

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



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

**SUBTRAMO VII
Paso Inferior
10PI02**



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N.1

DE 21

**INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE
LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN TÉCNICA Y
PRUEBA DE CARGA REALIZADAS EN EL PASO
INFERIOR 10PI02 (P.K. 702,190) DEL SUBTRAMO VII
PERTENECIENTE AL TRAMO MADRID-ZARAGOZA
DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-
BARCELONA-F.FRANCESA.**

**Peticionario: ENTE PÚBLICO GESTOR DE INFRAESTRUCTURAS
FERROVIARIAS**

**ÍNDICE**

	<u>Pág. n°</u>
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. INTRODUCCIÓN	4
1.2. ANTECEDENTES.....	4
2. OBJETO	4
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	5
4. INSPECCIÓN PRELIMINAR	6
5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA	7
5.1. DEFINICIÓN COMPLETA DE ELEMENTOS	7
5.2. ACCIONES CONSIDERADAS.....	7
5.3. MODELIZACIÓN EMPLEADA	8
5.4. MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO	8
5.5. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL	8
6. PLAN DE PRUEBA	8
6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS.....	9
6.2. PUNTOS DE MEDIDA	10
6.3. EQUIPOS UTILIZADOS.....	10
6.4. RESULTADOS PREVISTOS.....	12
7. PRUEBA DE CARGA.....	14
7.1. DESCRIPCIÓN.....	14
7.2. RESULTADOS OBTENIDOS.....	15
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	18
8.1. PRUEBAS ESTÁTICAS	18
8.2. PRUEBAS DINÁMICAS.....	20
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	20



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N3

DE 21

ANEJOS

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



1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

A instancias de Ente Público Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (G.I.F.) se redacta el presente documento, cuyo objeto es informar sobre la inspección técnica y los resultados de la Prueba de Carga de la obra "PASO INFERIOR 10PI02 (P.K. 702,190) DEL SUBTRAMO VII DEL TRAMO MADRID - ZARAGOZA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID – BARCELONA - F. FRANCESA." de acuerdo a las condiciones del Contrato de Consultoría y Asistencia Técnica para la realización de Pruebas de Carga para la recepción de Puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo Madrid – Lleida. Base Calatayud.

1.2. ANTECEDENTES

La redacción del presente documento forma parte de las actividades relacionadas con la realización de las preceptivas pruebas de carga en los puentes y estructuras que el Ente Público Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (G.I.F.) proyecta y construye, previamente a su puesta en servicio, de acuerdo con la "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril".

2. OBJETO

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

Estaba previsto desarrollar las actividades en dos fases:

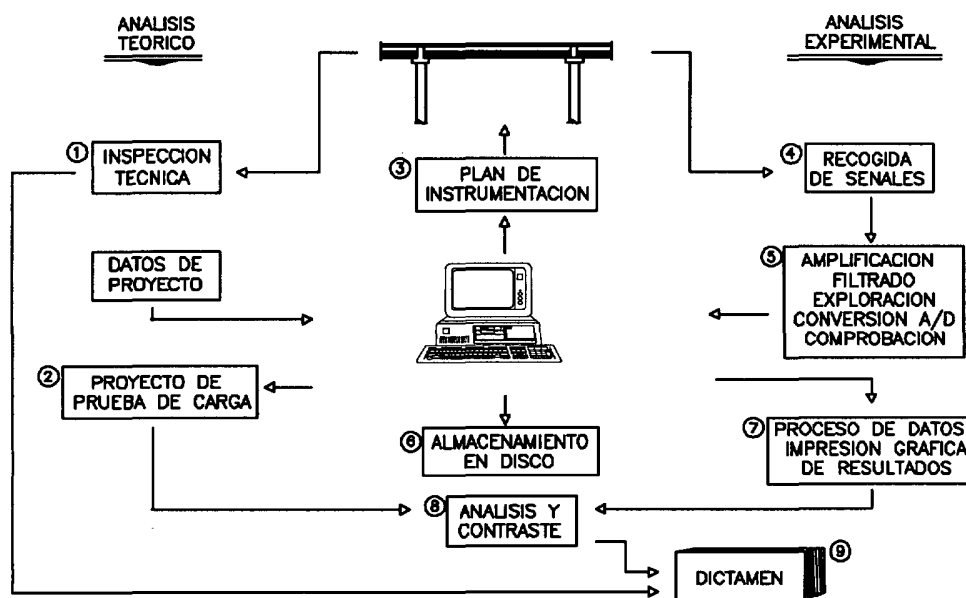


- Inspección Preliminar y elaboración del Proyecto de Prueba de Carga.
- Realización de la Prueba de Carga y análisis de sus resultados.

Finalmente la Inspección se llevó a cabo el día 22 de julio de 2002 y la Prueba de Carga el día 17 de junio de 2002, previa realización y entrega del correspondiente Proyecto de Prueba de Carga, con referencia: I/OC-02034/CE-A.

Las actividades desarrolladas se incorporan en el esquema operativo que se acompaña.

ESQUEMA OPERATIVO



3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La estructura objeto de la Prueba de Carga forma parte de las obras de construcción del Subtramo VII pertenecientes a la Línea A.V.E. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa y es un marco de hormigón armado de 8 m de luz libre y 34,60 m de longitud total.

Las paredes del marco tienen un espesor uniforme de 0,6 m.



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 6

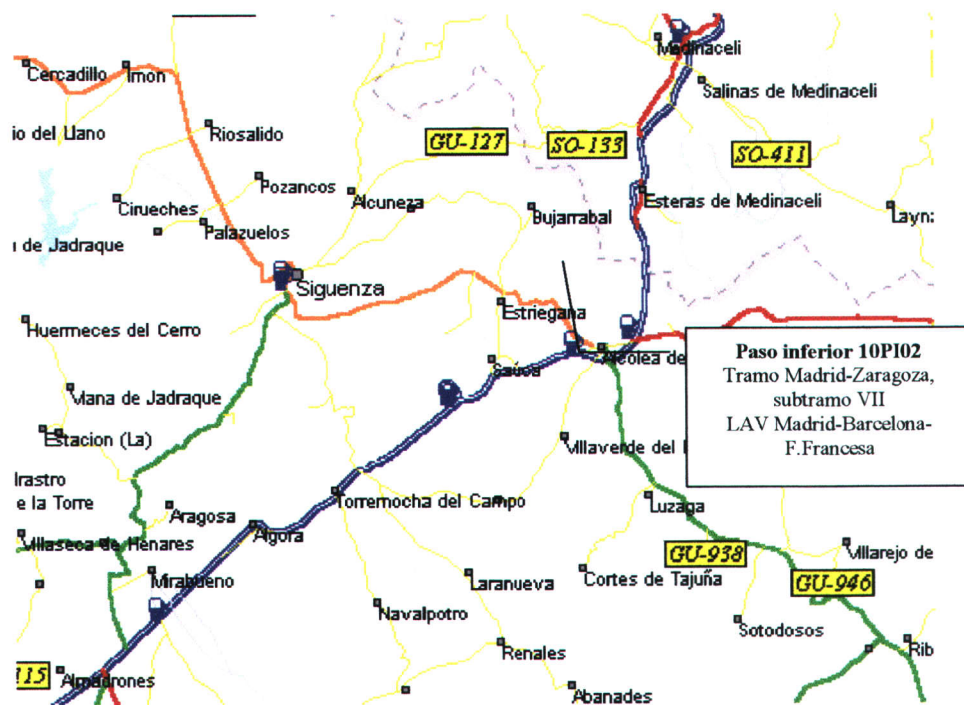
DE 21

Las paredes del marco tienen un espesor uniforme de 0,6 m.

El paso presenta un esviaje de 66,14°.

La infraestructura viaria, es la correspondiente a dos vías de F.C. de ancho internacional cuyos ejes distan entre sí 4,70 m.

En el plano siguiente se indica la localización de la obra.



4. INSPECCIÓN PRELIMINAR

La inspección fue realizada por un equipo especializado dirigido por el Ingeniero de Caminos de INTEMAC D. Jorge Ley Urzáiz, en fecha 22 de julio de 2002.

En el Anejo VII del presente documento se incluye la ficha de seguimiento de la inspección en la que se detallan las incidencias observadas durante dicha inspección.



5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

La documentación facilitada por el Peticionario consiste en el Anejo de Cálculo y los planos de la estructura. En el Anejo I se incluye copia de los planos facilitados.

5.1. DEFINICIÓN COMPLETA DE ELEMENTOS

La estructura objeto de la Prueba de Carga formã parte de las obras de construcción del Subtramo VII pertenecientes a la Línea A.V.E. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa y es un marco de hormigón armado de 8 m de luz libre y 34,60 m de longitud total.

Las paredes del marco tienen un espesor uniforme de 0,6 m.

El paso presenta un esviaje de 66,14^º.

5.2. ACCIONES CONSIDERADAS

Las acciones consideradas en la estructura se ajustan al EC-1 y a la IPF-75. Las hipótesis empleadas fueron las siguientes:

- Peso propio de la estructura.
- Carga permanente (Balasto, traviesas, carriles, capa de forma y barreras).
- Empuje de tierras (terraplén, capa de forma, subbalasto).
- Sobrecargas de uso (trenes de carga y coeficientes de mayoración por impacto).
- Frenado.



5.3. MODELIZACIÓN EMPLEADA

Para modelizar la estructura se ha realizado un modelo plano con una luz de 8,60 m en el que se aplican las acciones mencionadas en el apartado anterior. Se realizan comprobaciones en estado límite de servicio y en estado límite último (frente a esfuerzos normales y esfuerzos transversales).

5.4. MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO

El proyecto constructivo fue calculado según la Instrucción EH-91, vigente en la fecha de redacción del proyecto.

Los materiales y coeficientes de cálculo empleados han sido:

- Hormigón H-250.
- Acero AEH-500 N.
- Coeficientes de minoración de resistencias $\gamma_c=1,50$ $\gamma_s=1,15$, correspondientes a un nivel de control de materiales normal.
- Coeficiente de ponderación de acciones $\gamma_f=1,60$ correspondiente a un nivel de control de ejecución normal.

5.5. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL

De acuerdo con los apartados anteriores se ha realizado una evaluación de la situación estructural de la losa superior, con resultados favorables.

6. **PLAN DE PRUEBA**

Como ya se ha indicado, con anterioridad a la prueba de carga, se elaboró un Proyecto de Prueba de Carga con referencia: I/OC-02034/CE-A. En dicho documento se evaluaban los



desplazamientos verticales de la losa superior del paso bajo las solicitaciones de dos trenes de cargas tipo, (uno por cada vía), formados por una locomotora de 118,6 t cada uno. El peso total de las cargas situadas sobre la estructura durante la prueba estática sería de 118,6 t.

En el Anejo II se acompaña una copia del proyecto de prueba de carga, exponiéndose en los apartados siguientes el resumen de su contenido.

6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS

Se preveía la realización de pruebas estáticas y dinámicas.

La materialización de la sobrecarga se realizaría mediante el tren de cargas descrito en el apartado anterior, que se situaría con objeto de producir los momentos flectores máximos en las secciones instrumentadas.

El desarrollo de las pruebas estáticas se programó según el siguiente esquema:

ESCALÓN 0: Puesta a cero de los aparatos.

ESCALÓN 1: Situación de la carga.

ESCALÓN 2: Estabilización de las medidas. Se realizarían medidas continuas hasta comprobar la estabilización de las mismas.

ESCALÓN 3: Descarga total y medida de la recuperación. Las lecturas se realizarían de forma continua hasta alcanzar una recuperación del 80% en un intervalo no superior al de mantenimiento de la carga.

En lo que a las pruebas dinámicas se refiere se planteaba la posibilidad de realizar los siguientes ensayos:



Ensayo Cuasiestático:	Paso de la locomotora por la estructura circulando a la velocidad de 5 km/h (paso de hombre).
Ensayo Dinámico lento:	Paso de la locomotora circulando en el mismo sentido y a la velocidad de 30 km/h.
Ensayo Dinámico rápido:	Paso de la locomotora circulando en el mismo sentido que en la prueba cuasiestática y a la máxima velocidad posible.
Ensayo de Frenado:	Paso de la locomotora circulando a la máxima velocidad posible y frenando justo sobre el tablero.

6.2. PUNTOS DE MEDIDA

Las mediciones a realizar durante la Prueba de Carga serían de dos tipos:

- Desplazamientos verticales.
- Aceleraciones.

La sección cuya instrumentación estaba prevista era la sección correspondiente al centro de vano. En el Anejo III del presente documento se incluyen los esquemas de la instrumentación dispuesta.

6.3. EQUIPOS UTILIZADOS

Para la obtención de estas medidas se planteó un equipo que constaba de:



- Anillos resistivos para la medida de flechas, con un rango máximo de medida de 25 mm, fijados a la cara inferior de la losa superior.
- Acelerómetro piezoeléctrico para la medida de vibraciones modelo 8318 de la firma Bruel & Kjaer, con rango de medida 1 g, acondicionado mediante fuente 2813 de la misma marca.

El equipo de control y adquisición de datos estaba constituido por amplificadores de la marca SANEI y tarjeta de Adquisición de Datos de la casa NATIONAL INSTRUMENTS, con una capacidad de lectura de hasta 32 canales de extensometría.

La excitación de los transductores resistivos se realizaba por medio de una corriente continua de 4 V de tensión.

La señal de entrada puede amplificarse en una gama comprendida entre 1 y 128000 veces. La velocidad de muestreo está comprendida entre 1 lectura cada 850 segundos y 200000 lecturas cada segundo (por canal).

Como equipo controlador de la cadena de medida se empleó un ordenador PC.

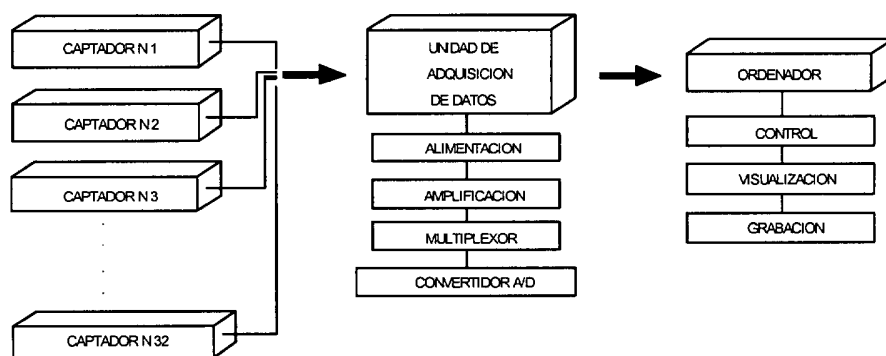
Los programas de toma de datos, visualización y análisis gráfico de los registros, tanto en tiempo real como con posterioridad a la prueba, han sido desarrollados para auscultación estática y dinámica de estructuras. Las lecturas vienen expresadas en las unidades propias del fenómeno físico que se está midiendo, ya que las constantes de transformación de los captadores se introducen en el proceso de toma de datos. La presentación de los datos en la pantalla del ordenador permite la comparación directa y rápida de los resultados obtenidos en cada ensayo. Los registros pueden ampliarse horizontal y verticalmente para su mejor análisis y comprensión. La resolución del sistema completo de instrumentación es función de los fondos de escala utilizados,



pero para rangos de medida medios o habituales pueden establecerse en 0,01 mm (para rangos de hasta 25 mm).

La totalidad de la información recogida se registra en unidades de disquete magnético para su posterior proceso y análisis en gabinete.

La cadena de instrumentación completa se representa gráficamente en la figura adjunta.



6.4. RESULTADOS PREVISTOS

En el Proyecto de Prueba de Carga figura la relación de los desplazamientos verticales que cabría esperar durante el ensayo estático de la estructura, así como la estimación de la frecuencia fundamental.

En el cuadro siguiente se expone el resumen de los valores calculados para las características de los materiales definidos en el Proyecto.

**UNA LOCOMOTORA CLASE 37 SOBRE CADA VÍA**

POSICIÓN	FLECHA EN LOSA SUPERIOR (mm)
1	0,28
2	0,63
3	0,93
4	0,95
5	0,93
6	0,63
7	0,28

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión es 8,1 Hz.

Los porcentajes de carga que representaba el tren programado para las pruebas, frente a las cargas de Proyecto eran los siguientes:

PORCENTAJES DE SOLICITACIÓN DE PRUEBA FRENTE A PROYECTO

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE PROYECTO	CARGAS TOTALES
M. FLECTOR POSITIVO	60%	16%
M. FLECTOR NEGATIVO	67%	15%

En el cuadro expuesto se expresa el valor del momento flector en la zona más cargada. En la columna "SOBRECARGA DE PROYECTO" se expresa el cociente entre el momento flector máximo ante la solicitud de ensayo y el momento flector producido por la sobrecarga de proyecto. En la columna "CARGAS TOTALES" se expresa el cociente entre el momento flector máximo ante la solicitud de ensayo y el momento flector producido por la carga total de proyecto.



7. PRUEBA DE CARGA

7.1. DESCRIPCIÓN

La Prueba de Carga fue realizada el día 17 de junio de 2002 por un equipo especializado bajo la dirección del Ingeniero de Caminos de INTEMAC D. Juan Carlos Garrido Baró.

El orden de realización de los ensayos fue el siguiente:

- Ensayo Cuasiestático. Comenzó a las 11:15 horas.
- Ensayo Dinámico a velocidad lenta. Comenzó a las 11:25 horas.
- Ensayo Dinámico a velocidad máxima. Comenzó a las 11:35 horas.
- Ensayo de Frenado a máxima velocidad. Comenzó a las 11:45 horas.
- Ensayo Estático. Comenzó a las 11:55 horas.

La duración de la prueba estática fue superior a 10 minutos con la carga total estabilizada y el período de descarga el suficiente para obtener una recuperación mínima del 80%.

La temperatura y la humedad registradas durante la realización de las pruebas fluctuaron entre los valores que se indican a continuación.

TEMPERATURA: 25 a 28 ° C

HUMEDAD: 35% a 37%

En el Anejo IV se encuentra una copia de las mediciones realizadas durante las pruebas con el termohigrógrafo.



7.2. RESULTADOS OBTENIDOS

En el Anejo IV del presente documento se adjuntan los registros obtenidos durante los diferentes ensayos de que constaron las pruebas de carga, resumiéndose en los cuadros que a continuación se acompañan los valores obtenidos.



METRE UT SCLAS

INTEMAC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO IOC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

H01A N16 DE 21

**PASO INFERIOR 10PI02 (P.K. 702,190) DEL SUBTRAMO VII PERTENECIENTE AL TRAMO MADRID- ZARAGOZA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.**

ENSAYO ESTÁTICO

CANAL	MAGNITUD	POSICION	V.PREVISTO	V.MEDIDO	PORCENTAJE	V.DESCARGA	RECUPERACION
10	FLECHA(mm)	1	0.28	0.11	39.29%	0.01	90.91%
11	FLECHA(mm)	2	0.63	0.16	25.40%	0.01	93.75%
12	FLECHA(mm)	3	0.93	0.24	25.81%	0.00	100.00%
13	FLECHA(mm)	4	0.95	0.26	27.37%	0.00	100.00%
14	FLECHA(mm)	5	0.93	0.28	30.11%	0.00	100.00%
15	FLECHA(mm)	6	0.63	0.26	41.27%	0.00	100.00%
16	FLECHA(mm)	7	0.28	0.18	64.29%	0.00	100.00%

PARAMETROS ESTADÍSTICOS

VALOR MEDIO DE LA RELACION V.MEDIDO/V.PREVISTO

FLECHAS

38.2%

DESVIACION TIPICA DE LA RELACION V.MEDIDO/V.PREVISTO

13.9%

RELACIÓN ENTRE LOS VALORES MEDIOS MEDIDO Y PREVISTO

32.2%

VALOR MEDIO DE LA RECUPERACION

97.8%



METRE UT SCIAS

INTETAC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO IOC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N.º 7 DE 21

**PASO INFERIOR 10PI02 (P.K. 702,190) DEL SUBTRAMO VII PERTENECIENTE AL TRAMO MADRID- ZARAGOZA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.**

ENSAYOS DINÁMICOS

CANAL	MAGNITUD	POSICION	P.CUASIESTÁTICA	P.DINÁMICA 30 km/h	P.DINÁMICA 80 km/h	C.IMPACTO 30 km/h	C.IMPACTO 80 km/h	P.FRENADO
10	FLECHA(mm)	1	0.05	0.05	0.04	1.00	1.00	0.05
11	FLECHA(mm)	2	0.07	0.08	0.08	1.14	1.14	0.09
12	FLECHA(mm)	3	0.11	0.12	0.12	1.09	1.09	0.14
13	FLECHA(mm)	4	0.10	0.11	0.10	1.10	1.00	0.12
14	FLECHA(mm)	5	0.05	0.05	0.06	1.00	1.20	0.08
15	FLECHA(mm)	6	0.04	0.04	0.04	1.00	1.00	0.05
16	FLECHA(mm)	7	---	---	---	---	---	0.01

*EL CANAL 16 NO FUNCIONÓ CORRECTAMENTE DURANTE LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS CUASIESTÁTICA, DINÁMICA LENTA Y DINÁMICA RÁPIDA.
EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO SE REALIZA PONDERANDO EL COEFICIENTE DE IMPACTO POR EL VALOR DE LA MAGNITUD REGISTRADA EN CADA PUNTO EN LA PRUEBA CUASIESTÁTICA

PARAMETROS ESTADÍSTICOS

VALOR MEDIO DEL COEFICIENTE DE IMPACTO PARA 30 km/h

DESVIACION TÍPICA DEL COEFICIENTE DE IMPACTO PARA 30 km/h

FLECHAS

1.07

0.06

PARAMETROS ESTADÍSTICOS

VALOR MEDIO DEL COEFICIENTE DE IMPACTO PARA 80 km/h

DESVIACION TÍPICA DEL COEFICIENTE DE IMPACTO PARA 80 km/h

FLECHAS

1.05

0.09



No ha sido posible determinar un valor fiable para la frecuencia fundamental de la estructura. Esto puede deberse, en nuestra opinión, a que dada la altura de tierras sobre el paso, la prueba de frenado no haya excitado la estructura de forma suficiente para registrar la frecuencia del dintel.

La forma de las señales obtenidas en las pruebas dinámicas, que no se corresponden con la de la señal típica de un solo grado de libertad, hace imposible la medición exacta del índice de amortiguamiento de la estructura.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Conforme a los resultados mostrados en anteriores apartados es posible establecer las siguientes consideraciones:

- Las flechas obtenidas en la prueba estática de la estructura alcanzan, respecto a las previstas en el Proyecto de Prueba de Carga, los valores puntuales comprendidos entre 25% y 64%.
- El valor estadístico medio de la distribución de medidas arriba señalada es 32%. Dicho valor medio se ha obtenido ponderando las relaciones valor medido frente a valor previsto por la amplitud de las medidas previstas en cada canal. Este resultado coincide con la relación entre los valores medios medido y previsto.

El comportamiento registrado es, por tanto, más rígido que el previsto en el Proyecto de prueba de Carga. Ello puede ser debido a eventuales variaciones locales

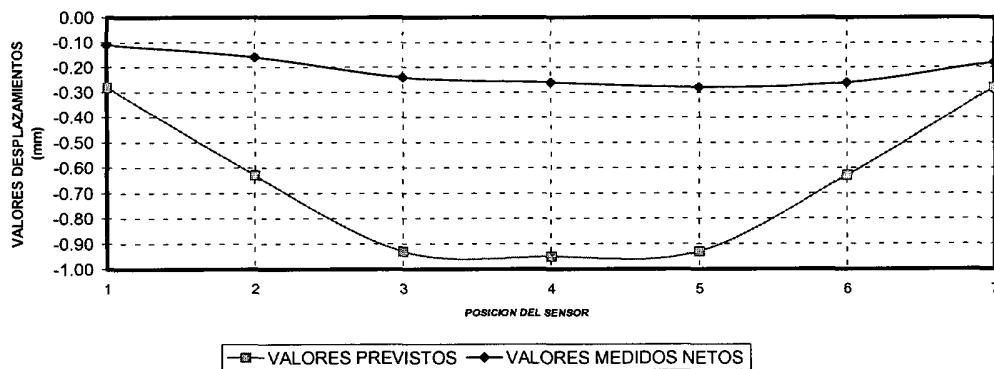


en las características mecánicas de la estructura (sobreespesores en losa y resistencia del hormigón principalmente).

Durante la inspección se observó un mayor espesor de tierras respecto al considerado en el Proyecto de Prueba de Carga, lo que puede ocasionar, en nuestra opinión, un mayor reparto de las cargas y por lo tanto una reducción de las flechas previstas.

- En el gráfico que se muestra a continuación se observa la comparación entre los valores previstos y medidos.

PASO INFERIOR 10PI02 (P.K. 702,190) DEL SUBTRAMO VII PERTENECIENTE AL TRAMO MADRID- ZARAGOZA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA- BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.



- La mayor relación entre el desplazamiento neto y la luz de cálculo registrada es 1/28571 en el punto 5, que se considera lo suficientemente baja como para poder asegurar la inexistencia de efectos perniciosos desde el punto de vista de la funcionalidad del paso.
- La recuperación ha sido superior al 91% en todos los canales. Las recuperaciones señaladas como completas (100%) lo son únicamente de acuerdo a la sensibilidad del aparato que las registra. Así, un aparato con sensibilidad del 2% de la medida



registrada no podrá dar lugar a una recuperación superior al 98%. Con el uso del 100% se quiere dar a entender únicamente que el valor residual no alcanza los márgenes de sensibilidad de la instrumentación.

