-401.82	2650.66	
		.95			.00			
	4	.00			.00			
		.00	.00	.00		-130.52	2165.20	
		.95	.00	.00		-242.62	1987.96	
		.95			.00			
	5	.00			.00			
		.00	.00	.00		-18.34	-989.07	
		.95	.00	.00		-18.34	-1006.49	
		.95			.00			
	6	.00			.00			
		.00	.00	.00		.00	2247.83	
		.95	.00	.00		.00	2247.83	
		.95			.00			
	7	.00			.00			
		.00	.00	.00		81.72	1974.12	
		.95	.00	.00		81.72	2051.75	
		.95			.00			
	8	.00			.00			
		.00	.00	.00		-304.44	1085.49	
		.95	.00	.00		-304.44	796.27	
		.95			.00			
134	1	.00			.00			
		.00	.00	.00		-1070.80	4467.26	
		.95	.00	.00		-1427.74	3280.46	
		.95			.00			
	2	.00			.00			
		.00	.00	.00		-62.77	-511.51	
		.95	.00	.00		-89.37	-583.77	
		.95			.00			
	3	.00			.00			
		.00	.00	.00		-401.82	2650.66	
		.95	.00	.00		-532.92	2206.67	
		.95			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .95	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
4		.00 .00 .95 .95		.00 -242.62 -354.72 .00	1987.96 1704.23	
5		.00 .00 .95 .95		.00 -18.34 -18.34 .00	-1006.49 -1023.92	
6		.00 .00 .95 .95		.00 -84.21 -84.21 .00	2247.83 2167.83	
7		.00 .00 .95 .95		.00 -2.49 -2.49 .00	2051.75 2049.38	
8		.00 .00 .95 .95		.00 -304.44 -304.44 .00	796.27 507.05	
135	1	.00 .00 .95 .95		.00 -1427.74 -1784.67 .00	3280.46 1754.56	
2		.00 .00 .95 .95		.00 -89.37 -115.97 .00	-583.77 -681.30	
3		.00 .00 .95 .95		.00 -532.92 -664.02 .00	2206.67 1638.12	
4		.00 .00 .95 .95		.00 -354.72 -466.82 .00	1704.23 1314.00	
5		.00 .00 .95		.00 -18.34 -18.34	-1023.92 -1041.34	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .95	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
6		.00 .00 .95 .95		.00 -400.00 -400.00 .00	2167.83 1787.83	
7		.00 .00 .95 .95		.00 -318.28 -318.28 .00	2049.38 1747.01	
8		.00 .00 .95 .95		.00 -304.44 -304.44 .00	507.05 217.83	
136	1	.00 .00 .95 .95		.00 -1784.67 -2141.60 .00	1754.56 -110.42	
2		.00 .00 .95 .95		.00 -115.97 -142.57 .00	-681.30 -804.11	
3		.00 .00 .95 .95		.00 -664.02 -795.12 .00	1638.12 945.03	
4		.00 .00 .95 .95		.00 -466.82 -578.92 .00	1314.00 817.27	
5		.00 .00 .95 .95		.00 -18.34 -18.34 .00	-1041.34 -1058.77	
6		.00 .00 .95 .95		.00 -400.00 -400.00 .00	1787.83 1407.83	
7		.00 .00 .95		.00 -318.28 -318.28	1747.01 1444.64	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .95	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
8		.00			.00			
		.00						
		.00	.00	.00	-304.44	217.83		
		.95	.00	.00	-304.44	-71.39		
		.95			.00			
137								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	-2141.60	-110.42		
		.95	.00	.00	-2498.54	-2314.48		
		.95			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	-142.57	-804.11		
		.95	.00	.00	-169.17	-952.18		
		.95			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	-795.12	945.03		
		.95	.00	.00	-926.22	127.40		
		.95			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	-578.92	817.27		
		.95	.00	.00	-691.02	214.05		
		.95			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	-18.34	-1058.77		
		.95	.00	.00	-18.34	-1076.19		
		.95			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	-800.00	1407.83		
		.95	.00	.00	-800.00	647.83		
		.95			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	-718.28	1444.64		
		.95	.00	.00	-718.28	762.27		
		.95			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	-536.02	-71.39		
		.95	.00	.00	-536.02	-580.62		
		.95			.00			
138								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	-2498.54	-2314.48		

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .95	1-2 PLANE SHEAR .00	MOMENT .00	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		.95			-2855.47	-4857.64		
		.95			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	-169.17	-952.18		
		.95	.00	.00	-195.77	-1125.52		
		.95			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	-926.22	127.40		
		.95	.00	.00	-1057.32	-814.78		
		.95			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	-691.02	214.05		
		.95	.00	.00	-803.12	-495.66		
		.95			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	-18.34	-1076.19		
		.95	.00	.00	-18.34	-1093.62		
		.95			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	-800.00	647.83		
		.95	.00	.00	-800.00	-112.17		
		.95			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	-718.28	762.27		
		.95	.00	.00	-718.28	79.90		
		.95			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	-704.44	-580.62		
		.95	.00	.00	-704.44	-1249.84		
		.95			.00			
139								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	-2855.47	-4857.64		
		.95	.00	.00	-3212.41	-7739.88		
		.95			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	-195.77	-1125.52		
		.95	.00	.00	-222.37	-1324.14		
		.95			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	-1057.32	-814.78		

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.95	.00	.00	-1188.42	-1881.50		
		.95			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	-803.12	-495.66		
		.95	.00	.00	-915.22	-1311.87		
		.95			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	-18.34	-1093.62		
		.95	.00	.00	-18.34	-1111.04		
		.95			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	-1132.63	-112.17		
		.95	.00	.00	-1132.63	-1188.17		
		.95			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	-1050.91	79.90		
		.95	.00	.00	-1050.91	-918.47		
		.95			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	-978.12	-1249.84		
		.95	.00	.00	-978.12	-2179.06		
		.95			.00			
140								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	-3212.41	-7739.88		
		.95	.00	.00	-3614.27	-10982.55		
		.95			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	-222.37	-1324.14		
		.95	.00	.00	-248.97	-1548.02		
		.95			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	-1188.42	-1881.50		
		.95	.00	.00	-1319.52	-3072.77		
		.95			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	-915.22	-1311.87		
		.95	.00	.00	-1027.32	-2234.57		
		.95			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	-18.34	-1111.04		

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.95	.00	.00		-18.34	-1128.47	
		.95			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	-1200.00	-1188.17		
		.95	.00	.00	-1200.00	-2328.17		
		.95			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	-1118.28	-918.47		
		.95	.00	.00	-1118.28	-1980.84		
		.95			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	-1104.44	-2179.06		
		.95	.00	.00	-1104.44	-3228.28		
		.95			.00			
141								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	3549.96	-10982.55		
		.73	.00	.00	3243.28	-8520.00		
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	962.26	-1548.02		
		.73	.00	.00	876.71	-881.39		
		.73			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	414.92	-3072.77		
		.73	.00	.00	394.62	-2779.31		
		.73			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	357.11	-2234.57		
		.73	.00	.00	336.81	-1983.03		
		.73			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	677.83	-1128.47		
		.73	.00	.00	677.83	-637.04		
		.73			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	160.56	-2328.17		
		.73	.00	.00	160.56	-2211.76		
		.73			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	136.61	-1980.84		

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		.73	.00	.00		136.61	-1881.79	
		.73			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		1163.33	-3228.28	
		.73	.00	.00		1163.33	-2384.86	
		.73			.00			
142	1	.00			.00			
		.00	.00	.00		3243.28	-8520.00	
		.73	.00	.00		2936.59	-6279.80	
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		876.71	-881.39	
		.73	.00	.00		791.16	-276.79	
		.73			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		394.62	-2779.31	
		.73	.00	.00		374.32	-2500.58	
		.73			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		336.81	-1983.03	
		.73	.00	.00		316.51	-1746.20	
		.73			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		677.83	-637.04	
		.73	.00	.00		677.83	-145.62	
		.73			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		160.56	-2211.76	
		.73	.00	.00		160.56	-2095.35	
		.73			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		136.61	-1881.79	
		.73	.00	.00		136.61	-1782.75	
		.73			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		1163.33	-2384.86	
		.73	.00	.00		1163.33	-1541.45	
		.73			.00			
143	1	.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00		2936.59	-6279.80	
		.72	.00	.00		2664.20	-4249.51	
		.72			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		791.16	-276.79	
		.72	.00	.00		705.61	265.79	
		.72			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		374.32	-2500.58	
		.72	.00	.00		354.02	-2236.56	
		.72			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		316.51	-1746.20	
		.72	.00	.00		296.21	-1524.09	
		.72			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		677.83	-145.62	
		.72	.00	.00		677.83	345.80	
		.72			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		160.56	-2095.35	
		.72	.00	.00		160.56	-1978.94	
		.72			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		136.61	-1782.75	
		.72	.00	.00		136.61	-1683.71	
		.72			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		846.09	-1541.45	
		.72	.00	.00		846.09	-928.04	
		.72			.00			
144	1	.00			.00			
		.00	.00	.00		2664.20	-4249.51	
		.73	.00	.00		2391.80	-2416.72	
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		705.61	265.79	
		.73	.00	.00		620.06	746.34	
		.73			.00			
3		.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00		354.02	-2236.56	
		.73	.00	.00		333.72	-1987.26	
		.73			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		296.21	-1524.09	
		.73	.00	.00		275.91	-1316.70	
		.73			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		677.83	345.80	
		.73	.00	.00		677.83	837.23	
		.73			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		160.56	-1978.94	
		.73	.00	.00		160.56	-1862.54	
		.73			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		136.61	-1683.71	
		.73	.00	.00		136.61	-1584.67	
		.73			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		763.33	-928.04	
		.73	.00	.00		763.33	-374.62	
		.73			.00			
145								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		2391.80	-2416.72	
		.73	.00	.00		2119.40	-781.41	
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		620.06	746.34	
		.73	.00	.00		534.51	1164.87	
		.73			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		333.72	-1987.26	
		.73	.00	.00		313.42	-1752.67	
		.73			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		275.91	-1316.70	
		.73	.00	.00		255.61	-1124.02	
		.73			.00			
5		.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00		677.83	837.23	
		.73	.00	.00		677.83	1328.65	
		.73			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		160.56	-1862.54	
		.73	.00	.00		160.56	-1746.13	
		.73			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		136.61	-1584.67	
		.73	.00	.00		136.61	-1485.63	
		.73			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		763.33	-374.62	
		.73	.00	.00		763.33	178.79	
		.73			.00			
146								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		2119.40	-781.41	
		.73	.00	.00		1847.01	656.42	
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		534.51	1164.87	
		.73	.00	.00		448.96	1521.38	
		.73			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		313.42	-1752.67	
		.73	.00	.00		293.12	-1532.80	
		.73			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		255.61	-1124.02	
		.73	.00	.00		235.31	-946.07	
		.73			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		677.83	1328.65	
		.73	.00	.00		677.83	1820.07	
		.73			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		160.56	-1746.13	
		.73	.00	.00		160.56	-1629.72	
		.73			.00			
7		.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
		.00	.00	.00		136.61	-1485.63	
		.73	.00	.00		136.61	-1386.59	
		.73			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		382.64	178.79	
		.73	.00	.00		382.64	456.21	
		.73			.00			
147	1	.00			.00			
		.00	.00	.00		1847.01	656.42	
		.73	.00	.00		1574.61	1896.75	
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		448.96	1521.38	
		.73	.00	.00		363.41	1815.87	
		.73			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		293.12	-1532.80	
		.73	.00	.00		272.82	-1327.65	
		.73			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		235.31	-946.07	
		.73	.00	.00		215.01	-782.83	
		.73			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		677.83	1820.07	
		.73	.00	.00		677.83	2311.50	
		.73			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		160.56	-1629.72	
		.73	.00	.00		160.56	-1513.31	
		.73			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		136.61	-1386.59	
		.73	.00	.00		136.61	-1287.54	
		.73			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		363.33	456.21	
		.73	.00	.00		363.33	719.62	
		.73			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
148	1	.00			.00			
		.00	.00	.00		1574.61	1896.75	
		.72	.00	.00		1302.21	2939.60	
		.72			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		363.41	1815.87	
		.72	.00	.00		277.86	2048.33	
		.72			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		272.82	-1327.65	
		.72	.00	.00		252.52	-1137.22	
		.72			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		215.01	-782.83	
		.72	.00	.00		194.71	-634.30	
		.72			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		341.28	2311.50	
		.72	.00	.00		341.28	2558.92	
		.72			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		160.56	-1513.31	
		.72	.00	.00		160.56	-1396.90	
		.72			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		136.61	-1287.54	
		.72	.00	.00		136.61	-1188.50	
		.72			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		319.19	719.62	
		.72	.00	.00		319.19	951.03	
		.72			.00			
149	1	.00			.00			
		.00	.00	.00		1302.21	2939.60	
		.73	.00	.00		1029.81	3784.96	
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		277.86	2048.33	
		.73	.00	.00		192.31	2218.76	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .73	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
3		.00 .00 .73 .73		.00 252.52 232.22 .00	-1137.22 -961.51	
4		.00 .00 .73 .73		.00 194.71 174.41 .00	-634.30 -500.50	
5		.00 .00 .73 .73		.00 277.83 277.83 .00	2558.92 2760.34	
6		.00 .00 .73 .73		.00 160.56 160.56 .00	-1396.90 -1280.49	
7		.00 .00 .73 .73		.00 136.61 136.61 .00	-1188.50 -1089.46	
8		.00 .00 .73 .73		.00 -36.67 -36.67 .00	951.03 924.45	
150						
1		.00 .00 .73 .73		.00 1029.81 757.42 .00	3784.96 4432.83	
2		.00 .00 .73 .73		.00 192.31 106.76 .00	2218.76 2327.18	
3		.00 .00 .73 .73		.00 232.22 211.92 .00	-961.51 -800.51	
4		.00 .00 .73 .73		.00 174.41 154.11 .00	-500.50 -381.41	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .73	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
5		.00 .00 .73 .73		.00 277.83 277.83 .00	2760.34 2961.77	
6		.00 .00 .73 .73		.00 160.56 160.56 .00	-1280.49 -1164.09	
7		.00 .00 .73 .73		.00 136.61 136.61 .00	-1089.46 -990.42	
8		.00 .00 .73 .73		.00 -36.67 -36.67 .00	924.45 897.86	
151						
1		.00 .00 .73 .73		.00 757.42 485.02 .00	4432.83 4883.21	
2		.00 .00 .73 .73		.00 106.76 21.21 .00	2327.18 2373.57	
3		.00 .00 .73 .73		.00 211.92 191.62 .00	-800.51 -654.23	
4		.00 .00 .73 .73		.00 154.11 133.81 .00	-381.41 -277.04	
5		.00 .00 .73 .73		.00 -122.17 -122.17 .00	2961.77 2873.19	
6		.00 .00 .73 .73		.00 160.56 160.56 .00	-1164.09 -1047.68	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .73	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
7		.00 .00 .73 .73		.00 .00 .00 .00		
					136.61 -990.42 136.61 -891.38	
8		.00 .00 .73 .73		.00 .00 .00 .00		
					-36.67 897.86 -36.67 871.27	
152						
1		.00 .00 .73 .73		.00 .00 .00 .00		
					485.02 212.62 4883.21 5136.11	
2		.00 .00 .18 .73 .73		.00 .00 .00 .00 .00		
					21.21 2373.57 .00 2375.47 -64.34 2357.93	
3		.00 .00 .73 .73		.00 .00 .00 .00		
					191.62 -654.23 171.32 -522.67	
4		.00 .00 .73 .73		.00 .00 .00 .00		
					133.81 -277.04 113.51 -187.39	
5		.00 .00 .73 .73		.00 .00 .00 .00		
					-122.17 2873.19 -122.17 2784.61	
6		.00 .00 .73 .73		.00 .00 .00 .00		
					160.56 -1047.68 160.56 -931.27	
7		.00 .00 .73 .73		.00 .00 .00 .00		
					136.61 -891.38 136.61 -792.33	
8		.00 .00		.00 .00		
					-36.67 871.27	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI .73	1-2 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR MOMENT	AXIAL TORQ
153		.00 .00 .57 .72 .72		.00 .00 .00 .00 .00		
					-36.67 844.69 212.62 5136.11 .00 5196.27 -59.77 5191.52	
2		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00		
					-64.34 2357.93 -149.89 2280.27	
3		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00		
					171.32 -522.67 151.02 -405.82	
4		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00		
					113.51 -187.39 93.21 -112.45	
5		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00		
					-185.62 2784.61 -185.62 2650.04	
6		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00		
					160.56 -931.27 160.56 -814.86	
7		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00		
					136.61 -792.33 136.61 -693.29	
8		.00 .00 .72 .72		.00 .00 .00 .00		
					-36.67 844.69 -36.67 818.10	
154						
1		.00 .00 .73 .73		.00 .00 .00 .00		
					-59.77 5191.52 -332.17 5049.44	

PASO INFERIOR RIERA CERVELLO. TRAMO PAPIOL-S.V.DELS HORTS. UD: KN-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
	2	.00			.00			
		.00	.00	.00	-149.89	2280.27		
		.73	.00	.00	-235.44	2140.59		
		.73			.00			
	3	.00			.00			
		.00	.00	.00	151.02	-405.82		
		.73	.00	.00	130.72	-303.70		
		.73			.00			
	4	.00			.00			
		.00	.00	.00	93.21	-112.45		
		.73	.00	.00	72.91	-52.24		
		.73			.00			
	5	.00			.00			
		.00	.00	.00	-522.17	2650.04		
		.73	.00	.00	-522.17	2271.46		
		.73			.00			
	6	.00			.00			
		.00	.00	.00	160.56	-814.86		
		.73	.00	.00	160.56	-698.45		
		.73			.00			
	7	.00			.00			
		.00	.00	.00	136.61	-693.29		
		.73	.00	.00	136.61	-594.25		
		.73			.00			
	8	.00			.00			
		.00	.00	.00	-36.67	818.10		
		.73	.00	.00	-36.67	791.51		
		.73			.00			
155	1	-----						
		.00			.00			
		.00	.00	.00	-332.17	5049.44		
		.73	.00	.00	-604.57	4709.87		
	2	.00			.00			
		.00	.00	.00	-235.44	2140.59		
		.73	.00	.00	-320.99	1938.89		
		.73			.00			
	3	.00			.00			
		.00	.00	.00	130.72	-303.70		
		.73	.00	.00	110.42	-216.29		
		.73			.00			

PASO INFERIOR RIERA CERVELLO. TRAMO PAPIOL-S.V.DELS HORTS. UD: KN-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ	
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT		
	4	.00			.00				
		.00	.00	.00	72.91	-52.24			
		.73	.00	.00	52.61	-6.74			
		.73							
	5	.00			.00				
		.00	.00	.00	-522.17	2271.46			
		.73	.00	.00	-522.17	1892.88			
		.73							
	6	.00			.00				
		.00	.00	.00	160.56	-698.45			
		.73	.00	.00	160.56	-582.04			
		.73							
	7	.00			.00				
		.00	.00	.00	136.61	-594.25			
		.73	.00	.00	136.61	-495.21			
		.73							
	8	.00			.00				
		.00	.00	.00	-36.67	791.51			
		.73	.00	.00	-36.67	764.93			
		.73							
156			-----						
	1	.00			.00				
		.00	.00	.00	-604.57	4709.87			
		.73	.00	.00	-876.96	4172.81			
		.73							
	2	.00			.00				
		.00	.00	.00	-320.99	1938.89			
		.73	.00	.00	-406.54	1675.16			
		.73							
	3	.00			.00				
		.00	.00	.00	110.42	-216.29			
		.73	.00	.00	90.12	-143.59			
		.73							
	4	.00			.00				
		.00	.00	.00	52.61	-6.74			
		.73	.00	.00	32.31	24.05			
		.73							
	5	.00			.00				
		.00	.00	.00	-522.17	1892.88			
		.73	.00	.00	-522.17	1514.31			
		.73							

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
6		.00			.00			
		.00				160.56	-582.04	
		.73	.00	.00		160.56	-465.63	
		.73			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		136.61	-495.21	
		.73	.00	.00		136.61	-396.17	
		.73			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-36.67	764.93	
		.73	.00	.00		-36.67	738.34	
		.73			.00			
157								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-876.96	4172.81	
		.73	.00	.00		-1149.36	3438.27	
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		-406.54	1675.16	
		.73	.00	.00		-492.09	1349.40	
		.73			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		90.12	-143.59	
		.73	.00	.00		69.82	-85.62	
		.73			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		32.31	24.05	
		.73	.00	.00		12.01	40.11	
		.73			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-522.17	1514.31	
		.73	.00	.00		-522.17	1135.73	
		.73			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		160.56	-465.63	
		.73	.00	.00		160.56	-349.23	
		.73			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		136.61	-396.17	
		.73	.00	.00		136.61	-297.13	
		.73			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
8		.00			.00			
		.00				-36.67	738.34	
		.73	.00	.00		-36.67	711.76	
		.73			.00			
158								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1149.36	3438.27	
		.73	.00	.00		-1421.76	2506.24	
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		-492.09	1349.40	
		.73	.00	.00		-577.64	961.63	
		.73			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		69.82	-85.62	
		.73	.00	.00		49.52	-42.36	
		.73			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		12.01	40.11	
		.43	.00	.00		.00	42.69	
		.73	.00	.00		-8.29	41.46	
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-522.17	1135.73	
		.73	.00	.00		-522.17	757.15	
		.73			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		160.56	-349.23	
		.73	.00	.00		160.56	-232.82	
		.73			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		136.61	-297.13	
		.73	.00	.00		136.61	-198.08	
		.73			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-108.39	711.76	
		.73	.00	.00		-108.39	633.17	
		.73			.00			
159								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1421.76	2506.24	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.73	.00	.00	-1728.44	1364.29		
		.73			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	-577.64	961.63		
		.73	.00	.00	-663.19	511.82		
		.73			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	49.52	-42.36		
		.73	.00	.00	29.22	-13.82		
		.73			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	-8.29	41.46		
		.73	.00	.00	-28.59	28.09		
		.73			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	-522.17	757.15		
		.73	.00	.00	-522.17	378.58		
		.73			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	160.56	-232.82		
		.73	.00	.00	160.56	-116.41		
		.73			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	136.61	-198.08		
		.73	.00	.00	136.61	-99.04		
		.73			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	-436.67	633.17		
		.73	.00	.00	-436.67	316.59		
		.73			.00			
160								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	-1728.44	1364.29		
		.72	.00	.00	-2035.12	.00		
		.72			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	-663.19	511.82		
		.72	.00	.00	-748.74	.00		
		.72			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	29.22	-13.82		

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.72	.00	.00		8.92	.00	
		.72			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	-28.59	28.09		
		.72	.00	.00	-48.89	.00		
		.72			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	-522.17	378.58		
		.72	.00	.00	-522.17	.00		
		.72			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	160.56	-116.41		
		.72	.00	.00	160.56	.00		
		.72			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	136.61	-99.04		
		.72	.00	.00	136.61	.00		
		.72			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	-436.67	316.59		
		.72	.00	.00	-436.67	.00		
		.72			.00			

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = .169711 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
149	.000000	.021798	-.001002
150	.000000	.022261	-.000277
151	.000000	.022203	.000432
152	.000000	.021641	.001115
153	.000000	.020596	.001760
154	.000000	.019100	.002357
155	.000000	.017192	.002897
156	.000000	.014916	.003369
157	.000000	.012324	.003768
158	.000000	.009473	.004085
159	.000000	.006422	.004315
160	.000000	.003242	.004443
161	.000000	.000000	.004486

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 2 PERIOD = .105644 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
101	.000000	.000000	-.009774
102	.000000	.007055	-.009643
103	.000000	.013921	-.009256
104	.000000	.020396	-.008564
105	.000000	.026280	-.007628
106	.000000	.031405	-.006477
107	.000000	.035628	-.005147
108	.000000	.038836	-.003682
109	.000000	.040946	-.002127
110	.000000	.041911	-.000535
111	.000000	.041724	.001044
112	.000000	.040414	.002555
113	.000000	.038048	.003948
114	.000000	.034730	.005171
115	.000000	.030601	.006179
116	.000000	.025832	.006931
117	.000000	.020621	.007391
118	.000000	.015192	.007530
119	.000000	.009787	.007323
120	.000000	.004645	.006806
121	.000000	.000000	.005950
122	.000000	-.005018	.004618
123	.000000	-.008725	.003195
124	.000000	-.011106	.001828
125	.000000	-.012226	.000545
126	.000000	-.012179	-.000620
127	.000000	-.011095	-.001634
128	.000000	-.009133	-.002462
129	.000000	-.006484	-.003077
130	.000000	-.003363	-.003455
131	.000000	.000000	-.003582
132	.000000	.003363	-.003455
133	.000000	.006484	-.003077
134	.000000	.009133	-.002462
135	.000000	.011095	-.001634
136	.000000	.012179	-.000620
137	.000000	.012226	.000545
138	.000000	.011106	.001828
139	.000000	.008725	.003195
140	.000000	.005018	.004618
141	.000000	.000000	.005950
142	.000000	-.004645	.006806
143	.000000	-.009787	.007323
144	.000000	-.015192	.007529
145	.000000	-.020621	.007391
146	-.000000	-.025832	.006932
147	-.000000	-.030601	.006180
148	-.000000	-.034730	.005171

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 2 PERIOD = .105644 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
149	-.000000	-.038048	.003948
150	-.000000	-.040414	.002556
151	-.000000	-.041725	.001044
152	-.000000	-.041912	-.000535
153	-.000000	-.040946	-.002128
154	-.000000	-.038836	-.003682
155	-.000000	-.035628	-.005148
156	-.000000	-.031405	-.006477
157	-.000000	-.026279	-.007628
158	-.000000	-.020396	-.008564
159	-.000000	-.013920	-.009255
160	-.000000	-.007054	-.009643
161	-.000000	.000000	-.009774

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 3 PERIOD = .086841 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
101	.000000	.000000	-.009664
102	.000000	.006969	-.009508
103	.000000	.013714	-.009049
104	.000000	.019998	-.008235
105	.000000	.025588	-.007142
106	.000000	.030297	-.005813
107	.000000	.033972	-.004300
108	.000000	.036501	-.002662
109	.000000	.037819	-.000967
110	.000000	.037907	.000715
111	.000000	.036801	.002315
112	.000000	.034587	.003762
113	.000000	.031400	.004989
114	.000000	.027422	.005933
115	.000000	.022878	.006541
116	.000000	.018030	.006764
117	.000000	.013172	.006565
118	.000000	.008620	.005915
119	.000000	.004710	.004792
120	.000000	.001741	.003323
121	.000000	.000000	.001405
122	.000000	-.000096	-.001101
123	.000000	.001991	-.003183
124	.000000	.005743	-.004607
125	.000000	.010541	-.005389
126	.000000	.015790	-.005564
127	.000000	.020938	-.005188
128	.000000	.025497	-.004337
129	.000000	.029059	-.003110
130	.000000	.031323	-.001622
131	.000000	.032099	.000000
132	.000000	.031323	.001622
133	.000000	.029059	.003110
134	.000000	.025496	.004337
135	.000000	.020938	.005188
136	.000000	.015790	.005564
137	.000000	.010541	.005389
138	.000000	.005743	.004607
139	.000000	.001991	.003183
140	.000000	-.000096	.001101
141	.000000	.000000	-.001404
142	.000000	.001741	-.003322
143	.000000	.004709	-.004791
144	.000000	.008619	-.005914
145	.000000	.013171	-.006566
146	.000000	.018029	-.006765
147	.000000	.022878	-.006542
148	.000000	.027422	-.005934

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 3 PERIOD = .086841 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
149	.000000	.031400	-.004989
150	.000001	.034588	-.003762
151	.000001	.036802	-.002315
152	.000001	.037908	-.000715
153	.000001	.037819	.000968
154	.000001	.036501	.002663
155	.000001	.033972	.004300
156	.000001	.030296	.005813
157	.000001	.025587	.007143
158	.000001	.019996	.008235
159	.000001	.013713	.009049
160	.000001	.006968	.009508
161	.000001	.000000	.009663

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 4 PERIOD = .044777 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
101	.000000	.000000	-.007488
102	.000000	.005370	-.007244
103	.000000	.010390	-.006530
104	.000000	.014702	-.005296
105	.000001	.017981	-.003699
106	.000001	.020005	-.001855
107	.000001	.020643	.000102
108	.000001	.019864	.002029
109	.000001	.017743	.003782
110	.000001	.014454	.005229
111	.000001	.010262	.006258
112	.000001	.005503	.006780
113	.000001	.000567	.006740
114	.000001	-.004129	.006117
115	.000001	-.008165	.004924
116	.000001	-.011141	.003203
117	.000001	-.012698	.001023
118	.000000	-.012533	-.001532
119	.000000	-.010407	-.004374
120	.000000	-.006236	-.007156
121	.000000	.000000	-.010065
122	.000001	.011016	-.012715
123	.000001	.023436	-.013013
124	.000002	.035005	-.010987
125	.000003	.043722	-.007101
126	.000003	.048106	-.001979
127	.000003	.047322	.003650
128	.000004	.041250	.009028
129	.000004	.030470	.013453
130	.000004	.016172	.016354
131	.000004	-.000003	.017363
132	.000004	-.016178	.016351
133	.000003	-.030472	.013448
134	.000003	-.041247	.009024
135	.000003	-.047315	.003647
136	.000002	-.048098	-.001978
137	.000002	-.043717	-.007097
138	.000001	-.035004	-.010983
139	.000001	-.023438	-.013010
140	.000000	-.011020	-.012716
141	.000000	.000000	-.010073
142	-.000001	.006243	-.007166
143	-.000002	.010421	-.004384
144	-.000003	.012553	-.001538
145	-.000004	.012720	.001024
146	-.000005	.011159	.003211
147	-.000007	.008176	.004936
148	-.000008	.004130	.006132

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 4 PERIOD = .044777 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
149	-.000009	-.000577	.006753
150	-.000010	-.005521	.006789
151	-.000011	-.010284	.006260
152	-.000011	-.014476	.005224
153	-.000012	-.017758	.003771
154	-.000013	-.019870	.002014
155	-.000014	-.020637	.000087
156	-.000014	-.019990	-.001866
157	-.000015	-.017959	-.003704
158	-.000015	-.014678	-.005294
159	-.000015	-.010371	-.006521
160	-.000015	-.005359	-.007230
161	-.000015	.000000	-.007473

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 5 PERIOD = .030121 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
101	.000000	.000000	-.017126
102	.000000	.012212	-.016278
103	.000000	.023217	-.013832
104	.000000	.031825	-.009703
105	.000001	.037042	-.004561
106	.000001	.038323	.001057
107	.000002	.035536	.006565
108	.000003	.028971	.011384
109	.000003	.019316	.015013
110	.000003	.007580	.017074
111	.000004	-.005012	.017357
112	.000004	-.017153	.015843
113	.000004	-.027592	.012706
114	.000004	-.035268	.008292
115	.000004	-.039426	.003094
116	.000003	-.039705	-.002307
117	.000003	-.036181	-.007295
118	.000002	-.029370	-.011279
119	.000001	-.020192	-.013748
120	.000000	-.009926	-.014256
121	.000000	.000000	-.012783
122	.000000	.010467	-.009126
123	.000002	.016969	-.004488
124	.000003	.018948	.000296
125	.000004	.016559	.004598
126	.000004	.010563	.007793
127	.000004	.002252	.009408
128	.000003	-.006740	.009215
129	.000001	-.014709	.007292
130	.000001	-.020166	.004014
131	.000001	-.022102	-.000004
132	.000002	-.020159	-.004020
133	.000004	-.014699	-.007293
134	.000006	-.006731	-.009212
135	.000008	.002256	-.009401
136	.000008	.010560	-.007787
137	.000007	.016551	-.004594
138	.000005	.018940	-.000298
139	.000003	.016965	.004482
140	.000001	.010469	.009123
141	.000000	.000000	.012792
142	-.000000	-.009936	.014272
143	.000000	-.020214	.013762
144	.000001	-.029398	.011284
145	.000003	-.036209	.007290
146	.000004	-.039727	.002293
147	.000005	-.039435	-.003113
148	.000005	-.035263	-.008310

MODE S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 5 PERIOD = .030121 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
149	.000004	-.027576	-.012718
150	.000004	-.017131	-.015848
151	.000003	-.004989	-.017354
152	.000003	.007599	-.017065
153	.000004	.019326	-.015000
154	.000005	.028971	-.011372
155	.000007	.035528	-.006555
156	.000009	.038310	-.001052
157	.000011	.037026	.004562
158	.000012	.031810	.009699
159	.000013	.023206	.013826
160	.000014	.012206	.016271
161	.000014	.000000	.017118

JOINT D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
101	.0000E+00	.0000E+00	.5256E-03
102	.0000E+00	-.3782E-03	.5142E-03
103	.0000E+00	-.7406E-03	.4824E-03
104	.000000	-.001072	.000429
105	.000000	-.001359	.000361
106	.000000	-.001593	.000282
107	.000000	-.001766	.000195
108	.000000	-.001875	.000103
109	.000000	-.001916	.000011
110	.000000	-.001891	-.000078
111	.000000	-.001804	-.000161
112	.000000	-.001660	-.000235
113	.000000	-.001467	-.000295
114	.000000	-.001236	-.000338
115	.0000E+00	-.9814E-03	-.3612E-03
116	.0000E+00	-.7183E-03	-.3604E-03
117	.0000E+00	-.4655E-03	-.3322E-03
118	.0000E+00	-.2440E-03	-.2732E-03
119	.0000E+00	-.7758E-04	-.1798E-03
120	.0000E+00	.1152E-04	-.5988E-04
121	.0000E+00	.0000E+00	.9832E-04
122	.0000E+00	-.1932E-03	.2970E-03
123	.0000E+00	-.5502E-03	.4432E-03
124	.000000	-.001015	.000526
125	.000000	-.001532	.000554
126	.000000	-.002052	.000534
127	.000000	-.002534	.000475
128	.000000	-.002944	.000384
129	.000000	-.003256	.000269
130	.000000	-.003450	.000138
131	.000000	-.003516	.000000
132	.000000	-.003450	-.000138
133	.000000	-.003256	-.000269
134	.000000	-.002944	-.000384
135	.000000	-.002534	-.000475
136	.000000	-.002052	-.000534
137	.000000	-.001532	-.000554
138	.000000	-.001015	-.000526
139	.0000E+00	-.5502E-03	-.4432E-03
140	.0000E+00	-.1932E-03	-.2970E-03
141	.0000E+00	.0000E+00	-.9832E-04
142	.0000E+00	.1152E-04	.5988E-04
143	.0000E+00	-.7758E-04	.1798E-03
144	.0000E+00	-.2440E-03	.2732E-03
145	.0000E+00	-.4655E-03	.3322E-03
146	.0000E+00	-.7183E-03	.3604E-03
147	.0000E+00	-.9814E-03	.3612E-03
148	.000000	-.001236	.000338
149	.000000	-.001467	.000295
150	.000000	-.001660	.000235

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
151	.000000	-.001804	.000161
152	.000000	-.001891	.000078
153	.000000	-.001916	-.000011
154	.000000	-.001875	-.000103
155	.000000	-.001766	-.000195
156	.000000	-.001593	-.000282
157	.000000	-.001359	-.000361
158	.000000	-.001072	-.000429
159	.0000E+00	-.7406E-03	-.4824E-03
160	.0000E+00	-.3782E-03	-.5142E-03
161	.0000E+00	.0000E+00	-.5256E-03

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 2 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
101	.0000E+00	.0000E+00	.3177E-03
102	.0000E+00	-.2291E-03	.3127E-03
103	.0000E+00	-.4512E-03	.2987E-03
104	.0000E+00	-.6596E-03	.2747E-03
105	.0000E+00	-.8477E-03	.2433E-03
106	.000000	-.001011	.000206
107	.000000	-.001145	.000164
108	.000000	-.001247	.000118
109	.000000	-.001315	.000070
110	.000000	-.001348	.000021
111	.000000	-.001346	-.000028
112	.000000	-.001309	-.000074
113	.000000	-.001239	-.000118
114	.000000	-.001138	-.000158
115	.000000	-.001011	-.000192
116	.0000E+00	-.8618E-03	-.2192E-03
117	.0000E+00	-.6954E-03	-.2383E-03
118	.0000E+00	-.5184E-03	-.2481E-03
119	.0000E+00	-.3382E-03	-.2471E-03
120	.0000E+00	-.1627E-03	-.2353E-03
121	.0000E+00	.0000E+00	-.2113E-03
122	.0000E+00	.1827E-03	-.1742E-03
123	.0000E+00	.3312E-03	-.1393E-03
124	.0000E+00	.4490E-03	-.1095E-03
125	.0000E+00	.5407E-03	-.8417E-04
126	.0000E+00	.6102E-03	-.6275E-04
127	.0000E+00	.6610E-03	-.4465E-04
128	.0000E+00	.6959E-03	-.2929E-04
129	.0000E+00	.7173E-03	-.1608E-04
130	.0000E+00	.7270E-03	-.4420E-05
131	.0000E+00	.7260E-03	.6273E-05
132	.0000E+00	.7152E-03	.1659E-04
133	.0000E+00	.6944E-03	.2712E-04
134	.0000E+00	.6634E-03	.3844E-04
135	.0000E+00	.6210E-03	.5116E-04
136	.0000E+00	.5655E-03	.6586E-04
137	.0000E+00	.4950E-03	.8313E-04
138	.0000E+00	.4066E-03	.1036E-03
139	.0000E+00	.2971E-03	.1277E-03
140	.0000E+00	.1625E-03	.1562E-03
141	.0000E+00	.0000E+00	.1868E-03
142	.0000E+00	-.1432E-03	.2064E-03
143	.0000E+00	-.2968E-03	.2158E-03
144	.0000E+00	-.4538E-03	.2158E-03
145	.0000E+00	-.6075E-03	.2067E-03
146	.0000E+00	-.7516E-03	.1896E-03
147	.0000E+00	-.8807E-03	.1656E-03
148	.0000E+00	-.9903E-03	.1358E-03
149	.000000	-.001076	.000101
150	.000000	-.001136	.000063

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 2 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
151	.000000	-.001168	.000023
152	.000000	-.001169	-.000019
153	.000000	-.001140	-.000061
154	.000000	-.001080	-.000103
155	.0000E+00	-.9913E-03	-.1421E-03
156	.0000E+00	-.8749E-03	-.1785E-03
157	.0000E+00	-.7335E-03	-.2108E-03
158	.0000E+00	-.5706E-03	-.2378E-03
159	.0000E+00	-.3903E-03	-.2584E-03
160	.0000E+00	-.1981E-03	-.2705E-03
161	.0000E+00	.0000E+00	-.2747E-03

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 3 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
101	.0000E+00	.0000E+00	-.1160E-03
102	.0000E+00	.8397E-04	-.1155E-03
103	.0000E+00	.1673E-03	-.1141E-03
104	.0000E+00	.2491E-03	-.1113E-03
105	.0000E+00	.3283E-03	-.1071E-03
106	.0000E+00	.4040E-03	-.1013E-03
107	.0000E+00	.4748E-03	-.9377E-04
108	.0000E+00	.5395E-03	-.8432E-04
109	.0000E+00	.5966E-03	-.7278E-04
110	.0000E+00	.6445E-03	-.5899E-04
111	.0000E+00	.6815E-03	-.4277E-04
112	.0000E+00	.7059E-03	-.2397E-04
113	.0000E+00	.7156E-03	-.2410E-05
114	.0000E+00	.7087E-03	.2208E-04
115	.0000E+00	.6828E-03	.4966E-04
116	.0000E+00	.6359E-03	.8050E-04
117	.0000E+00	.5653E-03	.1148E-03
118	.0000E+00	.4686E-03	.1527E-03
119	.0000E+00	.3430E-03	.1943E-03
120	.0000E+00	.1873E-03	.2359E-03
121	.0000E+00	.0000E+00	.2813E-03
122	.0000E+00	-.2926E-03	.3306E-03
123	.0000E+00	-.6219E-03	.3586E-03
124	.0000E+00	-.9666E-03	.3635E-03
125	.000000	-.001306	.000348
126	.000000	-.001623	.000316
127	.000000	-.001902	.000269
128	.000000	-.002131	.000211
129	.000000	-.002300	.000144
130	.000000	-.002403	.000072
131	.000000	-.002436	-.000003
132	.000000	-.002397	-.000078
133	.000000	-.002289	-.000150
134	.000000	-.002114	-.000216
135	.000000	-.001882	-.000272
136	.000000	-.001601	-.000317
137	.000000	-.001283	-.000348
138	.0000E+00	-.9454E-03	-.3605E-03
139	.0000E+00	-.6048E-03	-.3528E-03
140	.0000E+00	-.2826E-03	-.3216E-03
141	.0000E+00	.0000E+00	-.2690E-03
142	.0000E+00	.1775E-03	-.2215E-03
143	.0000E+00	.3223E-03	-.1786E-03
144	.0000E+00	.4363E-03	-.1365E-03
145	.0000E+00	.5213E-03	-.9894E-04
146	.0000E+00	.5808E-03	-.6569E-04
147	.0000E+00	.6176E-03	-.3648E-04
148	.0000E+00	.6346E-03	-.1106E-04
149	.0000E+00	.6344E-03	.1085E-04
150	.0000E+00	.6196E-03	.2950E-04

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 3 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
151	.0000E+00	.5924E-03	.4515E-04
152	.0000E+00	.5548E-03	.5807E-04
153	.0000E+00	.5088E-03	.6852E-04
154	.0000E+00	.4560E-03	.7676E-04
155	.0000E+00	.3980E-03	.8305E-04
156	.0000E+00	.3360E-03	.8765E-04
157	.0000E+00	.2712E-03	.9083E-04
158	.0000E+00	.2046E-03	.9285E-04
159	.0000E+00	.1368E-03	.9397E-04
160	.0000E+00	.6849E-04	.9440E-04
161	.0000E+00	.0000E+00	.9450E-04

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 4 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
101	.0000E+00	.0000E+00	.1912E-03
102	.0000E+00	-.1376E-03	.1871E-03
103	.0000E+00	-.2695E-03	.1757E-03
104	.0000E+00	-.3903E-03	.1564E-03
105	.0000E+00	-.4951E-03	.1317E-03
106	.0000E+00	-.5803E-03	.1028E-03
107	.0000E+00	-.6435E-03	.7108E-04
108	.0000E+00	-.6830E-03	.3772E-04
109	.0000E+00	-.6981E-03	.4065E-05
110	.0000E+00	-.6891E-03	-.2860E-04
111	.0000E+00	-.6572E-03	-.5899E-04
112	.0000E+00	-.6044E-03	-.8580E-04
113	.0000E+00	-.5340E-03	-.1078E-03
114	.0000E+00	-.4497E-03	-.1236E-03
115	.0000E+00	-.3566E-03	-.1319E-03
116	.0000E+00	-.2605E-03	-.1315E-03
117	.0000E+00	-.1683E-03	-.1211E-03
118	.0000E+00	-.8761E-04	-.9942E-04
119	.0000E+00	-.2717E-04	-.6510E-04
120	.0000E+00	.4861E-05	-.2105E-04
121	.0000E+00	.0000E+00	.3687E-04
122	.0000E+00	-.7184E-04	.1105E-03
123	.0000E+00	-.2053E-03	.1666E-03
124	.0000E+00	-.3814E-03	.2008E-03
125	.0000E+00	-.5806E-03	.2155E-03
126	.0000E+00	-.7856E-03	.2133E-03
127	.0000E+00	-.9814E-03	.1966E-03
128	.000000	-.001155	.000168
129	.000000	-.001297	.000130
130	.000000	-.001399	.000084
131	.000000	-.001456	.000034
132	.000000	-.001464	-.000017
133	.000000	-.001423	-.000069
134	.000000	-.001334	-.000118
135	.000000	-.001201	-.000161
136	.000000	-.001031	-.000196
137	.0000E+00	-.8320E-03	-.2212E-03
138	.0000E+00	-.6149E-03	-.2335E-03
139	.0000E+00	-.3932E-03	-.2304E-03
140	.0000E+00	-.1828E-03	-.2095E-03
141	.0000E+00	.0000E+00	-.1720E-03
142	.0000E+00	.1120E-03	-.1377E-03
143	.0000E+00	.2006E-03	-.1074E-03
144	.0000E+00	.2677E-03	-.7834E-04
145	.0000E+00	.3152E-03	-.5309E-04
146	.0000E+00	.3456E-03	-.3140E-04
147	.0000E+00	.3615E-03	-.1301E-04
148	.0000E+00	.3652E-03	.2351E-05
149	.0000E+00	.3587E-03	.1494E-04
150	.0000E+00	.3441E-03	.2501E-04

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 4 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
151	.0000E+00	.3230E-03	.3283E-04
152	.0000E+00	.2970E-03	.3867E-04
153	.0000E+00	.2674E-03	.4278E-04
154	.0000E+00	.2353E-03	.4543E-04
155	.0000E+00	.2018E-03	.4687E-04
156	.0000E+00	.1676E-03	.4737E-04
157	.0000E+00	.1333E-03	.4720E-04
158	.0000E+00	.9924E-04	.4660E-04
159	.0000E+00	.6572E-04	.4586E-04
160	.0000E+00	.3270E-04	.4527E-04
161	.0000E+00	.0000E+00	.4502E-04

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 5 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
101	.0000E+00	.0000E+00	.2516E-03
102	.0000E+00	-.1814E-03	.2472E-03
103	.0000E+00	-.3564E-03	.2340E-03
104	.0000E+00	-.5183E-03	.2115E-03
105	.0000E+00	-.6617E-03	.1834E-03
106	.0000E+00	-.7832E-03	.1511E-03
107	.0000E+00	-.8804E-03	.1172E-03
108	.0000E+00	-.9533E-03	.8401E-04
109	.000000	-.001002	.000051
110	.000000	-.001028	.000020
111	.000000	-.001031	-.000011
112	.000000	-.001012	-.000042
113	.0000E+00	-.9705E-03	-.7164E-04
114	.0000E+00	-.9080E-03	-.1007E-03
115	.0000E+00	-.8247E-03	-.1290E-03
116	.0000E+00	-.7211E-03	-.1567E-03
117	.0000E+00	-.5982E-03	-.1813E-03
118	.0000E+00	-.4595E-03	-.2004E-03
119	.0000E+00	-.3093E-03	-.2126E-03
120	.0000E+00	-.1537E-03	-.2150E-03
121	.0000E+00	.0000E+00	-.2073E-03
122	.0000E+00	.1890E-03	-.1905E-03
123	.0000E+00	.3611E-03	-.1717E-03
124	.0000E+00	.5152E-03	-.1525E-03
125	.0000E+00	.6508E-03	-.1329E-03
126	.0000E+00	.7676E-03	-.1129E-03
127	.0000E+00	.8652E-03	-.9249E-04
128	.0000E+00	.9432E-03	-.7167E-04
129	.000000	.001001	-.000050
130	.000000	.001039	-.000029
131	.000000	.001056	-.000007
132	.000000	.001052	.000016
133	.000000	.001026	.000039
134	.0000E+00	.9782E-03	.6182E-04
135	.0000E+00	.9083E-03	.8548E-04
136	.0000E+00	.8157E-03	.1096E-03
137	.0000E+00	.7000E-03	.1340E-03
138	.0000E+00	.5609E-03	.1589E-03
139	.0000E+00	.3979E-03	.1842E-03
140	.0000E+00	.2107E-03	.2099E-03
141	.0000E+00	.0000E+00	.2338E-03
142	.0000E+00	-.1752E-03	.2481E-03
143	.0000E+00	-.3578E-03	.2545E-03
144	.0000E+00	-.5422E-03	.2527E-03
145	.0000E+00	-.7221E-03	.2422E-03
146	.0000E+00	-.8913E-03	.2229E-03
147	.000000	-.001043	.000195
148	.000000	-.001172	.000158
149	.000000	-.001271	.000115
150	.000000	-.001337	.000067

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 5 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
151	.000000	-.001368	.000017
152	.000000	-.001361	-.000035
153	.000000	-.001317	-.000086
154	.000000	-.001237	-.000134
155	.000000	-.001124	-.000178
156	.0000E+00	-.9812E-03	-.2148E-03
157	.0000E+00	-.8140E-03	-.2452E-03
158	.0000E+00	-.6273E-03	-.2687E-03
159	.0000E+00	-.4260E-03	-.2856E-03
160	.0000E+00	-.2152E-03	-.2948E-03
161	.0000E+00	.0000E+00	-.2979E-03

