

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 LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

TRAMO: LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES. SUBTRAMO VII-B
PASO INFERIOR.
42PI03

INFORME DE RESULTADOS
PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 1



UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN

INFORME DE RESULTADOS
PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA 42PI03

IFIS/08.06/059

INFORME DE RESULTADOS
PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 2



UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA 42PI03**

IFIS/08.06/059

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETO DEL DOCUMENTO.	5
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.	6
4. INSPECCIÓN PRELIMINAR.....	7
5. ANALISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.	8
6. PLAN DE PRUEBA.....	10
6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS.....	10
6.2. PUNTOS DE MEDIDA.....	13
6.3. EQUIPOS DE MEDIDA.....	14
6.4. PREVISION DE RESULTADOS.....	21
7. PRUEBA DE CARGA.	23
7.1. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO.....	23
7.2. RESULTADOS OBTENIDOS.....	25
8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	29
8.1. PRUEBAS ESTÁTICAS.....	29
8.2. PRUEBAS DINÁMICAS.....	33
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	37

INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 3

ANEJOS :

- I. DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF**
- II. PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA**
- III. ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGA**
- IV. REGISTRO DE MEDIDAS**
- V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**
- VI. ACTA DE PRUEBA DE CARGA**
- VII. FICHA DE SEGUIMIENTO**
- VIII. PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN**

1. INTRODUCCIÓN.

A instancias del ADIF, se redacta el presente documento, "Informe de Resultados", que recoge toda la información obtenida en la prueba de carga referente a la estructura: 42PI03 de la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tramo: Lleida-Vilafranca del Penedes, subtramo VII-B, de acuerdo con las especificaciones del Contrato AV 017/03 suscrito con dicho Organismo, cuyo alcance es la realización de las preceptivas pruebas de carga en los puentes y estructuras a recibir por el ADIF, previamente a su puesta en servicio.

La redacción del presente documento atiende a las especificaciones de la "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril", y se ha realizado siguiendo las directrices recogidas en la publicación del Ministerio de Fomento ***"Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (ITPF-05)"***, así como las indicadas en el Plan de Actuación de dichas pruebas, redactado por el ADIF, e incluido en el Pliego de Bases, con objeto de desarrollar las especificaciones del Contrato.

2. OBJETO DEL DOCUMENTO.

El objeto del presente Informe es explicar las actividades realizadas en la obra de referencia, exponer los resultados obtenidos en la Prueba de Carga y, a partir de un análisis de los mismos, emitir las conclusiones y recomendaciones oportunas.

En cuanto a las actividades desarrolladas en la estructura que nos ocupa, podemos agruparlas en las siguientes fases:

- Inspección preliminar: Realizada el día 8 de febrero de 2006, complementándose esta inspección con otra inspección en fecha 31 de Mayo de 2006.
- Análisis del Proyecto de la estructura y realización del Proyecto de Prueba de Carga.
- Realización de la Prueba de Carga: 8 de febrero de 2006.
- Análisis de resultados y realización del Informe Final.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

La estructura objeto de la prueba, 42PI03, pertenece a la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tramo: Lleida-Vilafranca del Penedes, subtramo VII-B, P.K. de obra: 709+918, P.K. de línea: 533+092.

Dicha estructura es un marco de hormigón armado con unas dimensiones interiores de 12,50 m de ancho y 5,80 m de alto, quedando un gálibo libre de 5,30 m. Los hastiales tienen un espesor de 1,00 m, la solera de 1,20 m y el dintel superior de 1,20 m. En la unión de este último con los hastiales se disponen sendas cartelas de 1,00 m de ancho y 0,40 m de espesor máximo.

Sus características fundamentales son las siguientes:

Vano	Luz de cálculo (m)	Ancho del Tablero (m)	Seccion transversal
V-1	12,50	33,50	Marco de hormigón armado

Sobre esta estructura existe una banqueta de tierras, y sobre la misma se encuentra situado el balasto, las vías y la catenaria.

4. INSPECCIÓN PRELIMINAR.

La inspección previa a la ejecución de la Prueba de Carga fue realizada por el ingeniero de OFITECO Sr. Felix Mendez Campa. Dicha inspección se efectuó en fecha 8 de febrero de 2006, siguiéndose las directrices del Plan de Actuación mencionado en el Apartado 1 del presente Informe, así como la publicación del Ministerio de Fomento "***Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (ITPF-05)***", comprobándose en la misma la coincidencia geométrica de la obra con la especificada en la documentación de Proyecto facilitada. Dicha inspección fue complementada por otra realizada en fecha 31 de Mayo de 2006, realizada por el ingeniero de OFITECO Sr. Juan Carlos Garrido, siguiendo las mismas directrices.

Asimismo, se comprobó que la estructura no presentaba daños, defectos ni aspectos anómalos de carácter estructural de importancia. Tan sólo hay que comentar la existencia de nidos de grava y fisuras en las aletas del marco, fisuras en los hastiales del marco, y la presencia de nidos de grava y una armadura vista somera, en la losa del marco, las cuales aparecen indicadas en la ficha de seguimiento de la misma.

Con los datos recogidos en las inspecciones realizadas se procedió a la cumplimentación de la ficha de seguimiento de la estructura para el Sistema de Gestión de Mantenimiento que está implementando el ADIF, utilizando para ello el formato informático de ficha facilitado por dicho Organismo.

En los anejos nº VII y V de este documento se adjuntan respectivamente, copia de la mencionada ficha de seguimiento y, la documentación fotográfica correspondiente a las inspecciones realizadas.

5. ANALISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.

La documentación del Proyecto, facilitada por el ADIF, consta de los siguientes documentos:

- a) Planos de la estructura 42PI03 del proyecto constructivo, “L.A.V. Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tr. Lleida-Martorell, Subtramo VII-B”, (Septiembre-2004).
 - Planta y Seccion, (Plano 5.4.2 Hoja 1 de 7).
 - Cajon, definición geometrica y armado (Plano 5.4.2 Hoja 2 de 7).
 - Aletas, definición geometrica y armaduras (Plano 5.4.2 Hoja 3 de 7).
 - Despieces, (Plano 5.4.2 Hoja 4 de 7).
 - Planta y secciones del bloque tecnico, (Plano 5.4.2 Hoja 5 de 7).
 - Detalles, (Plano 5.4.2 Hoja 6 de 7).
 - Detalles, (Plano 5.4.2 Hoja 7 de 7).
- b) Memoria general y anejo nº 6, Estructuras, del proyecto constructivo, “L.A.V. Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tr. Lleida-Martorell, Subtramo VII-B”. En dicha documentación no se incluye el anejo de calculo de la estructura 42PI03, por lo que no se ha podido realizar el análisis del proyecto de la estructura.

INFORME DE RESULTADOS
PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 9

Como anejo nº I a este documento, se acompaña copia de la documentación facilitada referente a la estructura objeto de estudio.

6. PLAN DE PRUEBA.

Debido a que el Proyecto de la estructura no incluye el Plan de Prueba de la misma, fue necesaria la elaboración posterior de un Proyecto de Prueba de Carga, con objeto de evaluar las tensiones y deformaciones de la estructura bajo las sollicitaciones de un tren de cargas constituido por una (1) locomotora por cada vía.

Dicho Proyecto de Prueba de Carga fue realizado por OFITECO, exponiéndose en los apartados siguientes un resumen del mismo.

6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS.

La materialización de la sobrecarga en el Proyecto de Prueba se realizó de acuerdo con la solicitud cursada a través del ADIF, mediante la prestación de una (1) locomotora por cada vía, cuyas dimensiones se detallan en el croquis incluido en el anejo nº III.

Con estos medios, las acciones a reproducir son las propias de la utilización de la estructura, y consisten, dada la naturaleza de la misma, en una (1) hipótesis de sobrecarga de tipo estático, así como las correspondientes hipótesis de sobrecarga dotadas del impacto dinámico que le proporcionan tanto la velocidad como el frenado.

Así pues, el desarrollo de la Prueba de Carga se programó del siguiente modo.

6.1.1. Pruebas estáticas.

Se realizará una (1) para cada hipótesis de carga, resultando un total de una (1) prueba estática, colocando el correspondiente tren de cargas en la posición que produce el máximo

momento flector. Es decir, cargando las dos (2) vías con una sobrecarga materializada por los siguientes elementos:

Hipótesis	Vano	Vías	Sobrecarga
E-1	V-1	1 y 2	2 Locomotoras

En el anejo nº III se adjunta la mencionada posición de la sobrecarga para el marco.

El ensayo de prueba de carga estática se realizó atendiendo a los siguientes escalones:

- Escalón 0: Verificación de conexión y funcionamiento de todos los instrumentos de medida, equilibrado y puesta a cero.
- Escalón 1: Determinación de las lecturas origen estabilizadas de todos los sensores, sin carga en la estructura.
- Escalón 2: Situación o posicionamiento de la carga de prueba, realizándose medidas continuas en intervalos de tiempo entre 5-15 seg.
- Escalón 3: Estabilización de las medidas con la carga de prueba situada, realizándose la medida continua de todos los equipos en intervalos de tiempo entre 5-15 seg hasta su total estabilización, durante un tiempo no inferior a 10 minutos.

- Escalón 4: Descarga de la estructura retirando los vehículos que constituyen el tren de carga. Se realizarán lecturas de forma continua, cada 5-15 seg, de todos los sensores.
- Escalón 5: Estabilización final de las medidas, con la estructura totalmente descargada, realizándose la medida continua de todos los sensores, cada 5-15 seg, hasta alcanzar una recuperación no inferior al 80%, en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga de prueba.

En los escalones de estabilización de carga (Escalón 3) y estabilización de descarga (Escalón 5), aparte de los tiempos indicados, y simultáneamente, se seguirán los siguientes criterios de estabilización:

- En 10 minutos no habrá variaciones superiores al 5% de la medida anterior.
- Se esperará a obtener recuperaciones finales superiores al 80% y sirviendo los criterios anteriores. En caso de no alcanzarse dicho tanto por ciento se procederá a realizar un segundo ciclo de carga.

6.1.2. Pruebas dinámicas.

En el marco, a continuación de la correspondiente prueba estática, se realizarán cinco (5) pruebas de carácter dinámico, realizándose cargando dos (2) vías en la D-1 y una (1) sola vía en las demás pruebas, con el mismo tren de cargas que el utilizado en la prueba estática en dicha vía. Dichas pruebas dinámicas serán las siguientes:

INFORME DE RESULTADOS
PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 13

- **Prueba D-1:** Prueba cuasi-estática 2 vías ($V = 10 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-2:** Prueba cuasi-estática ($V = 5 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-3:** Prueba a velocidad media ($V = 30 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-4:** Prueba a máxima velocidad ($V = 80 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-5:** Prueba de frenado a máxima velocidad ($V = 80 \text{ Km/h}$).

6.2. PUNTOS DE MEDIDA.

La disposición de los puntos de medida puede observarse en el anejo nº III, resultando unos totales de:

Vano	Flexímetros		Bandas	Geófonos
	Apoyos	$\frac{1}{2} Lc$	$\frac{1}{2} Lc$	
1	0	2	2	2
Totales	2		2	2

6.3. EQUIPOS DE MEDIDA.

6.3.1. Parámetros de control.

Las medidas realizadas durante el ensayo de prueba de carga fueron de tres (3) tipos:

- Descensos verticales (flechas).
- Deformaciones unitarias (tensiones en el hormigón).
- Frecuencia de vibración en el centro del vano.

6.3.2. Sensores.

Para la obtención de dichas medidas se utilizaron los siguientes equipos o sensores:

- Para el control de flechas verticales en el centro del vano se utilizaron flexímetros equipados con un sensor lineal potenciométrico de desplazamiento y salida 4:20 mA, utilizando como elemento de transmisión de flechas un hilo de acero inoxidable de 2 mm de diámetro fijado a la cara inferior del tablero. El rango de medida es de 50 mm con una precisión del 0.1%
- La medición de las deformaciones unitarias se realizó mediante bandas extensométricas directamente adheridas al hormigón, en la fibra inferior del dintel y según la dirección longitudinal del mismo.
- El control de vibraciones se realizó mediante geófonos verticales situados en la sección media del tablero.

- Por último, como medidas auxiliares, se realizó un control continuo de los parámetros meteorológicos más significativos: Temperatura, presión atmosférica y humedad relativa.

En el anejo nº VIII se encuentran las fichas técnicas de los distintos equipos utilizados durante la prueba.

6.3.3. Unidad de adquisición.

La unidad de adquisición empleada en el ensayo de prueba de carga, está basada en un ordenador industrial de las siguientes características:

- Ordenador PC2000 Pentium III a 800 MHz.
- Memoria RAM 128Mb.
- Disco duro de 20 Gb.
- Controladora ATI XPERT con 8 Mb.
- CD ROM 52x.
- IOMEGA interno 100 Mb.
- Disquetera 3 1/2 (1.4 Mb).
- Monitor color de 17".
- Puertos serie y paralelo.
- Teclado y ratón.

En el Bus del ordenador central se alojan dos (2) tarjetas conversoras de 16 bits, de 32 canales analógicos y 100.000 muestras/seg cada una de ellas, que se encarga de comandar 64 tarjetas acondicionadoras donde se recogen las señales de los distintos sensores a la frecuencia deseada.

Las características fundamentales de las tarjetas conversoras son:

- 32 canales de adquisición cada una de ellas (total 64 canales disponibles).

INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 16

- Acondicionamiento de las señales a ± 10 VDC.
- Amplificación seleccionable por software (1, 10, 100, y 1000).
- Filtros de señal.

Por su parte las tarjetas acondicionadoras (64) permiten la conexión y adquisición indistinta de cualquier tipo de sensor, tanto flexímetros y bandas extensométricas como geófonos.

El conjunto de tarjetas de acondicionamiento (64 en total) se encuentran repartidas en dos (2) cajas externas al ordenador central, disponiéndose de treinta y dos (32) canales en cada una de ellas, que a su vez reciben las acometidas, mediante mangueras multiconductoras, de los distintos sensores instalados, centralizados previamente en cajas de conexión intermedias. El equilibrio y ajuste de señal de los distintos canales se realiza de forma automática.

La alimentación general del Sistema se realiza a 220V 50 Hz, mediante un grupo eléctrico y una fuente de alimentación ininterrumpida con salida estabilizada y autonomía de 1 hora. La excitación de los sensores se realiza a B.T. (24 VDC) con fuentes de alimentación estabilizadas y perfectamente apantalladas. El sistema tiene todas las masas interconectadas a tierra, materializándose dicha conexión con una pica externa.

El sistema de adquisición, así como el de transmisión de datos, están concebidos para evitar la influencia de las líneas de medida sobre las señales de los distintos sensores.

Así pues, las señales que nos proporcionan los flexímetros resistivos se convierten en señales 4-20 mA en los puntos de medida y luego, son llevadas a las tarjetas acondicionadoras donde se convierten en tensión, sin utilizar ningún tipo de amplificación.

Por otro lado, cada una de las bandas extensométricas forma parte de un circuito extensométrico diseñado especialmente por OFITECO, con compensación absoluta de las líneas de medida, alimentado a 24 VDC y corriente constante de 5-10 mA, midiéndose las deformaciones producidas como desequilibrios o variaciones de la tensión de salida del mismo en tarjetas amplificadoras, amplificando por 10, 100 ó 1000 la señal recibida. Todos los circuitos llevan un sistema automático de ajuste inicial de cero. La lectura de las bandas se realiza a tres hilos.

Por ultimo, los geófonos para control de vibraciones proporcionan señales entre ± 10 V que se llevan directamente a las tarjetas mencionadas, utilizando normalmente amplificaciones de 1 y 10 para su registro.

El programa de adquisición, "**PCESTRUCTURAS**", desarrollado íntegramente por OFITECO en entorno Windows, se ocupa de realizar las funciones de adquisición y análisis, permitiendo la realización simultánea de ambas funciones con las siguientes prestaciones:

ADQUISICIÓN:

Programación software de todos los parámetros de configuración de las pruebas, tanto estáticas como dinámicas, teniendo como variables los siguientes parámetros:

- Parámetros de identificación.
- Número de canales y tipo.
- Filtros software.
- Constantes de los sensores.

INFORME DE RESULTADOS
PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 18

- Valores teóricos esperados en la prueba.
- Canales asociados entre sí (para cálculo de valores netos en flechas en secciones que no sean apoyos)
- Factores de amplificación.
- Velocidad de muestreo (hasta 100.000 muestras/segundo).
- Duración (sólo para las dinámicas, hasta 5 minutos a velocidad máxima de adquisición).
- Estabilización y ajuste automático de medidas iniciales, visualizándose los valores absolutos y rangos disponibles de los canales configurados.
- Adquisición de datos según la configuración adoptada:
 - En las pruebas estáticas se visualizan, en tiempo real y directamente en mm o en deformaciones unitarias, según se trate de flechas o de bandas extensométricas, la totalidad de los canales configurados, los valores teóricos estimados de los mismos y el porcentaje que frente a estos últimos representan, así como los porcentajes de recuperación durante el proceso de descarga. En las flechas de secciones que no sean apoyos podrán visualizarse también directamente los valores netos correspondientes. Por último, en cualquier momento durante la prueba podrá visualizarse la representación gráfica de los canales que se seleccionen.
 - En las pruebas dinámicas se permite escoger varios canales de los existentes para su visualización gráfica en tiempo real, así como el control automático de disparo de la unidad, mediante un algoritmo de nivel con un preevento establecido.
- Almacenamiento en tiempo real (DMA) en soporte magnético de los datos. Generación de ficheros compatibles con los módulos de representación gráfica y análisis.
- Enlace directo con los módulos de representación gráfica y análisis.

Enlazando con los módulos de **ANÁLISIS Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA**, los datos almacenados se pueden tratar de forma inmediata para obtener:

INFORME DE RESULTADOS
PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 19

- Listado de datos en monitor o impresora.
- Generación de salidas gráficas en monitor, impresora o plotter. Gráficos temporales independientes y multicanales.
- Zoom de ventanas gráficas seleccionadas y chequeo de gráficos mediante cursor.
- Cálculo de porcentajes alcanzados en las pruebas y valores de recuperación.
- Coeficientes de impacto dinámico.
- Análisis FFT en tiempo real, modos y frecuencias de vibración.
- Decremento logarítmico y amortiguamiento.

Así pues, en cualquier momento de la prueba, el sistema de adquisición permitirá conocer los valores de las magnitudes obtenidas en cualquiera de los sensores de control, con el fin de poder establecer la comparación directa y rápida de los resultados de cada ensayo, así como dictaminar sobre la necesidad de adoptar medidas precautorias especiales.

Finalmente, como prestaciones generales del sistema de adquisición, podemos enumerar las siguientes:

- Capacidad simultánea de 64 canales (posibilidad inmediata de 2 sistemas de 32 canales).
- Velocidad de muestreo hasta 100.000 muestras/segundo.
- Tiempo máximo de muestreo (sólo para las dinámicas), hasta 5 minutos a velocidad máxima de adquisición.
- Deriva máxima, en un intervalo de quince minutos, inferior a la resolución del sistema.

- Resolución global del sistema:
 - 0,01 mm para flechas.
 - 0,01 μe para deformaciones.

6.3.4. Equipos auxiliares.

Además se contó con los siguientes medios y materiales auxiliares:

- Mangueras de conexión multicanal (16 canales) entre el Sistema de Adquisición y cajas de conexión intermedias.
- Cajas de conexión multicanal (15 canales) intermedias.
- Mangueras de conexión de sensores, mono y multicanales, empalmables entre sí.
- Equipos auxiliares de verificación y comprobación de las señales de los sensores: polímetros de precisión, medidores de aislamiento, osciloscopio, etc.
- Furgoneta Ford Transit carrozada interiormente.
- Emisoras portátiles de comunicación por radio, que permiten mantener una perfecta comunicación entre la zona de adquisición y la de aplicación de cargas.
- Teléfono móvil.
- Repuestos básicos: disco duro, sensores, cajas de conexión, mangueras, fuentes de alimentación, tarjetas de adquisición, etc.
- Grupos eléctricos de 2000 W.

- Fuente de alimentación ininterrumpida (UPS) de 2000 W y 1 hora de autonomía.
- Focos halógenos y materiales auxiliares para iluminación exterior en pruebas nocturnas (hasta una potencia de 1500 W).
- Escalera de dos cuerpos, extensible hasta 5.5 m.
- Cámara fotográfica digital.
- Cintas métricas de diferentes longitudes.
- Distanciómetro digital de rango mínimo de 10 metros.

6.4. PREVISION DE RESULTADOS.

Los valores previstos, para la prueba estática, de las medidas a realizar, en cuanto a flechas y deformaciones unitarias se refiere, obtenidos de acuerdo con el tren de cargas del Proyecto de Prueba y con la localización de los sensores que se observa en el croquis correspondiente del anejo nº III, son los siguientes, (flechas negativas indican descenso y deformaciones unitarias positivas indican tracción):

PRUEBA ESTÁTICA

- HIPÓTESIS E-1: Vano 1.

Vano	Sección	Flecha (mm)	Deformación (µE)
V-1	½ Lc	-0,19	5,00

En la documentación facilitada por ADIF, no se incluye el anejo de calculo del proyecto constructivo de la estructura de referencia, por lo que no ha sido posible realizar el análisis de los porcentajes de esfuerzo que representan las cargas de prueba, frente a las cargas de Proyecto.

PRUEBAS DINÁMICAS

- FRECUENCIAS

La frecuencia natural de vibración de los dos primeros modos de vibración, son los siguientes:

Modo 1: 5,96 Hz

Modo 2: 56,94 Hz

7. PRUEBA DE CARGA.

7.1. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO.

El ensayo de Prueba de Carga fue realizado por un equipo de personal especializado de OFITECO, bajo la dirección del Ingeniero D. Felix Mendez Campa, el día 8 de Febrero de 2006.

La instrumentación abarcó todos los puntos previstos, y la realización del ensayo se efectuó de acuerdo a lo estipulado en el Proyecto de prueba.