8.2. PRUEBAS DINÁMICAS

- Los parámetros estadísticos básicos de las distribuciones de coeficientes de impacto para flechas son las que se recogen en el siguiente cuadro:

COEFICIENTE DE IMPACTO DINÁMICA 30 KM/H		COEFICIENTE DE IMPACTO DINÁMICA 80 KM/H	
MEDIA	DESVIACIÓN	MEDIA	DESVIACIÓN
1,07	0,06	1,05	0,09

Para la determinación de los coeficientes de impacto se dividen los resultados máximos obtenidos en las pruebas dinámicas por los valores máximos obtenidos en la pasada cuasiestática. En el cálculo de los valores medios se ponderan los resultados por el valor del desplazamiento registrado en la prueba cuasiestática, para que tengan más peso las mediciones de mayor amplitud.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo expuesto en los apartados precedentes, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Las flechas máximas medidas en los ensayos pueden considerarse aceptables.
- El modelo estructural adoptado identifica adecuadamente el comportamiento de la estructura.



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N°21

DE 21

- Las recuperaciones obtenidas se pueden considerar completas e instantáneas, por lo que se puede deducir que la estructura ha trabajado en régimen elástico.
- Durante la realización de la prueba no se detectó la aparición de fisuras o cualquier otro tipo de daños.

Este informe consta de 21 páginas numeradas y selladas y 8 Anejos.

Madrid, 10 de febrero de 2003

POR EL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES

Fdo. Suyapa Dávila Sánchez-Toscano
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

POR EL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES

Fdo. José Ramón Arroyo Arroyo
Ingeniero Industrial

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES

Fdo. Ramón Álvarez Cabal
Dr. Ingeniero Industrial

EL DIRECTOR DE LA DIVISIÓN
DE CONTROL DE PROYECTO

Fdo. Justo Díaz Lozano
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. DE

ANEJOS



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

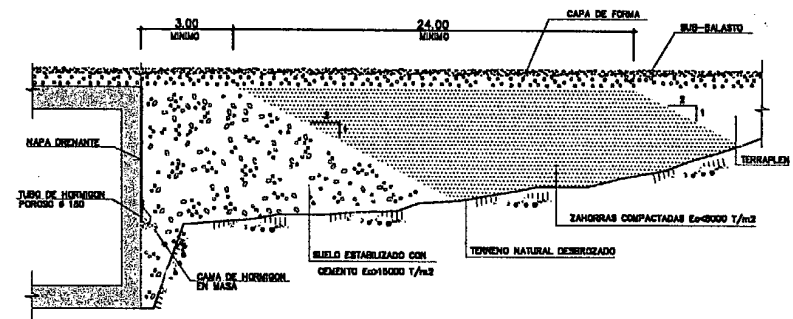
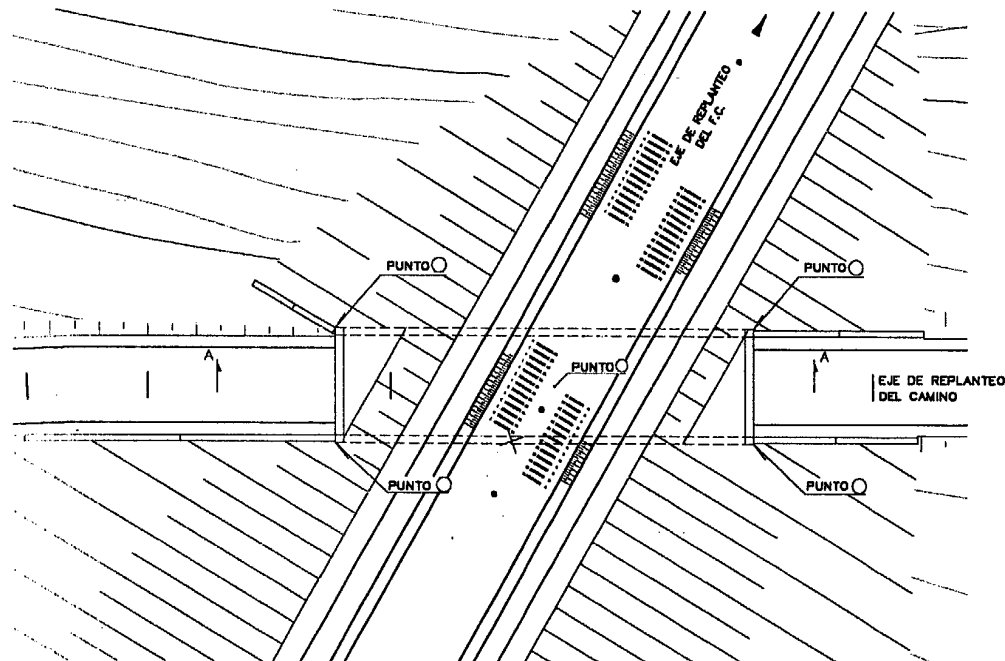
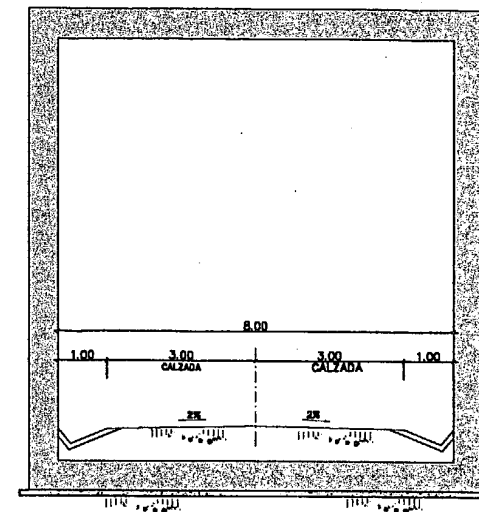
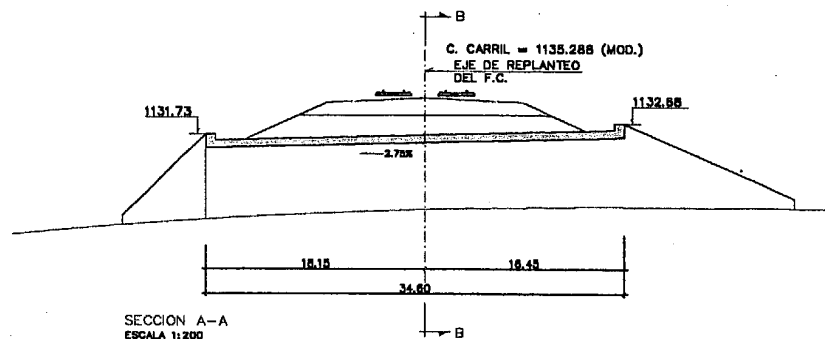
INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. DE

I. DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF



E = MODULO DE DEFORMACION EN 2º CICLO DE CARGA EN UN ENSAYO DE PLACA.

PUNTO	COORDENADAS		P.K. FERROVIARIO	P.K. CAMINO
	X	Y		
A	848276.2303	4847440.8348	702+185.8804	0+173.0651
1	848285.4028	4847446.4498	--	--
2	848281.8893	4847437.3153	--	--
3	848286.5342	4847444.4899	--	--
4	848286.4142	4847435.3084	--	--

NOTA 1:
TODO EL HORMIGON EN CONTACTO CON EL TERRENO SE
FABRICARA CON CEMENTO RESISTENTE A LOS SULFATOS.

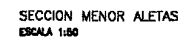


ESTRUCTURAS
PASO INFERIOR 702.1
PLANTA Y SECCIONES

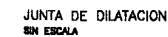
2.9.10
1 3



ALETAS (FORMAS)
SIN ESCALA



✓ HORMIGON DE LIMPIEZA



NIVEL DE CONTROL		
HORMIGÓN	NORMAL	1.50
ACERO	NORMAL	1.15
EJECUCIÓN	NORMAL	1.80



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N.

DE

II. PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE-A

FECHA 2002.05.22

HOJA N. 1 DE 8

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE
RECEPCIÓN DEL “PASO INFERIOR EN EL P.K.
702+190 SUBTRAMO VII DEL TRAMO MADRID -
ZARAGOZA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA”.**

**Peticionario: ENTE PÚBLICO GESTOR DE INFRAESTRUCTURAS
FERROVIARIAS**

**ÍNDICE**Pág. nº

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DATOS DE LA ESTRUCTURA	3
3. JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA	4
4. MEDIDAS A REALIZAR	4
4.1. SOBRE FLECHAS	5
4.2. SOBRE ACELERACIONES	5
4.3. OTRAS MEDIDAS	5
5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	5
5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS	5
5.2. PRUEBAS DINÁMICAS	6
6. PREVISIÓN DE RESULTADOS	7

II-A- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA

II-B- EVALUACIÓN DE FLECHAS

II-C- TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE LOS APARATOS DE MEDIDA



1. INTRODUCCIÓN

A instancias del Ente Público Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (G.I.F.) se redacta el presente documento, cuyo objeto es la especificación de la Prueba de Carga de recepción del **“PASO INFERIOR EN EL P.K. 702+190 SUBTRAMO VII DEL TRAMO MADRID - ZARAGOZA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA”**, de acuerdo a las condiciones del Contrato de Consultoría y Asistencia Técnica para la realización de Pruebas de Carga para la recepción de Puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo Madrid – Lleida. Base Calatayud.

El alcance del citado contrato es la realización de las preceptivas pruebas de carga en los puentes, con anterioridad a su puesta en servicio, de acuerdo con la “Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”.

2. DATOS DE LA ESTRUCTURA

La estructura objeto de la Prueba de Carga forma parte de las obras de construcción del Subtramo VII pertenecientes a la Línea A.V.E. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa y es un marco de hormigón armado de 8 m de luz libre y 34,60 m de longitud total.

La estructura está formada por un cajón cuyas paredes tienen un espesor uniforme de 0,6 m.

El paso presenta un esviaje de 66,14^g.

La infraestructura viaria, es la correspondiente a dos vías de F.C. de ancho internacional cuyos ejes distan entre sí 4,70 m.

La documentación facilitada por el peticionario consiste en el anejo de cálculo y los planos de la estructura. En el Anejo II-A se incluye copia de los planos.



3. JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA

Para la realización de la Prueba de Carga se ha solicitado al Peticionario la prestación de dos locomotoras de 118,6 t para la configuración de los trenes de carga de la prueba.

Las características de los trenes de cargas en lo que a geometría y peso por eje se refiere vienen expresadas en el Anejo II-C, donde se acompañan además, los croquis con la disposición de cargas sobre la estructura durante las pruebas estáticas.

El peso total de las cargas situadas sobre la estructura durante las pruebas estáticas será de 118,6 t.

La Prueba de Carga, según se detalla en el Anejo II-B, representa frente a las cargas de proyecto los porcentajes incluidos en la siguiente tabla.

PORCENTAJES DE SOLICITACIÓN DE PRUEBA FRENTE A PROYECTO

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE PROYECTO	CARGAS TOTALES
M. FLECTOR C.VANO (+)	60 %	16 %
M. FLECTOR APOYO (-)	67 %	15 %

El cálculo de los valores consignados se encuentra en el Anejo II-B.

4. MEDIDAS A REALIZAR

A continuación se exponen las medidas que se realizarán durante los ensayos de prueba de carga, mediante la instrumentación que se detalla en los croquis del Anejo II-C.



4.1. SOBRE FLECHAS

Los desplazamientos medidos serán los verticales, en las posiciones definidas en el Anejo II-C.

La medida de las flechas será realizada mediante anillos extensométricos para la medida de desplazamientos, registrándose dichas medidas, tanto durante las pruebas estáticas como durante las dinámicas.

4.2. SOBRE ACELERACIONES

Durante las pruebas dinámicas se procederá a un registro de las aceleraciones verticales con el objeto de evaluar la frecuencia fundamental de la estructura.

La medida de las aceleraciones verticales se realizará mediante un acelerómetro piezoeléctrico integrado en la cadena de medida.

4.3. OTRAS MEDIDAS

Se procederá a un registro continuo de temperatura y humedad relativa ambiente, durante toda la realización del ensayo.

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Para cada prueba estática se posicionarán los trenes de cargas según la disposición indicada en los croquis del Anejo II-C.

Las medidas serán realizadas de acuerdo con los escalones siguientes:



ESCALÓN 0: Puesta a cero de los aparatos.

ESCALÓN 1: Situación de la carga.

ESCALÓN 2: Estabilización de las medidas. Se realizarán medidas continuas hasta comprobar la estabilización de las mismas.

ESCALÓN 3: Descarga total y medida de la recuperación. Las lecturas se realizarán de una forma continua hasta alcanzar una recuperación del 80% en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga.

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Para las pruebas dinámicas se hará uso de una de las locomotoras utilizadas para las pruebas estáticas. Se realizarán las siguientes pruebas:

Ensayo cuasiestático: Paso de una locomotora circulando a la velocidad de 5 km/h (paso hombre).

Ensayo Dinámico Lento: Paso de la locomotora del ensayo anterior circulando en el mismo sentido y a la velocidad de 30 km/h.

Ensayo Dinámico Rápido: Paso de la locomotora circulando en el mismo sentido que en la prueba cuasiestática y a la máxima velocidad posible.

Ensayo de Frenado: Paso de la locomotora circulando a la máxima velocidad posible y frenando sobre el tablero.



A causa de la configuración del paso y, en particular, de la importante altura de tierras respecto a las dimensiones de la estructura (tres metros de tierras sobre un dintel de 8 m de luz libre), parece poco probable que la excitación inducida en cada uno de los ensayos baste para la medida fiable de la frecuencia.

Las pruebas se realizarán en el siguiente orden:

ESTÁTICA

CUASIESTÁTICA

DINÁMICA LENTA

DINÁMICA RÁPIDA

FRENADO

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS

En el Anejo II-B figura la relación de las flechas y deformaciones unitarias que previsiblemente son de esperar durante el ensayo estático, así como la estimación de la frecuencia fundamental de oscilación.

A continuación se expone el resumen de los valores calculados para las características de los materiales definidos en proyecto.

PRUEBA ESTÁTICA

POSICIÓN	FLECHA (mm)
1	0,28
2	0,63
3	0,93
4	0,95
5	0,93
6	0,63
7	0,28



ME TIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE-A

FECHA 2002.05.22

HOJA N. 8 DE 8

Las posiciones indicadas se identifican en los croquis del Anejo II-C.

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión es de 8,1 Hz.

El presente documento consta de 8 páginas numeradas y selladas y de 3 anejos.

Madrid, 11 de febrero de 2003

POR EL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES

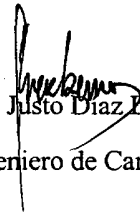

Fdo. José Ramón Arroyo Arroyo

Ingeniero Industrial


Fdo. Ramón Álvarez Cabal

Dr. Ingeniero Industrial

EL DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE
CONTROL DE PROYECTO


Fdo. Justo Díaz Lozano

Ingeniero de Caminos



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE-A

FECHA

HOJA N.

DE

II-A- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE-A

FECHA

HOJA N.

DE

La documentación gráfica utilizada se encuentra disponible en el Anejo I del presente informe.



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE-A

FECHA

HOJA N.

DE

II-B- EVALUACIÓN DE FLECHAS

**ESTIMACIÓN DE PORCENTAJES DE CARGA, ESFUERZOS Y
DESPLAZAMIENTOS PARA LA PRUEBA DE CARGA DEL PASO INFERIOR
701.4 SUBTRAMO VII.**

1.- UNIDADES Y CONSTANTES

2.- PORCENTAJES DE CARGA

2.1.- En carga

2.2.- En sollicitación

2.2.1.- Estimación aproximada

2.2.2.- Estimación SAP2000

2.2.2.1.- Modelo

2.2.2.2.- Momentos

3.- FLECHAS

3.1. Resultados SAP2000

3.2. Comprobación.

4.- COMPROBACIONES DE PROYECTO

1.- UNIDADES Y CONSTANTES

$$t := 1000 \cdot \text{kgf}$$

$$N := \text{newton}$$

$$\text{Luz} := 8.6 \cdot \text{m}$$

$$E := 10000 \cdot \sqrt[3]{25} \cdot \frac{N}{\text{mm}^2} \quad E = 29240 \frac{N}{\text{mm}^2} \quad \text{Módulo Elástico}$$

2.- PORCENTAJES DE CARGA

2.1.- En carga

CARGA: 1 BOGIES DE LOCOMOTORA CLASE 37 EN CADA VÍA

La carga total de prueba sobre el vano es de:

$$C_T := 2 \cdot (19 + 20 + 20.3) \cdot t \quad C_T = 118.6 t$$

La sobrecarga de proyecto, no especificada, debería ser:

$$S_d := 2 \cdot 90 \cdot t \quad S_d = 180 t$$

Las cargas totales, que tampoco se especifican en proyecto, pueden estimarse como:

$$S_t := S_d + \left(2.5 \frac{t}{\text{m}^3} \cdot 1 \text{m} + 1.8 \frac{t}{\text{m}^3} \cdot 3.5 \text{m} \right) \cdot 19.20 \text{m} \cdot \text{Luz} \quad S_t = 1633.1 t$$

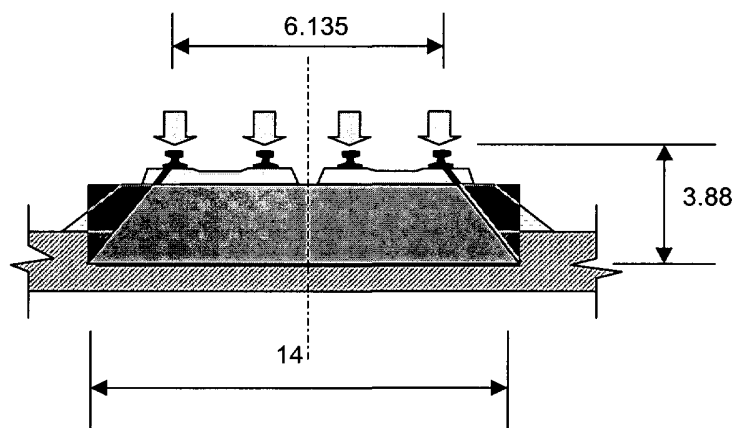
El porcentaje de carga es, por tanto:

Sobrecarga de proyecto	$\frac{C_T}{S_d} = 66 \%$	Cargas totales	$\frac{C_T}{S_t} = 7 \%$
---------------------------	---------------------------	-------------------	--------------------------

2.2. En sollicitación

2.2.1.- Estimación aproximada:

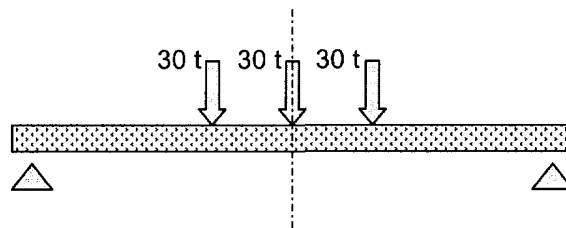
Para estimar las acciones inducidas por las cargas permanentes, cargas de norma y de prueba, se supone que las cargas sobre vía se proyectan a 45° sobre la losa, de tal manera que en lugar de repartirse entre los 35 m de anchura del puente se concentran en una banda central de 14m:



Según esto, el momento inducido en el centro de vano por las cargas permanentes sería:

$$M_p := \frac{\left(2.5 \frac{t}{m^3} \cdot 0.6m + 1.8 \frac{t}{m^3} \cdot 3.5m \right) \cdot Luz^2}{8} \quad M_p = 72.111 \frac{t \cdot m}{m}$$

Y por las sobrecargas:



$$M_d := \frac{2 \cdot \left(\frac{90t}{2} \cdot \frac{Luz}{2} - 30 \cdot t \cdot 1.5m \right)}{14m} \quad M_d = 21.214 \frac{t \cdot m}{m}$$

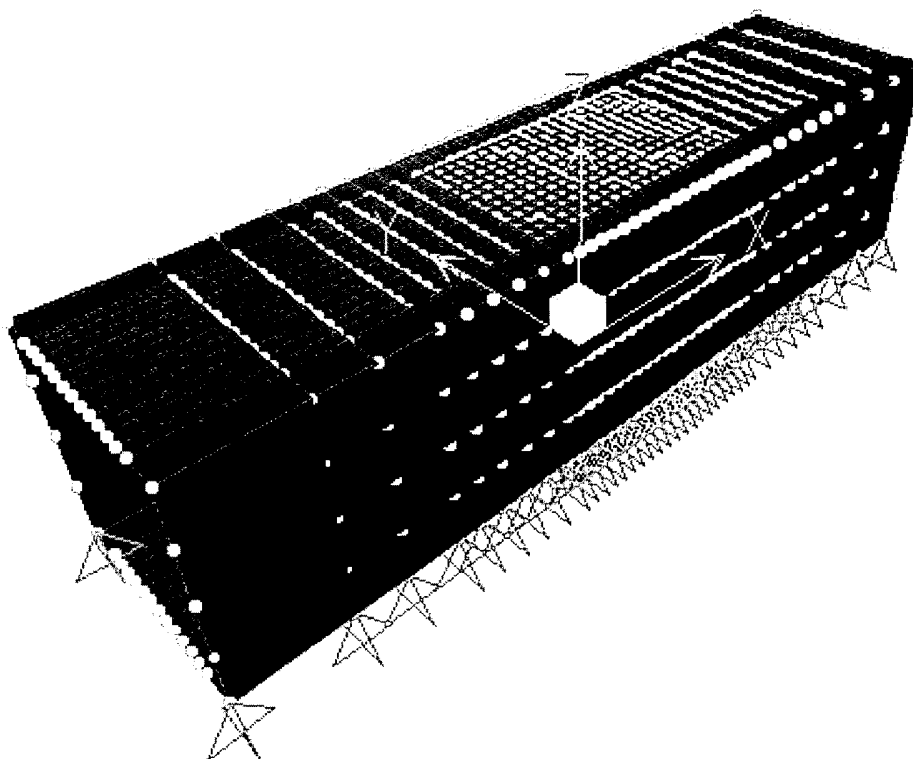
Análogamente, el momento inducido por la carga de prueba será:

$$M_c := \frac{2 \cdot \left(\frac{60 \cdot t}{2} \cdot \frac{Luz}{2} - 20 \cdot t \cdot 2m \right)}{14m} \quad M_c = 12.714 \frac{t \cdot m}{m}$$

2.2.2. Estimación SAP2000

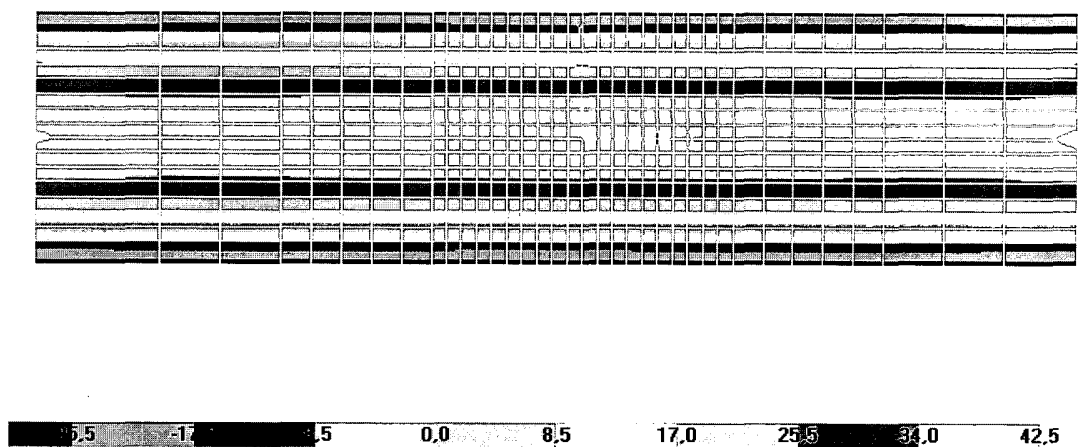
Para obtener una estimación más precisa de los esfuerzos y desplazamientos del marco durante la prueba y ante las cargas de norma se prepara el modelo adjunto para el programa SAP2000