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 6 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
101	.0000E+00	.0000E+00	-.1374E-03
102	.0000E+00	.9940E-04	-.1365E-03
103	.0000E+00	.1974E-03	-.1336E-03
104	.0000E+00	.2925E-03	-.1285E-03
105	.0000E+00	.3832E-03	-.1212E-03
106	.0000E+00	.4678E-03	-.1119E-03
107	.0000E+00	.5449E-03	-.1005E-03
108	.0000E+00	.6130E-03	-.8703E-04
109	.0000E+00	.6706E-03	-.7149E-04
110	.0000E+00	.7162E-03	-.5389E-04
111	.0000E+00	.7482E-03	-.3421E-04
112	.0000E+00	.7653E-03	-.1246E-04
113	.0000E+00	.7658E-03	.1136E-04
114	.0000E+00	.7483E-03	.3725E-04
115	.0000E+00	.7113E-03	.6521E-04
116	.0000E+00	.6532E-03	.9524E-04
117	.0000E+00	.5727E-03	.1273E-03
118	.0000E+00	.4681E-03	.1615E-03
119	.0000E+00	.3380E-03	.1978E-03
120	.0000E+00	.1820E-03	.2328E-03
121	.0000E+00	.0000E+00	.2697E-03
122	.0000E+00	-.2759E-03	.3071E-03
123	.0000E+00	-.5768E-03	.3223E-03
124	.0000E+00	-.8814E-03	.3160E-03
125	.000000	-.001172	.000292
126	.000000	-.001432	.000255
127	.000000	-.001653	.000209
128	.000000	-.001827	.000157
129	.000000	-.001951	.000105
130	.000000	-.002026	.000052
131	.000000	-.002051	.000000
132	.000000	-.002026	-.000052
133	.000000	-.001951	-.000105
134	.000000	-.001827	-.000157
135	.000000	-.001653	-.000209
136	.000000	-.001432	-.000255
137	.000000	-.001172	-.000292
138	.0000E+00	-.8814E-03	-.3160E-03
139	.0000E+00	-.5768E-03	-.3223E-03
140	.0000E+00	-.2759E-03	-.3071E-03
141	.0000E+00	.0000E+00	-.2697E-03
142	.0000E+00	.1820E-03	-.2328E-03
143	.0000E+00	.3380E-03	-.1978E-03
144	.0000E+00	.4681E-03	-.1615E-03
145	.0000E+00	.5727E-03	-.1273E-03
146	.0000E+00	.6532E-03	-.9524E-04
147	.0000E+00	.7113E-03	-.6521E-04
148	.0000E+00	.7483E-03	-.3725E-04
149	.0000E+00	.7658E-03	-.1136E-04
150	.0000E+00	.7653E-03	.1246E-04

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 6 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
151	.0000E+00	.7482E-03	.3421E-04
152	.0000E+00	.7162E-03	.5389E-04
153	.0000E+00	.6706E-03	.7149E-04
154	.0000E+00	.6130E-03	.8703E-04
155	.0000E+00	.5449E-03	.1005E-03
156	.0000E+00	.4678E-03	.1119E-03
157	.0000E+00	.3832E-03	.1212E-03
158	.0000E+00	.2925E-03	.1285E-03
159	.0000E+00	.1974E-03	.1336E-03
160	.0000E+00	.9940E-04	.1365E-03
161	.0000E+00	.0000E+00	.1374E-03

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 7 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
101	.0000E+00	.0000E+00	.8912E-04
102	.0000E+00	-.6382E-04	.8584E-04
103	.0000E+00	-.1229E-03	.7601E-04
104	.0000E+00	-.1723E-03	.5958E-04
105	.0000E+00	-.2085E-03	.4006E-04
106	.0000E+00	-.2300E-03	.1880E-04
107	.0000E+00	-.2360E-03	-.1629E-05
108	.0000E+00	-.2284E-03	-.1892E-04
109	.0000E+00	-.2093E-03	-.3306E-04
110	.0000E+00	-.1812E-03	-.4406E-04
111	.0000E+00	-.1462E-03	-.5192E-04
112	.0000E+00	-.1066E-03	-.5663E-04
113	.0000E+00	-.6483E-04	-.5820E-04
114	.0000E+00	-.2301E-04	-.5663E-04
115	.0000E+00	.1653E-04	-.5192E-04
116	.0000E+00	.5151E-04	-.4406E-04
117	.0000E+00	.7909E-04	-.3074E-04
118	.0000E+00	.9414E-04	-.9387E-05
119	.0000E+00	.9044E-04	.2134E-04
120	.0000E+00	.6158E-04	.6032E-04
121	.0000E+00	.0000E+00	.1116E-03
122	.0000E+00	-.1377E-03	.1739E-03
123	.0000E+00	-.3242E-03	.2144E-03
124	.0000E+00	-.5377E-03	.2318E-03
125	.0000E+00	-.7584E-03	.2296E-03
126	.0000E+00	-.9691E-03	.2123E-03
127	.000000	-.001158	.000184
128	.000000	-.001317	.000149
129	.000000	-.001441	.000111
130	.000000	-.001528	.000072
131	.000000	-.001576	.000030
132	.000000	-.001585	-.000013
133	.000000	-.001551	-.000058
134	.000000	-.001473	-.000105
135	.000000	-.001350	-.000153
136	.000000	-.001183	-.000197
137	.0000E+00	-.9777E-03	-.2345E-03
138	.0000E+00	-.7414E-03	-.2603E-03
139	.0000E+00	-.4882E-03	-.2701E-03
140	.0000E+00	-.2344E-03	-.2603E-03
141	.0000E+00	.0000E+00	-.2294E-03
142	.0000E+00	.1549E-03	-.1980E-03
143	.0000E+00	.2876E-03	-.1683E-03
144	.0000E+00	.3983E-03	-.1374E-03
145	.0000E+00	.4872E-03	-.1083E-03
146	.0000E+00	.5558E-03	-.8103E-04
147	.0000E+00	.6052E-03	-.5548E-04
148	.0000E+00	.6367E-03	-.3169E-04
149	.0000E+00	.6515E-03	-.9663E-05
150	.0000E+00	.6511E-03	.1060E-04

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 7 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
151	.0000E+00	.6366E-03	.2911E-04
152	.0000E+00	.6093E-03	.4585E-04
153	.0000E+00	.5705E-03	.6083E-04
154	.0000E+00	.5215E-03	.7404E-04
155	.0000E+00	.4636E-03	.8550E-04
156	.0000E+00	.3980E-03	.9519E-04
157	.0000E+00	.3260E-03	.1031E-03
158	.0000E+00	.2489E-03	.1093E-03
159	.0000E+00	.1680E-03	.1137E-03
160	.0000E+00	.8457E-04	.1161E-03
161	.0000E+00	.0000E+00	.1169E-03

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 8 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
101	.0000E+00	.0000E+00	-.7577E-04
102	.0000E+00	.5481E-04	-.7525E-04
103	.0000E+00	.1089E-03	-.7369E-04
104	.0000E+00	.1613E-03	-.7083E-04
105	.0000E+00	.2113E-03	-.6684E-04
106	.0000E+00	.2580E-03	-.6170E-04
107	.0000E+00	.3005E-03	-.5541E-04
108	.0000E+00	.3380E-03	-.4799E-04
109	.0000E+00	.3698E-03	-.3942E-04
110	.0000E+00	.3949E-03	-.2972E-04
111	.0000E+00	.4126E-03	-.1886E-04
112	.0000E+00	.4220E-03	-.6872E-05
113	.0000E+00	.4223E-03	.6263E-05
114	.0000E+00	.4126E-03	.2054E-04
115	.0000E+00	.3922E-03	.3596E-04
116	.0000E+00	.3602E-03	.5252E-04
117	.0000E+00	.3158E-03	.7022E-04
118	.0000E+00	.2581E-03	.8907E-04
119	.0000E+00	.1864E-03	.1091E-03
120	.0000E+00	.1004E-03	.1284E-03
121	.0000E+00	.0000E+00	.1487E-03
122	.0000E+00	-.1527E-03	.1710E-03
123	.0000E+00	-.3224E-03	.1845E-03
124	.0000E+00	-.4997E-03	.1870E-03
125	.0000E+00	-.6742E-03	.1785E-03
126	.0000E+00	-.8354E-03	.1591E-03
127	.0000E+00	-.9730E-03	.1286E-03
128	.000000	-.001077	.000088
129	.000000	-.001139	.000043
130	.000000	-.001158	-.000003
131	.000000	-.001134	-.000046
132	.000000	-.001073	-.000081
133	.0000E+00	-.9823E-03	-.1096E-03
134	.0000E+00	-.8672E-03	-.1316E-03
135	.0000E+00	-.7345E-03	-.1468E-03
136	.0000E+00	-.5905E-03	-.1552E-03
137	.0000E+00	-.4417E-03	-.1569E-03
138	.0000E+00	-.2953E-03	-.1493E-03
139	.0000E+00	-.1623E-03	-.1280E-03
140	.0000E+00	-.5803E-04	-.8801E-04
141	.0000E+00	.0000E+00	-.3043E-04
142	.0000E+00	.4697E-05	.1519E-04
143	.0000E+00	-.1871E-04	.4710E-04
144	.0000E+00	-.6148E-04	.6907E-04
145	.0000E+00	-.1163E-03	.8065E-04
146	.0000E+00	-.1760E-03	.8240E-04
147	.0000E+00	-.2340E-03	.7675E-04
148	.0000E+00	-.2862E-03	.6629E-04
149	.0000E+00	-.3291E-03	.5142E-04
150	.0000E+00	-.3603E-03	.3474E-04

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 8 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
151	.0000E+00	-.3796E-03	.1853E-04
152	.0000E+00	-.3873E-03	.2788E-05
153	.0000E+00	-.3837E-03	-.1248E-04
154	.0000E+00	-.3693E-03	-.2727E-04
155	.0000E+00	-.3443E-03	-.4159E-04
156	.0000E+00	-.3091E-03	-.5544E-04
157	.0000E+00	-.2640E-03	-.6881E-04
158	.0000E+00	-.2094E-03	-.8171E-04
159	.0000E+00	-.1458E-03	-.9368E-04
160	.0000E+00	-.7475E-04	-.1014E-03
161	.0000E+00	.0000E+00	-.1040E-03

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
101	2035.1233	.0000
102	-.1321E-09	-.3456E-10
103	-.9504E-10	.5184E-10
104	-.3026E-09	.1505E-09
105	.1191E-09	.1082E-09
106	.3091E-09	-.7276E-10
107	-.4004E-09	.1091E-10
108	-.3568E-09	-.1819E-11
109	-.1619E-09	.3092E-10
110	-.2046E-09	.1546E-10
111	.7958E-11	.3729E-10
112	-.5662E-10	-.1546E-10
113	-.2231E-09	.1019E-09
114	.6949E-09	-.8777E-10
115	.7262E-09	.2842E-11
116	.1160E-09	.5571E-11
117	.0000E+00	-.5957E-10
118	.2365E-10	-.1182E-10
119	-.2547E-10	-.4547E-11
120	.5002E-11	.1819E-11
121	7164.2232	.0000
122	-.3183E-10	.2547E-10
123	-.1160E-09	.1273E-10
124	-.1401E-09	-.5002E-11
125	.9322E-10	.2011E-10
126	.1114E-10	-.9436E-10
127	.1455E-09	-.1751E-09
128	.2692E-09	-.4638E-10
129	-.4156E-09	.1728E-10
130	-.3581E-09	-.1901E-09
131	-.6383E-10	.6366E-11
132	-.9351E-10	-.1819E-10
133	-.4158E-09	.1100E-09
134	-.2249E-09	.9095E-11
135	-.3895E-09	-.1214E-09
136	-.4152E-09	.9823E-10
137	-.7412E-10	-.1771E-10
138	-.7503E-10	-.2683E-10
139	-.1364E-09	.4547E-11
140	.1728E-10	.2092E-10
141	7164.2232	.0000
142	.1774E-10	-.5457E-11
143	.2274E-11	-.3638E-11
144	-.1537E-09	.3638E-11
145	-.7367E-10	.8731E-10
146	.3047E-10	.2831E-10
147	.2638E-10	.8026E-10
148	-.2228E-09	-.1583E-09
149	-.6623E-09	-.1733E-09
150	-.8163E-10	.3001E-10

REACTIONS AND APPLIED FORCES

LOAD COMBINATION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
151	.7972E-09	-.1337E-09
152	-.9447E-10	-.4184E-10
153	-.2755E-09	.2638E-10
154	-.5042E-09	.1264E-09
155	.3782E-09	.2456E-09
156	.1476E-09	.2010E-09
157	.0000E+00	-.3183E-10
158	-.1385E-09	-.5639E-10
159	-.3918E-09	.3411E-10
160	.3206E-10	.2615E-10
161	2035.1233	.0000

REACTIONS AND APPLIED FORCES

LOAD COMBINATION 2 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
101	871.4205	.0000
102	-.7141E-10	.6473E-11
103	.1088E-09	.1420E-10
104	-.1479E-10	.3084E-10
105	-.3205E-10	-.5227E-10
106	-.5269E-10	-.1558E-10
107	-.1400E-09	-.1955E-10
108	.8637E-10	-.6528E-10
109	.7160E-10	-.1401E-09
110	-.2781E-09	.7844E-10
111	.2601E-09	-.7304E-11
112	-.2788E-09	-.7529E-10
113	-.4967E-09	.5505E-10
114	.6690E-09	-.3465E-10
115	.3167E-09	-.8010E-10
116	.2318E-09	-.7534E-10
117	.7432E-11	-.2387E-10
118	.8174E-10	-.1134E-10
119	-.1648E-10	.2018E-10
120	.6247E-10	.3138E-10
121	1412.6126	.0000
122	.0000E+00	.2444E-11
123	.1008E-09	-.5997E-11
124	.3348E-10	-.3219E-10
125	.2089E-11	-.4136E-10
126	-.5090E-10	-.1798E-10
127	-.5421E-10	.5147E-10
128	.2652E-10	.9010E-11
129	.8080E-10	-.4721E-10
130	.1213E-09	-.1961E-10
131	-.4740E-10	-.4695E-10
132	-.1061E-09	.1455E-10
133	.1212E-09	.5028E-10
134	.1642E-09	.1944E-10
135	.3170E-10	.0000E+00
136	.1279E-09	.9649E-11
137	.2392E-10	.3980E-10
138	.3030E-10	.2221E-10
139	.2900E-10	.1862E-10
140	.1747E-10	.6537E-11
141	1211.2269	.0000
142	.4974E-10	-.7788E-11
143	.0000E+00	-.2121E-11
144	-.2934E-09	.1788E-10
145	-.1011E-09	.8261E-10
146	.1807E-09	-.1945E-10
147	-.1351E-09	.2877E-10
148	-.3055E-09	.2288E-11
149	-.1939E-09	-.3314E-10
150	-.2174E-09	.1728E-10

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 2 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
151	-.2102E-10	.5906E-10
152	.5063E-09	.7017E-10
153	-.3227E-09	-.6233E-10
154	-.5446E-09	.7191E-11
155	.4055E-09	.0000E+00
156	-.5320E-10	-.1183E-09
157	-.2424E-09	-.1671E-10
158	.3612E-10	.1896E-10
159	-.2514E-09	-.3402E-10
160	-.1755E-10	.1270E-10
161	748.7399	.0000

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 3 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
101	-70.2554	.0000
102	-.4050E-11	.5194E-11
103	-.2791E-10	.5301E-11
104	.3009E-10	.3016E-10
105	.3620E-10	.0000E+00
106	-.8975E-10	.1955E-10
107	.1466E-10	.5514E-10
108	.2917E-09	-.1390E-10
109	-.1787E-10	-.7628E-10
110	-.5425E-10	-.2296E-10
111	.1631E-10	-.1253E-10
112	.9475E-10	.4499E-10
113	.2073E-09	.3618E-10
114	-.3656E-09	-.3101E-10
115	-.1412E-09	-.9845E-11
116	-.2469E-09	-.2259E-10
117	-.8923E-10	-.1887E-10
118	-.1198E-09	.2390E-10
119	.5812E-10	-.1648E-11
120	.1336E-10	.6594E-11
121	1633.7388	.0000
122	-.6997E-10	.8811E-11
123	-.8811E-10	.3027E-10
124	-.1267E-09	.2994E-10
125	-.8512E-11	.2187E-11
126	.1853E-09	-.2139E-10
127	-.2200E-10	-.4528E-10
128	.1672E-09	.1353E-09
129	-.5192E-09	-.6131E-10
130	.2468E-09	.8566E-10
131	-.3366E-09	-.7515E-10
132	.2888E-11	.5377E-10
133	-.2677E-09	-.1384E-10
134	-.4820E-09	-.1297E-09
135	.5024E-10	.3072E-10
136	-.3795E-09	.3546E-10
137	-.1193E-09	.5462E-11
138	-.1501E-10	.1513E-10
139	-.1356E-09	.1305E-10
140	-.2458E-10	.3530E-10
141	1734.4317	.0000
142	.4462E-11	.1631E-10
143	.2973E-10	-.4263E-11
144	.3089E-09	-.1941E-10
145	-.1724E-09	-.2203E-11
146	.2848E-10	-.1513E-10
147	.3601E-10	.1099E-09
148	.1763E-09	.4071E-10
149	.2314E-09	.6827E-10
150	-.2835E-11	.6094E-10

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 3 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
151	.2277E-10	.1017E-10
152	-.1303E-09	.3902E-10
153	.1580E-09	.2282E-10
154	.1345E-09	.3709E-10
155	-.1171E-09	-.3655E-10
156	.9087E-10	-.4033E-10
157	.7205E-11	-.6196E-11
158	.1304E-10	-.8924E-11
159	.2417E-10	-.1165E-11
160	.3091E-10	.1346E-10
161	-8.9151	.0000

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 4 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
101	723.6351	.0000
102	-.3674E-10	.6587E-11
103	.6085E-10	.2146E-11
104	.2483E-10	.1515E-10
105	-.1101E-09	-.5454E-10
106	-.7529E-10	.1216E-10
107	-.6398E-10	.2910E-10
108	.2638E-10	-.3550E-10
109	.2170E-10	-.3092E-10
110	-.2423E-10	-.1455E-10
111	-.8192E-10	-.1367E-10
112	-.2334E-10	-.1663E-10
113	-.1518E-09	.1504E-10
114	.2237E-09	-.5033E-10
115	.5704E-10	-.2460E-10
116	.9683E-10	-.1008E-10
117	.3290E-10	.7503E-11
118	-.4434E-11	.0000E+00
119	.7162E-11	.0000E+00
120	.0000E+00	-.1592E-11
121	2492.0474	.0000
122	-.7901E-11	.2672E-11
123	-.2638E-10	.0000E+00
124	-.3209E-10	-.8882E-11
125	-.2886E-10	.2143E-10
126	.6196E-10	.9024E-11
127	.2325E-10	-.2424E-10
128	.1849E-09	-.4292E-11
129	-.3296E-09	-.4562E-10
130	.2129E-10	-.5281E-10
131	-.9523E-10	.1990E-10
132	.3562E-10	-.3104E-10
133	-.1847E-09	.1663E-10
134	-.2634E-09	.4206E-11
135	-.8733E-10	-.8839E-11
136	-.3094E-09	-.4776E-10
137	.2284E-10	.0000E+00
138	-.6230E-10	.1823E-10
139	-.5491E-10	-.1498E-10
140	-.3573E-10	-.1535E-11
141	1384.4260	.0000
142	.3595E-10	.1290E-10
143	-.4746E-11	-.4945E-11
144	.9840E-10	-.3442E-10
145	.1454E-09	-.4813E-10
146	-.7151E-10	-.1945E-10
147	.8288E-10	.2241E-10
148	-.4658E-10	.2298E-10
149	.1437E-09	.2558E-11
150	-.7633E-10	.2922E-10

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 4 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
151	.1347E-09	.0000E+00
152	-.5614E-10	-.2075E-11
153	.1080E-10	-.4954E-10
154	.4347E-10	-.2083E-10
155	-.3298E-10	.1972E-10
156	.5335E-10	.2555E-10
157	.1225E-10	-.2274E-11
158	.8505E-11	-.1538E-10
159	.1940E-10	.0000E+00
160	-.1063E-10	.1883E-11
161	48.8915	.0000

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 5 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
101	746.2086	.0000
102	-.4377E-10	-.2069E-10
103	-234.4800	.0000
104	-165.5200	.0000
105	-41.3800	.0000
106	-358.6200	.0000
107	-.1374E-09	-.3638E-10
108	-.4493E-10	.1025E-09
109	.1558E-09	-.8345E-10
110	.5311E-10	-.2137E-09
111	-.2854E-09	.0000E+00
112	.1940E-11	.4638E-10
113	-.3386E-09	-.4047E-10
114	.3887E-09	-.1100E-09
115	.4961E-09	-.3411E-10
116	-358.6200	.0000
117	-41.3800	.0000
118	-165.5200	.0000
119	-234.4800	.0000
120	.0000E+00	.1592E-11
121	835.4497	.0000
122	.3087E-10	-.1751E-10
123	.2618E-10	.0000E+00
124	.5869E-10	.9891E-11
125	.4711E-10	-.1558E-10
126	-.8624E-10	.4286E-10
127	-.9403E-10	.2353E-10
128	-.1432E-10	-.1955E-10
129	.9774E-10	.5343E-10
130	.2497E-09	-.4934E-10
131	.3835E-10	-.5707E-10
132	-.2010E-09	.3104E-10
133	.3439E-09	-.7299E-10
134	.1877E-09	-.7333E-10
135	-.6792E-10	-.1398E-10
136	.1891E-09	.2137E-10
137	-.1603E-10	.1296E-10
138	.8017E-10	-.2274E-11
139	.6193E-10	.2046E-10
140	.3544E-10	-.1046E-10
141	696.1669	.0000
142	.1171E-10	.1432E-10
143	-.7628E-10	-.1364E-10
144	-.2349E-09	.2643E-10
145	-.8436E-10	.3217E-10
146	-.2329E-09	.4889E-10
147	.9311E-10	.9140E-10
148	-336.5500	.0000
149	-63.4500	.0000
150	.9561E-10	-.5912E-10

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 5 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
151	-400.0000	.0000
152	-.4498E-10	-.2124E-09
153	-63.4500	.0000
154	-336.5500	.0000
155	-.2858E-09	.5548E-10
156	.1943E-09	.3570E-10
157	-.2705E-09	-.3183E-10
158	-.2206E-10	.5934E-10
159	-.1427E-09	.2456E-10
160	.5946E-10	.2206E-10
161	522.1747	.0000

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 6 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
101	-160.5635	.0000
102	.8100E-11	.3823E-11
103	.5872E-10	-.9862E-11
104	.9138E-10	-.6349E-10
105	-.1361E-09	-.2865E-10
106	.1515E-10	.6162E-10
107	.1315E-09	.6048E-10
108	.7358E-10	.4434E-11
109	-.2022E-09	-.7344E-10
110	.1097E-09	.1569E-10
111	-.2163E-09	-.8936E-10
112	.8515E-10	.1326E-09
113	.3920E-09	.6548E-10
114	-.3494E-09	.5912E-10
115	-.1853E-09	.0000E+00
116	-.2487E-09	-.1955E-10
117	-.3412E-09	.6730E-10
118	.1264E-09	.5753E-10
119	.1374E-09	.1091E-10
120	.7105E-11	.7731E-11
121	1360.5635	.0000
122	-67.3700	.0000
123	-332.6300	.0000
124	-.6867E-10	.5457E-11
125	-400.0000	.0000
126	.1193E-09	-.1114E-10
127	-315.7900	.0000
128	-84.2100	.0000
129	-.9819E-10	-.3183E-10
130	-.4146E-09	-.5002E-10
131	.4332E-10	.1000E-10
132	-.2017E-10	.9959E-10
133	.2206E-10	.1596E-09
134	-84.2100	.0000
135	-315.7900	.0000
136	-.2719E-09	.4593E-10
137	-400.0000	.0000
138	-.1522E-09	.3888E-10
139	-332.6300	.0000
140	-67.3700	.0000
141	1360.5635	.0000
142	-.3095E-10	-.3183E-11
143	.9831E-10	-.9095E-11
144	.1069E-09	-.2683E-10
145	.2909E-09	-.2296E-10
146	-.1544E-09	-.1887E-10
147	.3402E-10	-.5593E-10
148	.1097E-09	.0000E+00
149	.2602E-09	.2410E-10
150	.1073E-09	.5343E-10

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 6 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
151	-.7833E-10	-.7958E-11
152	-.3621E-10	.1342E-10
153	-.4405E-10	.2660E-10
154	.2410E-09	-.2365E-10
155	.6892E-10	-.5809E-10
156	.6196E-11	-.7049E-11
157	-.1288E-09	.2444E-11
158	.1902E-09	.0000E+00
159	.4260E-10	.7134E-11
160	.1032E-10	.3496E-11
161	-160.5635	.0000

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 7 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
101	556.3144	.0000
102	.6708E-11	.2728E-11
103	-234.4800	.0000
104	-165.5200	.0000
105	-41.3800	.0000
106	-358.6200	.0000
107	-.9601E-10	.6139E-11
108	.1518E-10	.1478E-11
109	.7930E-11	.4093E-11
110	.6253E-11	-.4547E-11
111	.1234E-10	-.9209E-11
112	-.1350E-10	-.1040E-10
113	-.3863E-10	-.6043E-11
114	.6708E-11	.1535E-11
115	-.5457E-11	-.4320E-11
116	-358.6200	.0000
117	-41.3800	.0000
118	-165.5200	.0000
119	-234.4800	.0000
120	.1114E-10	-.2728E-11
121	2325.4016	.0000
122	-67.3700	.0000
123	-332.6300	.0000
124	-.7424E-10	-.3138E-10
125	-400.0000	.0000
126	.1493E-09	.3070E-10
127	-315.7900	.0000
128	-84.2100	.0000
129	-.3417E-09	-.1467E-09
130	-.2010E-09	-.4479E-10
131	.1620E-10	.3047E-10
132	.1471E-09	.6594E-10
133	-.1944E-09	-.5866E-10
134	-84.2100	.0000
135	-315.7900	.0000
136	-.2535E-09	-.2228E-10
137	-400.0000	.0000
138	-.3899E-10	-.1307E-10
139	-332.6300	.0000
140	-67.3700	.0000
141	1254.8934	.0000
142	.3402E-10	.4547E-11
143	.3050E-10	-.7503E-11
144	.1985E-09	-.4525E-10
145	.1510E-09	-.4570E-10
146	-.2061E-09	-.1637E-10
147	.1205E-09	-.2501E-11
148	-.7236E-10	.7412E-10
149	.3964E-09	.6276E-10
150	-.1135E-09	.5025E-10

PROGRAM:SAP90/FILE:CERVELLO.SOL

PASO INFERIOR RIERA CERVELLO. TRAMO PAPIOL-S.V.DELS HORTS. UD: KN-m

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 7 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
151	.7432E-10	.1307E-10
152	-.6403E-10	.2171E-10
153	.7645E-10	-.2808E-10
154	.1419E-09	.3399E-10
155	.1003E-09	.4547E-11
156	-.5548E-10	.1080E-11
157	.3948E-10	.4150E-11
158	-.1063E-10	-.1745E-10
159	.8390E-10	.9521E-11
160	-.1057E-10	.4718E-11
161	-136.6094	.0000

PROGRAM:SAP90/FILE:CERVELLO.SOL

PASO INFERIOR RIERA CERVELLO. TRAMO PAPIOL-S.V.DELS HORTS. UD: KN-m

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

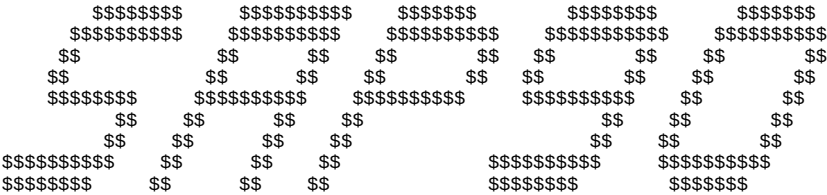
LOAD COMBINATION 8 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
101	-88.5411	.0000
102	-.2785E-10	.0000E+00
103	.4896E-10	-.2785E-11
104	.3567E-11	-.1660E-10
105	-.2308E-10	-.1205E-10
106	.8157E-11	.3075E-10
107	.1197E-10	.3683E-10
108	.6995E-10	-.3126E-11
109	-.5285E-10	-.6935E-11
110	.2092E-10	-.1717E-10
111	.5330E-10	-.1398E-10
112	-.3408E-10	.1546E-10
113	.1960E-09	.3070E-11
114	-.2022E-09	.4661E-11
115	-.1408E-09	.2274E-11
116	-.1063E-09	-.4582E-10
117	-.6688E-10	.6594E-11
118	-.6388E-10	-.1592E-11
119	-.7859E-11	.7049E-11
120	.5598E-10	.6366E-11
121	584.0971	.0000
122	-.1995E-10	.0000E+00
123	-.7748E-10	.8413E-11
124	-.2461E-10	-.2103E-11
125	-.5542E-10	.3865E-10
126	.6958E-10	.6366E-11
127	-105.2600	.0000
128	-294.7400	.0000
129	-147.3700	.0000
130	-252.6300	.0000
131	-.5815E-10	-.4115E-10
132	.4576E-10	-.5639E-10
133	-.2292E-09	-.2524E-10
134	-.1138E-09	-.3388E-10
135	-.3774E-10	-.2825E-10
136	-.1020E-09	-.1631E-10
137	-231.5800	.0000
138	-168.4200	.0000
139	-273.6800	.0000
140	-126.3200	.0000
141	2267.7733	.0000
142	.0000E+00	-.1364E-11
143	-317.2400	.0000
144	-82.7600	.0000
145	-.4729E-10	.1506E-10
146	-380.6900	.0000
147	-19.3100	.0000
148	-44.1400	.0000
149	-355.8600	.0000
150	-.9815E-10	-.3752E-10

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 8 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(Y)
151	.7462E-10	-.1648E-10
152	.6671E-10	-.4718E-10
153	-.9055E-10	-.4331E-10
154	-.1319E-09	-.3524E-11
155	-.2580E-10	-.8754E-11
156	.4745E-10	.1251E-10
157	.2348E-10	-.1683E-10
158	-71.7200	.0000
159	-328.2800	.0000
160	-.2029E-10	-.9493E-11
161	436.6707	.0000



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

E I G E N S Y S T E M P A R A M E T E R S

NUMBER OF EQUATIONS	=	176
NUMBER OF MASSES	=	115
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED	=	5
SIZE OF SUBSPACE	=	9

E I G E N V A L U E S A N D F R E Q U E N C I E S

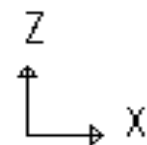
MODE NUMBER	EIGENVALUE (RAD/SEC)**2	CIRCULAR FREQ (RAD/SEC)	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)
1	.137070E+04	.370229E+02	5.892385	.169711
2	.353731E+04	.594753E+02	9.465792	.105644
3	.523495E+04	.723530E+02	11.515331	.086841
4	.196905E+05	.140323E+03	22.333076	.044777
5	.435122E+05	.208596E+03	33.199044	.030121

B A S E F O R C E R E A C T I O N F A C T O R S

MODE	PERIOD	X	Y	Z	X	Y	Z
# (sec)	DIRECTION	DIRECTION	DIRECTION	MOMENT	MOMENT	MOMENT	
1	.170	-.103E-05	.000E+00	-.428E+01	.000E+00	.103E+03	.000E+00
2	.106	-.105E-03	.000E+00	.713E-04	.000E+00	.464E+03	.000E+00
3	.087	.477E-03	.000E+00	.361E+02	.000E+00	-.866E+03	.000E+00
4	.045	-.328E-02	.000E+00	.311E-02	.000E+00	.227E+03	.000E+00
5	.030	.681E-02	.000E+00	.319E+00	.000E+00	-.763E+01	.000E+00

P A R T I C I P A T I N G M A S S - (percent)

MODE	X-DIR	Y-DIR	Z-DIR	X-SUM	Y-SUM	Z-SUM
1	.000	00.000	1.033	.000	00.000	1.033
2	.000	00.000	.000	.000	00.000	1.033
3	.000	00.000	73.506	.000	00.000	74.539
4	.000	00.000	.000	.000	00.000	74.539
5	.000	00.000	.006	.000	00.000	74.545

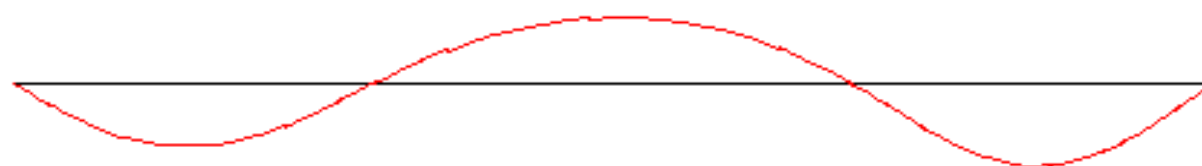
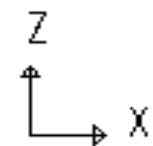


CERVELLO
UNDEFORMED
SHAPE



OPTIONS
ALL JOINTS
WIRE FRAME

SAP90



CERVELLO

DEFORMED
SHAPE

LOAD 5

MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.1368E-02

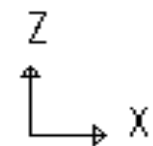
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .1056E-02

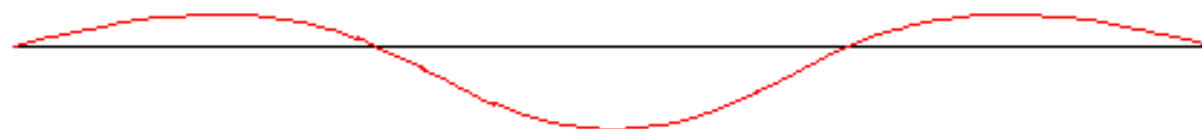
SAP90



CERVELLO

DEFORMED
SHAPE

LOAD 6



MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.2051E-02

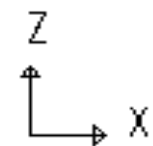
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .7658E-03

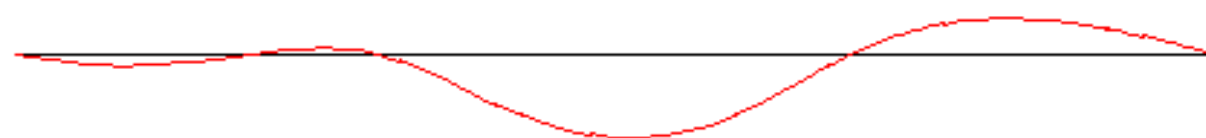
SAP90



CERVELLO

DEFORMED
SHAPE

LOAD 7



MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.1585E-02

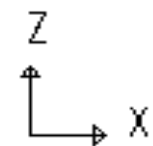
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .6515E-03

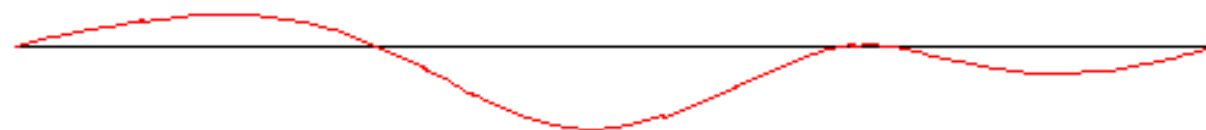
SAP90



CERVELLO

DEFORMED
SHAPE

LOAD 8



MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.1158E-02

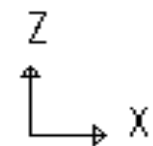
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .4223E-03

SAP90

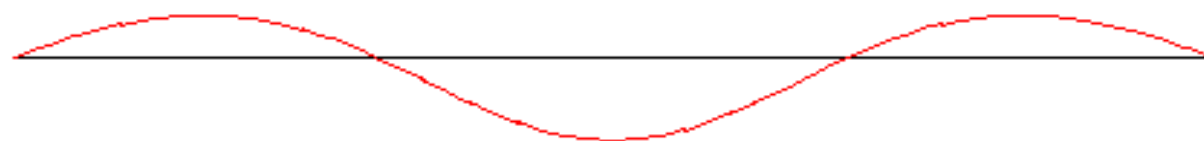


CERVELLO

MODE

SHAPE

MODE 1



MINIMA

X $-.8977E-08$

Y $.0000E+00$

Z $-.4541E-01$

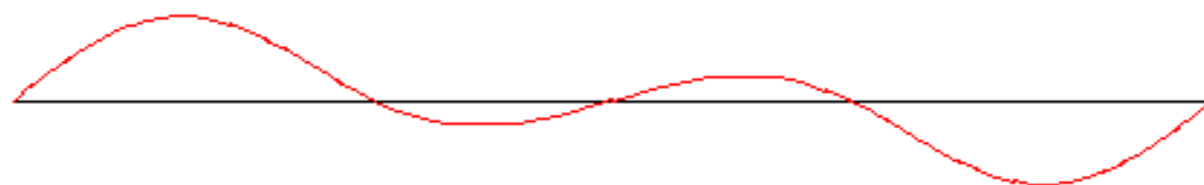
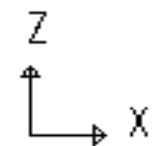
MAXIMA

X $.7598E-08$

Y $.0000E+00$

Z $.2226E-01$

SAP90



CERVELLO

MODE

SHAPE

MODE 2

MINIMA

X $-.2963E-06$

Y $.0000E+00$

Z $-.4191E-01$

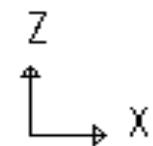
MAXIMA

X $.1916E-07$

Y $.0000E+00$

Z $.4191E-01$

SAP90



CERVELLO

MODE

SHAPE

MODE 3



MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.9642E-04

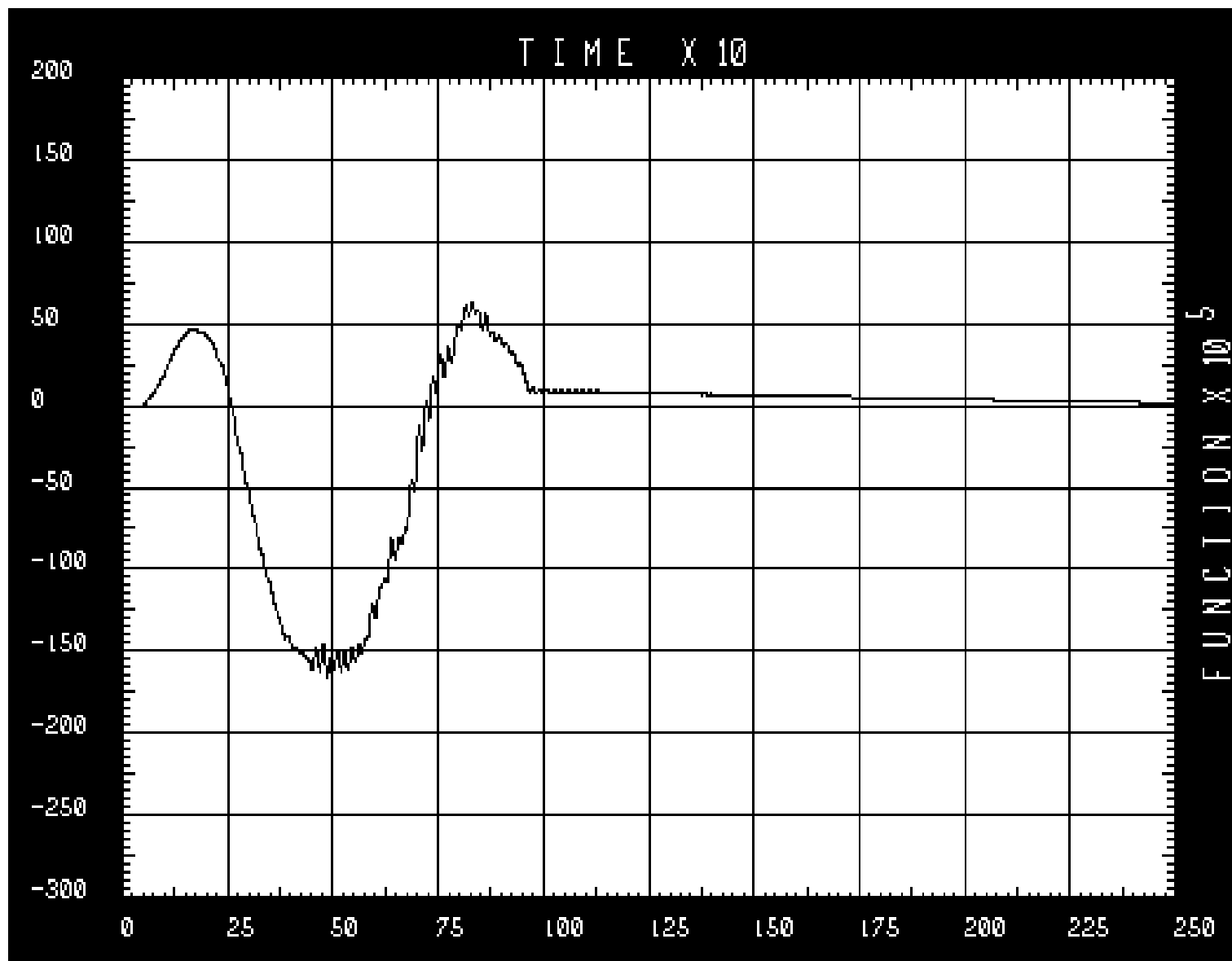
MAXIMA

X .8205E-06

Y .0000E+00

Z .3791E-01

SAP90



CERVELLO

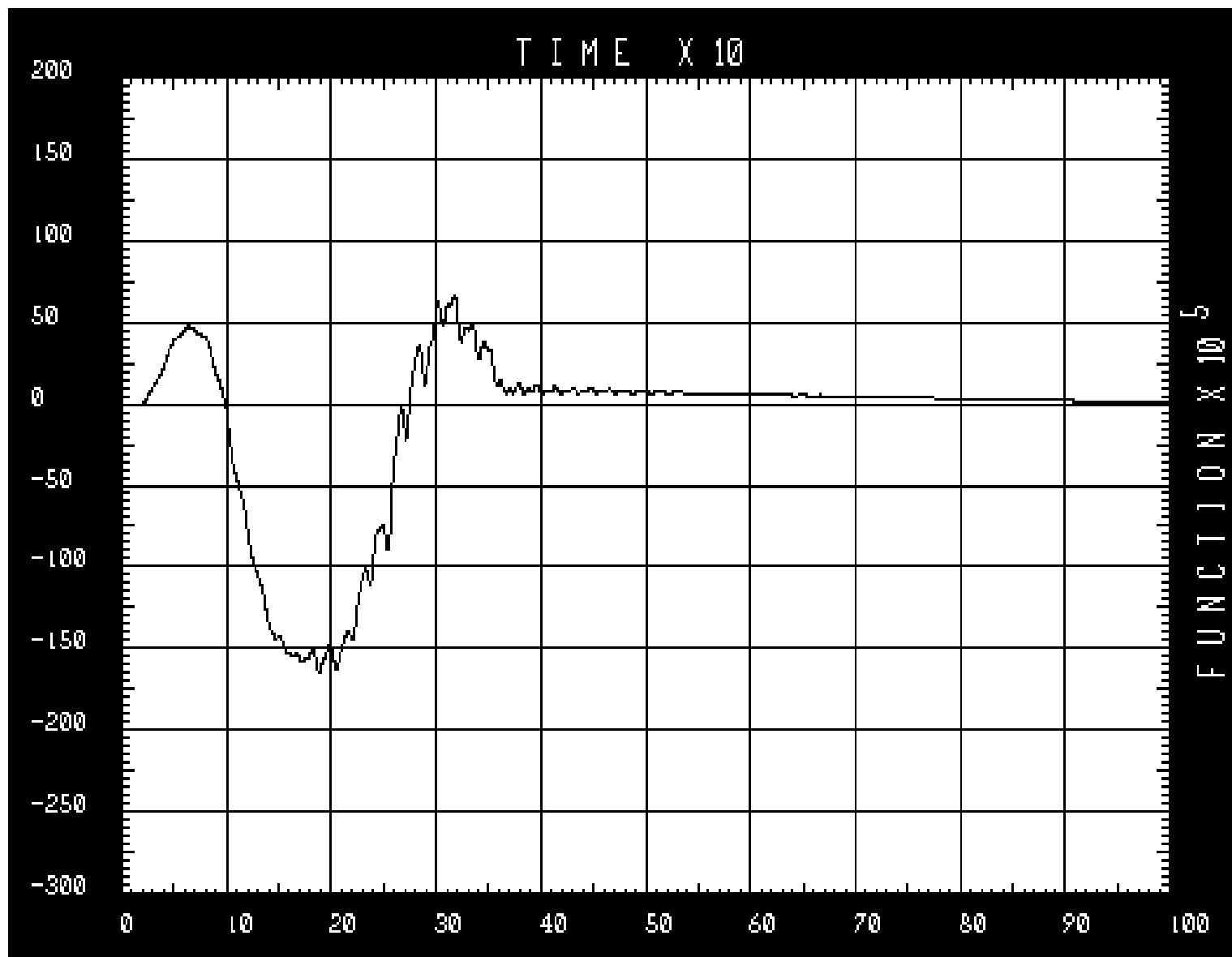
TIME
HISTORY
TRACE

JOINT 131
TYPE 0
DIRN ZT
FACTOR
.1000E+01

ENVELOPES

MIN
-.1656E-02
AT 4.87320
MAX
.6324E-03
AT 8.31420

SAP90



CERVELLO

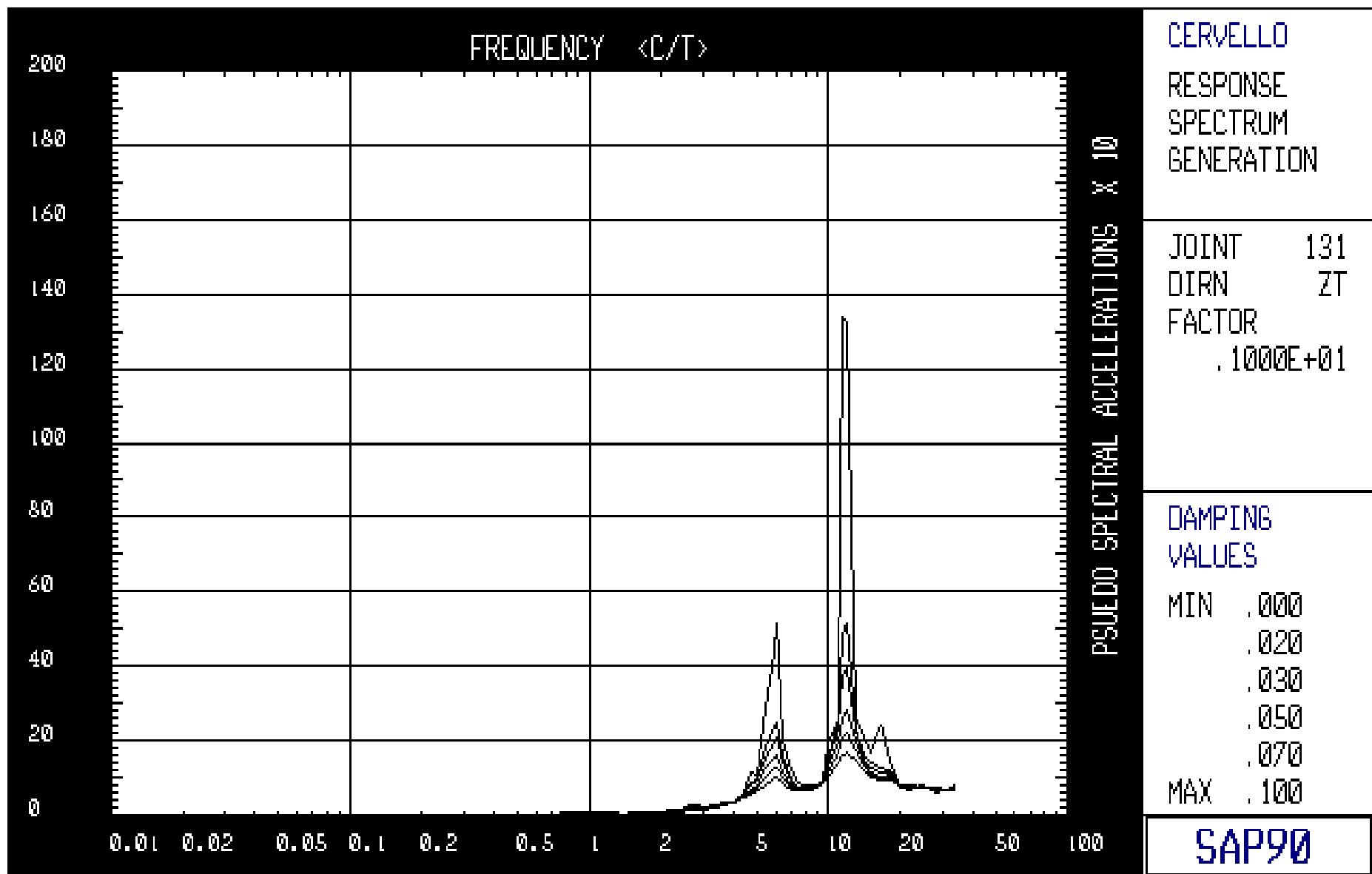
TIME
HISTORY
TRACE

JOINT 131
TYPE 0
DIRN ZT
FACTOR
.1000E+01

ENVELOPES

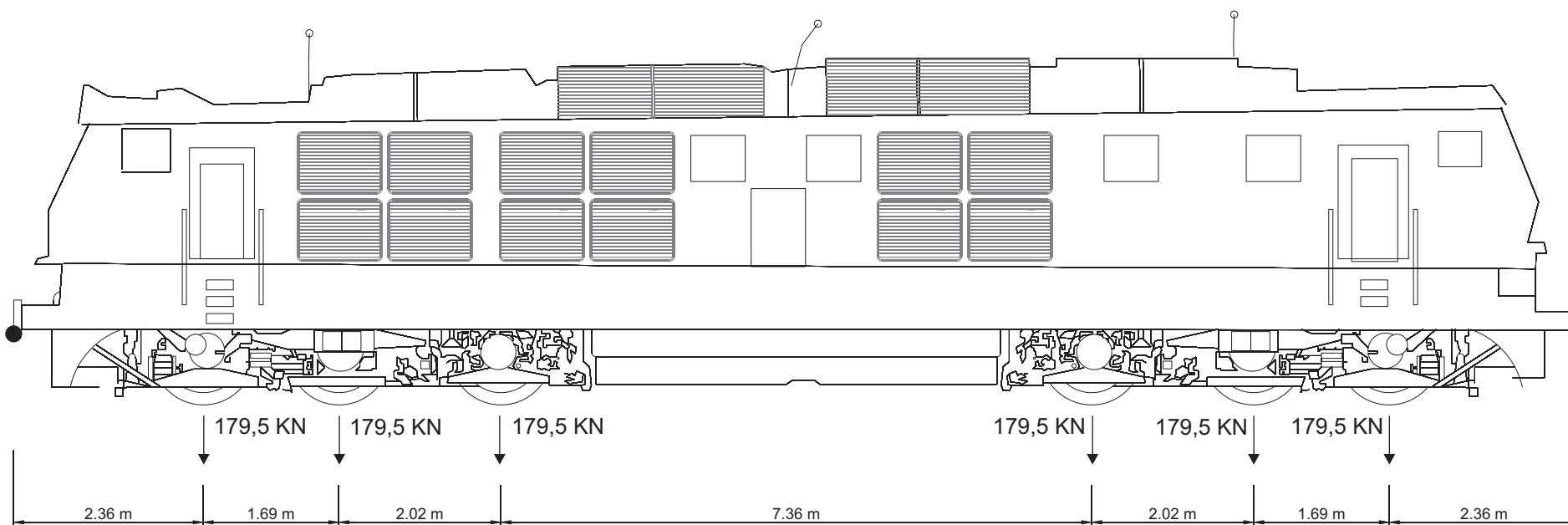
MIN
-.1646E-02
AT 1.88300
MAX
.6637E-03
AT 3.17450