Las locomotoras fueron las previstas en el Proyecto de Prueba, cuyas características y dimensiones son las siguientes:

- Locomotora:

- Peso total de 120 t
- Dos (2) bogies de tres (3) ejes, transmitiendo cada eje 20 t
- Separación entre ejes intermedios de los dos (2) bogies: 11,33 m
- Separación entre ejes de un mismo bogie: 2,06 m

INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 24

La secuencia de realización de las pruebas fue la siguiente:

Vano	Prueba	Fecha	Hora	Duración	Fichero
1	ESTÁTICA	8/02/06	16:53:20	13 min	ESTATICA
1	PRUEBA D-1	8/02/06	17:30:21	20 sg	DINAMICA 10
1	PRUEBA D-2	8/02/06	17:23:54	20 sg	DINAMICA 5
1	PRUEBA D-4	8/02/06	17:25:51	20 sg	DINAMICA 20
1	PRUEBA D-5	8/02/06	17:28:55	20 sg	FRENADO

Correspondiendo la nomenclatura utilizada a las siguientes pruebas:

- **Estática:** Prueba estática con 2 locomotoras.
- **Prueba D-1:** Prueba cuasi-estática 2 vías ($V = 10 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-2:** Prueba cuasi-estática ($V = 5 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-4:** Prueba a máxima velocidad ($V = 20 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-5:** Prueba de frenado a máxima velocidad ($V = 20 \text{ Km/h}$).

Realizándose todas ellas según las especificaciones y condiciones expresadas en el Proyecto de Prueba de Carga, con la excepcion del numero de pruebas dinamicas realizadas, puesto que las condiciones de la via en el momento de realizar las pruebas, no permitieron la ejecución de las pruebas D-4 y D-5 a una velocidad superior a 20 km/h, suprimiendose por tanto la prueba D-3.

Los datos climatológicos medidos durante la realización de las pruebas fueron:

Prueba	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Humedad (%)
ESTÁTICA	16,9	1007	58
PRUEBA D-1	16,5	1007	59
PRUEBA D-2	16,6	1007	58
PRUEBA D-4	16,6	1007	58
PRUEBA D-5	16,5	1007	59

Por último, decir que no se produjeron incidencias durante la realización de la prueba de carga.

7.2. RESULTADOS OBTENIDOS.

A continuación se presentan los resúmenes tabulados de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas en la estructura, estáticas y dinámicas.

Como complemento a este apartado, en el anejo nº IV, se presentan los registros obtenidos durante los diferentes ensayos de que constaron las pruebas.

INFORME DE RESULTADOS

Página 26

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

FLECHAS PRUEBA ESTÁTICA

VANO1

Sensor	Vano	Posición	Valor Teórico (mm)	Valor en Carga Bruto (mm)	Valor en Carga Neto (mm)	Porcentaje Alcanzado %	Valor en Descarga Bruto (mm)	Valor en Descarga Neto (mm)	Recuperación Alcanzada %
F1	V1	1/2Lc	-0.19	-0.09	-0.09	47.37	0.00	0.00	100.00
F2	V1	1/2Lc	-0.19	-0.09	-0.09	47.37	0.00	0.00	100.00
Flecha máxima alcanzada (mm)			-0.09	Porcentaje medio alcanzado (%)		47.37	Recuperación media (%)		100.00

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

BANDAS PRUEBA ESTÁTICA

VANO1

Sensor	Vano	Posición	Valor Teórico (uE)	Valor en Carga (uE)	Porcentaje Alcanzado %	Valor en Descarga (uE)	Recuperación Alcanzada %
B1	V1	1/2Lc	5.00	2.35	47.00	0.12	94.89
B2	V1	1/2Lc	5.00	2.23	44.60	0.12	94.62
Deformación máxima alcanzada (uE)		2.35	Porcentaje medio alcanzado (%)		45.80	Recuperación media (%)	94.76

INFORME DE RESULTADOS

Página 27

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

FLECHAS PRUEBAS DINÁMICAS

VANO 1

Sensor	Vano	Posición	DINAMICA 10 Km/h	DINAMICA 5 Km/h	DINÁMICA 20 Km/h		FRENADO 20 Km/h	
			Valor en Carga (mm)	Valor en Carga (mm)	Valor en Carga (mm)	Impacto Dinámico	Valor en Carga (mm)	Impacto Dinámico
F1	V1	1/2Lc	-0.09	-0.05	-0.05	1.00	-0.05	1.00
F2	V1	1/2Lc	-0.09	-0.02	-0.02	1.00	-0.02	1.00
					Impacto medio	1.00	Impacto medio	1.00

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

BANDAS PRUEBAS DINÁMICAS

VANO 1

Sensor	Vano	Posición	DINAMICA 10 Km/h	DINAMICA 5 Km/h	DINÁMICA 20 Km/h		FRENADO 20 Km/h	
			Valor en Carga (uE)	Valor en Carga (uE)	Valor en Carga (uE)	Impacto Dinámico	Valor en Carga (uE)	Impacto Dinámico
B1	V1	1/2Lc	2.38	1.17	1.18	1.01	1.17	1.00
B2	V1	1/2Lc	2.25	0.59	0.59	1.00	0.59	1.00
					Impacto medio	1.00	Impacto medio	1.00

PRUEBAS DINÁMICAS

FRECUENCIAS PROPIAS DE VIBRACIÓN

La frecuencia natural de vibración de obtenida es:

Vano 1: 13,50 Hz

8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

A la vista de los resultados obtenidos, expresados en las tablas precedentes, se considera oportuno realizar los siguientes comentarios:

- Antes de comenzar, hay que decir que el análisis del comportamiento de la estructura que se expone a continuación, ha sido realizado en base a considerar como resultados previstos, y por tanto como comportamiento teórico esperado, el obtenido mediante el cálculo del Proyecto de Prueba, calculado con el programa SAP-2000, el cual permite realizar el análisis estático y dinámico de estructuras tridimensionales.
- En general, los valores obtenidos durante la prueba de carga no alcanzan los mínimos exigidos por la norma. Esto es debido a la tipología estructural del puente, que por la experiencia adquirida por Ofiteco en este tipo de estructuras, presentan una rigidez significativamente mayor a la calculada teóricamente. Esto, junto con las simplificaciones realizadas en el modelo de cálculo, en el cual no se consideran aspectos como las tierras contiguas, que contribuyen a un aumento de rigidez en la estructura, hacen considerar los valores obtenidos durante la prueba como perfectamente válidos aunque no lleguen a alcanzar el mínimo exigido para este tipo de pruebas.

Sobre los resultados obtenidos cabe realizar el siguiente análisis:

INFORME DE RESULTADOS
PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 30

8.1. PRUEBAS ESTÁTICAS.

- **Incidencias.**

No se detectaron incidencias o anomalías durante la realización de las pruebas.

- **Porcentajes alcanzados.**

Los resultados obtenidos en la prueba estática alcanzan los siguientes valores de porcentaje frente a los previstos en el Proyecto de Prueba de Carga:

% ALCANZADO EN FLECHAS

Prueba	% Mínimo	% Máximo	% Medio
ESTÁTICA	47,37	47,37	47,37

% ALCANZADO EN DEFORMACIONES

Prueba	% Mínimo	% Máximo	% Medio
ESTÁTICA	44,60	47,00	45,80

Así pues, se obtienen los siguientes porcentajes medios, para flechas y deformaciones, frente a los valores previstos en el Proyecto de Prueba:

% ALCANZADO

Prueba	Flechas	Deformaciones
ESTÁTICA	47,37	45,80

A la vista de los menores porcentajes alcanzados en flechas y deformaciones frente a los teóricos esperados, cabe realizar los siguientes comentarios:

- La estructura presenta una rigidez longitudinal sensiblemente superior a la supuesta en la elaboración del Proyecto de Prueba, es decir, los módulos de elasticidad reales, o más bien las características reales de deformación en la estructura (E, I) deben ser superiores a las utilizadas en el Proyecto, además, la constante de rigidez del muelle utilizado para modelizar el empotramiento elástico de los hastiales del pórtico debe ser sensiblemente superior a la utilizada en el Proyecto.

A pesar de todo, estos porcentajes, son perfectamente admisibles y, junto a las elevadas y prácticamente instantáneas recuperaciones obtenidas (tal como veremos en el apartado correspondiente), indican un comportamiento de la estructura correcto y esencialmente elástico durante la realización de la prueba.

- Valores máximos de flecha.

Las flechas máximas medidas en la prueba estática fueron:

Flecha máxima (mm)	Luz de cálculo (m)	Relación con la luz de cálculo
-0,09	12,50	138889

INFORME DE RESULTADOS
PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 32

Dichos valores son perfectamente admisibles.

- **Recuperaciones.**

Las recuperaciones en el proceso de descarga se producen de forma casi instantánea, tal como puede observarse en los gráficos correspondientes, alcanzando porcentajes perfectamente admisibles frente a los exigidos en el Proyecto de Prueba de Carga.

Así pues, los porcentajes medios de recuperación son los siguientes:

% RECUPERACIÓN EN FLECHAS

Prueba	% Mínimo	% Máximo	% Medio
ESTÁTICA	100,00	100,00	100,00

% RECUPERACIÓN EN DEFORMACIONES

Prueba	% Mínimo	% Máximo	% Medio
ESTÁTICA	94,62	94,89	94,76

Por lo que tomando por válidos los valores medios obtenidos, resultan los siguientes porcentajes:

% RECUPERACIÓN

Prueba	Flechas	Deformaciones
ESTÁTICA	100,00	94,76

Estas recuperaciones permiten considerar el comportamiento de la estructura como esencialmente elástico.

8.2. PRUEBAS DINÁMICAS.

- Incidencias.

Las pruebas dinámicas se realizaron también sin detectar anomalías dignas de consideración. Dadas las condiciones de la vía en el momento de realizar las pruebas, se suprimió la prueba D-3, y las pruebas D-4 y D-5 se realizaron a una velocidad máxima de 20 km/h.

- Frecuencia propia de vibración.

Del análisis de frecuencia realizado sobre la señal obtenida con los geófonos en las distintas pruebas dinámicas se obtiene como frecuencia del primer modo de vibración de la estructura el siguiente valor:

Prueba	Frecuencia Teórica (Hz)	Frecuencia medida (Hz)
FRENADO	5,96	13,50

Como se observa, este valor es sensiblemente superior al teórico calculado, lo que denota una rigidez real de la estructura superior a la considerada en el modelo de calculo empleado el en proyecto de prueba de carga, siendo al mismo tiempo perfectamente admisibles para las características y tipología de la estructura, y conforme a los valores de flechas y deformaciones unitarias medidas. En el anejo nº III se incluye el registro de geófono más representativo de la frecuencia de vibración del puente.

- **Coefficientes de impacto.**

Las flechas y deformaciones, en las pruebas dinámicas de cada vano, se midieron sobre los mismos canales instrumentados en la prueba estática.

Estas flechas medidas, en especial las flechas netas medidas en los respectivos vanos (descontado los descensos en los apoyos correspondientes) y estas deformaciones, se compararán con unos valores de referencia (dividiéndolas por dichos valores), para obtener así lo coeficientes de impacto dinámicos de la estructura frente a las acciones de velocidad y frenado.

Tal como ya se ha visto anteriormente, para el establecimiento de dichos valores de referencia se ha utilizado el método de determinación práctica de los mismos, consistente en realizar una prueba **CUASIESTÁTICA** (a velocidad = Cte. = 5 km/h) con una (1) locomotora circulando por una de las vías. Una vez realizada esta prueba, los valores netos medidos se han usado como valores de referencia.

INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 35

Antes de analizar los resultados obtenidos, podemos decir que en puentes de ferrocarril situados en líneas de alta velocidad, los valores de coeficientes de impacto obtenidos son próximos a la unidad.

Así pues, realizados los comentarios anteriores, el resultado de los coeficientes de impacto obtenidos en las pruebas dinámicas realizadas son los siguientes:

IMPACTOS EN FLECHAS

Prueba	Coefficiente de impacto
DINÁMICA 20 Km/h	1,00
FRENADO 20 Km/h	1,00

IMPACTOS EN BANDAS

Prueba	Coefficiente de impacto
DINÁMICA 20 Km/h	1,00
FRENADO 20 Km/h	1,00

Estos valores son perfectamente admisibles para el tipo de prueba realizada.

- **Amortiguamiento de la estructura.**

Se calcula a través del llamado Decremento Logarítmico “ δ ”, que tiene la siguiente expresión:

$$\delta = \frac{1}{n} \ln\left(\frac{A_0}{A_n}\right)$$

Siendo: n = N° de ciclos del intervalo considerado, a la frecuencia fundamental.

A_0 = Amplitud de respuesta dinámica al inicio de dicho intervalo.

A_n = Amplitud de la respuesta dinámica al final del intervalo.

INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 36

También se puede expresar el amortiguamiento, como fracción del amortiguamiento crítico, a través del índice de amortiguamiento ξ , que se define mediante la siguiente expresión y suele expresarse en tanto por cien:

$$\xi = \frac{\delta}{2\pi}$$

Los valores obtenidos son los siguientes:

Vano	Amortiguamiento δ	Índice de amortiguamiento ξ (%)
1	0,06	0,9

Estos valores se consideran perfectamente admisibles, ya que se consideran valores normales del amortiguamiento, los comprendidos entre 0,03 y 0,12 y del índice de amortiguamiento, los comprendidos entre 0,5% y 2%, tal y como ocurre en este caso.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

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

- Durante las pruebas no se detectó ningún tipo de comportamiento anómalo de la estructura, así como tampoco se presentaron incidencias que nos hagan dudar de la fiabilidad de los resultados obtenidos, por lo que se consideran estos perfectamente correctos además de admisibles.
- Los valores de flechas y deformaciones unitarias obtenidas son perfectamente admisibles, indicando un comportamiento correcto y esencialmente elástico de la estructura frente al previsto en el Proyecto de Prueba de Carga. Los porcentajes medios obtenidos en las pruebas estáticas son los siguientes:

Prueba	Flechas	Deformaciones
ESTÁTICA	47,37	45,80

- Los valores máximos de flecha obtenidos en las pruebas estáticas fueron los siguientes:

Flecha máxima (mm)	Luz de cálculo (m)	Relación con la luz de cálculo
-0,09	12,50	138889

INFORME DE RESULTADOS

Página 38

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

- Las recuperaciones obtenidas han sido siempre superiores al 80% (tal y como se presenta en las tablas del anejo nº IV) y de forma casi instantánea (tal y como se observa en las gráficas del anejo nº IV), lo cual permite considerar el comportamiento de la estructura como esencialmente elástico.
- Durante la realización de las pruebas no se detectó la aparición de daños en las zonas objeto del ensayo.

Por todo ello, se considera que el comportamiento de la obra en estudio, durante la realización de la prueba de carga, ha sido correcto y esencialmente elástico, aunque con una rigidez sensiblemente superior a la prevista en el Proyecto de Prueba de carga.

INFORME DE RESULTADOS

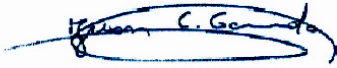
PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

Página 39

El presente informe consta de 39 hojas correlativamente numeradas, así como de ocho Anejos sin numerar titulados:

- I. DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF
- II. PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA
- III. ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGA
- IV. REGISTRO DE MEDIDAS
- V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- VI. ACTA DE PRUEBA DE CARGA
- VII. FICHA DE SEGUIMIENTO
- VIII. PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN

Madrid, Febrero de 2007



Fdo. Juan Carlos Garrido Baro
Ingeniero de Caminos
Dpto. Instrumentación y Sistemas
OFITECO

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-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

ANEJOS

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-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

I. DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

Horizontal: El gálibo entre caras de pilas es de 16 m

Vertical: Entre cota superior de carril e intradós de la estructura la distancia mínima es de 7.00 m

Los estribos se cimientan en el terreno natural

OF.PS.1 P.K. 707+355 L=45.00 Vanos:14.00 – 17.00 – 14.00

OF.PS.2 P.K. 706+660 L=45.00 Vanos:14.00 – 17.00 – 14.00

2.1.3 PASOS INFERIORES

La tipología y definición geométrica se han establecido de acuerdo con los siguientes condicionantes:

- Gálibos mínimos:

- Para carretera

Horizontal: El ancho de la plataforma + 2.0 m correspondientes a cunetas pisables de hormigón. Para el paso de carreteras el valor mínimo del ancho de plataforma es 8.0 m.

Vertical: Para el paso de carreteras el valor mínimo en el punto mas desfavorable de la plataforma es 5.30 m.

- Para ferrocarril

Horizontal: El valor mínimo será 13,30 m entre fustes de pilas y caras interiores de estribos.

Vertical: Para el paso de ferrocarril la altura de la catenaria puede alcanzar un valor máximo de 7.4 m y se debe añadir una distancia de 250 mm para que no se forme arco en condiciones dinámicas, por lo tanto el gálibo mínimo es de 8.0 m.

- Altura de tierras sobre la obra de paso:

Para obras de paso a rasante o con montera de tierras de hasta unos 5.0 m de altura y con luces de hasta 10.0 m-12.0 m se han empleado soluciones tipo marco de hormigón armado.

Para monteras de tierra superiores se han empleado soluciones de bóveda triarticulada de hormigón armado, de construcción prefabricada.

Paso Inferior OF.PI.1 P.K. 709+545

Tipología: Bóveda triarticulada prefabricada

Dimensiones: 10,00x6,84 m

Longitud del obra: 70,08 m

Pendiente del obra: 1,00%

Montera de tierras: 14,40 m

Paso Inferior OF.PI.2 P.K. 709+918

Tipología: Marco de hormigón armado "in situ"

Dimensiones: 12,50x5,90 m

Longitud del obra: 33,50 m

Pendiente del obra: 1,95%

Montera de tierras: 5,30 m

Paso Inferior OF.PI.3 P.K. 710+420

Tipología: Doble marco de hormigón armado "in situ"
Dimensiones: 8,00x6,20m+8,00x6,20m
Longitud del obra: 14,14 m
Pendiente del obra: 0,99%
Montera de tierras: 1,25 m

Paso Inferior OF.PI.4 (FFCC) P.K. 710+840

Tipología: **Tableto hiperestático de vigas artesa prefabricadas con losa "in situ"**
Dimensiones: 16,00 m de ancho
Longitud del obra: 20,38m+20,38m
Pendiente del obra: 0,715%
Montera de tierras: 0,00 m

Paso Inferior OF.PI.6 P.K. 710+905

Tipología: **Bóveda triarticulada prefabricada**
Dimensiones: 10,00x8,34 m
Longitud del obra: 40,32 m
Pendiente del obra: 3,79%
Montera de tierras: 9,90 m

2.1.4 FALSO TÚNEL Y PICOS DE FLAUTA

En ambas bocas del túnel en mina se ha proyectado la construcción de dos tramos de falso túnel. Estos falsos túneles de 20,16 metros en la boca de entrada y de 17,64 en la boca de salida se han diseñado como una estructura en bóveda triarticulada prefabricada ejecutada a cielo abierto, y que se apoyan en enanos de 2,15 metros de altura que se ejecutan junto con las zapatas de los mismos "in situ". Se han definido dos secciones tipo de falso túnel,

dependiendo de la carga máxima de tierra que gravita sobre ellos, siendo la máxima altura de montera de 9,15 metros.

Rematando los falsos túneles se han proyectado dos estructuras en pico de flauta con inclinación frontal 3(H):2(V) que acompañan lateralmente el relleno del falso túnel. La longitud de los picos de flauta son de 12,60 metros, tanto en la boca de entrada como en la de salida.

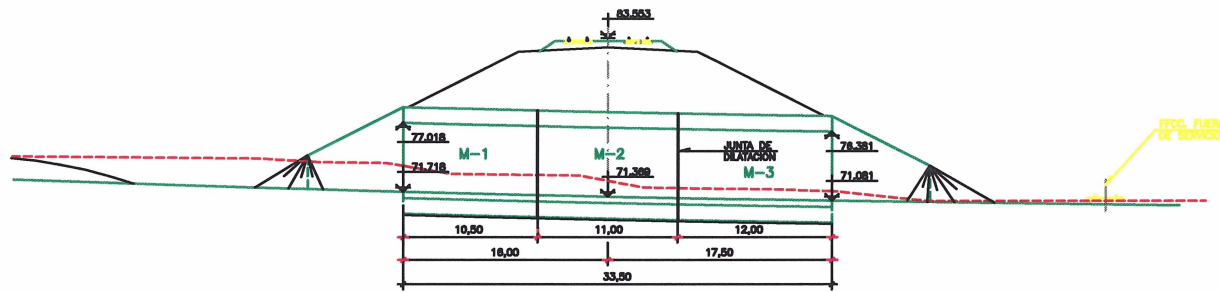
Estas estructuras se proyectan mediante elementos prefabricados, empotrados en zapatas ejecutadas "in situ".

2.1.5 SERVICIOS AFECTADOS

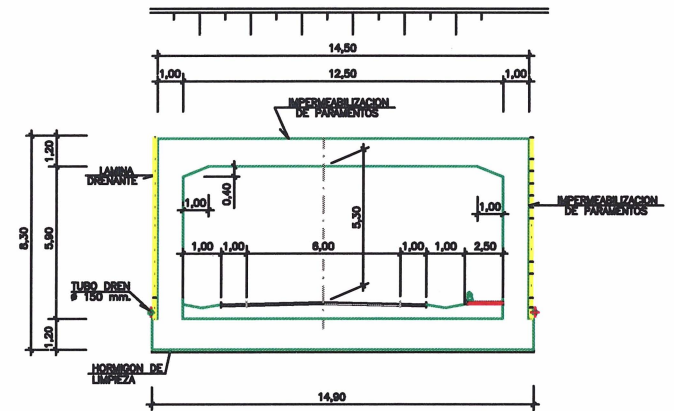
Las obras civiles necesarias para la reposición de servicios resultan ser una galería de servicios que se ejecuta mediante marcos prefabricados, teniendo la entrada y la salida ejecutadas mediante arquetas.