2.2.2.1. Modelo

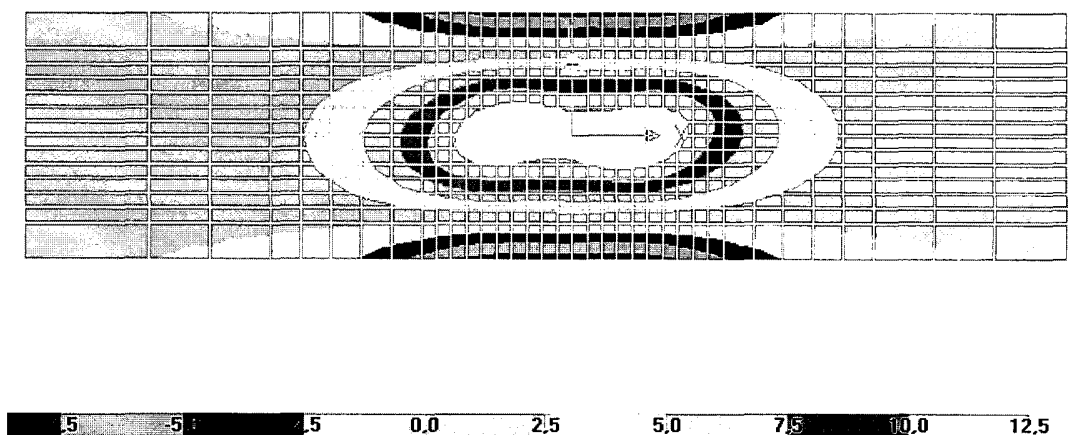


2.2.2.2.- Momentos

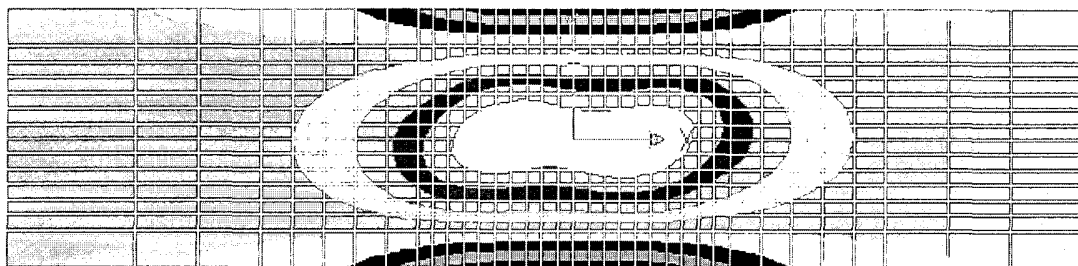
Al pasar el modelo se obtiene, para carga permanente, un momento en apoyos de 30mt y en vano 41mt, esto es, 71 mt que coinciden razonablemente con los 72 mt estimados como isostáticos



El tren tipo "A" de la norma induce momentos de 14.7 mt en centro de vano y de 8.9 mt en apoyo, esto es, 23.6mt que coinciden razonablemente con la estimación isostática 21.2 mt efectuada



Por último, el tren de la prueba induce momentos de 8.8 mt en centro de vano y de 5.9 mt en apoyo, esto es, 14.7 mt que coinciden razonablemente con la estimación isostática 12.7 mt efectuada



3.- FLECHAS

3.1. Resultados SAP2000

Punto extremos (a 8 m del eje) :	0.28 mm
Punto intermedio (a 5 m del eje):	0.63 mm
Punto intermedio (a 2 m del eje):	0.93 mm
Punto central:	0.95 mm

3.2.- Comprobación

$nc := 3$

nc es el número de cargas

$l := 1..nc$

$F_l :=$

$20 \cdot 2 \cdot t$
$20 \cdot 2 \cdot t$
$20 \cdot 2 \cdot t$

$L_l :=$

$0 \cdot m$
$2 \cdot m$
$(2 + 2) \cdot m$

Como la prueba se plantea para una posición del tren de cargas en la cual el eje central del bogie se sitúa en medio del puente, esto es:

$$\text{posición} := \frac{Luz}{2} + 2 \cdot m$$

$$\text{posición} = 6.3 \text{ m}$$

Y considerando la misma banda de 14 m:

$$I := \frac{14 \cdot m \cdot (1 \cdot m)^3}{12} \quad I = 1.167 \text{ m}^4$$

y cinco modos: $nm := 1$

$\text{modo} := 1..nm$

Se tendrá:

Vector de cargas:

$$P_{\text{modo}} := \sum_{i=1}^{nc} F_i \cdot \text{if} \left[(\text{posición} - L_i) > 0 \cdot m, \text{if} \left[(\text{posición} - L_i) < Luz, \sin \left[\frac{\pi \cdot (\text{posición} - L_i)}{Luz} \cdot \text{modo} \right], 0 \right], 0 \right]$$

Rigidez:

$$K_{\text{modo}} := \left[\int_{0.m}^{\text{Luz}} \left[\left(\frac{\text{modo} \cdot \pi}{\text{Luz}} \right)^2 \cdot \sin \left(\frac{\pi \cdot x}{\text{Luz}} \cdot \text{modo} \right) \right]^2 dx \right] \cdot E \cdot I$$

Desplazamiento:

$$U_{\text{modo}} := \frac{P_{\text{modo}}}{K_{\text{modo}}}$$

Desplazamiento total en cualquier punto z

$$\text{Flecha}(z) := \sum_{i=1}^{nm} U_i \cdot \sin \left(\frac{i \cdot z \cdot \pi}{\text{Luz}} \right)$$

$$\text{Flecha} \left(\frac{\text{Luz}}{2} \right) = 0.374 \text{ mm}$$

Como el cálculo efectuado supone condiciones de apoyo simples es necesario restar la flecha inducida por el momento en apoyos:

$$0.374 \text{ mm} - \int_{0m}^{\frac{\text{Luz}}{2}} \int_{0m}^x \frac{5.9 \cdot t \cdot m}{E \cdot I} dx dX = 0.358 \text{ mm}$$



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE-A

FECHA

HOJA N.

DE

ANÁLISIS ESTÁTICO

S A P 2 0 0 0 (R)

Structural Analysis Programs

Version 7.40

Copyright (C) 1978-2000
COMPUTERS AND STRUCTURES, INC.
All rights reserved

This copy of SAP2000 is for the exclusive use of

THE LICENSEE

Unauthorized use is in violation of Federal copyright laws

It is the responsibility of the user to verify all
results produced by this program

22 May 2002 17:14:55

Program SAP2000 Version 7.40

File:pi_702.OUT

DISPLACEMENT DEGREES OF FREEDOM

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

JOINTS		UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
1 TO	11	A	A	A	A	A	A
12 TO	16	-	-	-	A	A	A
17		A	A	A	A	A	A
18		-	-	-	A	A	A
19 TO	28	A	A	A	A	A	A
29 TO	30	-	-	-	A	A	A
31 TO	51	A	A	A	A	A	A
52		-	-	-	A	A	A
53		A	A	A	A	A	A
54		-	-	-	A	A	A
55		A	A	A	A	A	A
56		-	-	-	A	A	A
57		A	A	A	A	A	A
58		-	-	-	A	A	A
59		A	A	A	A	A	A
60		-	-	-	A	A	A
61		A	A	A	A	A	A
62 TO	68	-	-	-	A	A	A
69 TO	125	A	A	A	A	A	A
126		-	-	-	A	A	A
127		A	A	A	A	A	A
128		-	-	-	A	A	A
129		A	A	A	A	A	A
130		-	-	-	A	A	A
131		A	A	A	A	A	A
132		-	-	-	A	A	A
133		A	A	A	A	A	A
134		-	-	-	A	A	A
135		A	A	A	A	A	A
136		-	-	-	A	A	A
137		A	A	A	A	A	A
138		-	-	-	A	A	A
139		A	A	A	A	A	A
140		-	-	-	A	A	A
141		A	A	A	A	A	A
142		-	-	-	A	A	A
143		A	A	A	A	A	A
144		-	-	-	A	A	A
145		A	A	A	A	A	A
146		-	-	-	A	A	A
147		A	A	A	A	A	A
148		-	-	-	A	A	A
149		A	A	A	A	A	A
150		-	-	-	A	A	A
151		A	A	A	A	A	A
152		-	-	-	A	A	A
153		A	A	A	A	A	A

154	-	-	-	A	A	A	
155	A	A	A	A	A	A	
156 TO	170	-	-	-	A	A	A
171 TO	225	A	A	A	A	A	A
226	-	-	-	A	A	A	
227	A	A	A	A	A	A	
228	-	-	-	A	A	A	
229	A	A	A	A	A	A	
230	-	-	-	A	A	A	
231	A	A	A	A	A	A	
232	-	-	-	A	A	A	
233	A	A	A	A	A	A	
234	-	-	-	A	A	A	
235	A	A	A	A	A	A	
236	-	-	-	A	A	A	
237	A	A	A	A	A	A	
238	-	-	-	A	A	A	
239	A	A	A	A	A	A	
240 TO	248	-	-	-	A	A	A
249 TO	1064	A	A	A	A	A	A
1065	-	-	-	A	A	A	
1066 TO	1067	A	A	A	A	A	A
1068	-	-	-	A	A	A	
1069 TO	1078	A	A	A	A	A	A
1079	-	-	-	A	A	A	
1080 TO	1081	A	A	A	A	A	A
1082	-	-	-	A	A	A	
1083 TO	1147	A	A	A	A	A	A
1148	-	-	-	A	A	A	
1149	A	A	A	A	A	A	
1150	-	-	-	A	A	A	
1151 TO	1168	A	A	A	A	A	A
1169	-	-	-	A	A	A	
1170 TO	1171	A	A	A	A	A	A
1172	-	-	-	A	A	A	
1173 TO	1332	A	A	A	A	A	A

Program SAP2000 Version 7.40

File:pi_702.OUT

ASSEMBLED JOINT MASSES

IN GLOBAL COORDINATES

JOINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
1	1.465114	1.465114	1.465114	.000000	.000000	.000000
2	1.928039	1.928039	1.928039	.000000	.000000	.000000
3	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
4	5.201153	5.201153	5.201153	.000000	.000000	.000000
5	0.864947	0.864947	0.864947	.000000	.000000	.000000
6	3.070560	3.070560	3.070560	.000000	.000000	.000000
7	5.201153	5.201153	5.201153	.000000	.000000	.000000
8	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
9	3.070560	3.070560	3.070560	.000000	.000000	.000000
10	1.465114	1.465114	1.465114	.000000	.000000	.000000
11	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
12	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
13	5.201153	5.201153	5.201153	.000000	.000000	.000000
14	5.201153	5.201153	5.201153	.000000	.000000	.000000
15	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
16	3.070560	3.070560	3.070560	.000000	.000000	.000000
17	0.864947	0.864947	0.864947	.000000	.000000	.000000
18	3.070560	3.070560	3.070560	.000000	.000000	.000000
19	6.593011	6.593011	6.593011	.000000	.000000	.000000
20	1.588677	1.588677	1.588677	.000000	.000000	.000000
21	3.892259	3.892259	3.892259	.000000	.000000	.000000
22	6.593011	6.593011	6.593011	.000000	.000000	.000000
23	1.588677	1.588677	1.588677	.000000	.000000	.000000
24	3.892259	3.892259	3.892259	.000000	.000000	.000000
25	4.209118	4.209118	4.209118	.000000	.000000	.000000
26	3.759870	3.759870	3.759870	.000000	.000000	.000000
27	3.759870	3.759870	3.759870	.000000	.000000	.000000
28	1.059118	1.059118	1.059118	.000000	.000000	.000000
29	3.759870	3.759870	3.759870	.000000	.000000	.000000
30	3.759870	3.759870	3.759870	.000000	.000000	.000000
31	4.766032	4.766032	4.766032	.000000	.000000	.000000
32	4.766032	4.766032	4.766032	.000000	.000000	.000000
33	3.856079	3.856079	3.856079	.000000	.000000	.000000
34	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
35	3.856079	3.856079	3.856079	.000000	.000000	.000000
36	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
37	3.856079	3.856079	3.856079	.000000	.000000	.000000
38	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
39	3.856079	3.856079	3.856079	.000000	.000000	.000000
40	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
41	3.679559	3.679559	3.679559	.000000	.000000	.000000
42	1.879935	1.879935	1.879935	.000000	.000000	.000000
43	1.928039	1.928039	1.928039	.000000	.000000	.000000
44	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
45	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
46	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
47	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
48	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
49	1.879935	1.879935	1.879935	.000000	.000000	.000000
50	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
51	0.706079	0.706079	0.706079	.000000	.000000	.000000

52	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
53	0.706079	0.706079	0.706079	.000000	.000000	.000000
54	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
55	0.706079	0.706079	0.706079	.000000	.000000	.000000
56	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
57	0.706079	0.706079	0.706079	.000000	.000000	.000000
58	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
59	0.529559	0.529559	0.529559	.000000	.000000	.000000
60	1.879935	1.879935	1.879935	.000000	.000000	.000000
61	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
62	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
63	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
64	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
65	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
66	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
67	1.879935	1.879935	1.879935	.000000	.000000	.000000
68	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
69	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
70	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
71	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
72	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
73	2.383016	2.383016	2.383016	.000000	.000000	.000000
74	1.588677	1.588677	1.588677	.000000	.000000	.000000
75	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
76	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
77	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
78	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
79	2.383016	2.383016	2.383016	.000000	.000000	.000000
80	1.588677	1.588677	1.588677	.000000	.000000	.000000
81	1.928039	1.928039	1.928039	.000000	.000000	.000000
82	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
83	1.928039	1.928039	1.928039	.000000	.000000	.000000
84	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
85	1.928039	1.928039	1.928039	.000000	.000000	.000000
86	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
87	1.928039	1.928039	1.928039	.000000	.000000	.000000
88	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
89	1.928039	1.928039	1.928039	.000000	.000000	.000000
90	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
91	1.928039	1.928039	1.928039	.000000	.000000	.000000
92	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
93	1.928039	1.928039	1.928039	.000000	.000000	.000000
94	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
95	1.928039	1.928039	1.928039	.000000	.000000	.000000
96	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
97	1.928039	1.928039	1.928039	.000000	.000000	.000000
98	1.253290	1.253290	1.253290	.000000	.000000	.000000
99	3.679559	3.679559	3.679559	.000000	.000000	.000000
100	1.879935	1.879935	1.879935	.000000	.000000	.000000
101	3.856079	3.856079	3.856079	.000000	.000000	.000000
102	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
103	3.856079	3.856079	3.856079	.000000	.000000	.000000
104	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
105	3.856079	3.856079	3.856079	.000000	.000000	.000000
106	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
107	3.856079	3.856079	3.856079	.000000	.000000	.000000
108	2.506580	2.506580	2.506580	.000000	.000000	.000000
109	4.209118	4.209118	4.209118	.000000	.000000	.000000

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1038	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1039	0.635471	0.635471	0.635471	.000000	.000000	.000000
1040	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1041	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1042	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1043	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1044	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1045	0.635471	0.635471	0.635471	.000000	.000000	.000000
1046	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1047	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1048	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1049	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1050	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1051	0.635471	0.635471	0.635471	.000000	.000000	.000000
1052	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1053	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1054	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1055	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1056	0.353039	0.353039	0.353039	.000000	.000000	.000000
1057	9.770365	9.770365	9.770365	.000000	.000000	.000000
1058	9.770365	9.770365	9.770365	.000000	.000000	.000000
1059	6.593011	6.593011	6.593011	.000000	.000000	.000000
1060	7.707733	7.707733	7.707733	.000000	.000000	.000000
1061	6.354709	6.354709	6.354709	.000000	.000000	.000000
1062	6.354709	6.354709	6.354709	.000000	.000000	.000000
1063	5.013159	5.013159	5.013159	.000000	.000000	.000000
1064	4.766032	4.766032	4.766032	.000000	.000000	.000000
1065	7.707733	7.707733	7.707733	.000000	.000000	.000000
1066	9.770365	9.770365	9.770365	.000000	.000000	.000000
1067	6.593011	6.593011	6.593011	.000000	.000000	.000000
1068	5.013159	5.013159	5.013159	.000000	.000000	.000000
1069	6.354709	6.354709	6.354709	.000000	.000000	.000000
1070	4.766032	4.766032	4.766032	.000000	.000000	.000000
1071	9.770365	9.770365	9.770365	.000000	.000000	.000000
1072	9.770365	9.770365	9.770365	.000000	.000000	.000000
1073	6.593011	6.593011	6.593011	.000000	.000000	.000000
1074	7.707733	7.707733	7.707733	.000000	.000000	.000000
1075	6.354709	6.354709	6.354709	.000000	.000000	.000000
1076	6.354709	6.354709	6.354709	.000000	.000000	.000000
1077	5.013159	5.013159	5.013159	.000000	.000000	.000000
1078	4.766032	4.766032	4.766032	.000000	.000000	.000000
1079	7.707733	7.707733	7.707733	.000000	.000000	.000000
1080	9.770365	9.770365	9.770365	.000000	.000000	.000000
1081	6.593011	6.593011	6.593011	.000000	.000000	.000000
1082	5.013159	5.013159	5.013159	.000000	.000000	.000000
1083	6.354709	6.354709	6.354709	.000000	.000000	.000000
1084	4.766032	4.766032	4.766032	.000000	.000000	.000000
1085	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
1086	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
1087	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
1088	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
1089	2.383016	2.383016	2.383016	.000000	.000000	.000000
1090	1.588677	1.588677	1.588677	.000000	.000000	.000000
1091	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
1092	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
1093	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
1094	3.177355	3.177355	3.177355	.000000	.000000	.000000
1095	2.383016	2.383016	2.383016	.000000	.000000	.000000

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE-A

FECHA

HOJA N.

DE

ANÁLISIS MODAL

S A P 2 0 0 0 (R)

Structural Analysis Programs

Version 7.40

Copyright (C) 1978-2000
COMPUTERS AND STRUCTURES, INC.
All rights reserved

This copy of SAP2000 is for the exclusive use of

THE LICENSEE

Unauthorized use is in violation of Federal copyright laws

It is the responsibility of the user to verify all
results produced by this program

22 May 2002 17:14:55

TOTAL ASSEMBLED JOINT MASSES

IN GLOBAL COORDINATES

	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
TOTAL	2540.470	2540.470	2540.470	.000000	.000000	.000000

TOTAL ACCELERATED MASS AND LOCATION

TOTAL MASS ACTIVATED BY ACCELERATION LOADS, IN GLOBAL COORDINATES

	UX	UY	UZ
MASS	2367.015	2367.015	2367.015
X-LOC	-555.329773	-555.329773	-555.329773
Y-LOC	-1.55E-13	-1.55E-13	-1.55E-13
Z-LOC	6389.780	6389.780	6389.780

Program SAP2000 Version 7.40

File:pi_702.OUT

MODAL PERIODS AND FREQUENCIES

MODE	PERIOD (TIME)	FREQUENCY (CYC/TIME)	FREQUENCY (RAD/TIME)	EIGENVALUE (RAD/TIME)**2
------	------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------

1	0.440269	2.271337	14.271233	203.668098
2	0.124087	8.058854	50.635271	2563.931
3	0.105122	9.512763	59.770451	3572.507
4	0.088744	11.268413	70.801526	5012.856
5	0.083185	12.021348	75.532358	5705.137

Program SAP2000 Version 7.40

File:pi_702.OUT

MODAL PARTICIPATION FACTORS

FOR UNIT ACCELERATION LOADS IN GLOBAL COORDINATES

MODE	PERIOD	UX	UY	UZ
1	0.440269	1.23E-05	42.638291	1.68E-05
2	0.124087	0.013995	0.000991	-27.785144
3	0.105122	-0.162810	0.001366	-0.322966
4	0.088744	0.001533	-0.311659	0.001493
5	0.083185	0.055662	-0.002256	-2.269357

Program SAP2000 Version 7.40

File:pi_702.OUT

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

MODE	PERIOD	INDIVIDUAL MODE (PERCENT)			CUMULATIVE SUM (PERCENT)		
		UX	UY	UZ	UX	UY	UZ
1	0.440269	0.0000	76.8066	0.0000	0.0000	76.8066	0.0000
2	0.124087	0.0000	0.0000	32.6155	0.0000	76.8066	32.6155
3	0.105122	0.0011	0.0000	0.0044	0.0011	76.8066	32.6199
4	0.088744	0.0000	0.0041	0.0000	0.0011	76.8107	32.6199
5	0.083185	0.0001	0.0000	0.2176	0.0013	76.8107	32.8375

Program SAP2000 Version 7.40

File:pi_702.OUT

MODAL LOAD PARTICIPATION RATIOS

LOAD, ACC, OR NLLINK/DEF (TYPE)	STATIC (NAME)	DYNAMIC (PERCENT)	EFFECTIVE PERIOD
LOAD	PRUEBA	95.1428 48.1003	0.115656
LOAD	SOBRE	94.6870 44.7026	0.115326
LOAD	PERMA	72.4069 19.2867	0.105704
ACC	UX	0.0118 0.0013	0.038652
ACC	UY	99.8917 76.8107	0.440033
ACC	UZ	83.0949 32.8375	0.115680
ACC	RX	0.0000 0.0000	-INFINITY-
ACC	RY	0.0000 0.0000	-INFINITY-
ACC	RZ	0.0000 0.0000	-INFINITY-

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

Program SAP2000 Version 7.40

File:pi_702.OUT

GLOBAL FORCE BALANCE

TOTAL FORCE AND MOMENT AT THE ORIGIN, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD PRUEBA -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	-1.1629E+06	3.01E-08	-6.60E-08	.000000
INERTIA	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
REACTNS	-1.76E-09	2.31E-08	1.1629E+06	-0.000342	0.000859	-3.72E-05
TOTAL	-1.76E-09	2.31E-08	2.31E-08	-0.000342	0.000859	-3.72E-05

LOAD SOBRE -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	-1.7652E+06	-1.41E-08	-8.14E-08	.000000
INERTIA	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
REACTNS	-2.81E-09	3.79E-08	1.7652E+06	-0.000553	0.001362	-5.81E-05
TOTAL	-2.81E-09	3.79E-08	4.61E-08	-0.000553	0.001362	-5.81E-05

LOAD PERMA -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	-3.5600E+07	2.05E-06	-3.0260E+10	.000000
INERTIA	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
REACTNS	-2.45E-08	1.65E-07	3.5600E+07	-0.002522	3.0260E+10	-0.000337
TOTAL	-2.45E-08	1.65E-07	-1.48E-06	-0.002520	0.014740	-0.000337

MODE 1 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	0.002508	8684.060	0.003416	-7.1486E+07	30.722955	-3.6334E+06
REACTNS	-0.310049	-8684.219	-0.230629	7.1486E+07	-3735.166	3.6335E+06
TOTAL	-0.307541	-0.159306	-0.227213	-62.151304	-3704.443	69.722006

MODE 2 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	35.882046	2.541032	-71239.183	-55.811381	4.6990E+06	-11978.519
REACTNS	-4.939763	-13.418068	71244.848	533.496564	-4.6243E+06	80496.986
TOTAL	30.942283	-10.877037	5.665211	477.685184	74654.707	68518.467

MODE 3 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	-581.640851	4.881147	-1153.799	-21285.882	-6.3914E+08	11150.565
REACTNS	615.929304	5.201894	1225.274	88882.013	6.3936E+08	-68394.007
TOTAL	34.288453	10.083041	71.475667	67596.131	219618.771	-57243.443

MODE 4 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	7.683770	-1562.300	7.481812	2.8234E+06	194802.255	1.9692E+09
REACTNS	76.417055	1667.059	149.908596	-2.8708E+06	-740435.494	-1.9693E+09

TOTAL 84.100825 104.759650 157.390409 -47363.253 -545633.239 -93138.336

MODE 5 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	317.561511	-12.872818	-12946.995	93796.994	-7.8680E+06	-92379.317
REACTNS	-359.663797	33.164034	12925.022	-301919.006	7.1021E+06	185076.125

TOTAL -42.102285 20.291216 -21.973438 -208122.011 -765871.915 92696.808

COMB PRO ----- MAX

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	-3.7366E+07	2.04E-06	-3.0260E+10	.000000
INERTIA	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
REACTNS	-2.73E-08	2.03E-07	3.7366E+07	-0.003075	3.0260E+10	-0.000395

TOTAL -2.73E-08 2.03E-07 -1.43E-06 -0.003073 0.016102 -0.000395

COMB PRO ----- MIN

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	-3.7366E+07	2.04E-06	-3.0260E+10	.000000
INERTIA	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
REACTNS	-2.73E-08	2.03E-07	3.7366E+07	-0.003075	3.0260E+10	-0.000395

TOTAL -2.73E-08 2.03E-07 -1.43E-06 -0.003073 0.016102 -0.000395



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE-A

FECHA

HOJA N.

DE

II-C- TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE LOS APARATOS DE MEDIDA



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

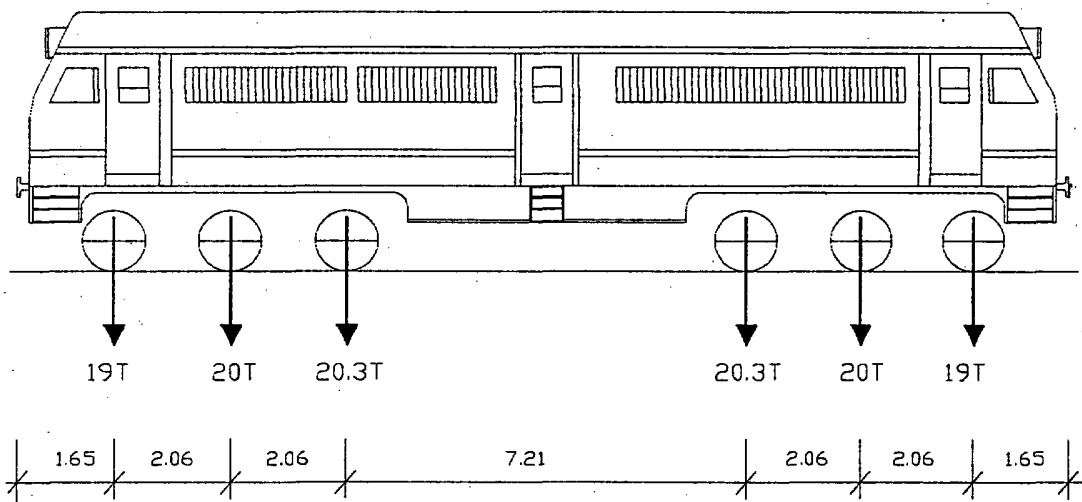
DOCUMENTO

FECHA

HOJA N.