SAP90

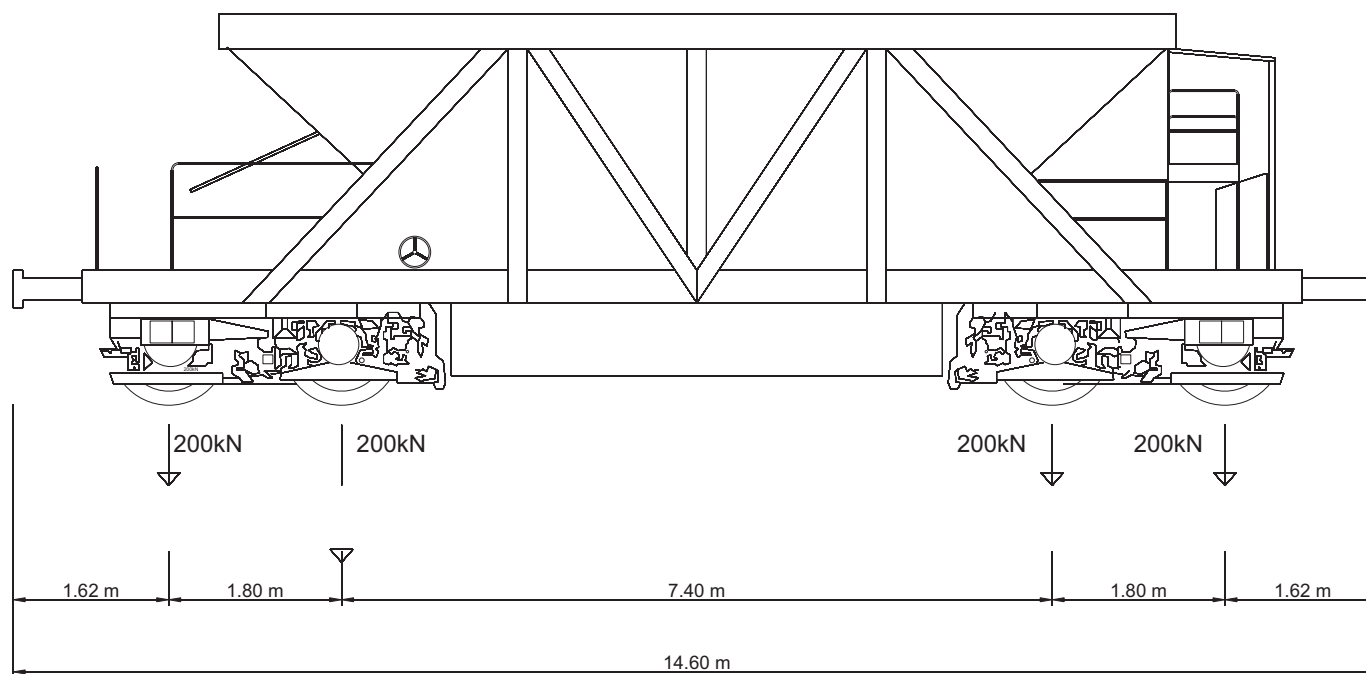


ANEJO C: TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE LOS APARATOS DE MEDIDA

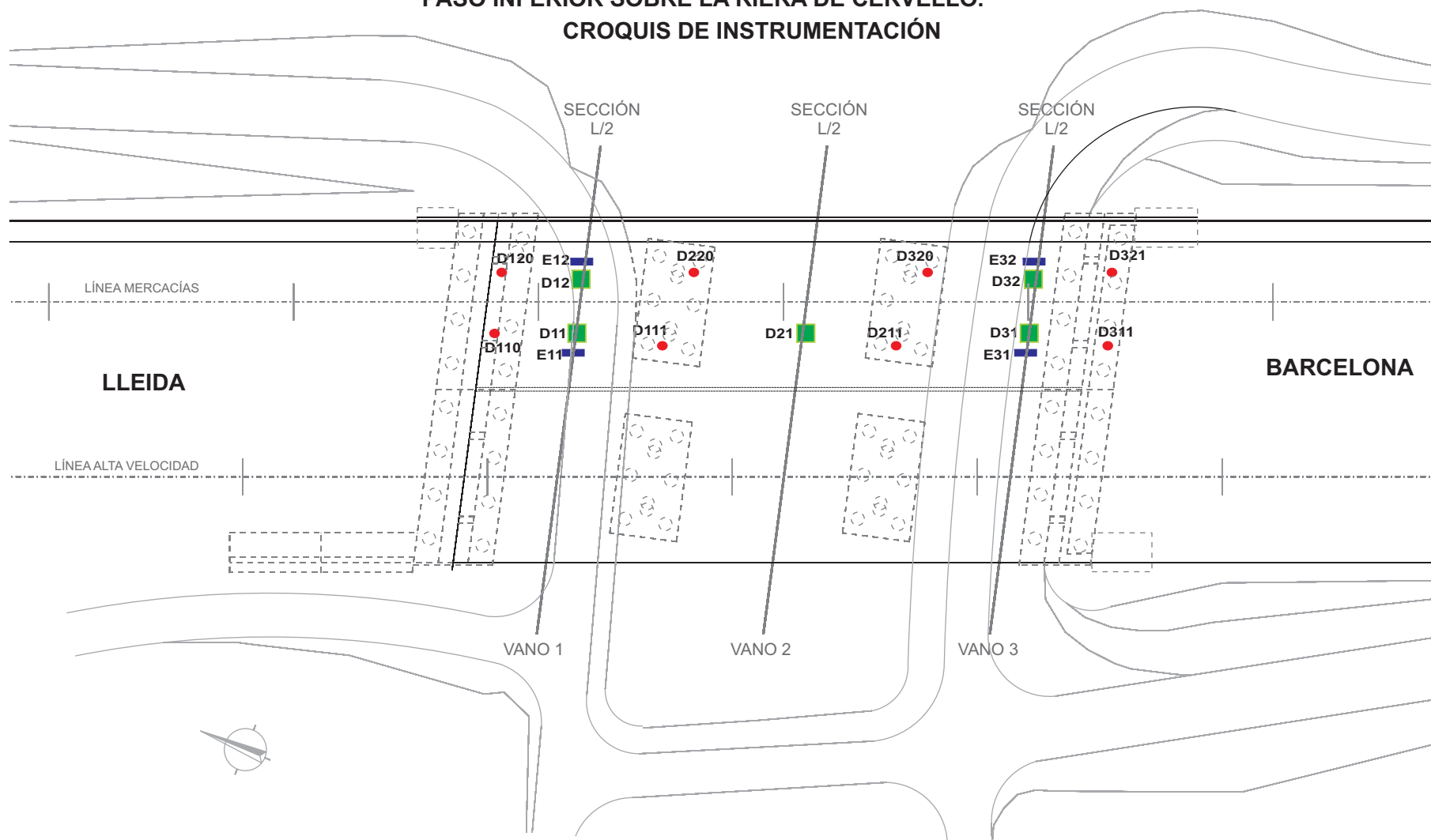
LOCOMOTORA "RENFE". CARGA 800KN



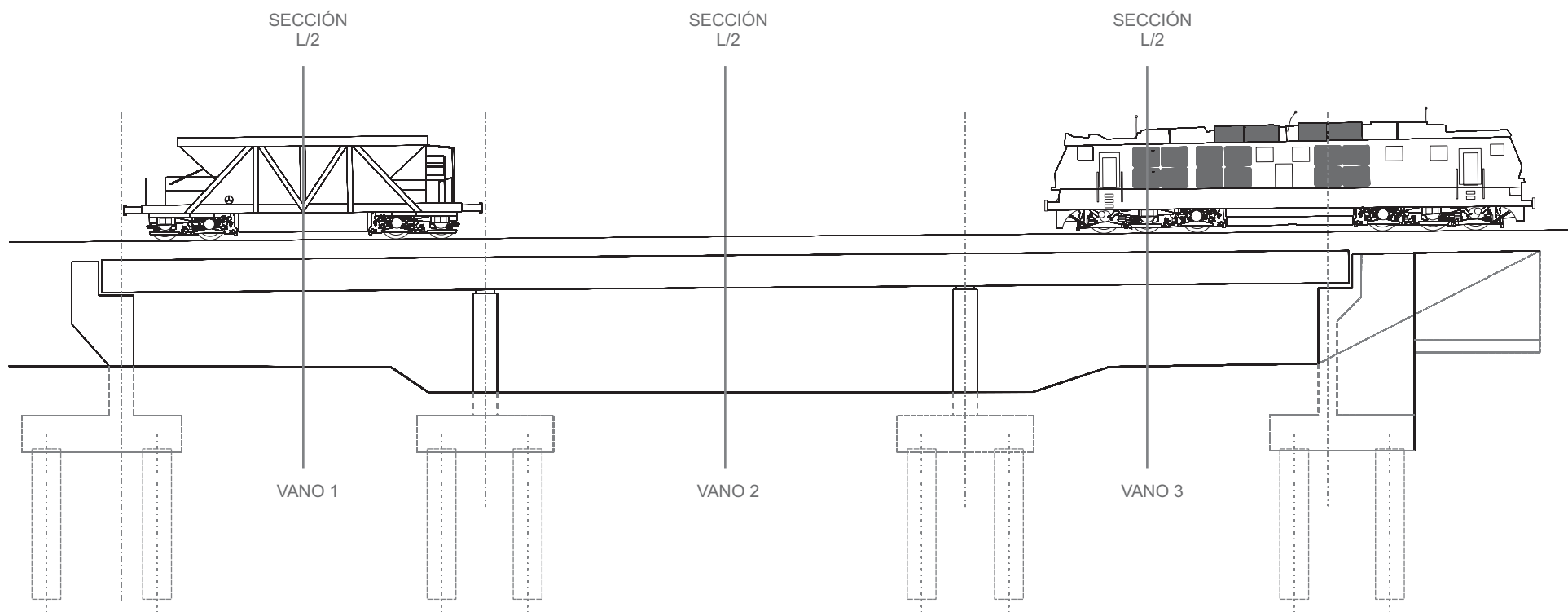
TOLVA "RENFE". CARGA 800kN



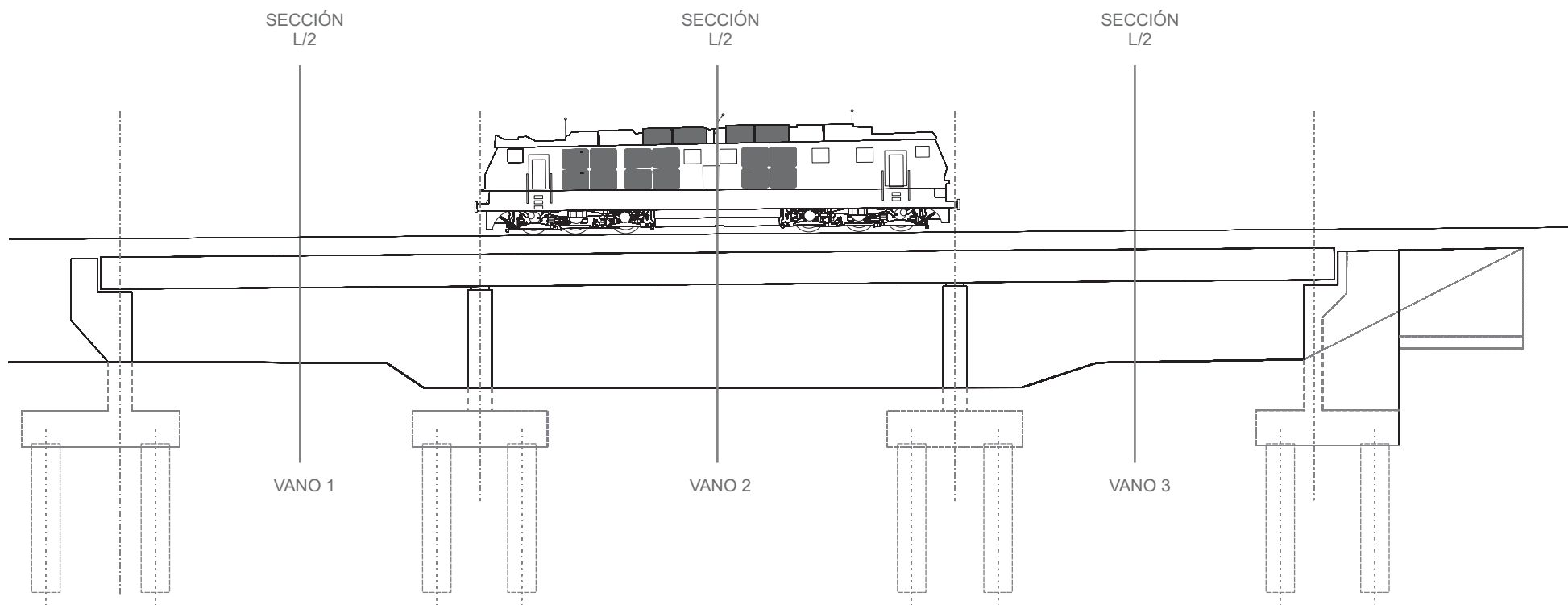
PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ. CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN



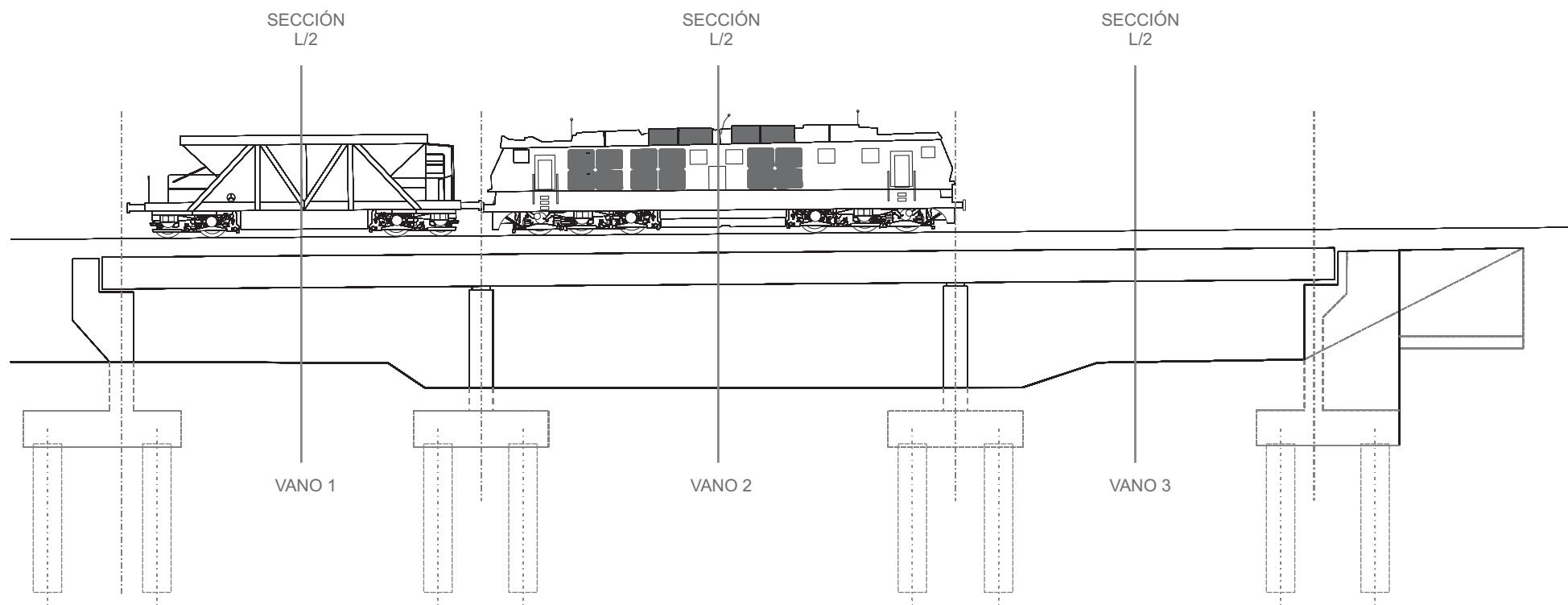
PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ.
HIPÓTESIS 05
COMPOSICIONES EN VÍAS 1 y 2



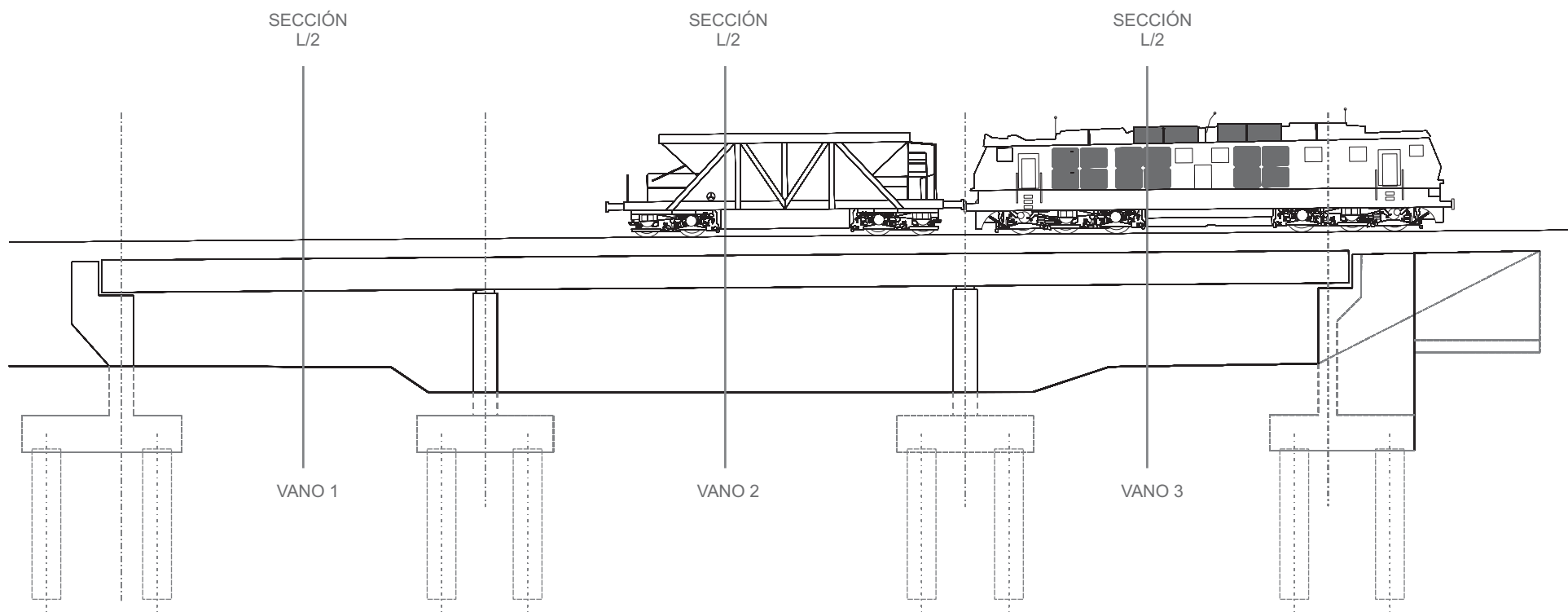
PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ.
HIPÓTESIS 06
COMPOSICIONES EN VÍAS 1 y 2



PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ.
HIPÓTESIS N° 7.
COMPOSICIONES EN VÍAS 1 y 2

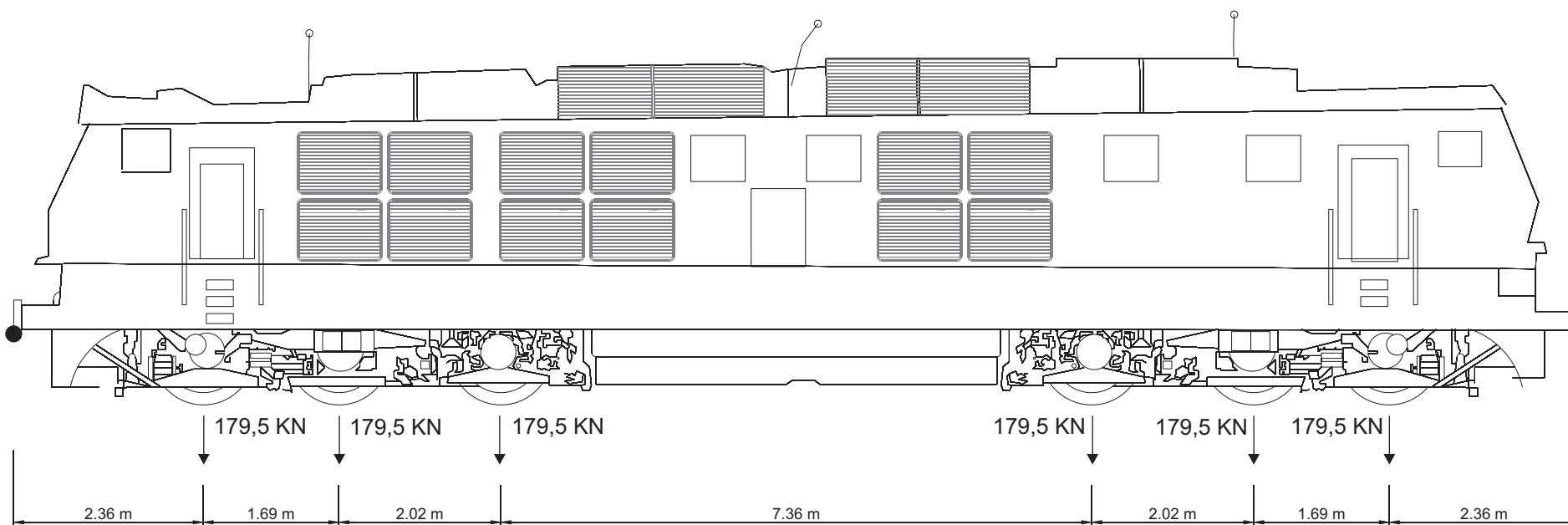


PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ.
HIPÓTESIS 08
COMPOSICIONES EN VÍAS 1 y 2

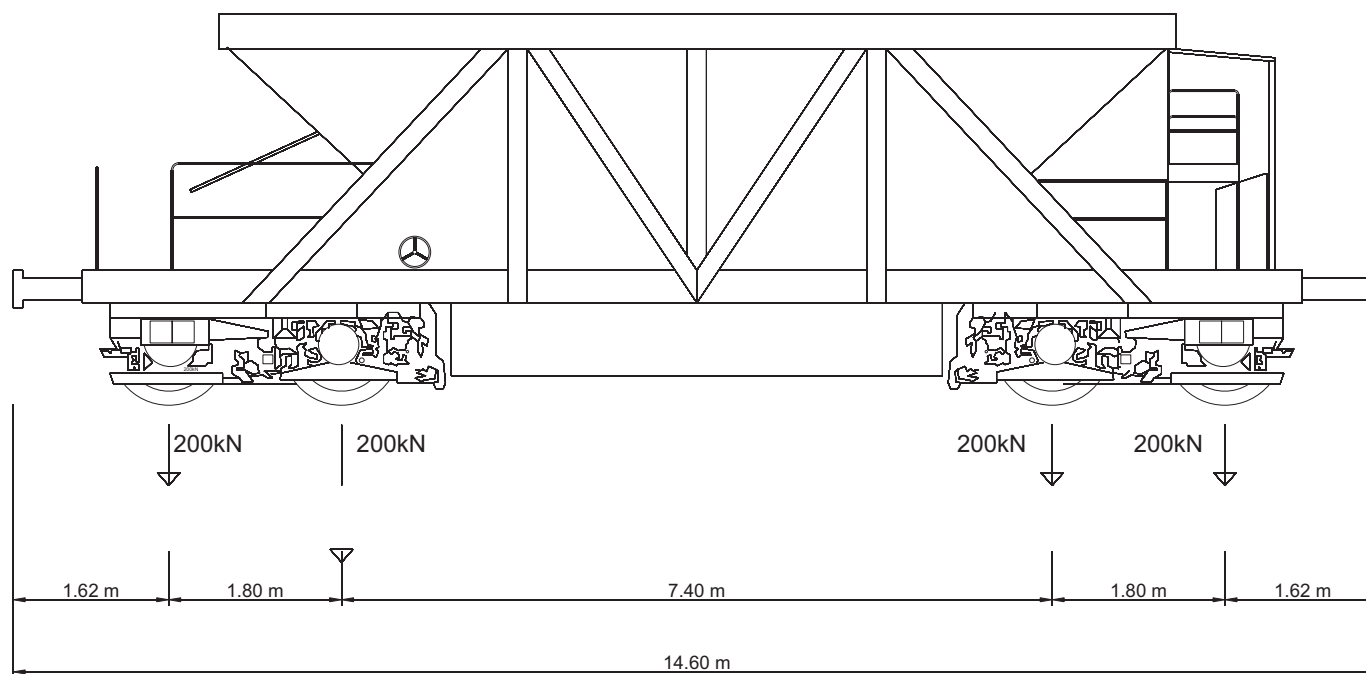


ANEJO N° 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

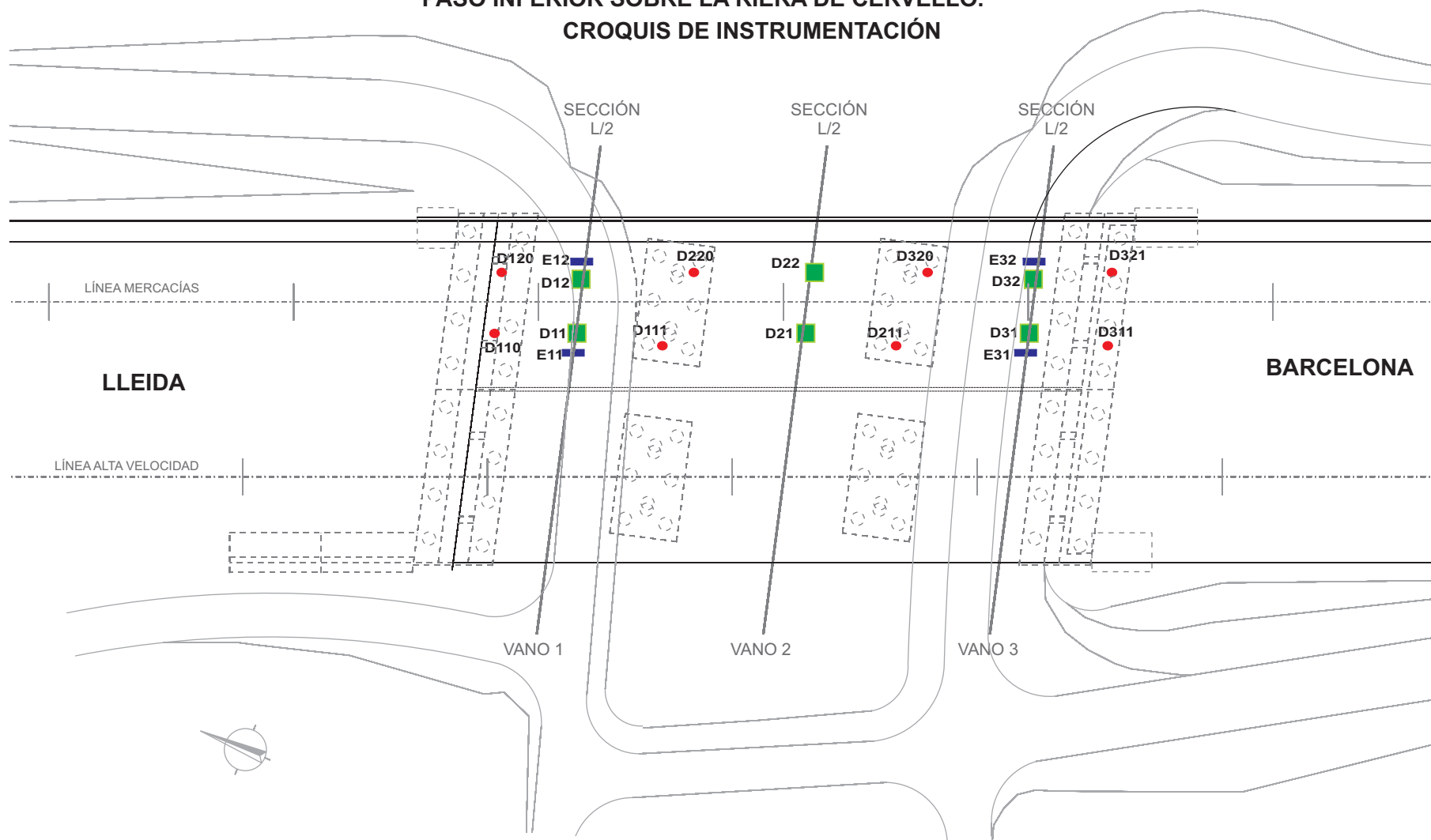
LOCOMOTORA "RENFE". CARGA 800KN



TOLVA “RENFE”. CARGA 800K_N



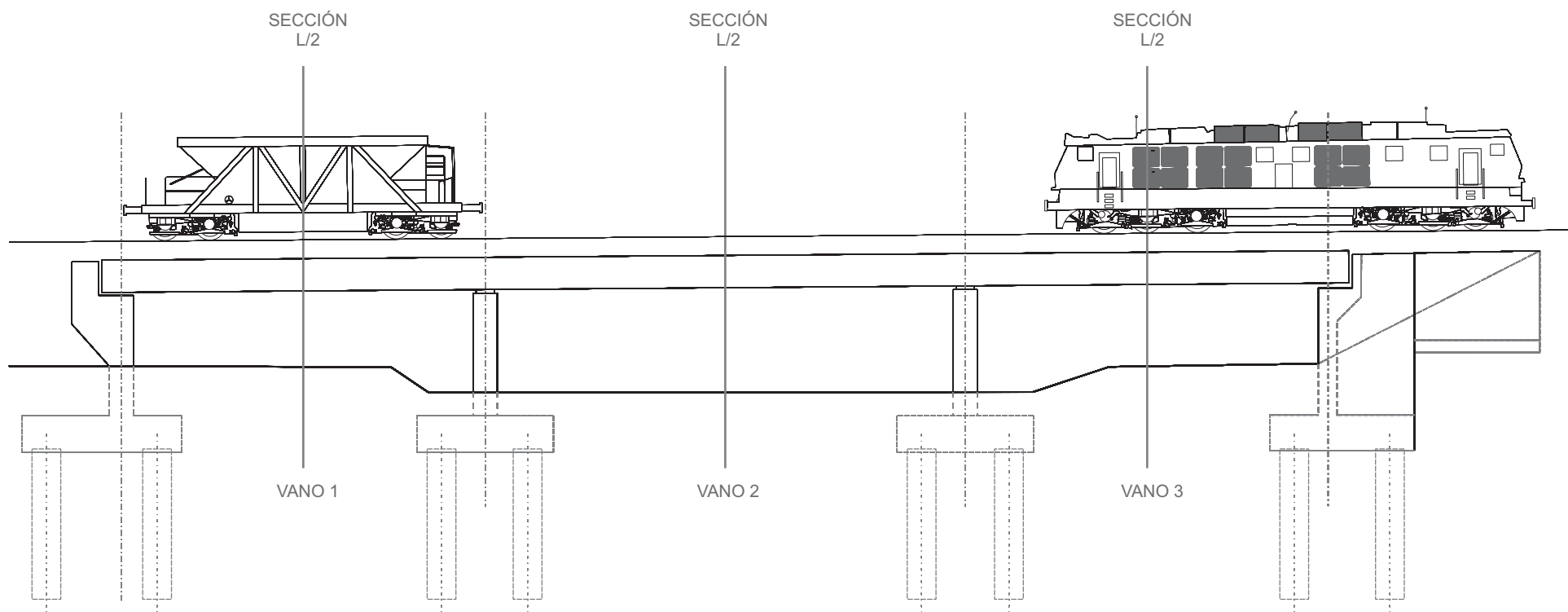
PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ. CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN



PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ.

ESTÁTICA 00

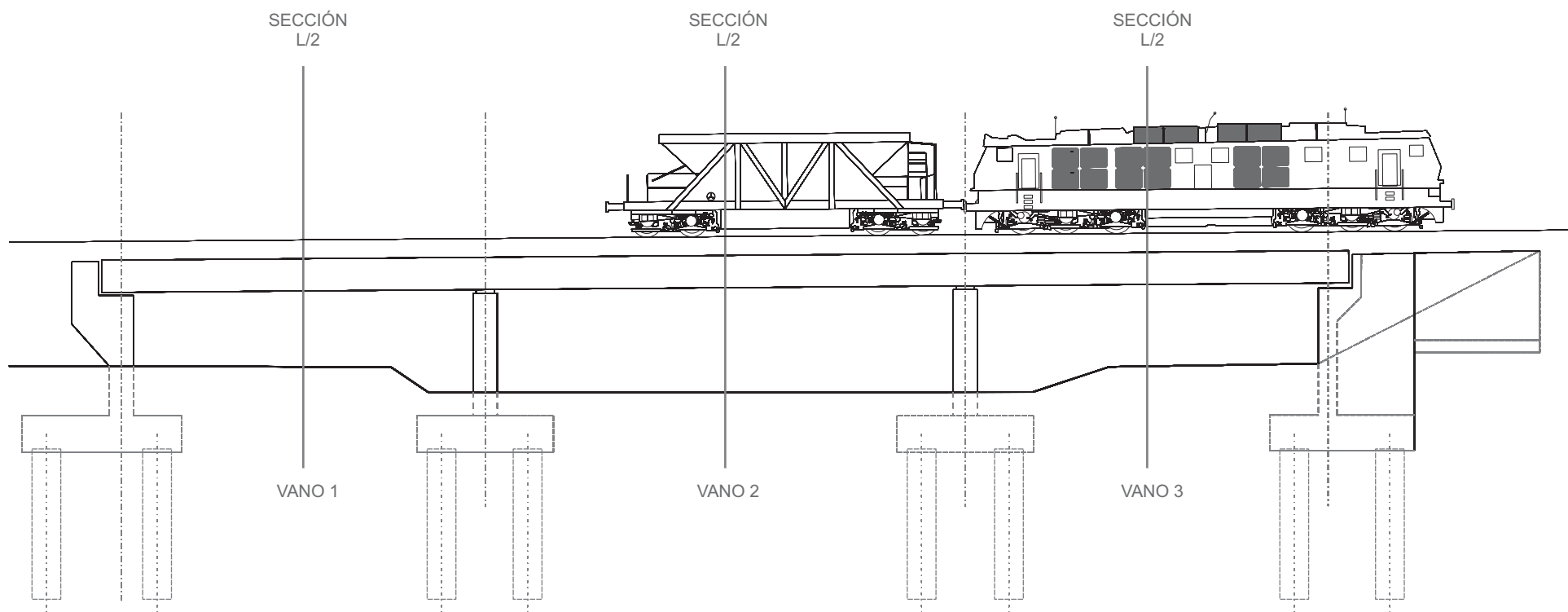
COMPOSICIONES EN VÍAS 1 y 3



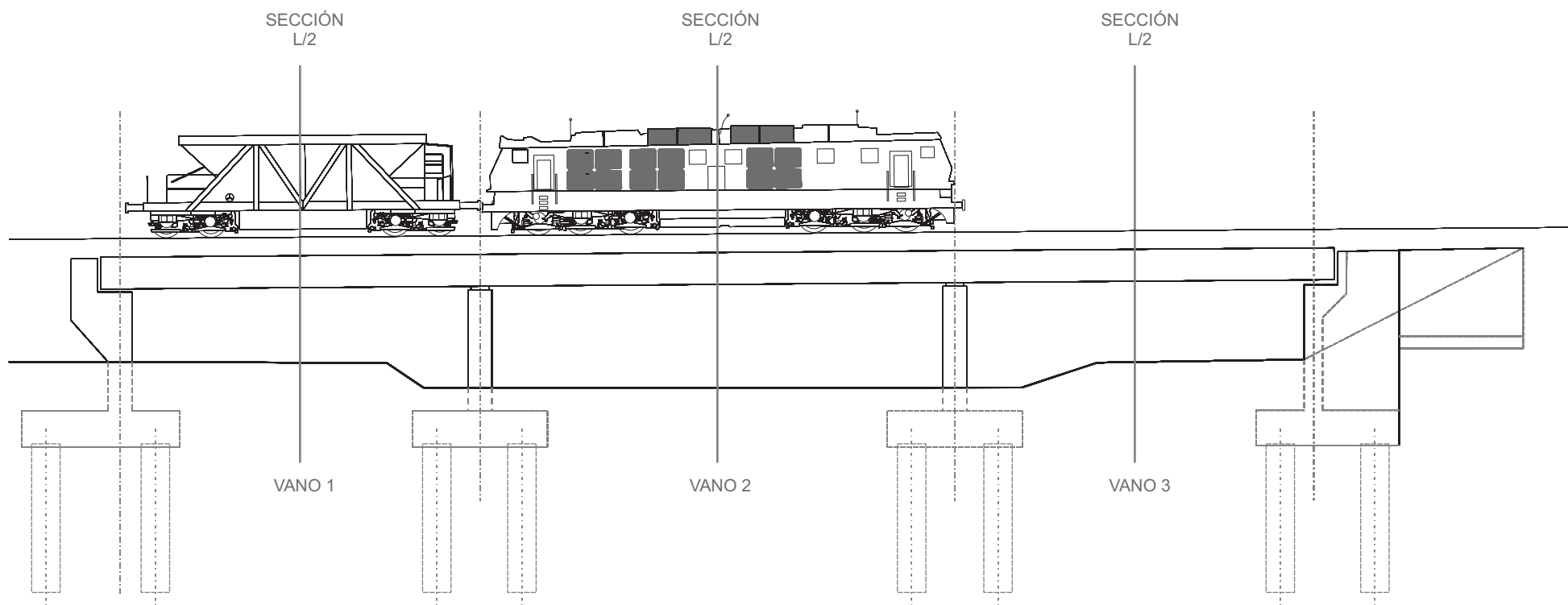
PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ.

ESTÁTICA 01

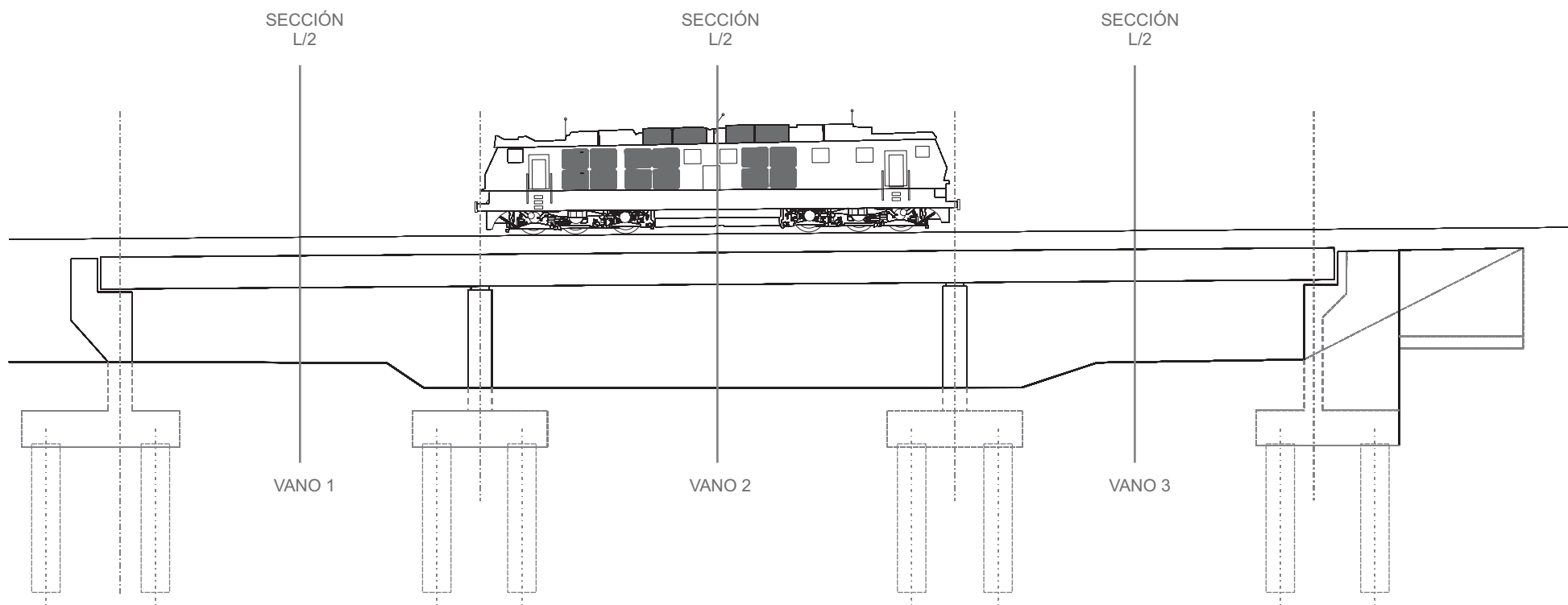
COMPOSICIONES EN VÍAS 2 y 3



PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ.
ESTÁTICA 02
COMPOSICIONES EN VÍAS 1 y 2



PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DE CERVELLÓ.
ESTÁTICA 03
COMPOSICIONES EN VÍAS 2

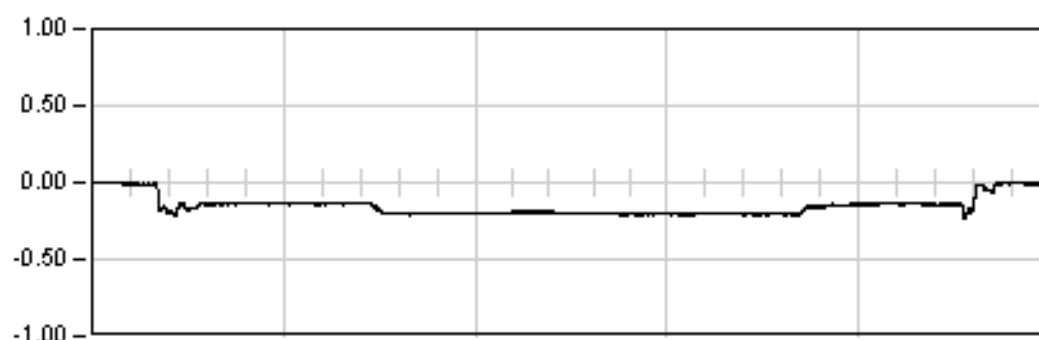


ANEJO Nº 4: REGISTRO DE MEDIDAS

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : D110 Canal : 00 Unidades : mm



ESTATICA 00

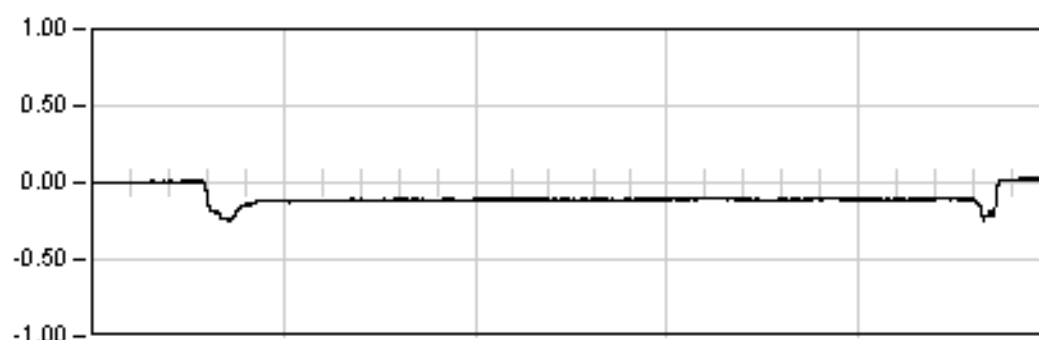
1623.0 Seg

Est: -0.21

Max: -0.23

Min: 0.01

Rem: -0.01



ESTATICA 02

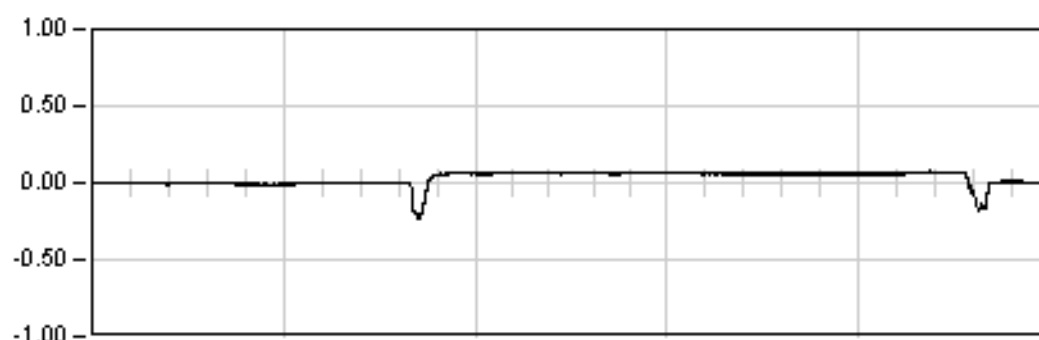
981.0 Seg

Est: -0.11

Max: -0.25

Min: 0.03

Rem: 0.00



ESTATICA 03

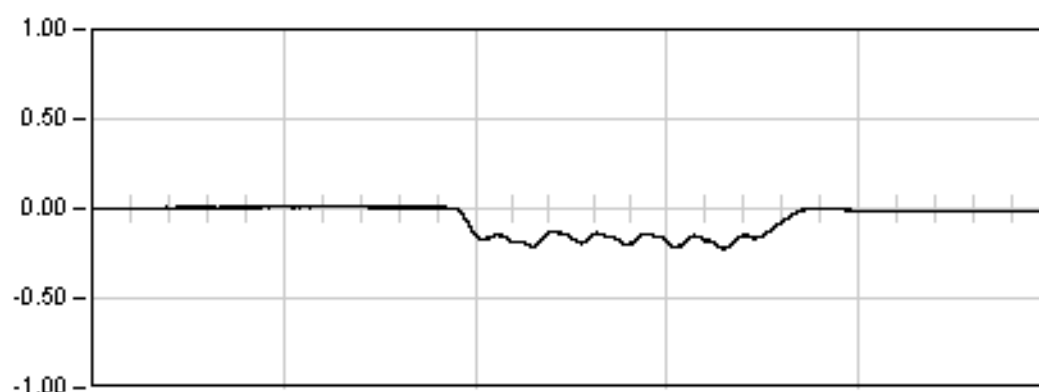
1252.0 Seg

Est: 0.07

Max: -0.24

Min: 0.08

Rem: 0.00



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.22

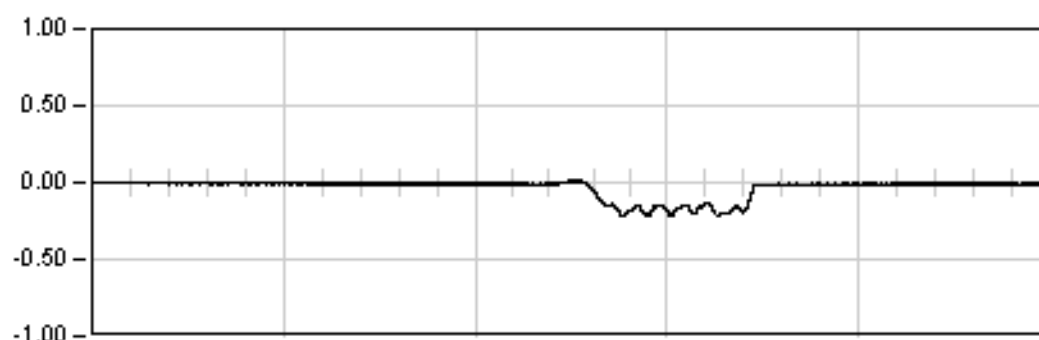
Min: 0.01

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : D110 Canal : 00 Unidades : mm