GALERÍA DE SERVICIOS P.K. 710+340

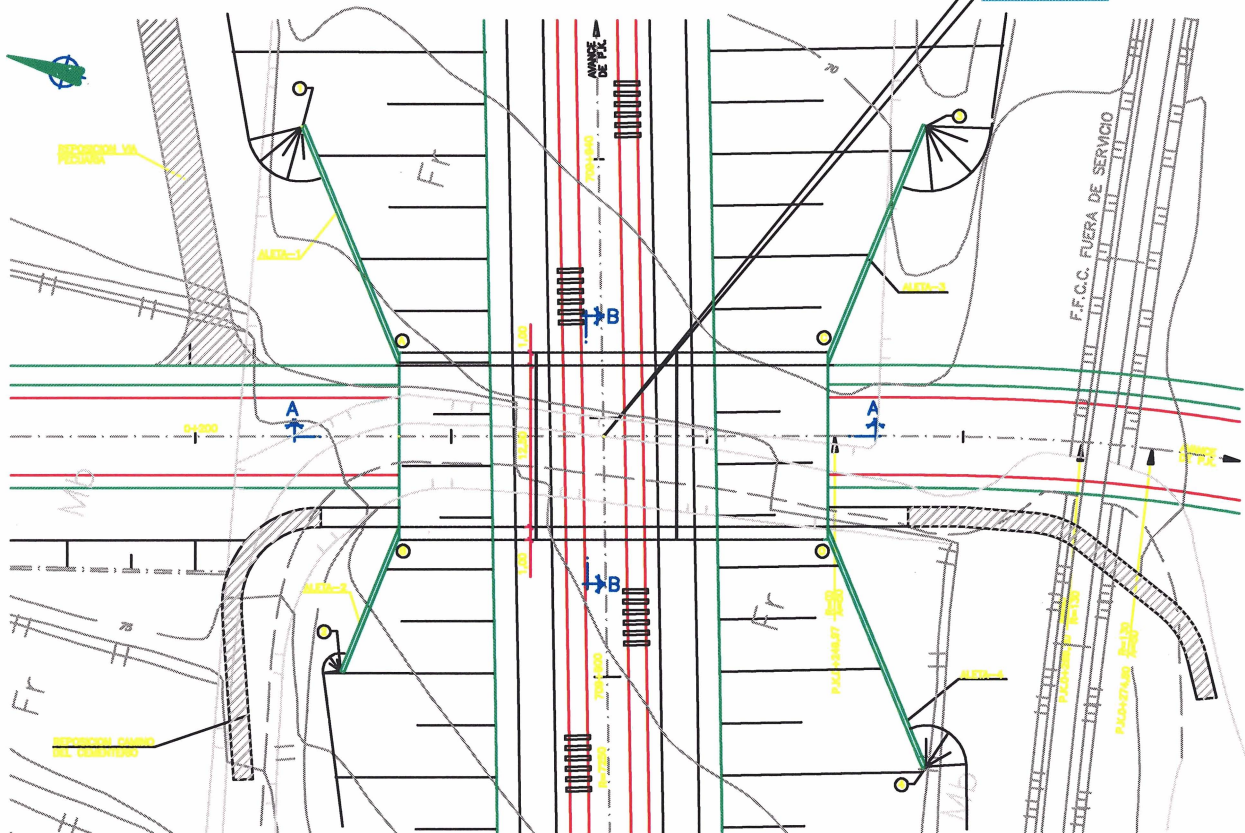
Tipología: Marco prefabricado
Dimensiones: 2,00x2,00 m
Longitud del obra: 46,00 m
Pendiente del obra: 0,59%
Montera de tierras: 3,255 m



SECCION A-A
ESCALA 1:400



SECCION B-B
ESCALA 1:200



PLANTA
ESCALA 1:400

PUNTO	X	Y
A	387.142,803	4.580.348,481
B	387.130,803	4.580.348,030
C	387.102,120	4.580.317,249
D	387.140,100	4.580.313,817
E	387.168,889	4.580.381,884
F	387.118,882	4.580.347,400
G	387.171,888	4.580.314,882
H	387.124,434	4.580.301,384



NOTA:
LA RELACION AGUA-CEMENTO EN LOS HORMIGONES SE DETERMINARA SEGUN LA TABLA 37.3.2a DE LA INSTRUCCION EHE PARA UN AMBIENTE IIIa.
LOS REQUERIMIENTOS SE DETERMINARAN SEGUN EL ARTICULO 37 DE LA INSTRUCCION EHE PARA UN AMBIENTE IIIe Y UN CONTROL DE EJECUCION INTENSO.
LA CIMENTACION HA SIDO ESTUDIADA CON UNA TENSION ADMISIBLE SOBRE EL TERRENO DE 0,23 N/mm².

MARCO MODULO-1									
MARCA	mm.	PEZAS	LONGITUD m.	FORMA L = cm.	LONGITUD total	PESO kg/m	PESO kg.	TOTALES	
118	70	17.40			1218.00	1.88	1882.41	43398.28 * 1 = 43398.28 Kg	
220	70	17.80			1232.00	2.47	2038.30		
318	180	13.00			1880.00	1.88	3077.78		
425	80	12.00			888.00	3.85	3160.88		
518	4	48.00			182.00	1.88	303.04		
570	4	8.40			28.80	1.88	40.41		
525	140	17.80			2480.00	3.85	9440.73		
712	140	8.40			1316.00	0.89	1188.38		
818	128	10.40			1310.40	1.88	2088.28		
825	70	16.00			1180.00	3.85	4318.78		
1118	70	8.40			888.00	1.88	928.08		
1125	60	10.00			880.00	3.85	2888.82		
1118	138	11.30			1898.40	1.88	2491.38		
1120	140	3.80			480.00	2.47	1208.41		
1118	1288	3.10			4017.80	1.88	6341.12		
1118	138	1.84			188.84	0.82	183.87		
1118	132	1.88			143.88	0.82	88.71		
1118	2	16.00			30.00	1.88	47.38		
1118	4	8.80			38.80	1.88	41.04		
1118	8	7.80			80.80	1.88	94.70		
2010	38	0.80			30.40	0.82	18.74		
2110	38	1.38			88.44	0.82	28.33		
2010	38	0.80			34.38	0.82	21.89		
2010	38	1.30			48.80	0.82	28.11		
2012	80	2.00			118.00	0.89	194.78		
2018	80	2.00			118.00	1.88	188.24		
2018	80	1.80			88.80	1.88	138.88		
2018	12	18.80			188.80	1.88	288.28		

MARCO MODULO-2									
MARCA	mm.	PEZAS	LONGITUD m.	FORMA L = cm.	LONGITUD total	PESO kg/m	PESO kg.	TOTALES	
118	70	17.40			1270.80	1.88	2004.80	44412.82 * 1 = 44412.82 Kg	
220	70	17.80			1284.80	2.47	3168.91		
318	180	13.00			2038.00	1.88	3168.13		
425	72	12.00			884.00	3.85	3388.30		
518	4	48.00			182.00	1.88	303.04		
570	4	7.40			28.80	1.88	48.72		
525	140	17.80			2888.00	3.85	8848.33		
712	140	8.40			1372.40	0.89	1218.44		
818	128	10.80			1373.40	1.88	2167.88		
825	70	18.00			1188.00	3.85	4888.72		
1118	70	8.40			813.80	1.88	967.84		
1125	72	10.00			780.00	3.85	2774.42		
1118	138	10.80			1884.80	1.88	2574.13		
1120	140	3.80			811.80	2.47	1988.80		
1118	1288	3.10			4848.80	1.88	8883.41		
1118	272	1.84			337.28	0.82	207.88		
1118	284	1.88			287.78	0.82	177.41		
1118	4	18.00			80.80	1.88	94.70		
1118	8	8.80			88.80	1.88	88.07		

MARCO MODULO-3									
MARCA	mm.	PEZAS	LONGITUD m.	FORMA L = cm.	LONGITUD total	PESO kg/m	PESO kg.	TOTALES	
118	80	17.40			1388.00	1.88	2187.04	48240.81 * 1 = 48240.81 Kg	
220	80	17.80			1408.00	2.47	3478.34		
318	180	14.80			2178.00	1.88	3432.88		
425	70	12.00			848.00	3.85	3882.88		
518	4	48.00			182.00	1.88	303.04		
570	4	8.40			37.80	1.88	88.38		
525	180	17.80			2880.00	3.85	10788.41		
712	180	8.40			1804.00	0.89	1335.27		
818	128	11.80			1488.40	1.88	2388.88		
825	80	18.00			1280.00	3.85	4832.30		
1118	80	8.40			872.00	1.88	1088.84		
1125	70	10.00			780.00	3.85	3044.15		
1118	138	13.80			1878.80	1.88	2882.22		
1120	180	3.80			880.00	2.47	1381.84		
1118	1440	3.10			4484.00	1.88	7048.88		
1118	138	1.84			188.84	0.82	183.87		
1118	132	1.88			143.88	0.82	88.71		
1118	2	18.00			30.00	1.88	47.38		
1118	4	8.80			38.80	1.88	41.04		
1118	8	7.80			80.80	1.88	94.70		
2010	38	0.80			30.40	0.82	18.74		
2110	38	1.38			88.44	0.82	28.33		
2010	38	0.80			34.38	0.82	21.89		
2010	38	1.30			48.80	0.82	28.11		
2012	80	2.00			118.00	0.89	194.78		
2018	80	2.00			118.00	1.88	188.24		
2018	80	1.80			88.80	1.88	138.88		
2018	12	18.80			188.80	1.88	288.28		

ALETA-1									
MARCA	mm.	PEZAS	LONGITUD m.	FORMA L = cm.	LONGITUD total	PESO kg/m	PESO kg.	TOTALES	
118	133	8.33			841.89	1.88	1388.79	10888.81 * 1 = 10888.81 Kg	
220	77	8.89			818.13	2.47	1270.38		
318	88	8.85			827.80	1.88	817.08		
425	40	22.80			908.00	1.88	1488.80		
518	18	11.70			187.20	1.88	288.48		
570	4	48.00			182.00	0.89	170.48		
712	4	3.87			15.48	0.89	13.74		
812	78	4.48			338.28	0.89	300.38		
718	133	8.88			1181.78	1.88	1817.80		
812	133	8.38			1111.88	0.89	987.14		
918	15	21.80			318.00	1.88	801.81		
1018	20	21.40			381.00	2.47	791.63		
1118	8	20.80			168.40	0.89	147.73		
1118	13	10.40			138.20	0.89	120.03		
1218	8	21.00			168.00	1.88	288.18		
1218	13	10.80			138.80	1.88	218.44		

ALETA-2									
MARCA	Ø mm.	N. PIEZAS	LONGITUD m.	FORMA L = cm.	LONGITUD total	PESO kg/m	PESO kg.	TOTALES	
118	80	8.88			884.80	1.88	888.31	8871.44 * 1 = 8871.44 Kg	
220	63	8.88			481.47	2.47	1038.41		
318	17	8.08			103.38	1.88	163.14		
418	44	14.80			638.00	1.88	1008.88		
518	12	7.30			87.80	1.88	138.38		
570	4	38.72			148.88	0.89	128.88		
612	82	4.48			276.80	0.89	246.88		
710	80	8.08			724.80	1.88	1143.88		
812	80	8.78			700.80	0.89	622.18		
918	15	13.20			188.00	1.88	312.81		
1020	15	13.40			201.60	2.47	468.70		
1112	12	12.00			144.00	0.89	127.88		
1212	8	8.30			98.70	0.89	80.34		
1310	12	12.10			148.30	1.88	259.17		
1210	9	8.40			87.80	1.88	90.61		



1	MATERIAL PARA NUCLEO Y CORCHACION.
MG	MATERIAL GRANULAR VALIDO PARA CAPA DE FORMA.
MT	MO MEZCLADO CON CEMENTO.



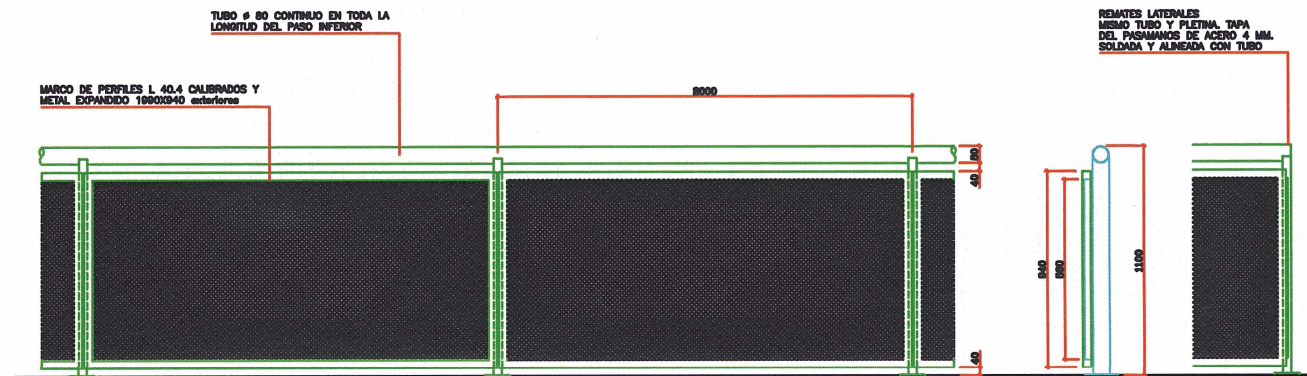
– TODO EL MATERIAL MECANIZADO Y SOLDADO EN TALLER

– GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (Mínimo 400 g/m²), POSTERIOR AL MECANIZADO

– TRATAMIENTO WASH-PRIMER Y TERMOLACADO RAL 5005

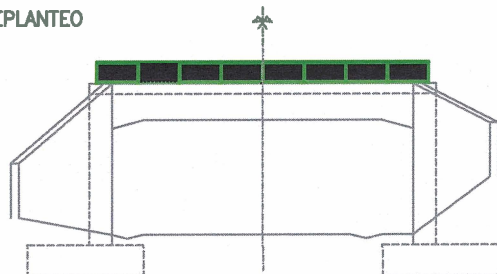
– TODAS LAS COTAS EN MILÍMETROS

– SE PRESENTARÁN MUESTRAS Y CARACTERÍSTICAS DE LA FIJACIÓN DEL MARCO

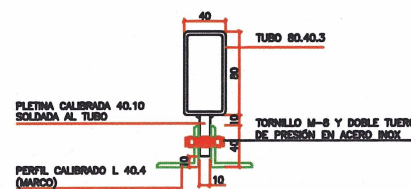


ALZADO INTERIOR DE BARANDILLA

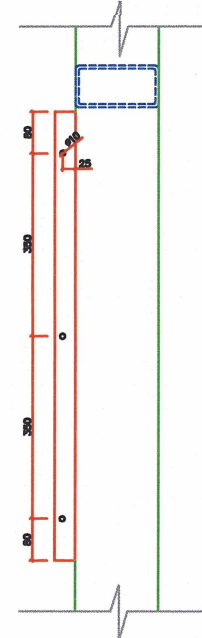
REPLANTEO



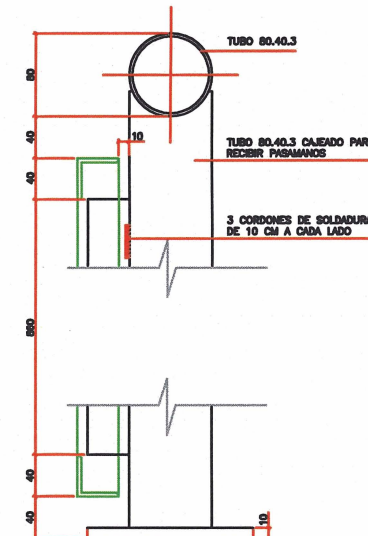
PLANTA: SECCIÓN POR MONTANTE



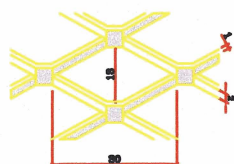
DISTRIBUCIÓN DE TALADROS EN PLETINA



SECCIÓN TIPO. DETALLES

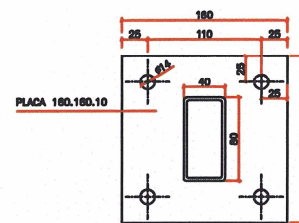


DEFINICIÓN DEL METAL EXPANDIDO



DENOMINACIÓN: METAL EXPANDIDO, CHAPA ESTRADA O MALLA "DEPLOYE" EN FORMA DE ROMBO
REFERENCIA DEL MODELO: 30.13.20.10
DIMENSIONES:
– DIAGONAL MAYOR: 30 mm.
– DIAGONAL MENOR: 13 mm.
– PASO: 2 mm.
– ESPESOR DE LA CHAPA: 1 mm.
PESO: 2,40 Kg/m²

DETALLE DE LA PLACA



TALADROS PARA TACO HILTI M-12
(a verificar para esfuerzo en pasamuros de 250 Kg.)

- TODO EL MATERIAL MECANIZADO
Y SOLDADO EN TALLER

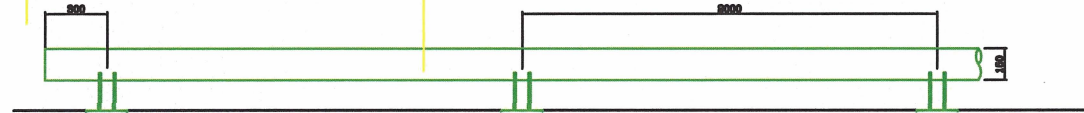
- GALVANIZADO EN CALIENTE POR
INMERSIÓN (Mínimo 400 g/m²),
POSTERIOR AL MECANIZADO

- TRATAMIENTO WASH-PRIMER Y
TERMOLACADO RAL 5005

- TODAS LAS COTAS EN
MILÍMETROS

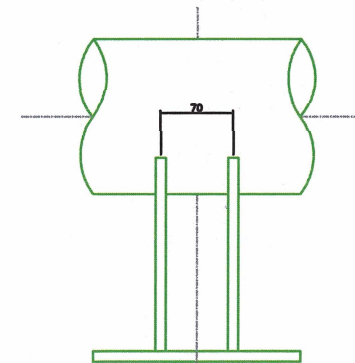
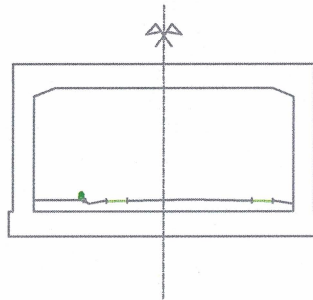
REMATES LATERALES
CON TAPA DE ACERO 3 MIL
SOLDADA Y ALBADA CON TUBO
A REALIZAR EN TALLER

TUBO Ø 150.5 CONTINUO, (2 juntas de dilatación)



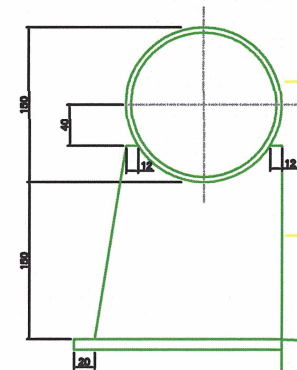
ALZADO
Escala 1:250

DETALLES



ALZADO

PLACA 200x200x10



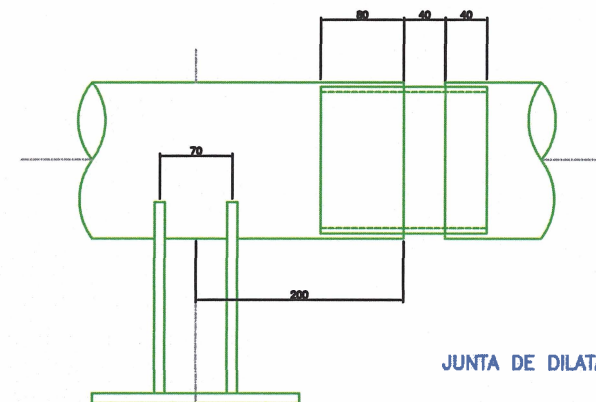
TUBO 150.5

Albado con interior de borbido

DOBLE PLETINA e = 10 mm

SECCIÓN

CALZADA



JUNTA DE DILATACIÓN

Escala 1:5

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-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

II. 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 LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES



PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

TRAMO: LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES. SUBTRAMO VII-B
PASO INFERIOR
42PI03



UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA 42PI03**

IFIS/06.06/040



UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA 42PI03**

IFIS/06.06/040

INDICE

1. MEMORIA.....	3
1.1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.2. DATOS SOBRE LA ESTRUCTURA Y ANALISIS DEL PROYECTO DE LA MISMA.....	4
1.3. JUSTIFICACION DE LA CARGA DE LA PRUEBA.....	6
1.4. MEDIDAS A REALIZAR.....	7
1.4.1 Flechas.....	7
1.4.2 Deformaciones unitarias.....	7
1.4.3 Otras medidas.....	8
1.5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACION DEL ENSAYO.....	8
1.5.1. Pruebas estáticas.....	8
1.5.2. Pruebas dinámicas.....	10
1.6. PREVISIÓN DE RESULTADOS.....	11
1.7. CONCLUSIÓN.....	12

ANEJOS :

I. DOCUMENTACION FACILITADA

II. CALCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA

III. FIGURAS

1. MEMORIA.

1.1. INTRODUCCIÓN.

A instancias del ADIF, se redacta el presente documento, "Proyecto de Prueba de Carga", referente a la estructura: 42PI03 de la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tramo: Lleida-Vilafranca del Penedes, de acuerdo con las especificaciones del Contrato AV 017/03 suscrito con dicho Organismo, cuyo alcance es la realización de las preceptivas pruebas de carga en los puentes y estructuras a recibir por el ADIF, previamente a su puesta en servicio.

La redacción del presente proyecto, así como el desarrollo de las actividades incluidas en el mismo, atiende a las especificaciones de la "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril", y se ha realizado siguiendo las directrices recogidas en la publicación del Ministerio de Fomento ***"Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (ITPF-05); capítulo 4: Pruebas de carga"***. Así como las indicadas en el Plan de Actuación de dichas pruebas, redactado por el ADIF, e incluido en el Pliego de Bases, con objeto de desarrollar las especificaciones del Contrato.

2. DATOS SOBRE LA ESTRUCTURA Y ANALISIS DEL PROYECTO DE LA MISMA.

La estructura objeto de la prueba, 42PI03, pertenece a la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tramo: Lleida-Vilafranca del Penedes.

Dicha estructura es un marco de hormigón armado con unas dimensiones interiores de 12,50 m de ancho y 5,80 m de alto, quedando un gálibo libre de 5,30 m.. Los hastiales tienen un espesor de 1,00 m, la solera de 1,20 m y el dintel superior de 1,20 m. En la unión de este último con los hastiales se disponen sendas cartelas de 1,00 m de ancho y 0,40 m de espesor máximo.