DE

LOCOMOTORA CLASE 37





METRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

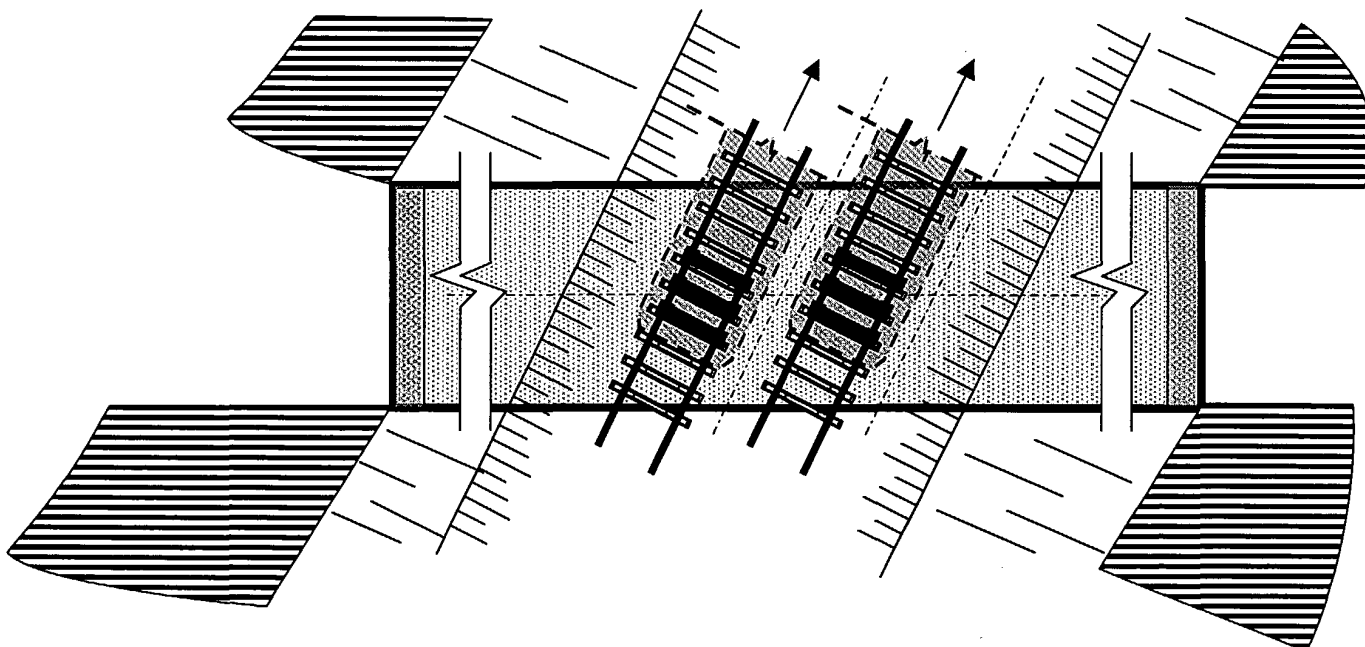
DOCUMENTO

FECHA

HOJA N.

DE

PASO INFERIOR 702.1 POSICIÓN DEL TREN DE CARGAS





METRE UT SCIAS

INTETEC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

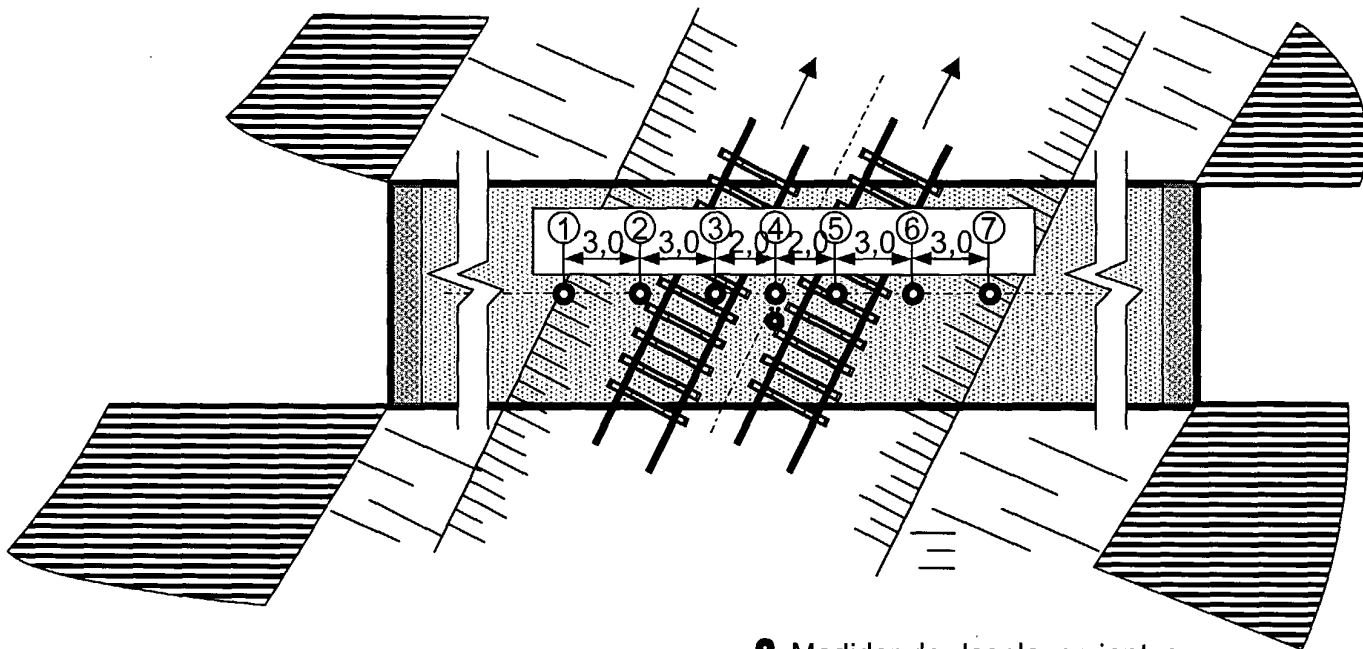
DOCUMENTO

FECHA

HOJA N.

DE

PASO INFERIOR 702.1 POSICIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN



- Medidor de desplazamientos
- Medidor de aceleraciones



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

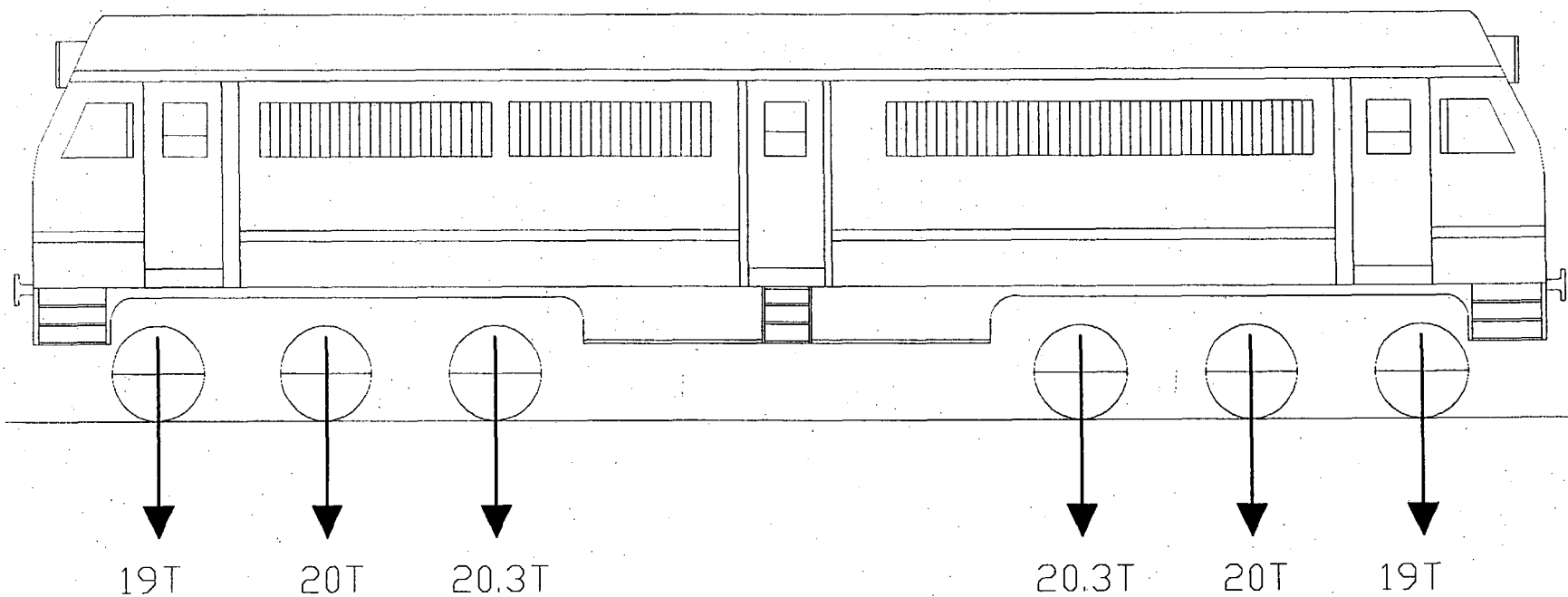
DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. DE

III. ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

LOCOMOTORA CLASE 37



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOLA N.

DE



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

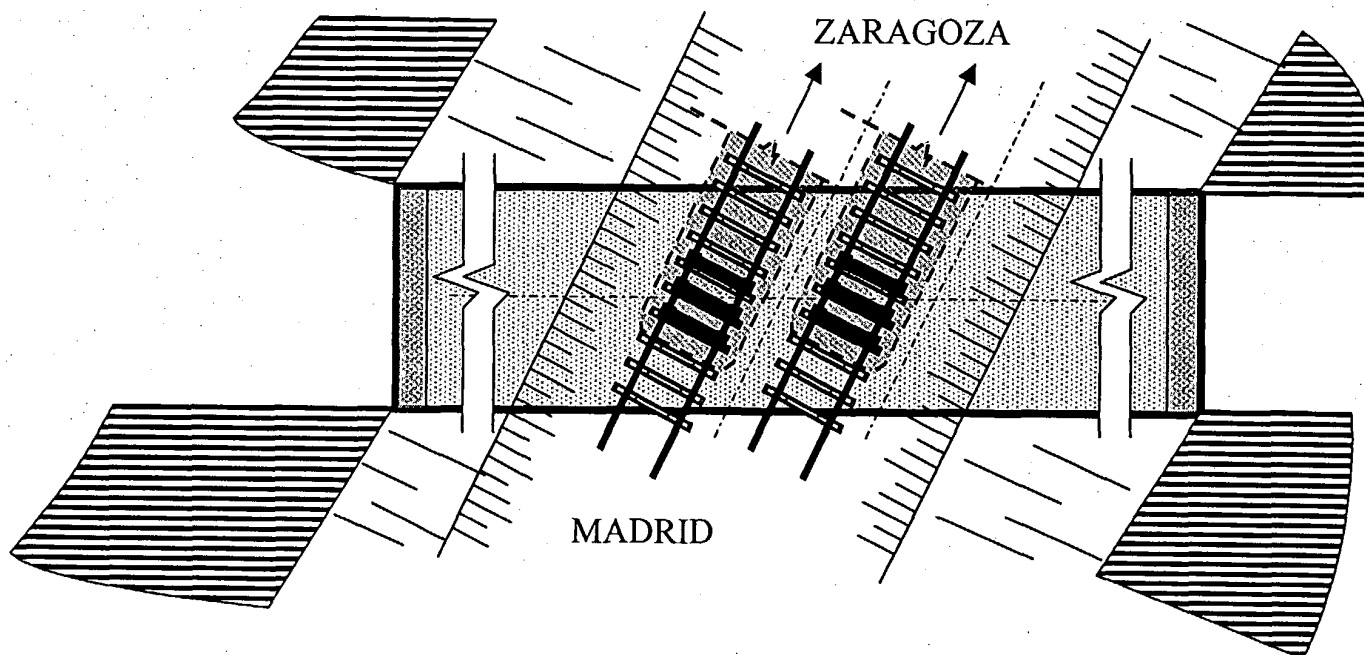
INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

H01A N. DE

PASO INFERIOR 702.190 POSICIÓN DEL TREN DE CARGAS





METRE UT SCLAS

INTETEC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

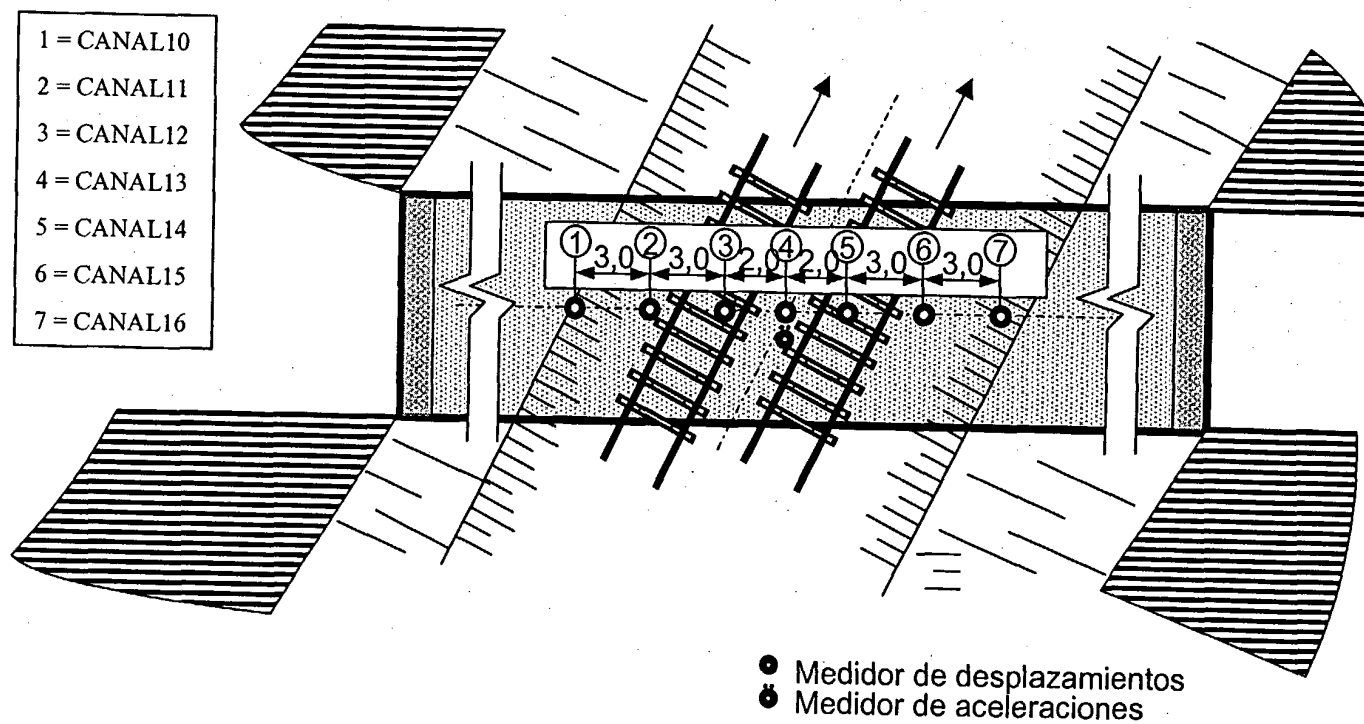
DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOLIA N.

DE

PASO INFERIOR 702.190 POSICIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N.

DE

IV. REGISTRO DE MEDIDAS



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

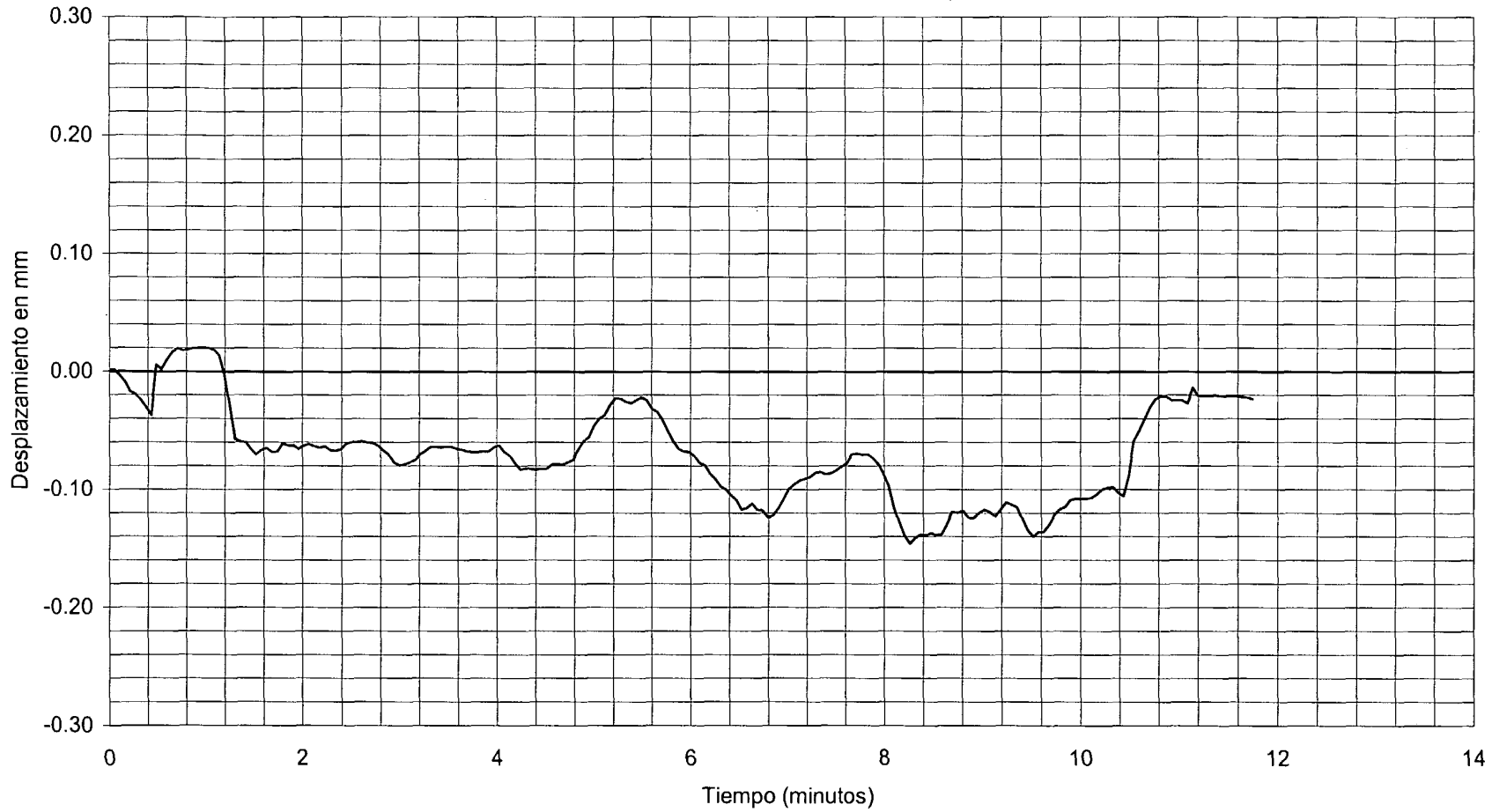
HOJA N.

DE

ENSAYOS ESTÁTICOS

I/OC-02034/CE

ESTATICA



CANAL 10 : ANILLO EN 1

VALOR MAXIMO: -0.15 mm

VALOR DE REFERENCIA: -0.11 mm

DOCUMENTO

FECHA

HOLJA N.

DE

INTEMAC

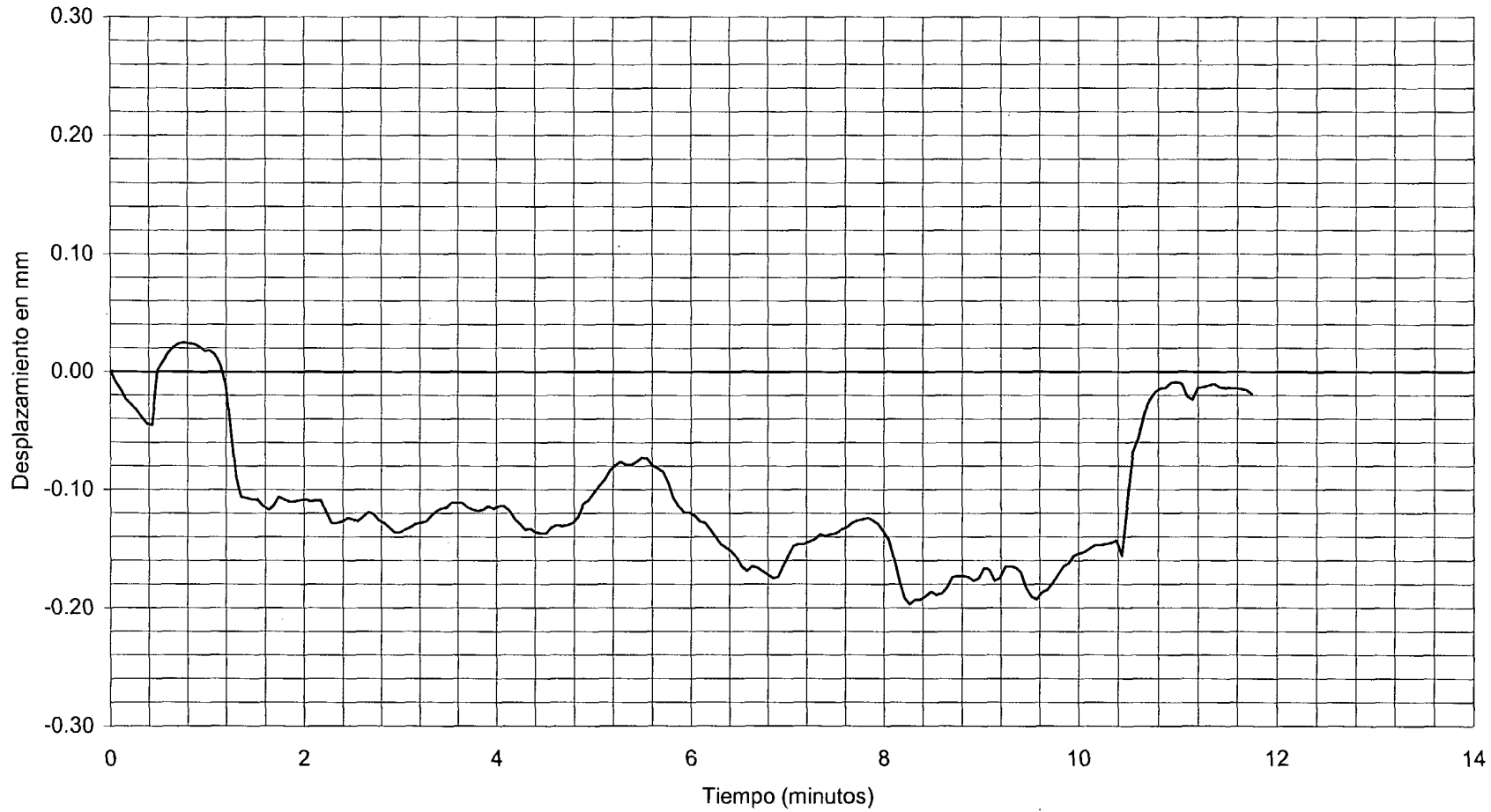
INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



METIRE UT SCIAS

I/OC-02034/CE

ESTATICA



CANAL 11 : ANILLO EN 2

VALOR MAXIMO: -0.20 mm

VALOR DE REFERENCIA: -0.16 mm

DOCUMENTO

FECHA

FOLIA N.