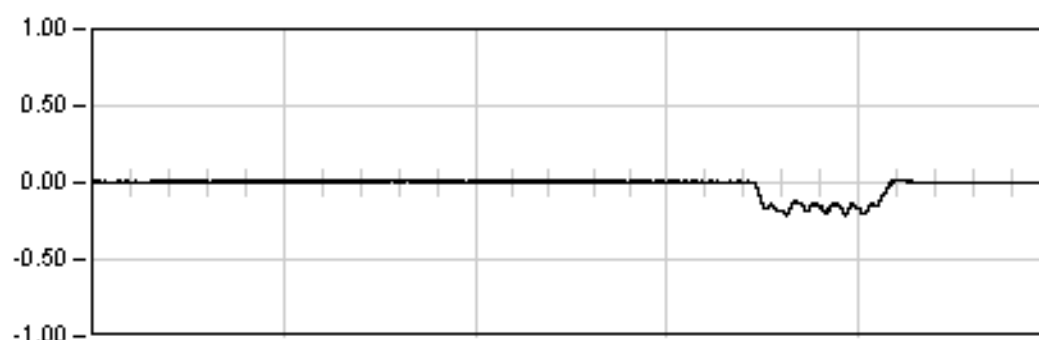
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: -0.22

Min: 0.01

Rem: -0.01



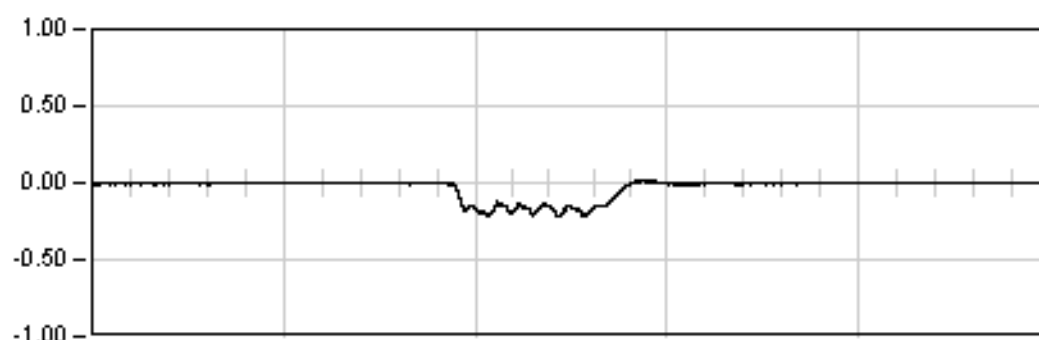
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: -0.21

Min: 0.02

Rem: 0.00



DINAMICA 03

54.0 Seg

Max: -0.22

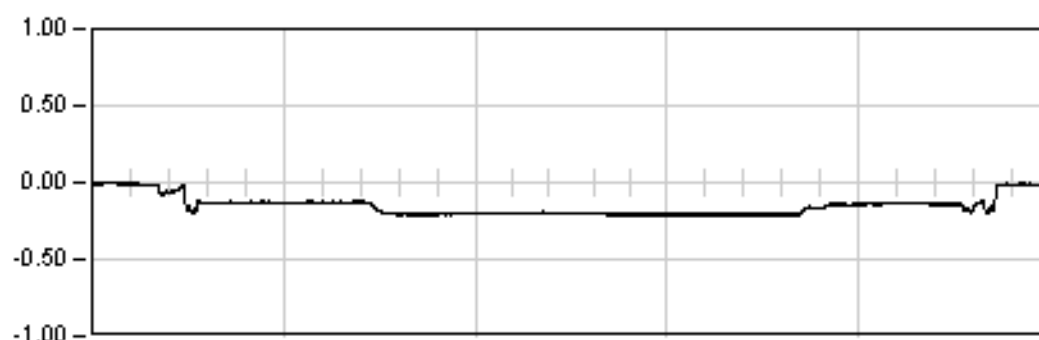
Min: 0.02

Rem: 0.00

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : D120 Canal : 01 Unidades : mm



ESTATICA 00

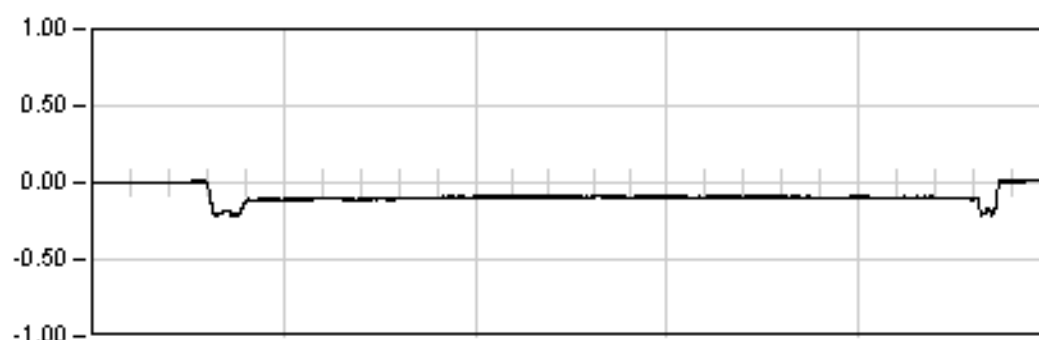
1623.0 Seg

Est: -0.21

Max: -0.21

Min: 0.00

Rem: -0.02



ESTATICA 02

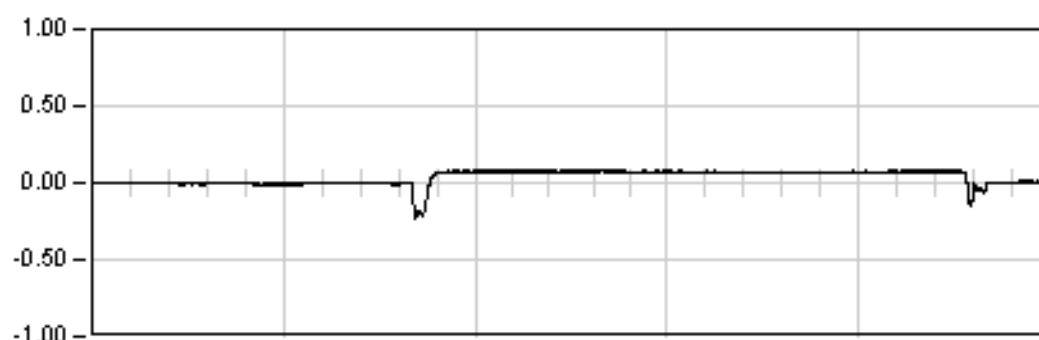
981.0 Seg

Est: -0.10

Max: -0.22

Min: 0.03

Rem: -0.01



ESTATICA 03

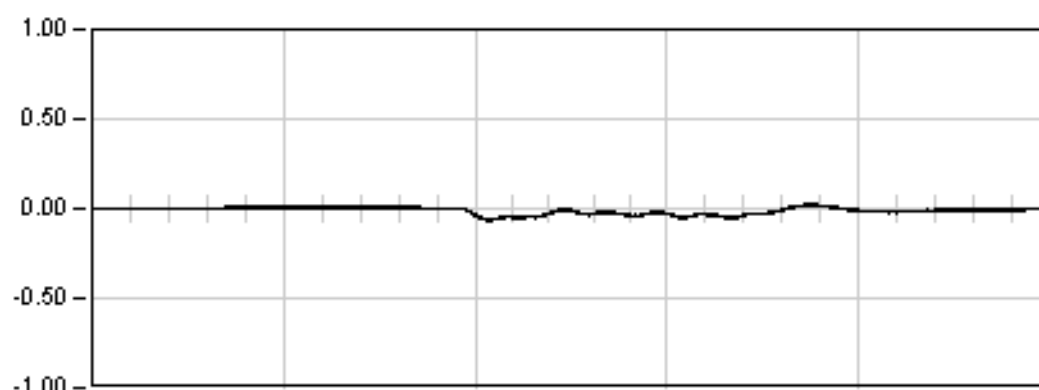
1252.0 Seg

Est: 0.07

Max: -0.23

Min: 0.08

Rem: 0.00



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.07

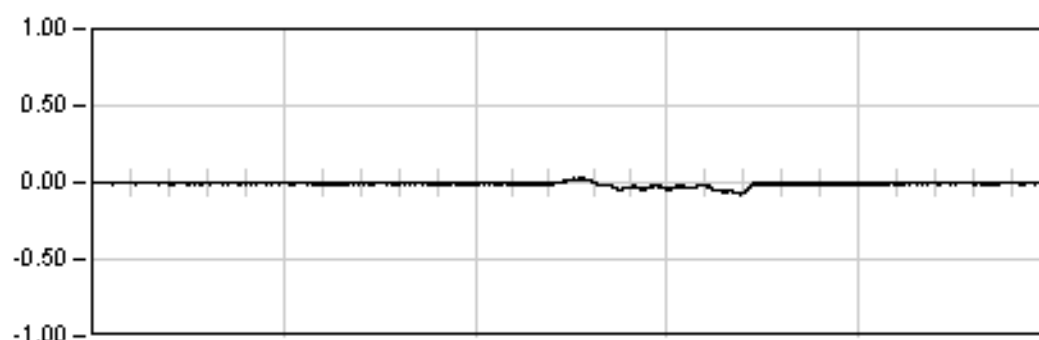
Min: 0.02

Rem: 0.00

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : D120 Canal : 01 Unidades : mm



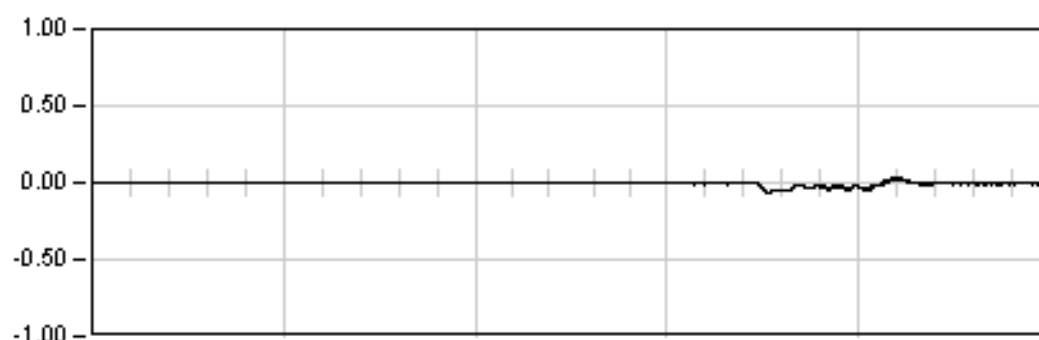
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: -0.08

Min: 0.03

Rem: -0.00



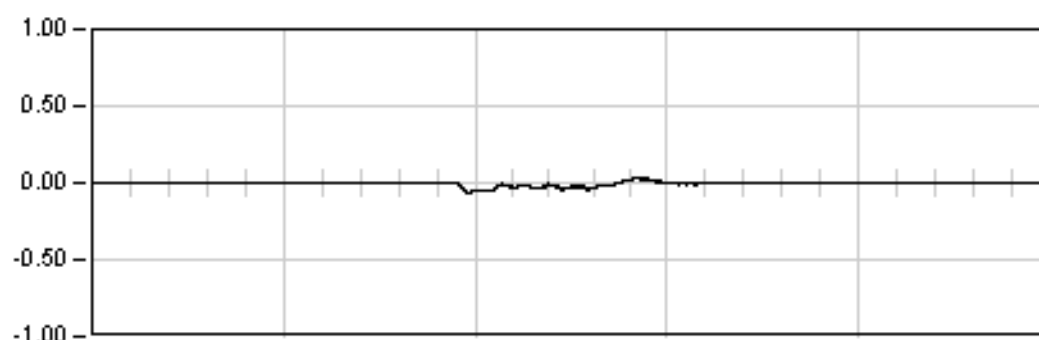
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: -0.07

Min: 0.04

Rem: -0.00



DINAMICA 03

54.0 Seg

Max: -0.07

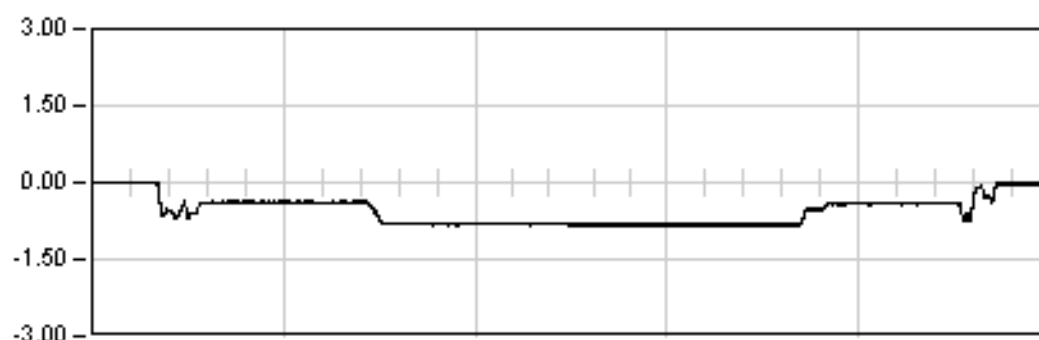
Min: 0.03

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : D11 Canal : 02 Unidades : mm



ESTATICA 00

1623.0 Seg

Est: -0.83

Max: -0.84

Min: 0.02

Rem: -0.03



ESTATICA 02

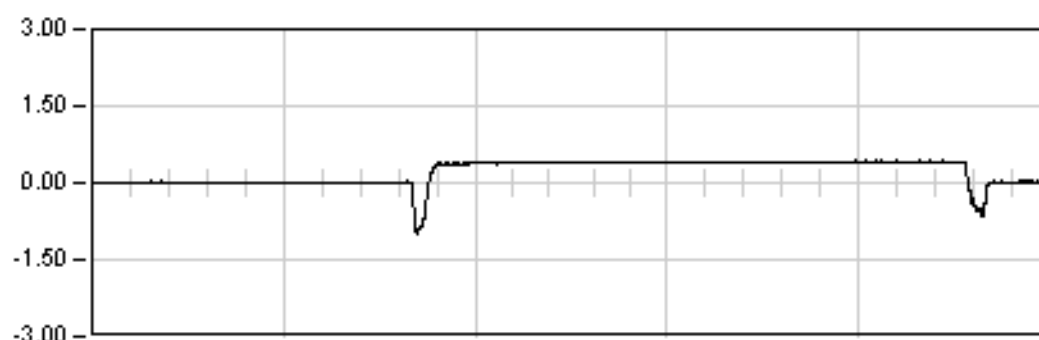
981.0 Seg

Est: -0.21

Max: -0.61

Min: 0.04

Rem: -0.01



ESTATICA 03

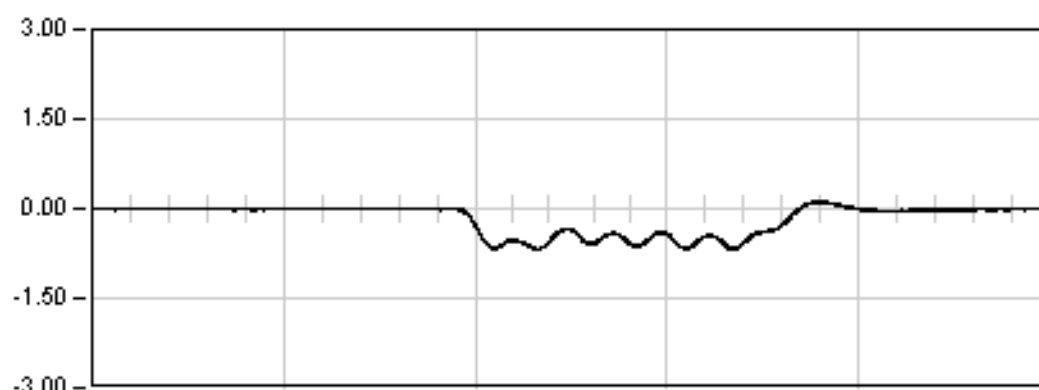
1252.0 Seg

Est: 0.40

Max: -0.98

Min: 0.43

Rem: 0.01



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.69

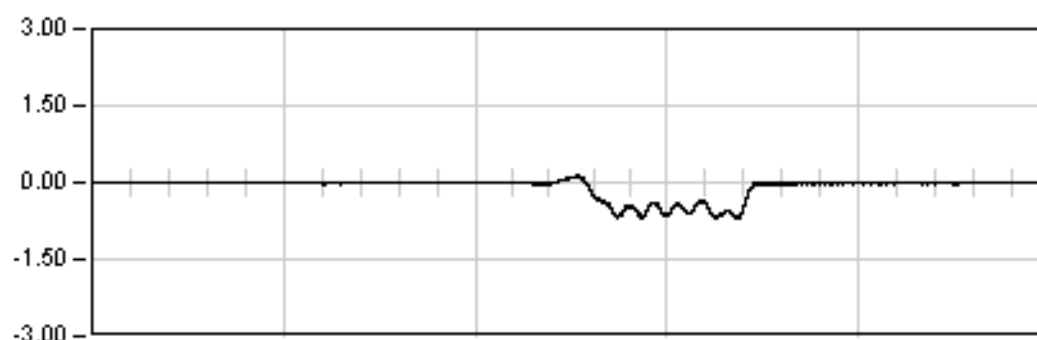
Min: 0.12

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : D11 Canal : 02 Unidades : mm



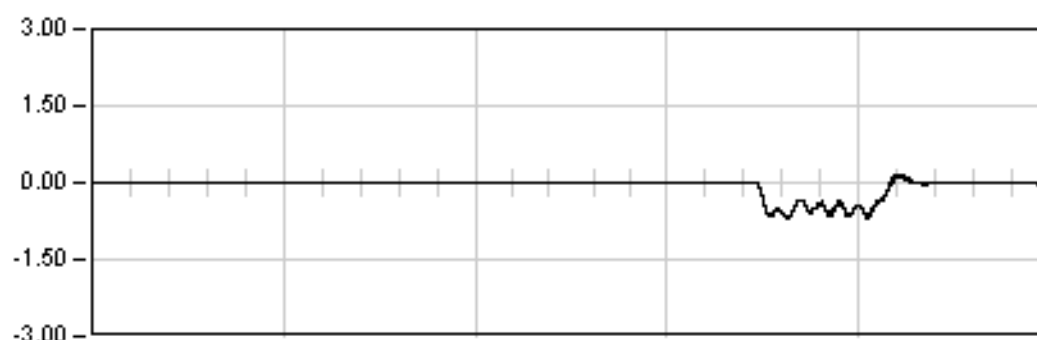
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: -0.71

Min: 0.14

Rem: -0.00



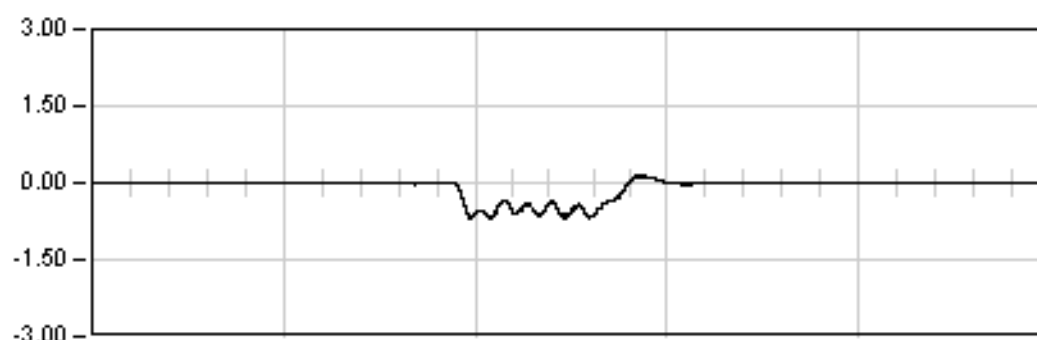
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: -0.69

Min: 0.17

Rem: -0.01



DINAMICA 03

54.0 Seg

Max: -0.69

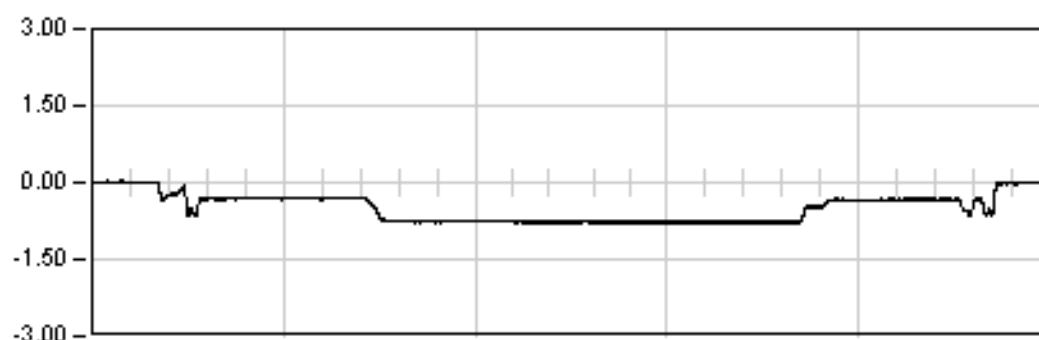
Min: 0.14

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : D12 Canal : 03 Unidades : mm



ESTATICA 00

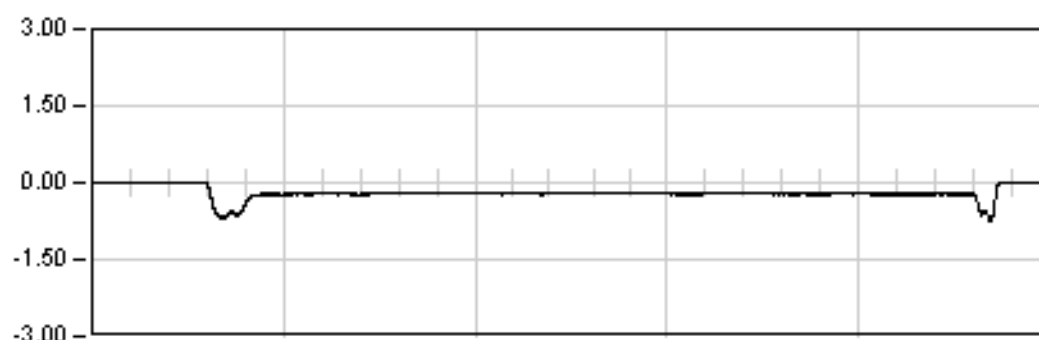
1623.0 Seg

Est: -0.79

Max: -0.80

Min: 0.03

Rem: -0.01



ESTATICA 02

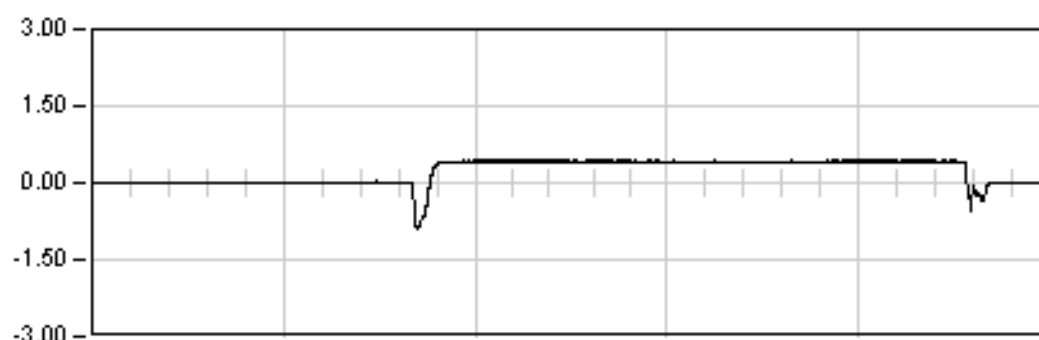
981.0 Seg

Est: -0.22

Max: -0.76

Min: 0.02

Rem: -0.04



ESTATICA 03

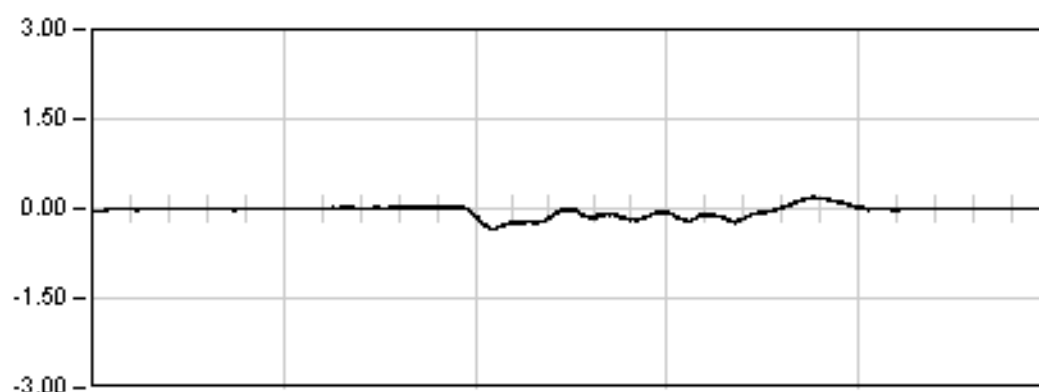
1252.0 Seg

Est: 0.41

Max: -0.92

Min: 0.45

Rem: -0.00



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.35

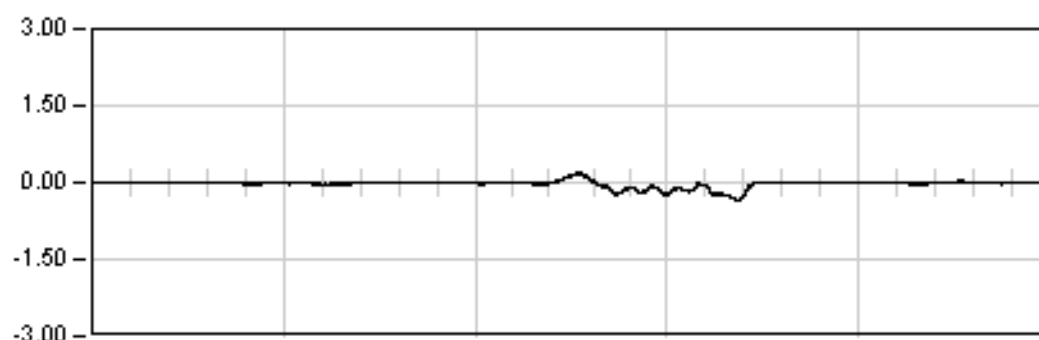
Min: 0.20

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : D12 Canal : 03 Unidades : mm



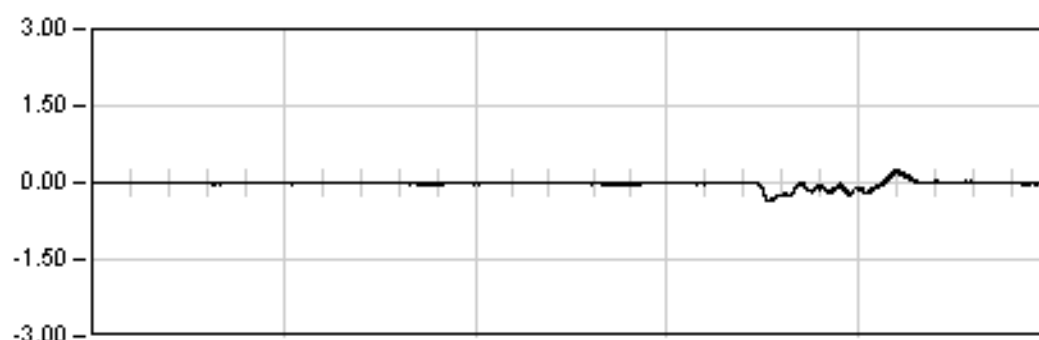
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: -0.36

Min: 0.19

Rem: 0.00



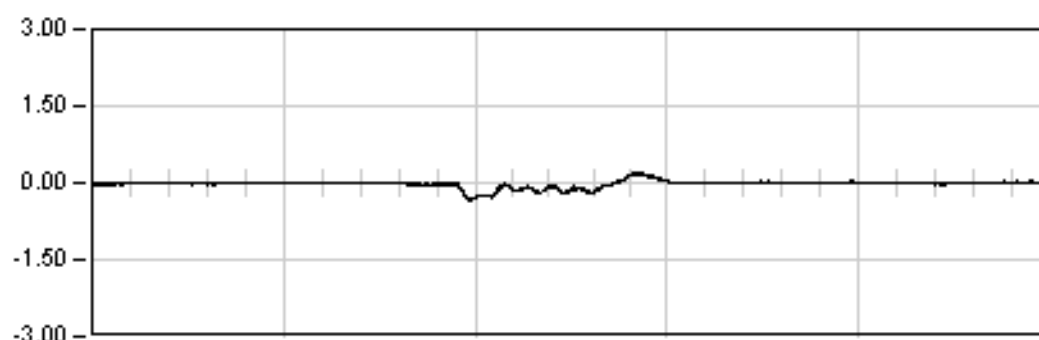
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: -0.35

Min: 0.25

Rem: -0.01



DINAMICA 03

54.0 Seg

Max: -0.35

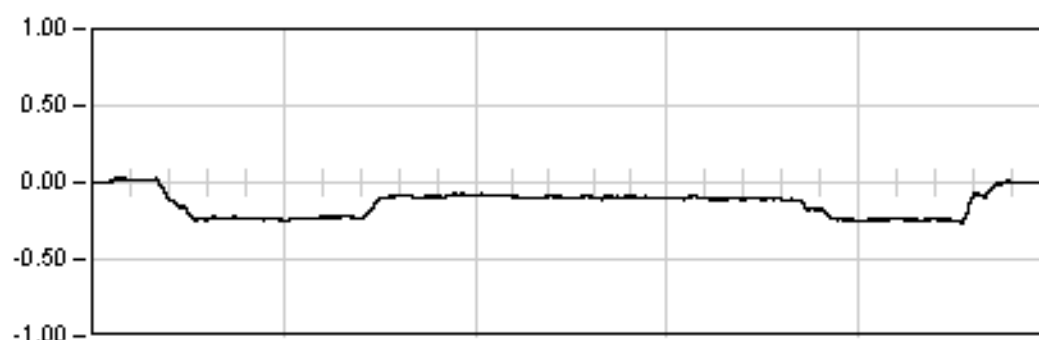
Min: 0.20

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : D113 Canal : 04 Unidades : mm



ESTATICA 00

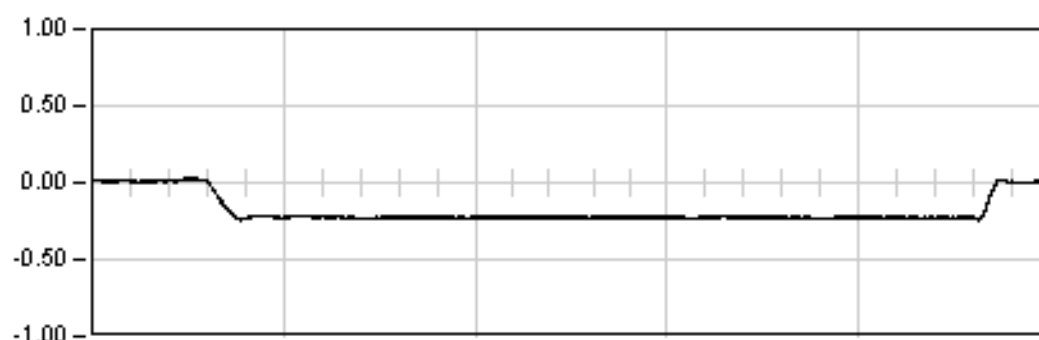
1623.0 Seg

Est: -0.11

Max: -0.26

Min: 0.03

Rem: -0.00



ESTATICA 02

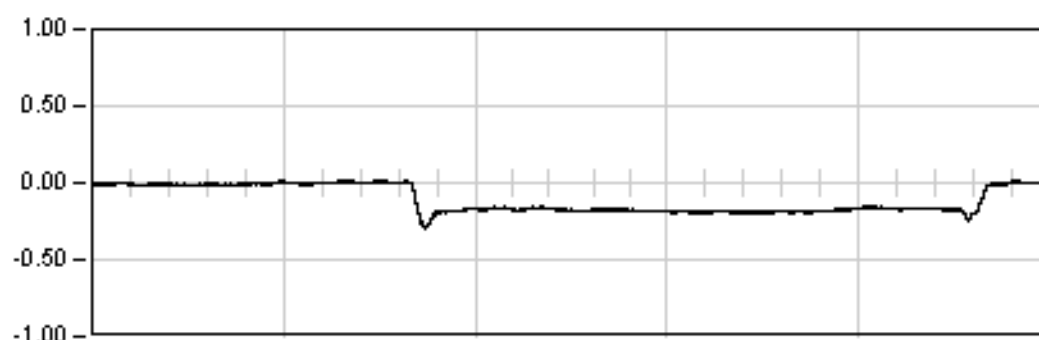
981.0 Seg

Est: -0.23

Max: -0.24

Min: 0.03

Rem: 0.00



ESTATICA 03

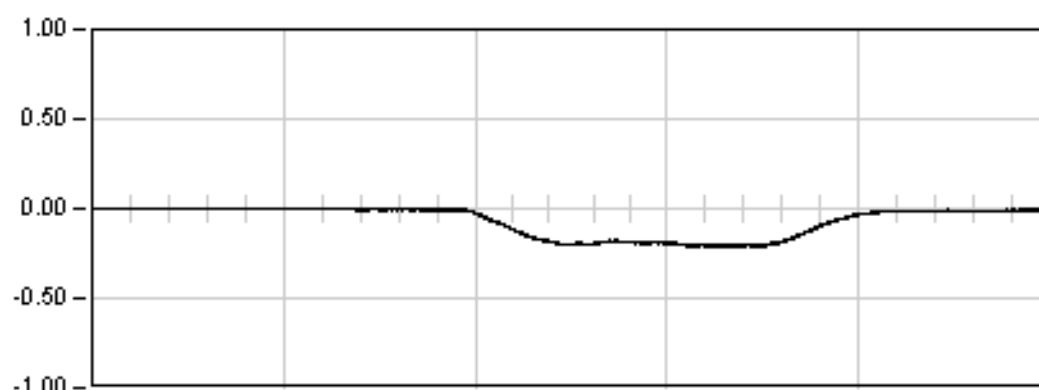
1252.0 Seg

Est: -0.17

Max: -0.29

Min: 0.01

Rem: -0.00



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.21

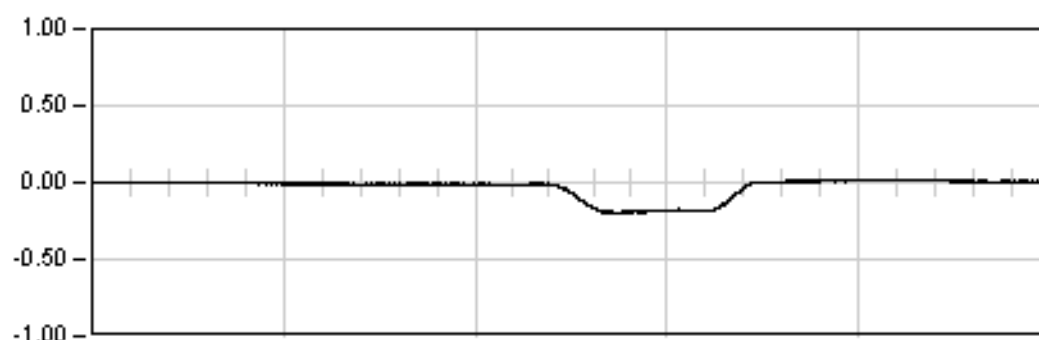
Min: 0.01

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : D113 Canal : 04 Unidades : mm



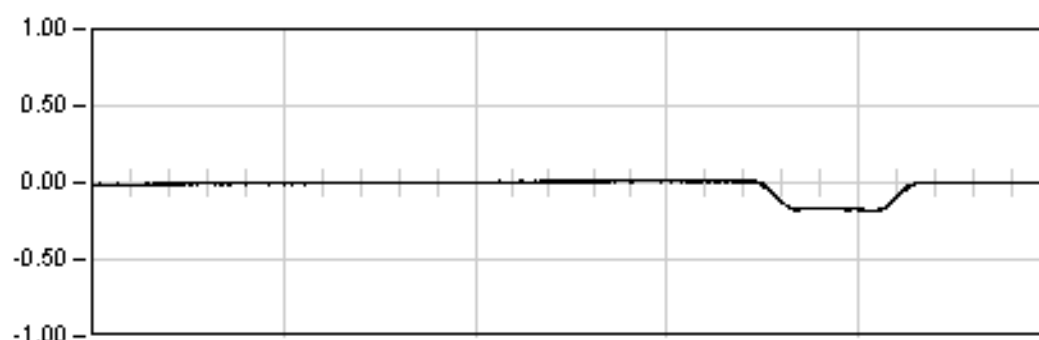
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: -0.20

Min: 0.02

Rem: 0.00



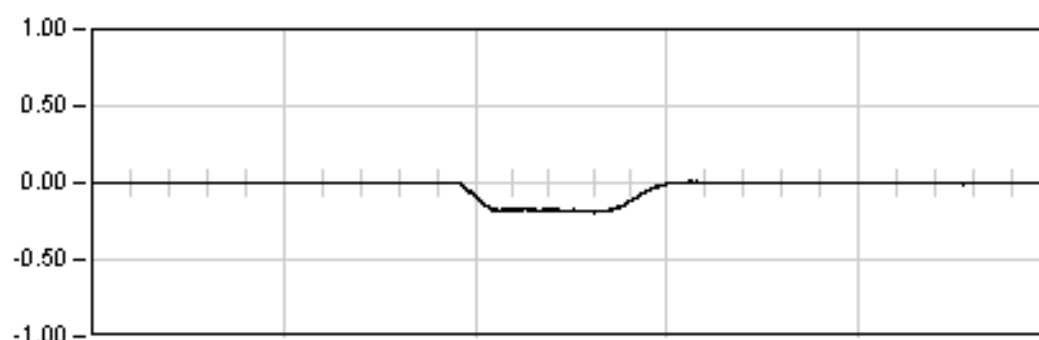
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: -0.19

Min: 0.02

Rem: -0.00



DINAMICA 03

54.0 Seg

Max: -0.19

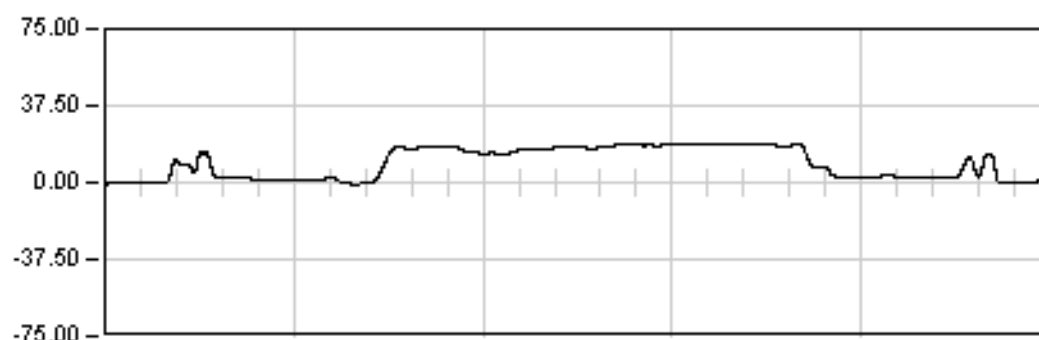
Min: 0.01

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : E11 Canal : 14 Unidades : μE



ESTATICA 00

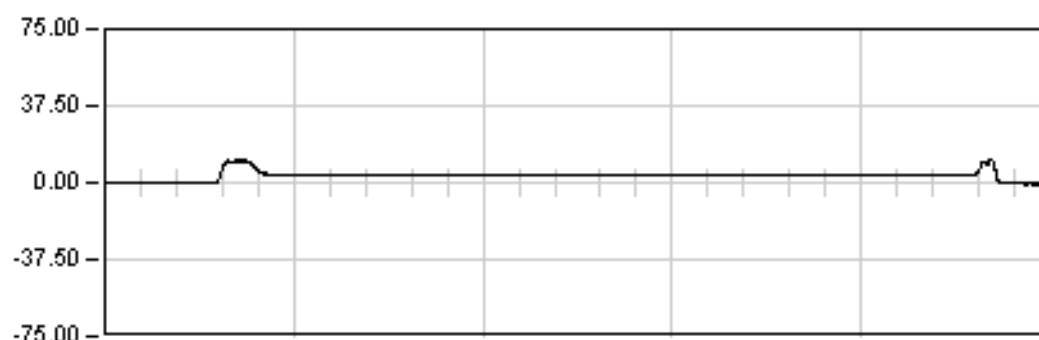
1623.0 Seg

Est: 18.79

Max: 19.01

Min: -1.16

Rem: 0.41



ESTATICA 02

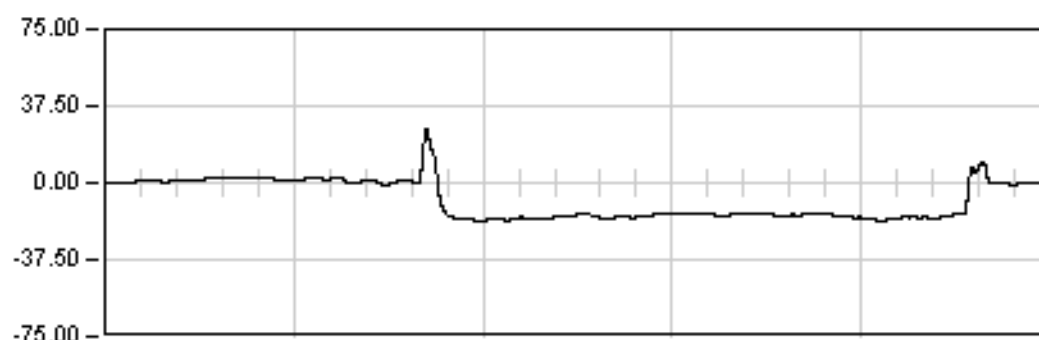
981.0 Seg

Est: 3.99

Max: 11.55

Min: -0.76

Rem: 0.22



ESTATICA 03

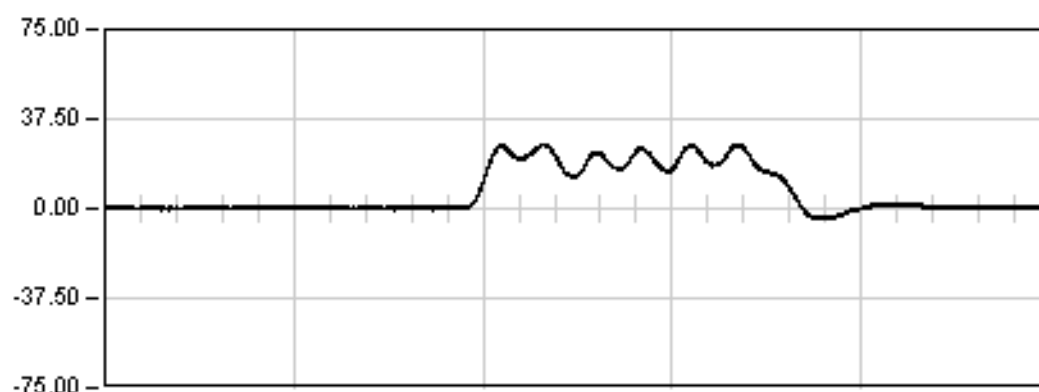
1252.0 Seg

Est: -17.05

Max: 26.54

Min: -18.94

Rem: -0.01



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: 27.29

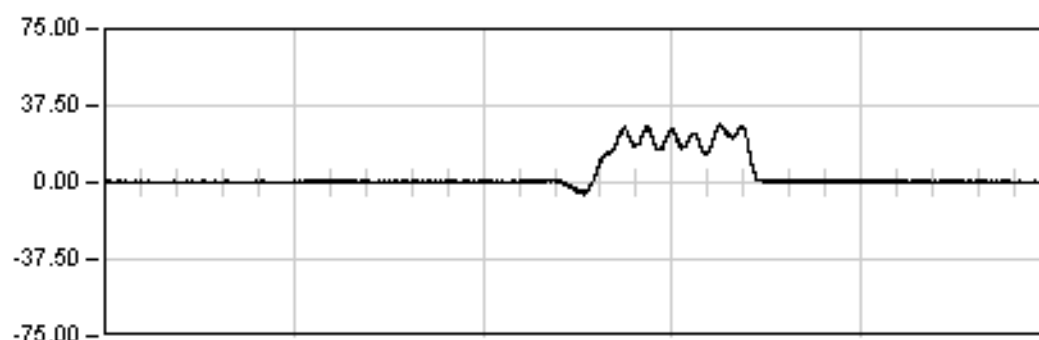
Min: -4.78

Rem: 0.30

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : E11 Canal : 14 Unidades : μE



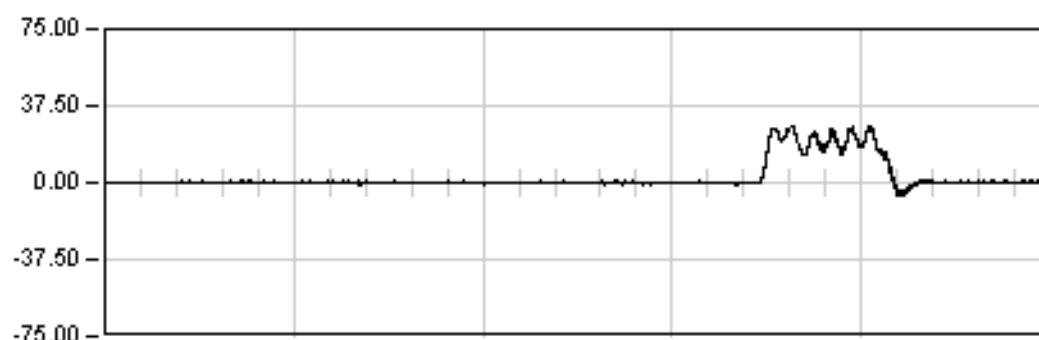
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: 28.24

Min: -5.64

Rem: 0.07



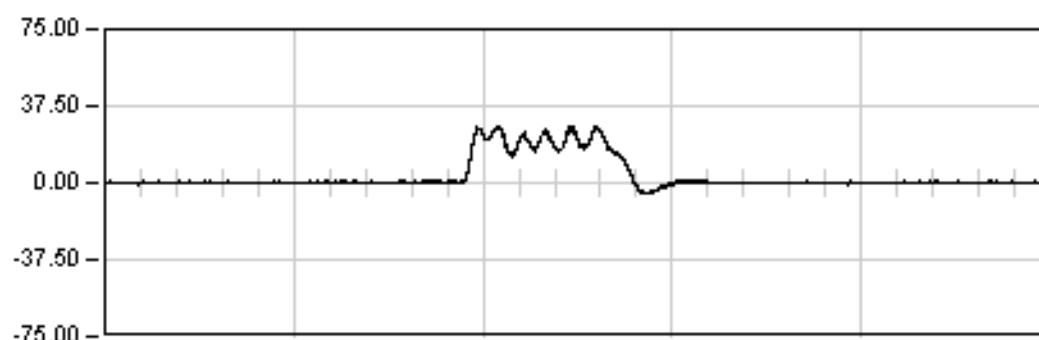
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: 27.75

Min: -6.86

Rem: 0.34



DINAMICA 03

54.0 Seg

Max: 27.39

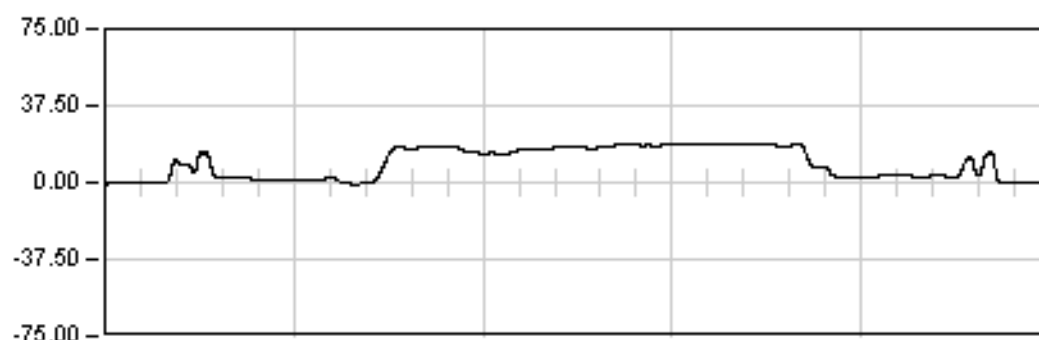
Min: -5.46

Rem: 0.18

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : E12 Canal : 15 Unidades : μE



ESTATICA 00

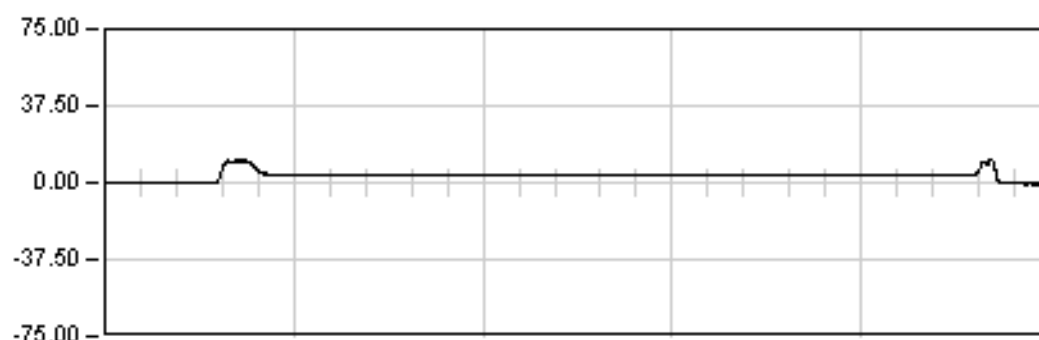
1623.0 Seg

Est: 18.78

Max: 19.00

Min: -1.16

Rem: 0.15



ESTATICA 02

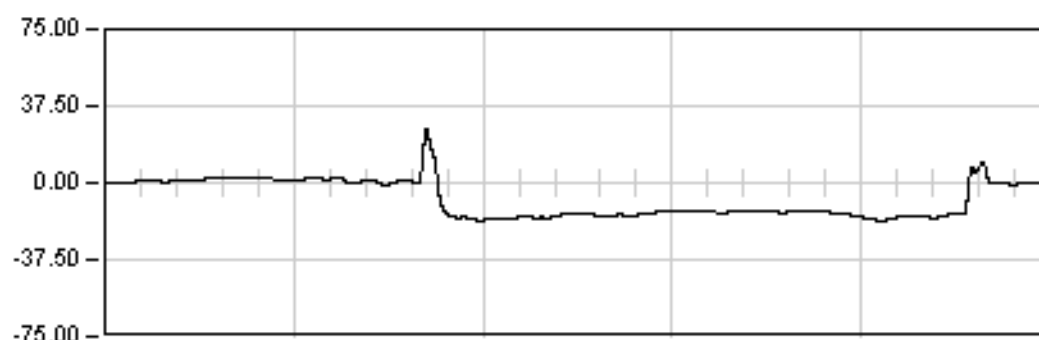
981.0 Seg

Est: 3.99

Max: 11.55

Min: -0.76

Rem: 0.22



ESTATICA 03

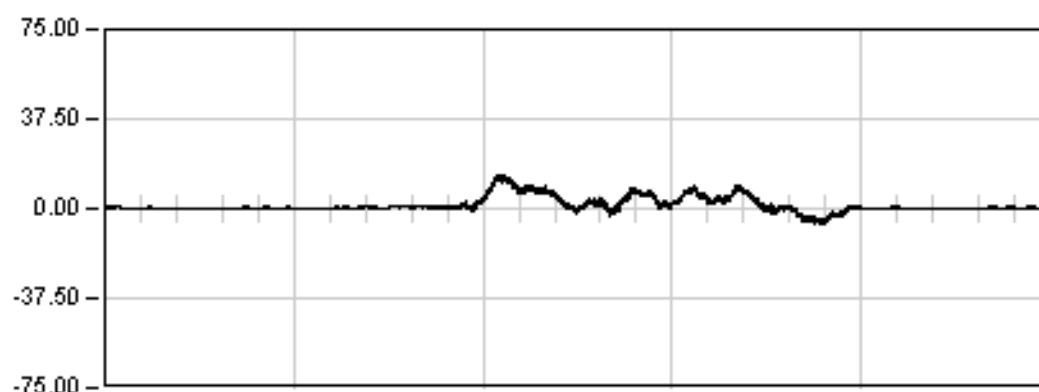
1252.0 Seg

Est: -16.71

Max: 28.02

Min: -18.57

Rem: -0.01



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: 13.99

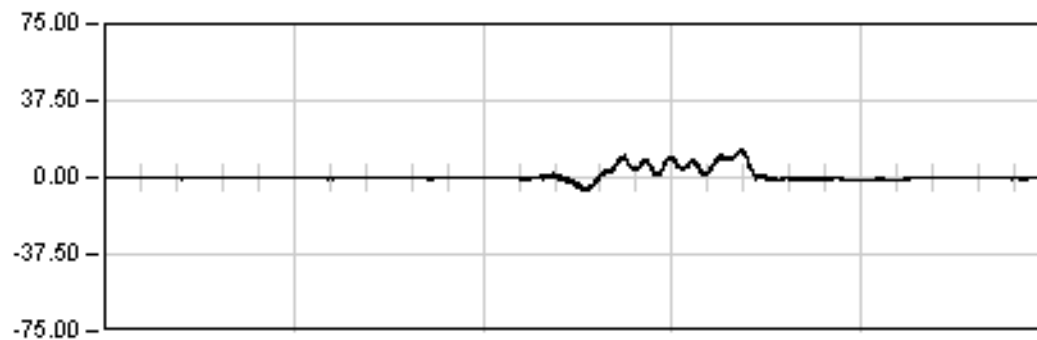
Min: -6.73

Rem: 0.20

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

Punto : E12 Canal : 15 Unidades : μE



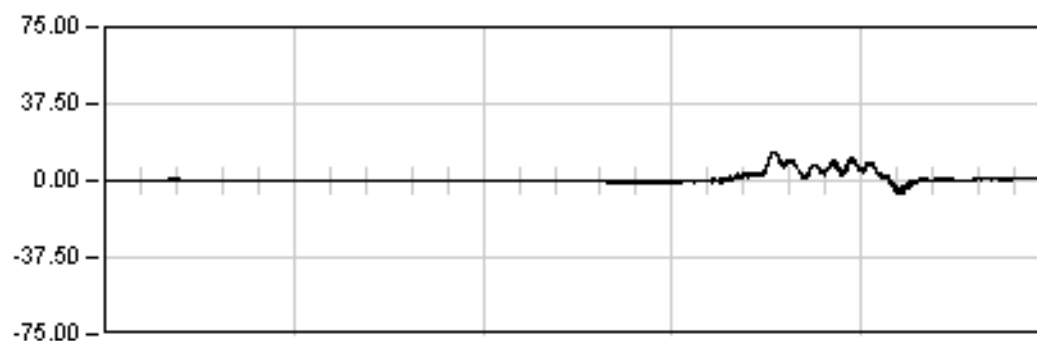
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: 13.99

Min: -6.38

Rem: -0.28



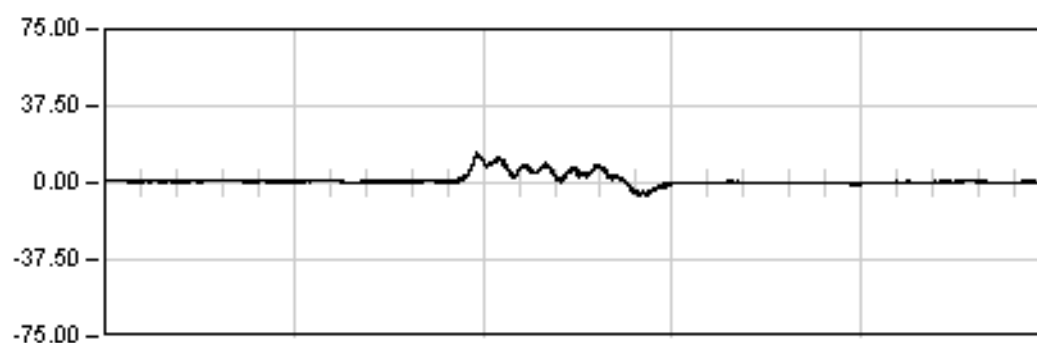
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: 14.26

Min: -6.29

Rem: 0.72



DINAMICA 03

54.0 Seg

Max: 14.46

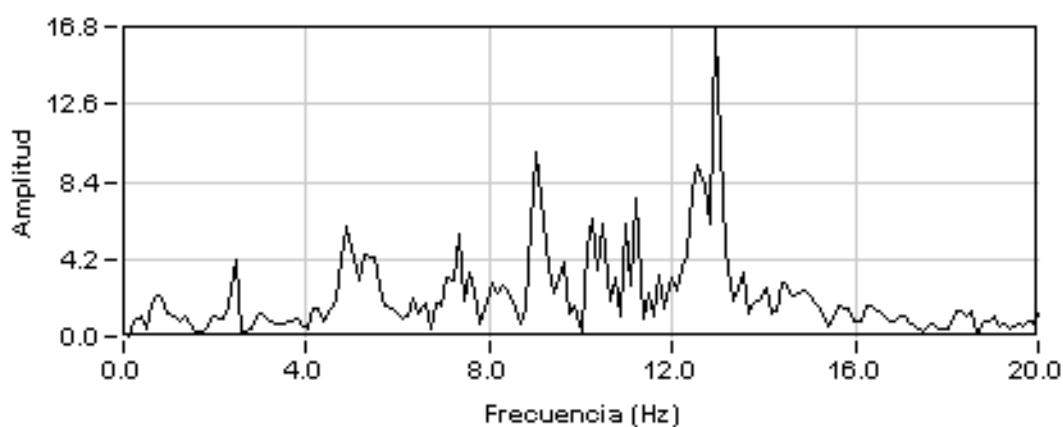
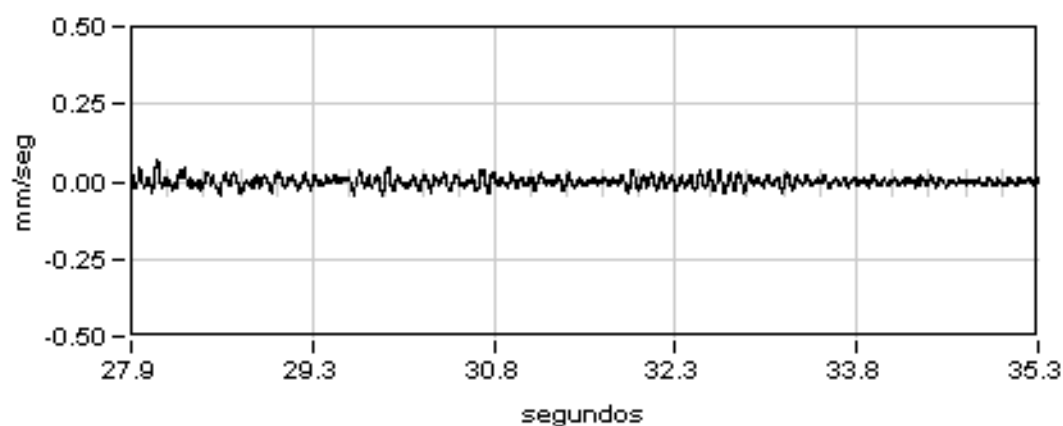
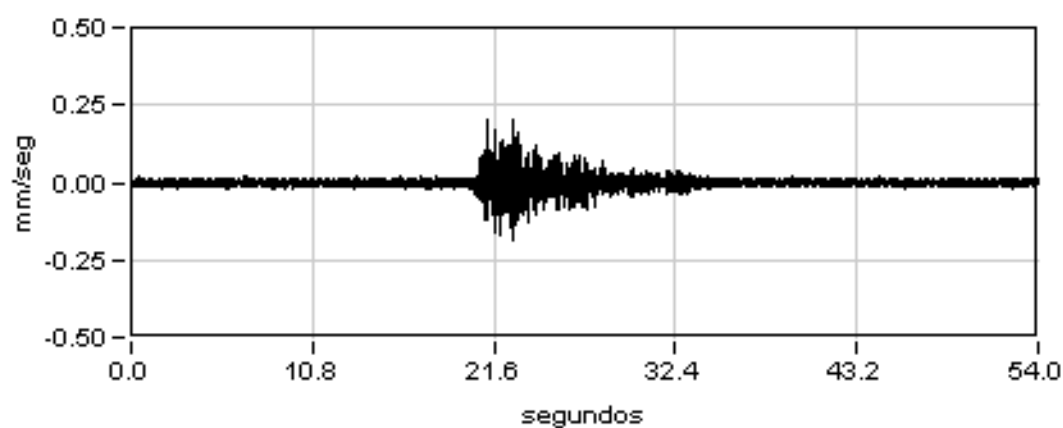
Min: -6.34

Rem: 0.48

L.A.V. M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL-BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 1

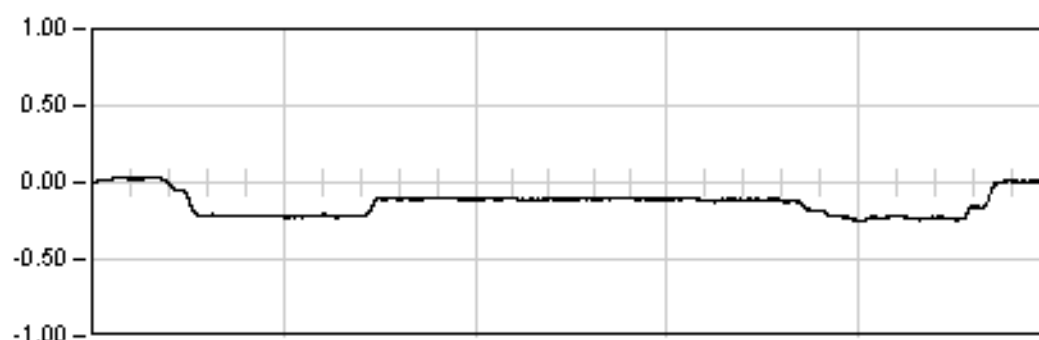
Prueba: din03 Punto: V0 Canal: 23



LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 2

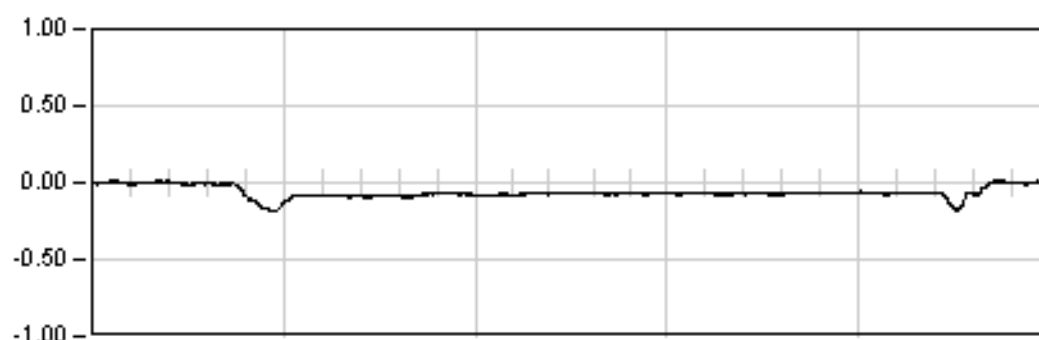
Punto : D220 Canal : 05 Unidades : mm



ESTATICA 00

1623.0 Seg

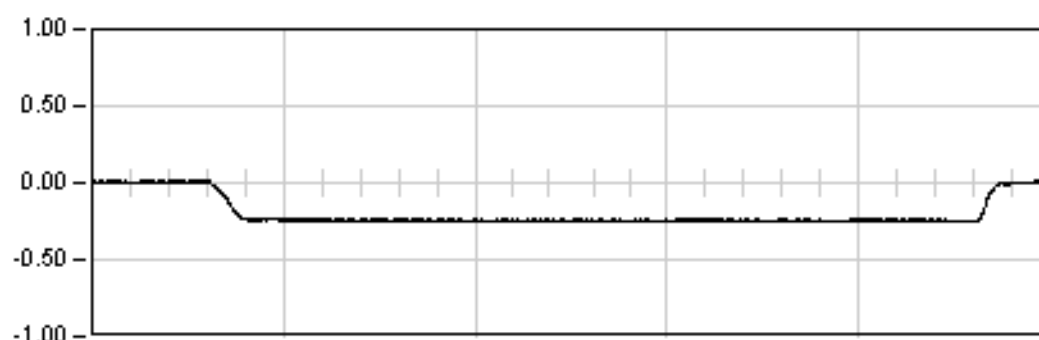
Est: -0.11
Max: -0.26
Min: 0.04
Rem: 0.00



ESTATICA 01

1184.0 Seg

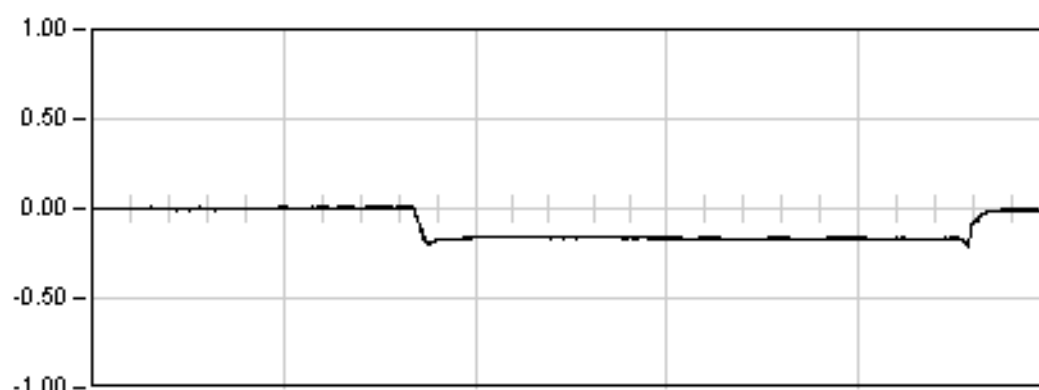
Est: -0.06
Max: -0.19
Min: 0.01
Rem: 0.00



ESTATICA 02

981.0 Seg

Est: -0.24
Max: -0.25
Min: 0.02
Rem: -0.00



ESTATICA 03

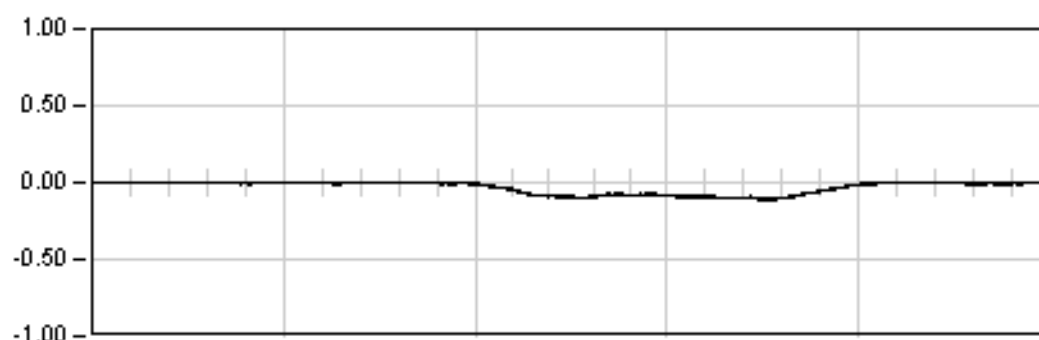
1252.0 Seg

Est: -0.17
Max: -0.21
Min: 0.01
Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 2

Punto : D220 Canal : 05 Unidades : mm



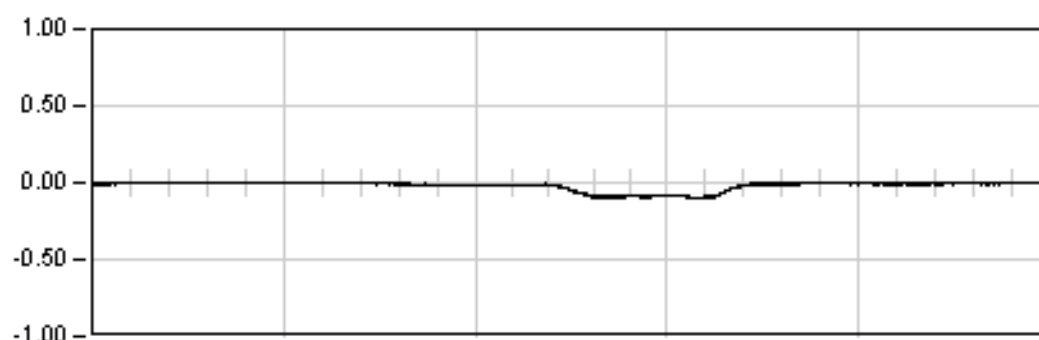
DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.11

Min: 0.00

Rem: -0.00



DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: -0.10

Min: 0.00

Rem: -0.00



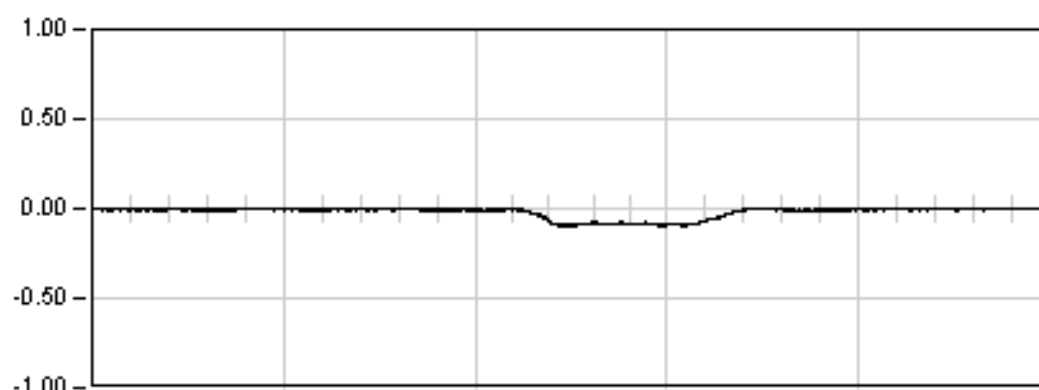
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: -0.10

Min: -0.00

Rem: -0.01



DINAMICA 05

46.0 Seg

Max: -0.10

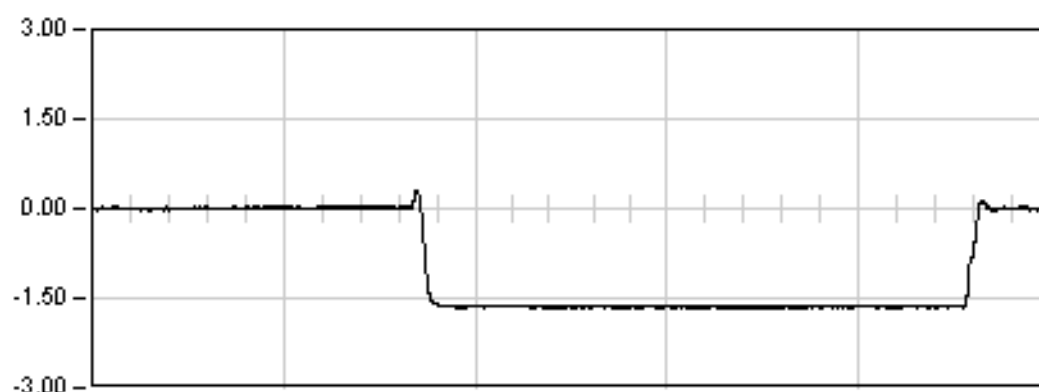
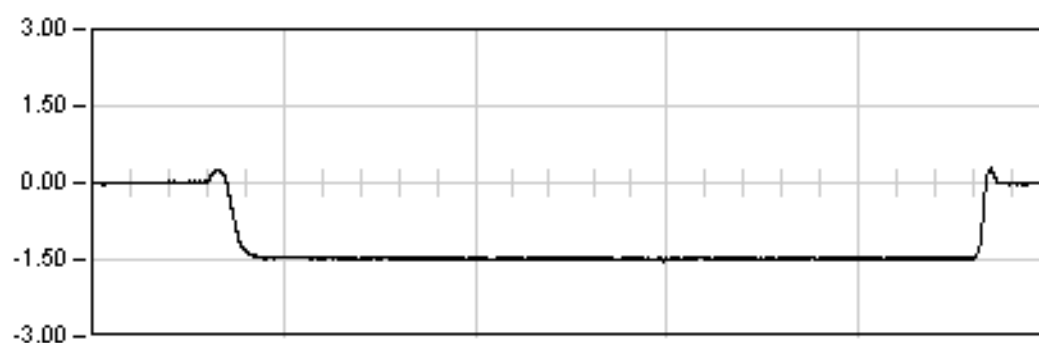
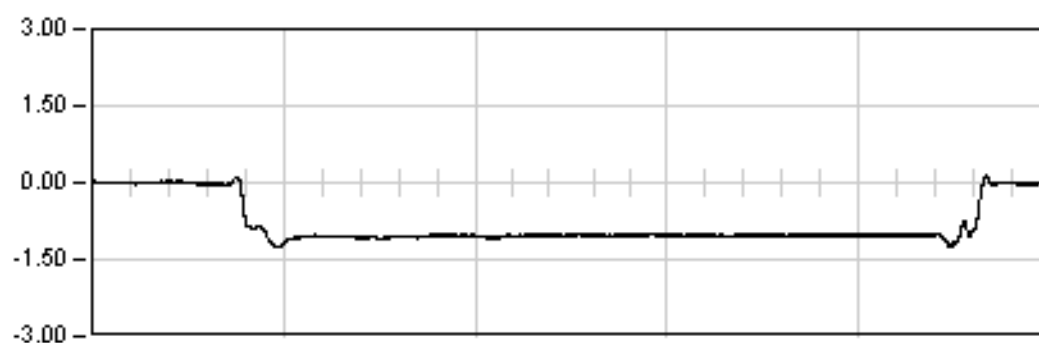
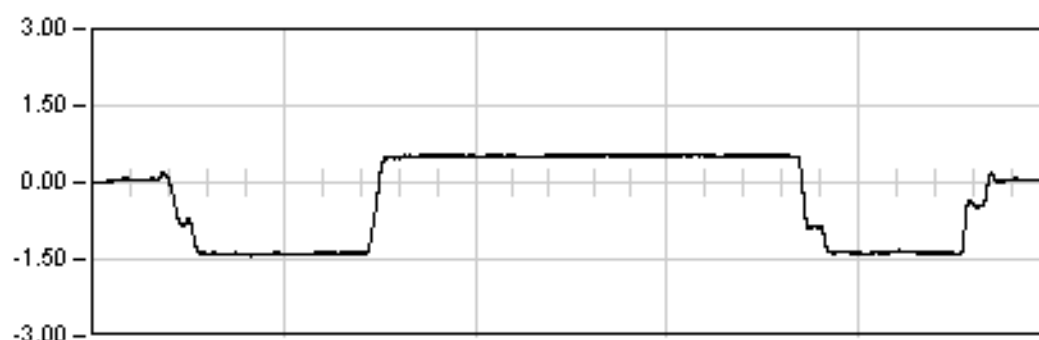
Min: 0.00

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 2

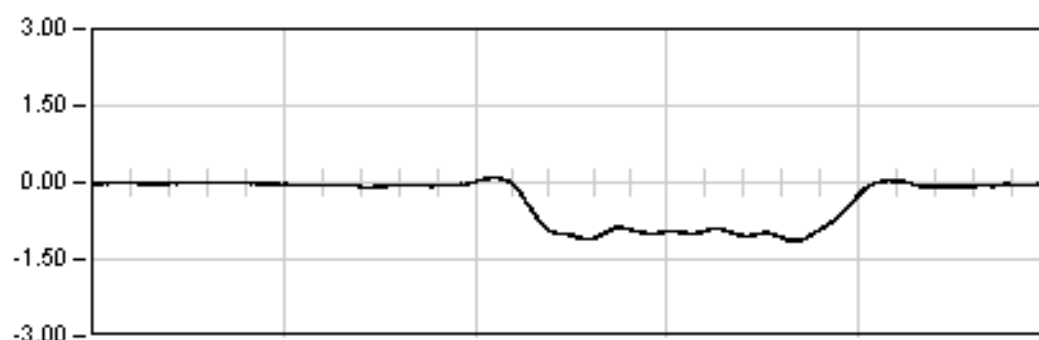
Punto : D21 Canal : 06 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 2

Punto : D21 Canal : 06 Unidades : mm



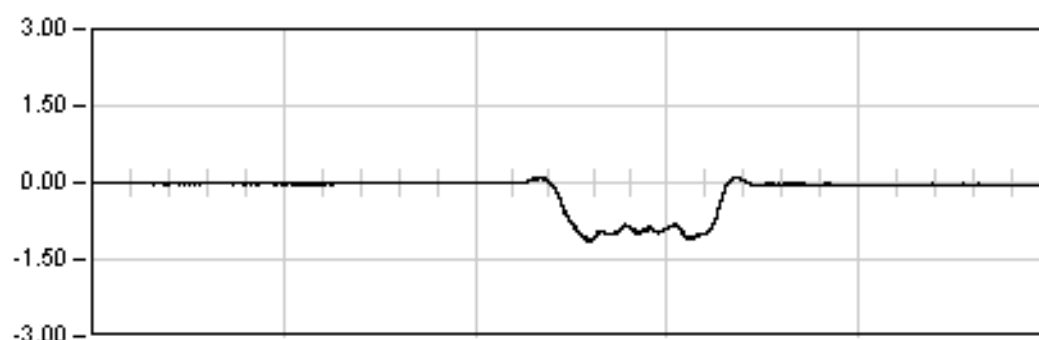
DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -1.14

Min: 0.11

Rem: -0.04



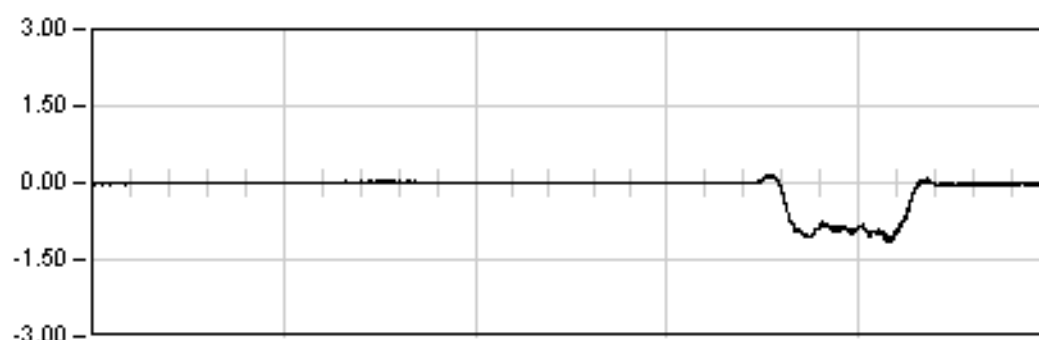
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: -1.14

Min: 0.10

Rem: -0.04



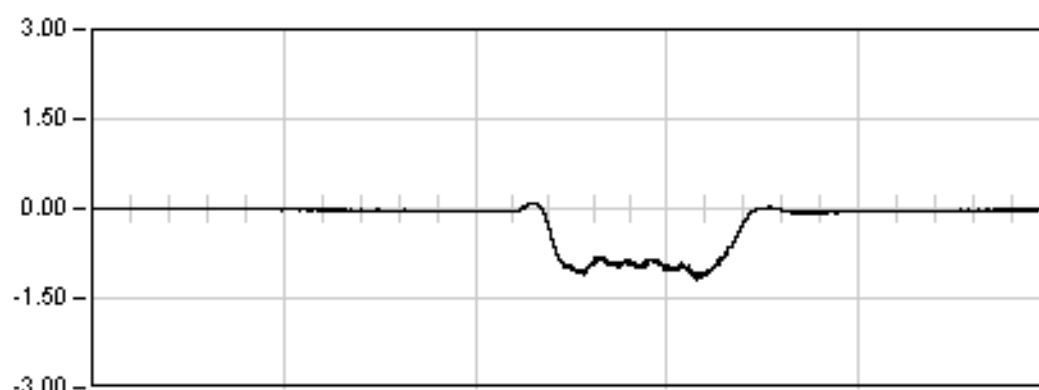
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: -1.17

Min: 0.13

Rem: -0.02



DINAMICA 05

46.0 Seg

Max: -1.19

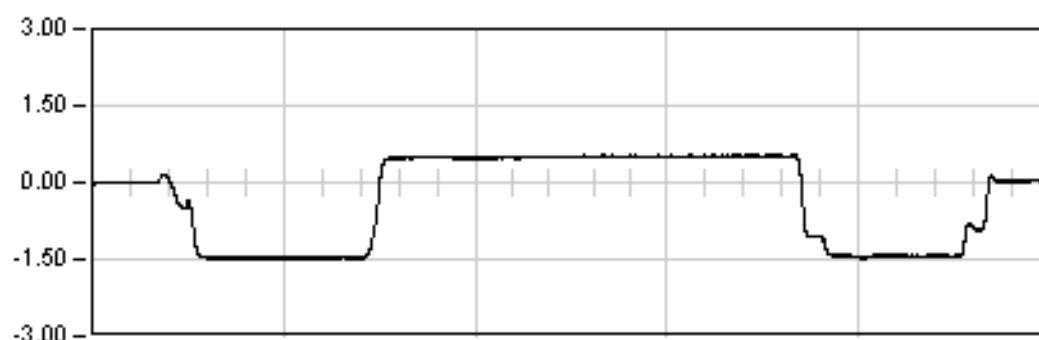
Min: 0.10

Rem: -0.02

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 2

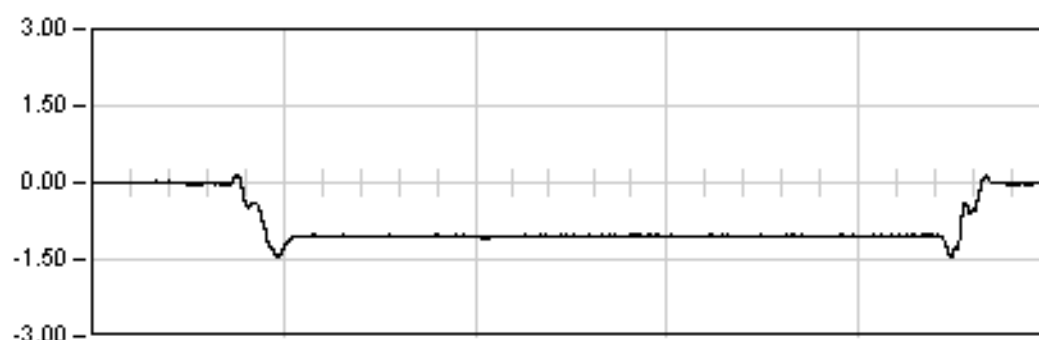
Punto : D22 Canal : 07 Unidades : mm



ESTATICA 00

1623.0 Seg

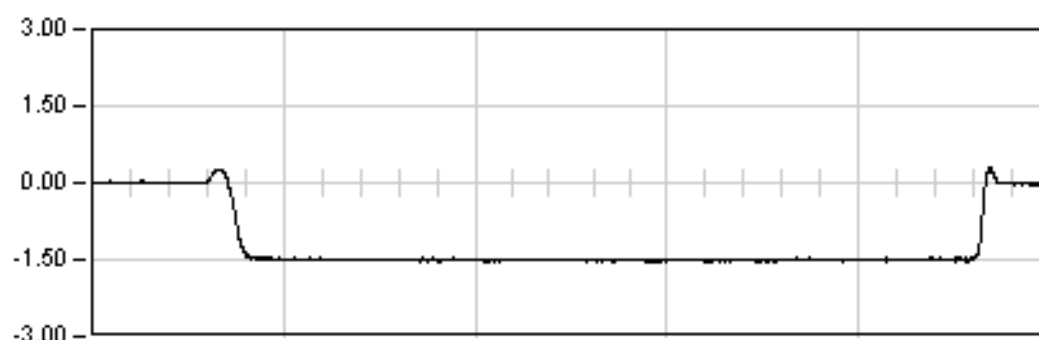
Est: 0.52
Max: -1.50
Min: 0.54
Rem: 0.03



ESTATICA 01

1184.0 Seg

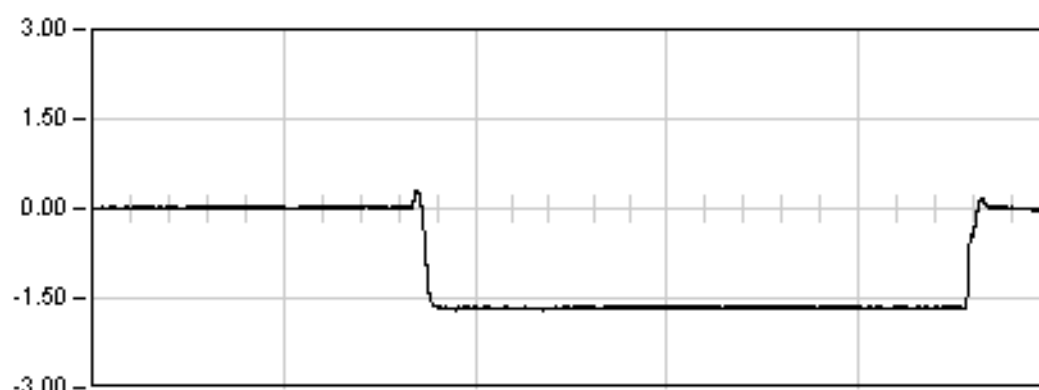
Est: -1.04
Max: -1.46
Min: 0.15
Rem: -0.01



ESTATICA 02

981.0 Seg

Est: -1.50
Max: -1.55
Min: 0.29
Rem: -0.00



ESTATICA 03

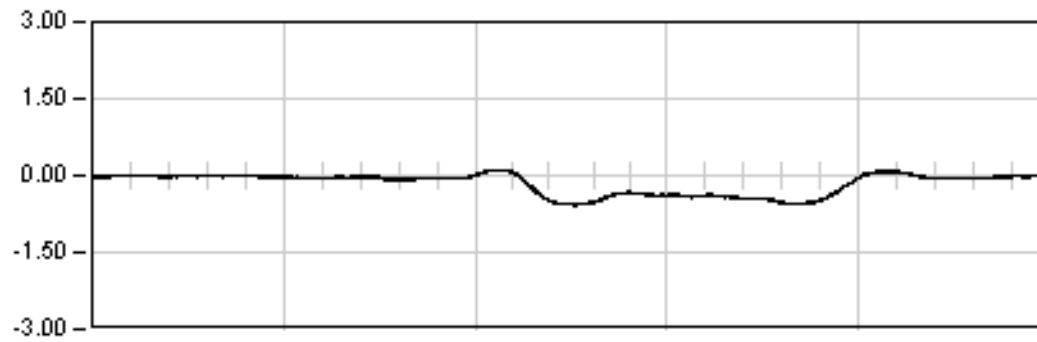
1252.0 Seg

Est: -1.65
Max: -1.70
Min: 0.31
Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 2

Punto : D22 Canal : 07 Unidades : mm



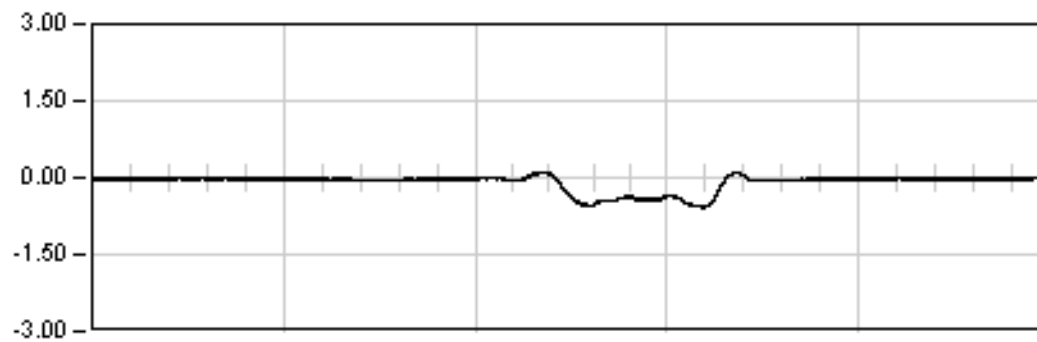
DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.58

Min: 0.12

Rem: -0.02



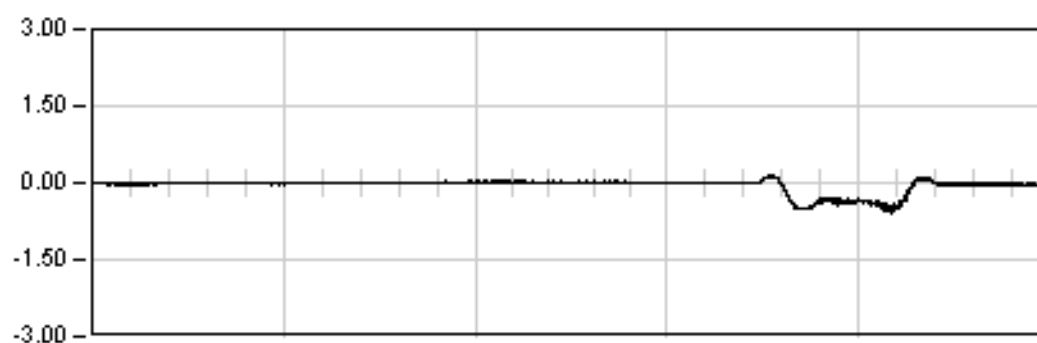
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: -0.58

Min: 0.11

Rem: -0.02



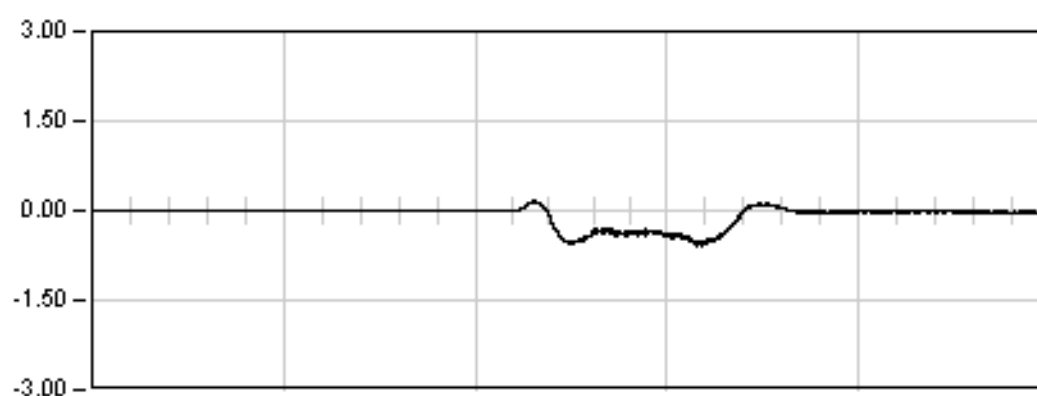
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: -0.61

Min: 0.14

Rem: -0.02



DINAMICA 05

46.0 Seg

Max: -0.59

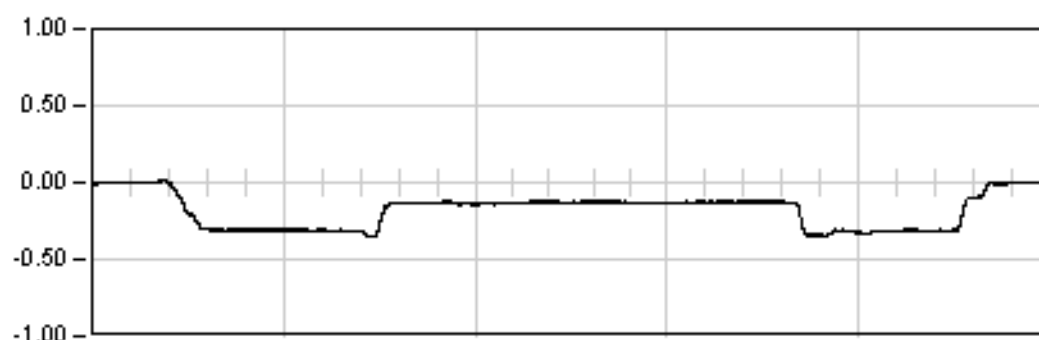
Min: 0.15

Rem: -0.03

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 2

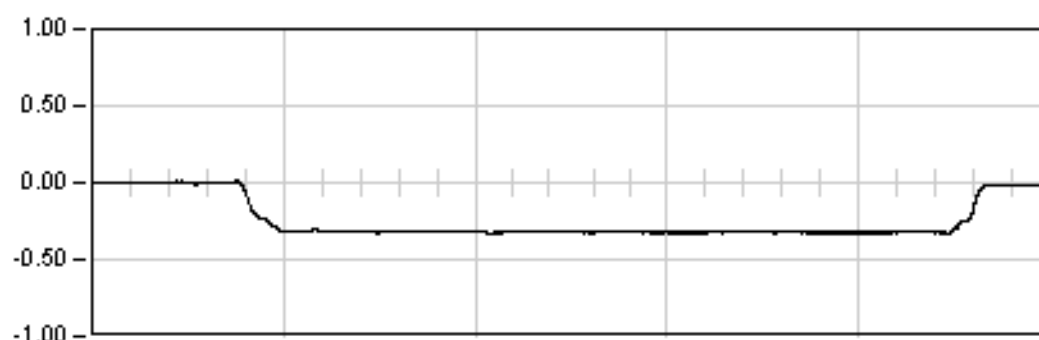
Punto : D213 Canal : 08 Unidades : mm



ESTATICA 00

1623.0 Seg

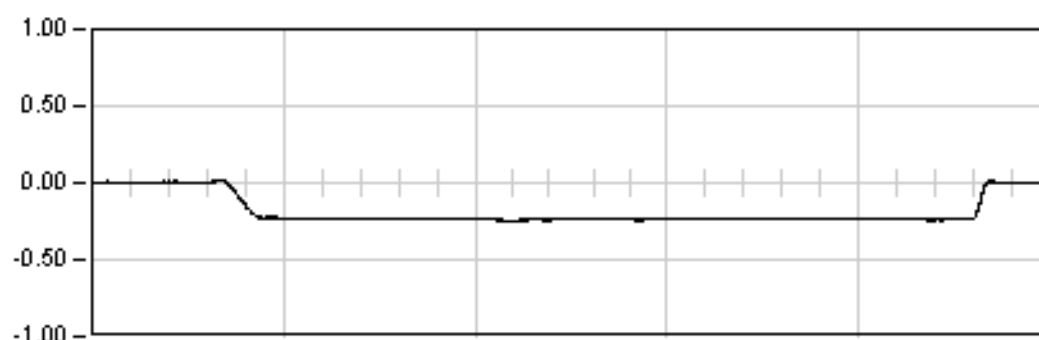
Est: -0.13
Max: -0.36
Min: 0.02
Rem: -0.00



ESTATICA 01

1184.0 Seg

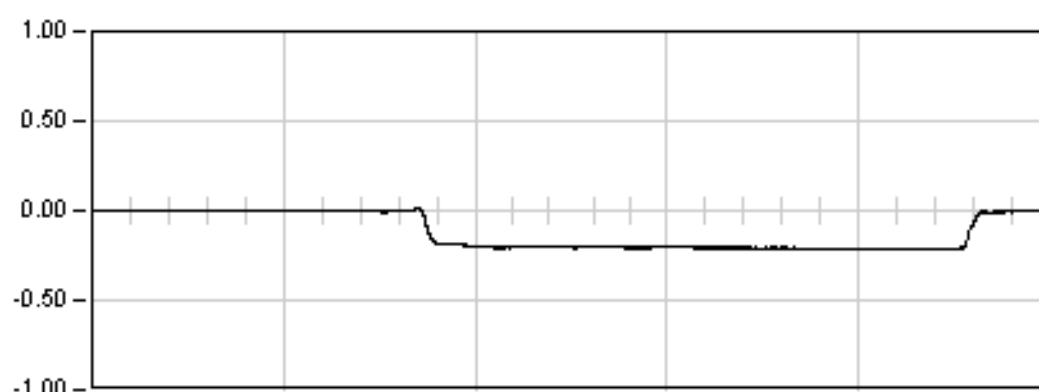
Est: -0.32
Max: -0.34
Min: 0.01
Rem: -0.02



ESTATICA 02

981.0 Seg

Est: -0.24
Max: -0.25
Min: 0.02
Rem: -0.00



ESTATICA 03

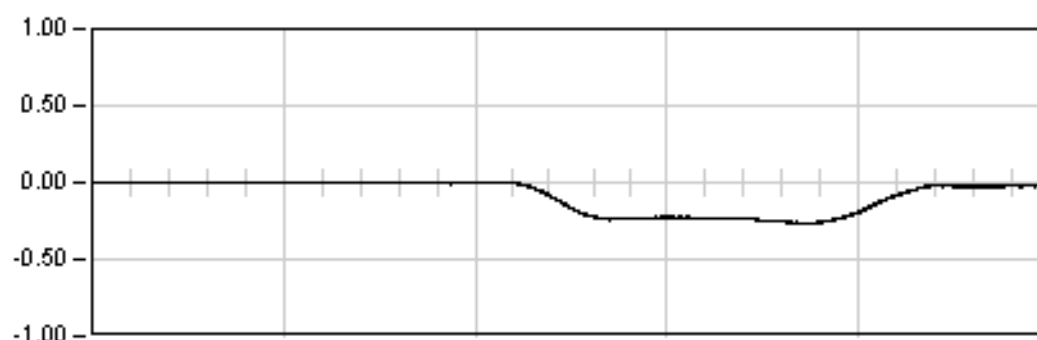
1252.0 Seg

Est: -0.22
Max: -0.22
Min: 0.01
Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 2

Punto : D213 Canal : 08 Unidades : mm



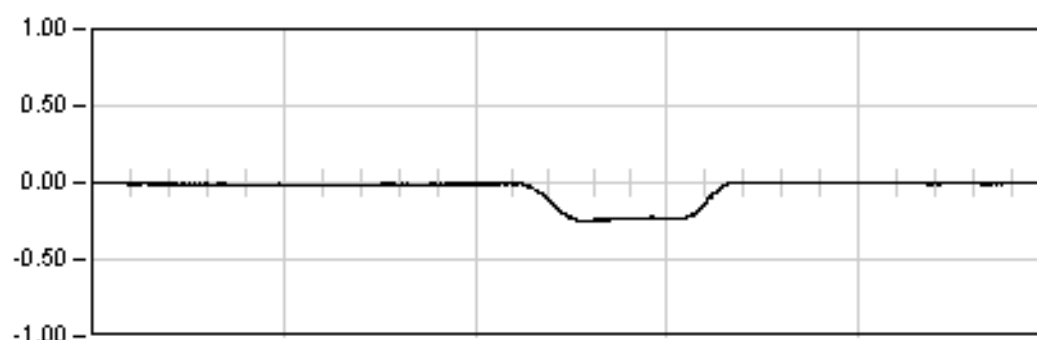
DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.27

Min: 0.01

Rem: -0.02



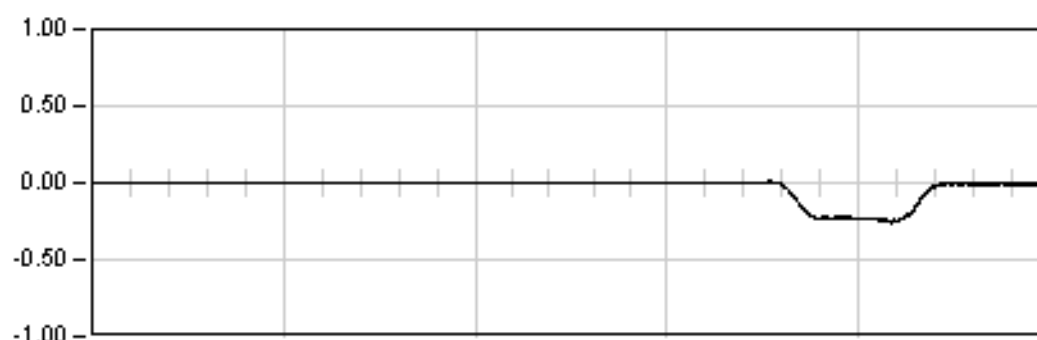
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: -0.25

Min: 0.01

Rem: -0.00



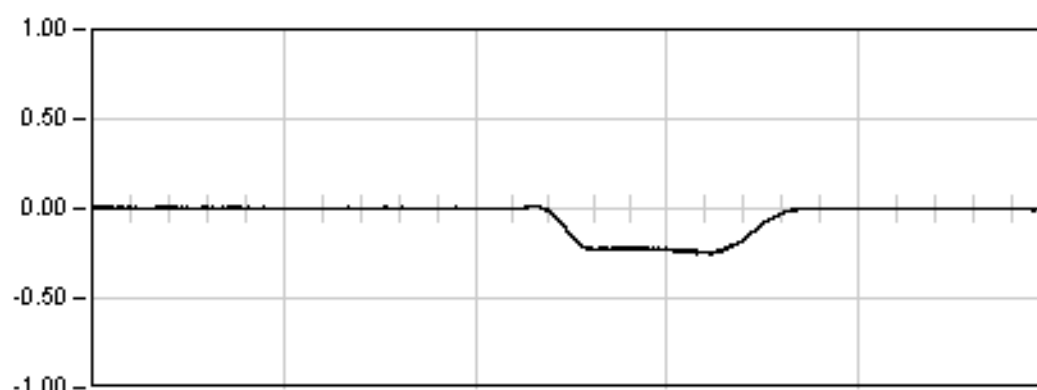
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: -0.26

Min: 0.01

Rem: -0.01



DINAMICA 05

46.0 Seg

Max: -0.25

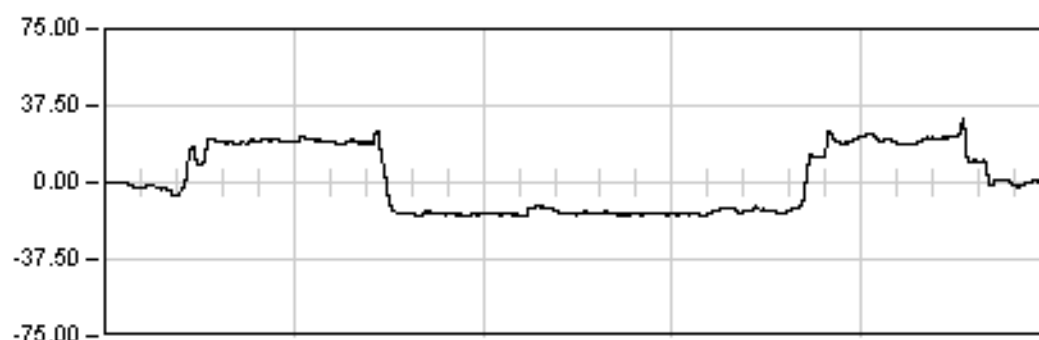
Min: 0.01

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 2

Punto : E21 Canal : 16 Unidades : μE



ESTATICA 00

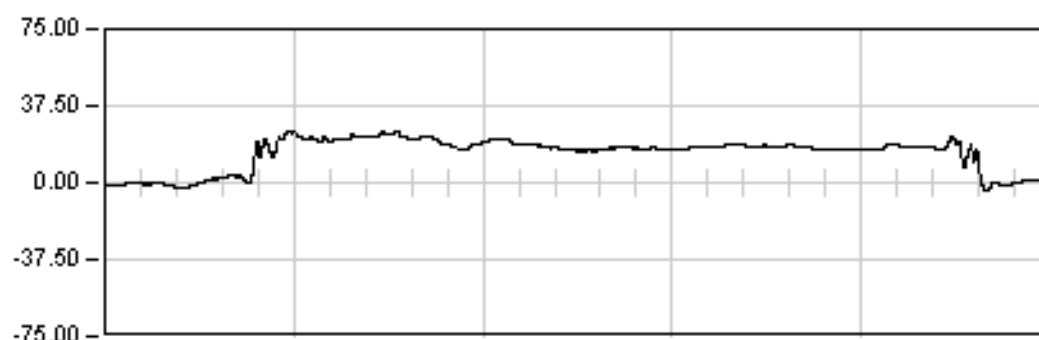
1623.0 Seg

Est: -13.67

Max: 31.56

Min: -16.73

Rem: -0.36



ESTATICA 01

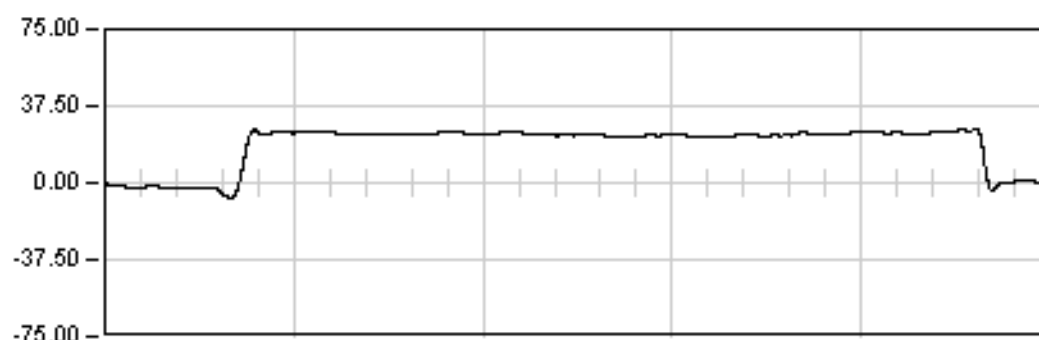
1184.0 Seg

Est: 17.91

Max: 25.12

Min: -4.01

Rem: 0.47



ESTATICA 02

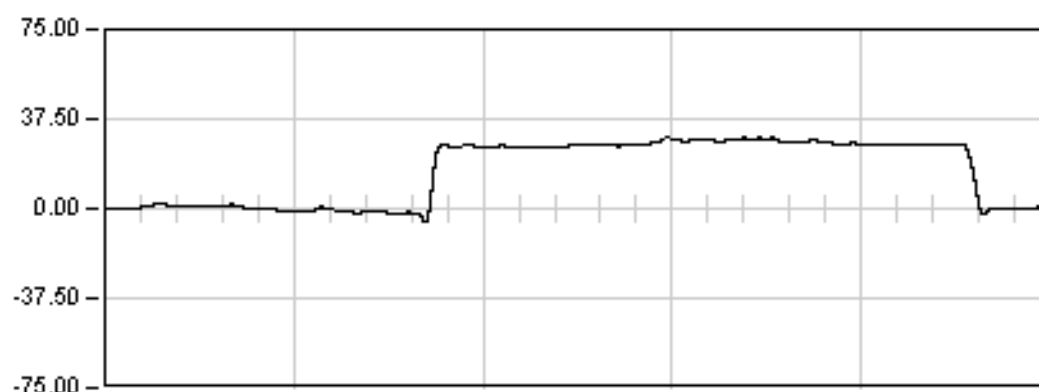
981.0 Seg

Est: 24.01

Max: 28.24

Min: -7.19

Rem: 0.07



ESTATICA 03

1252.0 Seg

Est: 27.05

Max: 29.62

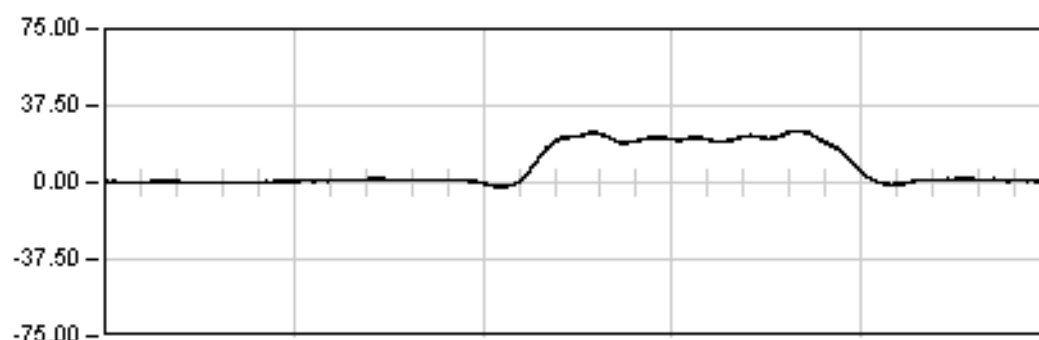
Min: -5.61

Rem: 0.11

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 2

Punto : E21 Canal : 16 Unidades : μE



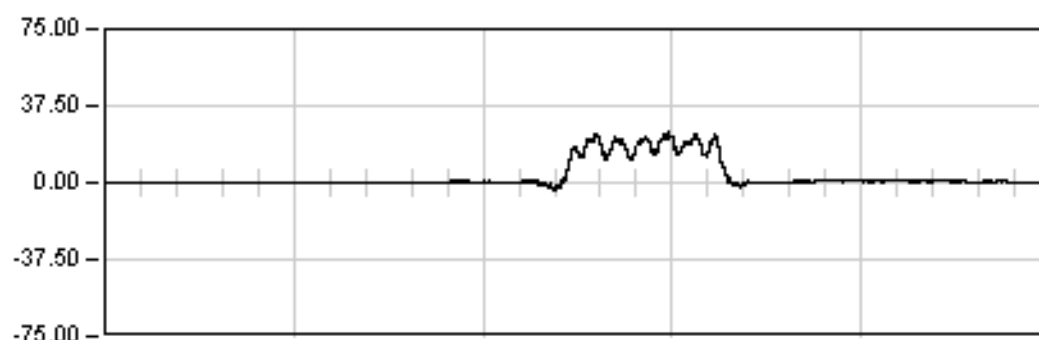
DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: 25.19

Min: -2.35

Rem: 0.91



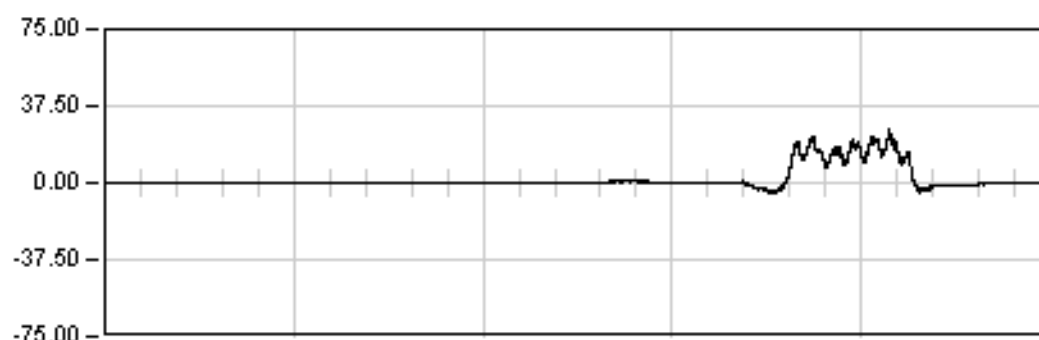
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: 25.09

Min: -3.72

Rem: 0.33



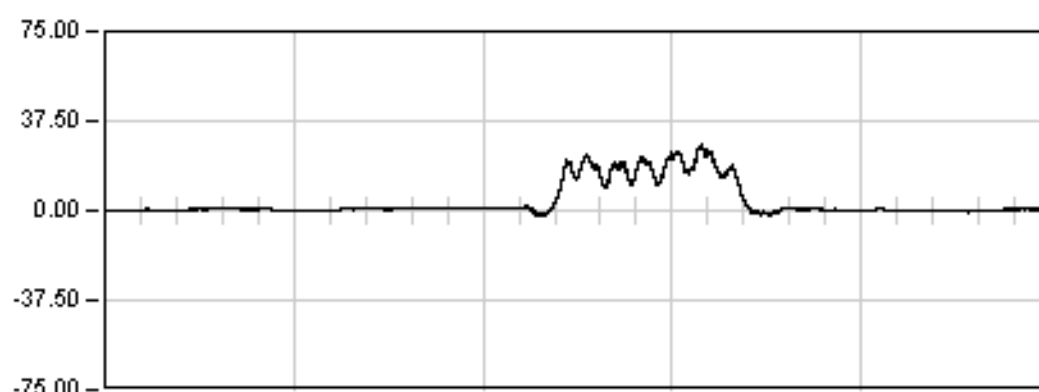
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: 25.80

Min: -5.47

Rem: -0.02



DINAMICA 05

46.0 Seg

Max: 27.55

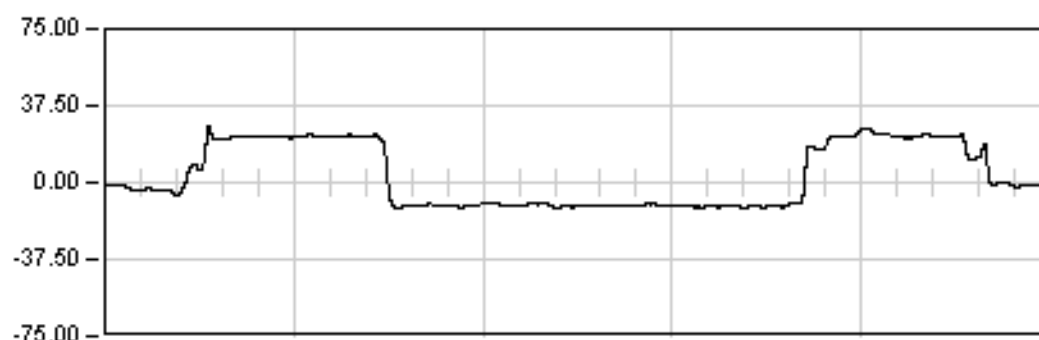
Min: -2.16

Rem: 0.42

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 2

Punto : E22 Canal : 17 Unidades : μE



ESTATICA 00

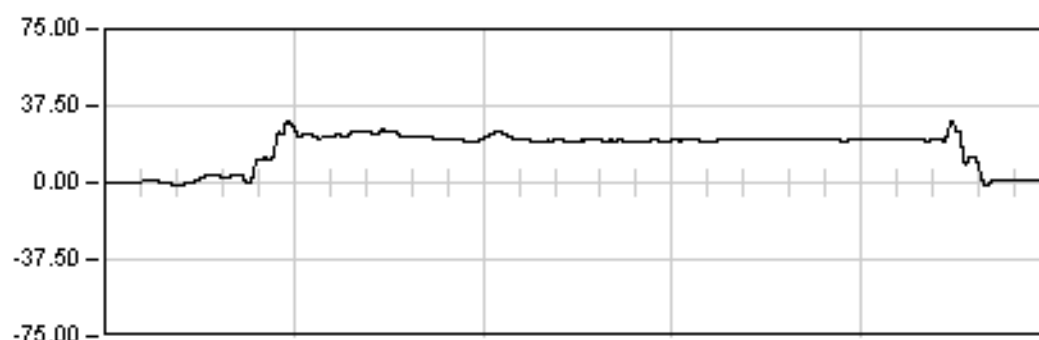
1623.0 Seg

Est: -11.73

Max: 27.32

Min: -12.56

Rem: -1.09



ESTATICA 01

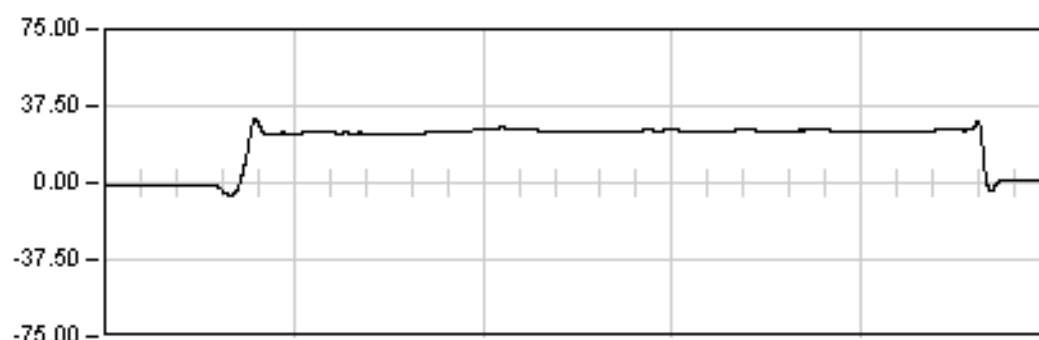
1184.0 Seg

Est: 20.77

Max: 30.13

Min: -1.35

Rem: 1.20



ESTATICA 02

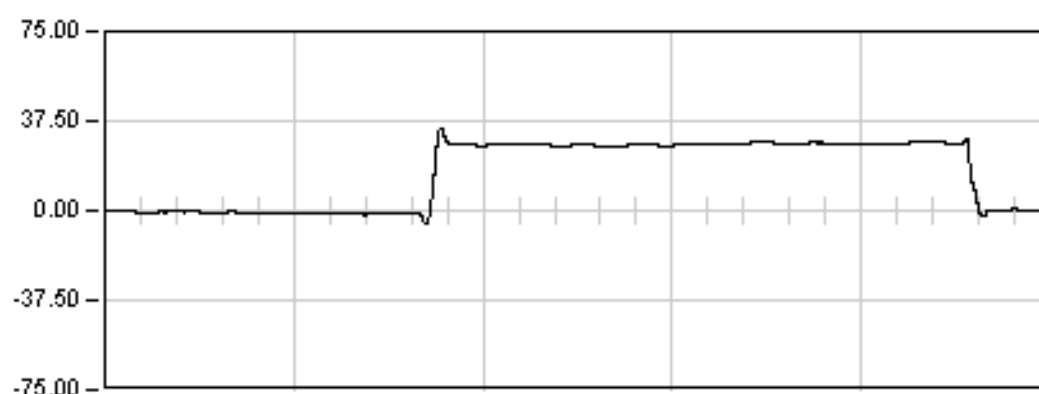
981.0 Seg

Est: 25.28

Max: 31.12

Min: -6.42

Rem: 0.97



ESTATICA 03

1252.0 Seg

Est: 28.63

Max: 34.41

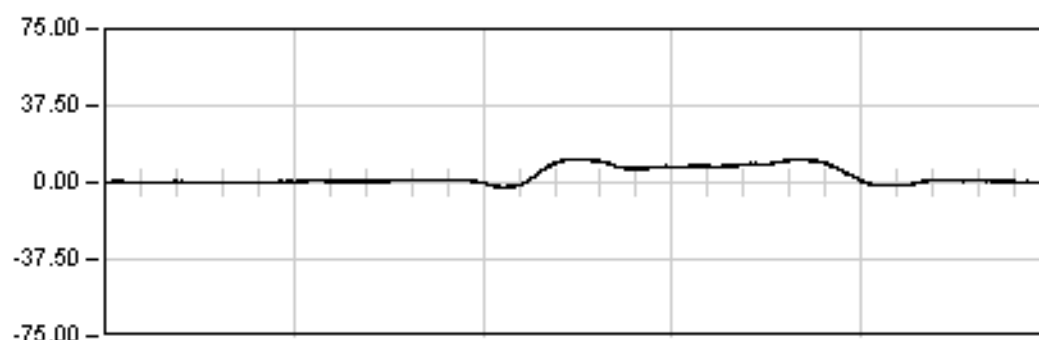
Min: -5.74

Rem: 0.09

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 2

Punto : E22 Canal : 17 Unidades : μE



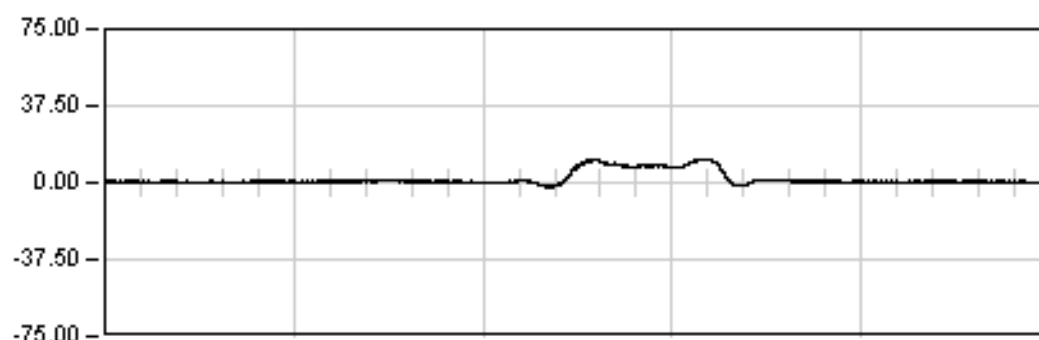
DYNAMICA 00

311.0 Seg

Max: 11.61

Min: -2.44

Rem: 0.30



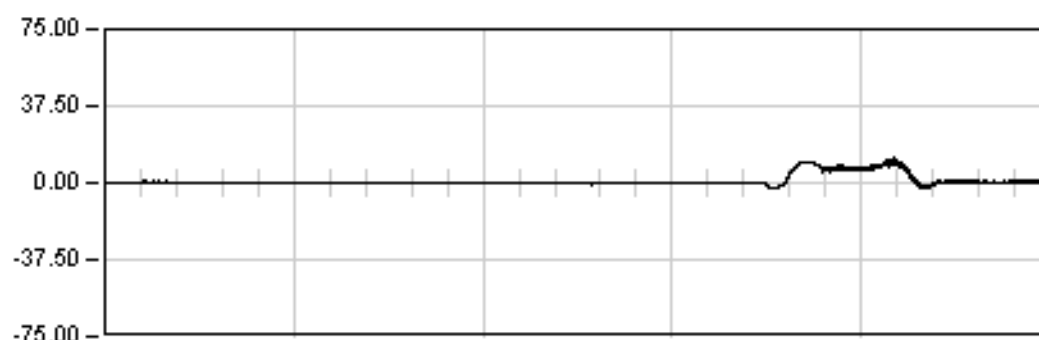
DYNAMICA 01

74.0 Seg

Max: 11.67

Min: -2.24

Rem: 0.38



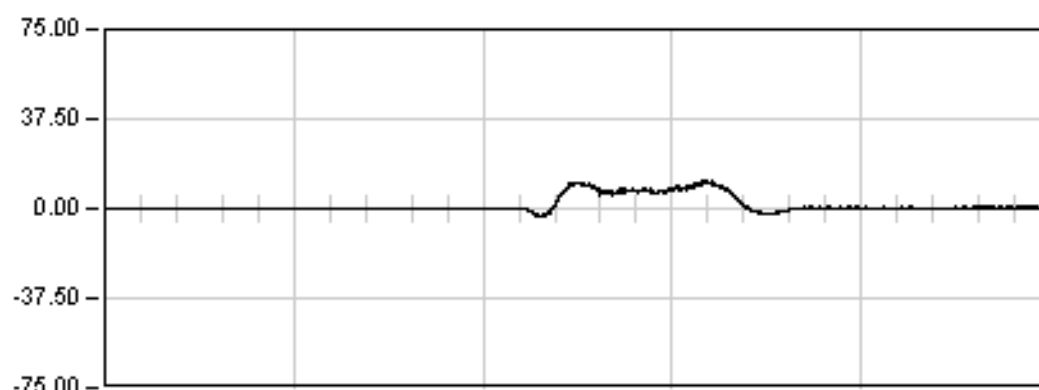
DYNAMICA 02

54.0 Seg

Max: 11.98

Min: -2.83

Rem: 0.45



DYNAMICA 05

46.0 Seg

Max: 11.80

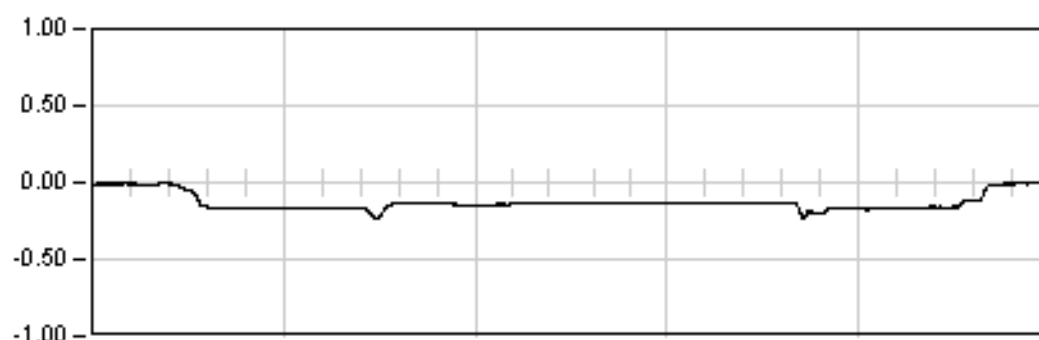
Min: -3.09

Rem: 0.52

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

Punto : D320 Canal : 09 Unidades : mm



ESTATICA 00

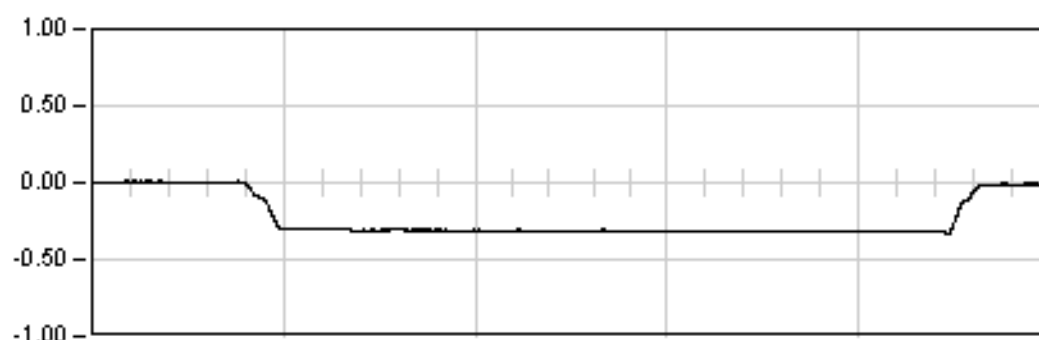
1623.0 Seg

Est: -0.13

Max: -0.24

Min: 0.00

Rem: -0.00



ESTATICA 01

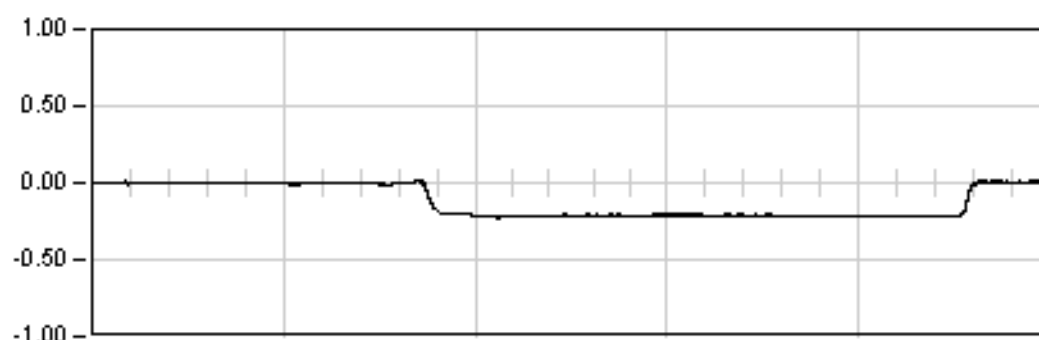
1184.0 Seg

Est: -0.32

Max: -0.33

Min: 0.01

Rem: -0.01



ESTATICA 03

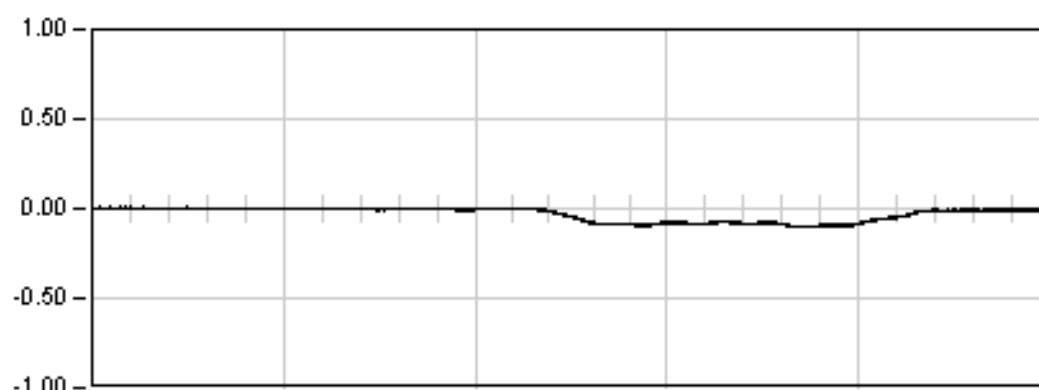
1252.0 Seg

Est: -0.22

Max: -0.23

Min: 0.02

Rem: 0.00



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.11

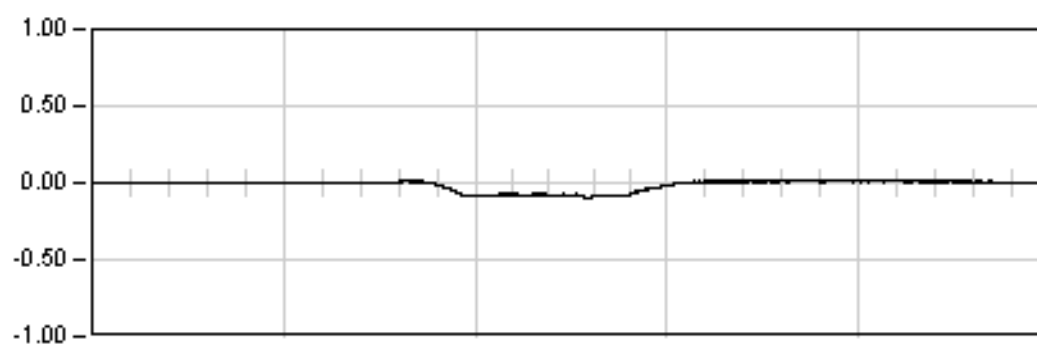
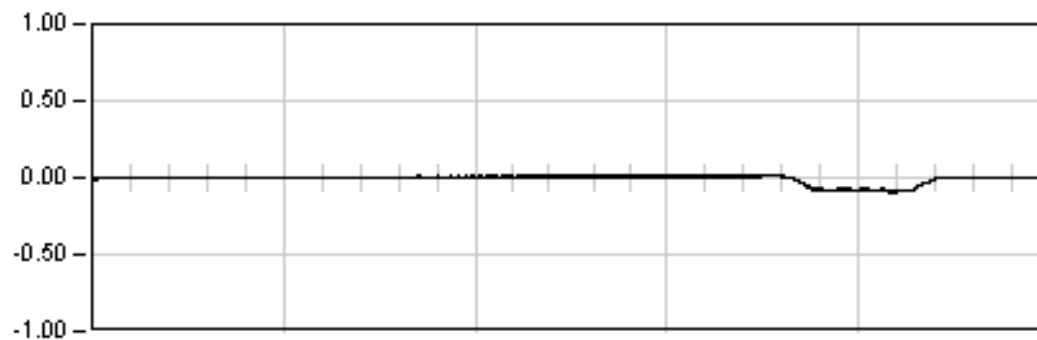
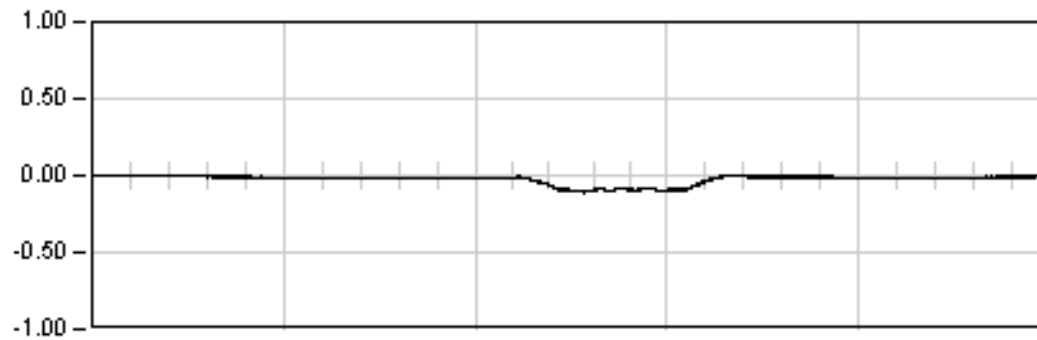
Min: 0.01

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

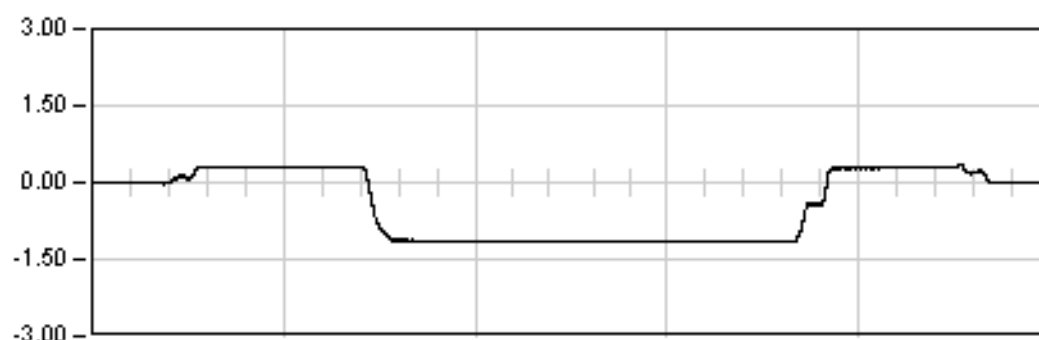
Punto : D320 Canal : 09 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

Punto : D31 Canal : 10 Unidades : mm



ESTATICA 00

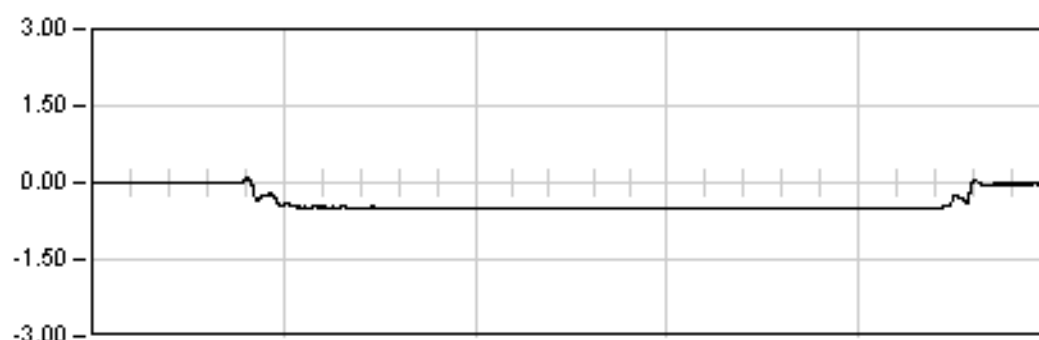
1623.0 Seg

Est: -1.14

Max: -1.16

Min: 0.36

Rem: 0.00



ESTATICA 01

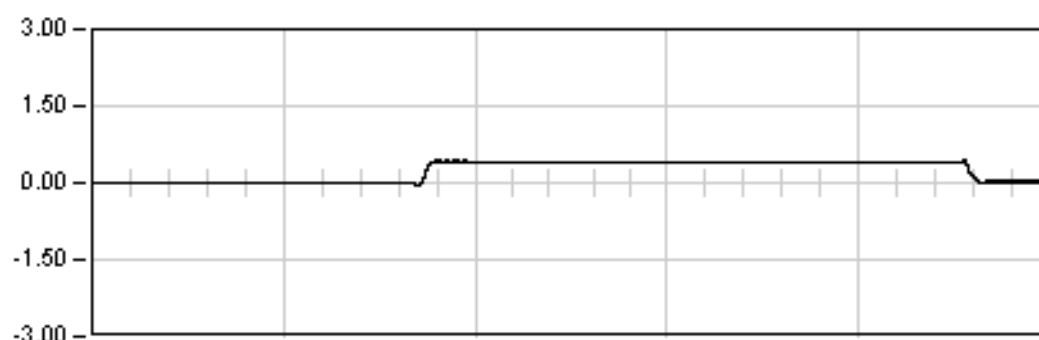
1184.0 Seg

Est: -0.50

Max: -0.50

Min: 0.09

Rem: -0.02



ESTATICA 03

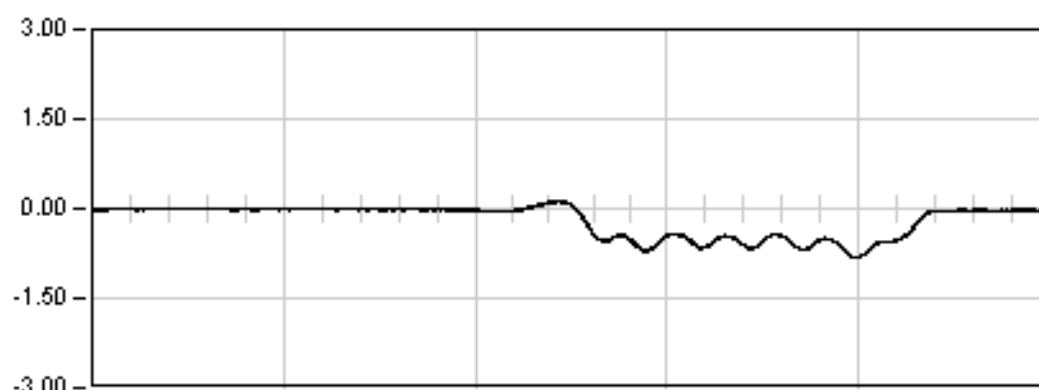
1252.0 Seg

Est: 0.39

Max: 0.44

Min: -0.05

Rem: 0.02



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.83

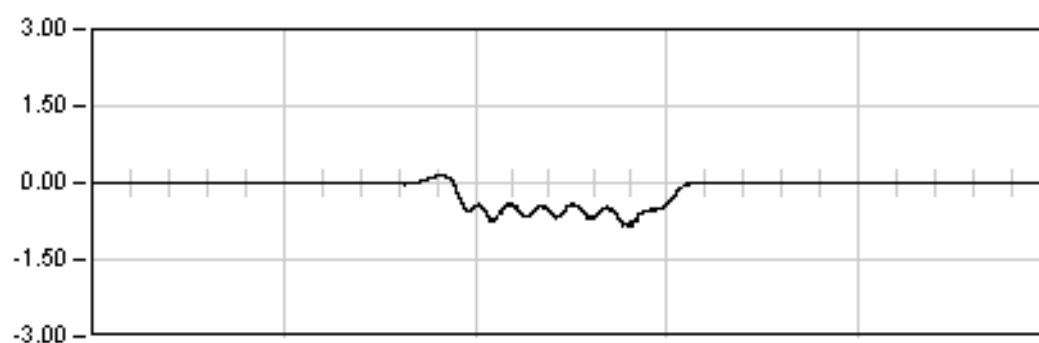
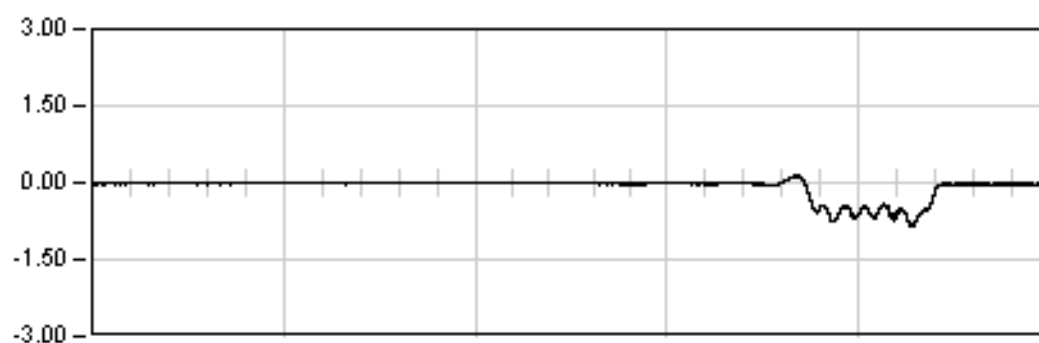
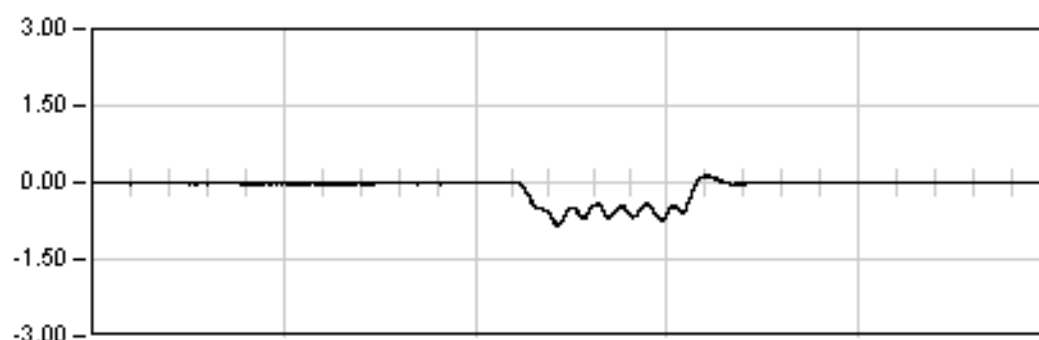
Min: 0.13

Rem: -0.03

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

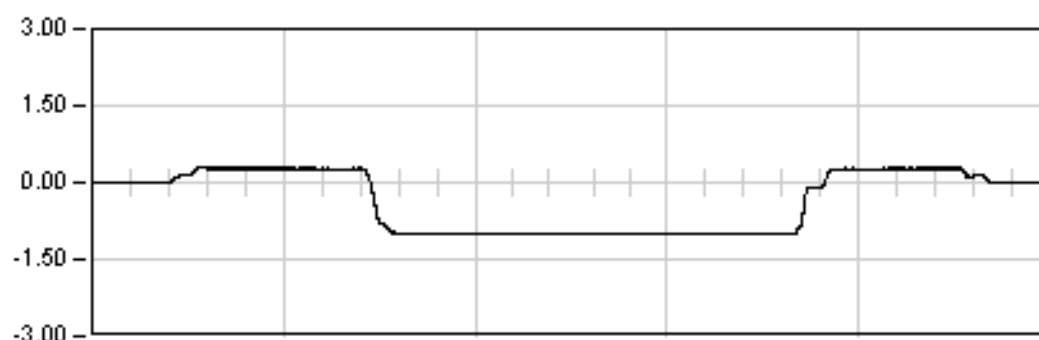
Punto : D31 Canal : 10 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

Punto : D32 Canal : 11 Unidades : mm



ESTATICA 00

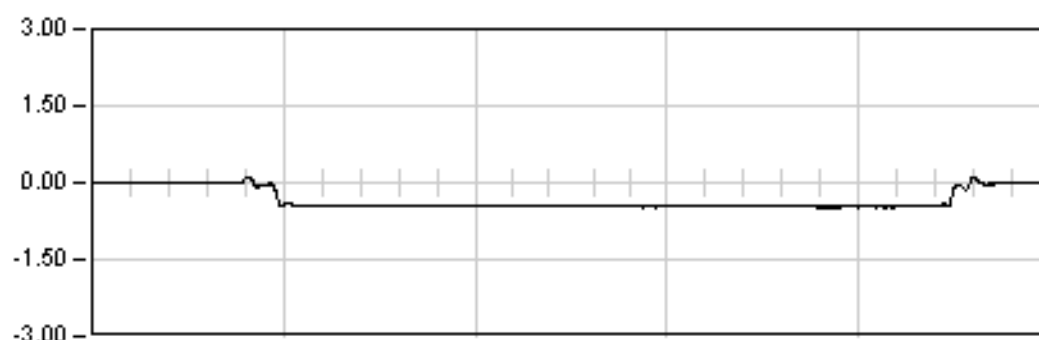
1623.0 Seg

Est: -1.00

Max: -1.02

Min: 0.30

Rem: 0.00



ESTATICA 01

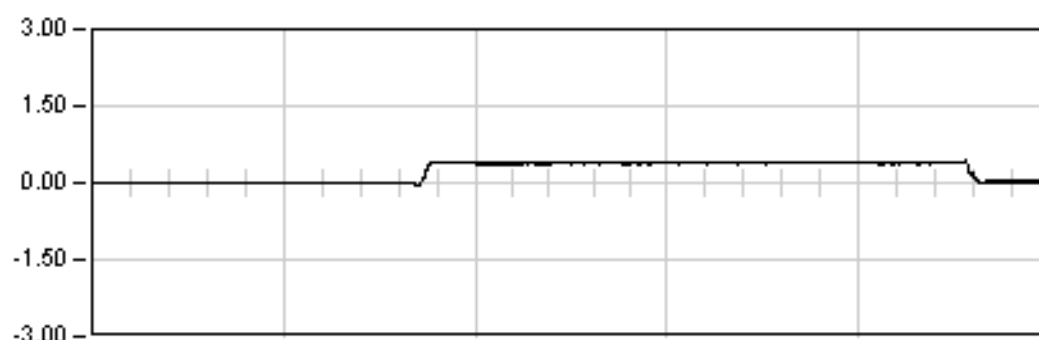
1184.0 Seg

Est: -0.47

Max: -0.48

Min: 0.12

Rem: -0.02



ESTATICA 03

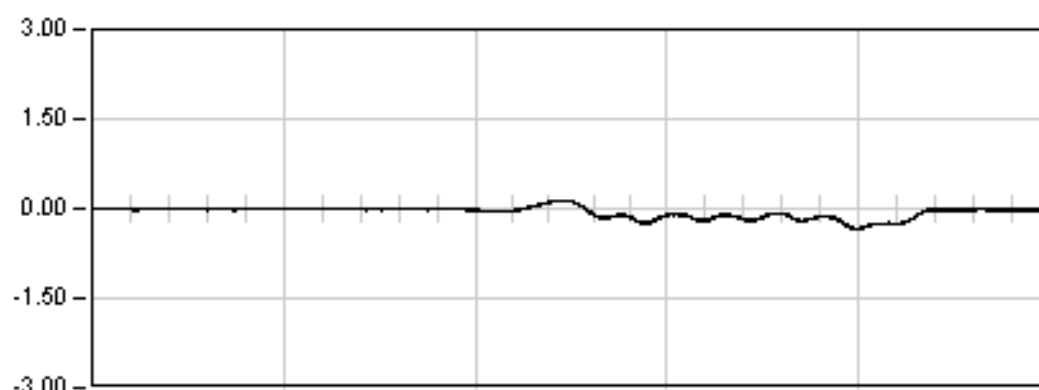
1252.0 Seg

Est: 0.38

Max: 0.43

Min: -0.05

Rem: 0.02



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.34

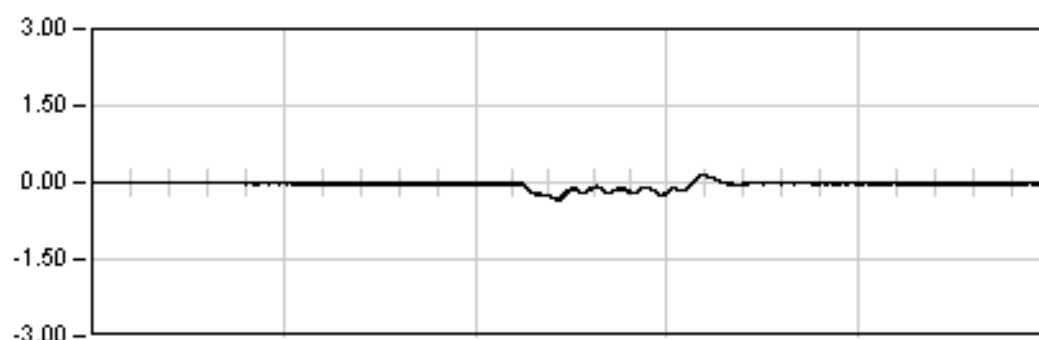
Min: 0.15

Rem: -0.02

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

Punto : D32 Canal : 11 Unidades : mm



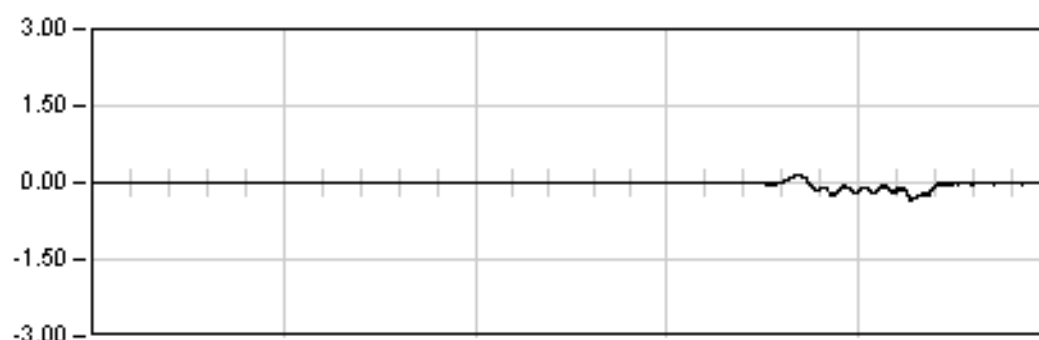
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: -0.34

Min: 0.14

Rem: -0.02



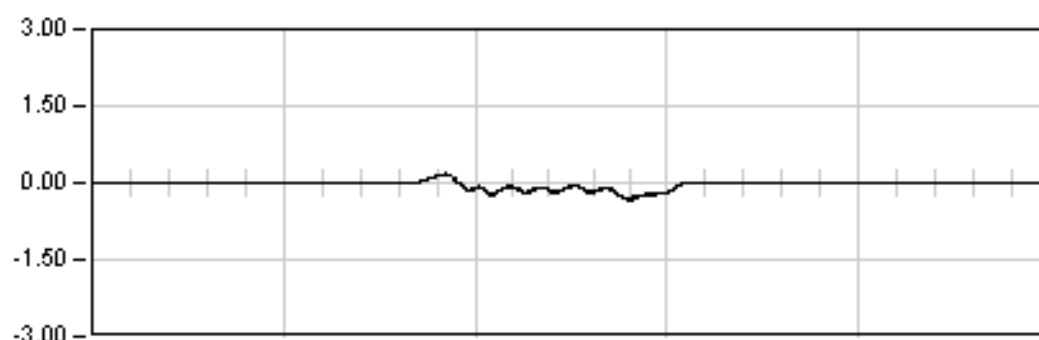
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: -0.35

Min: 0.16

Rem: -0.01



DINAMICA 06

40.0 Seg

Max: -0.34

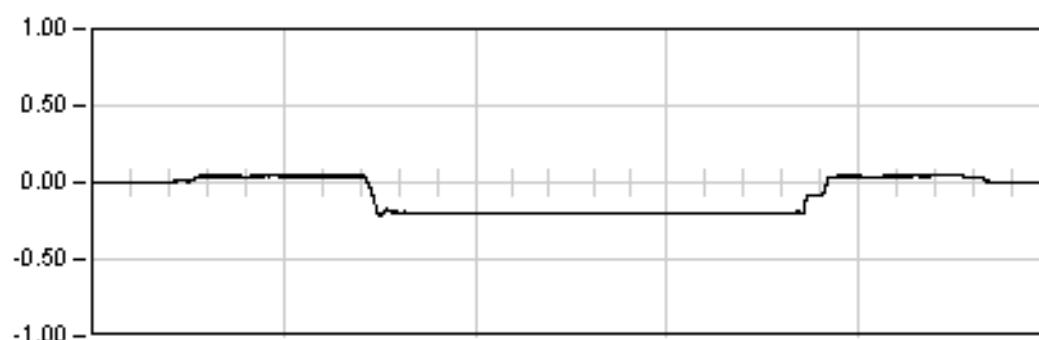
Min: 0.18

Rem: 0.00

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

Punto : D313 Canal : 12 Unidades : mm



ESTATICA 00

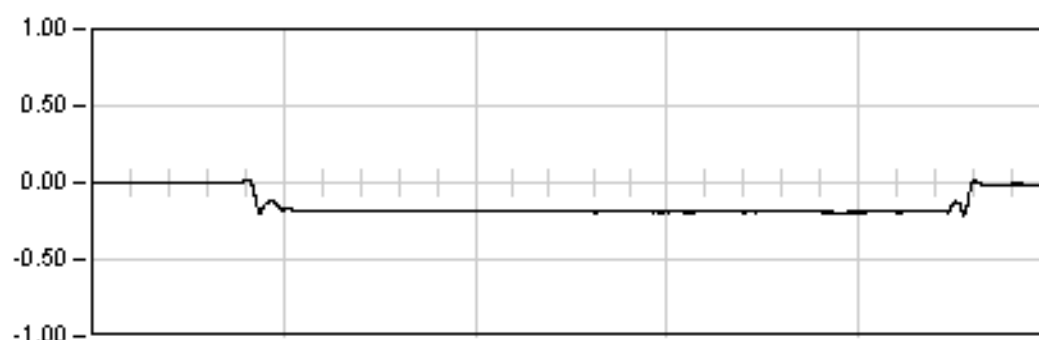
1623.0 Seg

Est: -0.20

Max: -0.22

Min: 0.06

Rem: 0.00



ESTATICA 01

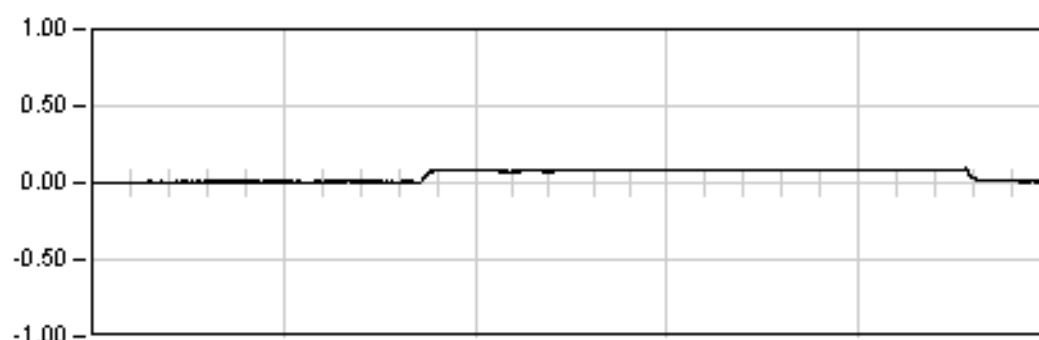
1184.0 Seg

Est: -0.19

Max: -0.21

Min: 0.02

Rem: -0.01



ESTATICA 03

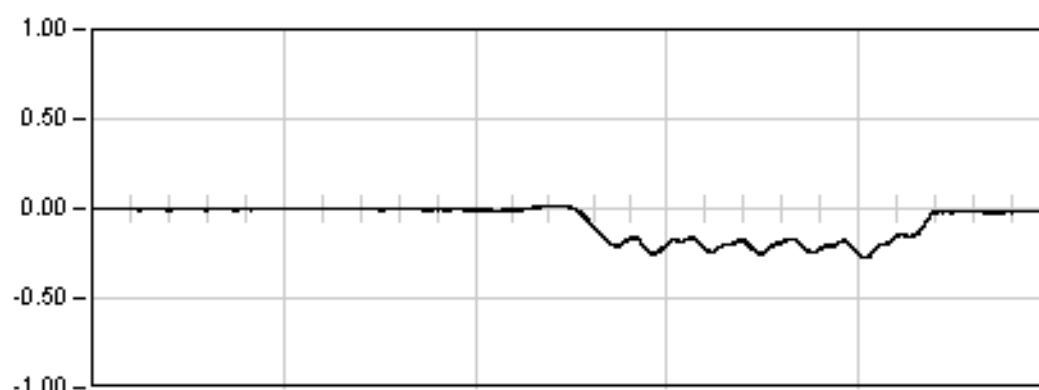
1252.0 Seg

Est: 0.08

Max: 0.09

Min: -0.01

Rem: 0.01



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.27

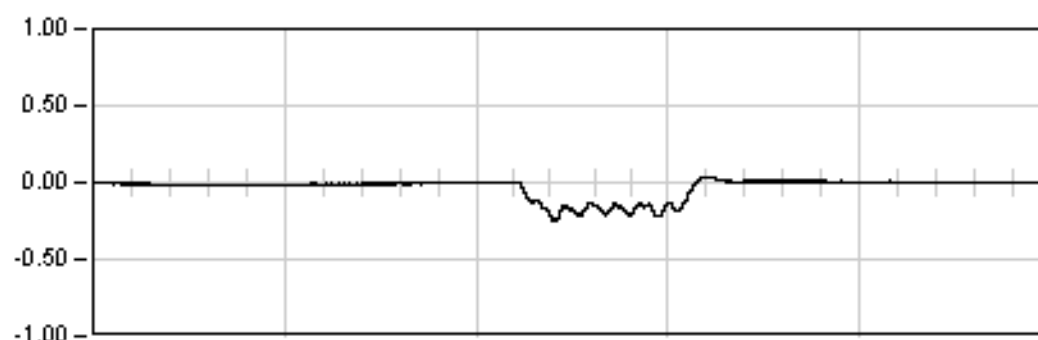
Min: 0.02

Rem: -0.02

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

Punto : D313 Canal : 12 Unidades : mm



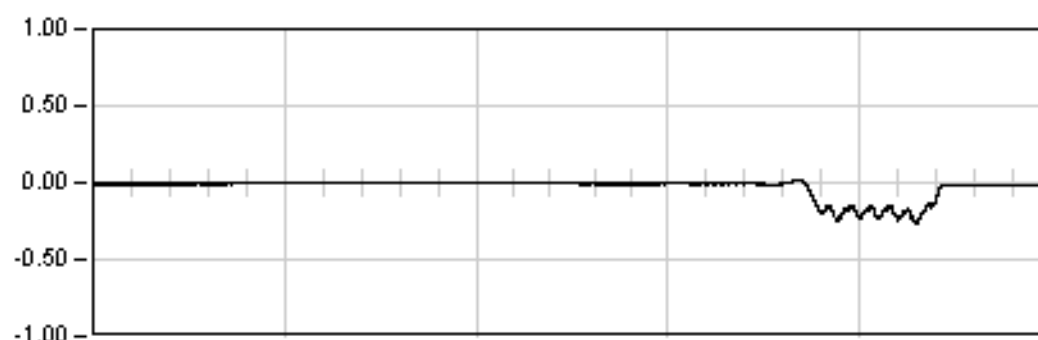
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: -0.25

Min: 0.04

Rem: 0.00



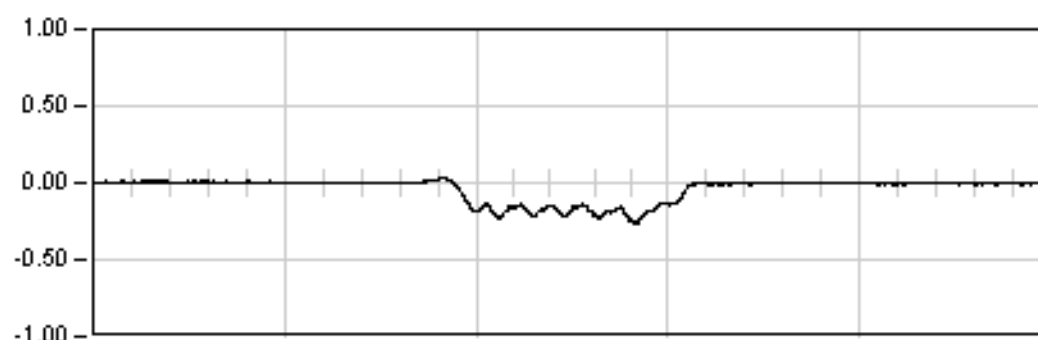
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: -0.27

Min: 0.02

Rem: -0.02



DINAMICA 06

40.0 Seg

Max: -0.27

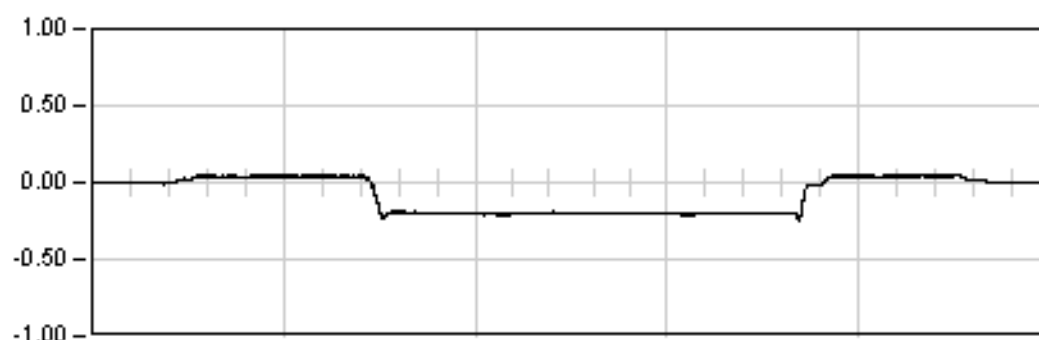
Min: 0.03

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

Punto : D323 Canal : 13 Unidades : mm



ESTATICA 00

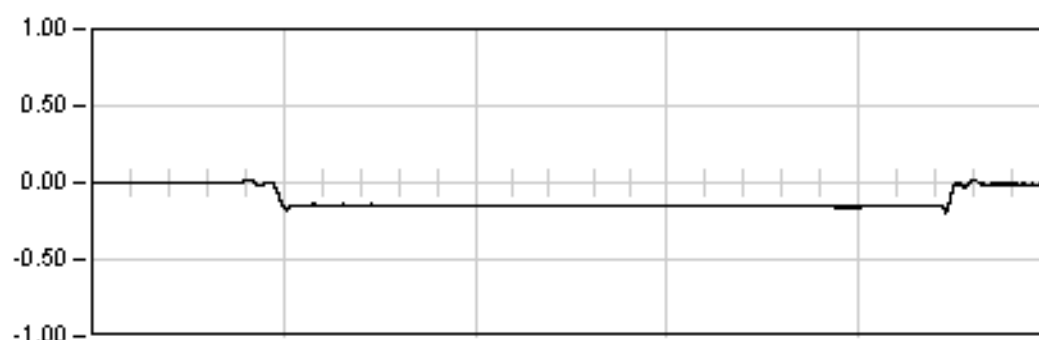
1623.0 Seg

Est: -0.20

Max: -0.25

Min: 0.05

Rem: -0.00



ESTATICA 01

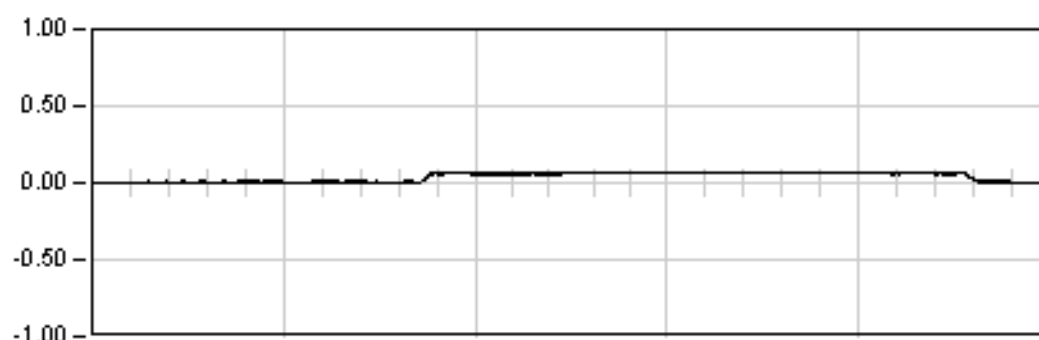
1184.0 Seg

Est: -0.15

Max: -0.20

Min: 0.02

Rem: -0.01



ESTATICA 03

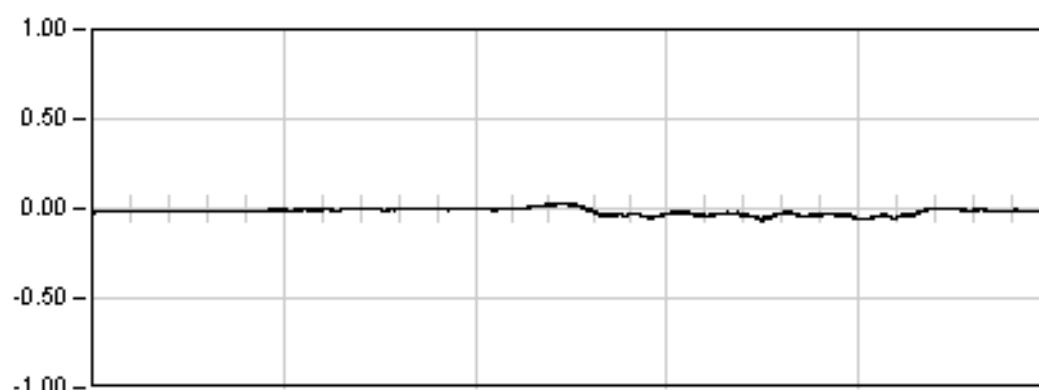
1252.0 Seg

Est: 0.06

Max: 0.07

Min: -0.01

Rem: 0.00



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: -0.07

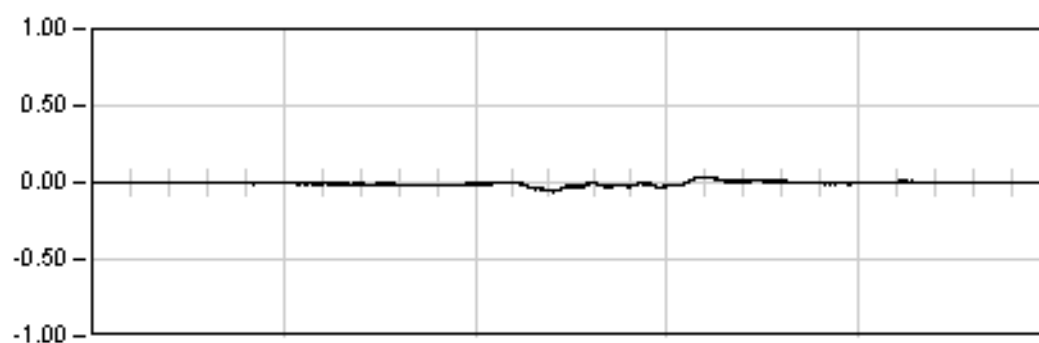
Min: 0.03

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

Punto : D323 Canal : 13 Unidades : mm



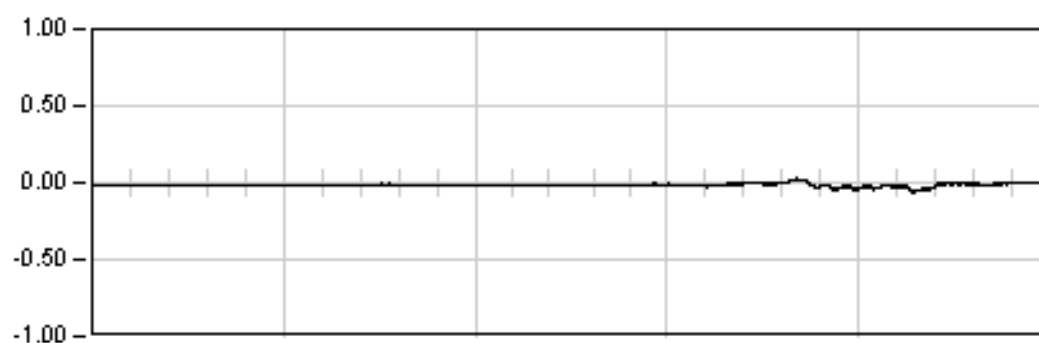
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: -0.06

Min: 0.04

Rem: 0.00



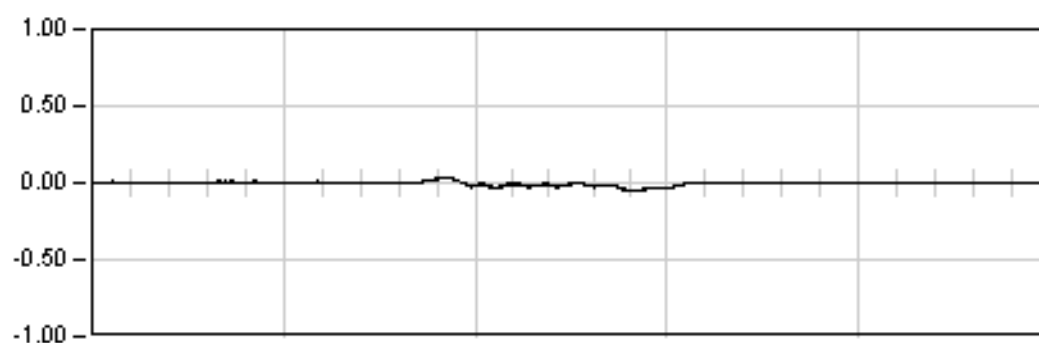
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: -0.06

Min: 0.03

Rem: -0.00



DINAMICA 06

40.0 Seg

Max: -0.06

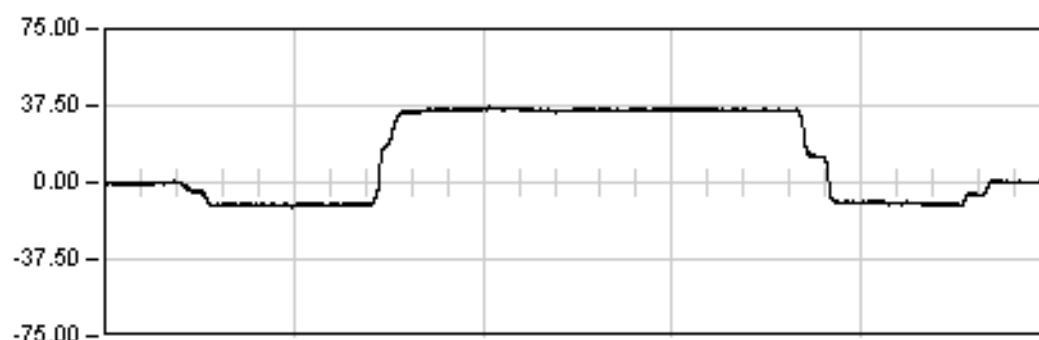
Min: 0.03

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

Punto : E31 Canal : 18 Unidades : μE



ESTATICA 00

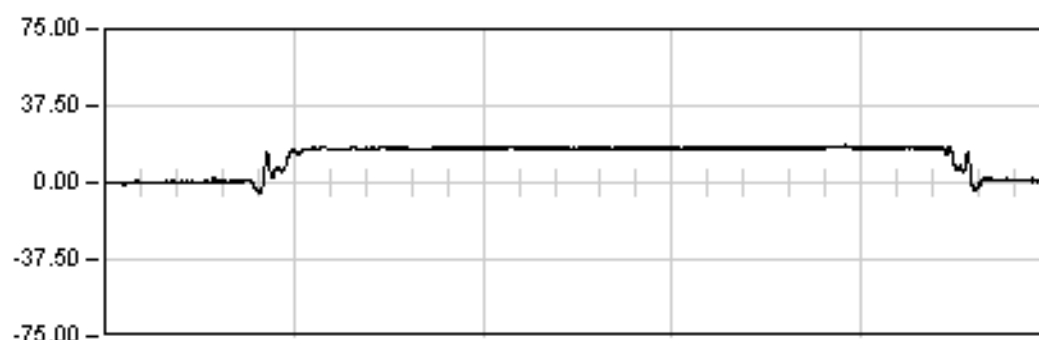
1623.0 Seg

Est: 34.89

Max: 37.12

Min: -12.07

Rem: -0.02



ESTATICA 01

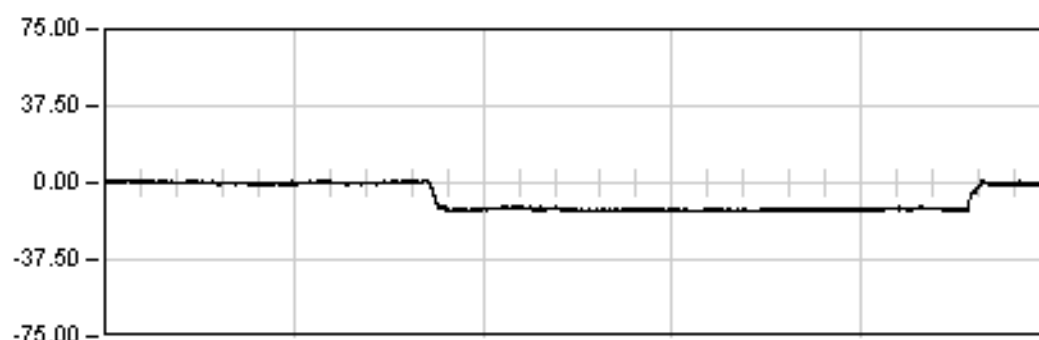
1184.0 Seg

Est: 16.87

Max: 18.30

Min: -4.93

Rem: 1.13



ESTATICA 03

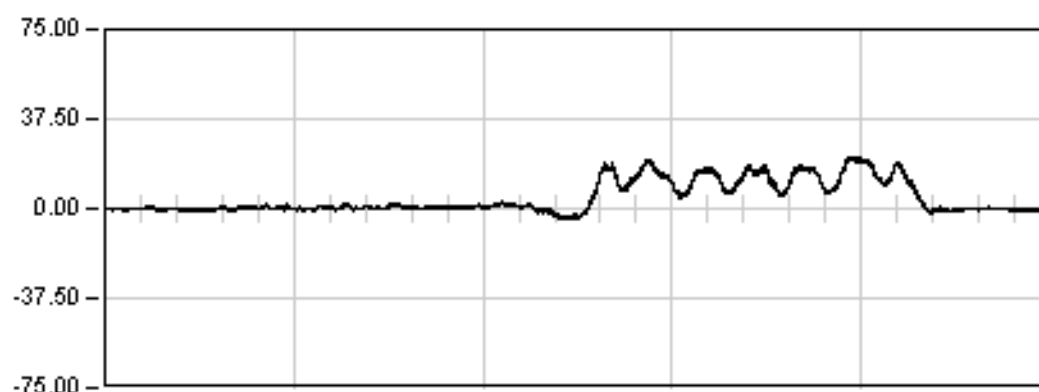
1252.0 Seg

Est: -12.57

Max: -14.24

Min: 1.72

Rem: -0.83



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: 21.62

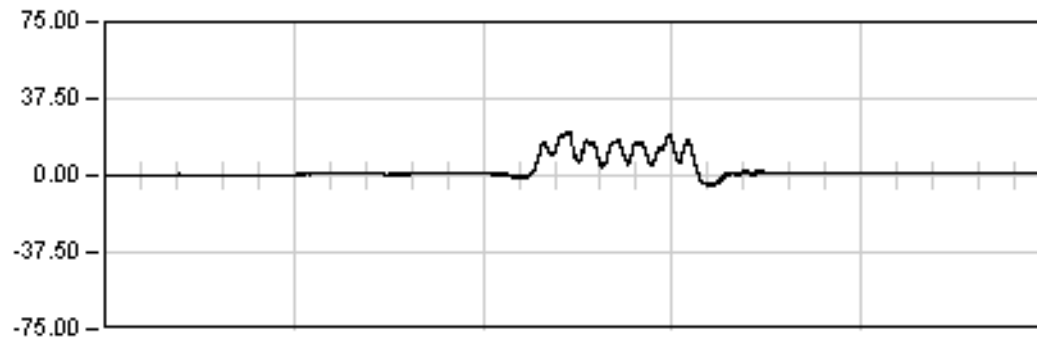
Min: -4.61

Rem: 0.05

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

Punto : E31 Canal : 18 Unidades : μE



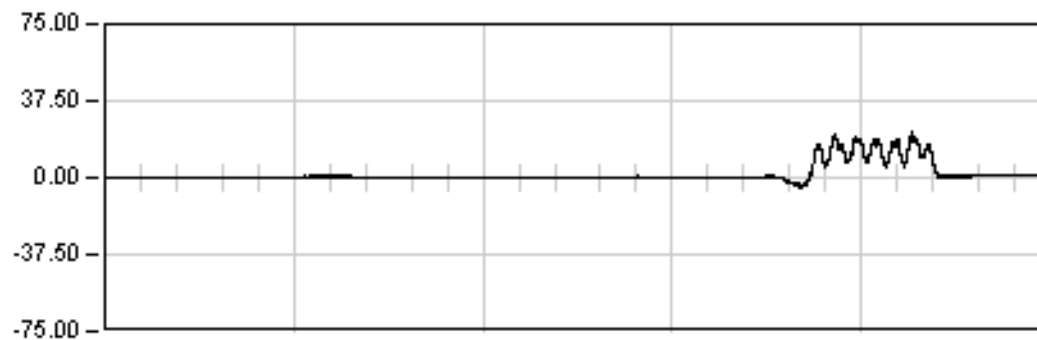
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: 21.62

Min: -5.59

Rem: 1.39



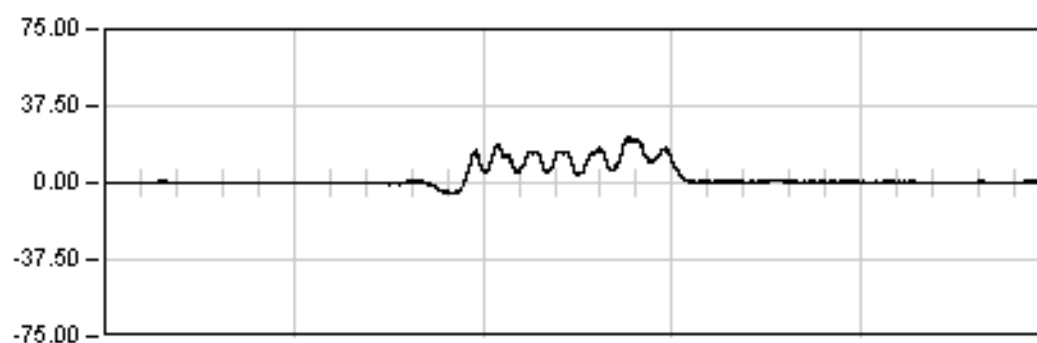
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: 22.40

Min: -4.90

Rem: 0.58



DINAMICA 06

40.0 Seg

Max: 23.00

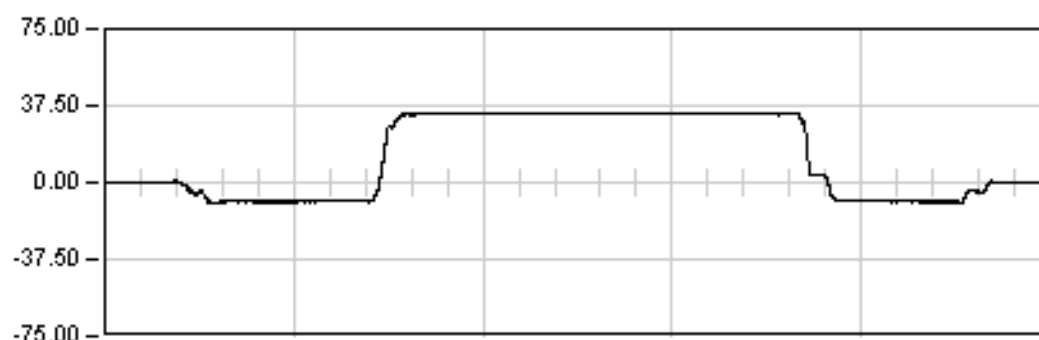
Min: -5.53

Rem: -0.02

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

Punto : E32 Canal : 19 Unidades : μE



ESTATICA 00

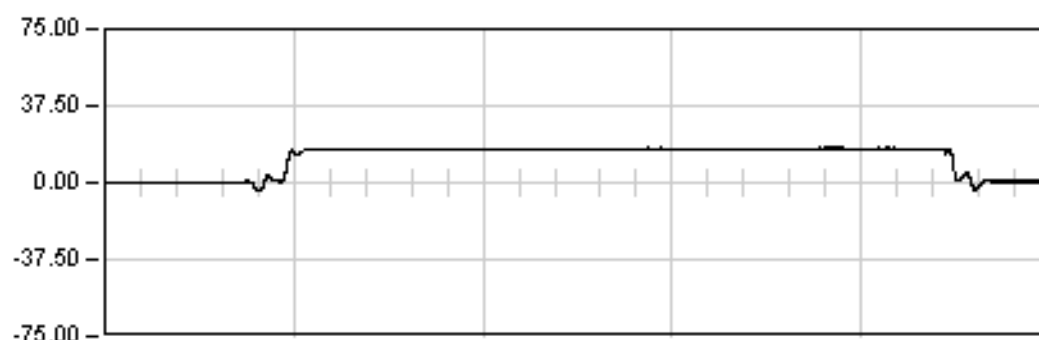
1623.0 Seg

Est: 33.69

Max: 34.32

Min: -10.14

Rem: 0.01



ESTATICA 01

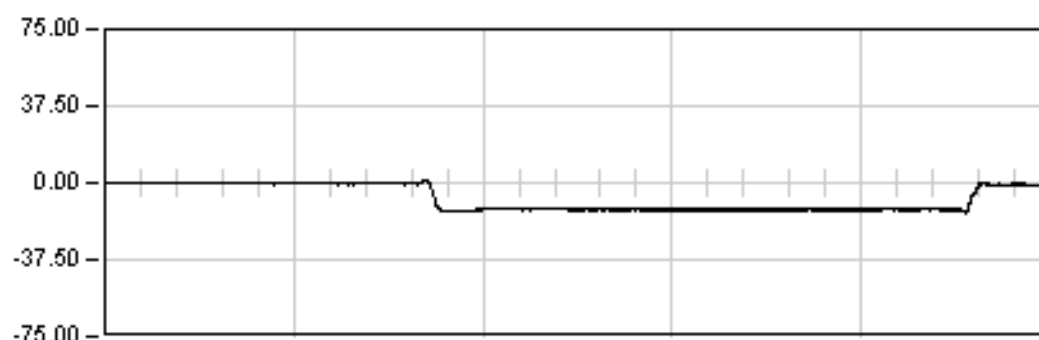
1184.0 Seg

Est: 16.74

Max: 17.04

Min: -4.14

Rem: 0.61



ESTATICA 03

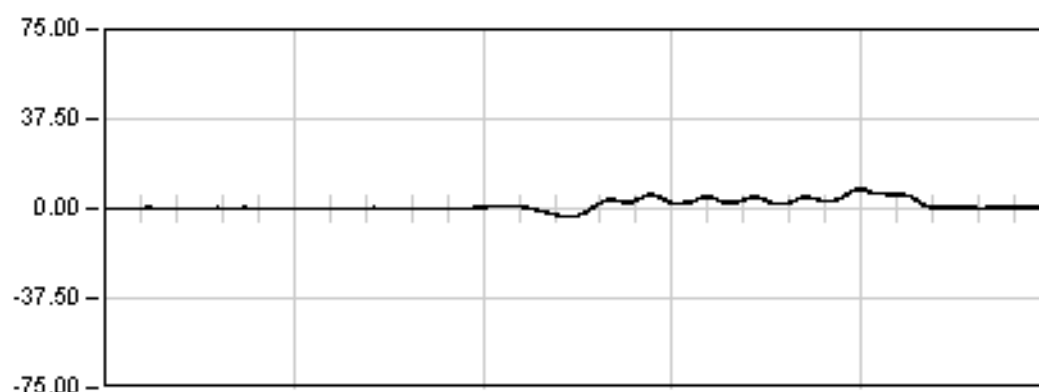
1252.0 Seg

Est: -12.99

Max: -14.57

Min: 1.62

Rem: -0.84



DINAMICA 00

311.0 Seg

Max: 8.33

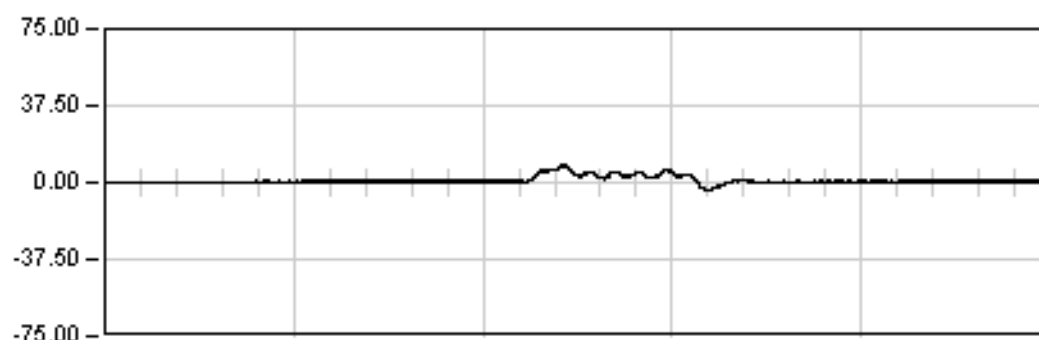
Min: -3.56

Rem: 0.53

LAV M-Z-B-FF.TRAMO MARTORELL - BARCELONA

ESTRUCTURA RIERA DE CERVELLÓ MERCANCÍAS. VANO 3

Punto : E32 Canal : 19 Unidades : μE



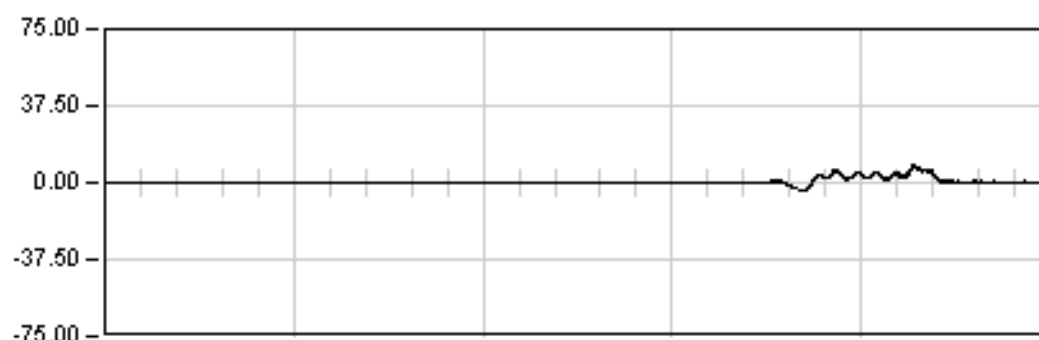
DINAMICA 01

74.0 Seg

Max: 8.58

Min: -3.57

Rem: 0.55



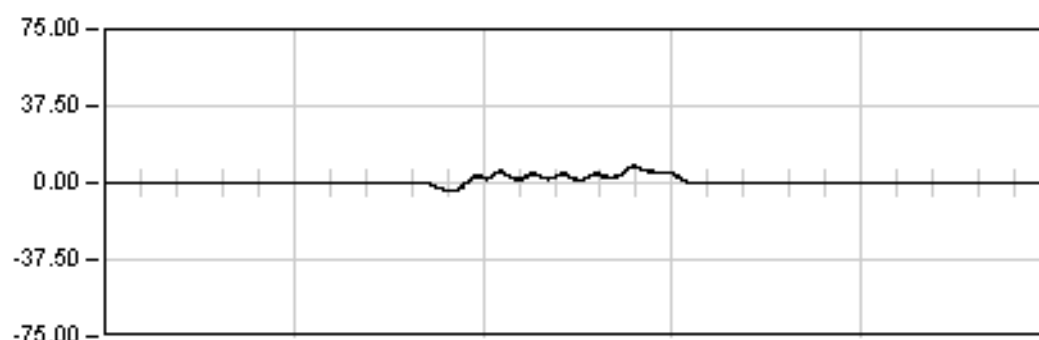
DINAMICA 02

54.0 Seg

Max: 8.84

Min: -4.02

Rem: 0.36



DINAMICA 06

40.0 Seg

Max: 8.31

Min: -4.33

Rem: -0.09

ANEJO N° 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

INDICE

- Foto 1: Vista general de la estructura.
- Foto 2: Vista inferior del tablero de la estructura.
- Foto 3: Vista del estribo de entrada de la estructura.
- Foto 4: Vista de las pilas de la estructura.
- Foto 5: Ménsulas para la medida de flechas de apoyos en pilas.
- Foto 6: Ménsulas para la medida de flechas en centro de vano.
- Foto 7: Bandas extensométricas para la medida de deformaciones unitarias en centro de vano.
- Foto 8: Detalle de la banda extensométrica en centro de vano.
- Foto 9: Sismómetro para la medida de velocidades de vibración del tablero.
- Foto 10: Locomotora empleada en la sobrecarga de la estructura.
- Foto 11: Tolvas utilizadas en la sobrecarga de la estructura.
- Foto 12: Ensayo estático. Vista lateral de la sobrecarga.
- Foto 13: Vista general de acondicionadores de señal y equipo de adquisición.
- Foto 14: Equipo para la realización de ensayos dinámicos y estáticos.



Foto 1: Vista general de la estructura.



Foto 2: Vista inferior del tablero de la estructura.



Foto 3: Vista del estribo de entrada de la estructura.



Foto 4: Vista de las pilas de la estructura.



Foto 5: Ménsulas para la medida de flechas de apoyos en pilas.



Foto 6: Ménsulas para la medida de flechas en centro de vano.



Foto 7: Bandas extensométricas para la medida de deformaciones unitarias en centro de vano.



Foto 8: Detalle de la banda extensométrica en centro de vano.



Foto 9: Sismómetro para la medida de velocidades de vibración del tablero.

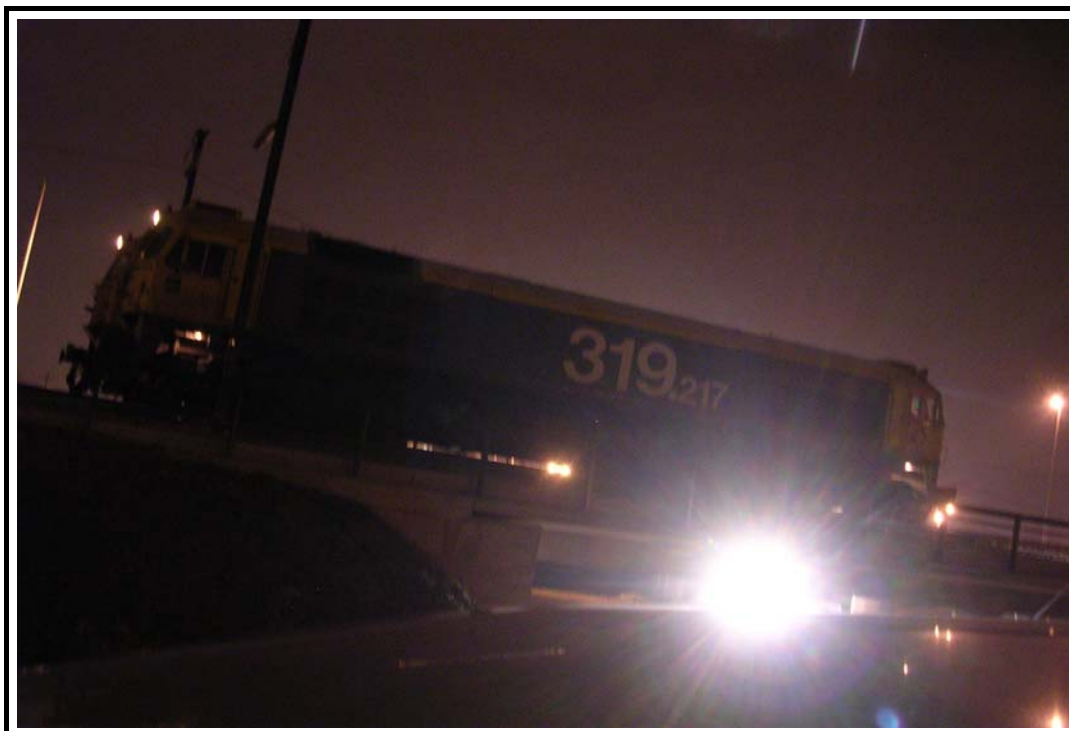


Foto 10: Locomotora empleada en la sobrecarga de la estructura.

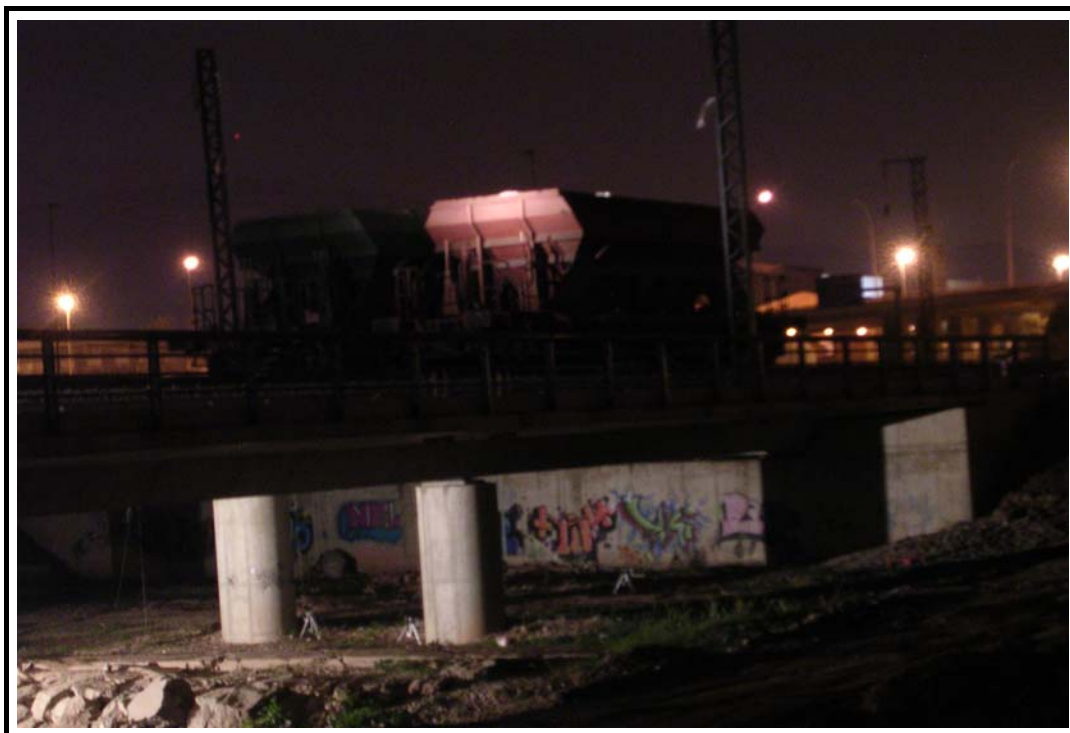


Foto 11: Tolvas utilizadas en la sobrecarga de la estructura.



Foto 12: Ensayo estático. Vista lateral de la sobrecarga.



Foto 13: Vista general de acondicionadores de señal y equipo de adquisición.



Foto 14: Equipo para la realización de ensayos dinámicos y estáticos.

ANEJO N° 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA:	Recepción de obra nueva	FECHA DE PRUEBA:	19/12/2006

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
ORGANISMO, COMPAÑÍA:	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
LÍNEA:	Línea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa
TRAMO:	Gelida - Can Tunis. Subtramo VI a
P.K.:	PROYECTO: 602+699; LINEA: 601+004
PROVINCIA:	Barcelona
DENOMINACIÓN	Paso Inferior sobre la Riera de Cervelló (línea mercancías)
REFERENCIA:	61RMV102
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA: El Paso Inferior permite el cruce de la línea de alta velocidad y de la línea de mercancías sobre la riera de Cervelló, con una longitud total de 48 m. El puente está constituido por dos tableros paralelos de similares características de hormigón postesado con un esquema longitudinal de tres vanos hiperestáticos de 14,5 + 19,0 + 14,5 m de luz	

ASISTENTES	
NOMBRES	ORGANISMO, COMPAÑÍA
D. Manuel Ciordia Pérez	Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. (IIC)

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS			
Temperatura	6,0 °C - 2,4 °C	Humedad relativa	80,0 % - 86,5 %

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS				
		Vano 1	Vano 2	Vano 3
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO	-	-	-
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	5	4	5
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	2	2	2
REGISTRO DE VIBRACIONES	SISMÓMETRO	1	1	1
OTROS	SENSOR DE HUMEDAD Y TEMPERATURA	1	1	1

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULAS	PESO UNITARIO (T)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
Locomotora	Locomotora	2	-	120 Tn	120 Tn
Tolva	Tolva	10	-	80 Tn	80 Tn
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: Inferior a 45,5%					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS: Dirección Barcelona					
HORA DE COMIENZO: 22:17					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA							
				Vano 1	Vano 2	Vano 3	
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	76.1%	83.5%	78.1%	
			Deformaciones unitarias	60.6%	69.6%	65.1%	
		Pruebas simplificadas	Flechas	-	-	-	
			Deformaciones unitarias	-	-	-	
	Dinámica	Frecuencia propia de vibración			12,90 Hz		
	PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	En general	Flechas	98.8%	100.0%	100.0%
Deformaciones unitarias				98.5%	99.7%	100.0%	
ANOMALIAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL		Ninguna					
OBSERVACIONES		El porcentaje de carga alcanzado con respecto a la instrucción es, en cada caso, el máximo posible teniendo en cuenta las sobrecargas de sollicitación disponibles.					
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO		APTO ☒	NO APTO ☐	RESTRICCIONES			



D. Manuel Ciordia Pérez
por Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. (IIC)

ANEJO N° 7: FICHA DE SEGUIMIENTO Y MODELO A1

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN:	Principal	FECHA DE INSPECCIÓN:	13/12/2006

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA

ADMINISTRADOR	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
LÍNEA:	Línea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa.
TRAMO:	Gelida - Can Tunis. Subtramo VI a
P.K.:	PROYECTO: 602+699; Línea: 601+004
PROVINCIA:	Barcelona
DENOMINACIÓN	Paso Inferior sobre la Riera del Cervelló (línea mercancías)
REFERENCIA:	61RMV102
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN:	2006

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN

ENTIDAD:	INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
INGENIERO RESPONSABLE:	D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA
DIRECCIÓN:	C/ IRÚN 23, OFICINA 2. 28008 MADRID
TELÉFONO, FAX, E-MAIL:	915487653 / 915487653 / avicente@iic-grupoep.com

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA

Nº DE VANOS:	3	LUCES DE CADA VANO (m):	14,50 + 19,00 + 14,50
LONGITUD TOTAL (m):	48,00		
OBSTÁCULO SALVADO:	CARRETERA ☐	F.F.C.C. ☐	CAUCE: ☒ OTROS: ☐ ÁNGULO DE INCIDENCIA (º)
LÍNEA ELECTRIFICADA:	SI ☒	NO ☐	
	ÚNICA ☐	DOBLE ☒	Nº DE VÍAS 2
	SOLDADA ☒	CON JUNTAS ☐	
VÍA:	ENCARRILADORA ☐	SI ☐	NO ☒
	CONTRACARRILES ☐	SI ☐	NO ☒
	APARATOS DE DILATACIÓN ☐	SI ☐	NO ☒
	RECTA ☒	CURVA A LA DERECHA ☐	CURVA A LA IZQUIERDA ☐
	METÁLICO ☐		
	FÁBRICA ☐		
TIPOLOGÍA PUENTE:	HORMIGÓN ☒	TRAMOS EN ARCO ☐	
	OTROS ☐	TRAMOS RECTOS ☒	
TIPO DE MATERIAL	ESTRIBOS:	HORMIGÓN ☒	PIEDRA ☐ LADRILLO ☐
	PILAS:	HORMIGÓN ☒	PIEDRA ☐ LADRILLO ☐ METÁLICAS ☐
	ARCOS:	HORMIGÓN ☐	PIEDRA ☐ LADRILLO ☐ METÁLICAS ☐
	TABLERO:	HORMIGÓN ☒	LOSA ☒ VIGAS ☐ TABLÓN ☐
		METÁLICO ☐	VIGAS ALMA LLENA ☐ CELOSÍA ☐

DAÑOS DE CLASE 1

<u>Elemento estructural</u>		<u>Tipo de daños</u>		<u>Localizado ó Generalizado</u>	<u>Plazo de Reparación (meses)</u>	<u>Limitación de Circulación</u>		<u>Requiere inspección especial</u>	
A	ESTRIBO nº	A	GOLPES, ROTURAS	L	6	A	VELOCIDAD	SI	
B	PILA nº	B	FISURAS, GRIETAS	G	12	B	CARGAS	NO	
C	ARCO nº	C	DESCALCES EN CIMENTACIONES		24	C	GÁLBO		
D	TABLERO METÁLICO nº	D	DESPLOMES, BASCULAMIENTOS		36	D	SEÑALIZAR		
E	TABLERO DE HORMIGÓN nº	E	OXIDACIONES, CORROSIONES						
F	VÍA: I, II, ...	F	ASIENTOS, DESNIVELACIONES						
G	OTROS	G	OTROS						

EVALUACIÓN GLOBAL DE EVOLUCIÓN DE DAÑOS RESPECTO A INSPECCIÓN ANTERIOR

SIN EVOLUCIÓN ☐	POCO IMPORTANTE ☐	IMPORTANTE ☐

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

FAVORABLE ☒	DESFAVORABLE ☐

FIRMA DEL INSPECTOR



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	61RMVI02	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	600+980	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	601+028	
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)	▼
SUBTRAMO	El Papiol-Sant Viceç dels Horts	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	13/12/2006	
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

61RMVI02
13/12/2006

DATOS GENERALES

NOMBRE	VIADUCTO O.F. RIERA DE CERVELLÓ	
TIPOLOGÍA GENERAL	LOSA	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA	▼
Nº DE VÍAS	2	
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)		
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL	▼
OBSTÁCULO SALVADO	RAMBLA O RIERA	▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	RIERA DE CERVELLÓ	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO		▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO		
OTRO OBSTÁCULO SALVADO		▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO		
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS

ID (Identificador de la estructura) 61RMVI02
FECHA DE LA INSPECCIÓN 13/12/2006

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	48,00	
Nº DE VANOS	3	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	16,00	
LUZ DE CADA VANO (m)	14,5 + 19,00 + 14,50	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	3,20	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	14,00	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	4,00	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	1,75	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	0,75	
GÁLIBO INFERIOR (m)	3,50	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	1,24	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	1	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)	-	
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	1,24	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	3,15	
GÁLIBO DERECHO (m)	3,25	
ENTREVÍA (m)	4,70	
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		TI (transición izquierda) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)		
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)		
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)		

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

61RMVI02
13/12/2006

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE	HORMIGÓN PRETENSADO	▼

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS	LOSA	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS	ESTRUCTURA CONTINUA	▼
MATERIAL EN TRAMOS	HORMIGÓN PRETENSADO	▼
IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS	SI	▼
ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS	LONGITUDINALES	▼

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS	MUROS FRONTAL Y EN VUELTAS	▼
MATERIAL BASE EN ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS	NO EXISTE	▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS	ENCEPADO Y PILOTES	▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS	TABIQUE	▼
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	NO EXISTEN	▼

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO	AMBOS LADOS	▼

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

61RMVI02
13/12/2006

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

61RMVI02
13/12/2006

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

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

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

61RMVI02
13/12/2006

ESTADO ACTUAL PILAS

Punzonado bajo apoyos		▼
Daños en unión frente y laterales		▼
Juntas degradadas		▼
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		▼
Desprendimientos		▼
Carbonatación y desagregación		▼
Armaduras vistas someras		▼
Corrosión y disgregación		▼
Humedades y filtraciones		▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos		▼
Desplomes o basculamientos		▼
Asentamientos		▼
Descalces		▼
Socavaciones		▼
Depósitos en coronación		▼
Daños en coronación		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando		▼
Vegetación adosada		▼
OBSERVACIONES PILAS		
ESTADO GENERAL PILAS	1: Defectos con incidencia en la estética	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

61RMVI02
13/12/2006

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		▼
Reglaje incorrecto	0: No existen	▼
Desnivelaciones	0: No existen	▼
Falta de contacto	0: No existen	▼
Cunas de apoyo deterioradas	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼
OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO		
ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO	0: No existen	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

61RMVI02
13/12/2006

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

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

61RMVI02
13/12/2006

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

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

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

2: Defectos con riesgo de evolución patológica ▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

61RMVI02
13/12/2006

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

OBSERVACIONES

1: Defectos con incidencia en la estética



1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen

1: Defectos con incidencia en la estética

2: Defectos con riesgo de evolución patológica

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO EL PAPIOL - SANT VICENÇ DELS HORTS

ID (Identificador de la estructura)

61RMVI02

FECHA DE LA INSPECCIÓN

13/12/2006

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO IZQUIERDO	▼	61RMVI0201
FOTOGRAFÍA Nº 2	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼	61RMVI0202
FOTOGRAFÍA Nº 3	ESTRIBO DE ENTRADA	▼	61RMVI0203
FOTOGRAFÍA Nº 4	ESTRIBO DE SALIDA	▼	61RMVI0204
FOTOGRAFÍA Nº 5	VISTA INFERIOR	▼	61RMVI0205
FOTOGRAFÍA Nº 6	VISTA GENERAL DE PILAS	▼	61RMVI0206
FOTOGRAFÍA Nº 7	FISURACIÓN VERTICAL EN ESTRIBOS	▼	61RMVI0207
FOTOGRAFÍA Nº 8	GOLPE EN LOSA	▼	61RMVI0208
FOTOGRAFÍA Nº 9	DESCONCHONES EN PILAS	▼	61RMVI0209
FOTOGRAFÍA Nº 10	DETALLE DE APOYOS	▼	61RMVI0210
FOTOGRAFÍA Nº 11	PICADURAS EN BARANDILLAS	▼	61RMVI0211
FOTOGRAFÍA Nº 12		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 13		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 16		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 17		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 18		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 19		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 20		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 21		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 22		▼	

OBSERVACIONES

INDICE

- Foto 1: Alzado izquierdo
- Foto 2: Vista superior desde salida
- Foto 3: Estribo de entrada
- Foto 4: Estribo de salida
- Foto 5: Vista inferior
- Foto 6: Vista general de pilas
- Foto 7: Fisuración vertical en estribos
- Foto 8: Golpe en losa
- Foto 9: Desconchones en pilas
- Foto 10: Detalle de apoyos
- Foto 11: Picaduras en barandillas



Foto 1: Alzado izquierdo



Foto 2: Vista superior desde salida



Foto 3: Estribo de entrada



Foto 4: Estribo de salida



Foto 5: Vista inferior



Foto 6: Vista general de pilas

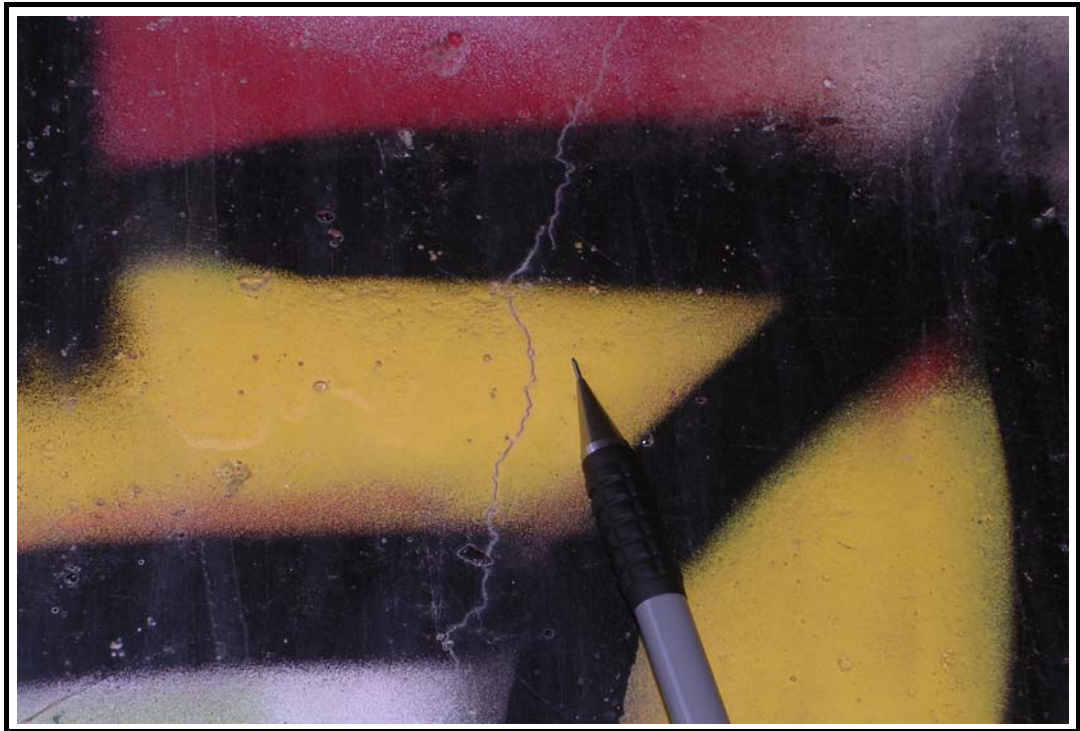


Foto 7: Fisuración vertical en estribos



Foto 8: Golpe en losa



Foto 9: Desconchones en pilas



Foto 10: Detalle de apoyos



Foto 11: Picaduras en barandillas

ANEJO Nº 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ANEJO Nº 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La **Estructura Paso Inferior Riera Cervelló** de la nueva línea de mercancías del Tramo Martorell - Barcelona, no ha sido objeto de control topográfico dentro de los trabajos realizados por IIC en el marco del contrato de "Consultoría y Asistencia Técnica para la Realización de Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Lleida - Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Vilafranca del Penedés – Barcelona (Exp: AV 004/06)" suscrito el ADIF por la UTE PC ADIF VILAFRANCA.

ANEJO N° 9: INSPECCIÓN DEL CAUCE

ANEJO Nº 9: INSPECCIÓN DEL CAUCE

La Inspección del cauce de la **Estructura 61RMVI02 (Riera Cervello Mercancías)** es la misma que la realizada en para la estructura **Estructura 61VI02 (Riera Cervello LAV)**, ya que ambos viaductos se encuentran a escasos metros de distancia, y se detalla en el Anejo Nº9 del Informe de Prueba de Carga de la estructura **Estructura 61VI02 (Ref: IPC.61VI02.ADIF)**.

A continuación se adjunta una copia de la ficha de cauce de la estructura 61VI02

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. DATOS PREVIOS.....	5
3. ENTORNO DE LA ESTRUCTURA.....	7
4. INSPECCIÓN DEL CAUCE Y EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN	9
4.1. Inspección del cauce	10
4.2. Evaluación de la situación actual: índice de socavabilidad.....	10
5. CONCLUSIONES	13
ANEJO 9A: Cartografía	15
ANEJO 9B: Croquis de cauce y batimetría	17
ANEJO 9C: Ficha de campo.....	18
ANEJO 9D: Reportaje fotográfico.....	19

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente anejo tiene por objeto el análisis desde el punto de vista de riesgo de socavación, aterramiento e inestabilidad dinámica del cauce de la riera de Cevello que salva la estructura del Paso Inferior de la Riera de Cervello, a partir de los datos obtenidos en la inspección visual realizada el 13 de Diciembre de 2006.

El paso de la estructura sobre el cauce objeto del estudio se produce en el P.K. 601+004 de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. En la imagen siguiente podemos apreciar una vista geográfica general del entorno de la estructura:



De este modo, en el apartado 2, “Entorno de la estructura”, se presentan todos aquellos parámetros de la zona susceptibles de influir sobre la morfología del cauce.

En el apartado 3 se describen los trabajos realizados durante la inspección y la evaluación de la situación del cauce desde el punto de vista del riesgo de socavación.

En el apartado 4 se exponen las conclusiones, en las que se describirá el estado general del cauce, sus protecciones, riesgos de socavación y posibles medidas urgentes que se deben tomar en caso necesario.

Por último se incluye un croquis con la situación actual del cauce, la ficha de campo con los datos recogidos durante la inspección, de modo que quede caracterizado el estado cero del entorno de la estructura de cara a futuras inspecciones del cauce, y el reportaje fotográfico con imágenes de las principales zonas del cauce objeto del estudio.

2. DATOS PREVIOS

2. DATOS PREVIOS

A continuación se presentan las principales características de la estructura del Paso Inferior de la Riera Cervello:

PASO INFERIOR DE LA RIERA DE CERVELLO	
Código estructura	61VI02
P.K. Obra	602+699
P.K. Línea	601+004
Línea	Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo / Subtramo	Gelida – Can Tunis / VI a
Tipología del tablero	Vigas continuas + losa de compresión
Número de vanos	3
Distribución de luces (m)	14,50 + 19,00 + 14,50
Tipología de pilas	Fuste doble
Tipología de cimentación en pilas	Pilotes
Tipología de estribos	Cerrados
Tipología de cimentación en estribos	Pilotes
Coordenadas UTM	X = 417467 ; Y = 4584531,5 ; Huso: 31
Datos topográficos	Instituto Cartográfico de Cataluña
Confederación	Agencia Catalana del Agua

3. ENTORNO DE LA ESTRUCTURA

3. ENTORNO DE LA ESTRUCTURA

La estructura del Paso Inferior de la Riera Cervello se encuentra en el término municipal de Molins de Rei, en la provincia de Barcelona, y permite el paso de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa sobre la riera Cervello.

La precipitación media anual de la zona se sitúa en el entorno de los 610 mm y una temperatura media anual de 15,1 °C.

El entorno de la estructura presenta formas en el relieve discontinuas, con una orografía del terreno muy irregular.

Los materiales que constituyen los márgenes del cauce son principalmente bolos, gravas y arenas.

La zona en la que se encuentra la estructura es terreno de labor principalmente. También existen pastizales y zonas improductivas. Esta rodeado por infraestructuras de carreteras.

El cauce de la riera de Cervello presenta una pendiente media a la altura de la obra del 3 por mil, y se cruza con un ángulo de incidencia perpendicular al eje longitudinal de la estructura. Las márgenes del río presentan una cobertura vegetal densa, con presencia de matorral bajo y pequeñas zonas arboladas.

A la altura de la estructura, las márgenes del cauce se encuentran revestidas con un manto de escollera que ofrece a las pilas protección frente a erosiones. El estribo de salida también se encuentra protegido por escollera.

4. INSPECCIÓN DEL CAUCE Y EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN

4. INSPECCIÓN DEL CAUCE Y EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN

4.1. INSPECCIÓN DEL CAUCE

La inspección del cauce de la Riera de Cervello en su cruce con la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa a la altura del Viaducto sobre la riera de Cervello, se realizó el pasado día 13 de Diciembre de 2006.

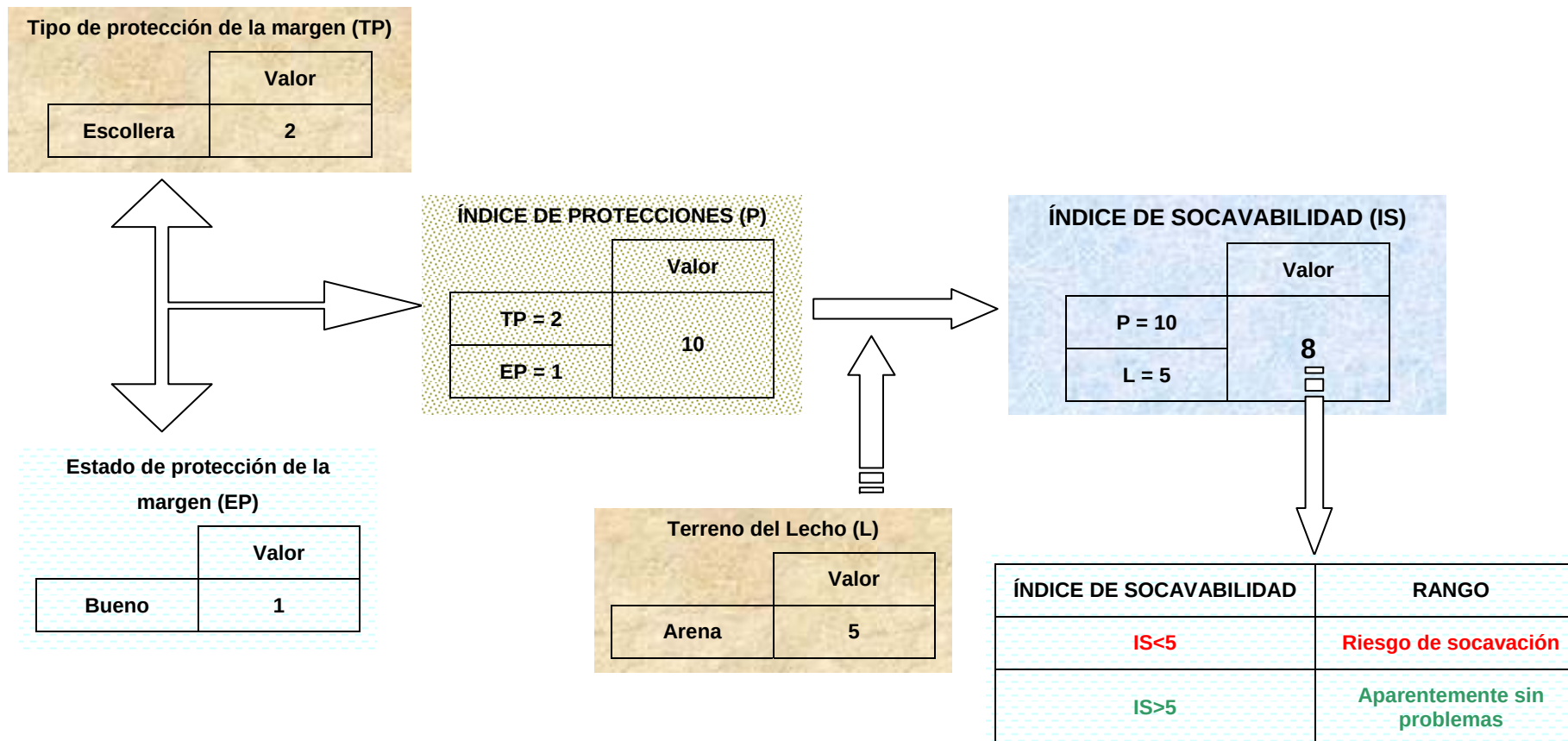
La inspección visual realizada tenía por objeto registrar con objetividad la situación actual de la estructura y el entorno de interés del cauce, así como identificar las condiciones indicativas de problemas potenciales de socavación, aterramiento e inestabilidad dinámica, y en particular su afección al conjunto suelo-cimentación.

De este modo, se hizo un estudio y se tomaron los datos correspondientes a las características del cauce aguas arriba y aguas debajo de la estructura.

4.2. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL: ÍNDICE DE SOCAVABILIDAD

Las características del terreno del lecho, cobertura en márgenes y erosión en las mismas nos aportan los datos necesarios para estimar el índice de socavabilidad. El diagrama de flujo siguiente se indican los pasos que se han seguido para la obtención del Índice de Socavabilidad (IS) en nuestro caso:

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE SOCAVABILIDAD



En resumen, el cauce está constituido principalmente por arenas, con una cobertura en los márgenes de la riera que en el entorno de la estructura se compone principalmente por matorrales.

El Índice de Socavabilidad refleja las condiciones de suficiencia que caracterizan al conjunto suelo-cimentación.

5. CONCLUSIONES

5. CONCLUSIONES

De la inspección del cauce de la Riera de Cervello en su cruce con la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa a la altura del Viaducto sobre la riera de Cervello, destacamos lo siguiente:

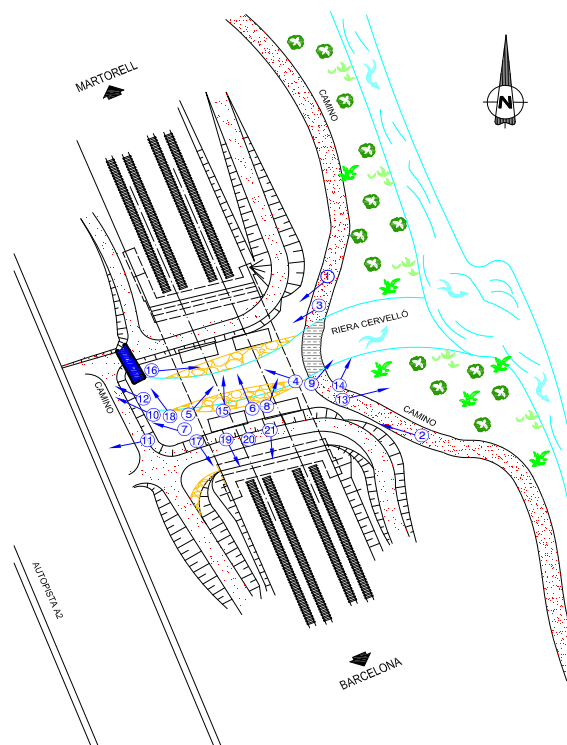
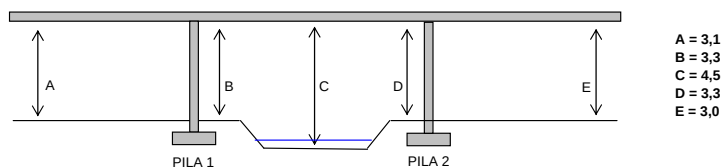
- ❑ El Índice de Socavabilidad obtenido ($IS=8$) refleja las condiciones aparentemente buenas de la estructura frente al riesgo de erosión y socavación.
- ❑ El cauce atraviesa en condiciones normales el vano 2, si bien las pilas 1 y 2 se encuentran en la llanura de inundación, por lo que en los momentos de avenida, el flujo de agua puede llegar a ocupar los tres vanos. Actualmente ambos márgenes están protegidos por escollera para evitar en caso de grandes avenidas daños en su cimentación.
- ❑ La orientación de las pilas se puede considerar adecuado con el ángulo de ataque del cauce sobre la estructura.
- ❑ El cauce discurre en el entorno de la estructura perpendicular al eje longitudinal del viaducto. La estructura se sitúa a 30 metros aproximadamente de la desembocadura de la riera Cervello en el río Llobregat. En general, el cauce presenta una buena cobertura vegetal en el entorno de la estructura, que lo protege frente a los fenómenos de erosión.
- ❑ En la inspección no se han observado daños en la estructura o en su entorno que comprometan la estabilidad de la misma, por lo que a priori puede funcionar sin riesgo en regímenes hidráulicos normales.

ANEJO 9A: CARTOGRAFÍA



ANEJO 9B: CROQUIS DE CAUCE Y BATIMETRÍA

ESTRUCTURA:	PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DEL CERVELLO	LÍNEA:	L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA		
NOMBRE DEL OBSTÁCULO SALVADO:	RIERA DEL CERVELLO	TRAMO:	GELIDA - CAN TUNIS	REFERENCIA:	61VI02



LEYENDA

-  N° DE FOTOGRAFIA

	VEG. ARBÓREA		CULT. ARBÓREOS		PAVIMENTO
	VEG. ARBUSTIVA		CULT. HERBÁCEOS		EDIFICACIÓN
	VEG. HERBÁCEA		TIERRA		OBSTRUCCIÓN
	AGUAS ALTAS		ROCA		EROSIÓN/SOCAV.
	AGUAS RESIDUALES		PROFUNDIDAD AGUA		TALUD VERTICAL

ANEJO 9C: FICHA DE CAMPO

ESTRUCTURA:	PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DEL CERVELLO		
LÍNEA:	L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA		
NOMBRE DEL OBSTÁCULO SALVADO:	RIERA DEL CERVELLO		
REFERENCIA:	61VI02	TRAMO:	GELIDA - CAN TUNIS

CARACTERÍSTICAS Y AFECCIONES DEL CAUCE A ELEMENTOS ESTRUCTURALES

ESTRIBO 1

LOCALIZACIÓN	4	1= LLANURA D, 2=MARGEN D, 3=CAUCE, 4=MARGEN I, 5 =LLANURA I
MATERIAL DEL ESTRIBO	1	1= HORM. 2=SILL. 3=LADR. 4=MAMPOST. 5=TIERRA REFOR. 6=ACERO 7=OTRO
TIPO DE ESTRIBO	1	1=CERRADO, 2=ABIERTO, 3=FLOTANTE
CIMENTACIÓN	2	1=DIRECTA, 2=PILOTES, 3=PILOTES ENCAMISADOS, 4=PANTALLAS, 5=OTRAS
ESTADO DEL ESTRIBO	1	1=BUENO, 2=DAÑOS, 3=DAÑOS MUY AVANZADOS/DESPLOME
PROTECCIÓN	-	1=ESCOLLERA, 2=GAVIONES, 3=OTRO
ESTADO DE LA PROTECCIÓN	-	1=BUENO, 2=DAÑOS, 3=DAÑOS MUY AVANZADOS/DESPLOME
TERRENO	5	1=ARTIFICIAL, 2=ROCA, 3=BOLOS, 4=GRAVA, 5=ARENA, 6=LIMO/ARCILLA
ÁNGULO DE ATAQUE DEL AGUA	2	1=NO INCIDE, 2=0° a 5°, 3=6° a 35°, 4=36° a 50°, 5=51° a 90°, 6=NEGATIVO
NIVEL MÁXIMO DEL AGUA	0,5	EN METROS MEDIDO DESDE EL TERRENO
NIVEL ACTUAL DEL AGUA	0	EN METROS MEDIDO DESDE EL TERRENO
SOCAVACIÓN	1	1=NINGUNA, 2=LEVE, 3=AVANZADA, 4=DESCALCE
PROFUNDIDAD DE SOCAVACIÓN (m)	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO ACTUAL

ESTRIBO 2

LOCALIZACIÓN	2	1= LLANURA D, 2=MARGEN D, 3=CAUCE, 4=MARGEN I, 5 =LLANURA I
MATERIAL DEL ESTRIBO	1	1= HORM. 2=SILL. 3=LADR. 4=MAMPOST. 5=TIERRA REFOR. 6=ACERO 7=OTRO
TIPO DE ESTRIBO	1	1=CERRADO, 2=ABIERTO, 3=FLOTANTE
CIMENTACIÓN	2	1=DIRECTA, 2=PILOTES, 3=PILOTES ENCAMISADOS, 4=PANTALLAS, 5=OTRAS
ESTADO DEL ESTRIBO	1	1=BUENO, 2=DAÑOS, 3=DAÑOS MUY AVANZADOS/DESPLOME
PROTECCIÓN	1	1=ESCOLLERA, 2=GAVIONES, 3=OTRO
ESTADO DE LA PROTECCIÓN	1	1=BUENO, 2=DAÑOS, 3=DAÑOS MUY AVANZADOS/DESPLOME
TERRENO	5	1=ARTIFICIAL, 2=ROCA, 3=BOLOS, 4=GRAVA, 5=ARENA, 6=LIMO/ARCILLA
ÁNGULO DE ATAQUE DEL AGUA	2	1=NO INCIDE, 2=0° a 5°, 3=6° a 35°, 4=36° a 50°, 5=51° a 90°, 6=NEGATIVO
NIVEL MÁXIMO DEL AGUA	0,5	EN METROS MEDIDO DESDE EL TERRENO
NIVEL ACTUAL DEL AGUA	0	EN METROS MEDIDO DESDE EL TERRENO
SOCAVACIÓN	1	1=NINGUNA, 2=LEVE, 3=AVANZADA, 4=DESCALCE
PROFUNDIDAD DE SOCAVACIÓN (m)	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO ACTUAL

ALETAS

			PROTECCIÓN		SOCAVACIÓN	
	ÁNGULO	ESTADO	TIPO	ESTADO	TIPO	PROFUNDIDAD (m)
Aleta E1 izquierda	5	1	-	-	1	-
Aleta E1 derecha	5	1	-	-	1	-
Aleta E2 izquierda	5	1	-	-	1	-
Aleta E2 derecha	5	1	1	1	1	-

1= 0° a 5°	1=BUENO	1=ESCOLLERA	1=BUENO	1=NINGUNA
2= 6° a 30°	2=DAÑOS	2=GAVIONES	2=DAÑOS	2=LEVE
3= 31° a 60°	3=DAÑOS MUY AVANZADOS	3=OTROS	3=DAÑOS MUY AVANZADOS	3=AVANZADA
4= 61° a 85°				4=DESCALCE
5= 86° a 90°				

ESTRUCTURA:	PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DEL CERVELLO		
LÍNEA:	L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA		
EL OBSTÁCULO SALVADO:	RIERA DEL CERVELLO		
REFERENCIA:	61VI02	TRAMO:	GELIDA - CAN TUNIS

CARACTERÍSTICAS Y AFECCIONES DEL CAUCE A ELEMENTOS ESTRUCTURALES

PILAS

	LOCALIZACIÓN	TIPO DE PILA	CIMENTACIÓN	Nº FUSTES	MATERIAL	ESTADO
Pila 1	4	3	2	2	1	1
Pila 2	2	3	2	2	1	1

1 = LLANURA D
2 = MARGEN D
3 = CAUCE
4 = MARGEN I
5 = LLANURA I

1 = TABIQUE
2 = FUSTE ÚNICO
3 = FUSTE MÚL.

1 = DIRECTA
2 = PILOTES
3 = PILOT. ENCAM.
4 = PANTALLAS
5 = OTRAS

1 = HORMIGÓN
2 = FÁB. SILL.
3 = FÁB. LADR.
4 = FÁB. MAMP.
5 = MIXTO

1 = BUENO
2 = DAÑOS
3 = DAÑOS MUY
AVANZADOS

	TERRENO	FORMA DEL FRENTE	ÁNGULO DE ATAQUE	SOCAVACIÓN	PROFUNDIDAD DE SOCAVACIÓN	PROTECCIÓN
Pila 1	5	2	2	0	-	-
Pila 2	5	2	2	0	-	-

1 = ARTIFICIAL
2 = ROCA
3 = BOLOS
4 = GRAVA
5 = ARENA

1 = EN PUNTA
2 = REDONDEADA
3 = CILÍNDRICA
4 = CUADRADA
5 = OTRA

1 = NO INCIDE
2 = 0 a 5
3 = 6 a 35
4 = 36 a 50
5 = 51 a 90

0 = NINGUNA
1 = LEVE
2 = AVANZADA
3 = DESCALCE

En metros

1 = ESCOLLERA
2 = GAVIONES
3 = FORROS, PLINTOS
O ZUNCHOS
4 = OTROS

	ESTADO PROTECCIÓN	NIVEL ACTUAL DE AGUA	NIVEL MÁXIMO DE AGUA	ALTURA LIBRE DE PILA		% EFECTO PRESA
Pila 1	-	0	0,5	3,3	Vano 1	-
Pila 2	-	0	0,5	3,3	Vano 2	-

1 = BUENO
2 = DAÑOS
3 = DAÑOS MUY
AVANZADOS/
DESPLOME

En metros

En metros

En metros

ESTRUCTURA:	PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DEL CERVELLO		
LÍNEA:	L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA		
NOMBRE DEL OBSTÁCULO SALVADO:	RIERA DEL CERVELLO		
REFERENCIA:	61VI02	TRAMO:	GELIDA - CAN TUNIS

CARACTERÍSTICAS DEL CAUCE

CARACTERIZACIÓN

ANCHURA AGUAS ARRIBA	20	En metros
ANCHURA AGUAS ABAJO	20	En metros
PROFUNDIDAD	3/4/5	En metros
SITUACIÓN DEL CAUCE	4	1= LIBRE, 2= EN LLANURA DE INUNDACIÓN, 3=ENCAÑONADO, 4=ENCAUZADO
TERRENO DEL LECHO	6	1=ARTIFICIAL, 2=ROCA, 3=BOLOS, 4=GRAVA, 5=ARENA, 6=LIMO/ARCILLA
ESTADO DEL CAUCE	2	1=SECO, 2=RÉGIMEN NORMAL, 3=AVENIDA, 4=MAREA OCEÁNICA
TIPO DE PROTECCIÓN	1	1=ESCOLLERA, 2=GAVIONES, 3=OTRO
ESTADO DE LA PROTECCIÓN	1	1=BUENO, 2=DAÑOS, 3=DAÑOS MUY AVANZADOS/DESPLOME
TIPO DE CAUCE	4	1=ARTIFICIAL, 2=ARROYO, 3=ESTABLE, 4=SEMIESTABLE, 5=RAMIFICADO, 6=TORRENTE

ÁNGULOS CON EL PUENTE

Ángulo de entrada en aguas bajas	4
Ángulo de salida en aguas bajas	4
Ángulo de entrada en aguas altas	4
Ángulo de salida en aguas altas	4

1=90° a 80°, 2=79° a 45°, 3=44° a 10°, 4=9° a 0°

MÁRGENES

Margen derecha aguas arriba	COBERTURA	1 / 3
	TERRENO	5
	EROSIÓN	1
Margen derecha aguas abajo	COBERTURA	3
	TERRENO	3 / 4
	EROSIÓN	1
Márgen izquierda aguas arriba	COBERTURA	1 / 3
	TERRENO	5
	EROSIÓN	1
Márgen izquierda aguas abajo	COBERTURA	3
	TERRENO	3 / 4
	EROSIÓN	1

COBERTURA: 1=artificial, 2=bosque, 3=matorral, 4=pastos, 5=árido

TERRENO: 1=artificial, 2=roca, 3=bolos, 4=grava, 5=arena, 6=limo/arcilla

EROSIÓN: 1= no hay, 2=suave, 3=severa

ESTRUCTURA:	PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DEL CERVELLO		
LÍNEA:	L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA		
NOMBRE DEL OBSTÁCULO SALVADO:	RIERA DEL CERVELLO		
REFERENCIA:	61VI02	TRAMO:	GELIDA - CAN TUNIS

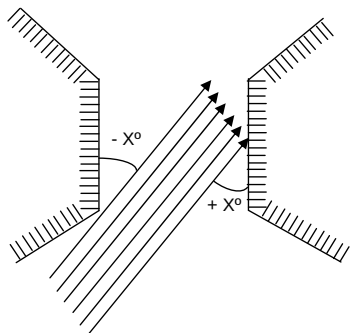
CARACTERÍSTICAS DEL CAUCE

BARRAS U OBSTRUCCIONES

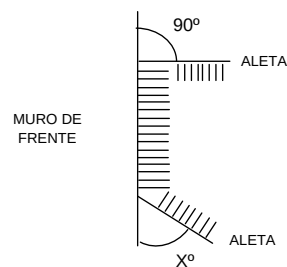
		SITUACIÓN	OCUPACIÓN	DISTANCIA
AGUAS ARRIBA	Barra 1	2	100	50
	Barra 2			
	Barra 3			
	Barra 4			
	Barra 5			
AGUAS ABAJO	Barra 1	2	100	10
	Barra 2			
	Barra 3			
	Barra 4			
	Barra 5			
		1 = IZQUIERDA 2= CENTRAL 3= DERECHA	En % de la anchura del río	En metros al puente

CROQUIS DE ÁNGULOS Y ALTURA LIBRE DE PILAS

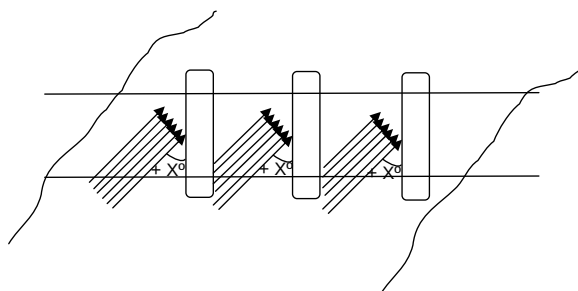
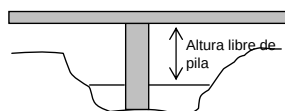
ESTRIBOS



ALETAS



PILAS



ESTRUCTURA:	PASO INFERIOR SOBRE LA RIERA DEL CERVELLO		
LÍNEA:	L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA		
NOMBRE DEL OBSTÁCULO SALVADO:	RIERA DEL CERVELLO		
REFERENCIA:	61VI02	TRAMO:	GELIDA - CAN TUNIS
COMENTARIOS			

En el momento de la inspección el tiempo estaba soleado y el cauce se encontraba con agua procedente de las aguas residuales, con una profundidad en la sección de corte con la estructura en torno a 0,40 m.

Se trata del cauce de la riera del Cerverlo que no tiene aportaciones permanentes pero sí grandes avenidas que desembocan en el río Llobregat. También recibe aportaciones de aguas residuales de las industrias de la zona.

Estribos y Aletas:

Los estribos de hormigón armado son cerrados y las aletas son muros de acompañamiento que forman un ángulo recto con el muro de frente de cada estribo. Ambos estribos se encuentran en buen estado, en el entorno de afección del cauce, por lo que el estribo de salida tiene una pequeña zona protegida con escollera.

Pilas:

El viaducto consta de dos pilas de hormigón, del tipo fuste doble, que alcanzan una altura máxima aproximada de 4,00 metros. Todas las pilas están en la zona de afección del cauce.

En las pilas 1 y 2 se aprecian marcas de altura de agua cercanas a los 0,90 metros sobre lecho del cauce. Ninguna pila tiene elementos de protección.

No se han observado daños estructurales en ninguna de las pilas.

Cauce:

El cauce cruza con la línea de alta velocidad entre las pilas 1 y 2 de la estructura ocupando un ancho en torno a los 3,00 metros, si bien aguas arriba y aguas abajo se ensancha hasta alcanzar incluso los 20 m. El ángulo de incidencia respecto al eje longitudinal de la estructura es de más de 85°. Bajo la estructura se encuentra encauzado y protegido por escollera.

En el entorno de la estructura, aguas arriba la anchura del cauce es de unos 20 m pasando bajo la autovía A-2, al acercarse a la estructura se ha encauzado de manera artificial en una anchura de 3 m aproximadamente donde se vierten las aguas residuales. Una vez atravesado la estructura, la anchura del cauce vuelve a ser de 20 m. Ambos márgenes están protegidos por escollera bajo la estructura. Toda la zona rodeada de infraestructuras aunque también aparecen zonas de cultivo.

En ambos márgenes del río, nos encontramos abundantemente vegetación, formada por arbustos. Esta cobertura vegetal evita la presencia de zonas con erosión..

El lecho del cauce se encuentra constituido fundamentalmente por bolos, gravas y arenas. En el entorno de la estructura se pueden observar dos resaltes hidráulicos artificiales, uno aguas arriba y otro aguas abajo que no suponen una obstrucción.

Nivel del agua

En el momento de la inspección, el cauce llevaba flujo de agua, con una altura de 0,45 m respecto al lecho del río en su cruce con la estructura únicamente debido a las aportaciones de agua residual. En las pilas y en los estribos, se aprecian marcas que indican que el nivel del río ha llegado en algún momento a 1,00 metro de altura.

ANEJO 9D: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

INDICE

Foto 1: Vista general de la estructura_1
Foto 2: Vista general de la estructura_2
Foto 3: Vista general de la estructura_3
Foto 4: Vista general del cauce bajo la estructura_1
Foto 5: Vista general del cauce bajo la estructura_2
Foto 6: Vista del cauce bajo la estructura
Foto 7: Vista general del cauce aguas arriba
Foto 8: Vista general del cauce aguas abajo_1
Foto 9: Vista general del cauce aguas abajo_2
Foto 10: Resalto hidraulico aguas arriba
Foto 11: Vista general de margen derecha aguas arriba
Foto 12: Vista general de margen izquierdo aguas arriba
Foto 13: Vista general de margen derecha aguas abajo
Foto 14: Vista general de margen izquierda aguas abajo
Foto 15: Escollera en margen izquierda bajo la estructura
Foto 16: Escollera en margen derecha bajo la estructura
Foto 17: Escollera en estribo de salida
Foto 18: Aportación de aguas residuales en margen derecha aguas arriba
Foto 19: Nivel de agua alcanzado en pila_1
Foto 20: Nivel de agua alcanzado en pila_2
Foto 21: Nivel de agua alcanzado en estribo de salida



Foto 1: Vista general de la estructura_1



Foto 2: Vista general de la estructura_2



Foto 3: Vista general de la estructura_3



Foto 4: Vista general del cauce bajo la estructura_1



Foto 5: Vista general del cauce bajo la estructura_2



Foto 6: Vista del cauce bajo la estructura



Foto 7: Vista general del cauce aguas arriba



Foto 8: Vista general del cauce aguas abajo_1



Foto 9: Vista general del cauce aguas abajo_2



Foto 10: Resalto hidráulico aguas arriba



Foto 11: Vista general de margen derecha aguas arriba



Foto 12: Vista general de margen izquierdo aguas arriba



Foto 13: Vista general de margen derecha aguas abajo



Foto 14: Vista general de margen izquierda aguas abajo



Foto 15: Escollera en margen izquierda bajo la estructura



Foto 16: Escollera en margen derecha bajo la estructura



Foto 17: Escollera en estribo de salida



Foto 18: Aportación de aguas residuales en margen derecha aguas arriba



Foto 19: Nivel de agua alcanzado en pila_1



Foto 20: Nivel de agua alcanzado en pila_2



Foto 21: Nivel de agua alcanzado en estribo de salida