Sus características fundamentales son las siguientes:

Vano	Luz de cálculo (m)	Ancho del Tablero (m)	Sección Transversal
V-1	12,50	33,50	Marco de hormigón armado

Sobre esta estructura existe una banqueta de tierras, y sobre la misma se encuentra situado el balasto, las vías y la catenaria.

Como Anejo Nº I a este documento se acompaña copia de la documentación facilitada referente a la estructura objeto de estudio.

La documentación facilitada por el ADIF comprende:

a) Planos de la estructura 42PI03 del proyecto constructivo, “L.A.V. Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tr. Lleida-Martorell, Subtramo VII-B”, (Septiembre-2004).

- Planta y Seccion, (Plano 5.4.2 Hoja 1 de 7).
- Cajon, definición geometrica y armado (Plano 5.4.2 Hoja 2 de 7).
- Aletas, definición geometrica y armaduras (Plano 5.4.2 Hoja 3 de 7).
- Despieces, (Plano 5.4.2 Hoja 4 de 7).
- Planta y secciones del bloque tecnico, (Plano 5.4.2 Hoja 5 de 7).
- Detalles, (Plano 5.4.2 Hoja 6 de 7).
- Detalles, (Plano 5.4.2 Hoja 7 de 7).

b) Memoria general y anejo nº 6, Estructuras, del proyecto constructivo, “L.A.V. Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tr. Lleida-Martorell, Subtramo VII-B”. En dicha documentación no se incluye el anejo de calculo de la estructura 42PI03, por lo que no se ha podido realizar el analisis del proyecto de la estructura.

3. JUSTIFICACION DE LA CARGA DE LA PRUEBA.

Para la realización de la prueba de carga se ha solicitado a través del A.D.I.F., la prestación de un total de dos (2) locomotoras, distribuidas en las dos (2) vías de la línea del AVE según configuraciones idénticas para ambas vías, es decir, una (1) locomotora en cada vía. Las características y dimensiones de los elementos de carga son las siguientes:

- Locomotora:

- Peso total de 120 T
- Dos (2) bogies de tres (3) ejes, transmitiendo cada eje 20 T
- Separación entre ejes intermedios de los dos (2) bogies: 11,33 m
- Separación entre ejes de un mismo bogie: 2,06 m

En el Anejo nº III se adjuntan esquemas del tren de cargas.

En la documentación facilitada, no se incluye el anejo de calculo del proyecto constructivo de la estructura de referencia, por lo que no ha sido posible realizar el análisis de los porcentajes de esfuerzo que representan las cargas de prueba, frente a las cargas de Proyecto.

4. MEDIDAS A REALIZAR.

Se exponen a continuación las medidas que se realizarán durante el ensayo de Prueba de Carga.

4.1 Flechas.

En el marco se medirán flechas verticales en dos (2) puntos de la losa del marco. Dos puntos de medida (2), en la sección de 0,50 L.

Para el control de flechas verticales, se utilizarán flexímetros equipados con sensores de desplazamientos lineales potenciométricos y salida 4:20 mA, utilizando como elemento de transmisión de flechas un hilo de acero inoxidable de 2 mm de diámetro fijado a la cara inferior del tablero. El rango de medida será de 50 mm con una precisión del 0,1%.

4.2 Deformaciones unitarias.

En el marco se medirán deformaciones unitarias en dos (2) puntos de la losa del mismo. Dos puntos de medida (2), en la sección de 0,50 L.

La medición de las deformaciones unitarias se realizará mediante bandas extensométricas directamente adheridas al hormigón, en la fibra interior de la losa del marco y según la dirección longitudinal de la misma, tanto en pruebas estáticas como dinámicas.

4.3 Otras medidas.

Durante las pruebas dinámicas, se realizará un registro continuo de vibraciones, mediante dos (2) geófonos verticales situados en la sección media de la losa del marco, con objeto de determinar en dichas pruebas la frecuencia propia de oscilación de la estructura.

Por otro lado, se realizará un control continuo de los parámetros meteorológicos más significativos: Temperatura, presión atmosférica y humedad relativa.

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACION DEL ENSAYO.

5.1. Pruebas estáticas.

Se realizará una (1) para cada hipótesis de carga, resultando un total de una (1) prueba estática, colocando el correspondiente tren de cargas en la posición que produce el máximo momento flector. Es decir, cargando las dos (2) vías con una sobrecarga materializada por los siguientes elementos:

Hipótesis	Vano	Vías	Sobrecarga
E-1	V-1	1 y 2	2 Locomotoras

En el Anejo nº III se adjunta la mencionada posición de la sobrecarga para el marco.

El ensayo de prueba de carga estática se realizará atendiendo a los siguientes escalones:

- Escalón 0: Verificación de conexión y funcionamiento de todos los instrumentos de medida, equilibrado y puesta a cero.
- Escalón 1: Determinación de las lecturas origen estabilizadas de todos los sensores, sin carga en la estructura.
- Escalón 2: Situación o posicionamiento de la carga de prueba, realizándose medidas continuas en intervalos de tiempo entre 5-15 seg.
- Escalón 3: Estabilización de las medidas con la carga de prueba situada, realizándose la medida continua de todos los equipos en intervalos de tiempo entre 5-15 seg hasta su total estabilización, durante un tiempo no inferior a 10 minutos.
- Escalón 4: Descarga de la estructura retirando los vehículos que constituyen el tren de carga. Se realizarán lecturas de forma continua, cada 5-15 seg, de todos los sensores.
- Escalón 5: Estabilización final de las medidas, con la estructura totalmente descargada, realizándose la medida continua de todos los sensores, cada 5-15 seg, hasta alcanzar una recuperación no inferior al

80%, en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga de prueba.

En los escalones de estabilización de carga (Escalón 3) y estabilización de descarga (Escalón 5), aparte de los tiempos indicados, y simultáneamente, se seguirán los siguientes criterios de estabilización:

- En 10 minutos no habrá variaciones superiores al 5% de la medida anterior.
- Se esperará a obtener recuperaciones finales superiores al 80% y sirviendo los criterios anteriores. En caso de no alcanzarse dicho tanto por ciento se procederá a realizar un segundo ciclo de carga.

5.2. Pruebas dinámicas.

En el marco, a continuación de la correspondiente prueba estática, se realizarán cinco (5) pruebas de carácter dinámico, realizándose cargando dos (2) vías en la D-1 y una (1) sola vía en las demás pruebas, con el mismo tren de cargas que el utilizado en la prueba estática en dicha vía. Dichas pruebas dinámicas serán las siguientes:

- **Prueba D-1:** Prueba cuasi-estática 2 vías ($V = 10 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-2:** Prueba cuasi-estática ($V = 5 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-3:** Prueba a velocidad media ($V = 30 \text{ Km/h}$).

- **Prueba D-4:** Prueba a máxima velocidad ($V = 80 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-5:** Prueba de frenado a máxima velocidad ($V = 80 \text{ Km/h}$).

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS.

En el Anejo nº II se adjunta la evaluación de flechas y deformaciones que previsiblemente son de esperar durante la prueba en el marco de hormigón armado, en los puntos de control considerados.

Asimismo se adjuntan también los cálculos correspondientes a la estimación de la frecuencia fundamental de vibración de la estructura, dando como resultado los dos primeros modos de vibración.

A continuación se expone el resumen de dichos valores calculados, (flechas negativas indican descenso y deformaciones unitarias positivas indican tracción):

PRUEBA ESTÁTICA

- **HIPÓTESIS E-1: Vano 1.**

Vano	Sección	Flecha (mm)	Deformación (μE)
V-1	$\frac{1}{2} L_c$	-0,19	5,0

PRUEBAS DINÁMICAS

- **FRECUENCIAS**

La frecuencia natural de vibración de los dos primeros modos de vibración, son los siguientes:

Modo 1: 5,96 Hz

Modo 2: 56,94 Hz

7. CONCLUSIÓN.

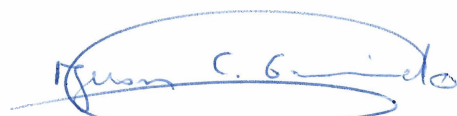
El presente documento consta de 12 hojas correlativamente numeradas, así como de tres Anejos sin numerar titulados:

I: DOCUMENTACION FACILITADA

II: CALCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA

III: FIGURAS

Madrid, Febrero de 2007



Fdo. Juan Carlos Garrido Baro
Ingeniero de Caminos
Dpto. Instrumentación y Sistemas
OFITECO

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-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

ANEJOS

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-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

I. DOCUMENTACION FACILITADA

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-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA
ESTRUCTURA 42PI03**

**NOTA: La información que se adjunta en el presente anejo se ha extraído de los datos
contenidos en el CD facilitado por el ADIF.**

Horizontal: El gálibo entre caras de pilas es de 16 m

Vertical: Entre cota superior de carril e intradós de la estructura la distancia mínima es de 7.00 m

Los estribos se cimientan en el terreno natural

OF.PS.1 P.K. 707+355 L=45.00 Vanos:14.00 – 17.00 – 14.00

OF.PS.2 P.K. 706+660 L=45.00 Vanos:14.00 – 17.00 – 14.00

2.1.3 PASOS INFERIORES

La tipología y definición geométrica se han establecido de acuerdo con los siguientes condicionantes:

- Gálibos mínimos:

- Para carretera

Horizontal: El ancho de la plataforma + 2.0 m correspondientes a cunetas pisables de hormigón. Para el paso de carreteras el valor mínimo del ancho de plataforma es 8.0 m.

Vertical: Para el paso de carreteras el valor mínimo en el punto mas desfavorable de la plataforma es 5.30 m.

- Para ferrocarril

Horizontal: El valor mínimo será 13,30 m entre fustes de pilas y caras interiores de estribos.

Vertical: Para el paso de ferrocarril la altura de la catenaria puede alcanzar un valor máximo de 7.4 m y se debe añadir una distancia de 250 mm para que no se forme arco en condiciones dinámicas, por lo tanto el gálibo mínimo es de 8.0 m.

- Altura de tierras sobre la obra de paso:

Para obras de paso a rasante o con montera de tierras de hasta unos 5.0 m de altura y con luces de hasta 10.0 m-12.0 m se han empleado soluciones tipo marco de hormigón armado.

Para monteras de tierra superiores se han empleado soluciones de bóveda triarticulada de hormigón armado, de construcción prefabricada.

Paso Inferior OF.PI.1 P.K. 709+545

Tipología: Bóveda triarticulada prefabricada

Dimensiones: 10,00x6,84 m

Longitud del obra: 70,08 m

Pendiente del obra: 1,00%

Montera de tierras: 14,40 m

Paso Inferior OF.PI.2 P.K. 709+918

Tipología: Marco de hormigón armado "in situ"

Dimensiones: 12,50x5,90 m

Longitud del obra: 33,50 m

Pendiente del obra: 1,95%

Montera de tierras: 5,30 m

Paso Inferior OF.PI.3 P.K. 710+420

Tipología: Doble marco de hormigón armado "in situ"
Dimensiones: 8,00x6,20m+8,00x6,20m
Longitud del obra: 14,14 m
Pendiente del obra: 0,99%
Montera de tierras: 1,25 m

Paso Inferior OF.PI.4 (FFCC) P.K. 710+840

Tipología: **Tableto hiperestático de vigas artesa prefabricadas con losa "in situ"**
Dimensiones: 16,00 m de ancho
Longitud del obra: 20,38m+20,38m
Pendiente del obra: 0,715%
Montera de tierras: 0,00 m

Paso Inferior OF.PI.6 P.K. 710+905

Tipología: **Bóveda triarticulada prefabricada**
Dimensiones: 10,00x8,34 m
Longitud del obra: 40,32 m
Pendiente del obra: 3,79%
Montera de tierras: 9,90 m

2.1.4 FALSO TÚNEL Y PICOS DE FLAUTA

En ambas bocas del túnel en mina se ha proyectado la construcción de dos tramos de falso túnel. Estos falsos túneles de 20,16 metros en la boca de entrada y de 17,64 en la boca de salida se han diseñado como una estructura en bóveda triarticulada prefabricada ejecutada a cielo abierto, y que se apoyan en enanos de 2,15 metros de altura que se ejecutan junto con las zapatas de los mismos "in situ". Se han definido dos secciones tipo de falso túnel,

dependiendo de la carga máxima de tierra que gravita sobre ellos, siendo la máxima altura de montera de 9,15 metros.

Rematando los falsos túneles se han proyectado dos estructuras en pico de flauta con inclinación frontal 3(H):2(V) que acompañan lateralmente el relleno del falso túnel. La longitud de los picos de flauta son de 12,60 metros, tanto en la boca de entrada como en la de salida.

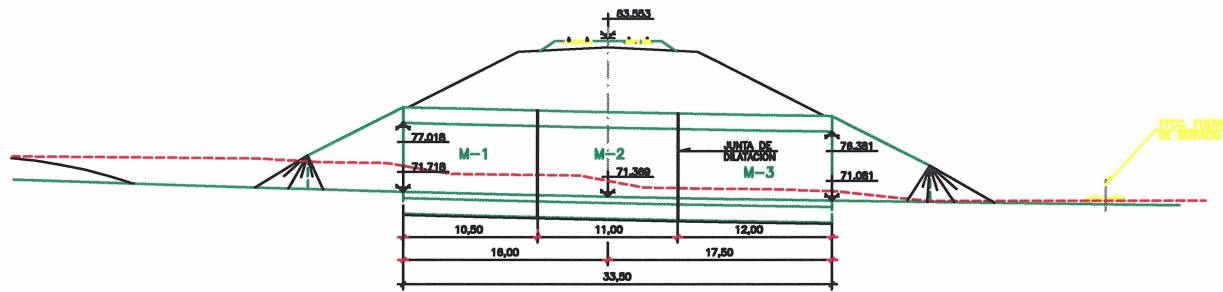
Estas estructuras se proyectan mediante elementos prefabricados, empotrados en zapatas ejecutadas "in situ".

2.1.5 SERVICIOS AFECTADOS

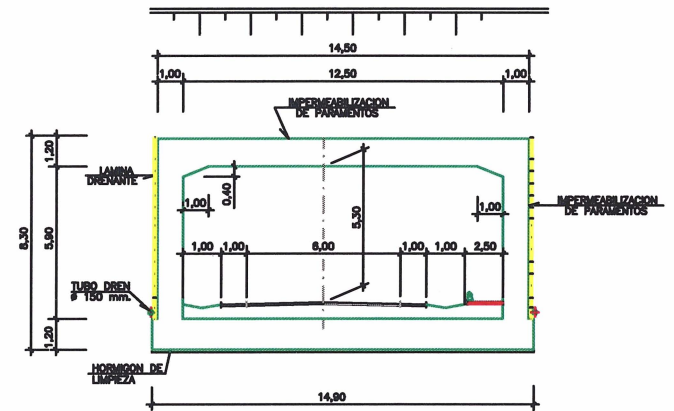
Las obras civiles necesarias para la reposición de servicios resultan ser una galería de servicios que se ejecuta mediante marcos prefabricados, teniendo la entrada y la salida ejecutadas mediante arquetas.

GALERÍA DE SERVICIOS P.K. 710+340

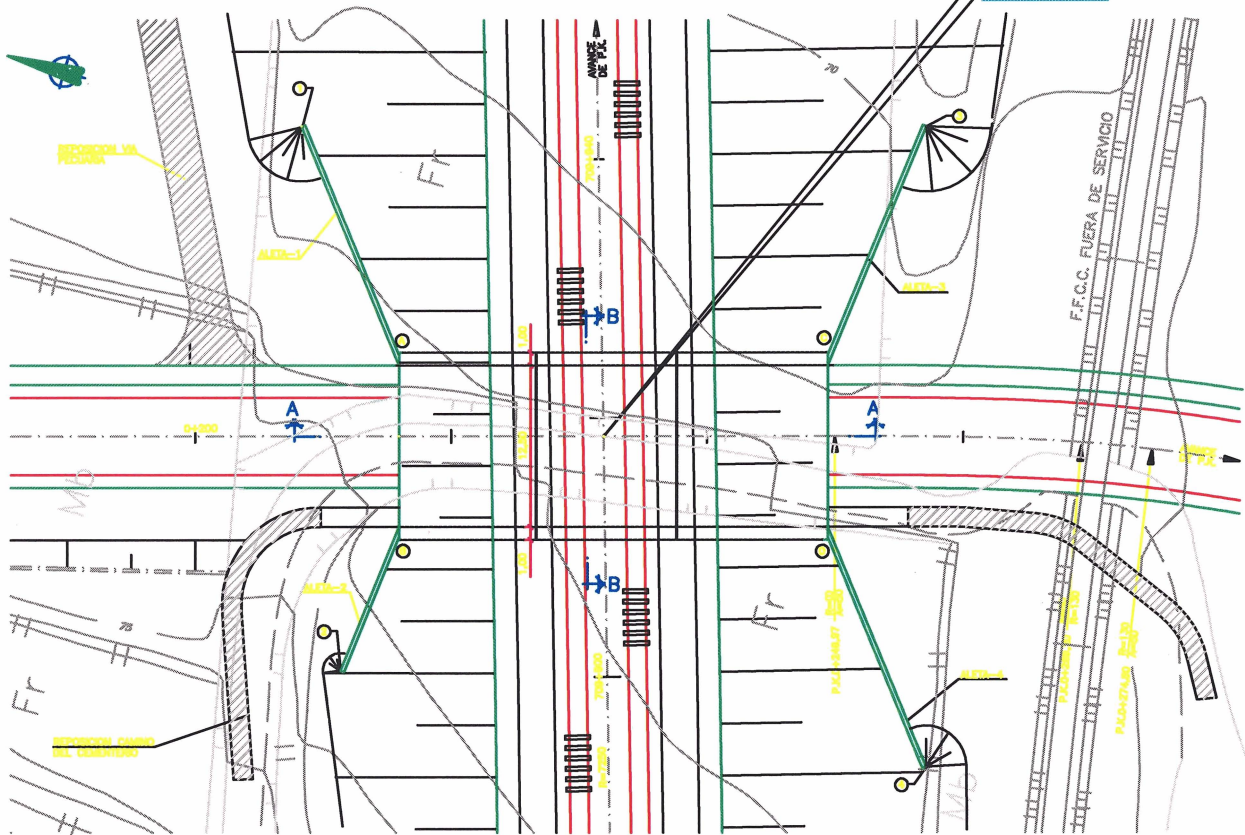
Tipología: Marco prefabricado
Dimensiones: 2,00x2,00 m
Longitud del obra: 46,00 m
Pendiente del obra: 0,59%
Montera de tierras: 3,255 m



SECCION A-A
ESCALA 1:400

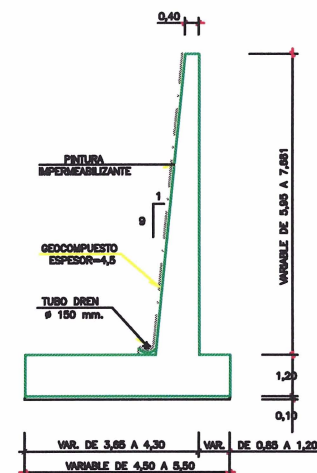


SECCION B-B
ESCALA 1:200

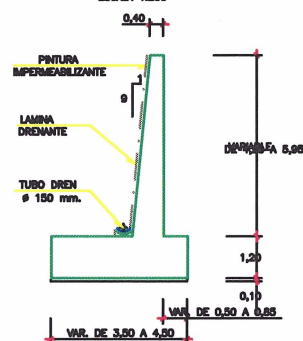


PLANTA
ESCALA 1:400

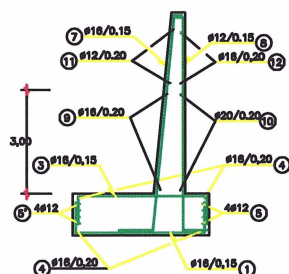
PUNTO	X	Y
A	387.142,803	4.580.348,481
B	387.130,803	4.580.348,030
C	387.102,120	4.580.317,249
D	387.140,100	4.580.313,817
1	387.168,889	4.580.381,884
2	387.118,882	4.580.347,400
3	387.171,888	4.580.314,982
4	387.124,434	4.580.301,354



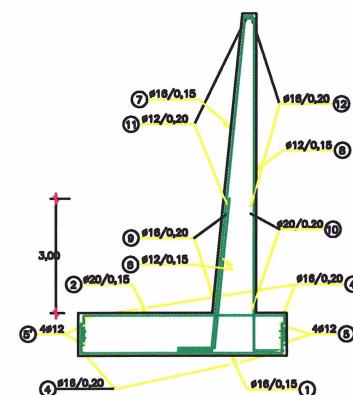
SECCION A-A (DEFINICION GEOMETRICA)
ESCALA 1:150



SECCION B-B (DEFINICION GEOMETRICA)
ESCALA 1:150



SECCION B-B (ARMADURAS)
ESCALA 1:150



SECCION A-A (ARMADURAS)
ESCALA 1:150

MATERIAL	TIPIFICACION
HASTALES Y DINTEL	HA-25 B 20 IIIa
ZAPATAS DE PORTICOS Y ALETAS	HA-25 B 20 IIIa
CAPA DE REGULARIZACION	HM-10 B 20 IIIa
ACERO PASMO	B 500 S

NOTA:
LA RELACION AGUA-CEMENTO EN LOS HORMIGONES SE DETERMINARA
SEGUN LA TABLA 37.3.2a DE LA INSTRUCCION EHE PARA UN AMBIENTE
No.

LOS RECURRIMIENTOS SE DETERMINARÁN SEGUN EL ARTICULO 37 DE LA INSTRUCCION EHE PARA UN AMBIENTE III Y UN CONTROL DE EJECUCION INTENSO.

LA CIMENTACION HA SIDO ESTUDIADA CON UNA TENSION ADMISIBLE SOBRE EL TERRENO DE 0,23 N/mm².