DE

INTEMAC

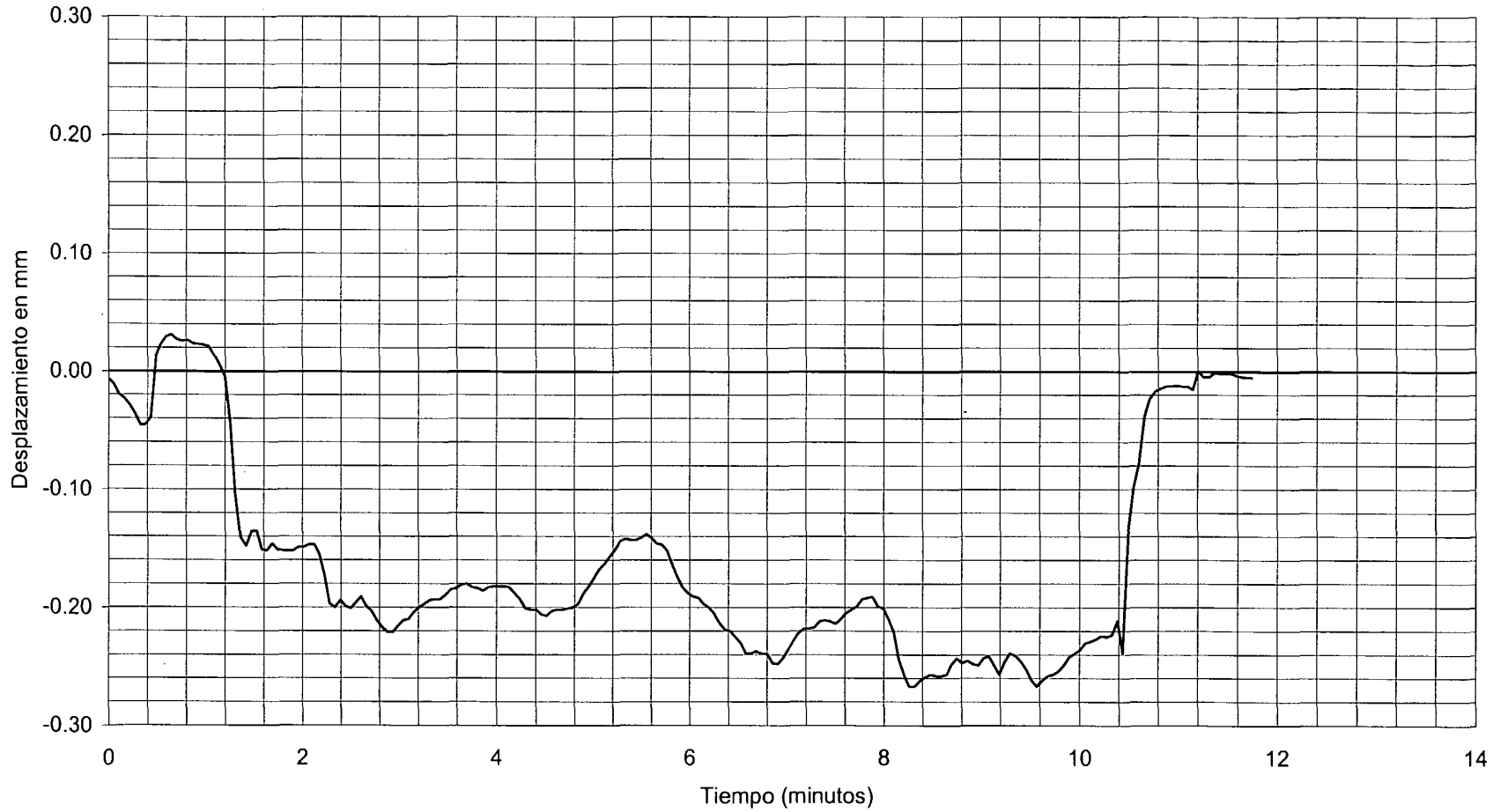
INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



METRE UT SCIAS

I/OC-02034/CE

ESTATICA



CANAL 12 : ANILLO EN 3

VALOR MAXIMO: -0.27 mm

VALOR DE REFERENCIA: -0.24 mm

DOCUMENTO



METIRE UT SCIAS

INTMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

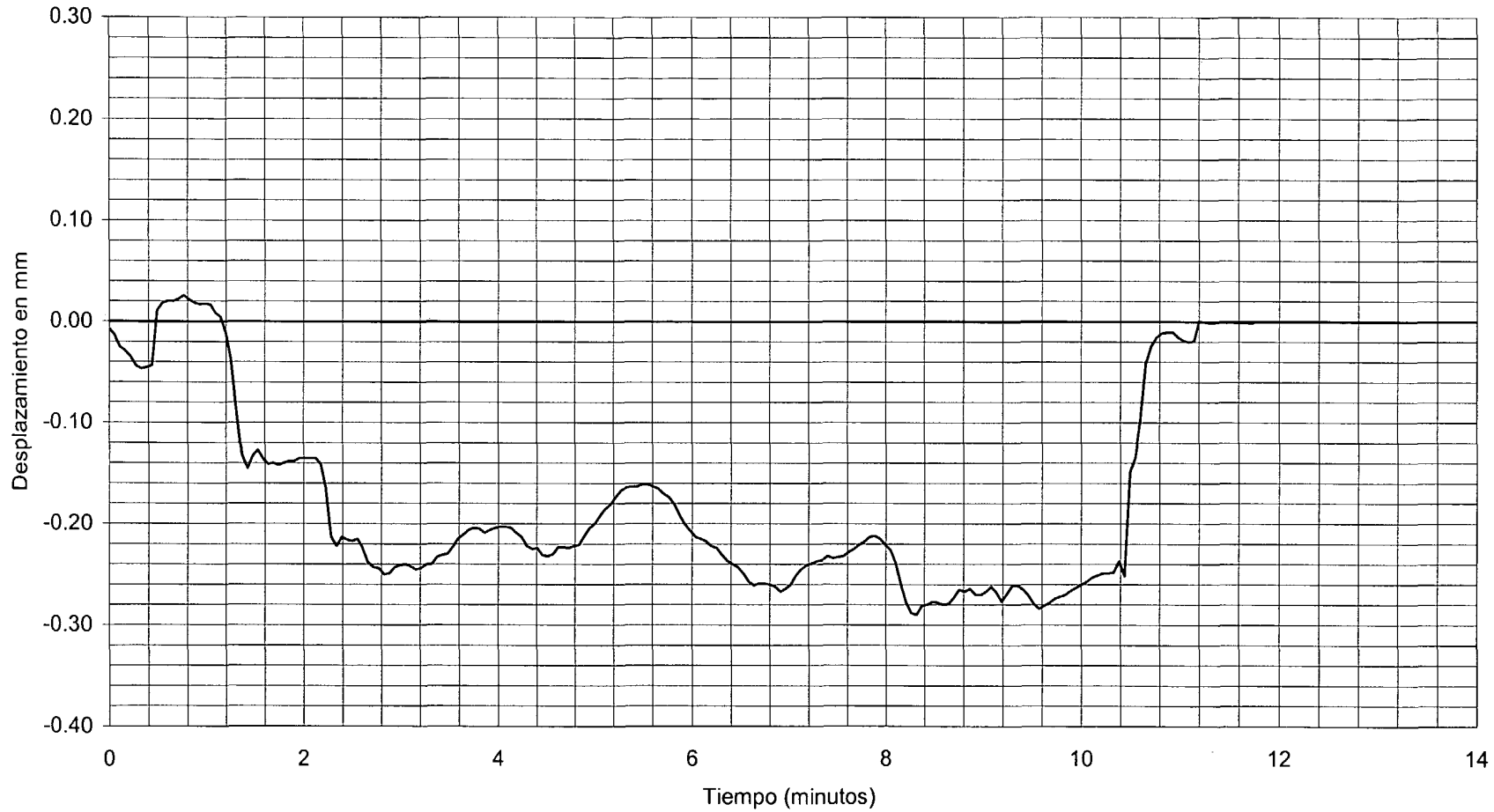
FECHA

HOJA N.

DE

I/OC-02034/CE

ESTATICA



CANAL 13 : ANILLO EN 4

VALOR MAXIMO: -0.29 mm

VALOR DE REFERENCIA: -0.26 mm

DOCUMENTO



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

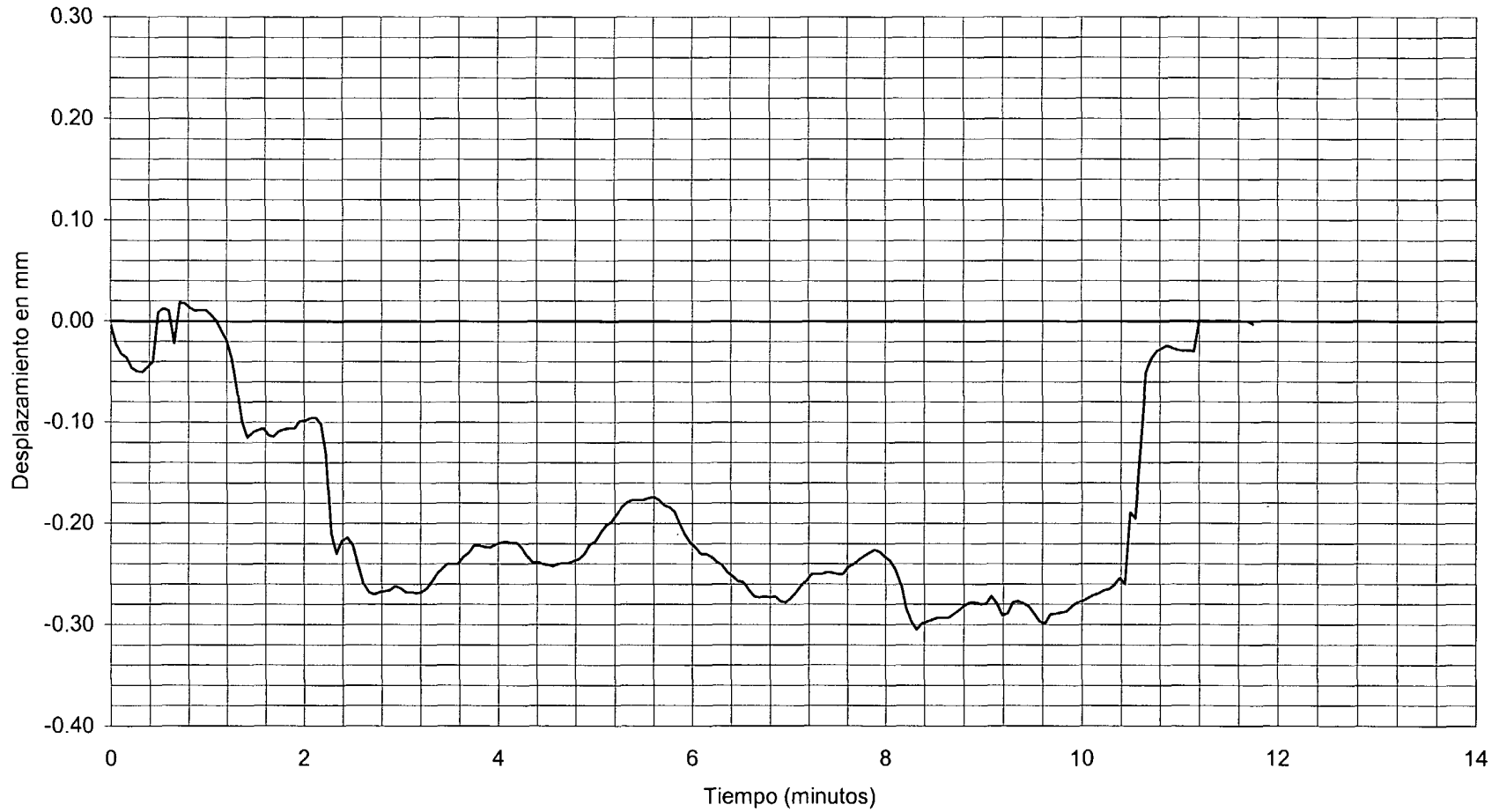
FECHA

HOLIA N.

DE

I/OC-02034/CE

ESTATICA



CANAL 14 : ANILLO EN 5

VALOR MAXIMO: -0.31 mm

VALOR DE REFERENCIA: -0.28 mm

DOCUMENTO

FECHA

HOJA N.

DE

INTEMAC

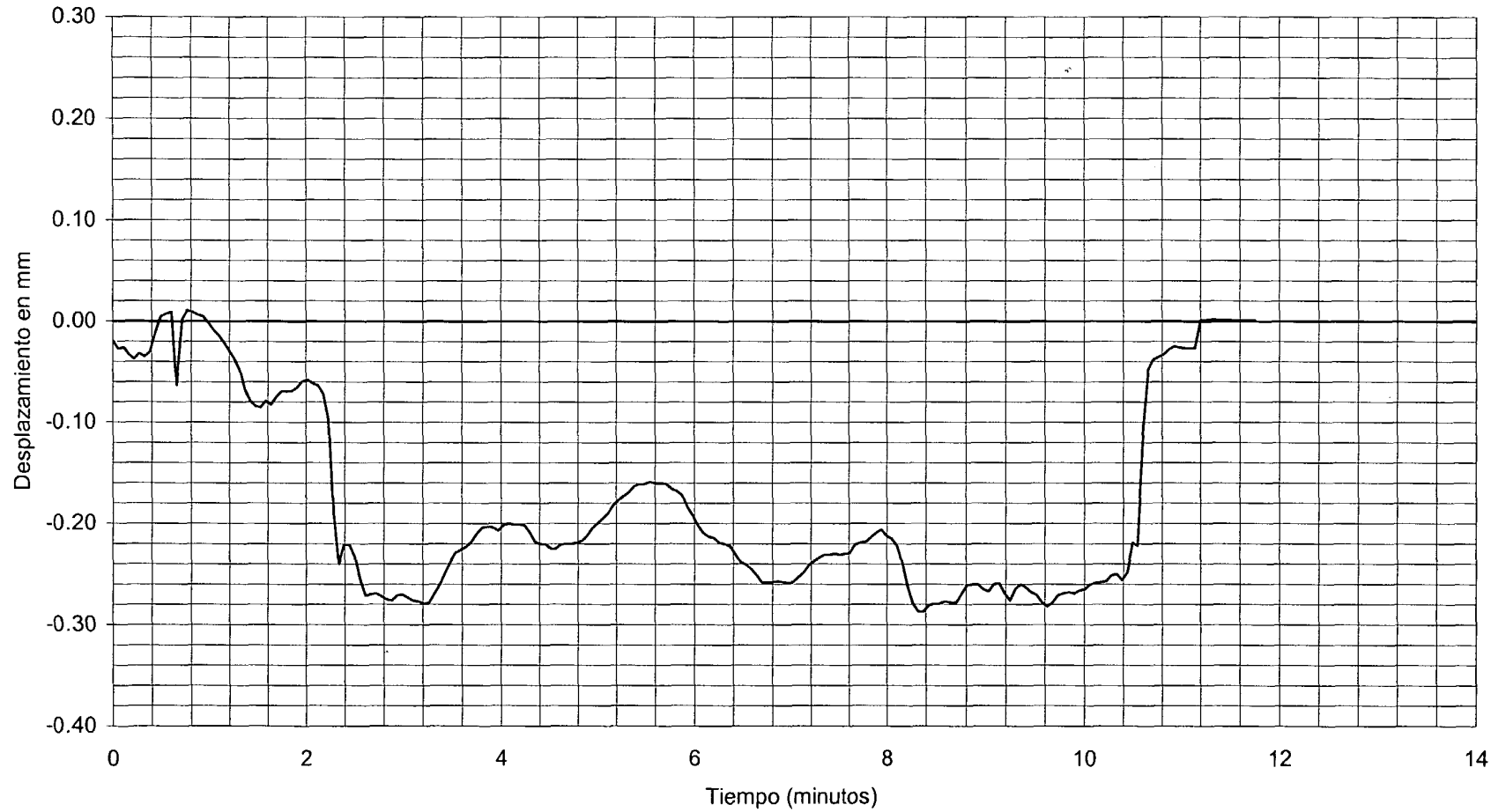
INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



METIRE UT SCAS

I/OC-02034/CE

ESTATICA



CANAL 15 : ANILLO EN 6

VALOR MAXIMO: -0.29 mm

VALOR DE REFERENCIA: -0.26 mm

DOCUMENTO

FECHA

FOLIA N.

DE

INTEMAC

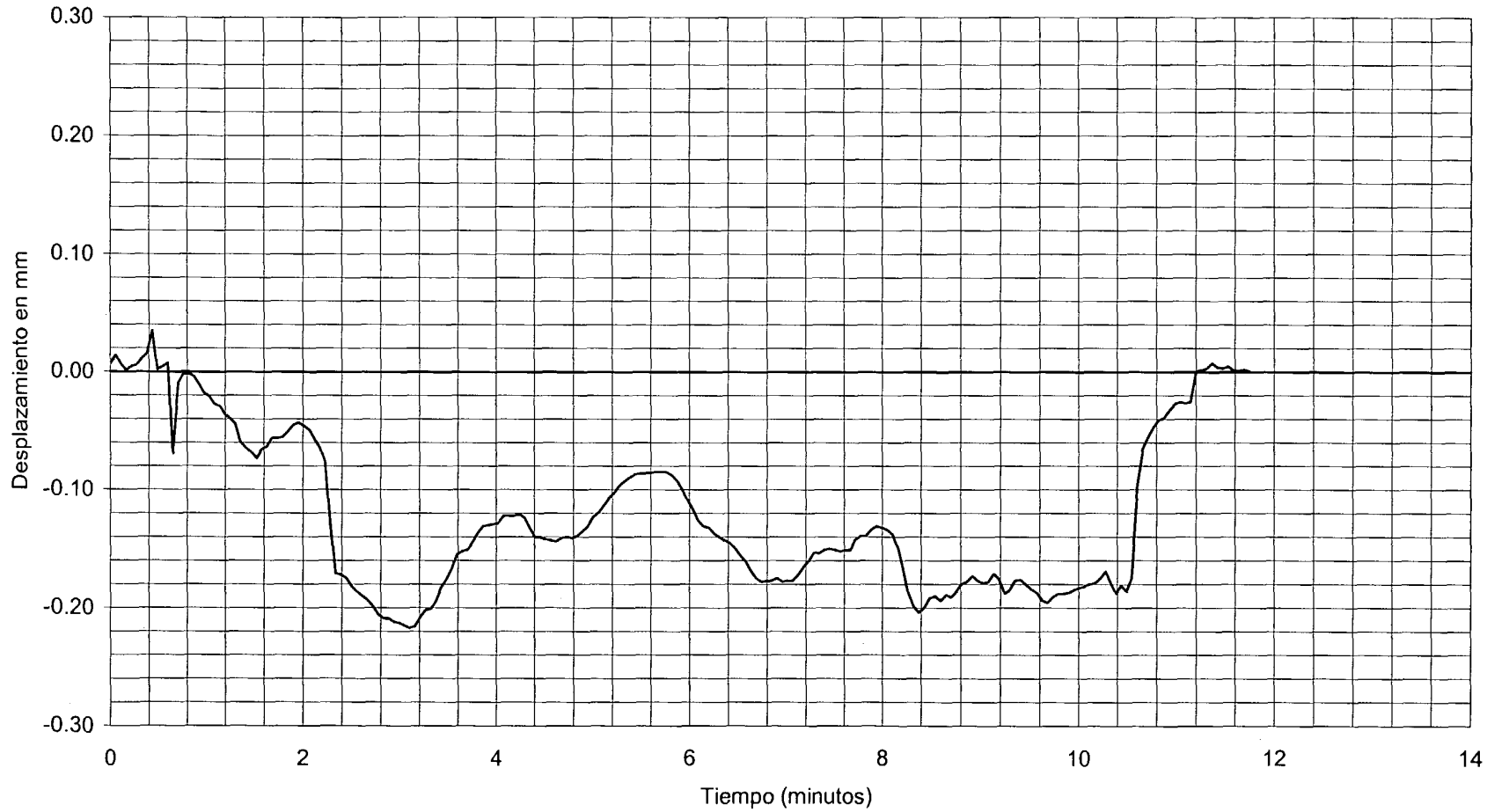
INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



METRE UT SCIAS

I/OC-02034/CE

ESTATICA



CANAL 16 : ANILLO EN 7

VALOR MAXIMO: -0.22 mm

VALOR DE REFERENCIA: -0.18 mm

DOCUMENTO

FECHA

HOLIA N.

DE

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



METIRE UT SCIAS



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N.

DE

ENSAYOS DINÁMICOS

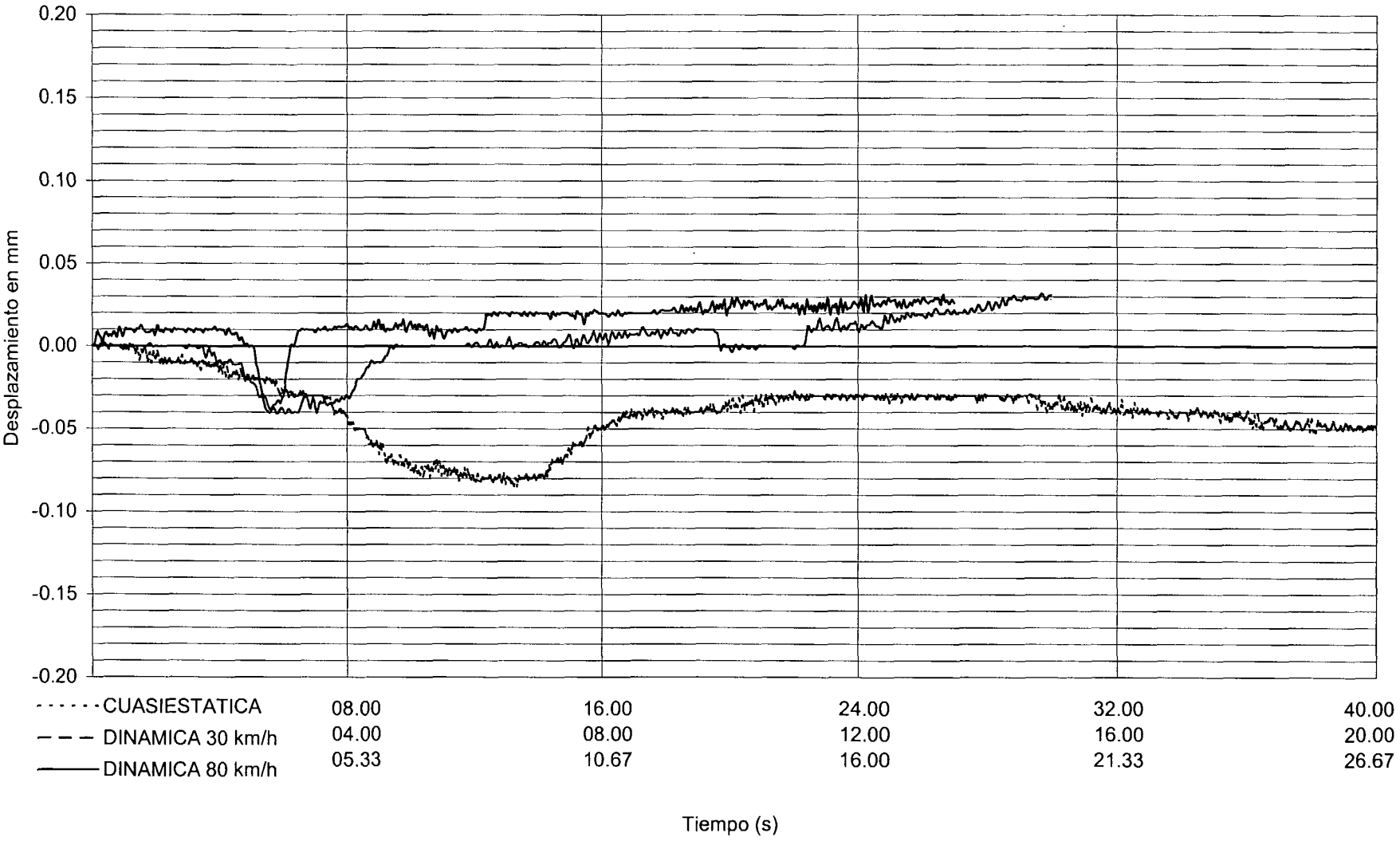
I/OC-02034/CE

CANAL 10

VALORES MAXIMOS:

CUASIESTATICA -0.09 mm
DINAMICA 30 km/h 0.05 mm
DINAMICA 80 km/h -0.04 mm

1



DOCUMENTO

INTEMAC



METIRE UT SCIAS

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

FECHA

HOLA N.