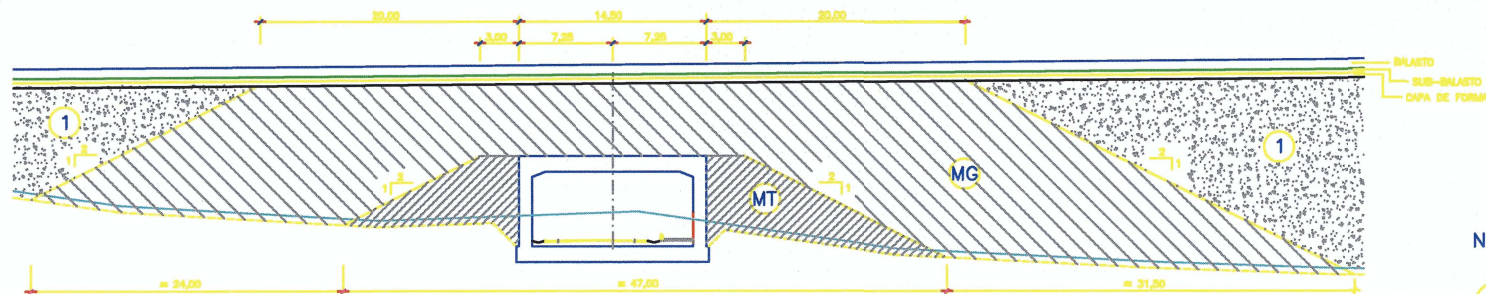
MARCO MODULO-2								
MARCA	# mm.	N PEZAS	LONGITUD m.	F L = cm.	LONGITUD total	PESO kg/m	PESO kg.	TOTALES
2	80	73	17.40		1270.38	1.88	2394.80	44432.88 ± 0 = 44432.88 Kcm
2	80	73	17.80		1284.80	2.47	3168.81	
3	100	135	13.50		2038.00	1.88	3168.13	
3	25	72	12.00		894.00	3.65	3282.30	
3	18	4	48.00		162.00	1.88	303.04	
3	16	4	7.40		28.80	1.88	46.72	
3	25	148	17.80		2288.00	3.88	868.33	
3	12	148	8.40		1372.40	0.89	1218.44	
3	18	138	10.80		1373.40	1.88	2167.89	
3	25	73	16.03		1168.00	3.85	4502.72	
3	16	73	8.40		813.30	1.88	977.44	
3	25	72	10.00		720.00	3.65	2744.82	
3	18	138	10.80		1804.30	1.88	3374.13	
3	20	148	3.80		81.00	2.47	1282.50	
3	18	1388	3.10		4340.80	1.88	8683.41	
3	10	272	1.34		337.38	0.82	207.85	
3	10	384	1.08		287.76	0.82	177.41	
3	16	4	15.00		60.00	1.88	94.70	
3	16	8	6.80		32.00	1.88	61.07	

ALETA-1								
MARCA	Ø mm.	N. PEZAS	LONGITUD m.	F L = cm.	LONGITUD total	PESO kg/m	PESO kg.	TOTAL PESO
1	18	133	6.33	[80 483 80]	841.80	1.88	1388.70	
2	20	77	6.69	[80 498 80]	815.13	2.47	1270.30	
3	18	86	6.65	[80 405 80]	327.80	1.58	817.08	
4	16	40	22.80	[80 1110 80]	900.00	1.88	1488.80	
5	18	16	11.70	[80 1080]	187.20	1.88	285.48	
6	12	4	48.00	[253 377 253] [800 300 800] [800 300 800]	182.00	0.89	170.46	
7	12	4	3.67	[367]	15.48	0.89	13.74	
8	12	76	4.45	[30 418]	338.20	0.89	300.38	
9	18	133	6.66	[40 280 248 20]	1151.76	1.58	1817.80	
10	12	133	6.38	[1100 216 20] [1100 950]	1111.88	0.89	887.14	
11	18	15	21.20	[80]	318.00	1.88	801.81	
12	20	15	21.40	[1150 840] [80]	321.00	2.47	791.63	
13	12	8	20.80	[1170 880] [30]	168.40	0.89	147.73	
14	12	13	10.40	[1040]	136.30	0.89	120.03	
15	18	8	21.00	[1170 920] [30]	168.00	1.88	295.16	
16	18	13	10.80	[1080]	138.80	1.88	218.44	

[illegible]

ALETAS-3 Y 4								
MARCA	Ø mm.	N PREZAS	LONGITUD m.	L = cm. L = cm.	LONGITUD total	PESO Kg/m	PESO Kg.	TOTALES
1	16	133	6,30	180 440 800	884,00	1,88	1304,88	
2	220	67	8,70	180 440 800	448,00	2,47	1077,08	
3	16	66	5,70	180 380 800	378,00	1,88	884,77	
4	16	38	22,80	90 1110 800 80	888,00	1,88	1348,48	
5	16	10	11,70	90 1080	210,00	1,88	338,40	
6	12	4	48,00	300 300 200 100 200 100 100 100	182,00	0,88	170,48	
7	16	4	3,00	300	12,00	0,88	10,88	
8	12	86	4,45	30 418	283,70	0,88	280,78	
9	16	133	8,44	40 800 80 40 20	1122,82	1,88	1771,71	
10	12	133	8,14	30 870 48 40 20 1170 800	1082,82	0,88	981,17	
11	16	10	21,20	80 1180 800	318,00	1,88	801,91	
12	20	10	21,40	80 1180 800	321,00	2,47	781,83	
13	12	8	20,80	1170 800	104,00	0,88	82,35	
14	12	10	10,40	1040	188,40	0,88	167,73	
15	16	5	21,80	1170 800	108,00	1,88	185,73	
16	16	10	10,80	1080	188,00	1,88	288,18	

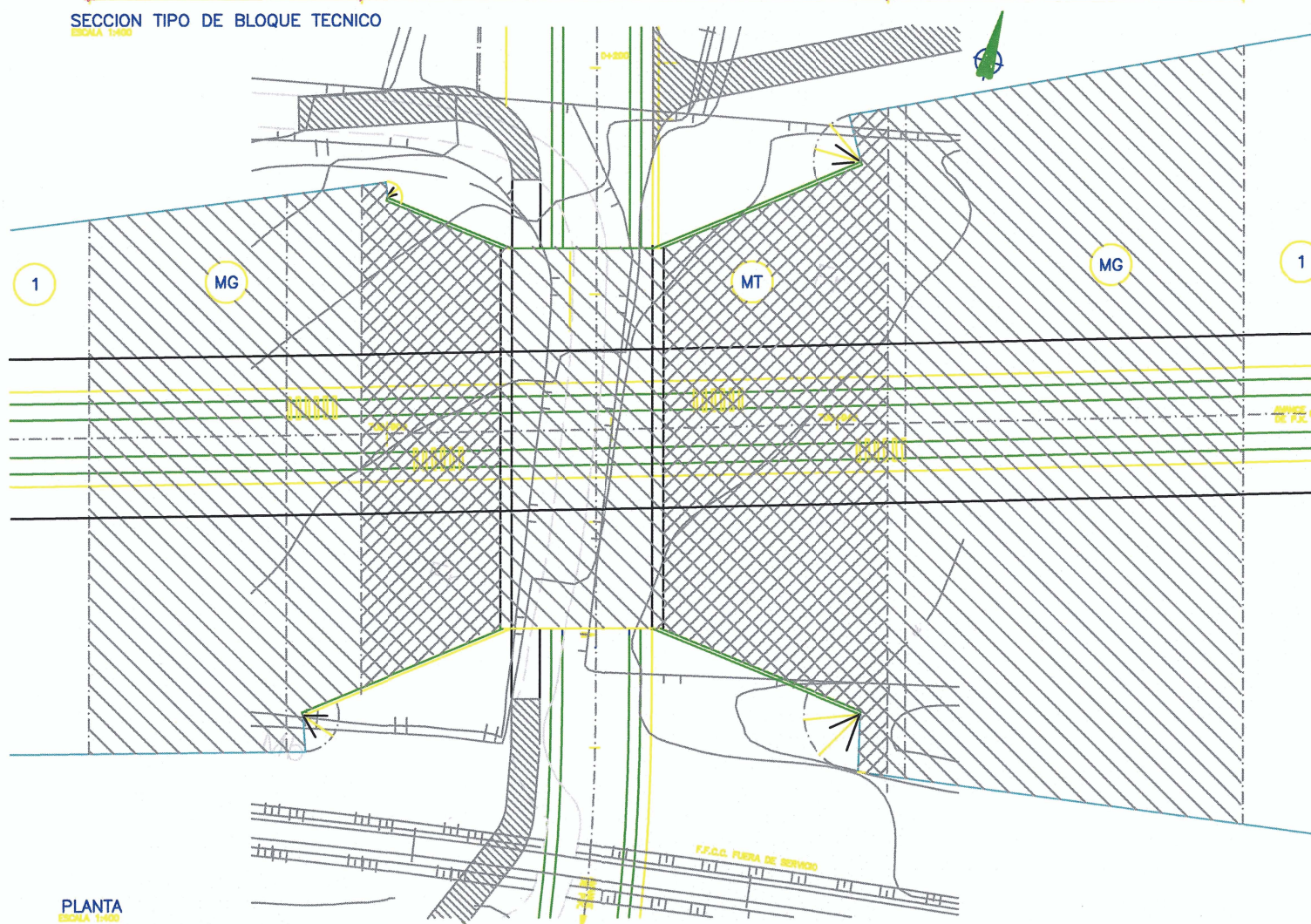
10228,01 x 2 = 20457,02 Kg



SECCION TIPO DE BLOQUE TECNICO
ESCALA 1:400

NOTAS:

- 1 MATERIAL PARA NUCLEO Y CORONACION.
- MG MATERIAL GRAVILLAR VALEO PARA CAPA DE FORMA.
- MT MEZCLADO CON CEMENTO.



PLANTA
ESCALA 1:400

-
- Technical drawing of a staircase railing system, showing side and end elevations with dimensions and material specifications.
- Side Elevation (Left):**
- Overall length: 8000
 - Overall height: 1100
 - Handrail height: 1050
 - Post height: 1000
 - Post diameter: 60
 - Material specifications:
 - TUBO ϕ 60 CONTINUO EN TODA LA LONGITUD DEL PASO INFERIOR
 - MARCO DE PERFILES L 40.4 CALIBRADOS Y METAL EXPANDIDO 1980X340 exteriores
- End Elevation (Right):**
- Overall height: 1100
 - Handrail height: 1050
 - Post height: 1000
 - Post diameter: 60
 - Material specifications:
 - REMATES LATERALES MISMO TUBO Y PLETINA. TAPA DEL PASAMANOS DE ACERO 4 MM. SOLDADA Y ALINEADA CON TUBO
- Labels:**
- ALZADO INTERIOR DE BARANDILLA

PLANTEO

This architectural drawing is a plan view of a building section. It shows a long, rectangular structure with a series of vertical divisions along its top edge, possibly representing a roof or a series of rooms. A central vertical line with an arrow pointing upwards indicates the main axis of symmetry. The drawing is labeled 'PLANTEO' in the top left corner.

Diagrama de detalle de la conexión entre el tubo y el perfilado. El tubo (80.40.3) tiene un diámetro de 40 mm. La pletina calderada (40.10) está soldada al tubo. El tornillo M-8 y el doble tuercón de presión en acero inox aseguran la conexión. El perfilado L 40.4 (MARCO) tiene una altura de 10 mm.

PLACA 180.180.10

- TODO EL MATERIAL MECANIZADO
Y SOLDADO EN TALLER

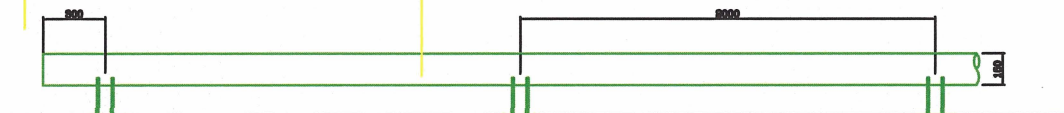
- GALVANIZADO EN CALIENTE POR
INMERSIÓN (Mínimo 400 g/m²),
POSTERIOR AL MECANIZADO

- TRATAMIENTO WASH-PRIMER Y
TERMOLACADO RAL 5005

- TODAS LAS COTAS EN
MILÍMETROS

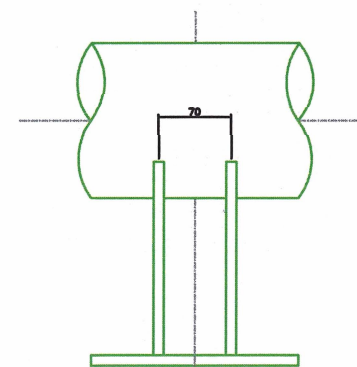
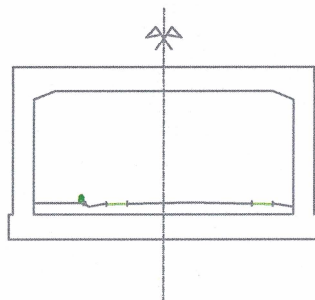
REMATES LATERALES
CON TAPA DE ACERO 3 MIL
SOLDADA Y ALERADA CON TUBO
A REALIZARSE EN TALLER

TUBO Ø 150.5 CONTINUO, (2 juntas de dilatación)



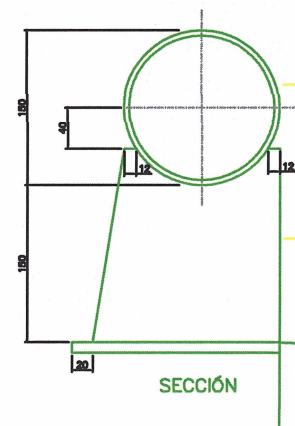
ALZADO
Escala 1:250

DETALLES



ALZADO

PLACA 200x200x10

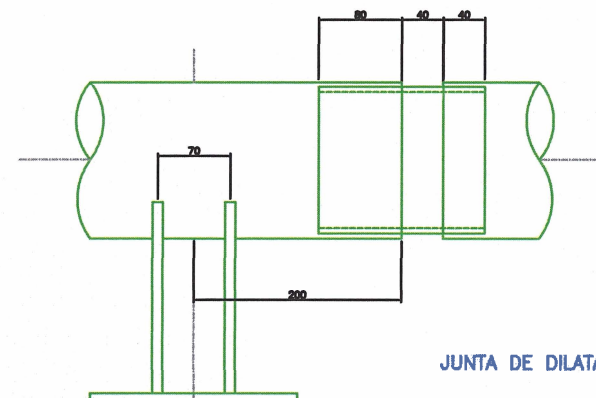
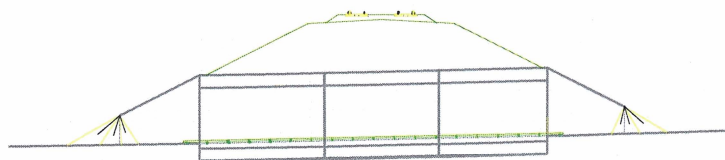


SECCIÓN

TUBO 150.5
Alerada con interior de bordillo

DOBLE PLETINA e = 10 mm

CALZADA



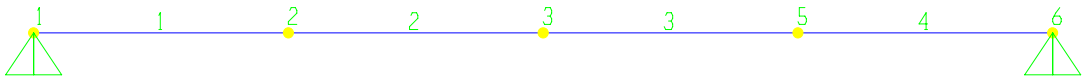
JUNTA DE DILATACIÓN

Escala 1:5

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-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

II. CALCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA



S T A T I C L O A D C A S E S

STATIC CASE	CASE TYPE	SELF WT FACTOR
BOGCEN2	DEAD	0.0000

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-C
1	0.00000	0.50000	0.00000	1 1 1 0 0 0	0.000	0.000	0.000
2	3.37500	0.50000	0.00000	0 0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
3	6.75000	0.50000	0.00000	0 0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
5	10.12500	0.50000	0.00000	0 0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
6	13.50000	0.50000	0.00000	1 1 1 0 0 0	0.000	0.000	0.000

J O I N T S P R I N G D A T A

JOINT	K-U1	K-U2	K-U3	K-R1	K-R2	K-R3
1	0.000	0.000	0.000	0.000	1809378.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000	0.000	1809378.000	0.000

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

FRAME	JNT-1	JNT-2	SECTION	ANGLE	RELEASES	SEGMENTS	R1	R2	FACTOR	LENGTH
1	1	2	LOSA	0.000	000000	4	0.000	0.000	1.000	3.375
2	2	3	LOSA	0.000	000000	4	0.000	0.000	1.000	3.375
3	3	5	LOSA	0.000	000000	4	0.000	0.000	1.000	3.375
4	5	6	LOSA	0.000	000000	4	0.000	0.000	1.000	3.375

F R A M E S P A N D I S T R I B U T E D L O A D S Load Case BOGCEN2

FRAME	TYPE	DIRECTION	DISTANCE-A	VALUE-A	DISTANCE-B	VALUE-B
1	FORCE	GLOBAL-Z	0.0000	-3.5200	1.0000	-3.5200
2	FORCE	GLOBAL-Z	0.0000	-3.5200	1.0000	-3.5200
3	FORCE	GLOBAL-Z	0.0000	-3.5200	1.0000	-3.5200
4	FORCE	GLOBAL-Z	0.0000	-3.5200	1.0000	-3.5200

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

JOINT	LOAD	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	BOGCEN2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.087E-05	0.0000
2	BOGCEN2	0.0000	0.0000	-1.315E-04	0.0000	2.375E-05	0.0000
3	BOGCEN2	0.0000	0.0000	-1.904E-04	0.0000	0.0000	0.0000
5	BOGCEN2	0.0000	0.0000	-1.315E-04	0.0000	-2.375E-05	0.0000
6	BOGCEN2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-2.087E-05	0.0000

J O I N T R E A C T I O N S

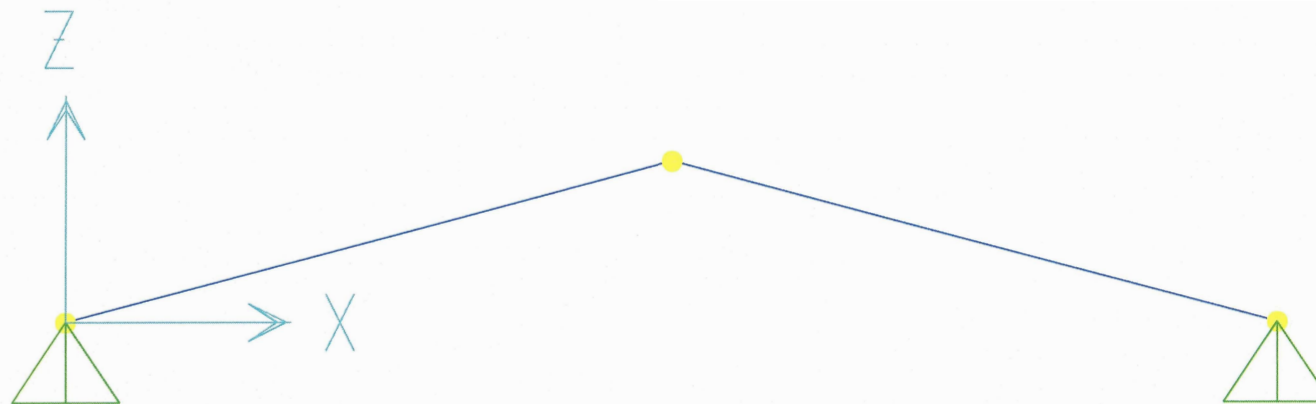
JOINT	LOAD	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	BOGCEN2	0.0000	0.0000	23.7600	0.0000	0.0000	0.0000
6	BOGCEN2	0.0000	0.0000	23.7600	0.0000	0.0000	0.0000

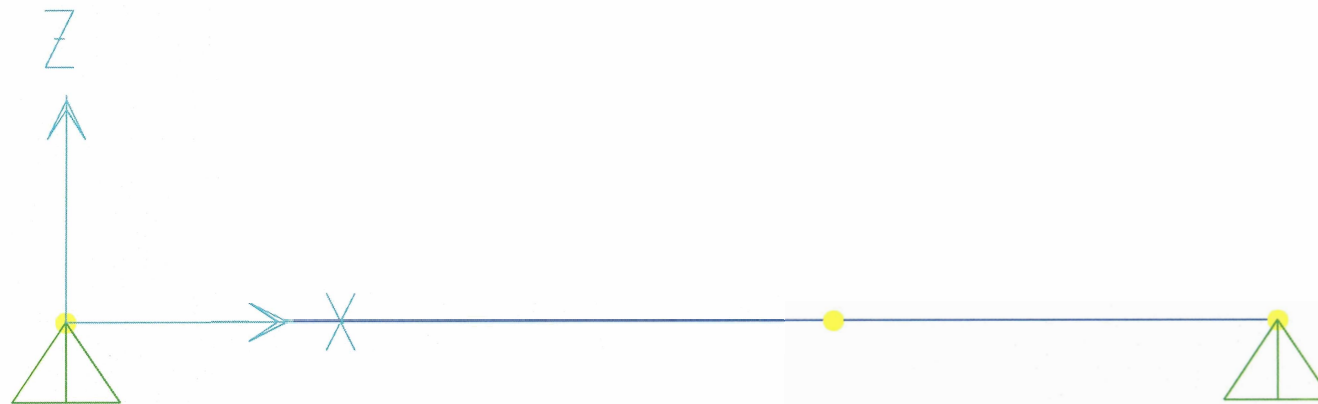
F R A M E E L E M E N T F O R C E S

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	BOGCEN2							
		0.00	0.00	-23.76	0.00	0.00	0.00	-37.75
		8.4E-01	0.00	-20.79	0.00	0.00	0.00	-18.96
		1.69	0.00	-17.82	0.00	0.00	0.00	-2.67
		2.53	0.00	-14.85	0.00	0.00	0.00	11.11
		3.38	0.00	-11.88	0.00	0.00	0.00	22.39
2	BOGCEN2							
		0.00	0.00	-11.88	0.00	0.00	0.00	22.39
		8.4E-01	0.00	-8.91	0.00	0.00	0.00	31.16
		1.69	0.00	-5.94	0.00	0.00	0.00	37.42
		2.53	0.00	-2.97	0.00	0.00	0.00	41.18
		3.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.44
3	BOGCEN2							
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.44
		8.4E-01	0.00	2.97	0.00	0.00	0.00	41.18
		1.69	0.00	5.94	0.00	0.00	0.00	37.42
		2.53	0.00	8.91	0.00	0.00	0.00	31.16
		3.38	0.00	11.88	0.00	0.00	0.00	22.39
4	BOGCEN2							
		0.00	0.00	11.88	0.00	0.00	0.00	22.39
		8.4E-01	0.00	14.85	0.00	0.00	0.00	11.11
		1.69	0.00	17.82	0.00	0.00	0.00	-2.67
		2.53	0.00	20.79	0.00	0.00	0.00	-18.96
		3.38	0.00	23.76	0.00	0.00	0.00	-37.75