DE

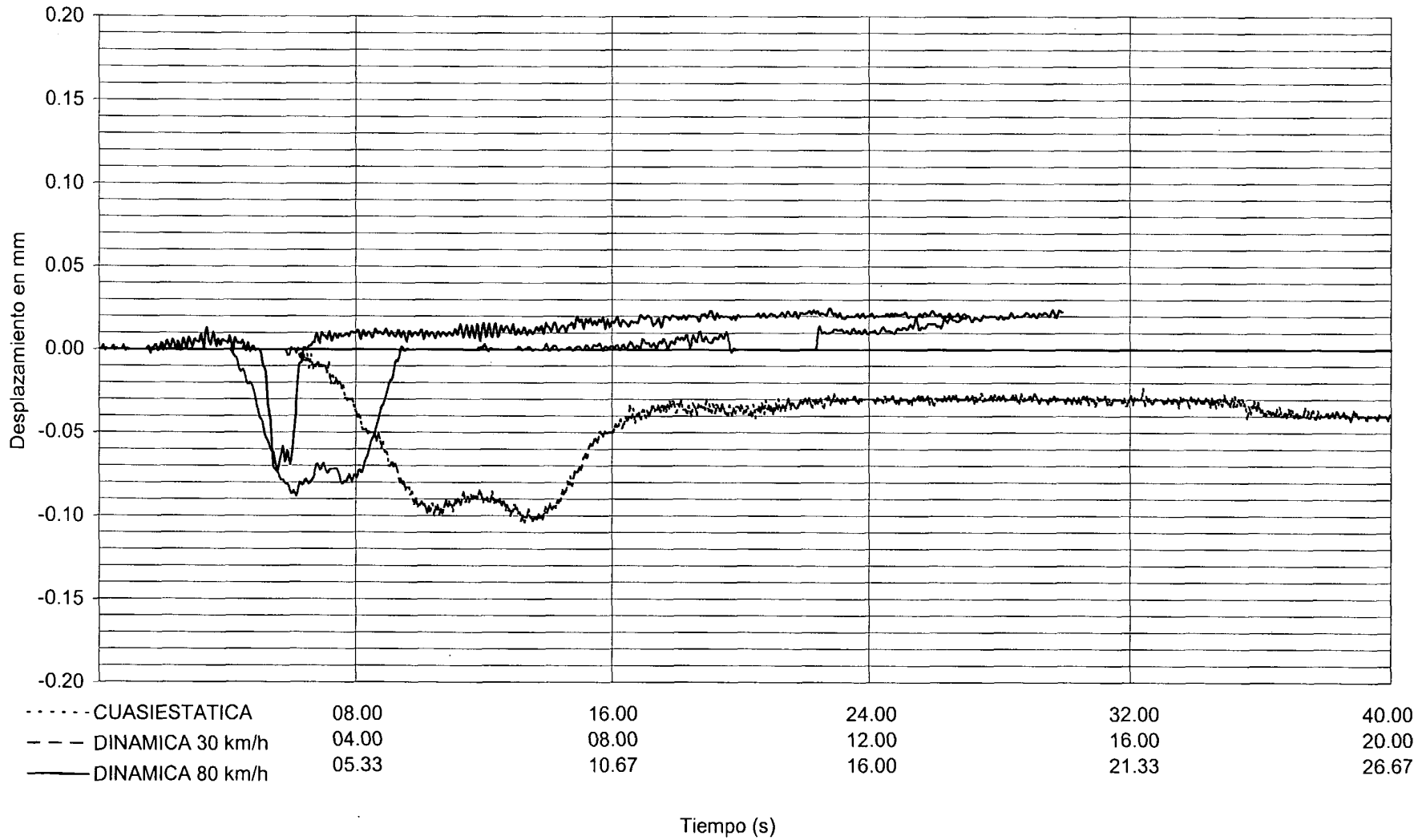
I/OC-02034/CE

CANAL 11

VALORES MAXIMOS:

CUASIESTATICA -0.10 mm
DINAMICA 30 km/h -0.09 mm
DINAMICA 80 km/h -0.07 mm

2



DOCUMENTO

FECHA

HOLJA N. DE

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



METIRE UT SCIAS

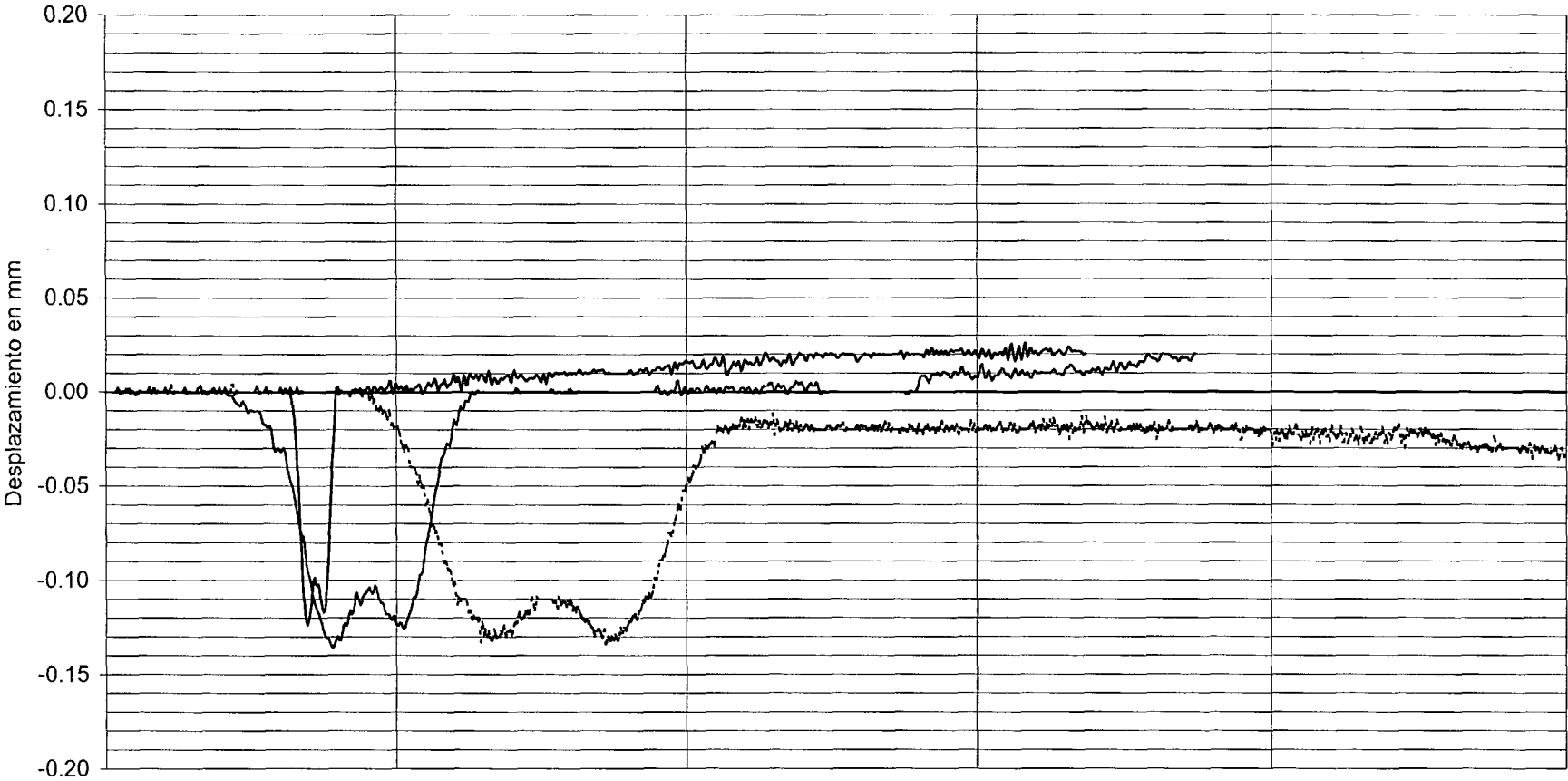
I/OC-02034/CE

CANAL 12

VALORES MAXIMOS:

CUASIESTATICA -0.13 mm
DINAMICA 30 km/h -0.14 mm
DINAMICA 80 km/h -0.12 mm

3



.....	CUASIESTATICA	08.00	16.00	24.00	32.00	40.00
---	DINAMICA 30 km/h	04.00	08.00	12.00	16.00	20.00
—	DINAMICA 80 km/h	05.33	10.67	16.00	21.33	26.67

Tiempo (s)

DOCUMENTO

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



METRE UT SCIAS

FECHA

FOLIA N.

DE

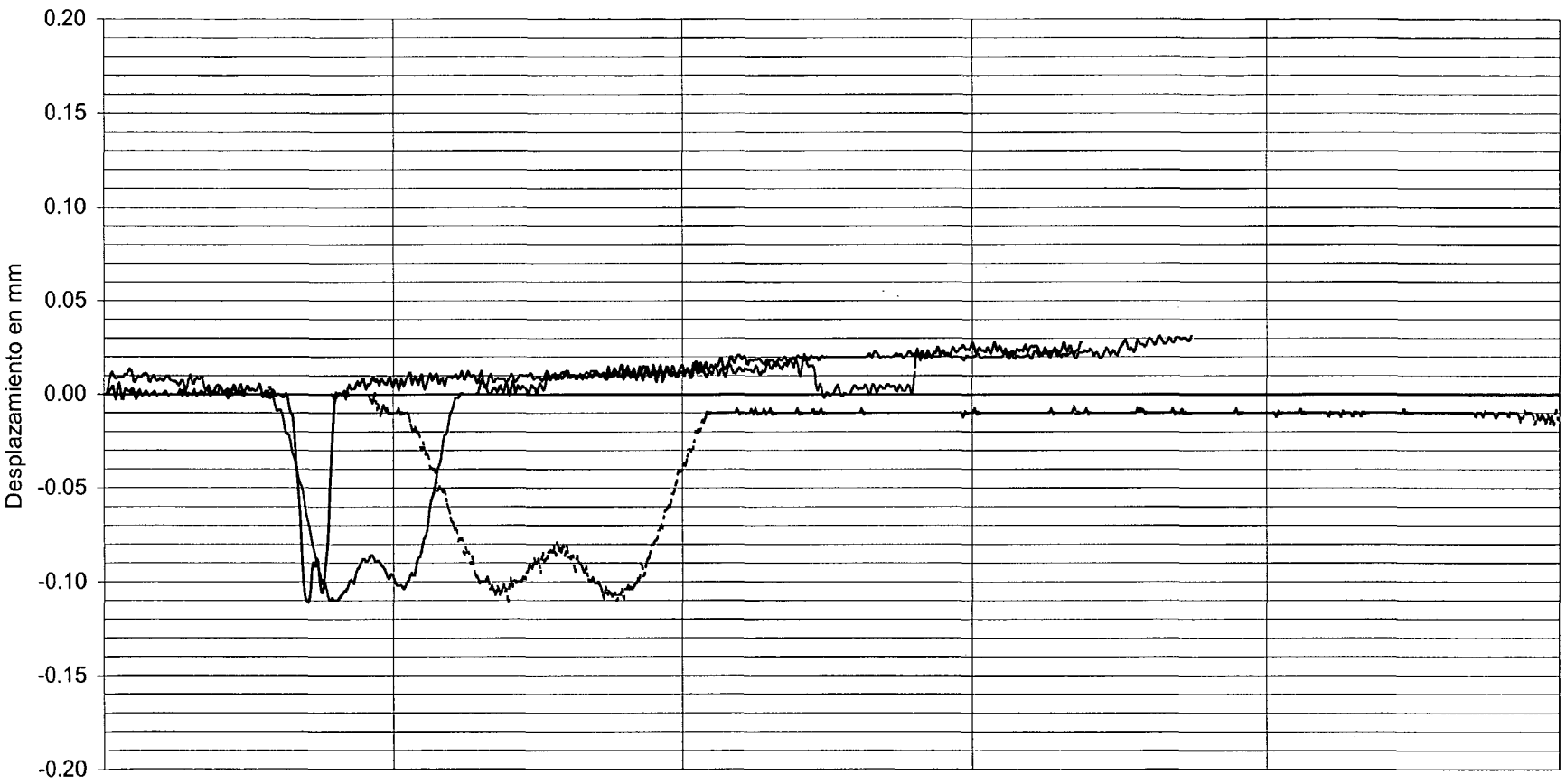
I/OC-02034/CE

CANAL 13

VALORES MAXIMOS:

CUASIESTATICA -0.11 mm
DINAMICA 30 km/h -0.11 mm
DINAMICA 80 km/h -0.11 mm

4



-----	CUASIESTATICA	08.00	16.00	24.00	32.00	40.00
- . - . -	DINAMICA 30 km/h	04.00	08.00	12.00	16.00	20.00
————	DINAMICA 80 km/h	05.33	10.67	16.00	21.33	26.67

Tiempo (s)

DOCUMENTO

FECHA

HOLLA N.

DE

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



METIRE UT SCIAS

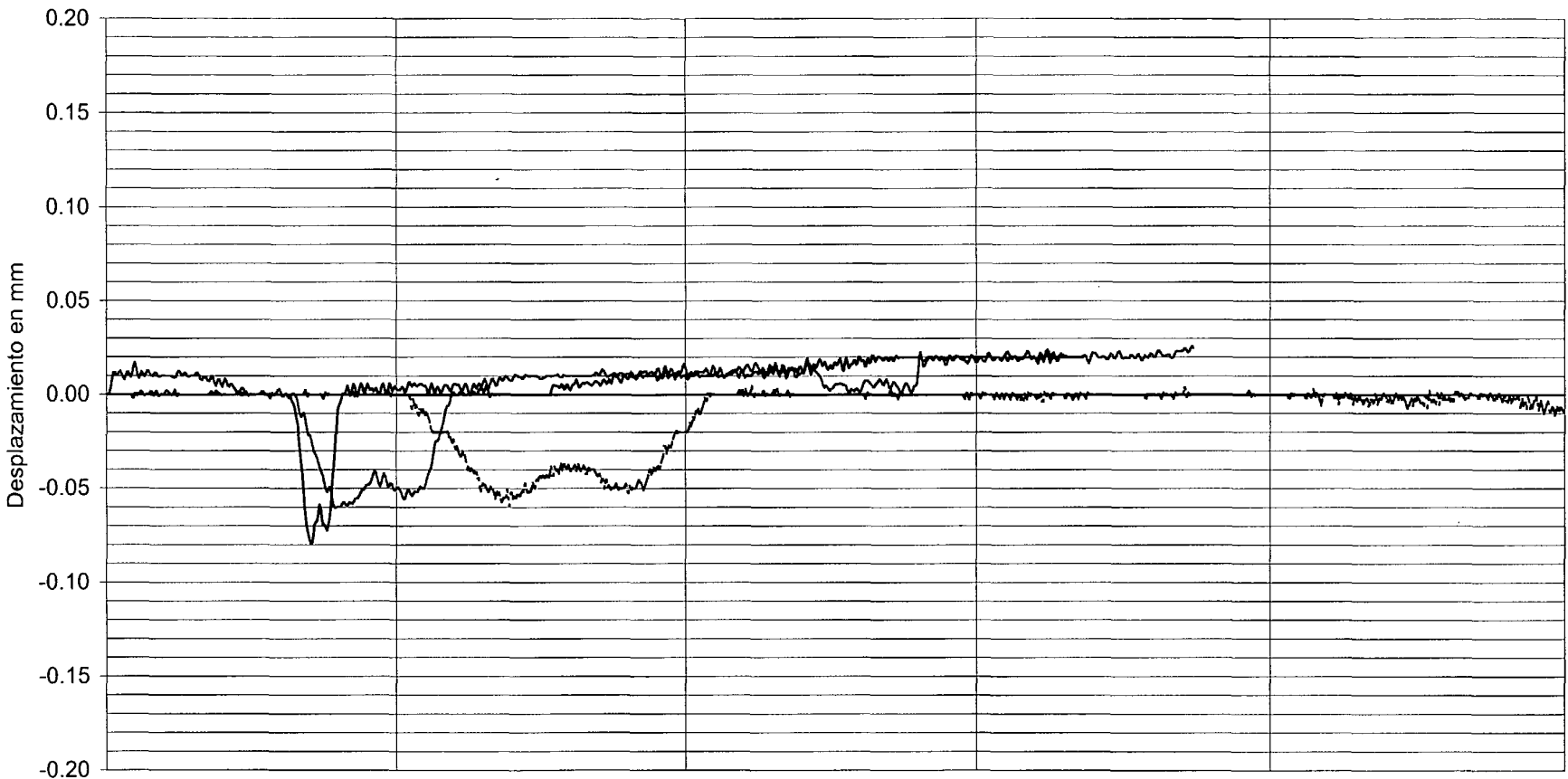
I/OC-02034/CE

CANAL 14

VALORES MAXIMOS:

CUASIESTATICA -0.06 mm
DINAMICA 30 km/h -0.06 mm
DINAMICA 80 km/h -0.08 mm

5



-----	CUASIESTATICA	08.00	16.00	24.00	32.00	40.00
----	DINAMICA 30 km/h	04.00	08.00	12.00	16.00	20.00
—	DINAMICA 80 km/h	05.33	10.67	16.00	21.33	26.67

Tiempo (s)

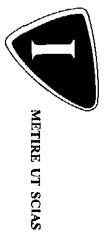
DOCUMENTO

FECHA

HOLA N.

DE

INTEMAC INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



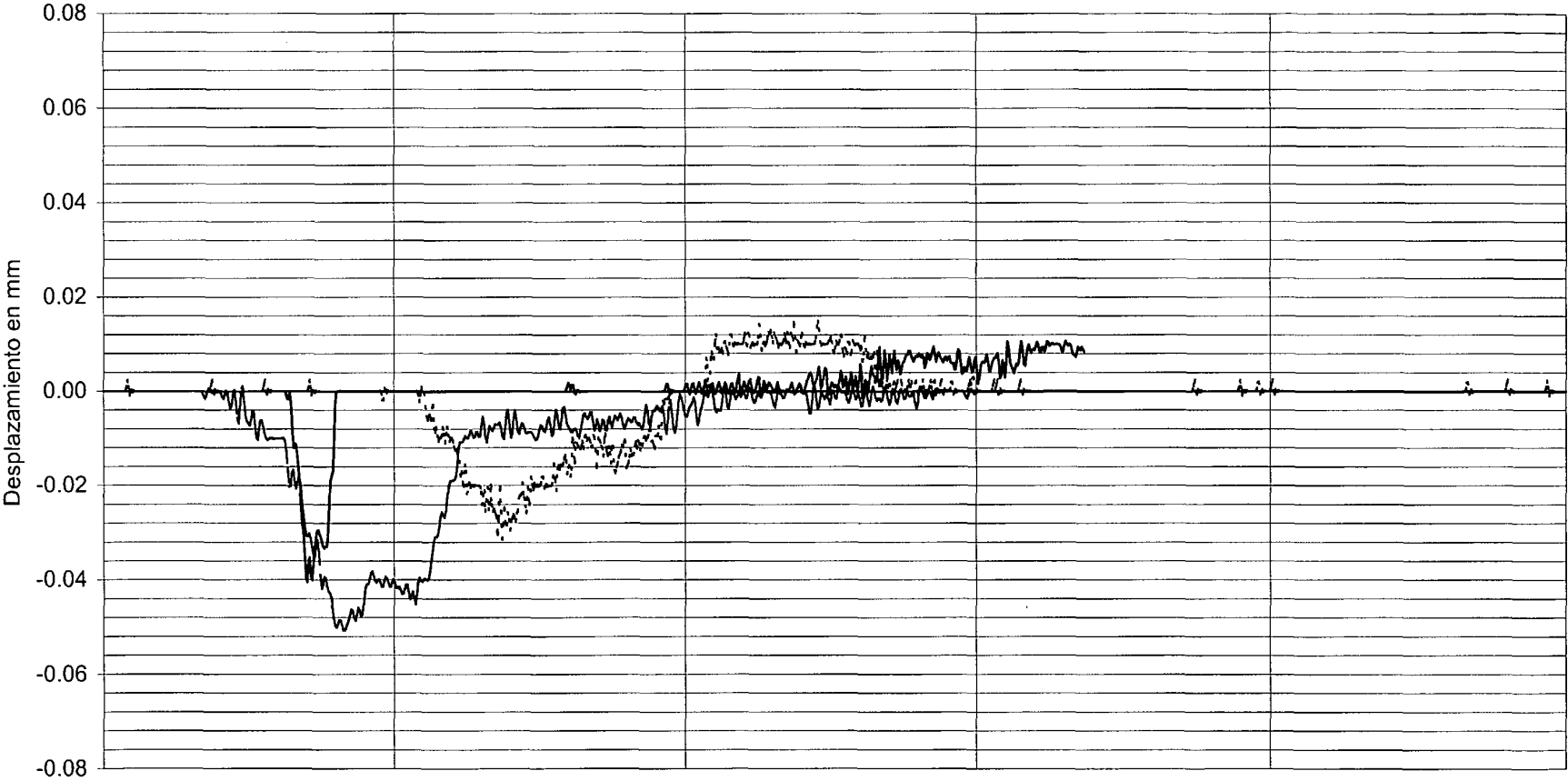
I/OC-02034/CE

CANAL 15

VALORES MAXIMOS:

CUASIESTATICA -0.03 mm
DINAMICA 30 km/h -0.05 mm
DINAMICA 80 km/h -0.04 mm

6



-----	CUASIESTATICA	08.00	16.00	24.00	32.00	40.00
----	DINAMICA 30 km/h	04.00	08.00	12.00	16.00	20.00
—	DINAMICA 80 km/h	05.33	10.67	16.00	21.33	26.67

DOCUMENTO

FECHA

HOJA N.

DE



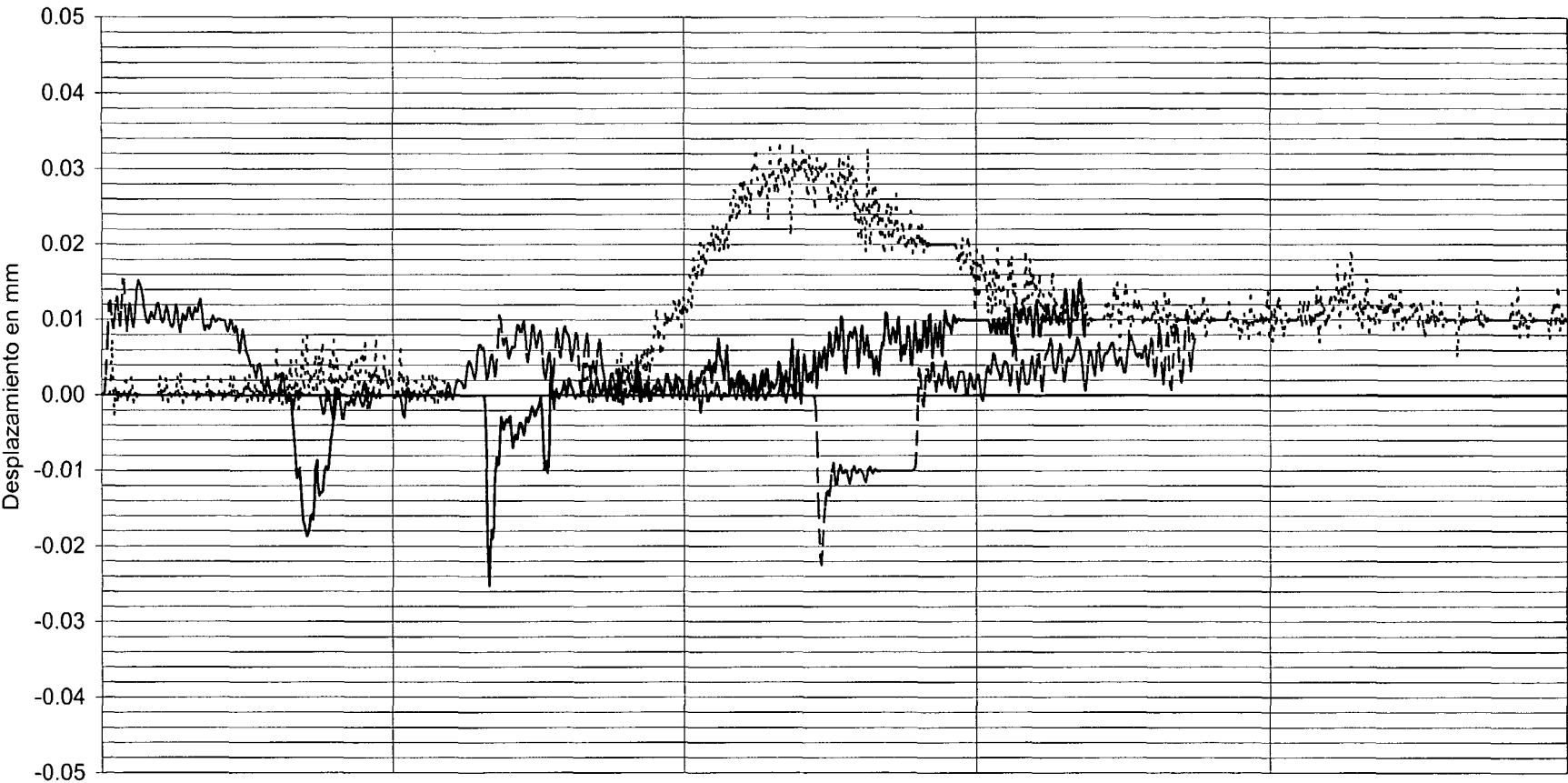
I/OC-02034/CE

CANAL 16

VALORES MAXIMOS:

CUASIESTATICA 0.03 mm
DINAMICA 30 km/h 0.04 mm
DINAMICA 80 km/h -0.03 mm

7



-----	CUASIESTATICA	08.00	16.00	24.00	32.00	40.00
- - -	DINAMICA 30 km/h	04.00	08.00	12.00	16.00	20.00
—	DINAMICA 80 km/h	05.33	10.67	16.00	21.33	26.67

Tiempo (s)

DOCUMENTO

FECHA

HOLA N. DE

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



METRE UT SCIAS

I/OC-02034/CE

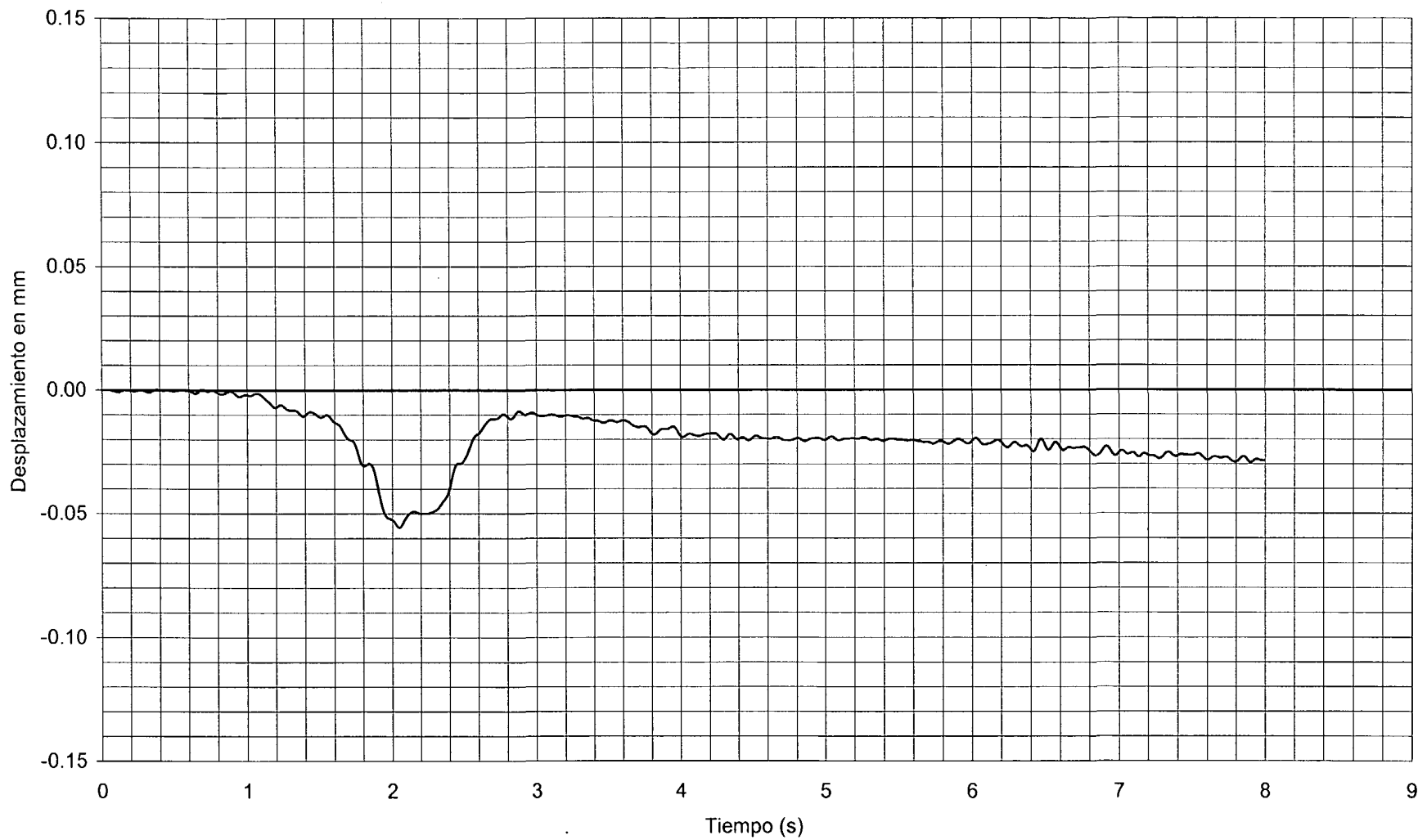
CANAL 10

VALORES MAXIMOS:

FRENADO 80 km/h

-0.06 mm

1



DOCUMENTO

FECHA

FOLIA N.

DE

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



METRE UT SCLAS

I/OC-02034/CE

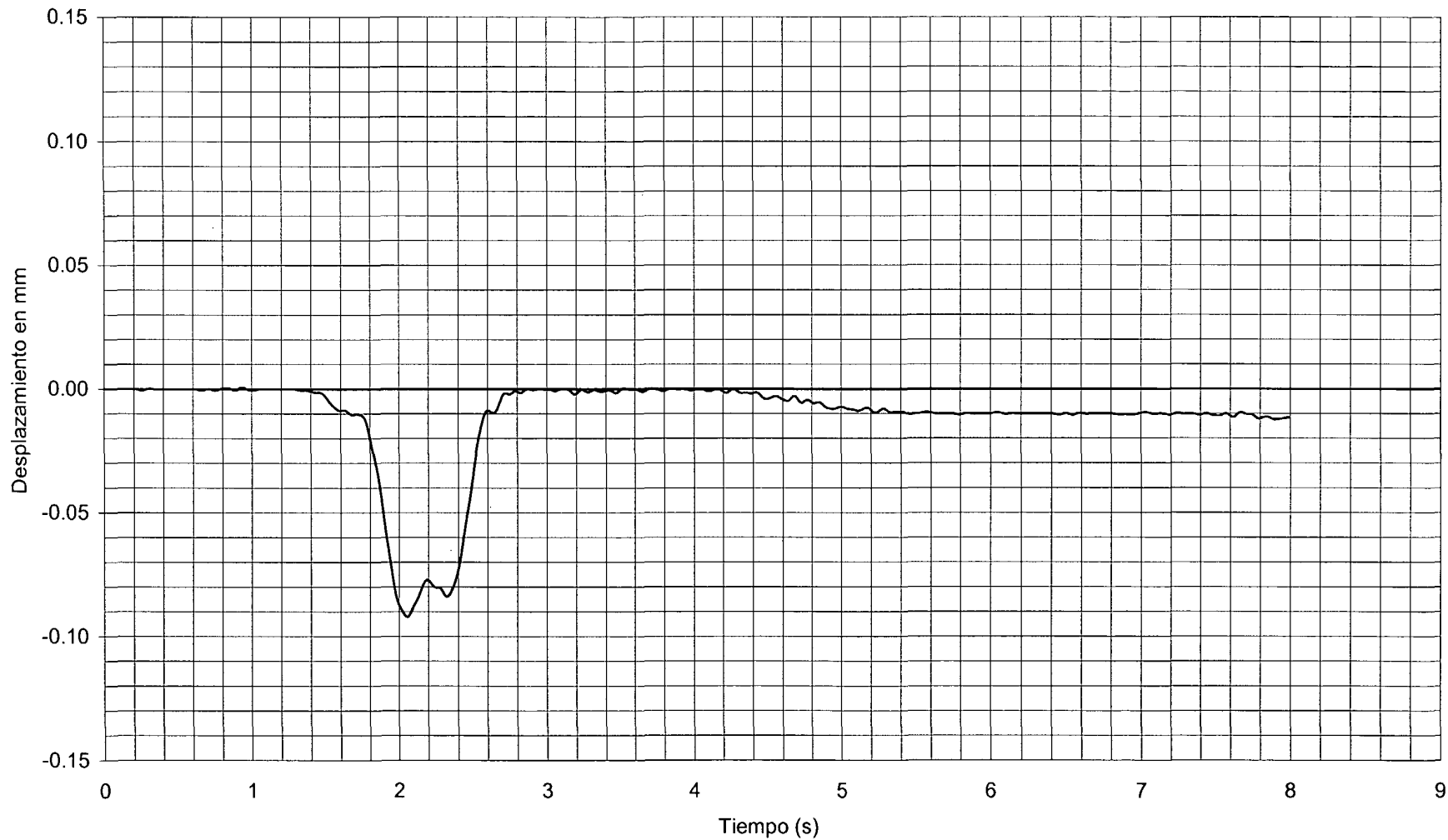
CANAL 11

VALORES MAXIMOS:

FRENADO 80 km/h

-0.09 mm

2



DOCUMENTO

FECHA

FOLIA N.

DE

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



METRE UT SCLAS

I/OC-02034/CE

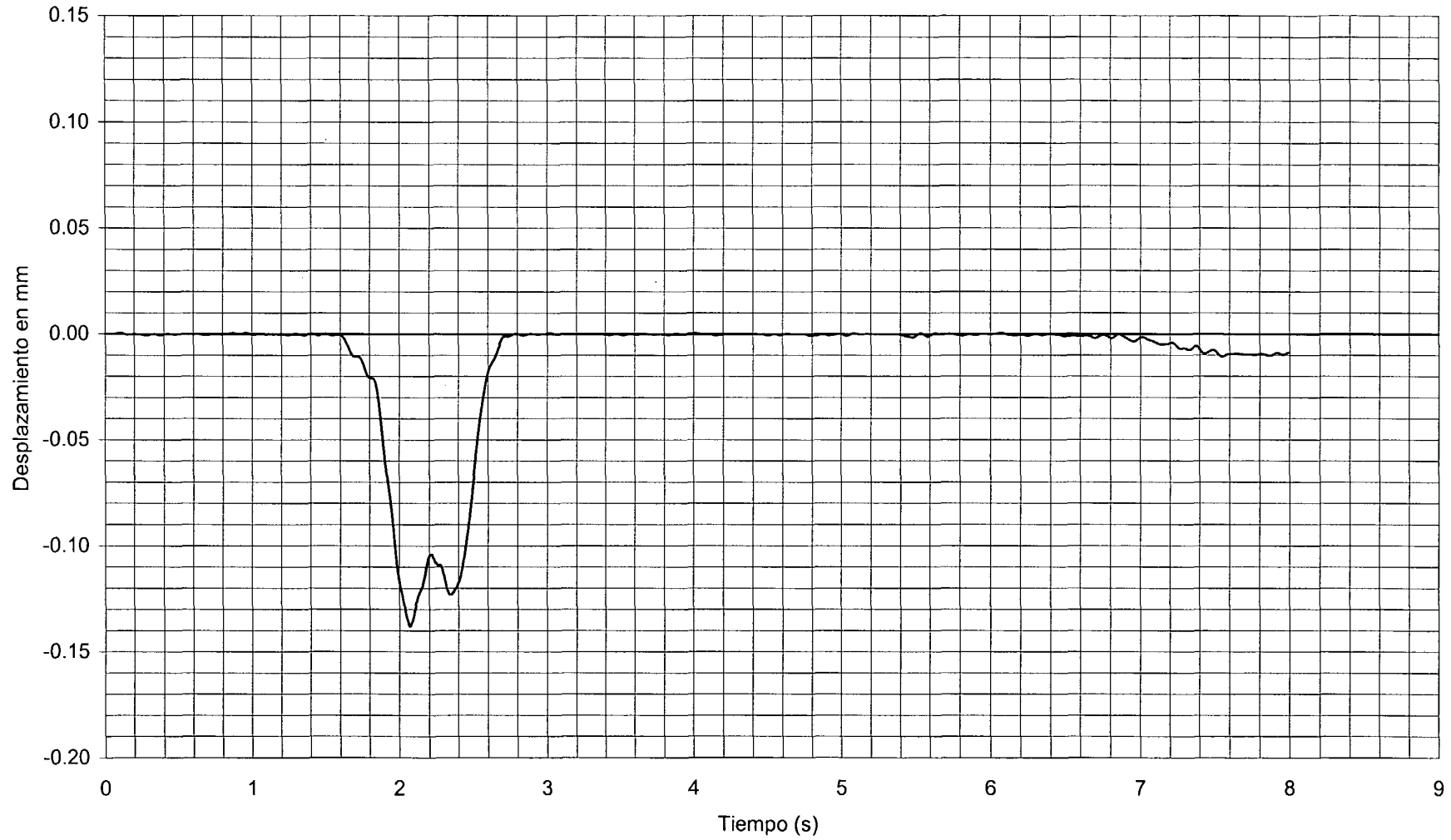
CANAL 12

VALORES MAXIMOS:

FRENADO 80 km/h

-0.14 mm

3



DOCUMENTO

FECHA

HOLIA N.

DE



METIRE UT SCIAS

I/OC-02034/CE

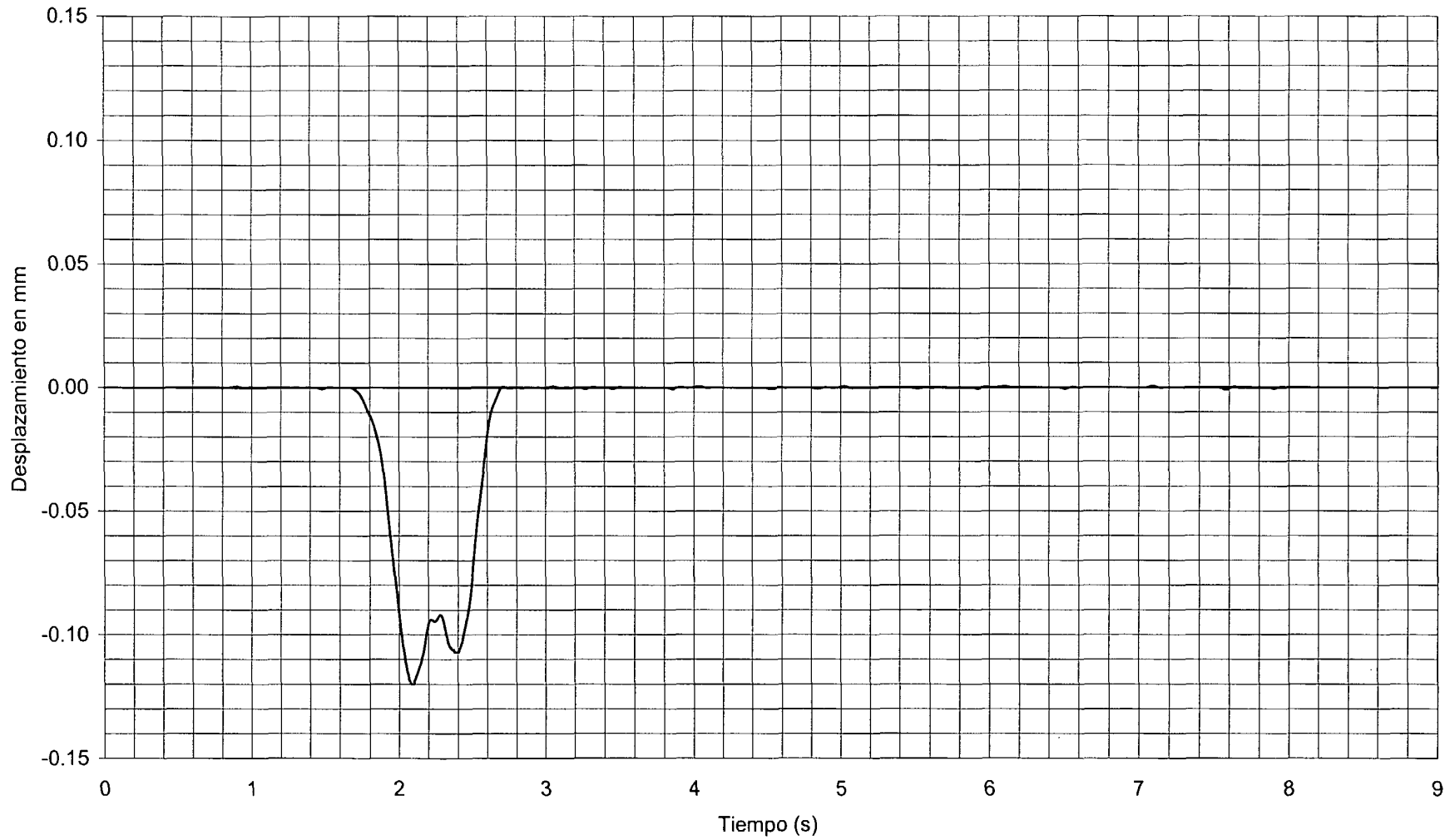
CANAL 13

VALORES MAXIMOS:

FRENADO 80 km/h

-0.12 mm

4



DOCUMENTO



METRE UT SCLAS

INTETAC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

FECHA

HOLA N.

DE

I/OC-02034/CE

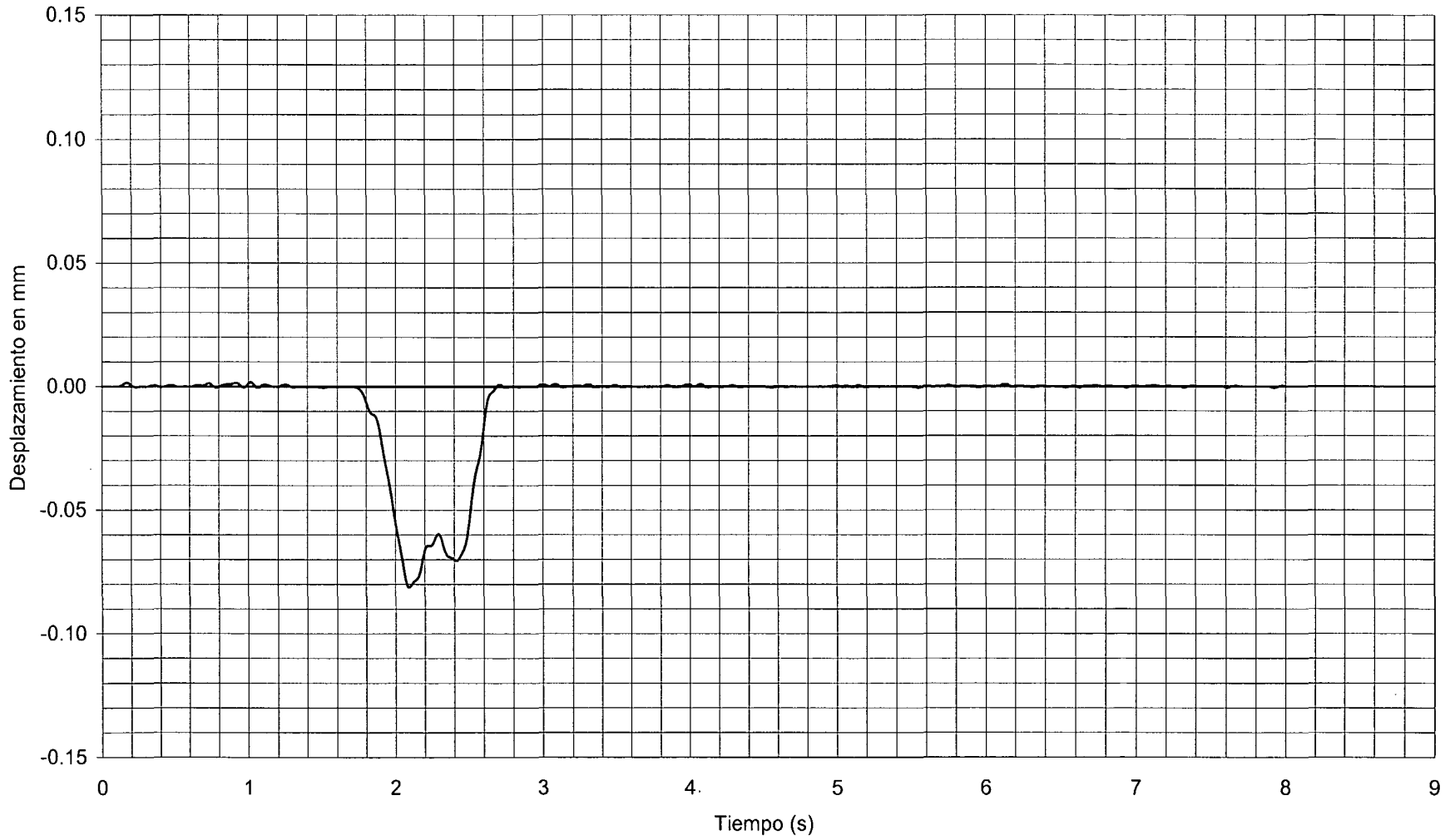
CANAL 14

VALORES MAXIMOS:

FRENADO 80 km/h

-0.08 mm

5



DOCUMENTO



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

FECHA

HOLA N.

DE

I/OC-02034/CE

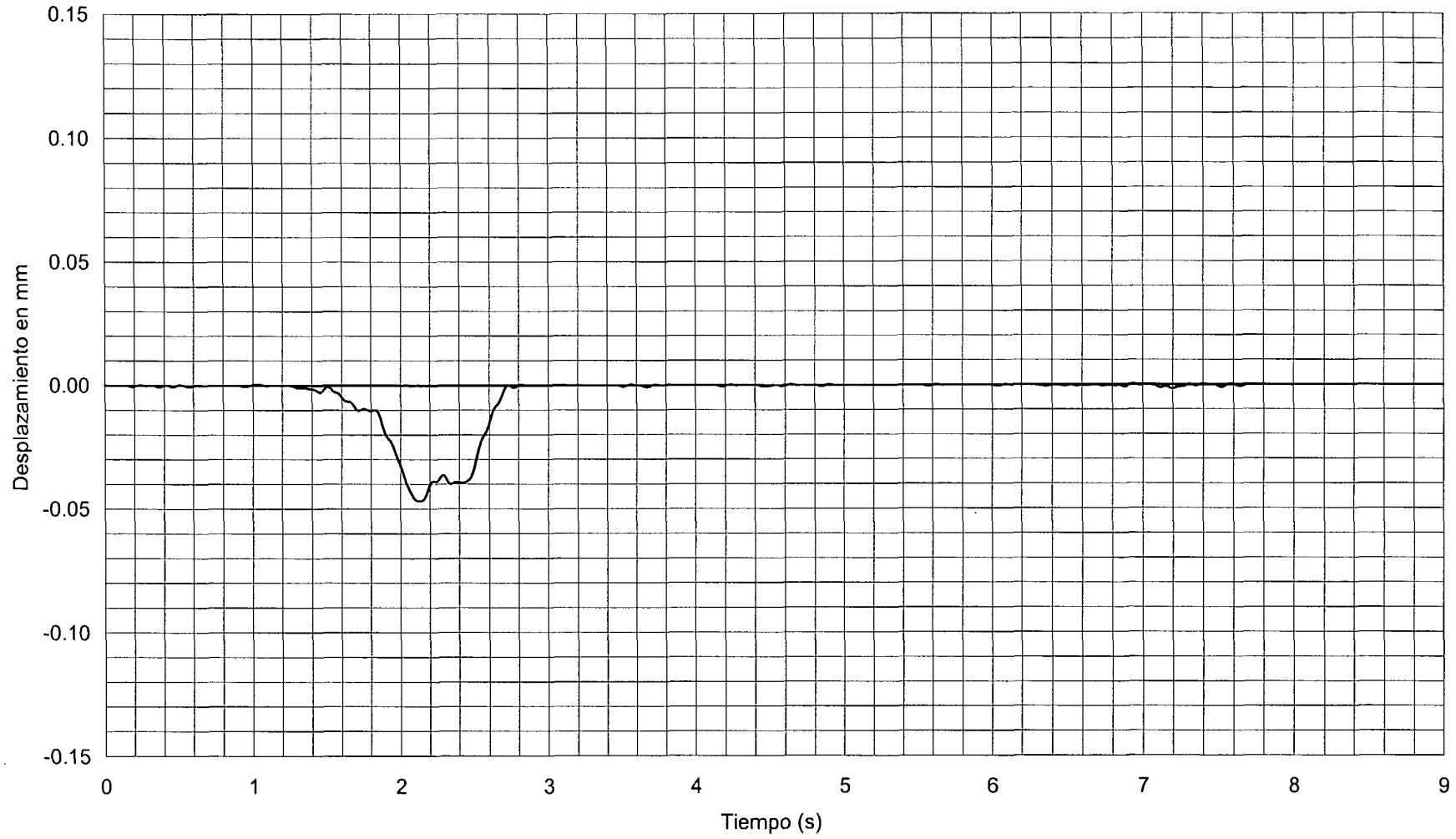
CANAL 15

VALORES MAXIMOS:

FRENADO 80 km/h

-0.05 mm

6



DOCUMENTO



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

FECHA

HOLJA N.

DE

I/OC-02034/CE

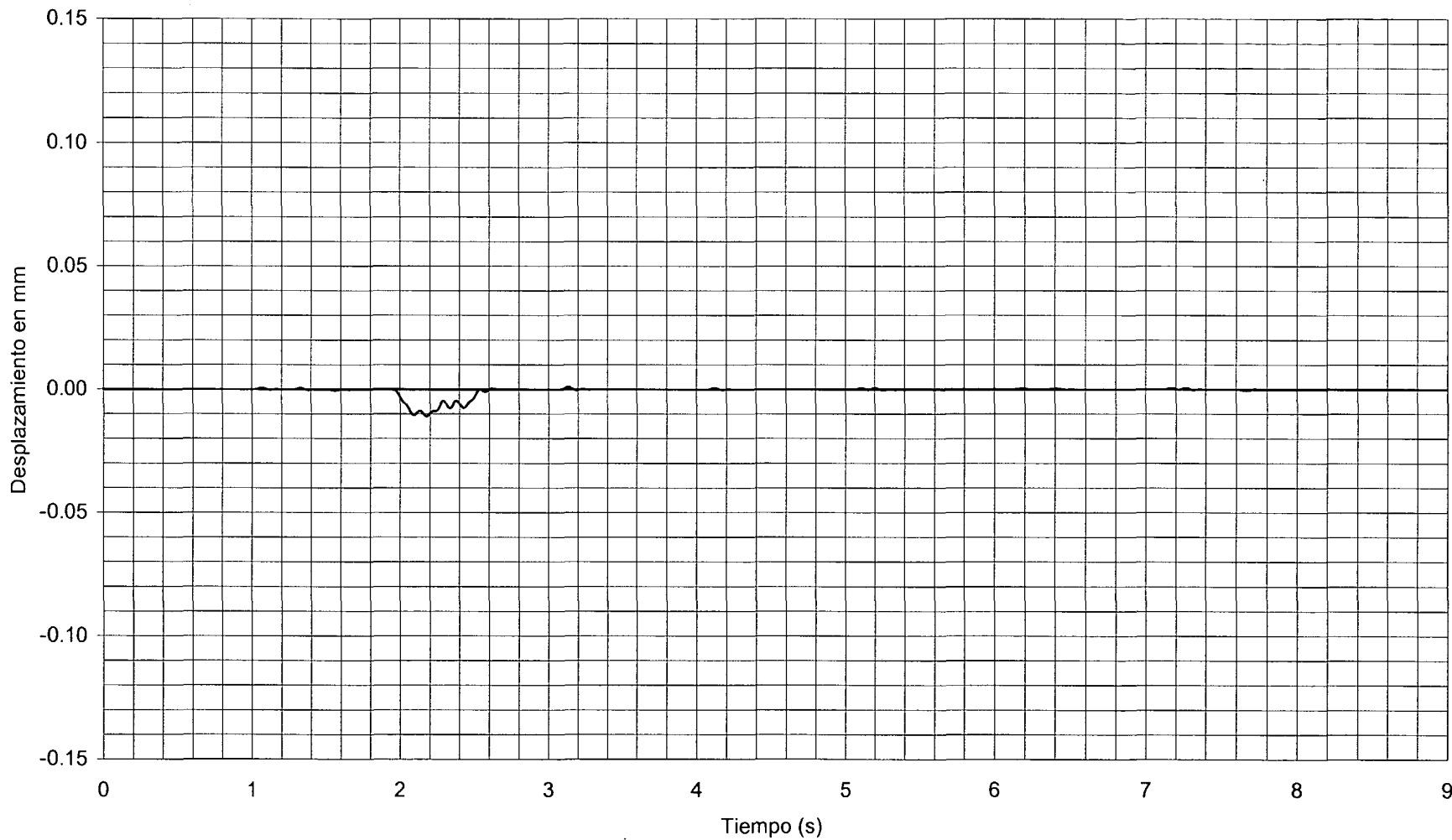
CANAL 16

VALORES MAXIMOS:

FRENADO 80 km/h

-0.01 mm

7



DOCUMENTO

FECHA

HOLIA N.

DE

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



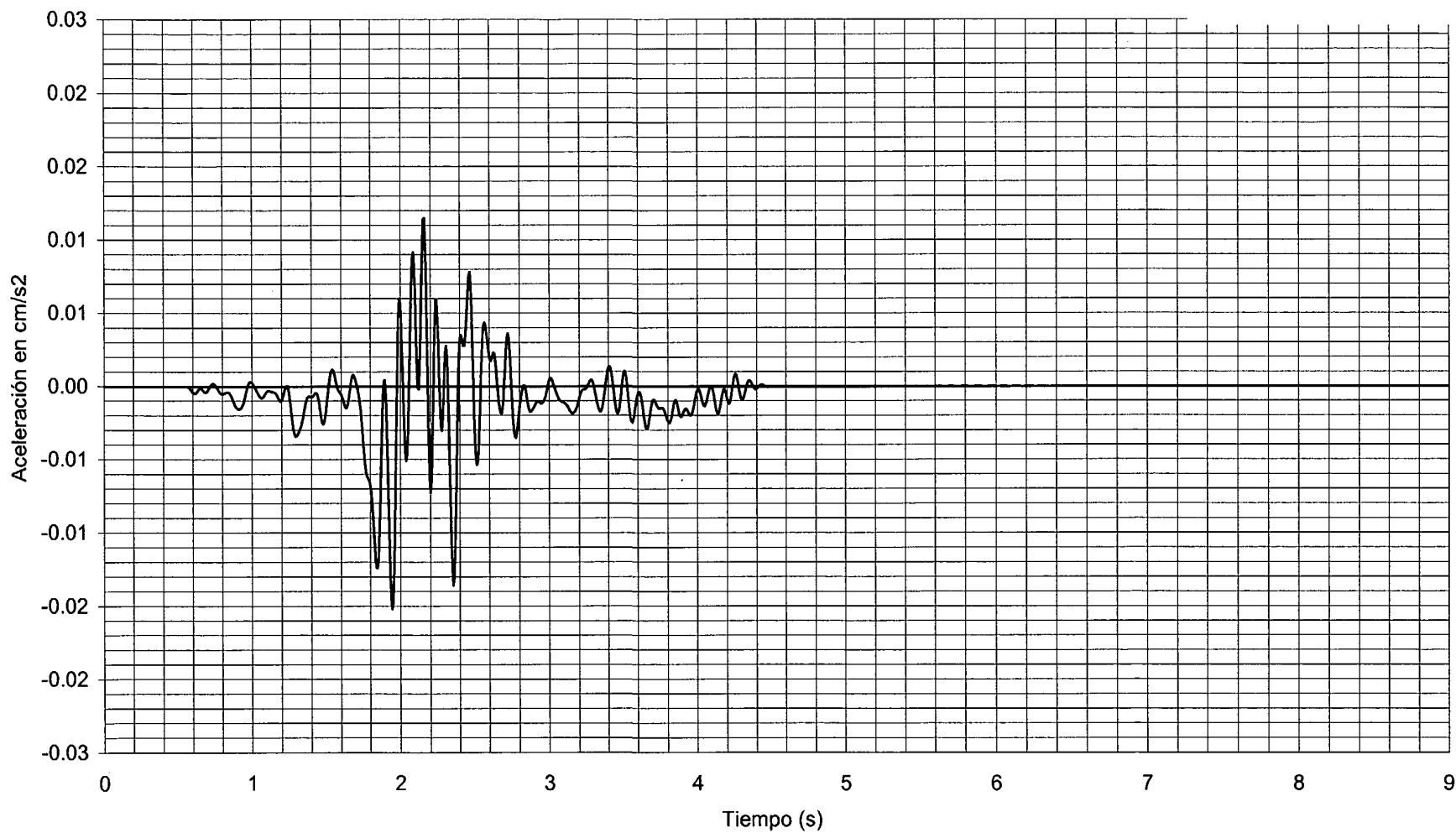
METRE UT SCIAS

I/OC-02034/CE

CANAL 32

VALORES MAXIMOS: FRENADO 80 km/h 0.33 cm/s²

MARCO



DOCUMENTO

FECHA

HOLJA N.

DE

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES



METRE UT SCAS



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N.

DE

GRÁFICOS DE HUMEDAD Y TEMPERATURA



METRE UT SCLAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

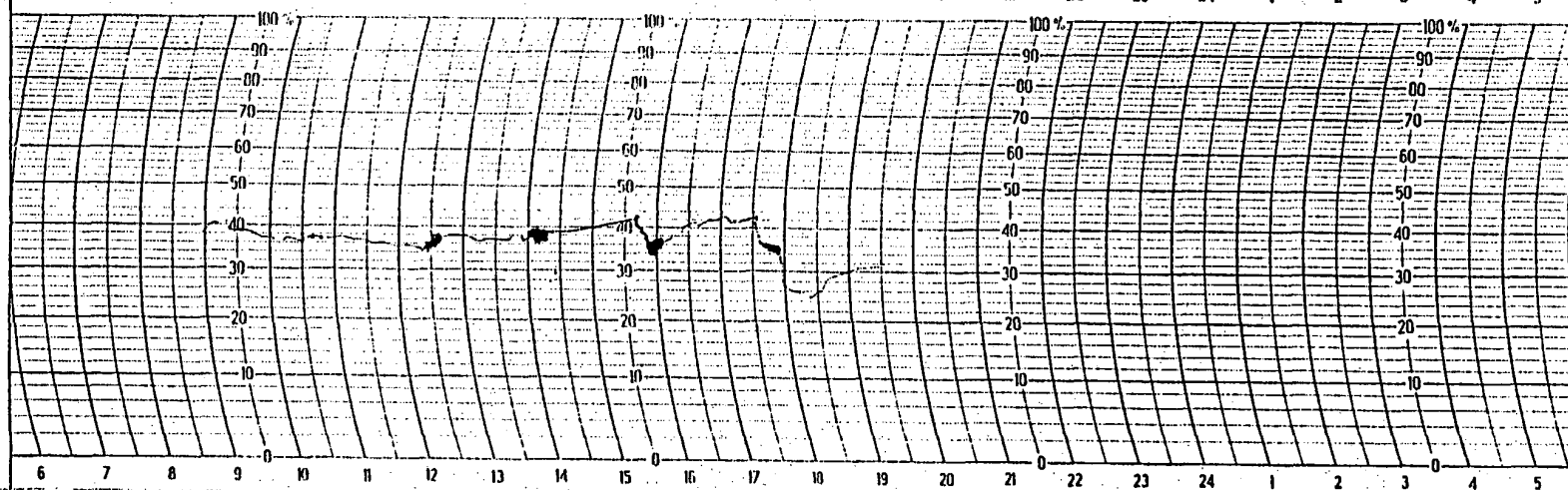
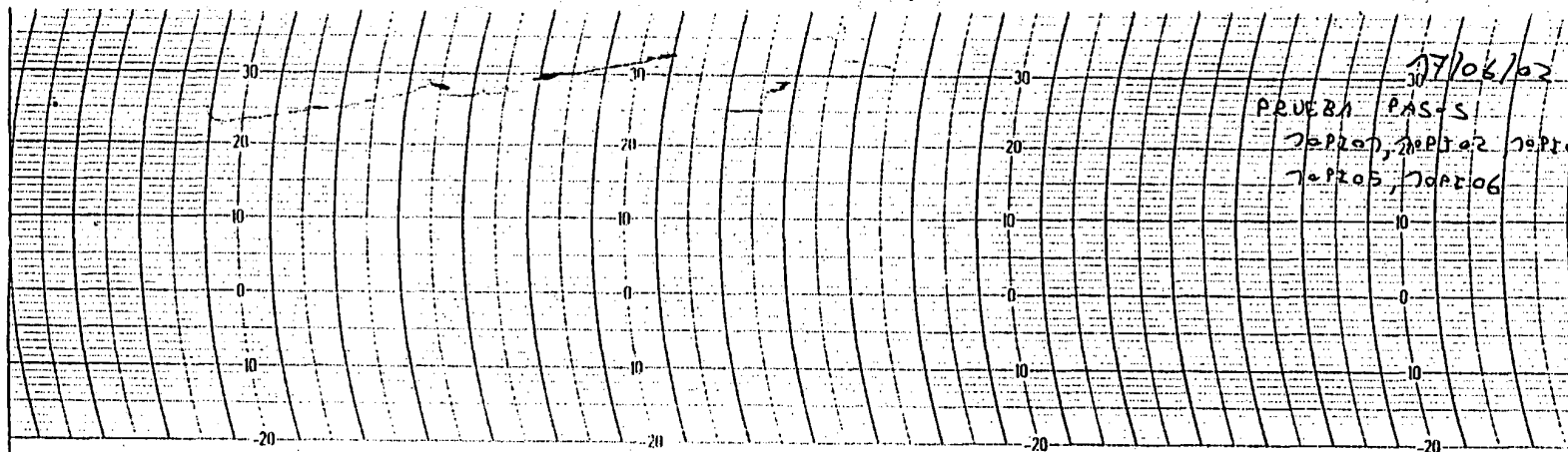
FECHA

FOLIA N.

DE

17/06/02

PRUEBA PAS-S
701207, 701202, 701204
701205, 701206





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

I/OC-02034/CE

FECHA **2003.02.10**

HOJA N. **1** DE **13**

V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 2 DE 13

DOCUMENTACIÓN RELATIVA A LA INSPECCIÓN PRELIMINAR



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 3 DE 13

Fotografía N° 1:

Alzado derecho.



Fotografía N° 2:

Alzado izquierdo.



Fotografía N° 3:

Vista superior desde entrada.





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 4 DE 13

Fotografía N° 4:

Vista superior desde salida.



Fotografía N°5:

Asimetrías aletas 3 y 4.



Fotografía N°6:

Fisuras en estribo (1 de 3).





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

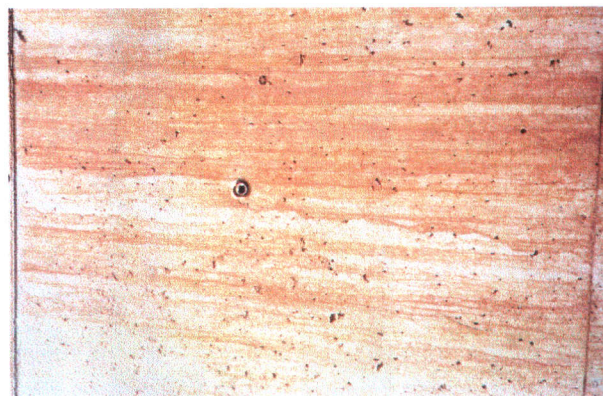
I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 5 DE 13

Fotografía N° 7:

Fisuras en estribo (2 de 3).



Fotografía N°8:

Fisuras en estribo (3 de 3).



Fotografía N°9:

Fisuras longitudinales (1 de 3).





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 6 DE 13

Fotografía N°10:

Fisuras longitudinales (2 de 3).



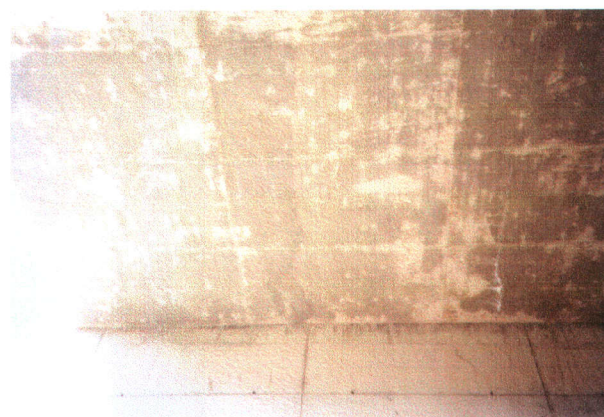
Fotografía N°11:

Fisuras longitudinales (3 de 3).



Fotografía N°12:

**Fisuras a 45° en el borde del
tablero (1 de 2).**





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 7 DE 13

Fotografía N°13:

**Fisuras a 45° en el borde del
tablero (2 de 2).**





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 8 DE 13

DOCUMENTACIÓN RELATIVA A LA PRUEBA DE CARGA



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 9 DE 13

Fotografía N° 14:

Detalle de paramentos (1 de 4).



Fotografía N° 15:

Detalle de paramentos (2 de 4).



Fotografía N° 16:

Detalle de paramentos (3 de 4).





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 10 DE 13

Fotografía N° 17:

Detalle de paramentos (4 de 4).



Fotografía N° 18:

Detalle cara inferior losa superior.



Fotografía N° 19:

Perspectiva de la instrumentación instalada.





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

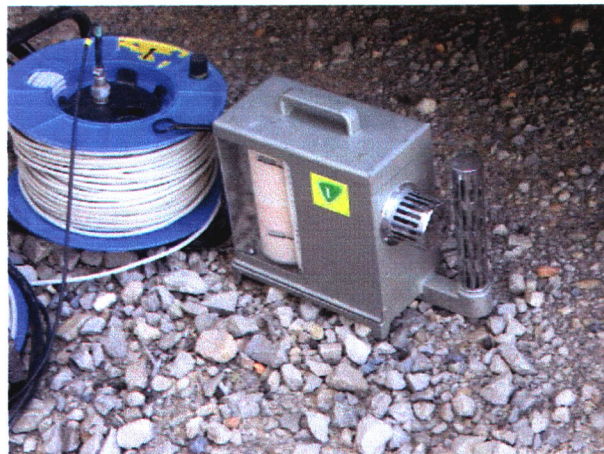
I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 11 DE 13

Fotografía N° 20:

Detalle del termohigrógrafo.



Fotografía N° 21:

Prueba estática.



Fotografía N° 22:

Prueba estática (sobre la vía).





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 12 DE 13

Fotografía N° 23:
Prueba cuasiestática.



Fotografía N° 24:
Prueba dinámica lenta.



Fotografía N° 25:
Prueba dinámica rápida.





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO

I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. 13 DE 13

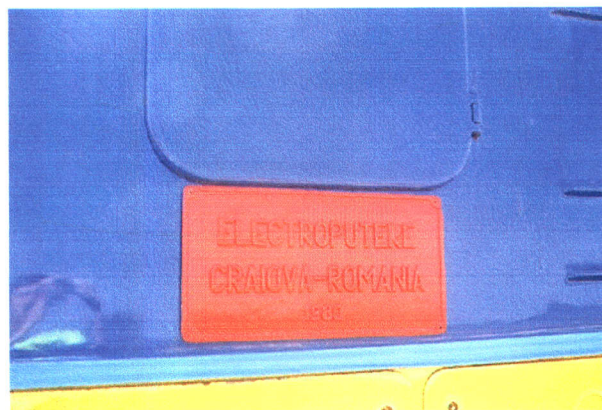
Fotografía N° 26:

Prueba de frenado.



Fotografía N° 27:

**Detalle de tipo de locomotora
utilizada.**





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N.

DE

VI. ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

FECHA PRUEBA: 17 de junio de 2002

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	MADRID - ZARAGOZA
P.K.	702 / 190
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	10PI02
NOMBRE	PASO INFERIOR EN EL P.K. 702/190, SUBTRAMO VII
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN GENERAL: Se trata de un marco de hormigón armado de 8 m de luz libre y 34,60 m de longitud total. La estructura está formada por un cajón cuyas paredes tienen un espesor uniforme de 0,6 m.

ASISTENTES	
D. JUAN CARLOS GARRIDO	ORGANISMO EMPRESA INTEMAC

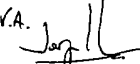
CONDICIONES ATMOSFÉRICAS					
Temperatura		entre 25-28 °C			
Humedad relativa		entre 35-37 %			
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA					
(según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)					UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS		EQUIPO ÓPTICO LASER			-
		TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO			7
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS		GALGAS EXTENSOMÉTRICAS			-
REGISTRO DE VIBRACIONES		ACELERÓMETROS			1
TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1a: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1	LOCOMOTORA	1	CLASE 37	118,6	118,6
C1b: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2	TOLVAS	0	-	0,0	
L1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2	LOCOMOTORA	1	CLASE 37	118,6	118,6
	TOLVAS	0	-	0,0	
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DINÁMICAS			MADRID - ZARAGOZA		

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS						
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL	
Día 17/06/02 - Prueba estática		C1a 11:55	12:15	C1b 11:55	12:15	
Día 17/06/02 - Prueba cuasiestática	5 km/h	-	-	L1 11:15	11:20	
Día 17/06/02 - Prueba dinámica a velocidad lenta	30 km/h	-	-	L1 11:25	11:30	
Día 17/06/02 - Prueba dinámica a velocidad máxima	80 km/h	-	-	L1 11:35	11:40	
Día 17/06/02 - Prueba dinámica a velocidad máxima con frenado	80 km/h	-	-	L1 11:45	11:50	

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba	Acordes con los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones	Superiores al 85 % en todos los casos
Anomalías detectadas en la inspección visual previa	Ninguna
Anomalías detectadas durante el proceso de carga v.al final del mismo	Ninguna
Otros datos de interés	Ninguno
Comportamiento resistente de la estructura	Correcto durante la realización de las pruebas de carga
Observaciones	Ninguna



INTEMAC

V.A. 

D. JUAN CARLOS GARRIDO
por INTEMAC



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N.

DE

VII. FICHA DE SEGUIMIENTO

**GIF**

Gestor de
Infraestructuras
Ferroviarias

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

ID (Identificador de la estructura) **10PI02**
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona) **702+200**
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona) **702+208**

TIPO	Pontón (3 m <= luz <= 10 m)	▼
SUBTRAMO	GAJANEJOS-CALATAYUD: VII	▼

FECHA DE LA INSPECCIÓN **22/07/02**

OBSERVACIONES



GIF

Gestor de
Infraestructuras
Ferroviarias



INTEMAC



INSPECCIONES ESTRUCTURAS

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

ID (Identificador de la estructura)

10PI02

FECHA DE LA INSPECCIÓN

22/07/02

DATOS GENERALES

NOMBRE

PASO INFERIOR PK 702+200

TIPOLOGÍA GENERAL

MARCO

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

VANOS DISCONTINUOS

Nº DE VÍAS

2

VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)

350

TIPO DE ACCESO

VEHÍCULO AUTOMOVIL

OBSTÁCULO SALVADO

CAMINO, VÍA PECUARIA O PASO DE FAUNA

NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO

OTRO OBSTÁCULO SALVADO

NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

10PI02
22/07/02

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	8.00
Nº DE VANOS	1
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	8.00
LUZ DE CADA VANO (m)	8.00
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	8.15
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	4.00
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	
GÁLIBO INFERIOR (m)	8.00
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	34.60
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	1
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)	
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE ▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	1.15
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	
GÁLIBO DERECHO (m)	
ENTREVÍA (m)	4.50
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)	R (recto) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)	
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)	
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)	

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

10PI02
22/07/02

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	▼
---------------------------	---

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

MARCO	▼
-------	---

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

VANOS DISCONTINUOS	▼
--------------------	---

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
---------------------------	---

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI	▼
----	---

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	▼
--------------------------------	---

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

MURO FRONTAL Y ALETAS	▼
-----------------------	---

MATERIAL BASE EN ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
---------------------------	---

PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS

	▼
--	---

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS

CIMENTACIÓN DIRECTA	▼
---------------------	---

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
---------------------------	---

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS

	▼
--	---

SECCIÓN DE PILAS

	▼
--	---

TAJAMARES

	▼
--	---

MATERIAL BASE EN PILAS

	▼
--	---

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS

	▼
--	---

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS

	▼
--	---

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO

	▼
--	---

JUNTAS DE DILATACIÓN

	▼
--	---

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

	▼
--	---

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

	▼
--	---

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

	▼
--	---

OBSERVACIONES



GIF

Gestor de
Infraestructuras
Ferroviarias



INTEMAC



INSPECCIONES ESTRUCTURAS

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

ID (Identificador de la estructura)

10PI02

FECHA DE LA INSPECCIÓN

22/07/02

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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

OBSERVACIONES ESTRIBOS

2 fisuras en el Estribo 2 de 0,20 mm y 1 fisura en el Estribo1 0,15 mm.

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

	▼
--	---

**GIF**Gestor de
Infraestructuras
Ferroviarias

INTEMAC

**INSPECCIONES ESTRUCTURAS****L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA****ID (Identificador de la estructura)****10PI02****FECHA DE LA INSPECCIÓN****22/07/02****ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO**

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

OBSERVACIONES ESTRIBOS

Aleta derecha del Estribo2: 7 fisuras de 0,30 mm.
Aleta izquierda del Estribo2: 1 fisura de 0,08 mm.
Aleta derecha del Estribo1: 3 fisuras de 0,20 mm.
Aleta izquierda del Estribo1: 1 fisura de 0,10 mm.

ESTADO GENERAL ALETAS

	▼
--	---



GIF

Gestor de
Infraestructuras
Ferroviarias



INTEMAC



INSPECCIONES ESTRUCTURAS

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

ID (Identificador de la estructura)

10PI02

FECHA DE LA INSPECCIÓN

22/07/02

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

	▼
--	---



GIF

Gestor de
Infraestructuras
Ferroviarias



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

10PI02
22/07/02

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

10PI02
22/07/02

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	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
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	0: No existen	▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos	0: No existen	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen	▼
Desagües obturados	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen	▼
Juntas longitudinales degradadas		▼
Juntas transversales degradadas		▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS

Fisuras longitudinales en el lado del estribo de salida de 0,3 mm de anchura (2 de ellas cruzan la losa y 5 no llegan al centro de vano: longitud de 1,5 a 3,0 m)
Fisuras a 45° en las esquinas del tablero



GIF

Gestor de
Infraestructuras
Ferroviarias



INSPECCIONES ESTRUCTURAS

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

10PI02
22/07/02

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	0: No existen	▼
Drenaje longitudinal	0: No existen	▼
Drenaje transversal	0: No existen	▼
Muretes guardabalasto		▼
Juntas de dilatación		▼
Juntas de longitudinales		▼
Conducciones y canaletas	0: No existen	▼
Anclajes de postes		▼
Barandillas		▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

	▼
--	---



GIF

Gestor de
Infraestructuras
Ferroviarias



INTEMAC



INSPECCIONES ESTRUCTURAS

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

ID (Identificador de la estructura)

10PI02

FECHA DE LA INSPECCIÓN

22/07/02

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

1: Defectos con incidencia en la estética	▼

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)

10PI02

FECHA DE LA INSPECCIÓN

22/07/02

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	10PI0201.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼	10PI0202.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	▼	10PI0203.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼	10PI0204.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 5		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 6		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 7		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 8	A DEFINIR 8	▼	10PI0208.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 9	A DEFINIR 9	▼	10PI0209.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 10	A DEFINIR 10	▼	10PI0210.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 11	A DEFINIR 11	▼	10PI0211.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 12	A DEFINIR 12	▼	10PI0212.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 13	A DEFINIR 13	▼	10PI0213.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 14	A DEFINIR 14	▼	10PI0214.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 15	A DEFINIR 15	▼	10PI0215.JPG

OBSERVACIONES

Fotografía nº.8.- Asimetría aletas 3 y 4
Fotografías nº.9 a 11.- Fisuras en estribos
Fotografía nº.12.- Fisuras longitudinales en tablero
Fotografías nº.13 y 14.- Fisuras a 45º en borde tablero
Fotografías nº.15 y 16.- Fisuras longitudinales



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. DE

VIII. PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO I/OC-02034/CE

FECHA 2003.02.10

HOJA N. DE

En esta estructura no se ha efectuado la Planimetría y Nivelación.