J O I N T S P R I N G F O R C E S

JOINT	LOAD	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	BOGCEN2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-37.7542	0.0000
6	BOGCEN2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	37.7542	0.0000





dinamica
S A P 2 0 0 0 (R)
Structural Analysis Programs
Nonlinear Version 7.42

29 Jun 2006 15:06:41
Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
Page
1

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

(A) = Active DOF, equilibrium equation
(-) = Restrained DOF, reaction computed
(+) = Constrained DOF
(>) = External substructure DOF
() = Null DOF

JOINTS	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
1	-	-	-		A	
2	A		A		A	
3	-	-	-		A	

Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
Page
2

A S S E M B L E D J O I N T M A S S E S

IN GLOBAL COORDINATES

JOINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
1	49.005000	49.005000	49.005000	.000000	.000000	.000000
2	98.010000	98.010000	98.010000	.000000	.000000	.000000
3	49.005000	49.005000	49.005000	.000000	.000000	.000000

T O T A L A S S E M B L E D J O I N T M A S S E S

IN GLOBAL COORDINATES

	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
TOTAL	196.020000	196.020000	196.020000	.000000	.000000	.000000

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

TOTAL MASS ACTIVATED BY ACCELERATION LOADS, IN GLOBAL COORDINATES

	UX	UY	UZ
MASS	98.010000	.000000	98.010000
X-LOC	6.750000	.000000	6.750000
Y-LOC	0.500000	.000000	0.500000
Z-LOC	.000000	.000000	.000000

Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
Page
3

M O D A L P E R I O D S A N D F R E Q U E N C I E S

MODE	PERIOD (TIME)	FREQUENCY (CYC/TIME)	FREQUENCY (RAD/TIME)	EIGENVALUE (RAD/TIME)**2
1	0.167724	5.962191	37.461552	1403.368
2	0.017562	56.940418	357.767196	127997.366

Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
Page
4

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

FOR UNIT ACCELERATION LOADS IN GLOBAL COORDINATES

MODE	PERIOD	UX	UY	UZ
------	--------	----	----	----

dinamica

1	0.167724	-2.51E-17	.000000	9.900000
2	0.017562	9.900000	.000000	2.51E-17

□ Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
Page
5

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

MODE	PERIOD	INDIVIDUAL UX	MODE (PERCENT) UY	UZ	CUMULATIVE UX	SUM (PERCENT) UY	UZ
1	0.167724	0.0000	0.0000	100.0000	0.0000	0.0000	100.0000
2	0.017562	100.0000	0.0000	0.0000	100.0000	0.0000	100.0000

□ Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
Page
6

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

LOAD, ACC, OR NLLINK/DEF (TYPE)	STATIC (NAME)	STATIC (PERCENT)	DYNAMIC (PERCENT)	EFFECTIVE PERIOD
LOAD	LOAD1	98.0946	->100.0000<- (*) SEE NOTE	0.166118
ACC	UX	100.0000	100.0000	0.017562
ACC	UY	0.0000	0.0000	-INFINITY-
ACC	UZ	100.0000	100.0000	0.167724
ACC	RX	0.0000	0.0000	-INFINITY-
ACC	RY	0.0000	100.0000	-INFINITY-
ACC	RZ	0.0000	0.0000	-INFINITY-

(*) NOTE: DYNAMIC LOAD PARTICIPATION RATIO EXCLUDES LOAD APPLIED
TO NON-MASS DEGREES OF FREEDOM

□ Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
Page
7

G L O B A L F O R C E B A L A N C E

TOTAL FORCE AND MOMENT AT THE ORIGIN, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD LOAD1 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	-1.38E-30	-1960.200	-980.100000	13231.350	2.68E-29
INERTIA	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
REACTNS	.000000	-2.68E-14	1960.200	980.100000	-13231.350	-1.81E-13
TOTAL	.000000	-2.68E-14	2.27E-13	1.14E-13	-1.82E-12	-1.81E-13

MODE 1 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	-3.52E-14	.000000	13893.342	6946.671	-93780.059	1.76E-14
SPRINGS	.000000	.000000	.000000	.000000	-3.64E-12	.000000
REACTNS	3.21E-12	3.80E-13	-13893.342	-6946.671	93780.059	9.59E-13
TOTAL	3.18E-12	3.80E-13	-3.64E-12	-1.82E-12	.000000	9.77E-13

MODE 2 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	1.2672E+06	.000000	3.21E-12	1.61E-12	-2.17E-11	-633586.963
SPRINGS	.000000	.000000	.000000	.000000	-5.02E-11	.000000
REACTNS	-1.2672E+06	-3.91E-28	1.43E-11	7.15E-12	-1.49E-10	633586.963
TOTAL	3.26E-09	-3.91E-28	1.75E-11	8.76E-12	-2.20E-10	-1.63E-09

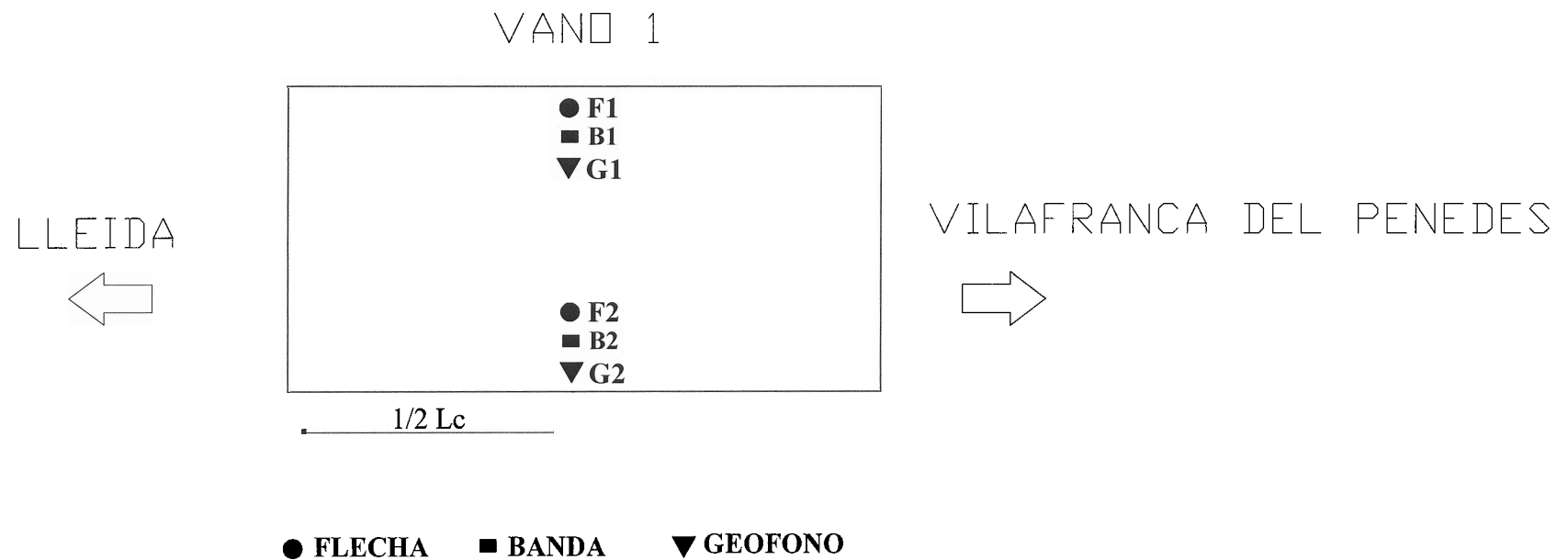
CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

III. ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGA

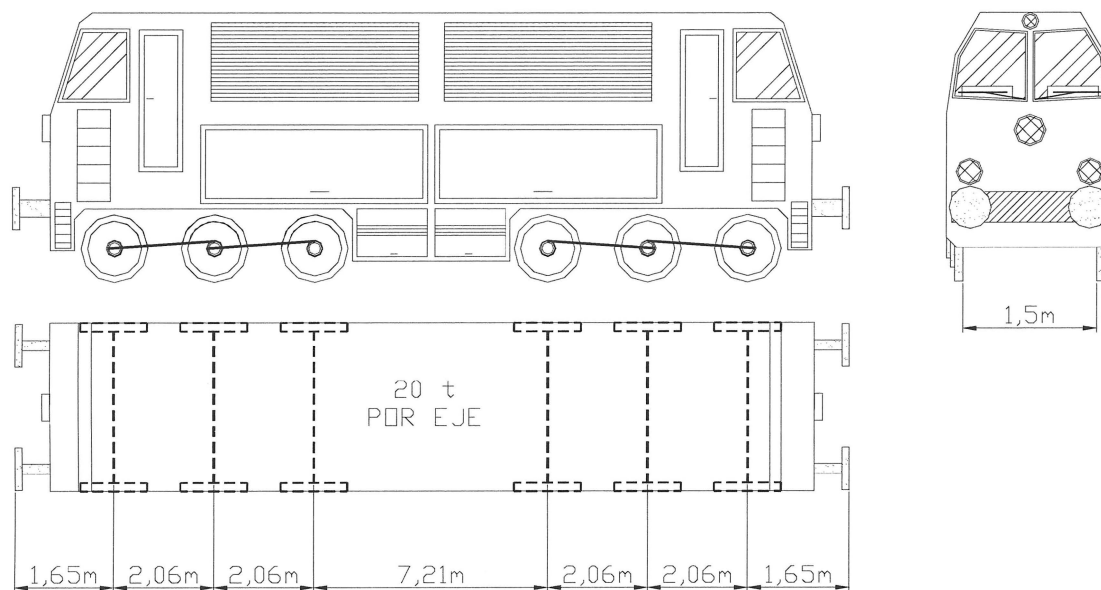
PASO INFERIOR 42PI03

CROQUIS DE INSTRUMENTACION DE LA HIPOTESIS DE CARGA E-1 EN EL MODULO CENTRAL M-2.



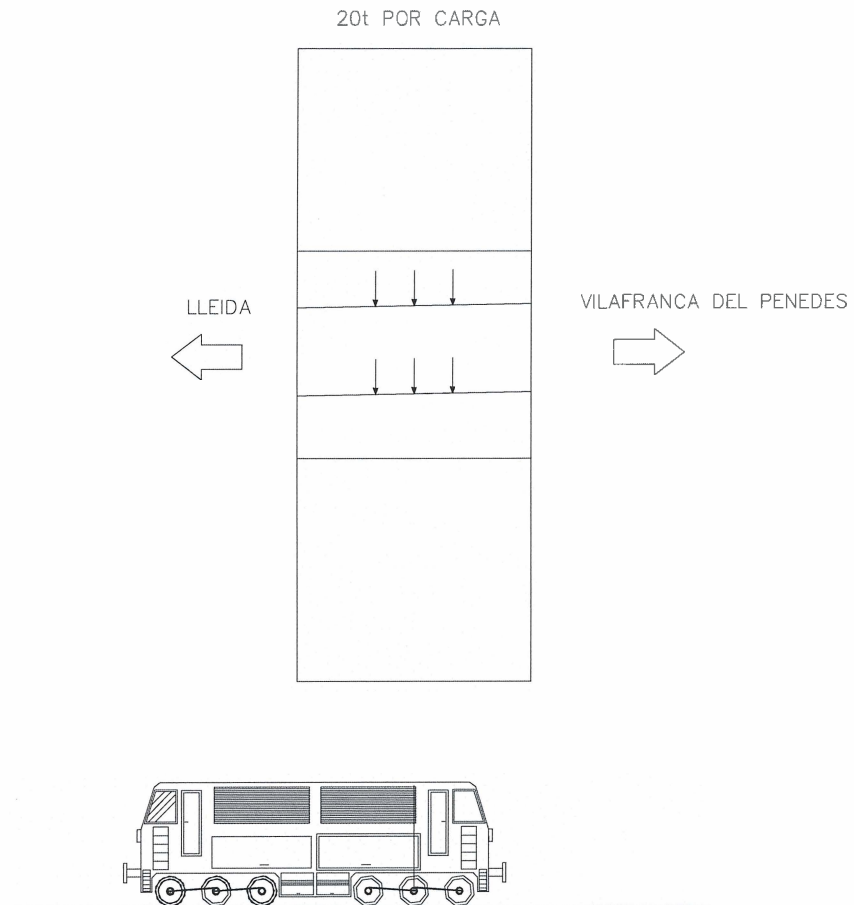
NOTA: (LOS GEOFONOS DEBERAN COLOCARSE EN EL MODULO M-1 Y M-3)

ESQUEMA DE LA LOCOMOTORA CEDIDA POR EL ADIF PARA LAS PRUEBAS DE CARGA



PRUEBA DE CARGA SOBRE LA ESTRUCTURA 42PI03

DISPOSICIÓN DE LAS CARGAS PARA LA PRUEBA ESTÁTICA E-1



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-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

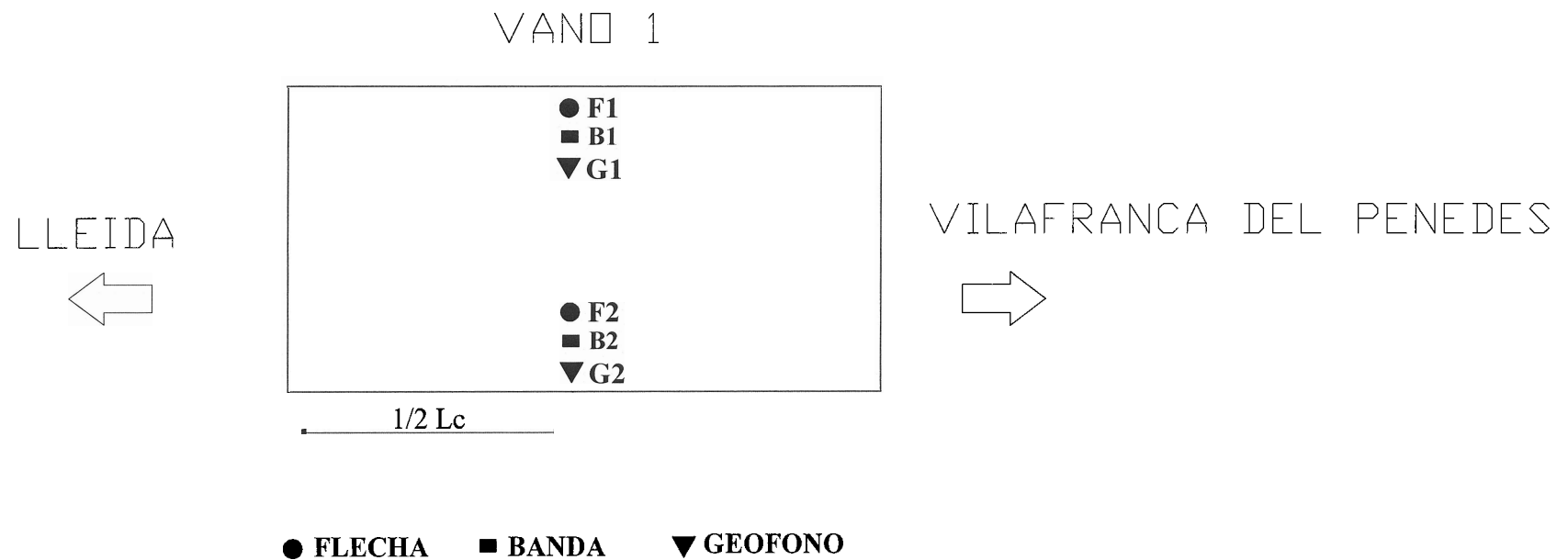
INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

III. ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGA

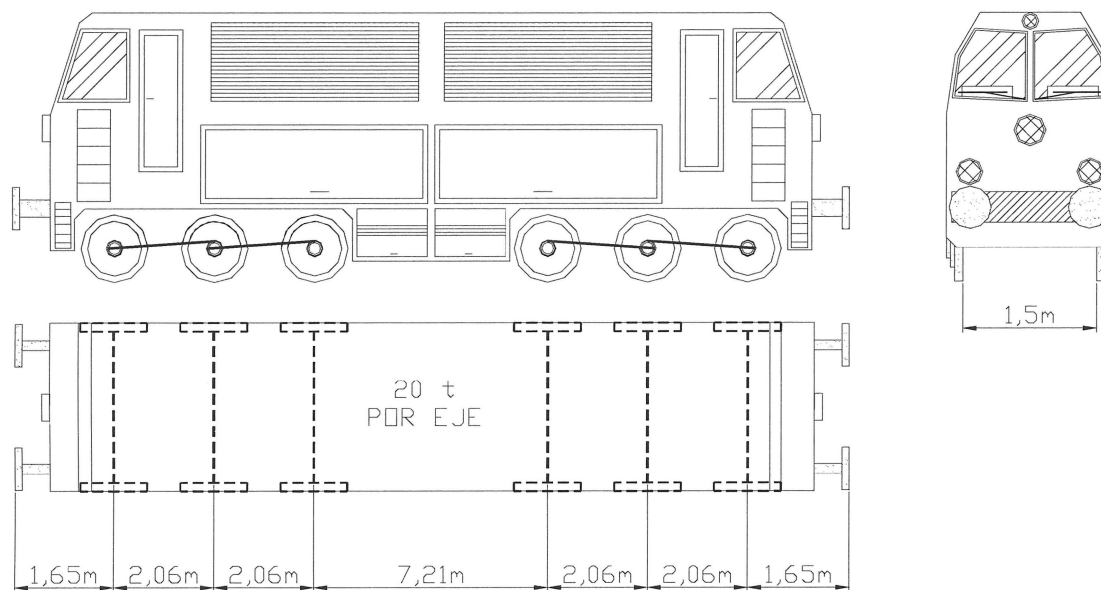
PASO INFERIOR 42PI03

CROQUIS DE INSTRUMENTACION DE LA HIPOTESIS DE CARGA E-1 EN EL MODULO CENTRAL M-2.



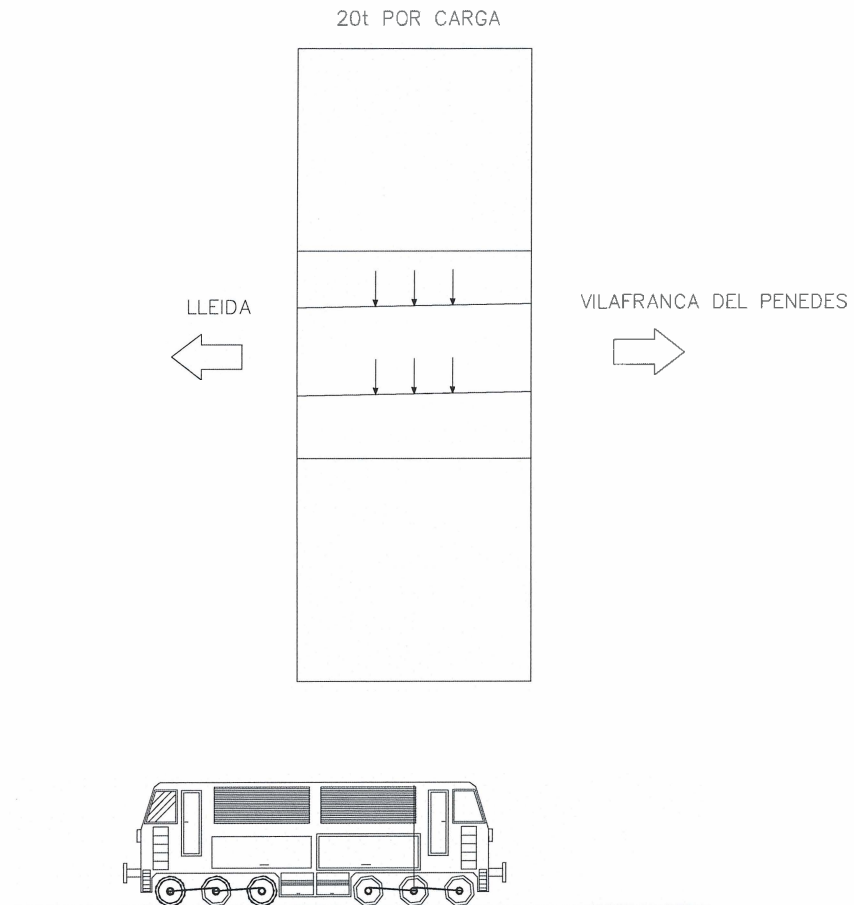
NOTA: (LOS GEOFONOS DEBERAN COLOCARSE EN EL MODULO M-1 Y M-3)

ESQUEMA DE LA LOCOMOTORA CEDIDA POR EL ADIF PARA LAS PRUEBAS DE CARGA



PRUEBA DE CARGA SOBRE LA ESTRUCTURA 42PI03

DISPOSICIÓN DE LAS CARGAS PARA LA PRUEBA ESTÁTICA E-1



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: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

IV. REGISTRO DE MEDIDAS

Prueba de carga de la Estructura : 42PI03 PASO INFERIOR

Organismo : ADIF



Prueba : **ESTATICA**

Fecha : 08/02/06

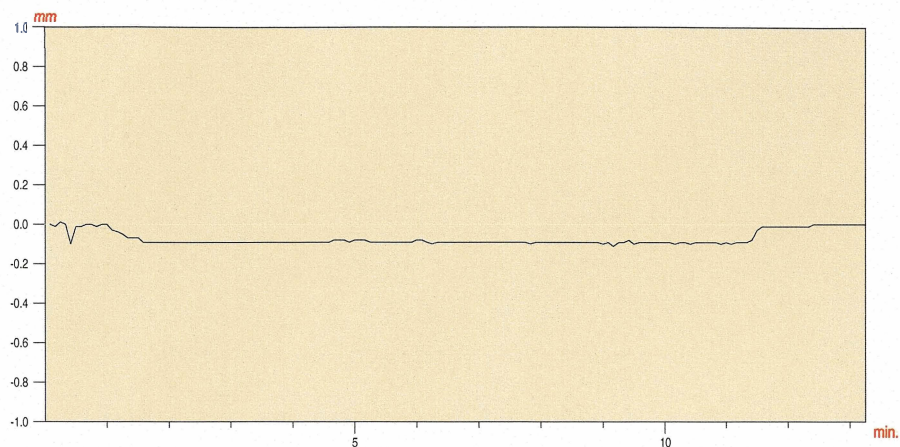
Hora : 16:53:20

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.09

Valor Residual = 0.00

Canal **F1**



Prueba : **ESTATICA**

Fecha : 08/02/06

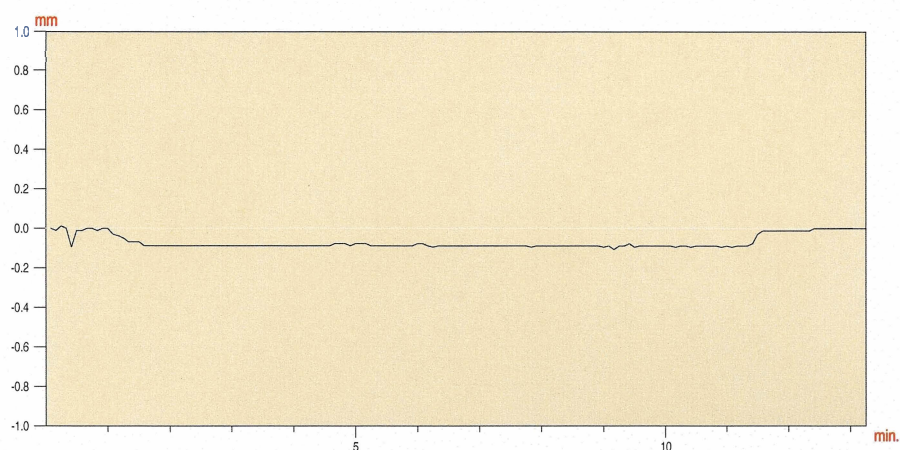
Hora : 16:53:20

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.09

Valor Residual = 0.00

Canal **F2**



Prueba : **ESTATICA**

Fecha : 08/02/06

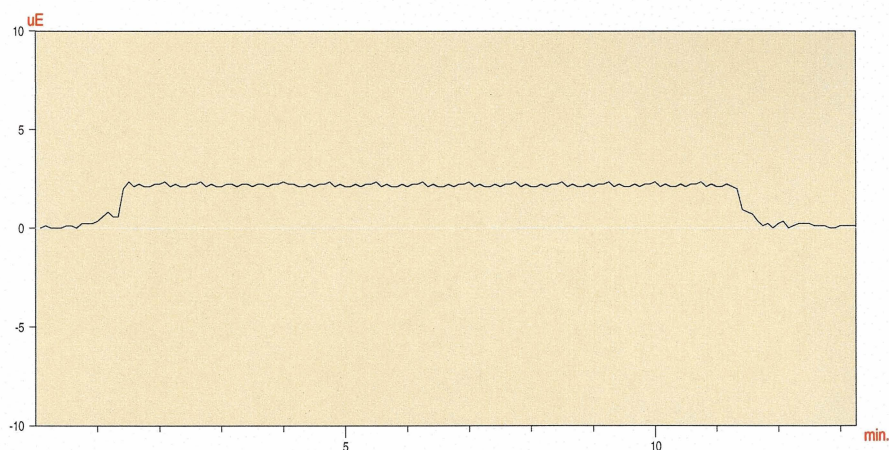
Hora : 16:53:20

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 2.35

Valor Residual = 0.12

Canal **B1**



Prueba : **ESTATICA**

Fecha : 08/02/06

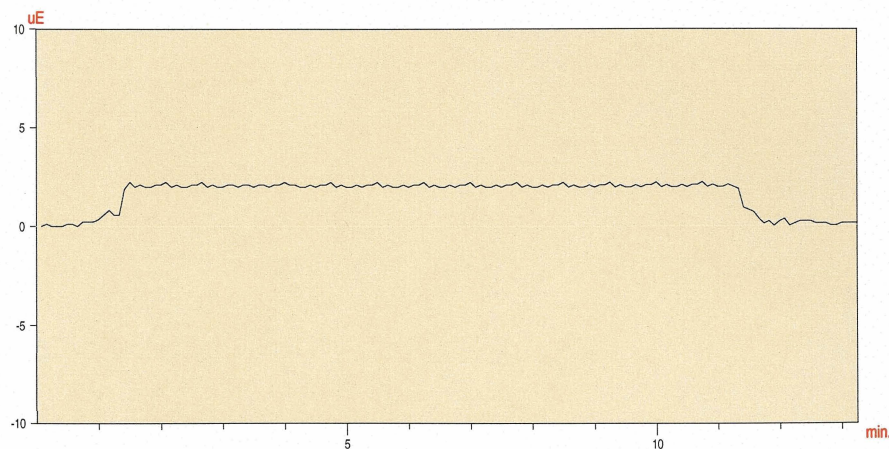
Hora : 16:53:20

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 2.23

Valor Residual = 0.12

Canal **B2**



Prueba de carga de la Estructura : 42PI03 PASO INFERIOR

Organismo : ADIF



Prueba **DINAMICA 10 KM/H**

Fecha : 08/02/06

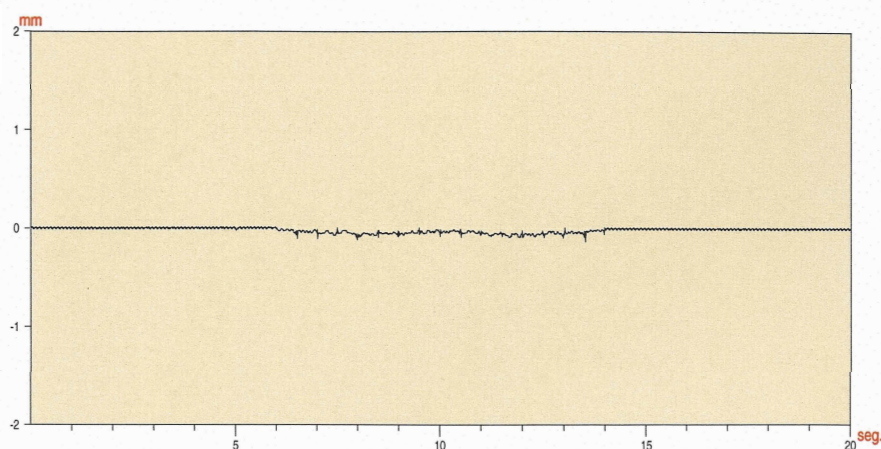
Hora : 17:30:21

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.09

Valor Residual = 0.00

Canal **F1**



Prueba **DINAMICA 10 KM/H**

Fecha : 08/02/06

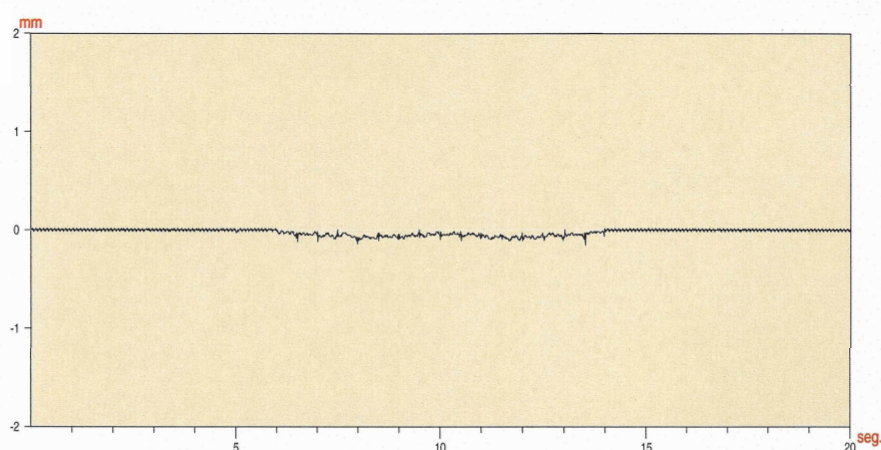
Hora : 17:30:21

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.09

Valor Residual = 0.00

Canal **F2**



Prueba **DINAMICA 10 KM/H**

Fecha : 08/02/06

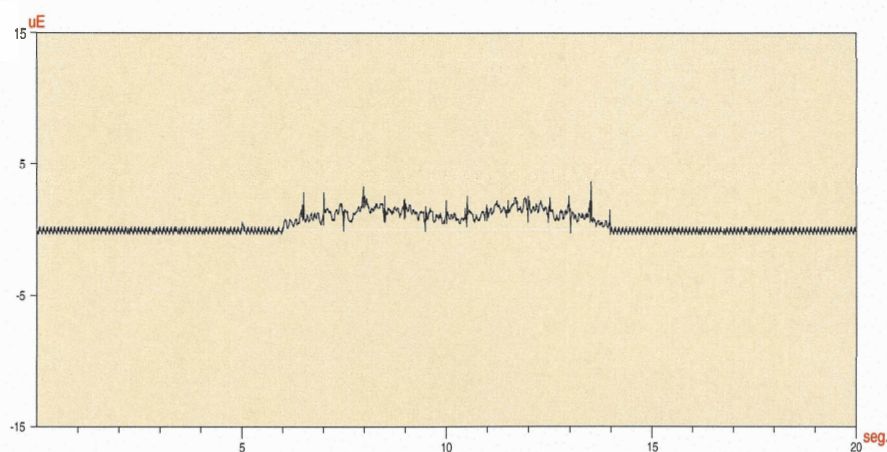
Hora : 17:30:21

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 2.38

Valor Residual = 0.20

Canal **B1**



Prueba : **DINAMICA 10 KM/H**

Fecha : 08/02/06

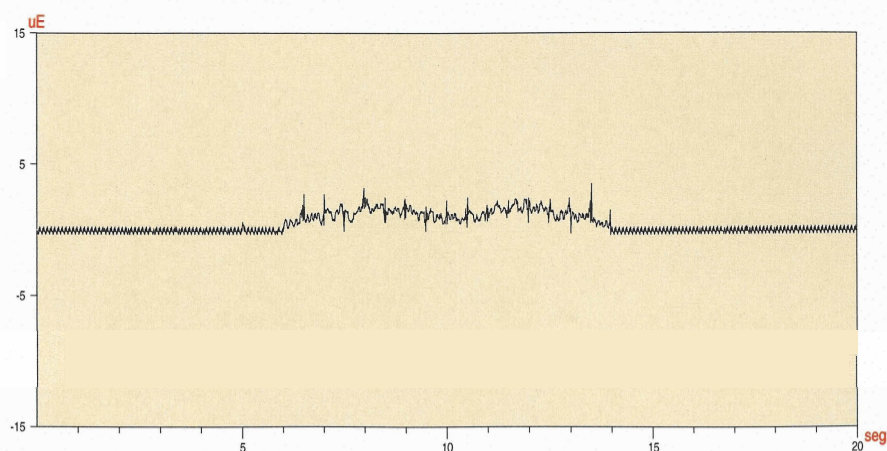
Hora : 17:30:21

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 2.25

Valor Residual = 0.15

Canal **B2**



Prueba de carga de la Estructura : 42PI03 PASO INFERIOR

Organismo : ADIF



Prueba : DINAMICA 5 KM/H

Fecha : 08/02/06

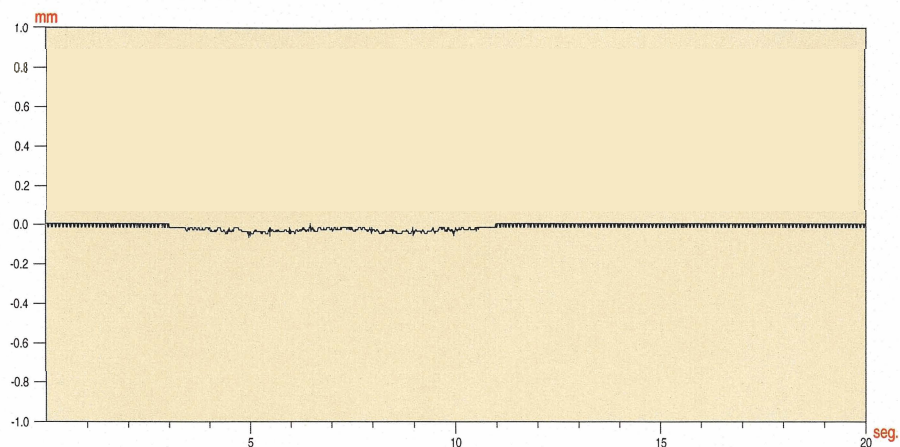
Hora : 17:23:54

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.05

Valor Residual = 0.00

Canal F1



Prueba : DINAMICA 5 KM/H

Fecha : 08/02/06

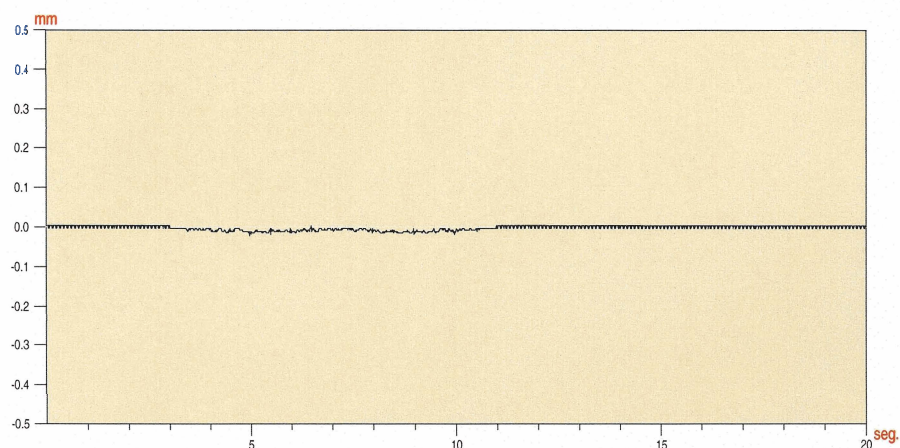
Hora : 17:23:54

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.02

Valor Residual = 0.00

Canal F2



Prueba : DINAMICA 5 KM/H

Fecha : 08/02/06

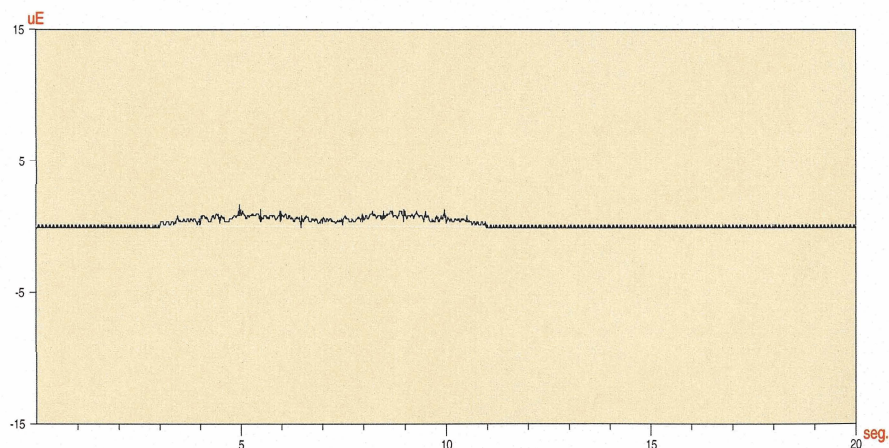
Hora : 17:23:54

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 1.17

Valor Residual = 0.10

Canal B1



Prueba : DINAMICA 5 KM/H

Fecha : 08/02/06

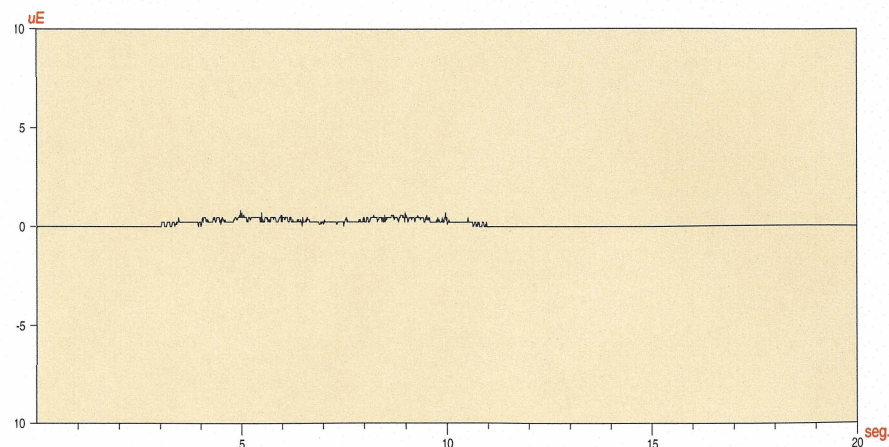
Hora : 17:23:54

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 0.59

Valor Residual = 0.00

Canal B2



Prueba de carga de la Estructura : 42PI03 PASO INFERIOR

Organismo : ADIF



Prueba : DINAMICA 20 KM/H

Fecha : 08/02/06

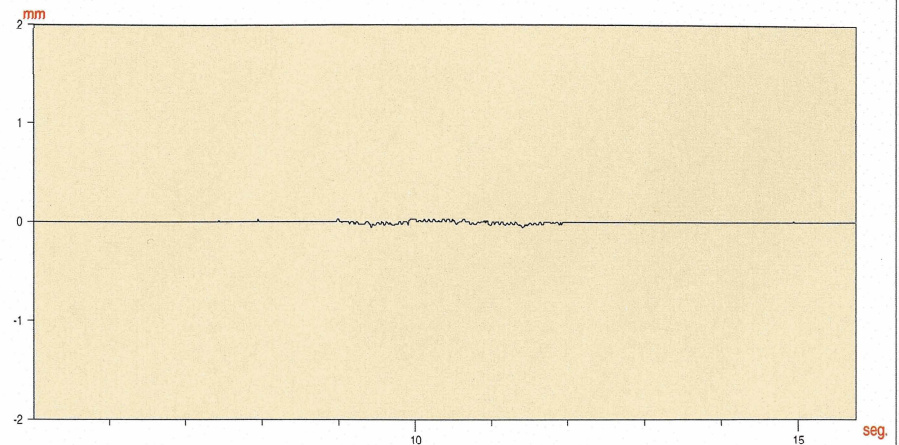
Hora : 17:25:51

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.05

Valor Residual = 0.00

Canal F1



Prueba : DINAMICA 20 KM/H

Fecha : 08/02/06

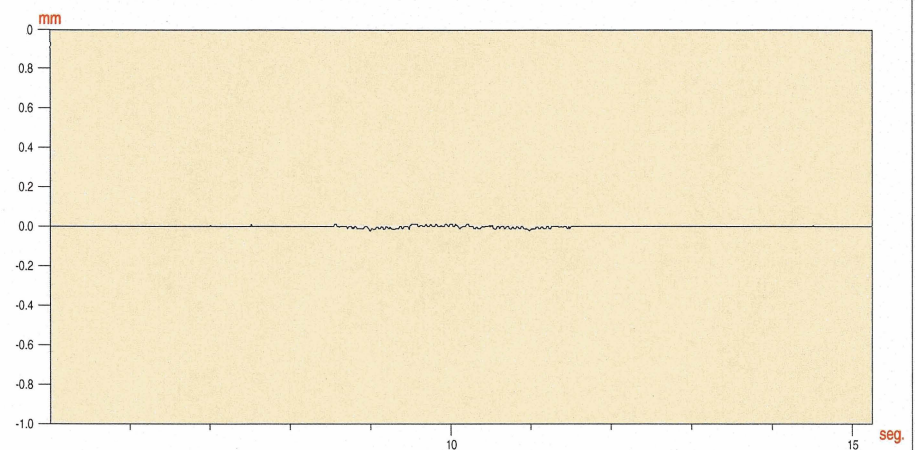
Hora : 17:25:51

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.02

Valor Residual = 0.00

Canal F2



Prueba : DINAMICA 20 KM/H

Fecha : 08/02/06

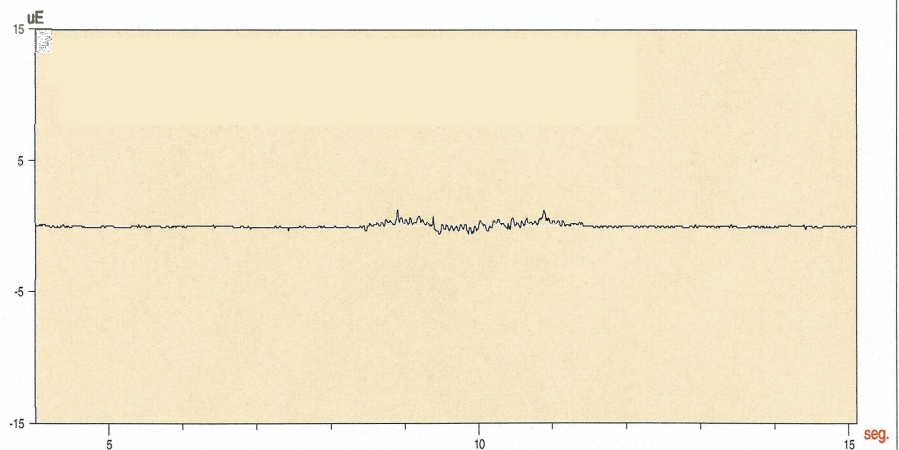
Hora : 17:25:51

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 1.18

Valor Residual = 0.00

Canal B1



Prueba : DINAMICA 20 KM/H

Fecha : 08/02/06

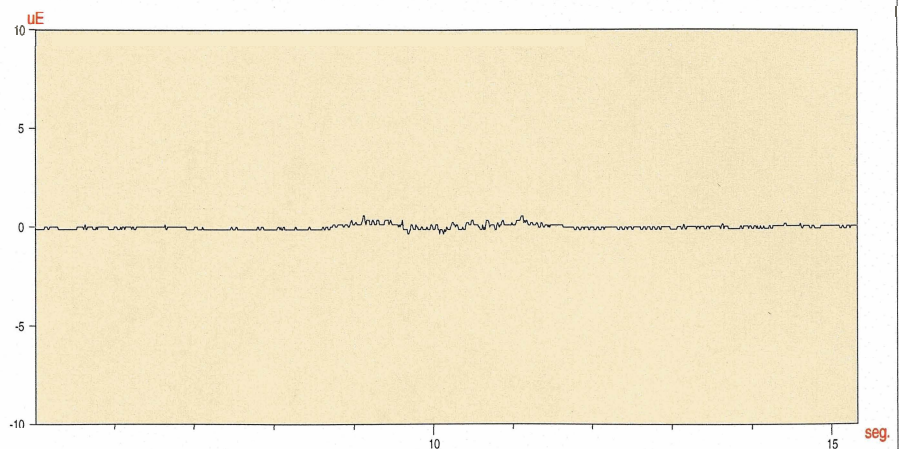
Hora : 17:25:51

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 0.59

Valor Residual = 0.00

Canal B2



Prueba de carga de la Estructura : 42PI03 PASO INFERIOR

Organismo : ADIF



Prueba : **FRENADO**

Fecha : 08/02/06

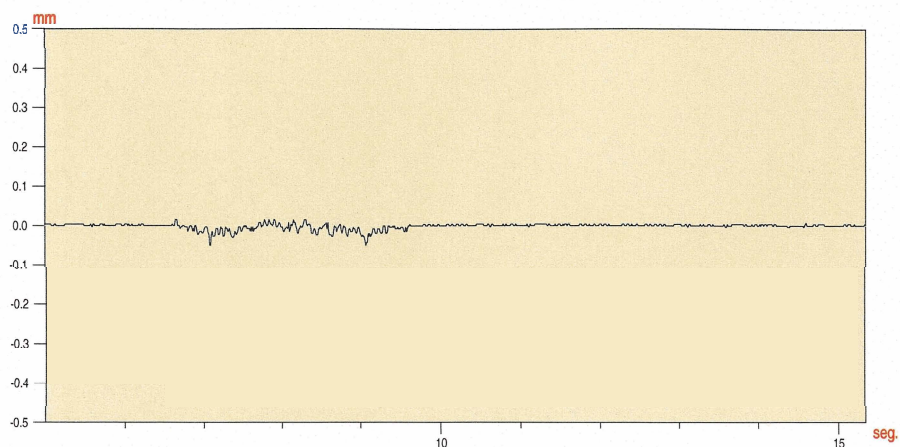
Hora : 17:28:55

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.05

Valor Residual = 0.00

Canal **F1**



Prueba : **FRENADO**

Fecha : 08/02/06

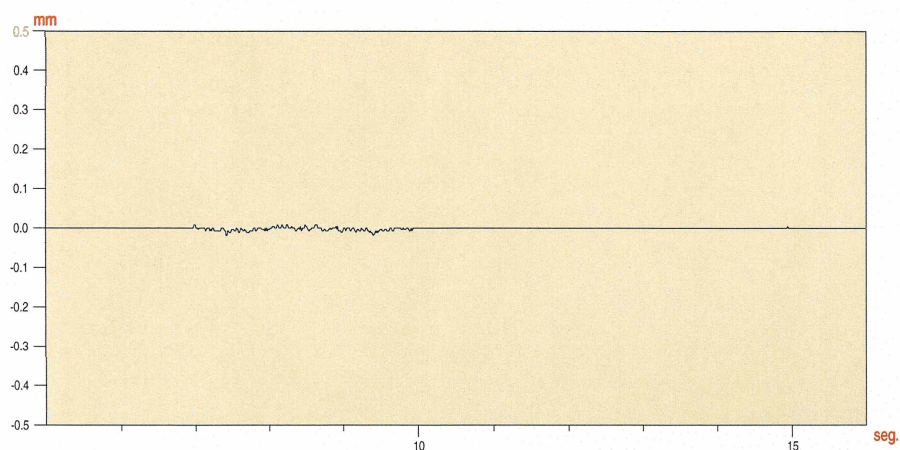
Hora : 17:28:55

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.02

Valor Residual = 0.00

Canal **F2**



Prueba : **FRENADO**

Fecha : 08/02/06

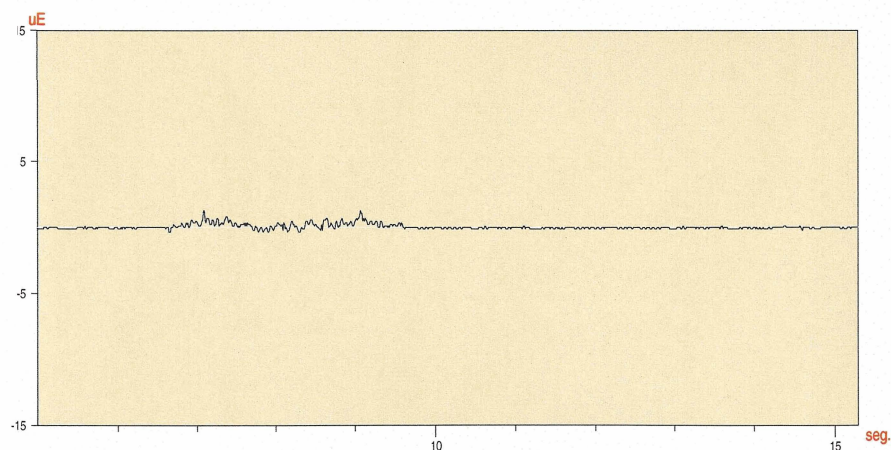
Hora : 17:28:55

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 1.17

Valor Residual = 0.00

Canal **B1**



Prueba : **FRENADO**

Fecha : 08/02/06

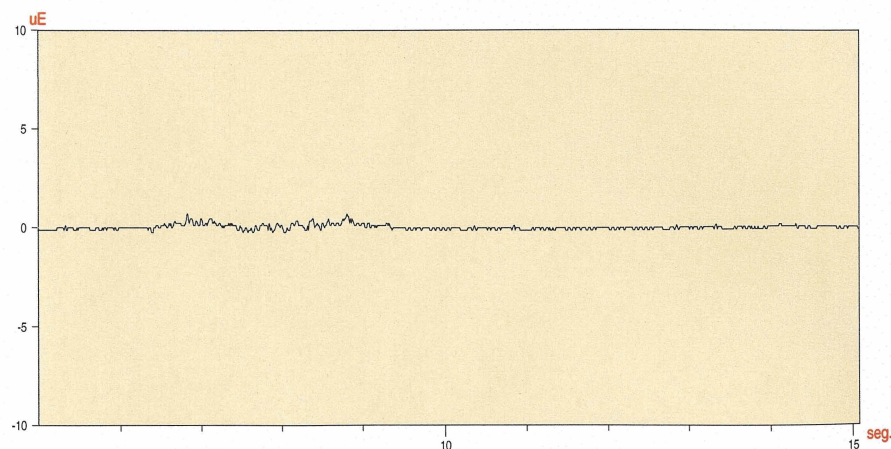
Hora : 17:28:55

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 0.59

Valor Residual = 0.00

Canal **B2**



Prueba de carga de la Estructura : 42PI03 PASO INFERIOR

Organismo : ADIF



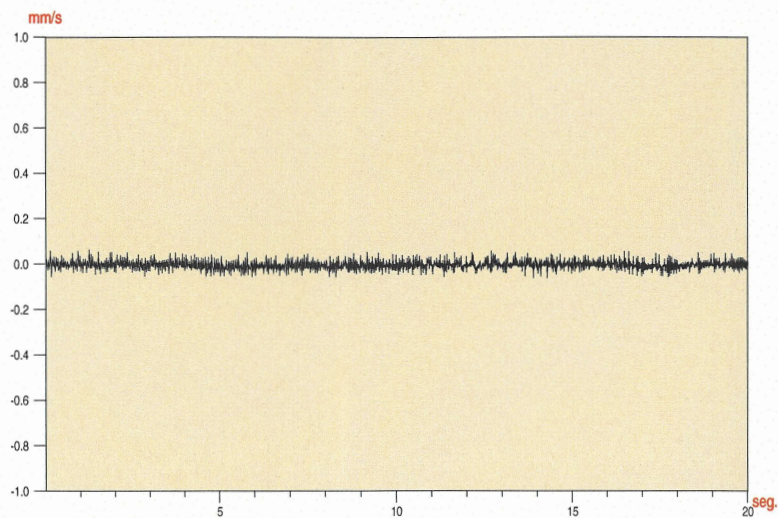
Prueba : FRENADO

Fecha : 08/02/06

Hora : 17:28:55

Valor de Prueba = 0.05

Canal G1



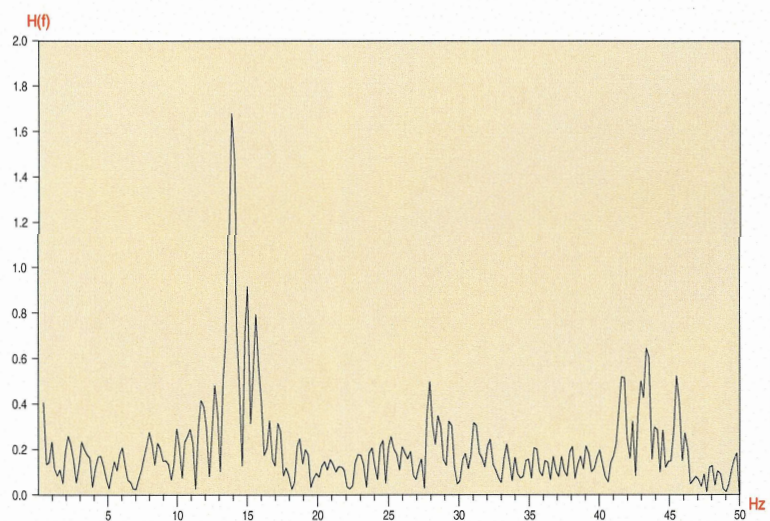
Prueba : FRENADO

Fecha : 08/02/06

Hora : 17:28:55

Frecuencia de Vibración = 13.5

Canal G1



Prueba : FRENADO

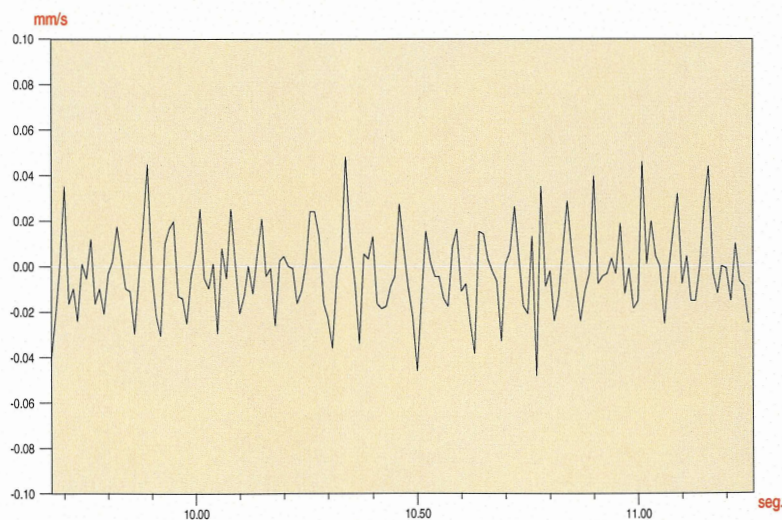
Fecha : 08/02/06

Hora : 17:28:55

Amortiguamiento = 0.06

Indice Amortiguamiento = 0.9

Canal G1



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: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: Alzado derecho



Foto 2: Alzado izquierdo



Foto 3: Vista superior desde entrada (Vilafranca)



Foto 4: Vista superior desde salida (Lleida)



Foto 5: Estribo de entrada (Vilafranca)



Foto 6: Estribo de salida (Lleida)



Foto 7: Vista inferior



Foto 8: Detalle nidos de grava en aleta



Foto 9: Detalle fisura en aleta



Foto 10: Detalle fisura en hastial de marco



Foto 11: Detalle nidos de grava en losa



Foto 12: Detalle armadura vista somera en losa



Foto 13:Hipótesis estática E-1

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-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS
PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

VI. ACTA DE PRUEBA DE CARGA

ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA:	Recepción de obra nueva	FECHA DE PRUEBA:	08/02/2006
-----------------	-------------------------	------------------	------------

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA

ORGANISMO, COMPAÑÍA:	ADIF
LÍNEA:	L.A.V. Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa
TRAMO:	Lleida - Vilafranca del Penedés
P.K.:	DE OBRA: 709+918; DE LÍNEA: 533+092
PROVINCIA:	TARRAGONA
DENOMINACIÓN	PASO INFERIOR
REFERENCIA:	42PI03

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA: Dicha estructura es un marco de hormigón armado con unas dimensiones interiores de 12,50 m de ancho y 5,80 m de alto, quedando un gálibo libre de 5,30 m. Los hastiales tienen un espesor de 1,00 m, la solera de 1,20 m y el dintel superior de 1,20 m. En la unión de este último con los hastiales se disponen sendas cartelas de 1,00 m de ancho y 0,40 m de espesor máximo.

ASISTENTES

NOMBRES	ORGANISMO, COMPAÑÍA
D. FELIX MENDEZ CAMPA	OFITECO

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura	16,9°C	Humedad relativa	58%
-------------	--------	------------------	-----

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 1			
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO				
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO		2		
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS		2		
REGISTRO DE VIBRACIONES	GEOFONOS		2		
OTROS					

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULAS	PESO UNITARIO (T)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
Loc. ADIF	Loc. ADIF	1		120 T (20 T/eje)	120 T (20 T/eje)
Loc. ADIF	Loc. ADIF	1		120 T (20 T/eje)	120 T (20 T/eje)

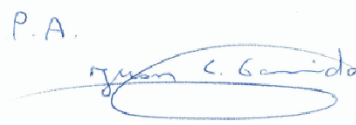
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: 42%

SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS: Sentido Vilafranca del Penedes-Lleida

HORA DE COMIENZO: 16 horas y 53 minutos

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

				Vano 1			
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	61%			
			Deformaciones unitarias	62%			
		Pruebas simplificadas	Flechas				
			Deformaciones unitarias				
	Dinámica	Frecuencia propia de vibración			227%		
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	En general	Flechas	100%			
			Deformaciones unitarias	95%			
ANOMALIAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL							
OBSERVACIONES							
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO		APTO ☒	NO APTO ☐	RESTRICCIONES			

P.A.

D. FELIX MENDEZ CAMPA
por OFITECO

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: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

VII. FICHA DE SEGUIMIENTO Y MODELO A1

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN ⁽¹⁾: Principal

FECHA DE INSPECCIÓN: 31/05/2006

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ADMINISTRADOR:	ADIF
LÍNEA:	LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO:	LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES
P.K.:	DE OBRA: 709+918; DE LÍNEA: 533+092
PROVINCIA:	TARRAGONA
DENOMINACIÓN:	PASO INFERIOR
REFERENCIA:	42PI03
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN:	2002

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN

ENTIDAD:	OFITECO
INGENIERO RESPONSABLE:	JUAN CARLOS GARRIDO BARO
DIRECCIÓN:	C/ TOMAS REDONDO, 3 EDIFICIO LUARCA-PLANTA 1, NAVE 1 28033 MADRID
TELÉFONO, FAX, E-MAIL:	913822260, 913820084, juancarlos.garrido@ofiteco.es

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA ⁽²⁾

Nº DE TRAMOS:	1	LUCES DE CADA TRAMO(m):	12,5
LONGITUD TOTAL(m):	12,5		
OBSTÁCULO SALVADO:	CARRETERA ☒	FF. CC. ☐	CAUCE ☐ OTROS ☐ ÁNGULO DE INCIDENCIA (°)
LÍNEA ELECTRIFICADA:	SI ☒	NO ☐	
VÍA:	ÚNICA ☐	DOBLE ☒	Nº DE VÍAS 2
	SOLDADA ☒	CON JUNTAS ☐	
	ENCARRILADORA ☐	SI ☐	NO ☒
	CONTRACARRILES ☐	SI ☒	NO ☐
	APARATOS DE DILATACIÓN ☐	SI ☐	NO ☒
	RECTA ☒	CURVA A DCHA ☐	CURVA A IZQ. ☐
TIPOLOGÍA PUENTE: (MARCO)	METÁLICO ☐		
	FÁBRICA ☐		
	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 ⁽³⁾

Elemento estructural	Tipo de daños	Localizado o Generalizado	Plazo de Reparación (meses)	Limitación de Circulación	Requiere inspección especial
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 GÁLIBO	
D TABLERO METÁLICO nº	D DESPLOMES, BASCULAMIENTOS		36	D SEÑALIZAR	
E TABLERO DE HORMIGÓN nº	E OXIDACIONES, CORROSIONES				
F VIA I, II, ...	F ASIENTOS, DESNIVELACIONES				
G OTROS:	G OTROS:				

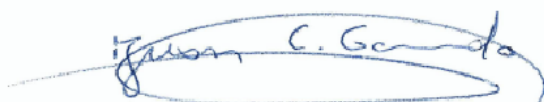
EVALUACIÓN GLOBAL DE EVOLUCIÓN DE DAÑOS RESPECTO A INSPECCIÓN ANTERIOR

SIN EVOLUCIÓN ☐	POCO IMPORTANTE ☐	IMPORTANTE ☐
--	--	-------------------------------------

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

FAVORABLE ☒	DESFAVORABLE (Con daños de clase 1) ☐
---	--

Firma del inspector



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	42PI03	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	96+614	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	96+627	
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)	▼
SUBTRAMO	VII-b	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	31/05/2006	
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI03
31/05/2006

DATOS GENERALES

NOMBRE	PASO INFERIOR	
TIPOLOGÍA GENERAL	MARCO	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA	▼
Nº DE VÍAS	2	
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)		
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL	▼
OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA	▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA T-211	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO		▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO		
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura) 42PI03
 FECHA DE LA INSPECCIÓN 31/05/2006

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	12.50	
Nº DE VANOS	1	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	12.50	
LUZ DE CADA VANO (m)	12.50	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)		
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)		
GÁLIBO INFERIOR (m)	5.30	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	33.50	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	1.20	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	1	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)		
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	VARIABLE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	1.20	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)		
GÁLIBO DERECHO (m)		
ENTREVÍA (m)		
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		R (recto) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)		
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)		
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)		
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI03
31/05/2006

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE	HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	▼
------------------------	---------------------------	---

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS	MARCO	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS	ESTRUCTURA CONTINUA	▼
MATERIAL EN TRAMOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS	SI	▼
ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS		▼

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS		▼
MATERIAL BASE EN ESTRIBOS		▼
PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS		▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS		▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS		▼

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS		▼
SECCIÓN DE PILAS		▼
TAJAMARES		▼
MATERIAL BASE EN PILAS		▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS		▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS		▼

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO		▼
JUNTAS DE DILATACIÓN		▼
TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN		▼
APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES		▼

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO		▼
--------------------	--	---

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI03
31/05/2006

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

Punzonado bajo apoyos		▼
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 espaldón		▼
Balasto encastrado		▼
Daños en protección de pie de estribos		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando		▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI03
31/05/2006

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

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

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI03
31/05/2006

ESTADO ACTUAL PILAS

Punzonado bajo apoyos	▼
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	▼
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



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI03
31/05/2006

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento		▼
Corrosión		▼
Suciedad y aterramiento		▼
Bloqueo o encastramiento		▼
Desplazamiento o deslizamiento		▼
Aplastamiento		▼
Reglaje incorrecto		▼
Desnivelaciones		▼
Falta de contacto		▼
Cunas de apoyo deterioradas		▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI03
31/05/2006

ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

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	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales losas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas verticales losas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas		▼
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		▼
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	0: No existen	▼
Coqueras y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos	0: No existen	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen	▼
Armaduras vistas someras	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen	▼
Desagües obturados		▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen	▼
Juntas longitudinales degradadas	0: No existen	▼
Juntas transversales degradadas		▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS

Tambien aparecen fisuras en los hastiales, son defectos con riesgo de evolucion patologica.

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

2: Defectos con riesgo de evolución patológica

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI03
31/05/2006

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	0: No existen	▼
Drenaje longitudinal		▼
Drenaje transversal		▼
Muretes guardabalasto		▼
Juntas de dilatación		▼
Juntas de longitudinales	0: No existen	▼
Conducciones y canaletas	0: No existen	▼
Anclajes de postes		▼
Barandillas		▼
OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS		
ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS	0: No existen	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI03
31/05/2006

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

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

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)

42PI03

FECHA DE LA INSPECCIÓN

31/05/2006

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	▼
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	▼
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	▼
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	▼
FOTOGRAFÍA Nº 8	DETALLE NIDO DE GRAVA ALETA	
FOTOGRAFÍA Nº 9	DETALLE FISURA ALETA	
FOTOGRAFÍA Nº 10	DETALLE FISURA HASTIAL MARCO	
FOTOGRAFÍA Nº 11	DETALLE NIDO DE GRAVA LOSA	
FOTOGRAFÍA Nº 12	DETALLE ARMADURA VISTA SOMERA EN LOSA	
FOTOGRAFÍA Nº 13		
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼

OBSERVACIONES



FOTOGRAFÍA N°1: Alzado derecho.



FOTOGRAFÍA N°2: Alzado izquierdo.



FOTOGRAFÍA N°3: Vista superior desde entrada.



FOTOGRAFÍA N°4: Vista superior desde salida.



FOTOGRAFÍA N°5: Estribo de entrada.



FOTOGRAFÍA N°6: Estribo de salida.



FOTOGRAFÍA N°7: Vista inferior.



FOTOGRAFÍA N°8: Detalle de nido de grava en la aleta.



FOTOGRAFÍA N°9: Detalle fisura en la aleta.



FOTOGRAFÍA N°10: Detalle fisura hastial marco.



FOTOGRAFÍA N°11:Detalle de nido de grava en la losa



FOTOGRAFÍA N°12: Detalle armadura vista somera en losa.

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: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS
PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

VIII. PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN

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: Lleida-Vilafranca del Penedés

AV 017/03

INFORME DE NIVELACIÓN Y PLANIMETRÍA DE LA ESTRUCTURA 42PI03

PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN

La Estructura 42PI03 de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Vilafranca del Penedés, no ha sido objeto de control topográfico dentro de los trabajos realizados por OFITECO 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 Lleida – Vilafranca del Penedés (Exp: AV 017/03)” suscrito el 20 de Noviembre de 2003 por la UTE PC GIF MARTORELL con el ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF).