

**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 MADRID - SUR.**



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

**SUBTRAMO 0
01PI02**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Introducción	4
1.2. Antecedentes	4
2. OBJETO DEL DOCUMENTO	5
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	7
4. INSPECCIÓN PRELIMINAR.....	10
5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.....	13
5.1. Definición completa de elementos.....	15
5.2. Acciones consideradas	15
5.3. Modelización empleada	15
5.4. Materiales y coeficientes de cálculo	16
5.5. Evaluación de la solución estructural	16
6. PLAN DE PRUEBAS.....	18
6.1. Acciones reproducidas.....	19
6.2. Puntos de medida	22
6.3. Equipos utilizados	24
6.4. Resultados previstos.....	38
7. PRUEBA DE CARGA.....	41
7.1. Descripción	47
7.2. Resultados obtenidos	50
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	51
8.1. Pruebas estáticas	52
8.2. Pruebas dinámicas	54
9. CONCLUSIONES	55

ANEJOS

Anejo nº 1: Documentación facilitada por el GIF

Anejo nº 2: Proyecto de prueba de carga

Anejo nº 3: Esquema de instrumentación y tren de cargas

Anejo nº 4: Registro de medidas

Anejo nº 5: Reportaje fotográfico

Anejo nº 6: Acta de la prueba de carga

Anejo nº 7: Ficha de seguimiento

Anejo nº 8: Planimetría y nivelación de la estructura

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la “IAP: Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”, de 1975, se ha realizado la correspondiente prueba de carga estática y dinámica de la **Estructura 01PI02** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid –Lleida, Base de Madrid Sur. De esta forma se verifica si los parámetros de comportamiento son correctos y ajustados a los previstos según el modelo teórico de cálculo empleado en el Proyecto de la estructura.

1.2. ANTECEDENTES

La elaboración del presente documento se inscribe dentro del marco del contrato de “Consultoría y Asistencia Técnica para la Realización de Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo Madrid – Lleida. Base de Madrid Sur” (Exp: AV 019/00, Clave: 2/CPrc/M-L/M) suscrito el 30 de Mayo de 2001 por Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. (IIC) con el Ente Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF).

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

- ❑ Inspección visual de la estructura, habiendo quedado la información referente a esta inspección y a las inspecciones previa y posterior al ensayo en la correspondiente Ficha de Seguimiento.
- ❑ Redacción del “Proyecto de Prueba de Carga. Estructura 01PI02. L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur” (Ref: PPC. 1202. 01PI02. MS. GIF, Diciembre de 2002).

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

En el presente informe se recogen todos los trabajos efectuados para la inspección y prueba de carga que, por indicación del GIF, fueron realizados en la Estructura 01PI02 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, por IIC.

La Inspección Preliminar se realizó el día 17 de Diciembre de 2002. Con anterioridad a la Prueba de Carga, que se llevó a cabo el día 26 de Diciembre de 2002, y con posterioridad a ésta, se realizaron las correspondientes inspecciones para verificar el estado de la estructura.

Las observaciones efectuadas en las inspecciones visuales se incluyen en el apartado 4 y en la Ficha de Seguimiento, que se adjunta en el apartado de Anejos. En los apartados 6, 7 y 8 se describen los trabajos ejecutados para la realización del ensayo, y se analizan, desde el punto de vista técnico, los resultados de las mediciones recogidas.

Por último, se incluye un apartado de conclusiones, donde se define el estado de la obra con respecto a su comportamiento estructural para su entrada en servicio.

Toda la información complementaria, como el Proyecto de Prueba de Carga, realizado por IIC con anterioridad a la realización de la misma, los archivos gráficos de registros obtenidos durante el ensayo, el reportaje fotográfico, etc, se presenta en los anejos correspondientes.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La localización geográfica de la Estructura 01PI02, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, puede apreciarse en el Croquis de Situación que se adjunta al final de este apartado.

A continuación se describen las principales características de la estructura, de acuerdo con la documentación facilitada a IIC y con la Inspección Preliminar realizada el día 17 de Diciembre de 2002.

La Estructura 01PI02 define el paso de la citada línea de ferrocarril sobre la carretera M-40. Dicha estructura se compone de tres vanos independientes, formados cada uno de ellos por losas macizas de hormigón postesado biapoyadas, que descansan sobre estribos cerrados de hormigón armado.

La estructura E-2.1 tiene una luz de 27,44 m y un ancho de 10,42 m con un esviaje de 42,8°. El canto de la losa es de 1,45 m.

La estructura E-2.2 tiene una luz de 18,48 m y un ancho de 10,42 m con un esviaje de 64,5°. El canto de la losa es de 1,00 m.

La estructura E-2.3 tiene una luz de 19,32 m y un ancho de 10,42 m con un esviaje de 88,0°. El canto de la losa es de 1,00 m.

Entre las tres losas existen unos muretes guardabalasto situados a un metro del borde de la losa.

El apoyo de los tableros se consigue mediante estribos de hormigón armado.

La estructura está preparada para el paso de una doble vía de Alta Velocidad (ancho internacional 1,435 m), con separación entre ejes de 4,50 m.

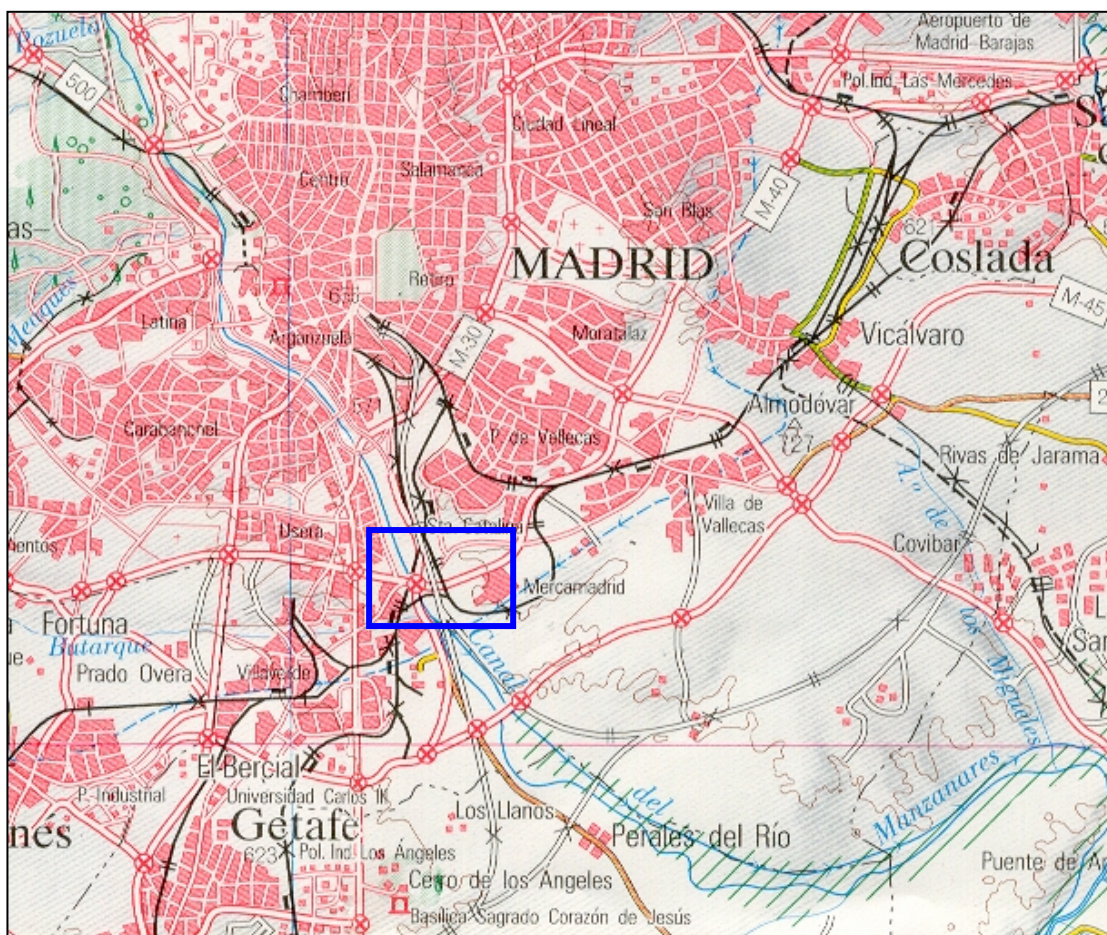
Estructura		Tipo de Estructura	Nº de vanos	Longitud total (m)
01PI02	E-2.1	Viaducto	1	27,44
	E-2.2		1	18,48
	E-2.3		1	19,32

ESTRUCTURA 01PI02

L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa,

Tramo Madrid – Zaragoza. Base de Madrid Sur

CROQUIS DE SITUACIÓN



4. INSPECCIÓN PRELIMINAR

4. INSPECCIÓN PRELIMINAR

Previo a la realización de este proyecto, se llevó a cabo una inspección preliminar de la estructura 01PI02 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur, el día 17 de Diciembre de 2002.

En la fecha de la inspección se encontraban ejecutadas la obra de fábrica y la superestructura en su totalidad (ver Anejo nº 2: Proyecto de prueba de carga. Fotografía nº 5).

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

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

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

Realizada la inspección en estribos, se apreciaron, pequeñas manchas de humedad y eflorescencias, además de nidos de grava en las estructuras E-2.2 y E-2.3 que no presentan importancia desde el punto de vista estructural, aunque sí es conveniente señalarlos desde el punto de vista de la estética. No obstante, estos puntos singulares pueden ser zonas potenciales de actuación de agentes climáticos, químicos, etc, donde se generen patologías que conduzcan a lo largo del tiempo hacia defectos más profundos como desprendimientos de recubrimientos, afloramientos de armaduras, etc.

En las losas, se localizaron pequeñas filtraciones y eflorescencias, así como nidos de grava. Estos desperfectos localizados, solo tienen consideración desde el punto de vista de la durabilidad y la estética.

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

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

5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

Para la elaboración del Proyecto de Prueba de Carga de la Estructura 01PI02, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, se emplearon los siguientes documentos:

- ❑ **Informe del estudio realizado sobre las condiciones de seguridad de las “Estructuras E-2.1, E-2.2 y E-2.3” previstas como plataforma de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Barcelona**, formado por:
 - Antecedentes.
 - Objeto del informe.
 - Datos previos para la realización del informe.
 - Planteamiento del estudio.
 - Resultados de la inspección de daños.
 - Estudio de la calidad de hormigones.
 - Comprobaciones de cálculo.
 - Prueba de carga.
 - Conclusiones.
 - Recomendaciones.

- ❑ **Planos de la estructura** (Entrada en Madrid de la Línea de Alta Velocidad con ancho internacional Madrid – Sevilla. Trayecto Santa Catalina – Getafe. Paso bajo FF.CC. de M-40.):
 - Alzado, planta y secciones (Plano 7.2; hoja 1 de 12)
 - Definición geométrica y pretensado E-2.1 (Plano 7.2; hoja 2 de 12)
 - Tablero - armaduras E-2.1 (Plano 7.2; hoja 3 de 12)
 - Definición geométrica y pretensado E-2.2 (Plano 7.2; hoja 4 de 12)
 - Tablero - armaduras E-2.2 (Plano 7.2; hoja 5 de 12)
 - Definición geométrica y pretensado E-2.3 (Plano 7.2; hoja 6 de 12)
 - Tablero - armaduras E-2.3 (Plano 7.2; hoja 7 de 12)
 - Estribos – definición y armaduras E-2.1 (Plano 7.2; hoja 8 de 12)
 - Estribos – definición y armaduras E-2.2 (Plano 7.2; hoja 9 de 12)
 - Estribos – definición y armaduras E-2.3 (Plano 7.2; hoja 10 de 12)

- Aletas y muros (Plano 7.2; hoja 11 de 12)
- Detalles (Plano 7.2; hoja 12 de 12)

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

5.1. DEFINICIÓN COMPLETA DE ELEMENTOS

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

5.2. ACCIONES CONSIDERADAS

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

- ☐ Peso propio
- ☐ Carga de balasto, vías y traviesas
- ☐ Sobrecarga de uso:
 - Según la Norma española “Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril” de 1.975.

5.3. MODELIZACIÓN EMPLEADA

La modelización de la estructura se considera correcta. Se han calculado los esfuerzos mediante unos modelos bidimensionales elásticos compuestos por elementos tipo placa. A partir de estos esfuerzos se comprueba la capacidad resistente de la estructura.

5.4. MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO

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

- Acciones:
 - “Instrucción Relativa a las Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”, Orden Ministerial del 25 de Agosto de 1975.
- Materiales:
 - Hormigón armado:
 - ✓ EH-91 “Instrucción para el proyecto y obras de ejecución de obras de hormigón en masa o armado”.
 - Hormigón pretensado:
 - ✓ EP-93 “Instrucción para el proyecto y obras de ejecución de obras de hormigón pretensado”.

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

- Materiales:
 - Hormigón de la losa: 1,50
 - Armaduras pasivas: 1,15
 - Armaduras activas: 1,10
 - ✓ Acero pretensado (desfavorable): 1,05
 - ✓ Acero pretensado (favorable): 0,95
- Acciones 1,60

5.5. EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

La obtención de resultados a partir de la aplicación de acciones sobre la estructura discretizada se considera correcta.

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

En el Proyecto de Prueba de Carga se discretizó la estructura mediante elementos barra unidimensionales y se ha calculado el momento flector de cálculo en la sección central de los vanos, habiéndose comprobado la validez del dimensionamiento estructural adoptado en Proyecto.

6. PLAN DE PRUEBAS

6. PLAN DE PRUEBAS

En una primera fase, personal técnico de IIC se encargó de la elaboración del “Proyecto de Prueba de Carga. Estructura 01PI02. L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur” (Ref: PPC. 1202. 01PI02. MS. GIF, Diciembre de 2002; ver Anejo nº 2), en el que se calculan los valores de desplazamiento (flechas) y vibraciones (frecuencias propias) previstos, una vez determinados los estados de carga y los puntos de medida definitivos.

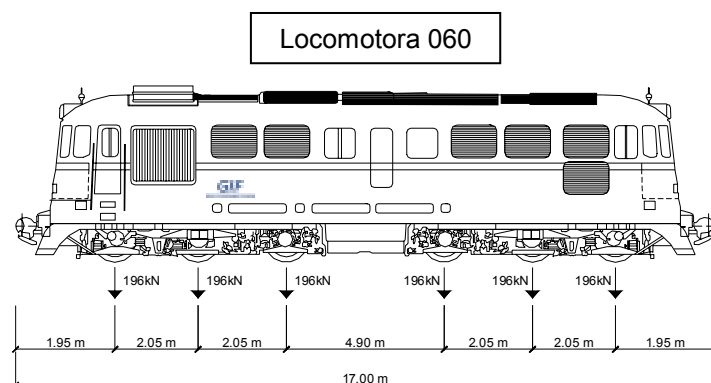
Para la realización de este Proyecto de Prueba de Carga se empleó un programa basado en el método de elementos finitos, discretizando la estructura mediante un modelo bidimensional compuesto por elementos barra unidimensionales.

6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS

De acuerdo con el Proyecto de prueba de carga, se ha realizado una prueba estática por estructura y pruebas dinámicas a diferentes velocidades.

Las sobrecargas utilizadas para materializar los estados de carga estaban formadas por diferentes composiciones de:

- ❑ Locomotora serie 060, definida por dos bogies de tres ejes cada uno, con un peso total de 1180 kN



En el Anejo nº 3 se incluye la ficha técnica de las locomotoras utilizadas durante la realización de las pruebas.

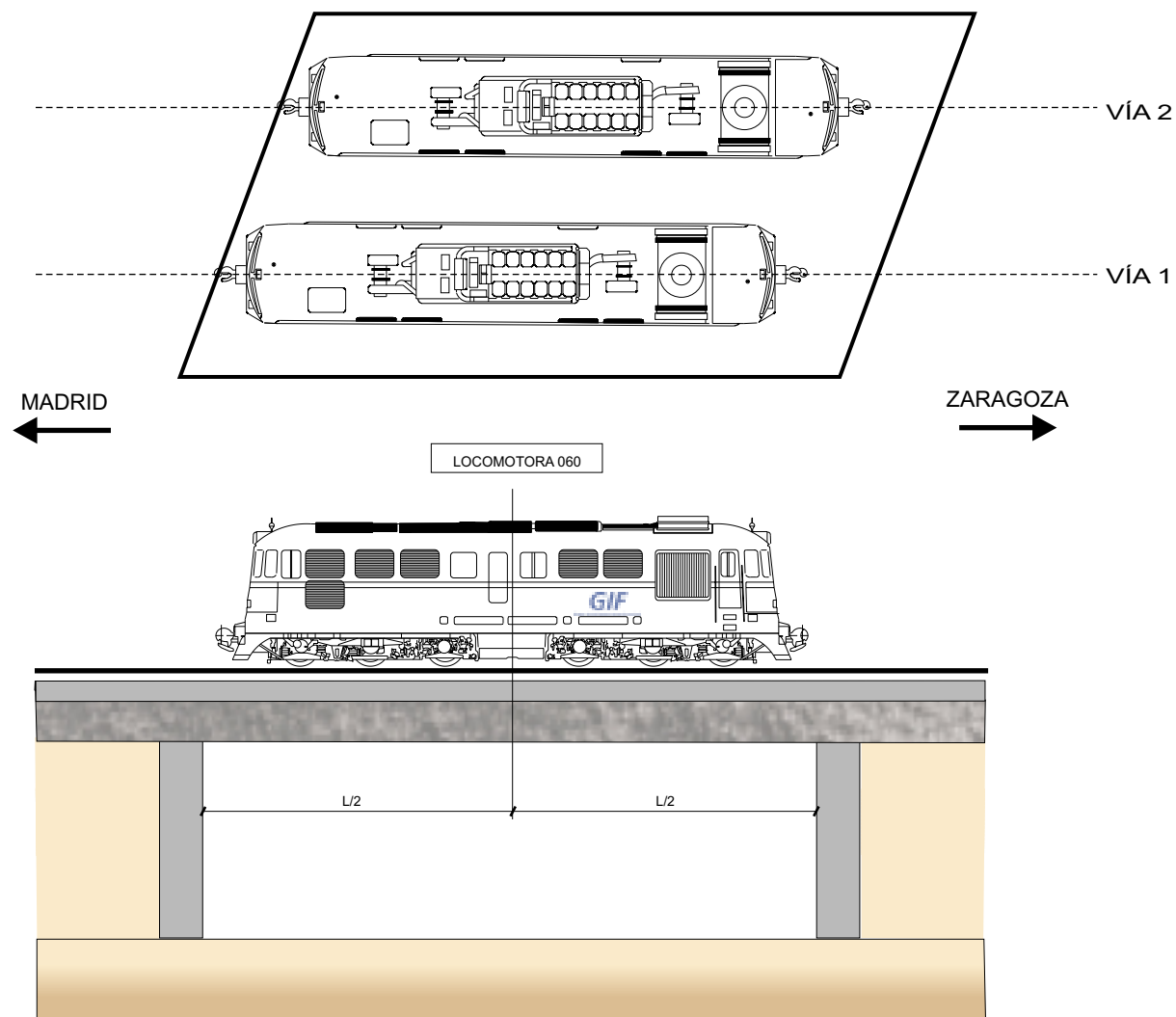
Para la realización de las pruebas estáticas en cada vano se emplearon dos composiciones, una por vía, estando compuesta cada una de ellas por una (1) locomotora de la serie 060. La distribución de cargas en estas pruebas se corresponde con las Hipótesis contempladas en el Proyecto de prueba de carga.

La posición de cada unidad de carga y los puntos de aplicación de las cargas pueden consultarse en los croquis que se incluyen al final del presente subapartado.

Las pruebas dinámicas se efectuaron con una circulación compuesta por una (1) locomotora 060, pasando sobre una de las vías de la estructura (vía 2), con paso a velocidad máxima y realización de ensayos dinámicos con frenado.

Durante la realización de estas pruebas se adquirieron medidas en todos los puntos instrumentados.

CROQUIS DE POSICIONAMIENTO



6.2. PUNTOS DE MEDIDA

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

Cada punto se identifica según el siguiente código:

$\alpha\beta\chi$

donde:

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

P – Mira ínvar de nivelación

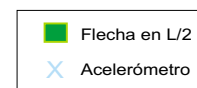
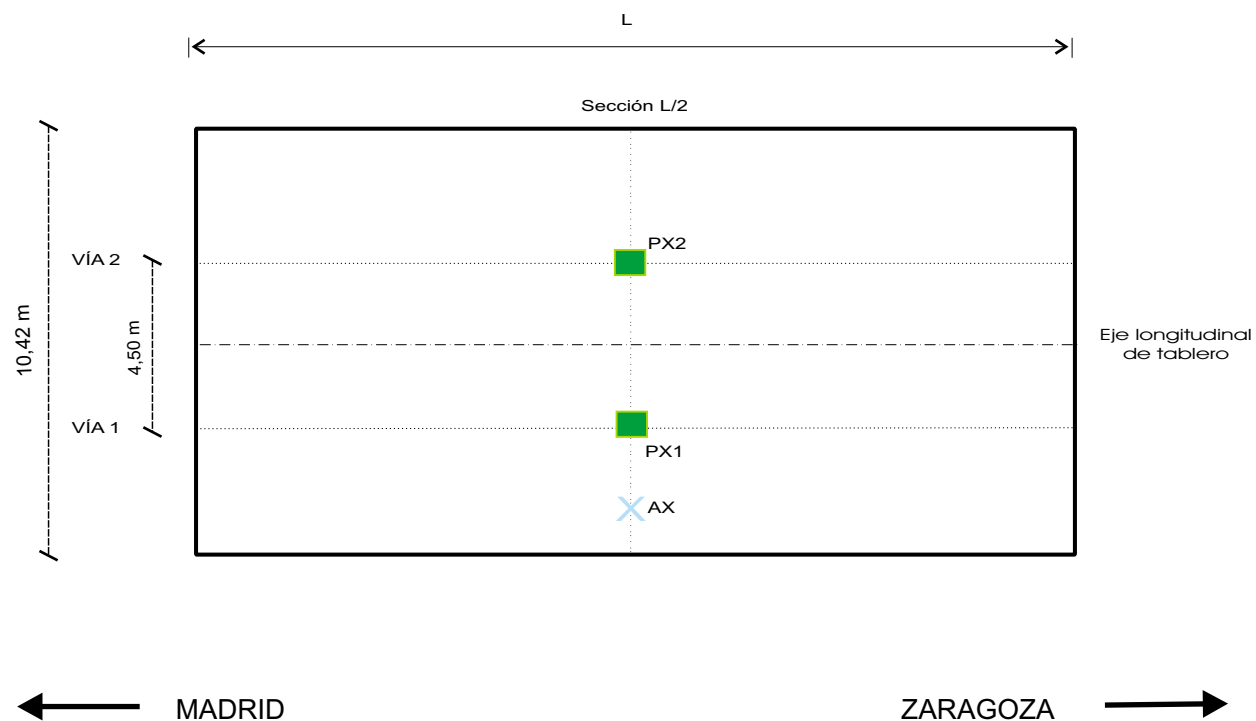
A – Acelerómetro

β : Caracteres numéricos que definen el número de vano (estructura E-2.1, E-2.2 ó E-2.3) donde se localiza el sensor.

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

En la página siguiente se incluye un croquis con la localización y nomenclatura de los puntos.

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN



6.3. EQUIPOS UTILIZADOS

6.3.1. Desplazamientos verticales

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

	Flecha en sección central
E-2.1	2 puntos
E-2.2	2 puntos
E-2.3	2 puntos

Para la medida de flechas se utilizó un nivel digital con mira ínvar para nivelación de alta precisión. Se realizaron lecturas continuas, con una frecuencia de 30 segundos, a lo largo de prueba, obteniendo la evolución de la flecha a lo largo del tiempo de duración del ensayo completo. Mediante el empleo de la nivelación tipográfica se evitó cualquier tipo de interferencia sobre el tráfico en la autopista M-40 que circula bajo la estructura.

6.3.2. Vibraciones

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

6.3.3. Otras medidas

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

6.3.4. Descripción del sistema de medida

Para la realización de los trabajos topográficos se utilizan niveles digitales ZEISS DINI 11 y 12 (Nivel automático de alta precisión), lectura código de barras, con 1 Mb PCM CIA y batería. Las características técnicas son las siguientes:

- ✓ Desviación típica: 0,3 mm (con mira invar y en 1 km de nivelación doble)
- ✓ Rango de medición: 1,5 a 100 m
- ✓ Precisión en medición de distancia: 20 mm
- ✓ Cifras decimales en lectura de mira: 0,1 mm./0,01 mm
- ✓ Aumentos anteojos: 32 x
- ✓ Imagen: Derecha
- ✓ Compensador de péndulo:
 - Margen inclinación: $\pm 12'$
 - Precisión de estabilización: $\pm 0,2''$
- ✓ Círculo horizontal: 400 gon

La realización de nivelaciones digitales aporta como ventajas la mejora de los tiempos de medición, la precisión y la automatización del tratamiento de los datos.

Se utilizan asimismo miras invar ZEISS LD-12 de 3 metros (códigos de barras) con planchas y puntales y trípode ZEISS de patas fijas.

Las miras disponen de un certificado de calibración extendido por el Centro Español de Metrología.

La medida de vibraciones se ha realizado mediante el equipo de adquisición dinámica empleado habitualmente por IIC para la realización de pruebas de carga en estructuras.

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

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

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

El equipo se compone de los siguientes elementos:

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

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

6.3.4.1. Sensores

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

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

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

- ✓ Tipo electromagnético
- ✓ Frecuencia propia: < 1,0 +0,05 Hz
- ✓ Rango de frecuencia con la excitación: < 0,05 Hz desde 0 a 0,09 pul/seg

- ✓ Resistencia de la bobina: 500 Ohm
- ✓ Aislamiento de la envolvente: 100 MOhm a 500 V.c.c.

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

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

- ✓ Sensor de humedad: DST tipo GLS/RH
- ✓ Rango de humedad: 0-100% R.H.
- ✓ Sensor de temperatura: tipo PT-100
- ✓ Rango de temperatura: -50° C. a +150° C

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

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

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

6.3.4.2. Acondicionadores de señal

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

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

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

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

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

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

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

En el frontal de cada tarjeta acondicionadora se dispone de:

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

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

6.3.4.3. Tarjeta de comunicaciones

El sistema de adquisición de datos está comandado por un procesador con una tarjeta de adquisición de datos que recoge las lecturas de los 36 canales de medida. El equipo utilizado dispone de una tarjeta de comunicaciones de NATIONAL INSTRUMENTS, que alcanza una velocidad de adquisición de datos de hasta 333.000 muestras/segundo. El resto de las características son las siguientes:

- ✓ Sesenta y cuatro canales de entradas analógicas

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

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

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

6.3.4.4. Ordenador

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

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

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

- ✓ Procesador PENTIUM a 133 MHz
- ✓ Memoria RAM: 16 MB
- ✓ Unidad de disco flexible 3 ½ alta densidad
- ✓ CD ROM interno
- ✓ 260 Mb en disco duro
- ✓ Monitor color, tarjeta gráfica, teclado y ratón
- ✓ 5 Slots libres

El sistema cuenta además con una unidad de **sistema de alimentación ininterrumpida** (S.A.I.) para prevención de fallos en el suministro eléctrico, con autonomía para 30 minutos. Su objetivo es permitir el correcto cierre de la aplicación software e impedir la pérdida de información de un ensayo ante un eventual corte de energía.

6.3.4.5. Cables y conectores

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

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

6.3.5. Software de aplicación

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

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

En éste se ha definido un menú general que comprende:

"Configurar", "Calibrar", "Pruebas", "Gráficos", "Notas" y "Salir"

Dentro de la ventana del menú de **"Configurar"** se puede acceder a:

- ❑ **"Asignación de canales"**: En una hoja de 64 líneas se pueden definir con gran flexibilidad y de forma interactiva, la nomenclatura para localización en el croquis del punto que se mide, el canal del sistema al que se conecta, la ganancia software que se aplica (independiente de la ganancia hardware), tipo de sensor en función de la ficha que le define, cable conectado y el valor teórico esperado de medida que se prevé alcanzar.

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

Las asignaciones de cable llevan implícitas los correspondientes factores de corrección de las lecturas por la longitud del mismo.

Teniendo en cuenta que existen 36 canales físicos de medida (acondicionadores de señal) simultáneos y 64 líneas de asignación, se pueden definir varias configuraciones de instrumentación, de forma que los puntos a medir pueden ser activados o desactivados. El objetivo de tal operación es facilitar y acelerar, en la medida de lo posible, los cambios de instrumentación caso de ser necesarios en estructuras con gran número de puntos de medida.

En cualquier caso, el hecho de que se puedan activar los 64 canales de medida simultánea, permite que el equipo sea fácilmente ampliable a ese número de puntos de control.

- ❑ **"Valores esperados":** para una asignación de canales determinada, en la que se han definido los puntos a controlar en una estructura, se asigna que valores teóricos se pueden medir. Los ficheros de valores esperados se graban, de tal forma que posteriormente son cargables desde las pantallas de la ejecución de la prueba. Aunque esta labor se puede realizar directamente en la pantalla de "Asignación de Canales", su objeto es poder configurar distintos ficheros de valores en función de los diferentes ensayos, estáticos o dinámicos, a realizar. Los ficheros preparados en gabinete, ahorran tiempo de trabajo en campo.
- ❑ **"Factores de cable":** Para una asignación de canales determinados, a cada punto de control sobre la estructura se le define una longitud de cable conectada hasta el sistema de medida. En este apartado, se asignan factores de corrección por pérdidas eléctricas debido a la longitud de cable.
- ❑ **"Fichas de sensores":** Son las fichas que definen de forma genérica los diferentes tipos de sensores que se emplearán en la realización de los ensayos de prueba de carga. En cada una de ellas se configuran los rangos de medida del sensor, las unidades

ingenieriles de medida, el factor de galga y unas variables de corrección de pendientes lineales.

- ❑ "Parámetros generales": Se definen aquellos parámetros que son comunes a cualquiera de los procesos que se desarrollan en el programa. En concreto, se especifican: porcentajes admitidos respecto a valores teóricos esperados, porcentajes admitidos para aceptar la estabilidad de incremento de magnitudes medidas, porcentajes admitidos para aceptar la recuperación de flechas o tensiones y valores máximos ó mínimos para definir las escalas gráficas de las representaciones, tanto de las curvas que se generen en tiempo real como las que pertenezcan al archivo histórico.
- ❑ "Croquis de instrumentación": permite cargar un fichero gráfico, de forma que desde las pantallas de ejecución se puedan visualizar esquemáticamente los puntos donde se localizan los sensores, así como su designación.

La tecla **"Calibrar"** permite acceder a las pantallas desde las cuales se efectuará:

- ❑ "Calibración de canales": Permite tomar lecturas de los valores superiores, inferiores e iniciales que es posible registrar, obteniéndose de forma automática la relación entre unidades eléctricas y unidades de ingeniería. El proceso se puede realizar de forma automática o manual, por grupos de sensores o por sensores individuales. Este sistema de calibración permite que los factores de conversión se calculen directamente en campo o que se introduzcan manualmente mediante un fichero preparado al efecto. Cuando los coeficientes se calculan en campo, quedan integradas todas las pérdidas o ganancias del sistema eléctrico por cualquier factor externo ambiental o eléctrico, o interno de tipo electrónico.
- ❑ "Chequear canales": Se visualizan gráficamente las escalas eléctricas de medida de los 64 canales existentes. Su misión es determinar mediante una simulación de muestreo, la existencia de algún ruido o inestabilidad eléctrica en cualquiera de los canales que se emplearán durante la realización de los ensayos.

La tecla **"Pruebas"** permite iniciar el ensayo de prueba de carga. En una primera pantalla general se define el tipo de prueba (estática, dinámica), el nombre del fichero que se graba (código EST para pruebas estáticas o código DIN para pruebas dinámicas, junto con dos cifras numéricas), el subdirectorío donde se almacenarán los datos, algún comentario de texto para describir el ensayo y la velocidad de muestreo.

Con respecto a la velocidad de muestreo, señalamos que las pruebas estáticas se pueden realizar a 1,5 ó 10 muestras/seg y las pruebas dinámicas desde 100 a 32.000 muestras/seg, en función del número de canales activados y la duración prevista de ensayo.

Desde la pantalla general se indicará, igualmente, el nombre del fichero que contiene los datos de valores teóricos esperados a emplear, con la finalidad de que las comparaciones se realicen entre los valores adecuados de sobrecargas y velocidad.

Al pulsar la tecla "Continuar" dentro de la anterior pantalla, se presentarán distintas configuraciones de los paneles dependiendo del tipo de prueba.

En la PANTALLA DE PRUEBAS ESTATICAS se presentarán simultáneamente y en cada instante los siguientes datos de los 64 canales de medida, agrupados en hojas de 32:

- ✓ Identificación del punto de medida
- ✓ Lectura en unidades de ingeniería
- ✓ Porcentaje alcanzado sobre el valor teórico esperado durante la fase de carga, o porcentaje de recuperación en la fase de descarga
- ✓ Porcentaje de la pendiente para estabilización de lecturas en la fase de carga o descarga

En caso de que las lecturas adquiridas alcancen los valores de fondo de escala de los sensores correspondientes, la celdilla recogería el valor medido con caracteres en color rojo.

Cuando los porcentajes sobre el valor teórico esperado sean superiores al límite establecido en la configuración de parámetros generales, la celdilla correspondiente presentará el valor del porcentaje sobre fondo de color rojo. Al mismo tiempo, se activaría una alarma de aviso en la esquina superior izquierda de la pantalla, con objeto de que si durante la adquisición se trabaja dentro de cualquier otra pantalla, podamos advertir si la magnitud de cualquier valor medido es superior a lo esperado en la prueba.

De la misma forma, si los porcentajes de estabilización o recuperación son inferiores a los límites establecidos en las pantallas de configuración de parámetros generales, las celdillas presentarían los valores de los mismos sobre fondo de color verde.

En la zona inferior de la pantalla se han definido una serie de teclas:

- ☐ **"Comenzar"**: Inicia la adquisición de datos y el contador de fases de carga.
- ☐ **"Finalizar"**: Detiene la adquisición de datos.
- ☐ **"Fase de carga"**: Al pulsar esta tecla se inicia una fase de carga, incrementando su contador en una unidad. Inicialmente el fondo de la celdilla es amarillo hasta que se cierra la fase, pasando a color verde. La prueba no se puede detener hasta que todas las fases estén cerradas.
- ☐ **"Fase de descarga"**: Al pulsar esta tecla se inicia una fase de descarga, incrementando su contador en una unidad. Con el mismo criterio que para las fases de carga, el fondo de la celdilla será amarillo o verde.
- ☐ **"Notas"**: Permite grabar un comentario corto de 30 caracteres, aproximadamente.
- ☐ **"Flechas" o "Bandas"**: Permite visualizar las gráficas en tiempo real de los valores que se adquieren hasta en 24 canales simultáneamente, seleccionados libremente y modificables a voluntad. En la pantalla gráfica se podrá visualizar la actualización de las curvas, así como los valores numéricos que se están registrando en cada instante.
- ☐ **"Gráficas"**: Permite visualizar gráficamente los valores adquiridos por cada canal al final del ensayo. Esta visualización tiene las características del Gráfico para histórico que se detallará más adelante.
- ☐ **"Grabar"**: Cuando se finaliza la prueba esta puede ser traducida o no en el momento en que se detiene. La traducción no se efectúa por defecto, ya que se pretende ahorrar el máximo tiempo posible en los procedimientos de ejecución, considerando que esta labor debe ser realizada en gabinete. Pero si por alguna circunstancia se requiere la

traducción para cargar gráficas en la utilidad de histórico, deberemos pulsar la tecla "Grabar". De esta forma se graban ficheros individualizados por canal adquirido.

- ❑ **"Croquis":** Permitirá visualizar el esquema gráfico de puntos de medida.
- ❑ **"Imprimir":** Efectuará un volcado de pantalla a impresora.
- ❑ **"Máximo":** Es una tecla que se activa una vez detenida la prueba de carga y presenta los máximos por canal de las lecturas realizadas, cuando el ensayo ha sido traducido.
- ❑ **"Mínimo":** Es una tecla que se activa una vez detenida la prueba de carga y presenta los mínimos por canal de las lecturas realizadas, cuando el ensayo ha sido traducido.

Respecto a la PANTALLA DE PRUEBAS DINAMICAS, inicialmente, se mostrará una pantalla de espera donde existirán, además, unas teclas para "Comenzar" o "Detener" manualmente la adquisición de datos.

Al igual que para las pruebas estáticas, se podrá ver la evolución de los valores registrados, en unidades ingenieriles, durante la realización de la prueba. Además, dado el corto tiempo de duración de estas pruebas, justo en el momento en que finalice la toma de datos del ensayo dinámico, se podrá presentar una pantalla, previa traducción, donde se recogerán, a modo de resumen:

- ✓ Identificación de los puntos de medida
- ✓ Lecturas máximas medidas en unidades de ingeniería
- ✓ Porcentajes alcanzados sobre valores teóricos esperados
- ✓ Porcentajes de recuperación alcanzados

Los criterios de colores de caracteres y de fondo de las celdillas son idénticos a los establecidos en los ensayos estáticos.

De la misma forma, en la zona inferior de la pantalla se han definido una serie de teclas similares a las recogidas en el panel de ensayos estáticos. A diferencia del anterior, se han suprimido, lógicamente, los pulsadores de fase de carga y descarga, añadiendo una tecla de "Espectro" de

frecuencias. Esta última permitirá obtener la frecuencia propia de vibración de la estructura mediante el análisis de las "colas" de las flechas medidas, o del registro del sismómetro o de los acelerómetros.

Por tanto, incluso después de que se detenga cada ensayo dinámico, el programa permitirá visualizar los gráficos de las lecturas adquiridas en cada canal, así como las frecuencias propias de vibración de la estructura. Las funciones de "Notas", "Imprimir", "Mínimos", etc. se mantienen sin modificaciones.

Volviendo al menú general, la tecla de **"Gráficos"**, al igual que en cualquier otro programa similar en que se gestionan ficheros de históricos, permitirá visualizar los valores de las pruebas efectuadas. Es conveniente indicar que por prueba efectuada se ha de entender prueba traducida y grabada en el disco duro del ordenador; es decir, existirá la posibilidad de visualizar los valores y gráficos de pruebas realizadas con anterioridad en estructuras distintas, pudiendo establecer criterios comparativos, etc.

Para la visualización de los gráficos se han incorporado dos herramientas de gran utilidad para efectuar los análisis de resultados; por un lado, podemos visualizar ampliadas regiones de las curvas (zoom), y por otro lado, conocer los valores coordenados de un punto concreto mediante una función de "raster".

Por último, se ha incluido una ventana de **"Notas"** a través de la cual se accede a los comentarios de texto grabados durante la realización de los ensayos, siendo posible introducir algún otro sin necesidad de que estemos en la modalidad de ejecución.

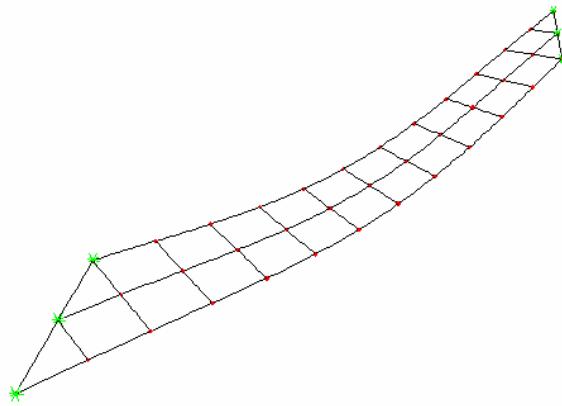
6.4. RESULTADOS PREVISTOS

Los resultados previstos en los ensayos estáticos y dinámicos se han extraído de los cálculos realizados en el “Proyecto de Prueba de Carga. Estructura 01PI02. L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur” (Ref: PPC. 1202. 01PI02. MS. GIF, Diciembre de 2002).

6.4.1. Flechas bajo carga estática

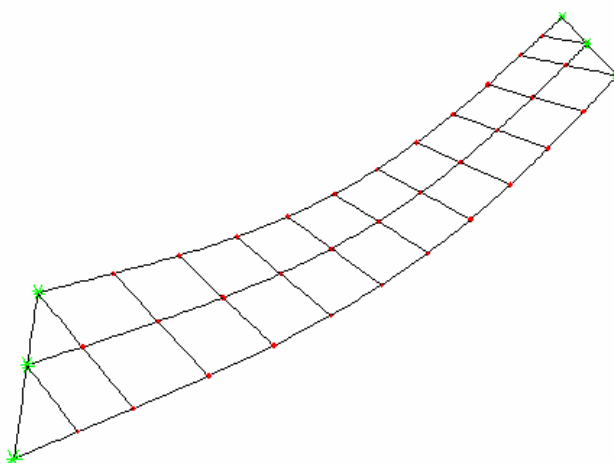
Los valores de flechas esperadas, para las hipótesis de carga recogidas en el Proyecto de Prueba de Carga, son los presentados en la siguiente tabla (valores negativos de flecha indican descenso):

E-2.1: Momento Flector positivo en centro de vano	
Punto de medida	Flecha (mm)
P11-P12	-3,74

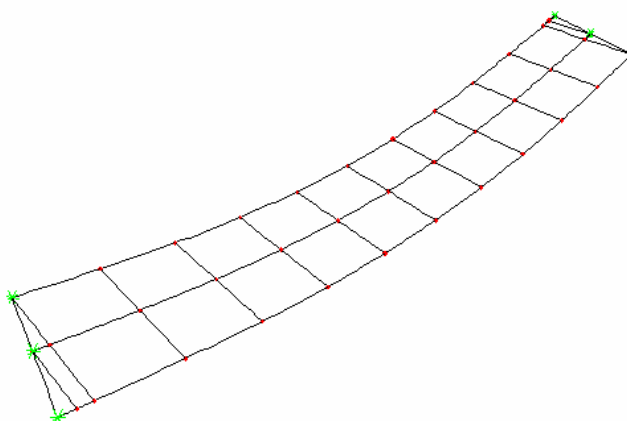
Hipótesis de Cálculo I	
Locomotoras en Vías 1 y 2	

E-2.2: Momento Flector positivo en centro de vano

Punto de medida	Flecha (mm)
P21-P22	-4,34

Hipótesis de Cálculo I
**Locomotoras en
Vías 1 y 2**

E-2.3: Momento Flector positivo en centro de vano

Punto de medida	Flecha (mm)
P31-P32	-6,79

Hipótesis de Cálculo I
**Locomotoras en
Vías 1 y 2**


La situación de los puntos de medida puede observarse en el croquis incluido al final de este subapartado.

6.4.2. Esfuerzos máximos de sollicitación

Del cálculo de la estructura sometida a los estados de carga definidos para las pruebas, se obtiene que la zona más solicitada a momento flector positivo se encuentra en la sección central de los vanos. Considerando solamente los momentos de sollicitación producidos por las sobrecargas de uso, se obtiene:

	Momento de sobrecarga en Proyecto (T · m)	Momento de sobrecarga en Prueba (T · m)	% alcanzado en prueba
E-2.1	490,58	266,23	54,27
E-2.2	381,14	192,23	50,44
E-2.3	622,03	256,86	41,29

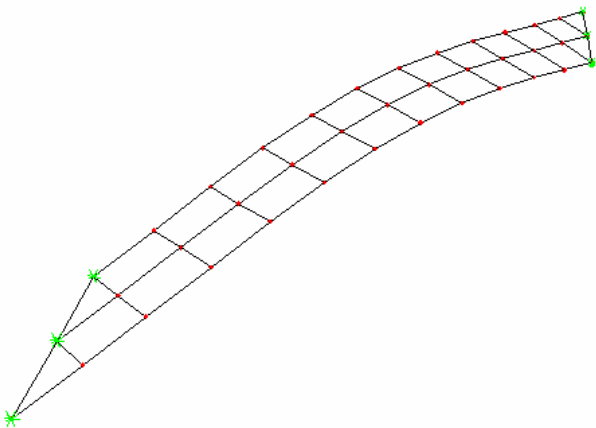
Si se consideran, además, los momentos flectores producidos por las cargas permanentes, se obtendrán:

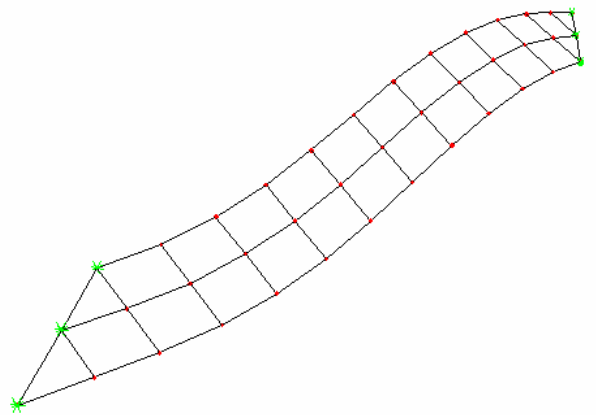
	Mom. CP en Proyecto (T · m)	Mom. SC en Proyecto (T · m)	Mom. Total en Proyecto (T · m)	Mom. SC en Prueba (T · m)	Mom. Total en prueba (T · m)	% alcanzado en prueba
E-2.1	1070,25	490,58	1560,83	266,23	1336,48	85,6
E-2.2	432,72	381,14	813,86	192,23	624,95	76,8
E-2.3	640,37	622,03	1262,39	256,86	897,23	71,1

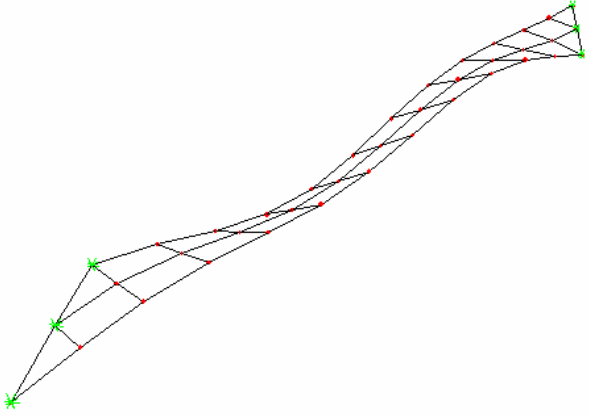
6.4.3. Frecuencias

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

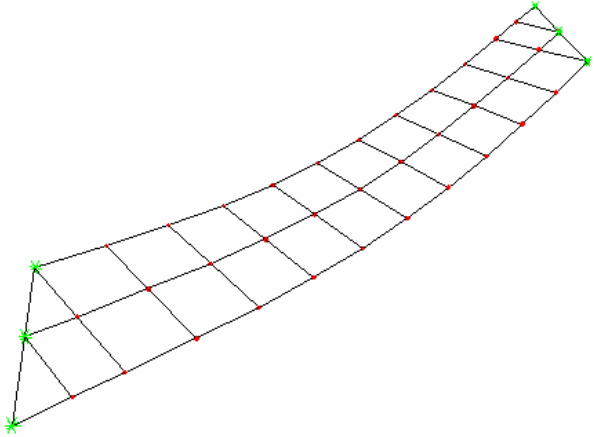
E-2.1

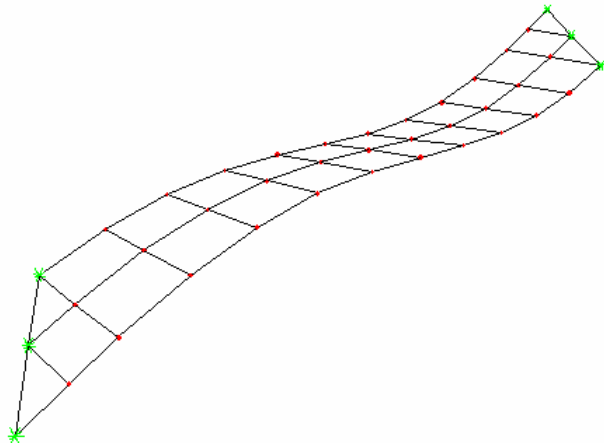
Primer Modo	
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
4,92 Hz.	
Periodo	
0,20 segundos	

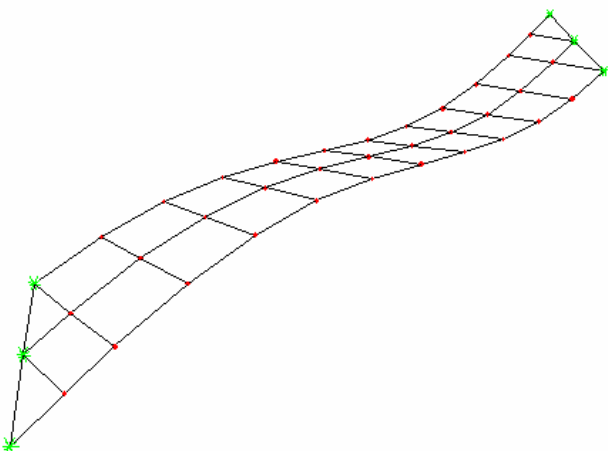
Segundo Modo	
Tipo	
Transversal	
Frecuencia	
10,59 Hz.	
Periodo	
0,09 segundos	

Tercer Modo	
Tipo	
Transversal	
Frecuencia	
25,77 Hz.	
Periodo	
0,04 segundos	

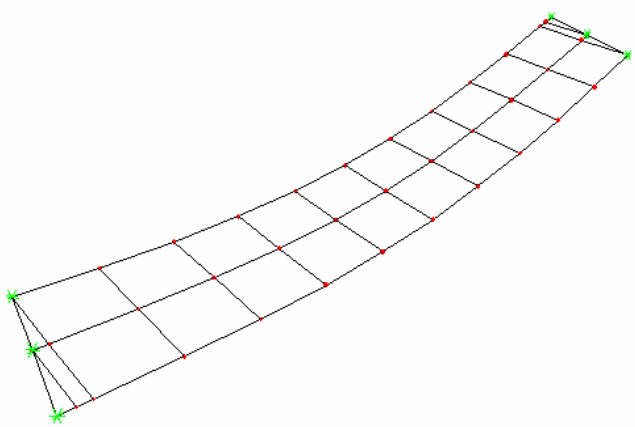
E-2.2

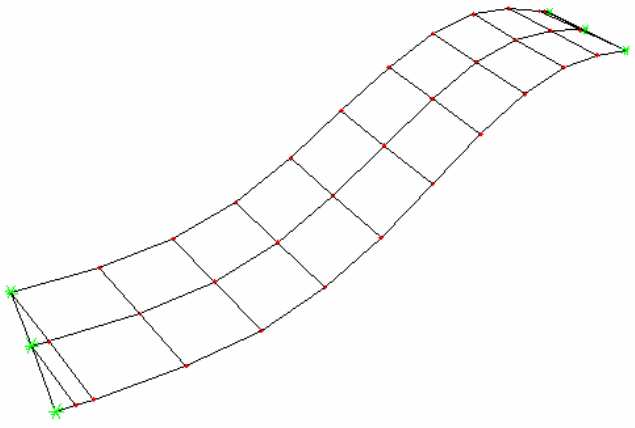
Primer Modo	
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
5,71 Hz.	
Periodo	
0,18 segundos	

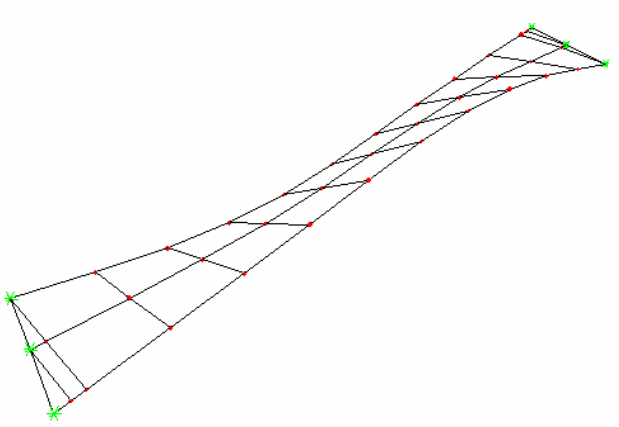
Segundo Modo	
Tipo	
Transversal	
Frecuencia	
16,47 Hz.	
Periodo	
0,06 segundos	

Tercer Modo	
Tipo	
Transversal	
Frecuencia	
29,99 Hz.	
Periodo	
0,03 segundos	

E-2.3

Primer Modo	
Tipo Longitudinal	
Frecuencia 4,30 Hz.	
Periodo 0,24 segundos	

Segundo Modo	
Tipo Longitudinal	
Frecuencia 16,39 Hz.	
Periodo 0,06 segundos	

Tercer Modo	
Tipo Transversal	
Frecuencia 22,47 Hz.	
Periodo 0,04 segundos	

7. PRUEBA DE CARGA

7. PRUEBA DE CARGA

7.1. DESCRIPCIÓN

La prueba de carga de la Estructura 01PI02, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, se llevó a cabo el día 26 de Diciembre de 2002.

Como sobrecarga se utilizaron dos locomotoras serie 060, distribuidas según las composiciones descritas anteriormente en el apartado 6.1 “*Acciones reproducidas*”.

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

Instante (fecha y hora)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
Inicio del ensayo (26/12/02 11:34)	13,0	77,5
Fin del ensayo (26/12/02 15:16)	14,5	68,1

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

- I. Toma de valores iniciales de las medidas.
- II. Situación de la primera composición, con la posición indicada en el Croquis de Carga incluido en el apartado 6.2 de este documento.
- III. Estabilización de las medidas. Se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se ha alcanzado la estabilización de las lecturas.
- IV. Situación de la segunda composición, repitiendo las fases II y III.
- V. Estabilización de las medidas. Cuando se encontraron posicionadas todas las composiciones previstas, se realizaron medidas continuas hasta comprobar que se alcanza la estabilización de las lecturas. El tiempo de mantenimiento de las cargas no fue inferior a 10 minutos.
- VI. Descarga de la estructura, haciendo circular las locomotoras hasta salir completamente del tablero.
- VII. Medidas de recuperación. Se realizaron medidas continuas con el puente descargado hasta alcanzar la estabilización de las lecturas, y una recuperación mínima del 85 %

en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga dentro del vano en la fase V.

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

			Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Duración
ESTÁTICA 02	E-2.1. Vía 1	Inicio prueba	26/12/02	13:04	13,9	73,7	26 minutos
		Fin prueba	26/12/02	13:30	13,9	73,4	
ESTÁTICA 05	E-2.1. Vía 2	Inicio prueba	26/12/02	14:52	14,5	67,0	24 minutos
		Fin prueba	26/12/02	15:16	14,4	68,1	
ESTÁTICA 01	E-2.2. Vía 1	Inicio prueba	26/12/02	12:21	14,8	68,9	34 minutos
		Fin prueba	26/12/02	12:55	14,0	74,0	
ESTÁTICA 04	E-2.2. Vía 2	Inicio prueba	26/12/02	14:15	14,8	68,5	29 minutos
		Fin prueba	26/12/02	14:44	14,5	66,8	
ESTÁTICA 00	E-2.3. Vía 1	Inicio prueba	26/12/02	11:34	13,0	77,5	38 minutos
		Fin prueba	26/12/02	12:12	14,4	70,7	
ESTÁTICA 03	E-2.3. Vía 2	Inicio prueba	26/12/02	13:39	13,9	73,0	30 minutos
		Fin prueba	26/12/02	14:09	14,8	68,7	

Se realizaron los siguientes ensayos dinámicos en la estructura:

- **Prueba a velocidad máxima:** Paso de la composición circulando sobre la estructura a la máxima velocidad constante que sea posible alcanzar teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra (en torno a 80 Km/h).
- **Prueba de frenado:** Paso de la composición circulando sobre la estructura a máxima velocidad, efectuando el frenado en la sección central del vano, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra.

Se efectuaron las siguientes pruebas dinámicas:

Ensayo	Vanos	Fecha	Hora de inicio	Vía	Tipo
DINÁMICA 00	E-2.1, 2 y 3	26/12/02	15:37	2	V. máxima
DINÁMICA 02	E-2.1	26/12/02	15:47	2	V. máx + frenado
DINÁMICA 03	E-2.2	26/12/02	15:51	2	V. máx + frenado
DINÁMICA 06	E-2.3	26/12/02	16:04	2	V. máx + frenado

7.2. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se presentan los **valores de flecha** obtenidos durante la realización de los ensayos de la prueba de carga en la Estructura 01PI02, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, (valores negativos indican descenso).

Vano	Vía	Flecha (mm)
E-2.1	1	-2,81
	2	-3,89
E-2.2	1	-2,27
	2	-3,38
E-2.3	1	-3,13
	2	-5,23

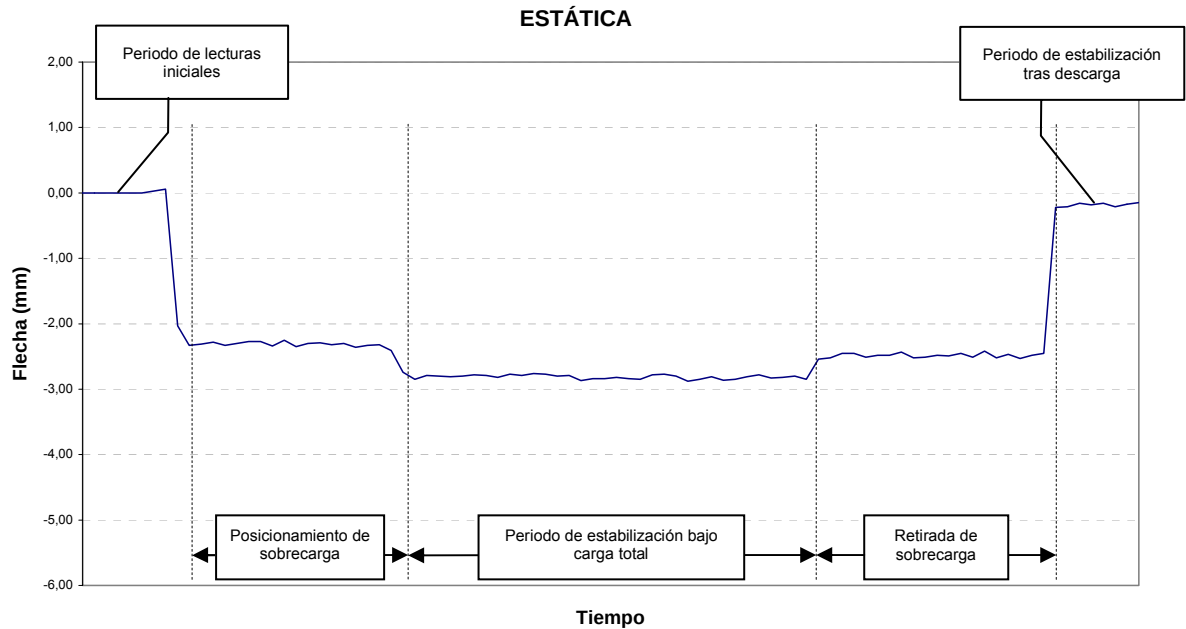
Se señala que se han registrado medidas de todos los puntos de control de flechas indicadas en el proyecto de prueba de carga durante la realización de los ensayos.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Las pruebas estáticas realizadas en la Estructura 01PI02 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, se desarrollaron según las siguientes fases, indicadas sobre la curva tipo registrada para estos ensayos:



Durante las pruebas estáticas se han medido unos valores de flecha cuyos porcentajes respecto a las magnitudes previstas en el Cálculo Teórico para la Prueba de Carga se presentan en la siguiente tabla:

Estructura	Prueba	Vía medida	% obtenido	% medio
E-2.1	ESTÁTICA 02	1	75,13	89,61
	ESTÁTICA 05	2	104,09	
E-2.2	ESTÁTICA 01	1	52,33	65,07
	ESTÁTICA 04	2	77,81	
E-2.3	ESTÁTICA 00	1	46,05	61,52
	ESTÁTICA 03	2	76,98	

Como se puede apreciar los valores medios de las flechas medidas son ligeramente inferiores a los calculados en el Proyecto de Prueba de carga, siendo por tanto la rigidez longitudinal real superior a la teórica.

Los **porcentajes de recuperación** alcanzados han sido correctos, ya que los valores remanentes no recuperados han sido inferiores al 10 % en todos los puntos instrumentados. Las recuperaciones se resumen en la siguiente tabla:

Estructura	Prueba	Vía medida	% obtenido	% medio
E-2.1	ESTÁTICA 02	1	93,48	94,73
	ESTÁTICA 05	2	95,98	
E-2.2	ESTÁTICA 01	1	91,93	94,04
	ESTÁTICA 04	2	96,15	
E-2.3	ESTÁTICA 00	1	97,65	97,84
	ESTÁTICA 03	2	98,02	

Las relaciones **flecha / luz** que se obtienen para los máximos movimientos registrados en las secciones a L/2 durante las pruebas estáticas fueron:

Vano	Luz de cálculo (m)	Máxima flecha (mm)	Relación Flecha / Luz
E-2.1	27,44	3,89	1/7.053
E-2.2	18,48	3,38	1/5.467
E-2.3	19,32	5,23	1/3.694

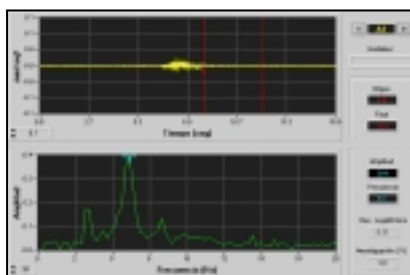
Estas relaciones son muy inferiores a las admisibles para este tipo de estructuras que pueden llegar a ser de hasta 1/800.

8.2. PRUEBAS DINÁMICAS

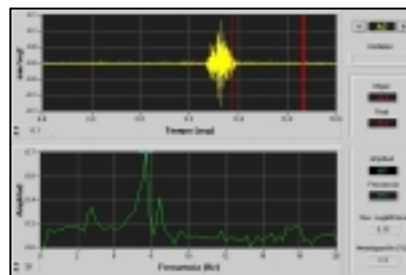
Del registro obtenido en las pruebas de frenado mediante el acelerómetro situado en la sección central de cada vano se determina la frecuencia propia de vibración de los vanos de la estructura.

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

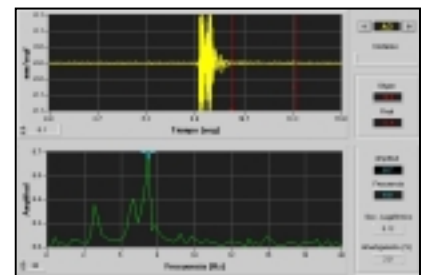
Vano	Frecuencia (Hz)	Frecuencia teórica (Hz)	Decremento logarítmico	Amortiguación (%)
E-2.1	6,12	4,92	0,31	4,87
E-2.2	7,10	5,71	0,15	2,43
E-2.3	6,83	4,30	0,12	1,96



E-2.1



E-2.2



E-2.3

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

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

El valor de las amortiguaciones medidas se puede considerar, en general, normal. En los registros no se observa ningún comportamiento que pueda considerarse anormal desde el punto de vista de los fenómenos de amplificación dinámica.

9. CONCLUSIONES

9. CONCLUSIONES

De todo lo expuesto en el presente Informe de la Prueba de Carga realizada en la Estructura 01PI02 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, destacamos lo siguiente:

- Se comprobó que las dimensiones principales de la estructura eran coincidentes con lo indicado en los planos de la estructura, así como que estos valores geométricos eran los empleados en la definición de los modelos de cálculo. No existen anomalías que afecten a la capacidad resistente desde el punto de vista dimensional.
- Durante la inspección no se ha observado ninguna patología que afecte a los niveles de seguridad resistentes de la estructura.
- Los valores de flecha alcanzados han sido inferiores a los valores teóricos calculados. Las magnitudes medidas se consideran correctas y habituales en este tipo de estructuras.
- Los valores remanentes de flechas han sido inferiores al 10%, pudiendo afirmarse en consecuencia que el comportamiento de la estructura ha sido esencialmente elástico.
- Se ha obtenido la frecuencia propia de vibración de las estructuras, siendo éstas ligeramente superiores a las estimadas teóricamente, lo cual corrobora las medidas obtenidas en flechas, que indicaban una rigidez real ligeramente superior a la de los modelos teóricos.

A la vista de todo lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que la Prueba de Carga realizada sobre la Estructura 01PI02 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, ha proporcionado resultados satisfactorios, quedando constancia de su capacidad resistente, cumpliendo con los niveles de seguridad exigidos.

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

El presente documento consta de **CINCUENTA Y SIETE (57)** páginas numeradas y **OCHO (8)** Anejos sin paginar.

Madrid, Mayo de 2003

Vº Bº Oficina Técnica

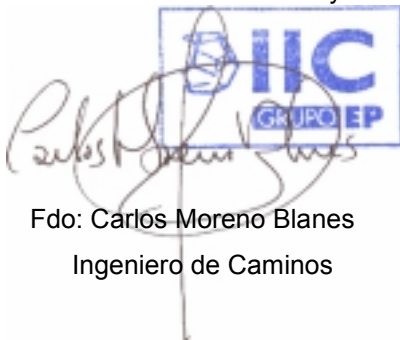


Fdo.: Andrés Vicente Zapata
Ingeniero técnico de Obras Públicas



Fdo: Pablo Fernández Bea
Ingeniero de Caminos

Vº Bº Área de Construcción y Civil



Fdo: Carlos Moreno Blanes
Ingeniero de Caminos

ANEJOS

ANEJO Nº 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF

ANEJO N° 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF

La documentación, facilitada a IIC por el GIF, que ha sido utilizada para la elaboración de Proyecto y el Informe de Prueba de Carga de la Estructura 01PI02 es la que se ha detallado en el apartado n° 5 del presente documento.

ANEJO N° 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

CLIENTE: **GESTOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (GIF)**

OBRA: **L.A.V. MADRID – BARCELONA – FRONTERA – FRANCESA**
TRAMO MADRID – ZARAGOZA. BASE MADRID - SUR

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

ESTRUCTURA 01PI02
L.A.V. MADRID – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA
TRAMO MADRID – ZARAGOZA. BASE MADRID SUR

DICIEMBRE 2002

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	4
3. ACTUACIONES PREVIAS A LA PRUEBA DE CARGA.....	6
3.1. Análisis de la documentación de la estructura	7
3.2. Inspección previa	10
4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA	12
5. MEDIDAS A REALIZAR	15
5.1. Control de flechas	16
5.2. Control de Vibraciones.....	16
5.3. Otros controles.....	16
6. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	17
6.1. Pruebas Estáticas	18
6.2. Pruebas Dinámicas.....	19
7. PREVISIÓN DE RESULTADOS	20
7.1. Cálculo de flechas y deformaciones	22
7.2. Cálculo de frecuencias.....	24
8. ANEJOS	30
8.1. Anejo nº 1: Cálculos justificativos	31
8.2. anejo nº 2: Análisis del proyecto de la estructura.....	36
8.3. Anejo nº 3: Croquis y Planos	39
8.4. Anejo nº 4: Reportaje fotográfico de la inspección previa	40

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la “*Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril*” de 1.975, se deben realizar las correspondientes pruebas de carga estáticas y dinámicas en los puentes de ferrocarril que se proyectan y construyen, previamente a la puesta en servicio de los mismos. De esta forma se verifica si los parámetros de comportamiento son correctos y ajustados a los previstos según el modelo teórico de cálculo empleado en el Proyecto de la estructura.

A instancia del GESTOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (GIF), INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL (IIC, S.A), redacta el presente documento, cuyo objeto es la descripción y definición de los trabajos y procedimientos para la prueba de carga definitiva previa a la puesta en servicio de la **Estructura 01PI02**, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur.

La elaboración del presente documento se inscribe dentro del marco del contrato de “Consultoría y Asistencia Técnica para la Realización de Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo Madrid – Lleida. Base de Madrid Sur” suscrito por IIC, S.A. con el GIF.

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

A continuación se describen las principales características de la estructura 01PI02 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur, de acuerdo con la documentación facilitada a IIC y con la Inspección Previa realizada el día 17 de Diciembre de 2002.

La Estructura 01PI02 define el paso de la citada línea de ferrocarril sobre la carretera M-40. Dicha estructura se compone de tres vanos independientes, formados cada uno de ellos por losas macizas de hormigón postesado biapoyadas, que descansan sobre estribos cerrados de hormigón armado.

La estructura E-2.1 tiene una luz de 27,44 m y un ancho de 10,42 m, con un esviaje de 42,8^g. El canto de la losa es de 1,45 m.

La estructura E-2.2 tiene una luz de 18,48 m y un ancho de 10,42 m, con un esviaje de 64,5^g. El canto de la losa es de 1,00 m.

La estructura E-2.3 tiene una luz de 19,32 m y un ancho de 10,42 m, con un esviaje de 88,0^g. El canto de la losa es de 1,00 m.

El apoyo de los tableros se consigue mediante estribos de hormigón armado.

La estructura está preparada para el paso de una doble vía de Alta Velocidad (ancho internacional 1,435 m), con separación entre ejes de 4,50 m.

Estructura		Tipo de Estructura	Nº de vanos	Longitud total (m)
01PI02	E-2.1	Viaducto	1	27,44
	E-2.2		1	18,48
	E-2.3		1	19,32

En el Anejo Nº 3 se incluyen los planos de la estructura.

3. ACTUACIONES PREVIAS A LA PRUEBA DE CARGA

3. ACTUACIONES PREVIAS A LA PRUEBA DE CARGA

3.1. ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Para la elaboración del presente Proyecto de Prueba de Carga de la estructura 01PI02, Viaducto de Santa Catalina, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur, se han empleado los siguientes documentos:

- **Informe del estudio realizado sobre las condiciones de seguridad de las “Estructuras E-2.1, E-2.2 y E-2.3” previstas como plataforma de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Barcelona**, formado por:

- Antecedentes.
- Objeto del informe.
- Datos previos para la realización del informe.
- Planteamiento del estudio.
- Resultados de la inspección de daños.
- Estudio de la calidad de hormigones.
- Comprobaciones de cálculo.
- Prueba de carga.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.

- **Planos de la estructura** (Entrada en Madrid de la Línea de Alta Velocidad con ancho internacional Madrid – Sevilla. Trayecto Santa Catalina – Getafe. Paso bajo FF.CC. de M-40.):

- Alzado, planta y secciones (Plano 7.2; hoja 1 de 12)
- Definición geométrica y pretensado E-2.1 (Plano 7.2; hoja 2 de 12)
- Tablero - armaduras E-2.1 (Plano 7.2; hoja 3 de 12)
- Definición geométrica y pretensado E-2.2 (Plano 7.2; hoja 4 de 12)
- Tablero - armaduras E-2.2 (Plano 7.2; hoja 5 de 12)
- Definición geométrica y pretensado E-2.3 (Plano 7.2; hoja 6 de 12)
- Tablero - armaduras E-2.3 (Plano 7.2; hoja 7 de 12)
- Estribos – definición y armaduras E-2.1 (Plano 7.2; hoja 8 de 12)

- Estribos – definición y armaduras E-2.2 (Plano 7.2; hoja 9 de 12)
- Estribos – definición y armaduras E-2.3 (Plano 7.2; hoja 10 de 12)
- Aletas y muros (Plano 7.2; hoja 11 de 12)
- Detalles (Plano 7.2; hoja 12 de 12)

Del estudio y análisis de los anteriores documentos, se desprenden las siguientes conclusiones:

- ❑ El proceso de cálculo empleado se considera correcto en cuanto a la definición de acciones actuantes sobre el tablero de la estructura. Se aplican en distintas combinaciones de acciones:
 - Peso propio
 - Carga de balasto, vías y traviesas
 - Sobrecarga de uso:
 - ✓ Según la Norma española “*Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril*” de 1.975.
- ❑ La modelización de la estructura se considera correcta. Se han calculado los esfuerzos mediante unos modelos bidimensionales elásticos compuestos por elementos tipo placa. A partir de estos esfuerzos se comprueba la capacidad resistente de la estructura.
- ❑ La obtención de resultados a partir de la aplicación de acciones sobre la estructura discretizada se considera correcta, habiéndose comprobado la validez del dimensionamiento estructural adoptado en el Proyecto.
- ❑ Las Normas y/o Recomendaciones aplicadas para el cálculo son las siguientes:
 - Acciones:
 - ✓ “*Instrucción Relativa a las Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril*”, Orden Ministerial del 25 de Agosto de 1975.

- Materiales:
 - ✓ Hormigón armado:
 - EH-91 “Instrucción para el proyecto y obras de ejecución de obras de hormigón en masa o armado”.
 - ✓ Hormigón pretensado:
 - EP-93 “Instrucción para el proyecto y obras de ejecución de obras de hormigón pretensado”.

- El Control de Calidad especificado en la documentación de la estructura indica los siguientes coeficientes de seguridad:
 - Materiales:
 - ✓ Hormigón de la losa: 1,50
 - ✓ Armaduras pasivas: 1,15
 - ✓ Armaduras activas: 1,10
 - Acero pretensado (desfavorable): 1,05
 - Acero pretensado (favorable): 0,95

 - Acciones 1,60

3.2. INSPECCIÓN PREVIA

Previo a la realización de este proyecto, se llevó a cabo una inspección preliminar de la estructura 01PI02, Viaducto de Santa Catalina, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur, el día 17 de Diciembre de 2002.

En la fecha de la inspección se encontraban ejecutadas la obra de fábrica y la superestructura en su totalidad (ver fotografía nº 5).

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

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

En general, y a falta de la confirmación experimental que se efectúe mediante la instrumentación prevista en el ensayo de prueba de carga de recepción de la estructura, y de la inspección definitiva que se realizará a continuación, señalamos que no se han detectado defectos o patologías que afecten a los niveles de seguridad de capacidad resistente de la obra.

Realizada la inspección en estribos, se apreciaron golpes en paramentos, pequeñas manchas de humedad y eflorescencias, además de nidos de grava en las estructuras E-2.2 y E-2.3 que no presentan importancia desde el punto de vista estructural, aunque sí es conveniente señalarlos desde el punto de vista de la estética. No obstante, estos puntos singulares pueden ser zonas potenciales de actuación de agentes climáticos, químicos, etc, donde se generen patologías que conduzcan a lo largo del tiempo hacia defectos más profundos como desprendimientos de recubrimientos, afloramientos de armaduras, etc.

En las losas, se localizaron pequeñas filtraciones y eflorescencias, así como nidos de grava. Estos desperfectos localizados, solo tienen consideración desde el punto de vista de la durabilidad y la estética.

Desde el punto de vista de la accesibilidad a la estructura no se apreció que hubiese alguna dificultad especial para acceder a la misma. Del mismo modo, la instrumentación de la estructura, de acuerdo a las indicaciones que se realizarán en este documento, no presenta inconvenientes destacables. Si bien, indicamos que para el acceso a los puntos de control, en condiciones de seguridad para los técnicos de instrumentación, donde se prevé instalar sensores de medida, será necesario emplear un camión – grúa dotado de cesta empujada, con un alcance de 5 a 10 metros.

Tras la ejecución de los ensayos de prueba de carga deberá repetirse la inspección desde el punto de vista estructural, comprobando si se manifiesta algún tipo de patología, no apreciada en esta inspección previa u ocasionada por el nivel de sollicitación alcanzado, o evolución en los deterioros ya catalogados.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA

Para la ejecución de los ensayos será necesario que se proporcionen, para la reproducción de los estados de sollicitación previstos en el presente Proyecto de Prueba de Carga, **DOS (2) locomotoras** de la **serie 060** (dos bogies de tres ejes; peso total 1180 kN).

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

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

Con las disposiciones de carga recogidas en el Anejo nº 3 se ha realizado el cálculo de la estructura (ver Anejo nº 1), obteniendo a partir del mismo los valores esperados para las medidas que se realizarán durante el ensayo.

Del cálculo de la estructura sometida a los estados de carga definidos para las pruebas, se obtiene que la zona más sollicitada a momento flector positivo se encuentra en la sección central de los vanos. Considerando solamente los momentos de sollicitación producidos por las sobrecargas de uso, se obtiene:

	Momento de sobrecarga en Proyecto (T · m)	Momento de sobrecarga en Prueba (T · m)	% alcanzado en prueba
E-2.1	490,58	266,23	54,27
E-2.2	381,14	192,23	50,44
E-2.3	622,03	256,86	41,29

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

	Mom. CP en Proyecto (T · m)	Mom. SC en Proyecto (T · m)	Mom. Total en Proyecto (T · m)	Mom. SC en Prueba (T · m)	Mom. Total en prueba (T · m)	% alcanzado en prueba
E-2.1	1070,25	490,58	1560,83	266,23	1336,48	85,6
E-2.2	432,72	381,14	813,86	192,23	624,95	76,8
E-2.3	640,37	622,03	1262,39	256,86	897,23	71,1

5. MEDIDAS A REALIZAR

5. MEDIDAS A REALIZAR

Los puntos de la estructura que se instrumentarán durante la prueba, y en los que se efectuarán medidas, quedan reflejados en el croquis que se incluye en el Anejo nº 3 del presente documento.

5.1. CONTROL DE FLECHAS

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

	Flecha en sección central
E-2.1	2 puntos
E-2.2	2 puntos
E-2.3	2 puntos

Para no interferir la circulación en la Autopista M-40 y su vía de servicio, la medida de flechas se realizará, únicamente para las pruebas estáticas, mediante topografía, utilizando un nivel láser de alta precisión con grabación automática de datos.

5.2. CONTROL DE VIBRACIONES

Con la finalidad de determinar la frecuencia propia de vibración de la estructura se instalará un acelerómetro en la sección central de cada estructura, para la medida vibraciones durante las pruebas dinámicas con frenado.

5.3. OTROS CONTROLES

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

6. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

6. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

6.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Las medidas se realizarán de acuerdo con las siguientes fases:

- I. Toma de valores iniciales de las medidas.
- II. Situación de la primera locomotora, con la posición indicada en el Croquis de Carga incluido en el Anejo nº 3 de este documento.
- III. Estabilización de las medidas. Se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se ha alcanzado la estabilización de las lecturas.
- IV. Situación de la segunda locomotora, repitiendo las fases II y III.
- V. Estabilización de las medidas. Cuando se encuentren posicionadas las composiciones previstas, se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se alcanza la estabilización de las lecturas. El tiempo de mantenimiento de las cargas no será inferior a 10 minutos.
- VI. Descarga de la estructura, haciendo circular las locomotoras hasta salir completamente del dintel.
- VII. Medidas de recuperación. Se realizarán medidas continuas con el puente descargado hasta alcanzar la estabilización de las lecturas, y una recuperación mínima del 85 % en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga dentro del dintel en la fase V.

En la estructura 01PI02, Viaducto de Santa Catalina, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur, se realizarán **TRES (3)** pruebas estáticas (una por estructura), correspondientes a la materialización de las hipótesis de cálculo contempladas en el presente Proyecto de Prueba de Carga.

6.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Se realizarán **DOS (2)** tipos de pruebas dinámicas sobre la estructura. Consistirán en los siguientes ensayos:

- ❑ Ensayo dinámico nº 1: Paso de una locomotora sobre la estructura circulando a la máxima velocidad constante (≥ 80 Km/h) que sea posible alcanzar, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra (*ensayo a máxima velocidad*).

- ❑ Ensayo dinámico nº 2: Paso de una locomotora sobre la estructura circulando a la máxima velocidad constante que sea posible alcanzar, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra, efectuando el frenado en la sección central de la estructura (*ensayo de frenado*).

7. PREVISIÓN DE RESULTADOS

7. PREVISIÓN DE RESULTADOS

En el Anejo nº 1 se incluyen los cálculos justificativos realizados para evaluar las flechas frecuencias propias de vibración previstas durante la realización de la prueba de carga. Para el cálculo se ha empleado un programa de estructuras basado en el método de los elementos finitos.

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

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

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

Estas operaciones son realizadas de forma automática por el programa de cálculo de estructuras por elementos finitos SAP2000 (CSI, Inc., Berkeley). Permite llevar a cabo un análisis de comportamiento no solo estático, sino también dinámico.

En nuestro caso, para la obtención de momentos de sollicitación, flechas, tensiones y periodos de vibración, se ha optado por discretizar la estructura mediante elementos barra unidimensionales. En los cálculos se ha empleado un módulo instantáneo de deformación de 35.034 N/mm^2 , correspondiente a un hormigón HP-35. El módulo de deformación se ha calculado de acuerdo a la información del Anejo de Cálculo del Proyecto de la estructura y a las consideraciones referidas en el Artículo 39.6 de la EHE-98 "Instrucción de Hormigón Estructural". En el modelo se han considerado secciones resistentes no fisuradas.

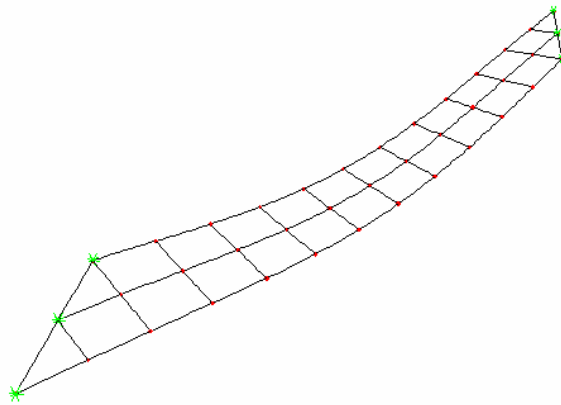
En la salida impresa del cálculo mecanizado figuran las características geométricas y elásticas de la estructura discretizada, así como las acciones actuantes sobre los distintos nodos. El cálculo

realizado presenta una primera parte de carácter estático para la obtención de los valores previstos en el estado de sollicitación a reproducir, y una segunda parte dinámica para la obtención de las frecuencias propias de vibración de la estructura.

7.1. CÁLCULO DE FLECHAS Y DEFORMACIONES

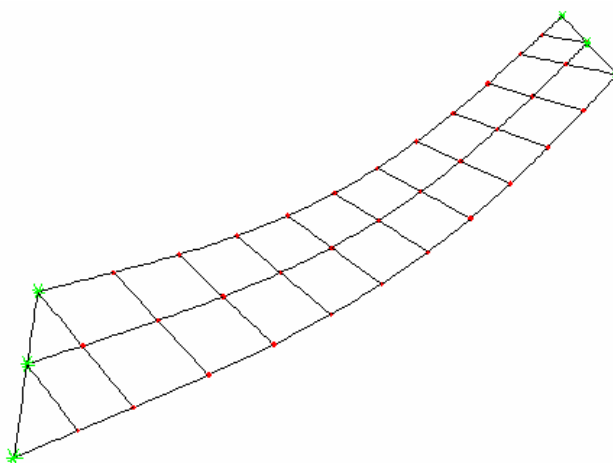
Los valores de flechas esperados para los puntos de medida establecidos en el Croquis de Instrumentación (ver Anejo nº 3), son los recogidos en la siguiente tablas (flechas negativas indican descenso y deformaciones unitarias positivas indican tracción):

E-2.1: Momento Flector positivo en centro de vano	
Punto de medida	Flecha (mm)
P1β	-3,74

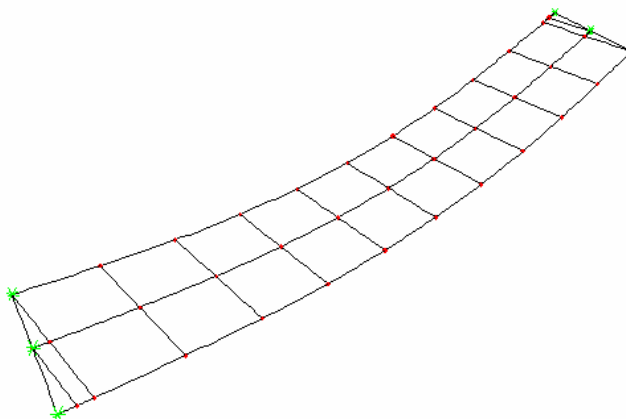
Hipótesis de Cálculo I	
Locomotoras en Vías 1 y 2	

E-2.2: Momento Flector positivo en centro de vano

Punto de medida	Flecha (mm)
P2 β	-4,34

Hipótesis de Cálculo I
**Locomotoras en
Vías 1 y 2**

E-2.3: Momento Flector positivo en centro de vano

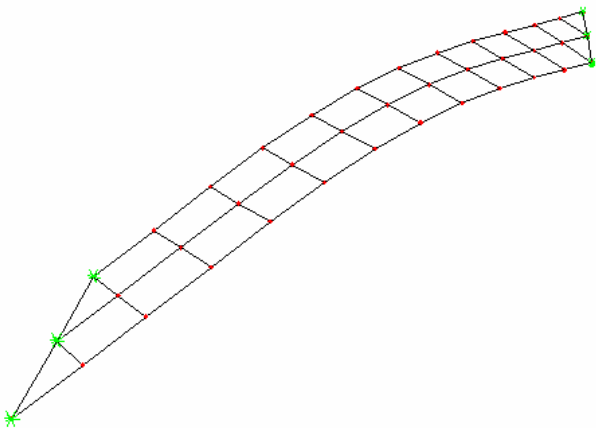
Punto de medida	Flecha (mm)
P3 β	-6,79

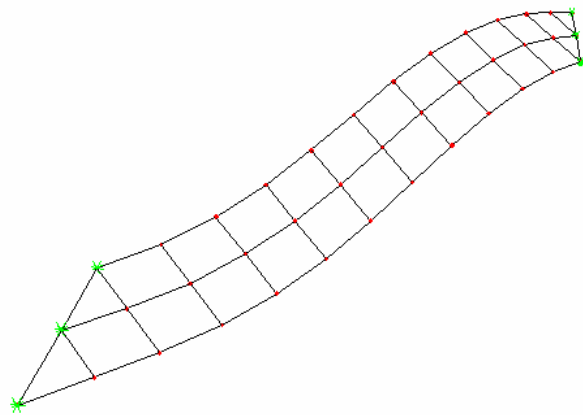
Hipótesis de Cálculo I
**Locomotoras en
Vías 1 y 2**


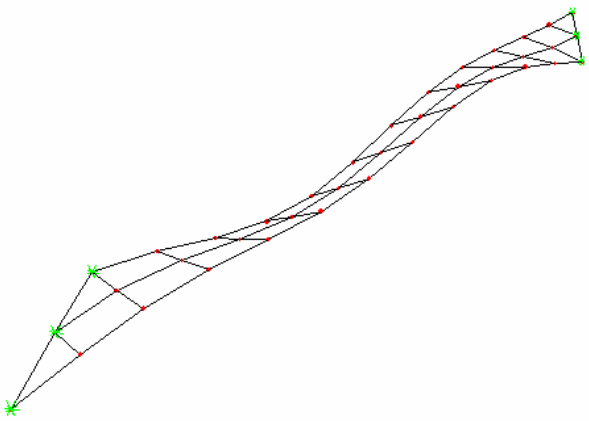
7.2. CÁLCULO DE FRECUENCIAS

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

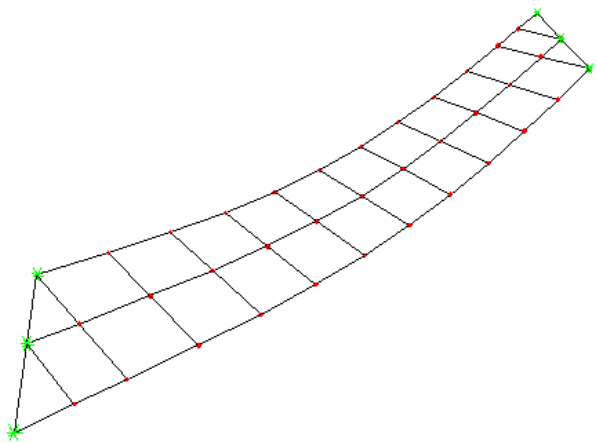
E-2.1

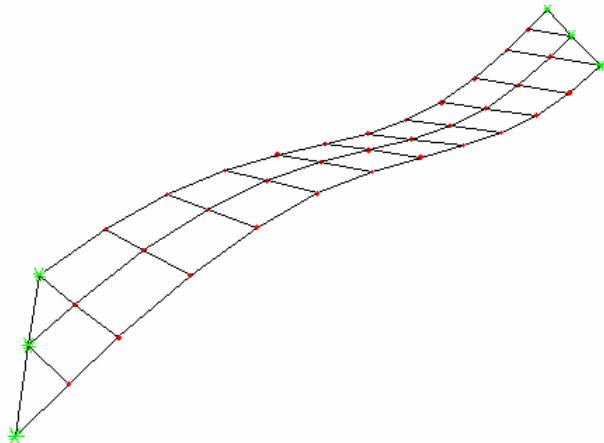
Primer Modo	
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
4,92	
Periodo	
0,20	

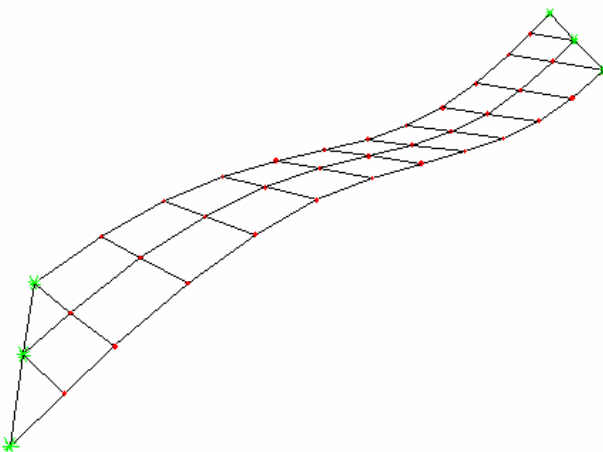
Segundo Modo	
Tipo	
Transversal	
Frecuencia	
10,59	
Periodo	
0,09	

Tercer Modo	
Tipo	
Transversal	
Frecuencia	
25,77	
Periodo	
0,04	

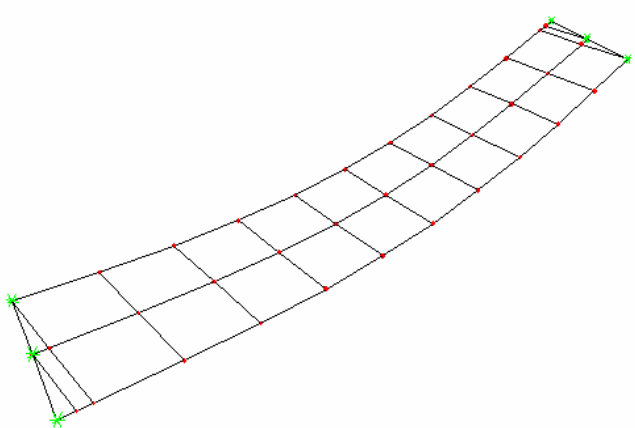
E-2.2

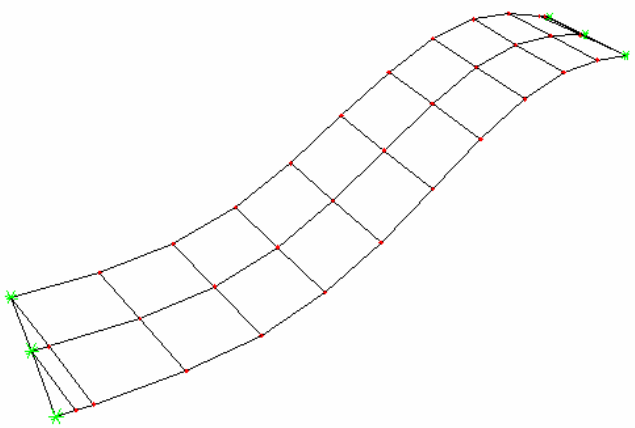
Primer Modo	
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
5,71	
Periodo	
0,18	

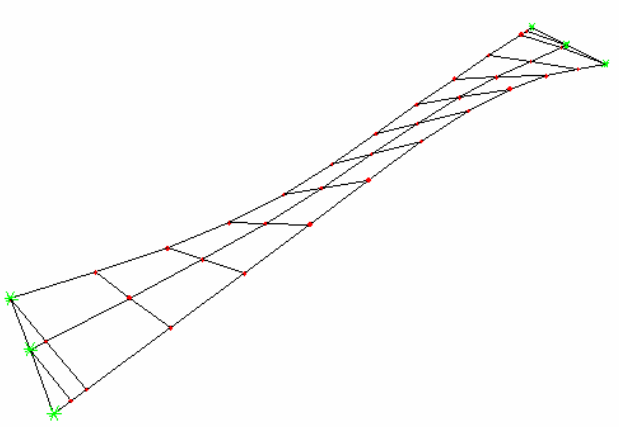
Segundo Modo	
Tipo	
Transversal	
Frecuencia	
16,47	
Periodo	
0,06	

Tercer Modo	
Tipo	
Transversal	
Frecuencia	
29,99	
Periodo	
0,03	

E-2.3

Primer Modo	
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
4,30	
Periodo	
0,24	

Segundo Modo	
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
16,39	
Periodo	
0,06	

Tercer Modo	
Tipo Transversal	
Frecuencia 22,47	
Periodo 0,04	

El presente documento consta de **VEINTINUEVE (29)** páginas numeradas y de **CUATRO (4)** Anejos sin paginar.

Madrid, Diciembre de 2002

Por la Oficina Técnica de IIC, S.A.



Fdo.: Andrés Vicente Zapata
Ingeniero Técnico de Obras Públicas



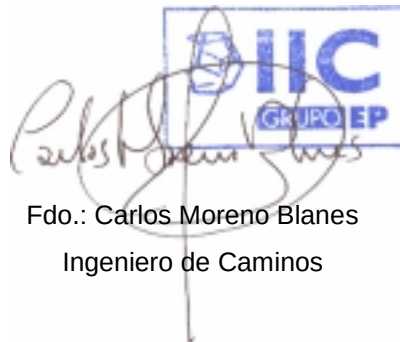
Fdo.: Juan Manuel García
Ingeniero de Caminos

Vº Bº Coordinador Técnico de Proyectos



Fdo.: Pablo Fernández Bea
Ingeniero de Caminos

Vº Bº Director Técnico Área de Construcción y Civil



Fdo.: Carlos Moreno Blanes
Ingeniero de Caminos

8. ANEJOS

8.1. ANEJO N° 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

S A P 2 0 0 0

Structural Analysis Programs

Version 7.20

Copyright (C) 1978-1999
COMPUTERS AND STRUCTURES, INC.
All rights reserved

This copy of SAP2000 is for the exclusive use of

C S I / S A P 2 0 0 0 - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES

Unauthorized use is in violation of Federal copyright laws

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

13 Dic 2002 16:01:25

E41

S Y S T E M D A T A

STEADY STATE LOAD FREQUENCY - - - - - 0.0000E+00

LENGTH UNITS - - - - - M

FORCE UNITS - - - - - TON

UP DIRECTION - - - - - +Z

GLOBAL DEGREES OF FREEDOM - - - - - ALL

PAGINATION BY - - - - - SECTIONS

NUMBER OF LINES PER PAGE - - - - - 59

INCLUDE WARNING MESSAGES IN OUTPUT FILE - - Y

E41

GENERATED JOINT COORDINATES

JOINT	X	Y	Z
1	-15.260	-1.640	0.000
2	-13.200	-1.640	0.000
3	-13.200	0.000	0.000
4	-11.190	-1.640	0.000
5	-11.190	0.000	0.000
6	-11.190	1.600	0.000
7	-8.950	-1.640	0.000
8	-8.950	0.000	0.000
9	-8.950	1.600	0.000
10	-6.710	-1.640	0.000
11	-6.710	0.000	0.000
12	-6.710	1.600	0.000
13	-4.470	-1.640	0.000
14	-4.470	0.000	0.000
15	-4.470	1.600	0.000
16	-2.230	-1.640	0.000
17	-2.230	0.000	0.000
18	-2.230	1.600	0.000
19	0.000	-1.640	0.000
20	0.000	0.000	0.000
21	0.000	1.600	0.000
22	2.230	-1.640	0.000
23	2.230	0.000	0.000
24	2.230	1.600	0.000
25	4.470	-1.640	0.000
26	4.470	0.000	0.000
27	4.470	1.600	0.000
28	6.710	-1.640	0.000
29	6.710	0.000	0.000
30	6.710	1.600	0.000
31	8.950	-1.640	0.000
32	8.950	0.000	0.000
33	8.950	1.600	0.000
34	11.190	-1.640	0.000
35	11.190	0.000	0.000
36	11.190	1.600	0.000
37	13.250	0.000	0.000
38	13.250	1.600	0.000
39	15.260	1.600	0.000

E41

P A T T E R N S

PATTERN	JOINT	VALUE
TEMP		
PRES		

E41

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

JOINT

1		U2
3		U2
6		U2
34	U1	U2
37	U1	U2
39		U2

E41

J O I N T M A S S E S

JOINT	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
2	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
3	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
4	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
5	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
6	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
7	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
8	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
9	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
10	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
11	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
12	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
13	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
14	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
15	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
16	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
17	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
18	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
19	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
20	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
21	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
22	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
23	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
24	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
25	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
26	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
27	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
28	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
29	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
30	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
31	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
32	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
33	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
34	0.000E+00	0.000E+00	0.148E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
35	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
36	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
37	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
38	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
39	0.000E+00	0.000E+00	0.170E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

E41

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

JOINT							
1	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
3	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
6	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
34	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
37	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
39	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

E41

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

MAT LABEL	NUMBER TEMPS	WEIGHT PER UNIT VOL	MASS PER UNIT VOL	DESIGN CODE
1FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
2FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
3FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
4FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
5FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
6FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
STEEL	1	0.7833E+01	0.7981E+00	S
CONC	1	0.2403E+01	0.2448E+00	C

E41

T E M P E R A T U R E D E P E N D E N T D A T A

MATERIAL PROPERTIES

MAT LABEL	TEMP	MODULUS OF ELASTICITY			SHEAR MODULII		
		E1	E2	E3	G12	G13	G23
1FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
2FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
3FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
4FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
5FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
6FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
STEEL	0.00	0.204E+08	0.204E+08	0.204E+08	0.784E+07	0.784E+07	0.784E+07
CONC	0.00	0.253E+07	0.253E+07	0.253E+07	0.105E+07	0.105E+07	0.105E+07

E41

T E M P E R A T U R E D E P E N D E N T D A T A

THERMAL EXPANSION COEFFICIENTS

MAT LABEL	TEMP	COEFFICIENTS OF THERMAL EXPANSION					
		A1	A2	A3	A12	A13	A23
STEEL	0.00	0.117E-04	0.117E-04	0.117E-04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CONC	0.00	0.990E-05	0.990E-05	0.990E-05	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[illegible]

E41

MATERIAL PROPERTIES

MAT	TEMP	YIELD
LABEL		FY
CONC	0.00	36.00

E41

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

SECTION LABEL	SHAPE TYPE	DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	FLANGE THICK TOP	WEB THICK	FLANGE WIDTH BOTTOM	FLANGE THICK BOTTOM
1	G						
2	G						
3	G						
4	G						
5	G						
6	G						

E41

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

SECTION	AXIAL	TORSIONAL	MOMENTS OF INERTIA		SHEAR	AREAS
LABEL	AREA	CONSTANT	I33	I22	A2	A3
1	0.234E+01	0.784E+00	0.100E-02	0.392E+00	0.000E+00	0.000E+00
2	0.232E+01	0.817E+00	0.100E-02	0.406E+00	0.000E+00	0.000E+00
3	0.162E+01	0.570E+00	0.100E-02	0.284E+00	0.000E+00	0.000E+00
4	0.295E+01	0.103E+01	0.100E-02	0.516E+00	0.000E+00	0.000E+00
5	0.308E+01	0.108E+01	0.100E-02	0.540E+00	0.000E+00	0.000E+00
6	0.322E+01	0.114E+01	0.100E-02	0.564E+00	0.000E+00	0.000E+00

E41

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

SECTION	MAT	ADDITIONAL	ADDITIONAL
LABEL	LABEL	MASS PER	WEIGHT PER
		LENGTH	LENGTH
1	1FR	0.000E+00	0.000E+00
2	2FR	0.000E+00	0.000E+00
3	3FR	0.000E+00	0.000E+00
4	4FR	0.000E+00	0.000E+00
5	5FR	0.000E+00	0.000E+00
6	6FR	0.000E+00	0.000E+00

E41

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

ELEMENT LABEL	JOINT END-I	JOINT END-J	ELEMENT LENGTH	END-OFFSET-LENGTHS END-I	END-J	RIGID-END FACTOR	NUMBER OF SEGMENTS
1	1	2	2.060	0.000	0.000	0.0000	4
2	2	4	2.010	0.000	0.000	0.0000	4
3	4	7	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
4	7	10	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
5	10	13	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
6	13	16	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
7	16	19	2.230	0.000	0.000	0.0000	4
8	19	22	2.230	0.000	0.000	0.0000	4
9	22	25	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
10	25	28	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
11	28	31	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
12	31	34	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
13	3	5	2.010	0.000	0.000	0.0000	4
14	5	8	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
15	8	11	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
16	11	14	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
17	14	17	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
18	17	20	2.230	0.000	0.000	0.0000	4
19	20	23	2.230	0.000	0.000	0.0000	4
20	23	26	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
21	26	29	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
22	29	32	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
23	32	35	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
24	35	37	2.060	0.000	0.000	0.0000	4
25	6	9	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
26	9	12	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
27	12	15	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
28	15	18	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
29	18	21	2.230	0.000	0.000	0.0000	4
30	21	24	2.230	0.000	0.000	0.0000	4
31	24	27	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
32	27	30	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
33	30	33	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
34	33	36	2.240	0.000	0.000	0.0000	4
35	36	38	2.060	0.000	0.000	0.0000	4
36	38	39	2.010	0.000	0.000	0.0000	4
37	1	3	2.633	0.000	0.000	0.0000	4

38	3	6	2.569	0.000	0.000	0.0000	4
39	2	3	1.640	0.000	0.000	0.0000	4
40	4	5	1.640	0.000	0.000	0.0000	4
41	5	6	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
42	7	8	1.640	0.000	0.000	0.0000	4
43	8	9	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
44	10	11	1.640	0.000	0.000	0.0000	4
45	11	12	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
46	13	14	1.640	0.000	0.000	0.0000	4
47	14	15	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
48	16	17	1.640	0.000	0.000	0.0000	4
49	17	18	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
50	19	20	1.640	0.000	0.000	0.0000	4
51	20	21	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
52	22	23	1.640	0.000	0.000	0.0000	4
53	23	24	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
54	25	26	1.640	0.000	0.000	0.0000	4
55	26	27	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
56	28	29	1.640	0.000	0.000	0.0000	4
57	29	30	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
58	31	32	1.640	0.000	0.000	0.0000	4
59	32	33	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
60	34	35	1.640	0.000	0.000	0.0000	4
61	35	36	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
62	37	38	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
63	34	37	2.633	0.000	0.000	0.0000	4
64	37	39	2.569	0.000	0.000	0.0000	4

E41

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

ELEMENT	SECTION	LOCAL	COORD	PLN	PLN	PLANE	PLANE	COORD
LABEL	LABEL	PLANE	SYSTEM	1ST	2ND	JOINTA	JOINTB	ANGLE
1	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
2	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
3	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
4	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
5	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
6	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
7	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
8	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
9	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
10	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
11	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
12	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
13	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
14	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
15	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
16	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
17	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
18	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
19	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
20	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
21	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
22	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
23	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
24	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
25	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
26	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
27	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
28	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
29	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
30	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
31	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
32	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
33	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
34	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
35	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
36	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
37	3	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00

38	3	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
39	4	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
40	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
41	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
42	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
43	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
44	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
45	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
46	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
47	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
48	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
49	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
50	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
51	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
52	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
53	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
54	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
55	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
56	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
57	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
58	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
59	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
60	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
61	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
62	4	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
63	3	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
64	3	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00

E41

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

SECTION LABEL	WEIGHT	MASS

TOTAL	0.0000	0.0000

E41

L O A D C O N D I T I O N 1

SELF-WEIGHT MULTIPLIER FOR ENTIRE STRUCTURE = 0.0000E+00

JOINT FORCES IN LOCAL COORDINATES

JOINT LABEL	FORCE 1	FORCE 2	FORCE 3	MOMENT 1	MOMENT 2	MOMENT 3
10	0.000E+00	0.000E+00	-0.261E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
11	0.000E+00	0.000E+00	-0.133E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
12	0.000E+00	0.000E+00	-0.211E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
13	0.000E+00	0.000E+00	-0.348E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
14	0.000E+00	0.000E+00	-0.177E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
15	0.000E+00	0.000E+00	-0.281E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
16	0.000E+00	0.000E+00	-0.261E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
17	0.000E+00	0.000E+00	-0.133E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
18	0.000E+00	0.000E+00	-0.211E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
22	0.000E+00	0.000E+00	-0.261E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
23	0.000E+00	0.000E+00	-0.133E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
24	0.000E+00	0.000E+00	-0.211E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
25	0.000E+00	0.000E+00	-0.348E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
26	0.000E+00	0.000E+00	-0.177E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
27	0.000E+00	0.000E+00	-0.281E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
28	0.000E+00	0.000E+00	-0.261E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
29	0.000E+00	0.000E+00	-0.133E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
30	0.000E+00	0.000E+00	-0.211E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

GRAVITY MULTIPLIERS FOR FRAME ELEMENTS

ELEMENT LABEL	GLOBAL X	GLOBAL Y	GLOBAL Z
1	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
2	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
3	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
4	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
5	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
6	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
7	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
8	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
9	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01

10	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
11	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
12	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
13	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
14	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
15	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
16	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
17	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
18	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
19	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
20	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
21	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
22	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
23	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
24	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
25	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
26	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
27	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
28	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
29	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
30	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
31	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
32	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
33	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
34	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
35	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
36	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
37	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
38	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
39	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
40	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
41	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
42	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
43	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
44	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
45	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
46	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
47	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
48	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
49	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
50	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
51	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
52	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
53	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
54	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
55	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01

56	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
57	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
58	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
59	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
60	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
61	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
62	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
63	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
64	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01

E41

M O D E S D A T A

NUMBER OF EIGENVALUES 5

EIGEN CONVERGENCE TOLERANCE 0.1000E-04

EIGEN CUTOFF FREQUENCY 0.0000E+00

EIGEN FREQUENCY SHIFT 0.0000E+00

INCLUDE RESIDUAL-MASS MODES NO

E41

O U T P U T S E L E C T I O N

DISPLACEMENTS AT JOINTS

LOAD	MODES	SPEC	HIST	MOVE	COMB
LABEL		LABEL	LABEL	LABEL	LABEL
1					

APPLIED AND INTERNAL LOADS AT JOINTS

LOAD	MODES	SPEC	HIST	MOVE	COMB
LABEL		LABEL	LABEL	LABEL	LABEL
1					

REACTIONS AT JOINTS

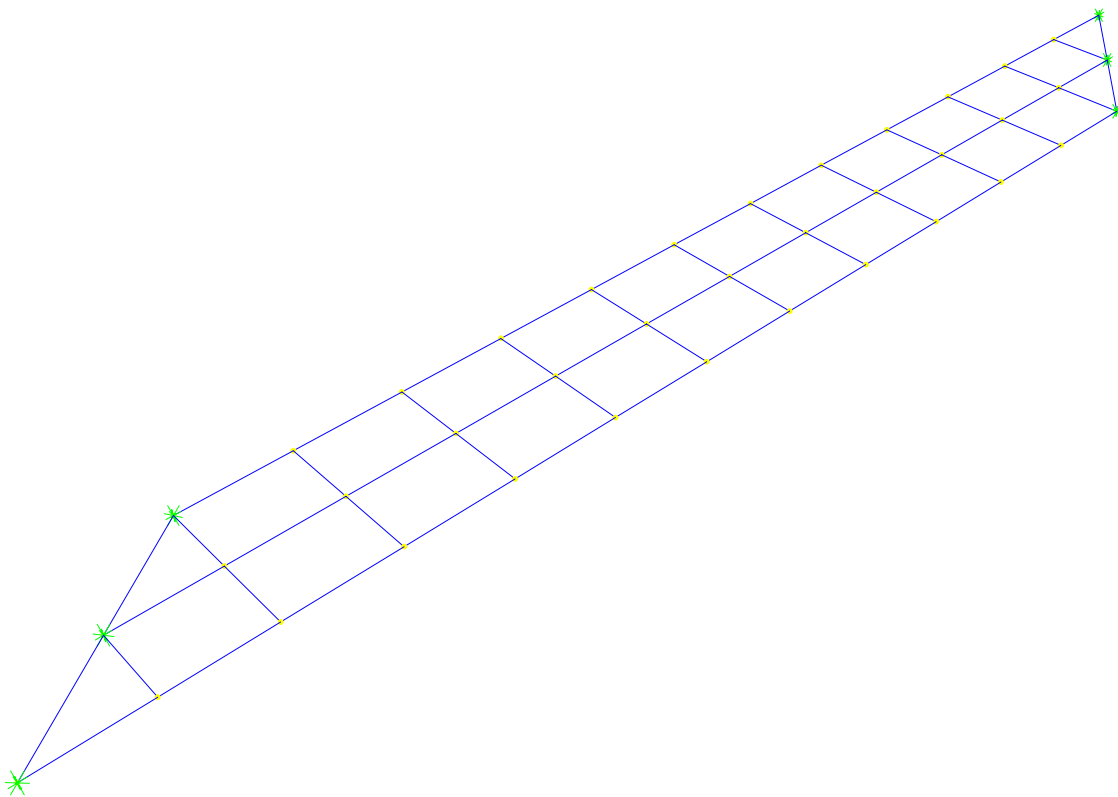
LOAD	MODES	SPEC	HIST	MOVE	COMB
LABEL		LABEL	LABEL	LABEL	LABEL
1					

INTERNAL FORCES AT ELEMENT FRAME

LOAD	MODES	SPEC	HIST	MOVE	COMB
LABEL		LABEL	LABEL	LABEL	LABEL
1					

E41

I N P U T C O M P L E T E



S A P 2 0 0 0 (R)

Structural Analysis Programs

Nonlinear Version 7.20

Copyright (C) 1978-1999
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

13 Dic 2002 16:01:37

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	-	A	A	A	A
2		A	A	A	A	A	A
3		A	-	A	A	A	A
4 TO	5	A	A	A	A	A	A
6		A	-	A	A	A	A
7 TO	33	A	A	A	A	A	A
34		-	-	A	A	A	A
35 TO	36	A	A	A	A	A	A
37		-	-	A	A	A	A
38		A	A	A	A	A	A
39		A	-	A	A	A	A

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	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
2	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
3	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
4	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
5	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
6	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
7	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
8	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
9	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
10	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
11	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
12	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
13	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
14	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
15	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
16	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
17	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
18	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
19	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
20	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
21	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
22	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
23	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
24	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
25	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
26	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
27	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
28	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
29	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
30	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
31	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
32	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
33	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
34	.000000	.000000	1.480000	.000000	.000000	.000000
35	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
36	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
37	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
38	.000000	.000000	1.700000	.000000	.000000	.000000
39	.000000	.000000	1.700000	.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	.000000	.000000	63.440000	.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	.000000	.000000	63.440000
X-LOC	.000000	.000000	0.109142
Y-LOC	.000000	.000000	0.054313
Z-LOC	.000000	.000000	.000000

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	0.202302	4.943104	31.058440	964.626699
2	0.094372	10.596321	66.578648	4432.716
3	0.038522	25.959008	163.105257	26603.325
4	0.037747	26.491893	166.453472	27706.758
5	0.020929	47.779748	300.209011	90125.450

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
1	0.202302	.000000	.000000	6.701375
2	0.094372	.000000	.000000	-0.031726
3	0.038522	.000000	.000000	0.538414
4	0.037747	.000000	.000000	-2.064861
5	0.020929	.000000	.000000	0.037019

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 MODE (PERCENT)			CUMULATIVE SUM (PERCENT)		
		UX	UY	UZ	UX	UY	UZ
1	0.202302	0.0000	0.0000	70.7888	0.0000	0.0000	70.7888
2	0.094372	0.0000	0.0000	0.0016	0.0000	0.0000	70.7904
3	0.038522	0.0000	0.0000	0.4570	0.0000	0.0000	71.2473
4	0.037747	0.0000	0.0000	6.7208	0.0000	0.0000	77.9681
5	0.020929	0.0000	0.0000	0.0022	0.0000	0.0000	77.9703

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)	(NAME)	STATIC (PERCENT)	DYNAMIC (PERCENT)	EFFECTIVE PERIOD
LOAD	1	99.7855	41.4697	0.202018
ACC	UX	0.0000	0.0000	-INFINITY-
ACC	UY	0.0000	0.0000	-INFINITY-
ACC	UZ	99.9590	77.9703	0.201916

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

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

TRANSLATIONS AND ROTATIONS, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

JOINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
1	1.18E-20	.000000	2.65E-07	0.000399	0.000315	4.13E-20
2	1.68E-20	-1.99E-22	-0.000650	0.000395	0.000318	4.16E-21
3	-3.27E-21	.000000	6.21E-06	0.000406	0.000319	-8.96E-20
4	2.17E-20	7.62E-22	-0.001303	0.000380	0.000337	4.64E-19
5	-1.11E-20	2.75E-22	-0.000666	0.000397	0.000361	3.47E-19
6	7.67E-21	.000000	-1.25E-05	0.000411	0.000396	1.31E-19
7	2.55E-20	1.77E-18	-0.002067	0.000325	0.000352	9.36E-19
8	-1.75E-20	1.77E-18	-0.001529	0.000331	0.000400	3.45E-19
9	1.03E-20	1.77E-18	-0.000995	0.000335	0.000450	2.13E-19
10	2.68E-20	3.63E-18	-0.002809	0.000248	0.000314	7.84E-19
11	-2.24E-20	3.63E-18	-0.002400	0.000251	0.000366	2.66E-19
12	1.38E-20	3.63E-18	-0.001995	0.000254	0.000417	1.35E-19
13	2.59E-20	4.93E-18	-0.003399	0.000167	0.000218	5.93E-19
14	-2.59E-20	4.93E-18	-0.003123	0.000170	0.000271	1.61E-19
15	1.82E-20	4.93E-18	-0.002847	0.000173	0.000322	-5.53E-20
16	2.34E-20	5.53E-18	-0.003729	8.64E-05	8.76E-05	4.08E-19
17	-2.78E-20	5.53E-18	-0.003586	8.86E-05	0.000140	6.18E-20
18	2.27E-20	5.53E-18	-0.003442	9.07E-05	0.000192	-2.43E-19
19	1.98E-20	5.62E-18	-0.003752	5.86E-06	-5.33E-05	3.35E-19
20	-2.84E-20	5.62E-18	-0.003741	7.15E-06	-6.08E-07	-4.46E-22
21	2.68E-20	5.62E-18	-0.003728	8.38E-06	5.09E-05	-3.34E-19
22	1.57E-20	5.54E-18	-0.003459	-7.67E-05	-0.000194	2.46E-19
23	-2.76E-20	5.54E-18	-0.003584	-7.45E-05	-0.000141	-6.16E-20
24	3.03E-20	5.54E-18	-0.003701	-7.24E-05	-8.95E-05	-4.06E-19
25	1.11E-20	4.94E-18	-0.002858	-0.000160	-0.000325	6.21E-20
26	-2.54E-20	4.94E-18	-0.003119	-0.000157	-0.000271	-1.60E-19
27	3.27E-20	4.94E-18	-0.003367	-0.000154	-0.000219	-5.91E-19
28	6.63E-21	3.64E-18	-0.001999	-0.000243	-0.000419	-1.28E-19
29	-2.15E-20	3.64E-18	-0.002396	-0.000240	-0.000365	-2.67E-19
30	3.33E-20	3.64E-18	-0.002777	-0.000237	-0.000313	-7.86E-19
31	2.89E-21	1.78E-18	-0.000994	-0.000326	-0.000451	-2.10E-19
32	-1.61E-20	1.78E-18	-0.001528	-0.000322	-0.000397	-3.51E-19
33	3.17E-20	1.78E-18	-0.002038	-0.000315	-0.000349	-9.43E-19
34	.000000	.000000	-1.25E-05	-0.000405	-0.000393	-1.32E-19
35	-8.89E-21	2.67E-22	-0.000672	-0.000389	-0.000357	-3.55E-19
36	2.74E-20	7.25E-22	-0.001281	-0.000372	-0.000332	-4.79E-19
37	.000000	.000000	6.21E-06	-0.000399	-0.000313	8.88E-20
38	2.18E-20	-1.81E-22	-0.000622	-0.000388	-0.000312	-7.57E-21
39	1.63E-20	.000000	2.84E-07	-0.000392	-0.000309	-4.09E-20

A P P L I E D L O A D S

FORCES AND MOMENTS ACTING ON JOINTS, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
10	.000000	.000000	-2.610000	.000000	.000000	.000000
11	.000000	.000000	-13.280000	.000000	.000000	.000000
12	.000000	.000000	-2.110000	.000000	.000000	.000000
13	.000000	.000000	-3.480000	.000000	.000000	.000000
14	.000000	.000000	-17.730000	.000000	.000000	.000000
15	.000000	.000000	-2.810000	.000000	.000000	.000000
16	.000000	.000000	-2.610000	.000000	.000000	.000000
17	.000000	.000000	-13.280000	.000000	.000000	.000000
18	.000000	.000000	-2.110000	.000000	.000000	.000000
22	.000000	.000000	-2.610000	.000000	.000000	.000000
23	.000000	.000000	-13.280000	.000000	.000000	.000000
24	.000000	.000000	-2.110000	.000000	.000000	.000000
25	.000000	.000000	-3.480000	.000000	.000000	.000000
26	.000000	.000000	-17.730000	.000000	.000000	.000000
27	.000000	.000000	-2.810000	.000000	.000000	.000000
28	.000000	.000000	-2.610000	.000000	.000000	.000000
29	.000000	.000000	-13.280000	.000000	.000000	.000000
30	.000000	.000000	-2.110000	.000000	.000000	.000000

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

FORCES AND MOMENTS ACTING ON JOINTS, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	.000000	.000000	-2.654818	.000000	.000000	.000000
3	.000000	.000000	-62.064098	.000000	.000000	.000000
6	.000000	.000000	124.566661	.000000	.000000	.000000
34	.000000	.000000	125.092292	.000000	.000000	.000000
37	.000000	.000000	-62.056787	.000000	.000000	.000000
39	.000000	.000000	-2.843250	.000000	.000000	.000000

R E S T R A I N T F O R C E S (R E A C T I O N S)

FORCES AND MOMENTS ACTING ON JOINTS, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	.000000	1.55E-14	.000000	.000000	.000000	.000000
3	.000000	-3.27E-14	.000000	.000000	.000000	.000000
6	.000000	1.71E-14	.000000	.000000	.000000	.000000
34	-1.61E-14	5.50E-15	.000000	.000000	.000000	.000000
37	1.61E-14	-2.27E-14	.000000	.000000	.000000	.000000
39	.000000	1.72E-14	.000000	.000000	.000000	.000000

E41

Page

11

GLOBAL FORCE BALANCE

TOTAL FORCE AND MOMENT AT THE ORIGIN, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	-120.040000	6.040000	-9.78E-14	.000000
INERTIA	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	120.040000	-6.040000	-1.79E-11	.000000
REACTNS	-1.86E-27	-3.65E-26	.000000	.000000	.000000	1.82E-26
TOTAL	-1.86E-27	-3.65E-26	-7.57E-12	-4.37E-12	-1.80E-11	1.82E-26

MODE 1 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	6464.325	390.467324	-853.862099	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	-6464.326	-390.466906	853.846754	.000000
REACTNS	7.01E-26	1.80E-24	.000000	.000000	.000000	-9.38E-25
TOTAL	7.01E-26	1.80E-24	-0.000821	0.000418	-0.015344	-9.38E-25

MODE 2 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	-140.630798	24633.189	-183995.226	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	140.274239	-24633.561	183993.788	.000000
REACTNS	-8.32E-26	-3.03E-25	.000000	.000000	.000000	9.57E-24
TOTAL	-8.32E-26	-3.03E-25	-0.356559	-0.372552	-1.438146	9.57E-24

MODE 3 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	14323.590	-182772.628	-358261.765	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	-14324.922	182773.314	358262.242	.000000
REACTNS	-1.13E-26	-1.72E-24	.000000	.000000	.000000	4.93E-23
TOTAL	-1.13E-26	-1.72E-24	-1.331610	0.685914	0.476965	4.93E-23

MODE 4 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	-57210.618	-51663.608	-88478.895	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	57219.433	51661.621	88478.419	.000000
REACTNS	-1.13E-25	3.88E-24	.000000	.000000	.000000	2.08E-23
TOTAL	-1.13E-25	3.88E-24	8.814765	-1.986893	-0.475226	2.08E-23

MODE 5 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	3336.393	19239.864	-2.0826E+06	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	-3391.020	-19244.421	2.0824E+06	.000000
REACTNS	2.28E-25	-1.73E-24	.000000	.000000	.000000	-2.93E-23
TOTAL	2.28E-25	-1.73E-24	-54.626954	-4.557241	-147.838268	-2.93E-23

E41

Page

12

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

ELEM 1 ===== LENGTH = 2.060000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.00E-14	-2.27E-16	3.254500	-1.885056	1.723595	-2.97E-16
0.25000	2.00E-14	-2.27E-16	3.254500	-1.885056	0.047528	-1.80E-16
0.50000	2.00E-14	-2.27E-16	3.254500	-1.885056	-1.628540	-6.24E-17
0.75000	2.00E-14	-2.27E-16	3.254500	-1.885056	-3.304608	5.46E-17
1.00000	2.00E-14	-2.27E-16	3.254500	-1.885056	-4.980675	1.72E-16

ELEM 2 ===== LENGTH = 2.010000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.99E-14	-2.44E-15	9.187721	-8.832053	-3.781897	-1.64E-15
0.25000	1.99E-14	-2.44E-15	9.187721	-8.832053	-8.398727	-4.17E-16
0.50000	1.99E-14	-2.44E-15	9.187721	-8.832053	-13.015557	8.07E-16
0.75000	1.99E-14	-2.44E-15	9.187721	-8.832053	-17.632386	2.03E-15
1.00000	1.99E-14	-2.44E-15	9.187721	-8.832053	-22.249216	3.25E-15

ELEM 3 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.38E-14	7.41E-16	9.350611	-28.153212	1.229785	1.57E-15
0.25000	1.38E-14	7.41E-16	9.350611	-28.153212	-4.006557	1.16E-15
0.50000	1.38E-14	7.41E-16	9.350611	-28.153212	-9.242899	7.41E-16
0.75000	1.38E-14	7.41E-16	9.350611	-28.153212	-14.479242	3.26E-16
1.00000	1.38E-14	7.41E-16	9.350611	-28.153212	-19.715584	-8.87E-17

ELEM 4 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	4.88E-15	-2.55E-16	5.189759	-39.142966	28.856086	-5.32E-16
0.25000	4.88E-15	-2.55E-16	5.189759	-39.142966	25.949821	-3.89E-16
0.50000	4.88E-15	-2.55E-16	5.189759	-39.142966	23.043556	-2.46E-16
0.75000	4.88E-15	-2.55E-16	5.189759	-39.142966	20.137290	-1.04E-16
1.00000	4.88E-15	-2.55E-16	5.189759	-39.142966	17.231025	3.87E-17

ELEM 5 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-3.23E-15	-8.95E-16	10.110030	-41.264584	69.948883	-1.33E-15
0.25000	-3.23E-15	-8.95E-16	10.110030	-41.264584	64.287266	-8.25E-16
0.50000	-3.23E-15	-8.95E-16	10.110030	-41.264584	58.625649	-3.23E-16
0.75000	-3.23E-15	-8.95E-16	10.110030	-41.264584	52.964032	1.78E-16
1.00000	-3.23E-15	-8.95E-16	10.110030	-41.264584	47.302415	6.79E-16

ELEM 6 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-9.31E-15	-1.95E-15	17.865353	-41.313853	100.273884	-2.50E-15
0.25000	-9.31E-15	-1.95E-15	17.865353	-41.313853	90.269286	-1.41E-15
0.50000	-9.31E-15	-1.95E-15	17.865353	-41.313853	80.264688	-3.22E-16
0.75000	-9.31E-15	-1.95E-15	17.865353	-41.313853	70.260091	7.68E-16
1.00000	-9.31E-15	-1.95E-15	17.865353	-41.313853	60.255493	1.86E-15

ELEM 7 ===== LENGTH = 2.230000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.30E-14	-2.83E-15	23.660371	-41.351146	113.155876	-3.30E-15
0.25000	-1.30E-14	-2.83E-15	23.660371	-41.351146	99.965219	-1.73E-15
0.50000	-1.30E-14	-2.83E-15	23.660371	-41.351146	86.774562	-1.51E-16
0.75000	-1.30E-14	-2.83E-15	23.660371	-41.351146	73.583905	1.43E-15
1.00000	-1.30E-14	-2.83E-15	23.660371	-41.351146	60.393249	3.00E-15

ELEM 8 ===== LENGTH = 2.230000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.53E-14	-2.78E-15	24.327573	-42.361976	113.815703	-3.27E-15
0.25000	-1.53E-14	-2.78E-15	24.327573	-42.361976	100.253081	-1.72E-15
0.50000	-1.53E-14	-2.78E-15	24.327573	-42.361976	86.690459	-1.74E-16
0.75000	-1.53E-14	-2.78E-15	24.327573	-42.361976	73.127837	1.37E-15
1.00000	-1.53E-14	-2.78E-15	24.327573	-42.361976	59.565215	2.92E-15

ELEM 9 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.68E-14	-3.54E-15	30.030494	-42.493295	113.578623	-4.28E-15

0.25000	-1.68E-14	-3.54E-15	30.030494	-42.493295	96.761547	-2.30E-15
0.50000	-1.68E-14	-3.54E-15	30.030494	-42.493295	79.944470	-3.21E-16
0.75000	-1.68E-14	-3.54E-15	30.030494	-42.493295	63.127393	1.66E-15
1.00000	-1.68E-14	-3.54E-15	30.030494	-42.493295	46.310317	3.64E-15

ELEM 10 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.64E-14	-4.60E-15	37.902134	-42.398640	100.352180	-5.47E-15
0.25000	-1.64E-14	-4.60E-15	37.902134	-42.398640	79.126985	-2.90E-15
0.50000	-1.64E-14	-4.60E-15	37.902134	-42.398640	57.901790	-3.20E-16
0.75000	-1.64E-14	-4.60E-15	37.902134	-42.398640	36.676595	2.26E-15
1.00000	-1.64E-14	-4.60E-15	37.902134	-42.398640	15.451400	4.83E-15

ELEM 11 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.37E-14	-5.56E-15	44.524723	-42.629131	69.617277	-6.37E-15
0.25000	-1.37E-14	-5.56E-15	44.524723	-42.629131	44.683433	-3.25E-15
0.50000	-1.37E-14	-5.56E-15	44.524723	-42.629131	19.749588	-1.36E-16
0.75000	-1.37E-14	-5.56E-15	44.524723	-42.629131	-5.184257	2.98E-15
1.00000	-1.37E-14	-5.56E-15	44.524723	-42.629131	-30.118101	6.09E-15

ELEM 12 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.06E-14	-5.25E-15	53.524615	-40.457131	24.293501	-5.74E-15
0.25000	-1.06E-14	-5.25E-15	53.524615	-40.457131	-5.680283	-2.80E-15
0.50000	-1.06E-14	-5.25E-15	53.524615	-40.457131	-35.654067	1.36E-16
0.75000	-1.06E-14	-5.25E-15	53.524615	-40.457131	-65.627851	3.08E-15
1.00000	-1.06E-14	-5.25E-15	53.524615	-40.457131	-95.601636	6.02E-15

ELEM 13 ===== LENGTH = 2.010000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-3.16E-14	-1.35E-15	23.465339	-5.555431	-6.257188	-5.81E-16
0.25000	-3.16E-14	-1.35E-15	23.465339	-5.555431	-18.048521	9.59E-17
0.50000	-3.16E-14	-1.35E-15	23.465339	-5.555431	-29.839854	7.73E-16
0.75000	-3.16E-14	-1.35E-15	23.465339	-5.555431	-41.631187	1.45E-15
1.00000	-3.16E-14	-1.35E-15	23.465339	-5.555431	-53.422519	2.13E-15

ELEM 14 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.33E-14	3.72E-15	-16.397985	-34.968760	-42.878620	4.17E-15
0.25000	-2.33E-14	3.72E-15	-16.397985	-34.968760	-33.695749	2.09E-15
0.50000	-2.33E-14	3.72E-15	-16.397985	-34.968760	-24.512877	6.17E-18
0.75000	-2.33E-14	3.72E-15	-16.397985	-34.968760	-15.330006	-2.08E-15
1.00000	-2.33E-14	3.72E-15	-16.397985	-34.968760	-6.147135	-4.16E-15

ELEM 15 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.78E-14	4.40E-15	-20.863606	-42.364544	-2.099899	4.79E-15
0.25000	-1.78E-14	4.40E-15	-20.863606	-42.364544	9.583720	2.33E-15
0.50000	-1.78E-14	4.40E-15	-20.863606	-42.364544	21.267339	-1.31E-16
0.75000	-1.78E-14	4.40E-15	-20.863606	-42.364544	32.950958	-2.59E-15
1.00000	-1.78E-14	4.40E-15	-20.863606	-42.364544	44.634577	-5.06E-15

ELEM 16 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.27E-14	3.09E-15	-14.243992	-43.205206	44.607166	3.28E-15
0.25000	-1.27E-14	3.09E-15	-14.243992	-43.205206	52.583802	1.54E-15
0.50000	-1.27E-14	3.09E-15	-14.243992	-43.205206	60.560437	-1.89E-16
0.75000	-1.27E-14	3.09E-15	-14.243992	-43.205206	68.537073	-1.92E-15
1.00000	-1.27E-14	3.09E-15	-14.243992	-43.205206	76.513708	-3.65E-15

ELEM 17 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-7.10E-15	1.33E-15	-5.742170	-43.453205	76.744617	1.30E-15
0.25000	-7.10E-15	1.33E-15	-5.742170	-43.453205	79.960232	5.55E-16
0.50000	-7.10E-15	1.33E-15	-5.742170	-43.453205	83.175847	-1.88E-16
0.75000	-7.10E-15	1.33E-15	-5.742170	-43.453205	86.391462	-9.30E-16
1.00000	-7.10E-15	1.33E-15	-5.742170	-43.453205	89.607077	-1.67E-15

ELEM 18 ===== LENGTH = 2.230000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.88E-15	6.15E-17	0.834585	-43.576003	90.475467	-6.48E-17
0.25000	-1.88E-15	6.15E-17	0.834585	-43.576003	90.010186	-9.90E-17

0.50000	-1.88E-15	6.15E-17	0.834585	-43.576003	89.544905	-1.33E-16
0.75000	-1.88E-15	6.15E-17	0.834585	-43.576003	89.079624	-1.68E-16
1.00000	-1.88E-15	6.15E-17	0.834585	-43.576003	88.614343	-2.02E-16

ELEM 19 ===== LENGTH = 2.230000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.69E-15	-4.81E-17	-0.670638	-43.652544	88.666662	-1.85E-16
0.25000	2.69E-15	-4.81E-17	-0.670638	-43.652544	89.040542	-1.58E-16
0.50000	2.69E-15	-4.81E-17	-0.670638	-43.652544	89.414423	-1.32E-16
0.75000	2.69E-15	-4.81E-17	-0.670638	-43.652544	89.788303	-1.05E-16
1.00000	2.69E-15	-4.81E-17	-0.670638	-43.652544	90.162184	-7.79E-17

ELEM 20 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	8.05E-15	-1.31E-15	5.902982	-43.911169	89.393131	-1.65E-15
0.25000	8.05E-15	-1.31E-15	5.902982	-43.911169	86.087461	-9.19E-16
0.50000	8.05E-15	-1.31E-15	5.902982	-43.911169	82.781791	-1.86E-16
0.75000	8.05E-15	-1.31E-15	5.902982	-43.911169	79.476122	5.46E-16
1.00000	8.05E-15	-1.31E-15	5.902982	-43.911169	76.170452	1.28E-15

ELEM 21 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.40E-14	-3.08E-15	14.394838	-44.176947	76.014187	-3.64E-15
0.25000	1.40E-14	-3.08E-15	14.394838	-44.176947	67.953077	-1.91E-15
0.50000	1.40E-14	-3.08E-15	14.394838	-44.176947	59.891968	-1.91E-16
0.75000	1.40E-14	-3.08E-15	14.394838	-44.176947	51.830859	1.53E-15
1.00000	1.40E-14	-3.08E-15	14.394838	-44.176947	43.769750	3.25E-15

ELEM 22 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.98E-14	-4.38E-15	20.964106	-43.677934	43.780687	-5.04E-15
0.25000	1.98E-14	-4.38E-15	20.964106	-43.677934	32.040788	-2.59E-15
0.50000	1.98E-14	-4.38E-15	20.964106	-43.677934	20.300888	-1.39E-16
0.75000	1.98E-14	-4.38E-15	20.964106	-43.677934	8.560989	2.31E-15
1.00000	1.98E-14	-4.38E-15	20.964106	-43.677934	-3.178911	4.77E-15

ELEM 23 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.61E-14	-3.71E-15	16.261435	-35.933526	-7.477803	-4.15E-15
0.25000	2.61E-14	-3.71E-15	16.261435	-35.933526	-16.584206	-2.07E-15
0.50000	2.61E-14	-3.71E-15	16.261435	-35.933526	-25.690610	3.72E-18
0.75000	2.61E-14	-3.71E-15	16.261435	-35.933526	-34.797013	2.08E-15
1.00000	2.61E-14	-3.71E-15	16.261435	-35.933526	-43.903417	4.16E-15

ELEM 24 ===== LENGTH = 2.060000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	3.51E-14	1.33E-15	-23.300102	-5.593528	-54.312467	2.13E-15
0.25000	3.51E-14	1.33E-15	-23.300102	-5.593528	-42.312915	1.45E-15
0.50000	3.51E-14	1.33E-15	-23.300102	-5.593528	-30.313362	7.66E-16
0.75000	3.51E-14	1.33E-15	-23.300102	-5.593528	-18.313810	8.39E-17
1.00000	3.51E-14	1.33E-15	-23.300102	-5.593528	-6.314258	-5.99E-16

ELEM 25 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	9.44E-15	5.19E-15	-52.800372	-40.722990	-93.905110	5.96E-15
0.25000	9.44E-15	5.19E-15	-52.800372	-40.722990	-64.336902	3.05E-15
0.50000	9.44E-15	5.19E-15	-52.800372	-40.722990	-34.768694	1.43E-16
0.75000	9.44E-15	5.19E-15	-52.800372	-40.722990	-5.200485	-2.76E-15
1.00000	9.44E-15	5.19E-15	-52.800372	-40.722990	24.367723	-5.67E-15

ELEM 26 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.29E-14	5.51E-15	-44.173899	-42.963605	-28.251183	6.04E-15
0.25000	1.29E-14	5.51E-15	-44.173899	-42.963605	-3.513799	2.95E-15
0.50000	1.29E-14	5.51E-15	-44.173899	-42.963605	21.223584	-1.31E-16
0.75000	1.29E-14	5.51E-15	-44.173899	-42.963605	45.960967	-3.22E-15
1.00000	1.29E-14	5.51E-15	-44.173899	-42.963605	70.698351	-6.30E-15

ELEM 27 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.59E-14	4.56E-15	-37.713784	-43.172665	18.007903	4.78E-15
0.25000	1.59E-14	4.56E-15	-37.713784	-43.172665	39.127622	2.23E-15
0.50000	1.59E-14	4.56E-15	-37.713784	-43.172665	60.247341	-3.21E-16

0.75000	1.59E-14	4.56E-15	-37.713784	-43.172665	81.367060	-2.87E-15
1.00000	1.59E-14	4.56E-15	-37.713784	-43.172665	102.486779	-5.43E-15

ELEM 28 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.64E-14	3.51E-15	-29.950928	-43.788437	49.284401	3.61E-15
0.25000	1.64E-14	3.51E-15	-29.950928	-43.788437	66.056921	1.64E-15
0.50000	1.64E-14	3.51E-15	-29.950928	-43.788437	82.829441	-3.26E-16
0.75000	1.64E-14	3.51E-15	-29.950928	-43.788437	99.601961	-2.29E-15
1.00000	1.64E-14	3.51E-15	-29.950928	-43.788437	116.374481	-4.26E-15

ELEM 29 ===== LENGTH = 2.230000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.49E-14	2.77E-15	-24.322701	-44.034080	62.605709	2.91E-15
0.25000	1.49E-14	2.77E-15	-24.322701	-44.034080	76.165615	1.36E-15
0.50000	1.49E-14	2.77E-15	-24.322701	-44.034080	89.725520	-1.79E-16
0.75000	1.49E-14	2.77E-15	-24.322701	-44.034080	103.285426	-1.72E-15
1.00000	1.49E-14	2.77E-15	-24.322701	-44.034080	116.845332	-3.26E-15

ELEM 30 ===== LENGTH = 2.230000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.26E-14	2.82E-15	-23.484681	-43.193329	63.370559	3.00E-15
0.25000	1.26E-14	2.82E-15	-23.484681	-43.193329	76.463268	1.43E-15
0.50000	1.26E-14	2.82E-15	-23.484681	-43.193329	89.555978	-1.49E-16
0.75000	1.26E-14	2.82E-15	-23.484681	-43.193329	102.648687	-1.72E-15
1.00000	1.26E-14	2.82E-15	-23.484681	-43.193329	115.741396	-3.30E-15

ELEM 31 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	8.75E-15	1.95E-15	-17.761221	-43.512531	62.497041	1.86E-15
0.25000	8.75E-15	1.95E-15	-17.761221	-43.512531	72.443324	7.70E-16
0.50000	8.75E-15	1.95E-15	-17.761221	-43.512531	82.389608	-3.22E-16
0.75000	8.75E-15	1.95E-15	-17.761221	-43.512531	92.335892	-1.41E-15
1.00000	8.75E-15	1.95E-15	-17.761221	-43.512531	102.282175	-2.51E-15

ELEM 32 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.40E-15	9.17E-16	-10.104717	-43.893525	48.396577	6.98E-16
0.25000	2.40E-15	9.17E-16	-10.104717	-43.893525	54.055219	1.84E-16
0.50000	2.40E-15	9.17E-16	-10.104717	-43.893525	59.713860	-3.29E-16
0.75000	2.40E-15	9.17E-16	-10.104717	-43.893525	65.372502	-8.43E-16
1.00000	2.40E-15	9.17E-16	-10.104717	-43.893525	71.031143	-1.36E-15

ELEM 33 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-6.12E-15	2.90E-16	-5.296574	-41.898429	16.854328	7.04E-17
0.25000	-6.12E-15	2.90E-16	-5.296574	-41.898429	19.820410	-9.21E-17
0.50000	-6.12E-15	2.90E-16	-5.296574	-41.898429	22.786492	-2.55E-16
0.75000	-6.12E-15	2.90E-16	-5.296574	-41.898429	25.752573	-4.17E-16
1.00000	-6.12E-15	2.90E-16	-5.296574	-41.898429	28.718655	-5.79E-16

ELEM 34 ===== LENGTH = 2.240000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.56E-14	-6.93E-16	-9.593794	-30.179463	-21.394056	-4.53E-17
0.25000	-1.56E-14	-6.93E-16	-9.593794	-30.179463	-16.021531	3.43E-16
0.50000	-1.56E-14	-6.93E-16	-9.593794	-30.179463	-10.649006	7.31E-16
0.75000	-1.56E-14	-6.93E-16	-9.593794	-30.179463	-5.276481	1.12E-15
1.00000	-1.56E-14	-6.93E-16	-9.593794	-30.179463	0.096044	1.51E-15

ELEM 35 ===== LENGTH = 2.060000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.20E-14	2.41E-15	-9.674083	-9.407763	-24.122172	3.29E-15
0.25000	-2.20E-14	2.41E-15	-9.674083	-9.407763	-19.140019	2.05E-15
0.50000	-2.20E-14	2.41E-15	-9.674083	-9.407763	-14.157867	8.07E-16
0.75000	-2.20E-14	2.41E-15	-9.674083	-9.407763	-9.175714	-4.33E-16
1.00000	-2.20E-14	2.41E-15	-9.674083	-9.407763	-4.193561	-1.67E-15

ELEM 36 ===== LENGTH = 2.010000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.21E-14	2.54E-16	-3.526054	-1.982832	-5.304565	1.98E-16
0.25000	-2.21E-14	2.54E-16	-3.526054	-1.982832	-3.532723	7.05E-17
0.50000	-2.21E-14	2.54E-16	-3.526054	-1.982832	-1.760881	-5.73E-17
0.75000	-2.21E-14	2.54E-16	-3.526054	-1.982832	0.010961	-1.85E-16

1.00000 -2.21E-14 2.54E-16 -3.526054 -1.982832 1.782804 -3.13E-16

ELEM 37 ===== LENGTH = 2.633097

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.55E-14	1.69E-16	-0.599683	2.548296	-0.174363	4.75E-17
0.25000	-2.55E-14	1.69E-16	-0.599683	2.548296	0.220392	-6.35E-17
0.50000	-2.55E-14	1.69E-16	-0.599683	2.548296	0.615148	-1.75E-16
0.75000	-2.55E-14	1.69E-16	-0.599683	2.548296	1.009904	-2.85E-16
1.00000	-2.55E-14	1.69E-16	-0.599683	2.548296	1.404660	-3.96E-16

ELEM 38 ===== LENGTH = 2.569066

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.89E-14	-1.66E-16	32.065856	16.792737	19.208668	9.96E-17
0.25000	1.89E-14	-1.66E-16	32.065856	16.792737	-1.386157	2.06E-16
0.50000	1.89E-14	-1.66E-16	32.065856	16.792737	-21.980981	3.13E-16
0.75000	1.89E-14	-1.66E-16	32.065856	16.792737	-42.575806	4.20E-16
1.00000	1.89E-14	-1.66E-16	32.065856	16.792737	-63.170630	5.27E-16

ELEM 39 ===== LENGTH = 1.640000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.25E-15	8.61E-16	-5.933221	1.198779	6.946997	5.02E-16
0.25000	1.25E-15	8.61E-16	-5.933221	1.198779	9.379618	1.49E-16
0.50000	1.25E-15	8.61E-16	-5.933221	1.198779	11.812238	-2.04E-16
0.75000	1.25E-15	8.61E-16	-5.933221	1.198779	14.244859	-5.57E-16
1.00000	1.25E-15	8.61E-16	-5.933221	1.198779	16.677479	-9.10E-16

ELEM 40 ===== LENGTH = 1.640000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-3.20E-15	-6.03E-15	-0.162890	23.479002	19.321159	-5.20E-15
0.25000	-3.20E-15	-6.03E-15	-0.162890	23.479002	19.387944	-2.73E-15
0.50000	-3.20E-15	-6.03E-15	-0.162890	23.479002	19.454729	-2.56E-16
0.75000	-3.20E-15	-6.03E-15	-0.162890	23.479002	19.521514	2.22E-15
1.00000	-3.20E-15	-6.03E-15	-0.162890	23.479002	19.588298	4.69E-15

ELEM 41 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.86E-15	-4.13E-15	39.700434	34.022901	49.001627	-3.78E-15
0.25000	-1.86E-15	-4.13E-15	39.700434	34.022901	33.121454	-2.13E-15
0.50000	-1.86E-15	-4.13E-15	39.700434	34.022901	17.241280	-4.79E-16
0.75000	-1.86E-15	-4.13E-15	39.700434	34.022901	1.361107	1.17E-15
1.00000	-1.86E-15	-4.13E-15	39.700434	34.022901	-14.519067	2.82E-15

ELEM 42 ===== LENGTH = 1.640000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.66E-15	-9.60E-15	4.160852	48.571670	10.989754	-9.14E-15
0.25000	1.66E-15	-9.60E-15	4.160852	48.571670	9.283804	-5.20E-15
0.50000	1.66E-15	-9.60E-15	4.160852	48.571670	7.577855	-1.26E-15
0.75000	1.66E-15	-9.60E-15	4.160852	48.571670	5.871906	2.67E-15
1.00000	1.66E-15	-9.60E-15	4.160852	48.571670	4.165957	6.61E-15

ELEM 43 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.70E-15	-4.87E-15	8.626473	52.618906	11.561741	-4.19E-15
0.25000	1.70E-15	-4.87E-15	8.626473	52.618906	8.111152	-2.24E-15
0.50000	1.70E-15	-4.87E-15	8.626473	52.618906	4.660563	-2.89E-16
0.75000	1.70E-15	-4.87E-15	8.626473	52.618906	1.209973	1.66E-15
1.00000	1.70E-15	-4.87E-15	8.626473	52.618906	-2.240616	3.61E-15

ELEM 44 ===== LENGTH = 1.640000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.51E-16	-7.74E-15	-2.310271	52.717858	2.121618	-7.45E-15
0.25000	-1.51E-16	-7.74E-15	-2.310271	52.717858	3.068829	-4.28E-15
0.50000	-1.51E-16	-7.74E-15	-2.310271	52.717858	4.016040	-1.11E-15
0.75000	-1.51E-16	-7.74E-15	-2.310271	52.717858	4.963251	2.07E-15
1.00000	-1.51E-16	-7.74E-15	-2.310271	52.717858	5.910462	5.24E-15

ELEM 45 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	8.94E-17	-3.67E-15	4.350115	52.690448	6.751125	-3.22E-15
0.25000	8.94E-17	-3.67E-15	4.350115	52.690448	5.011079	-1.76E-15
0.50000	8.94E-17	-3.67E-15	4.350115	52.690448	3.271033	-2.89E-16
0.75000	8.94E-17	-3.67E-15	4.350115	52.690448	1.530987	1.18E-15
1.00000	8.94E-17	-3.67E-15	4.350115	52.690448	-0.209060	2.65E-15

ELEM 46 ===== LENGTH = 1.640000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.97E-16	-5.39E-15	-4.275323	52.971468	0.049269	-5.35E-15
0.25000	-1.97E-16	-5.39E-15	-4.275323	52.971468	1.802151	-3.14E-15
0.50000	-1.97E-16	-5.39E-15	-4.275323	52.971468	3.555034	-9.24E-16
0.75000	-1.97E-16	-5.39E-15	-4.275323	52.971468	5.307916	1.29E-15
1.00000	-1.97E-16	-5.39E-15	-4.275323	52.971468	7.060798	3.50E-15

ELEM 47 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.04E-16	-1.32E-15	4.952855	53.202378	7.308797	-1.53E-15
0.25000	2.04E-16	-1.32E-15	4.952855	53.202378	5.327655	-1.00E-15
0.50000	2.04E-16	-1.32E-15	4.952855	53.202378	3.346513	-4.74E-16
0.75000	2.04E-16	-1.32E-15	4.952855	53.202378	1.365370	5.38E-17
1.00000	2.04E-16	-1.32E-15	4.952855	53.202378	-0.615772	5.82E-16

ELEM 48 ===== LENGTH = 1.640000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-4.93E-17	-3.18E-15	-3.185018	52.900382	0.037293	-3.35E-15
0.25000	-4.93E-17	-3.18E-15	-3.185018	52.900382	1.343151	-2.05E-15
0.50000	-4.93E-17	-3.18E-15	-3.185018	52.900382	2.649008	-7.41E-16
0.75000	-4.93E-17	-3.18E-15	-3.185018	52.900382	3.954865	5.65E-16
1.00000	-4.93E-17	-3.18E-15	-3.185018	52.900382	5.260723	1.87E-15

ELEM 49 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.57E-16	9.64E-16	3.518228	53.768772	5.383521	1.04E-16
0.25000	1.57E-16	9.64E-16	3.518228	53.768772	3.976230	-2.82E-16
0.50000	1.57E-16	9.64E-16	3.518228	53.768772	2.568939	-6.67E-16
0.75000	1.57E-16	9.64E-16	3.518228	53.768772	1.161648	-1.05E-15
1.00000	1.57E-16	9.64E-16	3.518228	53.768772	-0.245643	-1.44E-15

ELEM 50 ===== LENGTH = 1.640000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3

0.00000	-1.59E-16	-2.15E-15	-0.667202	53.422454	1.010830	-2.48E-15
0.25000	-1.59E-16	-2.15E-15	-0.667202	53.422454	1.284383	-1.60E-15
0.50000	-1.59E-16	-2.15E-15	-0.667202	53.422454	1.557936	-7.16E-16
0.75000	-1.59E-16	-2.15E-15	-0.667202	53.422454	1.831489	1.66E-16
1.00000	-1.59E-16	-2.15E-15	-0.667202	53.422454	2.105042	1.05E-15

ELEM 51 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.93E-16	2.18E-15	0.838020	53.474773	2.181583	1.01E-15
0.25000	1.93E-16	2.18E-15	0.838020	53.474773	1.846375	1.41E-16
0.50000	1.93E-16	2.18E-15	0.838020	53.474773	1.511167	-7.30E-16
0.75000	1.93E-16	2.18E-15	0.838020	53.474773	1.175959	-1.60E-15
1.00000	1.93E-16	2.18E-15	0.838020	53.474773	0.840751	-2.47E-15

ELEM 52 ===== LENGTH = 1.640000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.56E-16	-1.03E-15	-3.092921	54.013409	0.131319	-1.50E-15
0.25000	-1.56E-16	-1.03E-15	-3.092921	54.013409	1.399416	-1.08E-15
0.50000	-1.56E-16	-1.03E-15	-3.092921	54.013409	2.667514	-6.59E-16
0.75000	-1.56E-16	-1.03E-15	-3.092921	54.013409	3.935611	-2.36E-16
1.00000	-1.56E-16	-1.03E-15	-3.092921	54.013409	5.203709	1.86E-16

ELEM 53 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	4.65E-17	3.24E-15	3.613460	53.244356	5.462334	1.84E-15
0.25000	4.65E-17	3.24E-15	3.613460	53.244356	4.016950	5.43E-16
0.50000	4.65E-17	3.24E-15	3.613460	53.244356	2.571566	-7.55E-16
0.75000	4.65E-17	3.24E-15	3.613460	53.244356	1.126182	-2.05E-15
1.00000	4.65E-17	3.24E-15	3.613460	53.244356	-0.319202	-3.35E-15

ELEM 54 ===== LENGTH = 1.640000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.04E-16	1.11E-15	-4.391640	54.041864	-0.094655	4.37E-16
0.25000	-2.04E-16	1.11E-15	-4.391640	54.041864	1.705917	-1.90E-17
0.50000	-2.04E-16	1.11E-15	-4.391640	54.041864	3.506490	-4.75E-16
0.75000	-2.04E-16	1.11E-15	-4.391640	54.041864	5.307062	-9.31E-16
1.00000	-2.04E-16	1.11E-15	-4.391640	54.041864	7.107635	-1.39E-15

ELEM 55 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.98E-16	5.57E-15	4.846504	53.885598	7.373412	3.51E-15
0.25000	1.98E-16	5.57E-15	4.846504	53.885598	5.434811	1.28E-15
0.50000	1.98E-16	5.57E-15	4.846504	53.885598	3.496210	-9.45E-16
0.75000	1.98E-16	5.57E-15	4.846504	53.885598	1.557608	-3.17E-15
1.00000	1.98E-16	5.57E-15	4.846504	53.885598	-0.380993	-5.40E-15

ELEM 56 ===== LENGTH = 1.640000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.01E-16	3.35E-15	-4.012589	54.165878	0.230491	2.45E-15
0.25000	-1.01E-16	3.35E-15	-4.012589	54.165878	1.875652	1.08E-15
0.50000	-1.01E-16	3.35E-15	-4.012589	54.165878	3.520814	-2.99E-16
0.75000	-1.01E-16	3.35E-15	-4.012589	54.165878	5.165975	-1.67E-15
1.00000	-1.01E-16	3.35E-15	-4.012589	54.165878	6.811136	-3.05E-15

ELEM 57 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.46E-16	8.08E-15	2.698143	54.176815	6.312124	5.33E-15
0.25000	1.46E-16	8.08E-15	2.698143	54.176815	5.232867	2.09E-15
0.50000	1.46E-16	8.08E-15	2.698143	54.176815	4.153610	-1.14E-15
0.75000	1.46E-16	8.08E-15	2.698143	54.176815	3.074353	-4.37E-15
1.00000	1.46E-16	8.08E-15	2.698143	54.176815	1.995095	-7.61E-15

ELEM 58 ===== LENGTH = 1.640000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.76E-15	4.56E-15	-8.999892	54.411602	-2.171999	3.44E-15
0.25000	-1.76E-15	4.56E-15	-8.999892	54.411602	1.517956	1.57E-15
0.50000	-1.76E-15	4.56E-15	-8.999892	54.411602	5.207912	-3.03E-16
0.75000	-1.76E-15	4.56E-15	-8.999892	54.411602	8.897867	-2.17E-15
1.00000	-1.76E-15	4.56E-15	-8.999892	54.411602	12.587823	-4.04E-15

ELEM 59 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.67E-15	1.01E-14	-4.297220	50.112711	4.843414	6.81E-15

0.25000	-1.67E-15	1.01E-14	-4.297220	50.112711	6.562303	2.75E-15
0.50000	-1.67E-15	1.01E-14	-4.297220	50.112711	8.281191	-1.30E-15
0.75000	-1.67E-15	1.01E-14	-4.297220	50.112711	10.000079	-5.35E-15
1.00000	-1.67E-15	1.01E-14	-4.297220	50.112711	11.718967	-9.41E-15

ELEM 60 ===== LENGTH = 1.640000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.76E-15	3.90E-15	-39.641825	34.627266	-14.029359	2.72E-15
0.25000	1.76E-15	3.90E-15	-39.641825	34.627266	2.223790	1.12E-15
0.50000	1.76E-15	3.90E-15	-39.641825	34.627266	18.476938	-4.82E-16
0.75000	1.76E-15	3.90E-15	-39.641825	34.627266	34.730086	-2.08E-15
1.00000	1.76E-15	3.90E-15	-39.641825	34.627266	50.983235	-3.68E-15

ELEM 61 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	3.09E-15	6.47E-15	-0.080289	24.218216	20.643237	4.90E-15
0.25000	3.09E-15	6.47E-15	-0.080289	24.218216	20.675353	2.31E-15
0.50000	3.09E-15	6.47E-15	-0.080289	24.218216	20.707468	-2.78E-16
0.75000	3.09E-15	6.47E-15	-0.080289	24.218216	20.739584	-2.87E-15
1.00000	3.09E-15	6.47E-15	-0.080289	24.218216	20.771699	-5.45E-15

ELEM 62 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.17E-15	-8.93E-16	6.148029	1.111004	17.261778	-9.29E-16
0.25000	-1.17E-15	-8.93E-16	6.148029	1.111004	14.802566	-5.72E-16
0.50000	-1.17E-15	-8.93E-16	6.148029	1.111004	12.343355	-2.15E-16
0.75000	-1.17E-15	-8.93E-16	6.148029	1.111004	9.884143	1.42E-16
1.00000	-1.17E-15	-8.93E-16	6.148029	1.111004	7.424931	4.99E-16

ELEM 63 ===== LENGTH = 2.633097

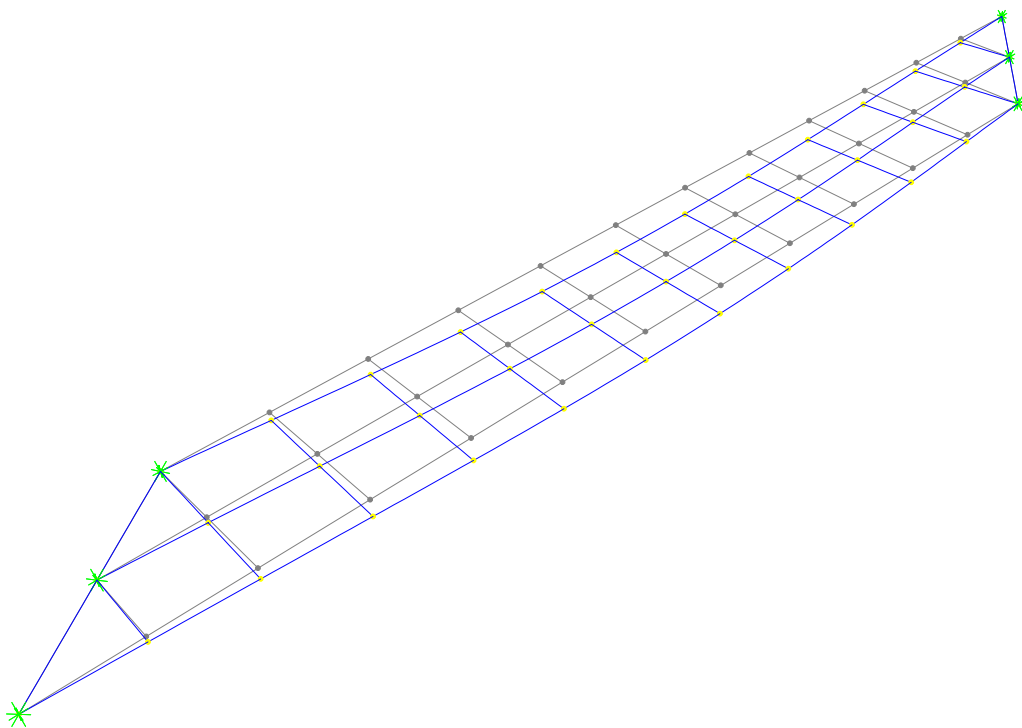
LOAD 1 -----

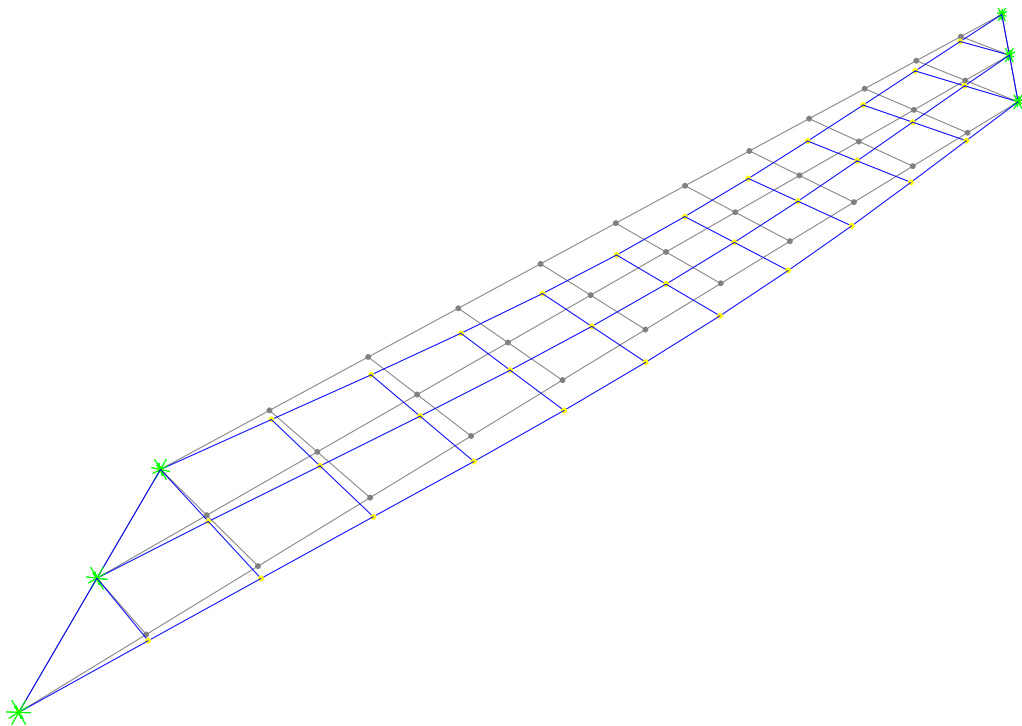
REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	.000000	1.48E-16	-31.925852	17.301586	-64.163510	5.02E-16
0.25000	.000000	1.48E-16	-31.925852	17.301586	-43.147543	4.04E-16
0.50000	.000000	1.48E-16	-31.925852	17.301586	-22.131577	3.06E-16
0.75000	.000000	1.48E-16	-31.925852	17.301586	-1.115610	2.08E-16
1.00000	.000000	1.48E-16	-31.925852	17.301586	19.900356	1.11E-16

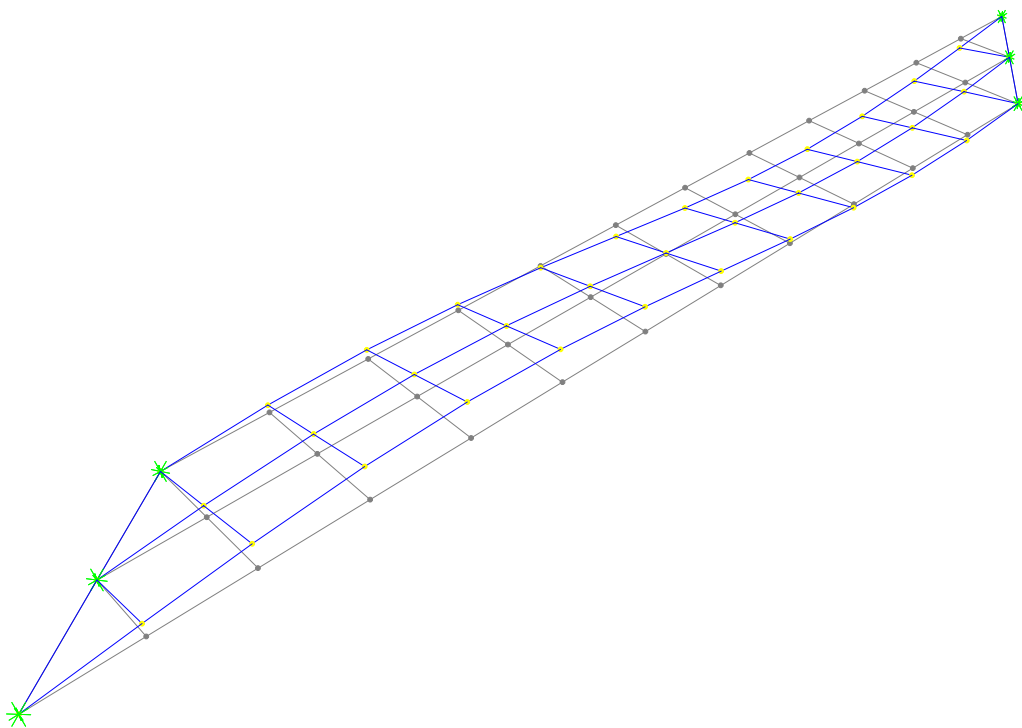
ELEM 64 ===== LENGTH = 2.569066

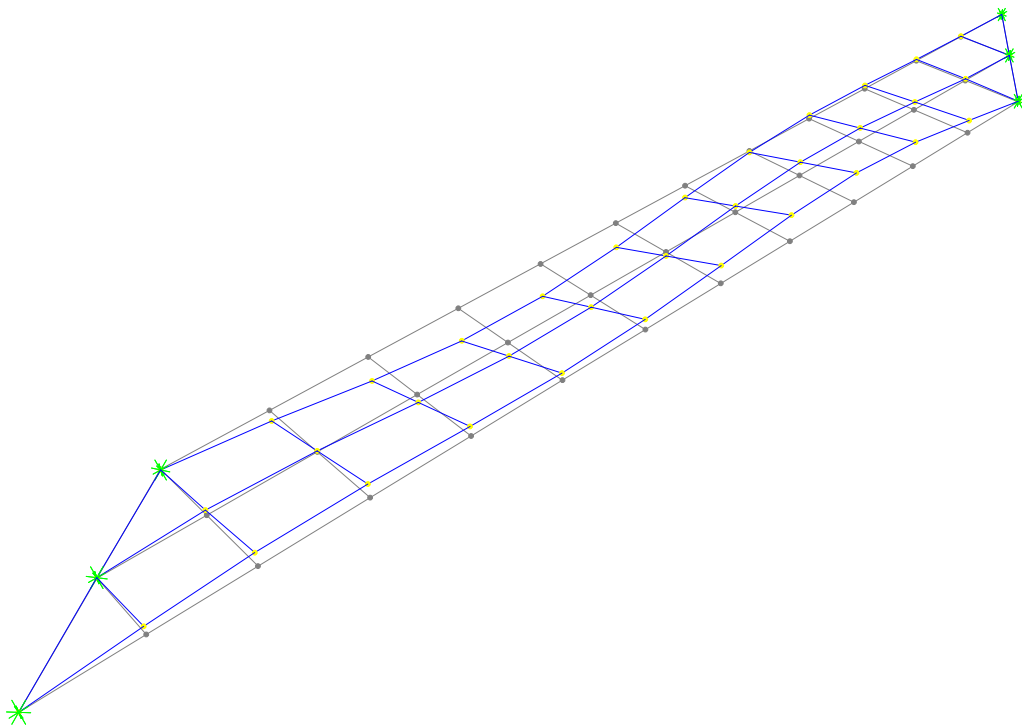
LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.82E-14	-1.78E-16	0.682804	2.661659	1.594225	-4.06E-16
0.25000	2.82E-14	-1.78E-16	0.682804	2.661659	1.155683	-2.92E-16
0.50000	2.82E-14	-1.78E-16	0.682804	2.661659	0.717141	-1.77E-16
0.75000	2.82E-14	-1.78E-16	0.682804	2.661659	0.278599	-6.27E-17
1.00000	2.82E-14	-1.78E-16	0.682804	2.661659	-0.159943	5.19E-17









S A P 2 0 0 0

Structural Analysis Programs

Version 7.20

Copyright (C) 1978-1999
COMPUTERS AND STRUCTURES, INC.
All rights reserved

This copy of SAP2000 is for the exclusive use of

C S I / S A P 2 0 0 0 - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES

Unauthorized use is in violation of Federal copyright laws

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

13 Dic 2002 18:20:43

E42

S Y S T E M D A T A

STEADY STATE LOAD FREQUENCY - - - - - 0.0000E+00

LENGTH UNITS - - - - - M

FORCE UNITS - - - - - TON

UP DIRECTION - - - - - +Z

GLOBAL DEGREES OF FREEDOM - - - - - ALL

PAGINATION BY - - - - - SECTIONS

NUMBER OF LINES PER PAGE - - - - - 59

INCLUDE WARNING MESSAGES IN OUTPUT FILE - - Y

E42

GENERATED JOINT COORDINATES

JOINT	X	Y	Z
1	-9.760	-1.660	0.000
2	-8.720	-1.660	0.000
3	-8.720	0.000	0.000
4	-7.720	-1.660	0.000
5	-7.720	0.000	0.000
6	-7.720	1.600	0.000
7	-6.180	-1.660	0.000
8	-6.180	0.000	0.000
9	-6.180	1.600	0.000
10	-4.640	-1.660	0.000
11	-4.640	0.000	0.000
12	-4.640	1.600	0.000
13	-3.100	-1.660	0.000
14	-3.100	0.000	0.000
15	-3.100	1.600	0.000
16	-1.560	-1.660	0.000
17	-1.560	0.000	0.000
18	-1.560	1.600	0.000
19	0.000	-1.660	0.000
20	0.000	0.000	0.000
21	0.000	1.600	0.000
22	1.560	-1.660	0.000
23	1.560	0.000	0.000
24	1.560	1.600	0.000
25	3.100	-1.660	0.000
26	3.100	0.000	0.000
27	3.100	1.600	0.000
28	4.640	-1.660	0.000
29	4.640	0.000	0.000
30	4.640	1.600	0.000
31	6.180	-1.660	0.000
32	6.180	0.000	0.000
33	6.180	1.600	0.000
34	7.720	-1.660	0.000
35	7.720	0.000	0.000
36	7.720	1.600	0.000
37	8.760	0.000	0.000
38	8.760	1.600	0.000
39	9.760	1.600	0.000

E42

P A T T E R N S

PATTERN	JOINT	VALUE
TEMP		
PRES		

E42

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

JOINT

1		U2
3		U2
6		U2
34	U1	U2
37	U1	U2
39		U2

E42

J O I N T M A S S E S

JOINT	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
2	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
3	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
4	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
5	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
6	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
7	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
8	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
9	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
10	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
11	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
12	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
13	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
14	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
15	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
16	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
17	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
18	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
19	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
20	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
21	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
22	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
23	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
24	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
25	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
26	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
27	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
28	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
29	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
30	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
31	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
32	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
33	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
34	0.000E+00	0.000E+00	0.750E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
35	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
36	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
37	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
38	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
39	0.000E+00	0.000E+00	0.880E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

E42

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

JOINT							
1	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
3	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
6	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
34	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
37	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
39	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

E42

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

MAT LABEL	NUMBER TEMPS	WEIGHT PER UNIT VOL	MASS PER UNIT VOL	DESIGN CODE
1FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
2FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
3FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
4FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
5FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
STEEL	1	0.7833E+01	0.7981E+00	S
CONC	1	0.2403E+01	0.2448E+00	C

E42

T E M P E R A T U R E D E P E N D E N T D A T A

MATERIAL PROPERTIES

MAT LABEL	TEMP	MODULUS OF ELASTICITY			SHEAR MODULII		
		E1	E2	E3	G12	G13	G23
1FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
2FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
3FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
4FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
5FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
STEEL	0.00	0.204E+08	0.204E+08	0.204E+08	0.784E+07	0.784E+07	0.784E+07
CONC	0.00	0.253E+07	0.253E+07	0.253E+07	0.105E+07	0.105E+07	0.105E+07

E42

T E M P E R A T U R E D E P E N D E N T D A T A

THERMAL EXPANSION COEFFICIENTS

MAT LABEL	TEMP	COEFFICIENTS OF THERMAL EXPANSION					
		A1	A2	A3	A12	A13	A23
STEEL	0.00	0.117E-04	0.117E-04	0.117E-04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CONC	0.00	0.990E-05	0.990E-05	0.990E-05	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[illegible]

E42

MATERIAL PROPERTIES

MAT	TEMP	YIELD
LABEL		FY
CONC	0.00	36.00

E42

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

SECTION LABEL	SHAPE TYPE	DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	FLANGE THICK TOP	WEB THICK	FLANGE WIDTH BOTTOM	FLANGE THICK BOTTOM
1	G						
2	G						
3	G						
4	G						
5	G						

E42

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

SECTION	AXIAL	TORSIONAL	MOMENTS OF INERTIA		SHEAR	AREAS
LABEL	AREA	CONSTANT	I33	I22	A2	A3
1	0.165E+01	0.259E+00	0.100E-02	0.129E+00	0.000E+00	0.000E+00
2	0.160E+01	0.268E+00	0.100E-02	0.134E+00	0.000E+00	0.000E+00
3	0.100E+01	0.167E+00	0.100E-02	0.830E-01	0.000E+00	0.000E+00
4	0.127E+01	0.212E+00	0.100E-02	0.106E+00	0.000E+00	0.000E+00
5	0.154E+01	0.257E+00	0.100E-02	0.128E+00	0.000E+00	0.000E+00

E42

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

SECTION	MAT	ADDITIONAL	ADDITIONAL
LABEL	LABEL	MASS PER	WEIGHT PER
		LENGTH	LENGTH
1	1FR	0.000E+00	0.000E+00
2	2FR	0.000E+00	0.000E+00
3	3FR	0.000E+00	0.000E+00
4	4FR	0.000E+00	0.000E+00
5	5FR	0.000E+00	0.000E+00

E42

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

ELEMENT LABEL	JOINT END-I	JOINT END-J	ELEMENT LENGTH	END-OFFSET-LENGTHS END-I	END-J	RIGID-END FACTOR	NUMBER OF SEGMENTS
1	1	2	1.040	0.000	0.000	0.0000	4
2	2	4	1.000	0.000	0.000	0.0000	4
3	4	7	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
4	7	10	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
5	10	13	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
6	13	16	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
7	16	19	1.560	0.000	0.000	0.0000	4
8	19	22	1.560	0.000	0.000	0.0000	4
9	22	25	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
10	25	28	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
11	28	31	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
12	31	34	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
13	3	5	1.000	0.000	0.000	0.0000	4
14	5	8	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
15	8	11	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
16	11	14	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
17	14	17	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
18	17	20	1.560	0.000	0.000	0.0000	4
19	20	23	1.560	0.000	0.000	0.0000	4
20	23	26	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
21	26	29	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
22	29	32	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
23	32	35	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
24	35	37	1.040	0.000	0.000	0.0000	4
25	6	9	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
26	9	12	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
27	12	15	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
28	15	18	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
29	18	21	1.560	0.000	0.000	0.0000	4
30	21	24	1.560	0.000	0.000	0.0000	4
31	24	27	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
32	27	30	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
33	30	33	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
34	33	36	1.540	0.000	0.000	0.0000	4
35	36	38	1.040	0.000	0.000	0.0000	4
36	38	39	1.000	0.000	0.000	0.0000	4
37	1	3	1.959	0.000	0.000	0.0000	4

38	3	6	1.887	0.000	0.000	0.0000	4
39	2	3	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
40	4	5	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
41	5	6	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
42	7	8	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
43	8	9	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
44	10	11	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
45	11	12	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
46	13	14	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
47	14	15	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
48	16	17	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
49	17	18	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
50	19	20	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
51	20	21	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
52	22	23	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
53	23	24	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
54	25	26	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
55	26	27	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
56	28	29	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
57	29	30	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
58	31	32	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
59	32	33	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
60	34	35	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
61	35	36	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
62	37	38	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
63	34	37	1.959	0.000	0.000	0.0000	4
64	37	39	1.887	0.000	0.000	0.0000	4

E42

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

ELEMENT LABEL	SECTION LABEL	LOCAL PLANE	COORD SYSTEM	PLN 1ST	PLN 2ND	PLANE JOINTA	PLANE JOINTB	COORD ANGLE
1	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
2	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
3	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
4	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
5	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
6	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
7	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
8	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
9	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
10	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
11	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
12	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
13	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
14	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
15	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
16	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
17	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
18	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
19	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
20	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
21	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
22	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
23	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
24	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
25	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
26	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
27	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
28	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
29	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
30	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
31	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
32	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
33	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
34	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
35	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
36	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
37	4	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00

38	4	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
39	4	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
40	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
41	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
42	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
43	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
44	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
45	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
46	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
47	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
48	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
49	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
50	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
51	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
52	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
53	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
54	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
55	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
56	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
57	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
58	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
59	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
60	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
61	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
62	4	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
63	4	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
64	4	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00

E42

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

SECTION LABEL	WEIGHT	MASS

TOTAL	0.0000	0.0000

E42

L O A D C O N D I T I O N 1

SELF-WEIGHT MULTIPLIER FOR ENTIRE STRUCTURE = 0.0000E+00

JOINT FORCES IN LOCAL COORDINATES

JOINT LABEL	FORCE 1	FORCE 2	FORCE 3	MOMENT 1	MOMENT 2	MOMENT 3
4	0.000E+00	0.000E+00	-0.630E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
5	0.000E+00	0.000E+00	-0.361E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
6	0.000E+00	0.000E+00	-0.560E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
7	0.000E+00	0.000E+00	-0.200E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
8	0.000E+00	0.000E+00	-0.114E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
9	0.000E+00	0.000E+00	-0.178E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
10	0.000E+00	0.000E+00	-0.240E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
11	0.000E+00	0.000E+00	-0.137E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
12	0.000E+00	0.000E+00	-0.213E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
13	0.000E+00	0.000E+00	-0.176E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
14	0.000E+00	0.000E+00	-0.101E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
15	0.000E+00	0.000E+00	-0.157E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
16	0.000E+00	0.000E+00	-0.111E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
17	0.000E+00	0.000E+00	-0.634E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
18	0.000E+00	0.000E+00	-0.990E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
22	0.000E+00	0.000E+00	-0.111E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
23	0.000E+00	0.000E+00	-0.634E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
24	0.000E+00	0.000E+00	-0.990E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
25	0.000E+00	0.000E+00	-0.176E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
26	0.000E+00	0.000E+00	-0.237E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
27	0.000E+00	0.000E+00	-0.157E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
28	0.000E+00	0.000E+00	-0.240E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
30	0.000E+00	0.000E+00	-0.213E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
31	0.000E+00	0.000E+00	-0.200E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
32	0.000E+00	0.000E+00	-0.114E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
33	0.000E+00	0.000E+00	-0.178E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
34	0.000E+00	0.000E+00	-0.630E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
35	0.000E+00	0.000E+00	-0.361E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
36	0.000E+00	0.000E+00	-0.560E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

GRAVITY MULTIPLIERS FOR FRAME ELEMENTS

ELEMENT	GLOBAL	GLOBAL	GLOBAL

LABEL	X	Y	Z
1	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
2	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
3	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
4	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
5	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
6	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
7	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
8	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
9	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
10	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
11	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
12	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
13	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
14	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
15	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
16	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
17	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
18	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
19	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
20	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
21	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
22	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
23	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
24	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
25	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
26	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
27	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
28	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
29	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
30	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
31	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
32	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
33	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
34	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
35	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
36	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
37	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
38	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
39	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
40	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
41	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
42	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
43	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
44	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01

45	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
46	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
47	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
48	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
49	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
50	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
51	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
52	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
53	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
54	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
55	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
56	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
57	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
58	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
59	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
60	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
61	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
62	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
63	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
64	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01

E42

M O D E S D A T A

NUMBER OF EIGENVALUES	5

EIGEN CONVERGENCE TOLERANCE	0.1000E-04

EIGEN CUTOFF FREQUENCY	0.0000E+00

EIGEN FREQUENCY SHIFT	0.0000E+00

INCLUDE RESIDUAL-MASS MODES	NO

E42

O U T P U T S E L E C T I O N

DISPLACEMENTS AT JOINTS

LOAD	MODES	SPEC	HIST	MOVE	COMB
LABEL		LABEL	LABEL	LABEL	LABEL
1					

APPLIED AND INTERNAL LOADS AT JOINTS

LOAD	MODES	SPEC	HIST	MOVE	COMB
LABEL		LABEL	LABEL	LABEL	LABEL
1					

REACTIONS AT JOINTS

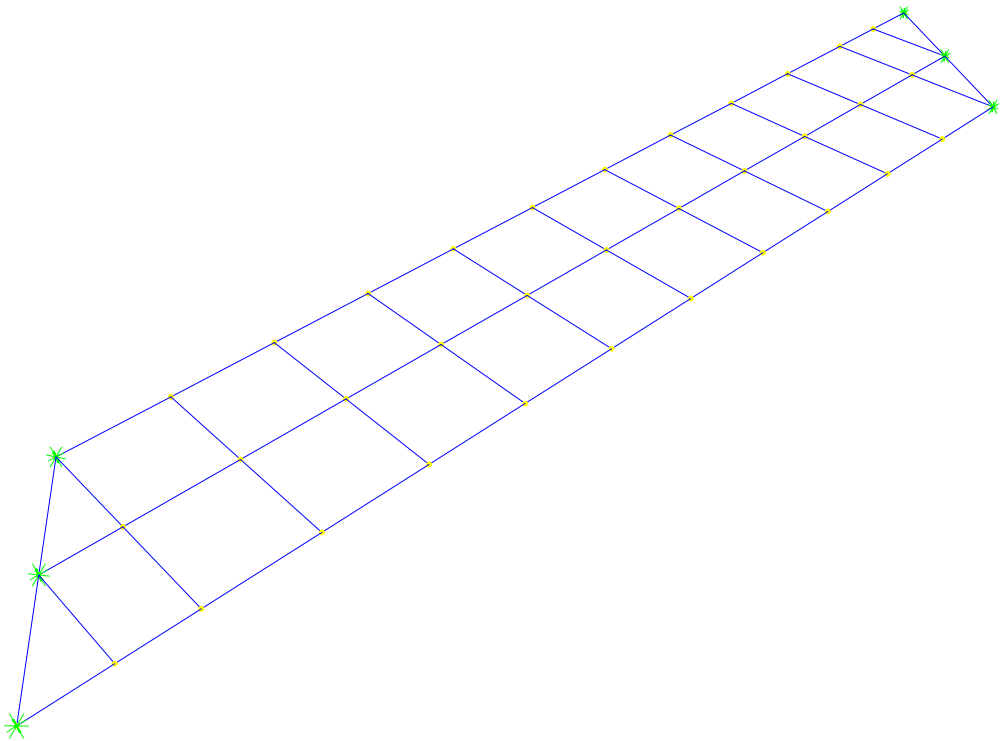
LOAD	MODES	SPEC	HIST	MOVE	COMB
LABEL		LABEL	LABEL	LABEL	LABEL
1					

INTERNAL FORCES AT ELEMENT FRAME

LOAD	MODES	SPEC	HIST	MOVE	COMB
LABEL		LABEL	LABEL	LABEL	LABEL
1					

E42

I N P U T C O M P L E T E



S A P 2 0 0 0 (R)

Structural Analysis Programs

Nonlinear Version 7.20

Copyright (C) 1978-1999
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

13 Dic 2003 18:20:45

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	-	A	A	A	A
2		A	A	A	A	A	A
3		A	-	A	A	A	A
4 TO	5	A	A	A	A	A	A
6		A	-	A	A	A	A
7 TO	33	A	A	A	A	A	A
34		-	-	A	A	A	A
35 TO	36	A	A	A	A	A	A
37		-	-	A	A	A	A
38		A	A	A	A	A	A
39		A	-	A	A	A	A

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	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
2	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
3	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
4	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
5	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
6	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
7	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
8	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
9	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
10	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
11	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
12	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
13	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
14	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
15	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
16	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
17	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
18	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
19	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
20	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
21	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
22	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
23	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
24	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
25	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
26	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
27	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
28	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
29	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
30	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
31	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
32	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
33	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
34	.000000	.000000	0.750000	.000000	.000000	.000000
35	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
36	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
37	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000

38	.000000	.000000	0.880000	.000000	.000000	.000000
39	.000000	.000000	0.880000	.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	.000000	.000000	32.630000	.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	.000000	.000000	32.630000
X-LOC	.000000	.000000	0.075783
Y-LOC	.000000	.000000	0.064940
Z-LOC	.000000	.000000	.000000

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	0.175010	5.713955	35.901841	1288.942
2	0.060674	16.481573	103.556779	10724.006
3	0.034520	28.968773	182.016170	33129.886
4	0.026315	38.000630	238.765001	57008.726
5	0.016699	59.885064	376.268956	141578.327

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
1	0.175010	.000000	.000000	-4.802133
2	0.060674	.000000	.000000	0.013596
3	0.034520	.000000	.000000	0.046608
4	0.026315	.000000	.000000	1.383010
5	0.016699	.000000	.000000	-0.934379

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 MODE (PERCENT)			CUMULATIVE SUM (PERCENT)		
		UX	UY	UZ	UX	UY	UZ
1	0.175010	0.0000	0.0000	70.6726	0.0000	0.0000	70.6726
2	0.060674	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.0000	70.6732
3	0.034520	0.0000	0.0000	0.0067	0.0000	0.0000	70.6799
4	0.026315	0.0000	0.0000	5.8618	0.0000	0.0000	76.5417
5	0.016699	0.0000	0.0000	2.6756	0.0000	0.0000	79.2173

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)	(NAME)	STATIC (PERCENT)	DYNAMIC (PERCENT)	EFFECTIVE PERIOD
LOAD	1	99.8134	40.2471	0.174394
ACC	UX	0.0000	0.0000	-INFINITY-
ACC	UY	0.0000	0.0000	-INFINITY-
ACC	UZ	99.9822	79.2173	0.174804

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

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

TRANSLATIONS AND ROTATIONS, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

JOINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
1	8.40E-21	.000000	1.01E-07	0.000452	0.000724	3.35E-20
2	9.68E-21	-1.12E-21	-0.000751	0.000442	0.000719	9.21E-21
3	-2.20E-21	.000000	8.16E-07	0.000463	0.000742	-3.35E-20
4	1.10E-20	4.35E-21	-0.001461	0.000419	0.000701	1.81E-19
5	-4.22E-21	2.67E-21	-0.000745	0.000444	0.000749	1.24E-19
6	5.77E-21	.000000	-7.04E-06	0.000464	0.000800	1.29E-19
7	1.24E-20	5.80E-19	-0.002487	0.000356	0.000631	3.98E-19
8	-6.64E-21	5.80E-19	-0.001880	0.000376	0.000711	2.04E-19
9	6.75E-21	5.80E-19	-0.001262	0.000388	0.000796	1.94E-19
10	1.26E-20	1.11E-18	-0.003359	0.000275	0.000502	2.97E-19
11	-8.37E-21	1.11E-18	-0.002894	0.000288	0.000593	1.39E-19
12	8.27E-21	1.11E-18	-0.002421	0.000298	0.000684	9.94E-20
13	1.19E-20	1.43E-18	-0.003992	0.000186	0.000326	2.02E-19
14	-9.51E-21	1.43E-18	-0.003677	0.000196	0.000418	7.39E-20
15	1.02E-20	1.43E-18	-0.003355	0.000204	0.000511	9.61E-22
16	1.05E-20	1.57E-18	-0.004330	9.56E-05	0.000122	1.38E-19
17	-1.01E-20	1.57E-18	-0.004167	0.000102	0.000216	3.00E-20
18	1.21E-20	1.57E-18	-0.003997	0.000108	0.000309	-6.62E-20
19	8.80E-21	1.61E-18	-0.004343	1.35E-06	-9.33E-05	1.14E-19
20	-1.02E-20	1.61E-18	-0.004337	6.76E-06	2.46E-06	4.36E-21
21	1.40E-20	1.61E-18	-0.004322	1.19E-05	9.40E-05	-9.84E-20
22	6.86E-21	1.61E-18	-0.004018	-9.64E-05	-0.000311	8.29E-20
23	-9.96E-21	1.61E-18	-0.004174	-8.87E-05	-0.000213	-2.77E-20
24	1.58E-20	1.61E-18	-0.004308	-8.10E-05	-0.000124	-1.21E-19
25	4.76E-21	1.47E-18	-0.003368	-0.000193	-0.000518	-3.05E-20
26	-9.13E-21	1.47E-18	-0.003684	-0.000183	-0.000423	-8.22E-20
27	1.71E-20	1.47E-18	-0.003964	-0.000172	-0.000331	-2.16E-19
28	2.73E-21	1.08E-18	-0.002421	-0.000285	-0.000691	-1.14E-19
29	-7.57E-21	1.08E-18	-0.002889	-0.000276	-0.000596	-1.48E-19
30	1.76E-20	1.08E-18	-0.003322	-0.000265	-0.000506	-3.26E-19
31	1.14E-21	5.57E-19	-0.001257	-0.000378	-0.000796	-1.80E-19
32	-5.44E-21	5.57E-19	-0.001881	-0.000366	-0.000704	-2.04E-19
33	1.71E-20	5.57E-19	-0.002451	-0.000347	-0.000626	-3.81E-19
34	.000000	.000000	-7.01E-06	-0.000458	-0.000793	-1.25E-19
35	-2.52E-21	2.57E-21	-0.000762	-0.000436	-0.000737	-1.26E-19

36	1.54E-20	4.09E-21	-0.001437	-0.000409	-0.000690	-1.79E-19
37	.000000	.000000	1.04E-06	-0.000455	-0.000729	3.01E-20
38	1.38E-20	-9.40E-22	-0.000710	-0.000433	-0.000707	-1.07E-20
39	1.23E-20	.000000	9.84E-08	-0.000443	-0.000712	-3.27E-20

A P P L I E D L O A D S

FORCES AND MOMENTS ACTING ON JOINTS, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
4	.000000	.000000	-0.630000	.000000	.000000	.000000
5	.000000	.000000	-3.610000	.000000	.000000	.000000
6	.000000	.000000	-0.560000	.000000	.000000	.000000
7	.000000	.000000	-2.000000	.000000	.000000	.000000
8	.000000	.000000	-11.410000	.000000	.000000	.000000
9	.000000	.000000	-1.780000	.000000	.000000	.000000
10	.000000	.000000	-2.400000	.000000	.000000	.000000
11	.000000	.000000	-13.660000	.000000	.000000	.000000
12	.000000	.000000	-2.130000	.000000	.000000	.000000
13	.000000	.000000	-1.760000	.000000	.000000	.000000
14	.000000	.000000	-10.050000	.000000	.000000	.000000
15	.000000	.000000	-1.570000	.000000	.000000	.000000
16	.000000	.000000	-1.110000	.000000	.000000	.000000
17	.000000	.000000	-6.340000	.000000	.000000	.000000
18	.000000	.000000	-0.990000	.000000	.000000	.000000
22	.000000	.000000	-1.110000	.000000	.000000	.000000
23	.000000	.000000	-6.340000	.000000	.000000	.000000
24	.000000	.000000	-0.990000	.000000	.000000	.000000
25	.000000	.000000	-1.760000	.000000	.000000	.000000
26	.000000	.000000	-23.710000	.000000	.000000	.000000
27	.000000	.000000	-1.570000	.000000	.000000	.000000
28	.000000	.000000	-2.400000	.000000	.000000	.000000
30	.000000	.000000	-2.130000	.000000	.000000	.000000
31	.000000	.000000	-2.000000	.000000	.000000	.000000
32	.000000	.000000	-11.410000	.000000	.000000	.000000
33	.000000	.000000	-1.780000	.000000	.000000	.000000
34	.000000	.000000	-0.630000	.000000	.000000	.000000
35	.000000	.000000	-3.610000	.000000	.000000	.000000
36	.000000	.000000	-0.560000	.000000	.000000	.000000

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

FORCES AND MOMENTS ACTING ON JOINTS, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	.000000	.000000	-1.008876	.000000	.000000	.000000
3	.000000	.000000	-8.164836	.000000	.000000	.000000
6	.000000	.000000	70.371142	.000000	.000000	.000000
34	.000000	.000000	70.136678	.000000	.000000	.000000
37	.000000	.000000	-10.350562	.000000	.000000	.000000
39	.000000	.000000	-0.983547	.000000	.000000	.000000

R E S T R A I N T F O R C E S (R E A C T I O N S)

FORCES AND MOMENTS ACTING ON JOINTS, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	.000000	1.17E-14	.000000	.000000	.000000	.000000
3	.000000	-1.46E-14	.000000	.000000	.000000	.000000
6	.000000	2.88E-15	.000000	.000000	.000000	.000000
34	-6.36E-15	-4.81E-15	.000000	.000000	.000000	.000000
37	6.36E-15	-9.05E-15	.000000	.000000	.000000	.000000
39	.000000	1.39E-14	.000000	.000000	.000000	.000000

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 1 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	-120.000000	3.732000	-21.036400	.000000
INERTIA	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	120.000000	-3.732000	21.036400	.000000
REACTNS	-3.61E-28	-5.54E-27	.000000	.000000	.000000	-5.51E-27
TOTAL	-3.61E-28	-5.54E-27	1.24E-11	1.58E-12	-1.22E-11	-5.51E-27

MODE 1 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	-6189.672	-437.555614	446.828994	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	6189.672	437.555789	-446.828118	.000000
REACTNS	-2.10E-26	-3.15E-25	.000000	.000000	.000000	-2.44E-25
TOTAL	-2.10E-26	-3.15E-25	0.000217	0.000175	0.000875	-2.44E-25

MODE 2 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	145.804445	-43269.669	207094.515	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	-146.705680	43271.830	-207102.015	.000000
REACTNS	3.74E-26	-1.44E-25	.000000	.000000	.000000	-2.22E-24
TOTAL	3.74E-26	-1.44E-25	-0.901234	2.161489	-7.499628	-2.22E-24

MODE 3 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	1544.122	-159862.471	-314621.673	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	-1546.141	159865.182	314607.492	.000000
REACTNS	3.11E-26	3.89E-25	.000000	.000000	.000000	4.91E-24

TOTAL	3.11E-26	3.89E-25	-2.019664	2.710353	-14.181682	4.91E-24

MODE	4	-----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	78843.610	13485.982	9858.218	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	-78857.160	-13486.846	-9879.763	.000000
REACTNS	-9.09E-27	6.61E-25	.000000	.000000	.000000	-1.04E-24
TOTAL	-9.09E-27	6.61E-25	-13.549450	-0.864550	-21.544871	-1.04E-24

MODE	5	-----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	-132287.832	-37866.369	210917.497	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	132239.024	37665.581	-210463.434	.000000
REACTNS	-1.29E-26	-1.88E-24	.000000	.000000	.000000	2.15E-24
TOTAL	-1.29E-26	-1.88E-24	-48.807968	-200.787980	454.063098	2.15E-24

E42

Page

12

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

ELEM 1 ===== LENGTH = 1.040000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	7.14E-15	-8.70E-16	-1.297209	-3.616460	1.560375	-5.37E-16
0.25000	7.14E-15	-8.70E-16	-1.297209	-3.616460	1.897649	-3.11E-16
0.50000	7.14E-15	-8.70E-16	-1.297209	-3.616460	2.234923	-8.45E-17
0.75000	7.14E-15	-8.70E-16	-1.297209	-3.616460	2.572198	1.42E-16
1.00000	7.14E-15	-8.70E-16	-1.297209	-3.616460	2.909472	3.68E-16

ELEM 2 ===== LENGTH = 1.000000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	7.53E-15	-3.76E-15	-1.944856	-8.794696	7.122303	-1.29E-15
0.25000	7.53E-15	-3.76E-15	-1.944856	-8.794696	7.608517	-3.49E-16
0.50000	7.53E-15	-3.76E-15	-1.944856	-8.794696	8.094731	5.90E-16
0.75000	7.53E-15	-3.76E-15	-1.944856	-8.794696	8.580945	1.53E-15
1.00000	7.53E-15	-3.76E-15	-1.944856	-8.794696	9.067159	2.47E-15

ELEM 3 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	5.26E-15	1.50E-15	-0.746010	-15.276158	19.939081	1.62E-15
0.25000	5.26E-15	1.50E-15	-0.746010	-15.276158	20.226295	1.04E-15
0.50000	5.26E-15	1.50E-15	-0.746010	-15.276158	20.513508	4.68E-16
0.75000	5.26E-15	1.50E-15	-0.746010	-15.276158	20.800722	-1.08E-16
1.00000	5.26E-15	1.50E-15	-0.746010	-15.276158	21.087936	-6.85E-16

ELEM 4 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	7.51E-16	-1.55E-17	1.841852	-20.012093	39.233021	-2.87E-16
0.25000	7.51E-16	-1.55E-17	1.841852	-20.012093	38.523908	-2.81E-16

0.50000	7.51E-16	-1.55E-17	1.841852	-20.012093	37.814795	-2.75E-16
0.75000	7.51E-16	-1.55E-17	1.841852	-20.012093	37.105682	-2.69E-16
1.00000	7.51E-16	-1.55E-17	1.841852	-20.012093	36.396569	-2.63E-16

ELEM 5 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.74E-15	-7.90E-16	6.485479	-21.721206	56.866531	-8.90E-16
0.25000	-2.74E-15	-7.90E-16	6.485479	-21.721206	54.369621	-5.86E-16
0.50000	-2.74E-15	-7.90E-16	6.485479	-21.721206	51.872712	-2.82E-16
0.75000	-2.74E-15	-7.90E-16	6.485479	-21.721206	49.375802	2.21E-17
1.00000	-2.74E-15	-7.90E-16	6.485479	-21.721206	46.878893	3.26E-16

ELEM 6 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-5.02E-15	-1.38E-15	10.572131	-22.298976	67.823878	-1.28E-15
0.25000	-5.02E-15	-1.38E-15	10.572131	-22.298976	63.753608	-7.50E-16
0.50000	-5.02E-15	-1.38E-15	10.572131	-22.298976	59.683337	-2.19E-16
0.75000	-5.02E-15	-1.38E-15	10.572131	-22.298976	55.613067	3.12E-16
1.00000	-5.02E-15	-1.38E-15	10.572131	-22.298976	51.542796	8.43E-16

ELEM 7 ===== LENGTH = 1.560000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-6.35E-15	-1.77E-15	13.152428	-22.840880	72.701618	-1.51E-15
0.25000	-6.35E-15	-1.77E-15	13.152428	-22.840880	67.572171	-8.20E-16
0.50000	-6.35E-15	-1.77E-15	13.152428	-22.840880	62.442724	-1.31E-16
0.75000	-6.35E-15	-1.77E-15	13.152428	-22.840880	57.313278	5.57E-16
1.00000	-6.35E-15	-1.77E-15	13.152428	-22.840880	52.183831	1.25E-15

ELEM 8 ===== LENGTH = 1.560000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-7.20E-15	-1.77E-15	13.881968	-23.696955	73.831026	-1.53E-15
0.25000	-7.20E-15	-1.77E-15	13.881968	-23.696955	68.417059	-8.41E-16
0.50000	-7.20E-15	-1.77E-15	13.881968	-23.696955	63.003091	-1.49E-16
0.75000	-7.20E-15	-1.77E-15	13.881968	-23.696955	57.589124	5.42E-16

1.00000 -7.20E-15 -1.77E-15 13.881968 -23.696955 52.175156 1.23E-15

ELEM 9 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-7.86E-15	-2.02E-15	17.436171	-23.767043	74.356808	-1.89E-15
0.25000	-7.86E-15	-2.02E-15	17.436171	-23.767043	67.643882	-1.11E-15
0.50000	-7.86E-15	-2.02E-15	17.436171	-23.767043	60.930957	-3.34E-16
0.75000	-7.86E-15	-2.02E-15	17.436171	-23.767043	54.218031	4.44E-16
1.00000	-7.86E-15	-2.02E-15	17.436171	-23.767043	47.505105	1.22E-15

ELEM 10 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-7.64E-15	-3.26E-15	23.995888	-22.627225	69.008503	-2.76E-15
0.25000	-7.64E-15	-3.26E-15	23.995888	-22.627225	59.770086	-1.51E-15
0.50000	-7.64E-15	-3.26E-15	23.995888	-22.627225	50.531669	-2.54E-16
0.75000	-7.64E-15	-3.26E-15	23.995888	-22.627225	41.293252	1.00E-15
1.00000	-7.64E-15	-3.26E-15	23.995888	-22.627225	32.054835	2.26E-15

ELEM 11 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-5.98E-15	-3.47E-15	29.148217	-22.792788	53.335188	-2.86E-15
0.25000	-5.98E-15	-3.47E-15	29.148217	-22.792788	42.113125	-1.52E-15
0.50000	-5.98E-15	-3.47E-15	29.148217	-22.792788	30.891061	-1.87E-16
0.75000	-5.98E-15	-3.47E-15	29.148217	-22.792788	19.668998	1.15E-15
1.00000	-5.98E-15	-3.47E-15	29.148217	-22.792788	8.446934	2.49E-15

ELEM 12 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-4.27E-15	-3.76E-15	39.154733	-19.556087	29.234311	-2.77E-15
0.25000	-4.27E-15	-3.76E-15	39.154733	-19.556087	14.159739	-1.32E-15
0.50000	-4.27E-15	-3.76E-15	39.154733	-19.556087	-0.914834	1.25E-16
0.75000	-4.27E-15	-3.76E-15	39.154733	-19.556087	-15.989406	1.57E-15
1.00000	-4.27E-15	-3.76E-15	39.154733	-19.556087	-31.063978	3.02E-15

ELEM 13 ===== LENGTH = 1.000000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.14E-14	-1.79E-15	-3.505549	-7.145622	-5.319416	-3.39E-16
0.25000	-1.14E-14	-1.79E-15	-3.505549	-7.145622	-4.443029	1.09E-16
0.50000	-1.14E-14	-1.79E-15	-3.505549	-7.145622	-3.566642	5.57E-16
0.75000	-1.14E-14	-1.79E-15	-3.505549	-7.145622	-2.690254	1.00E-15
1.00000	-1.14E-14	-1.79E-15	-3.505549	-7.145622	-1.813867	1.45E-15

ELEM 14 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-8.80E-15	3.76E-15	-15.826079	-17.433595	-0.688039	3.06E-15
0.25000	-8.80E-15	3.76E-15	-15.826079	-17.433595	5.405001	1.61E-15
0.50000	-8.80E-15	3.76E-15	-15.826079	-17.433595	11.498042	1.67E-16
0.75000	-8.80E-15	3.76E-15	-15.826079	-17.433595	17.591082	-1.28E-15
1.00000	-8.80E-15	3.76E-15	-15.826079	-17.433595	23.684123	-2.73E-15

ELEM 15 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-6.29E-15	3.12E-15	-13.870601	-22.261495	25.464160	2.21E-15
0.25000	-6.29E-15	3.12E-15	-13.870601	-22.261495	30.804341	1.01E-15
0.50000	-6.29E-15	3.12E-15	-13.870601	-22.261495	36.144523	-1.90E-16
0.75000	-6.29E-15	3.12E-15	-13.870601	-22.261495	41.484704	-1.39E-15
1.00000	-6.29E-15	3.12E-15	-13.870601	-22.261495	46.824886	-2.59E-15

ELEM 16 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-4.15E-15	1.76E-15	-7.299079	-23.475081	47.622246	1.15E-15
0.25000	-4.15E-15	1.76E-15	-7.299079	-23.475081	50.432391	4.67E-16
0.50000	-4.15E-15	1.76E-15	-7.299079	-23.475081	53.242537	-2.12E-16
0.75000	-4.15E-15	1.76E-15	-7.299079	-23.475081	56.052683	-8.91E-16
1.00000	-4.15E-15	1.76E-15	-7.299079	-23.475081	58.862828	-1.57E-15

ELEM 17 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.18E-15	7.32E-16	-2.731450	-23.775967	59.604991	3.90E-16
0.25000	-2.18E-15	7.32E-16	-2.731450	-23.775967	60.656599	1.08E-16
0.50000	-2.18E-15	7.32E-16	-2.731450	-23.775967	61.708207	-1.74E-16
0.75000	-2.18E-15	7.32E-16	-2.731450	-23.775967	62.759815	-4.56E-16
1.00000	-2.18E-15	7.32E-16	-2.731450	-23.775967	63.811423	-7.38E-16

ELEM 18 ===== LENGTH = 1.560000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-4.90E-16	1.37E-16	0.304463	-23.913683	64.450158	-2.78E-17
0.25000	-4.90E-16	1.37E-16	0.304463	-23.913683	64.331417	-8.11E-17
0.50000	-4.90E-16	1.37E-16	0.304463	-23.913683	64.212677	-1.35E-16
0.75000	-4.90E-16	1.37E-16	0.304463	-23.913683	64.093937	-1.88E-16
1.00000	-4.90E-16	1.37E-16	0.304463	-23.913683	63.975196	-2.41E-16

ELEM 19 ===== LENGTH = 1.560000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.01E-15	1.52E-16	-1.221749	-23.928894	63.780437	-3.10E-17
0.25000	1.01E-15	1.52E-16	-1.221749	-23.928894	64.256919	-9.03E-17
0.50000	1.01E-15	1.52E-16	-1.221749	-23.928894	64.733401	-1.50E-16
0.75000	1.01E-15	1.52E-16	-1.221749	-23.928894	65.209883	-2.09E-16
1.00000	1.01E-15	1.52E-16	-1.221749	-23.928894	65.686365	-2.68E-16

ELEM 20 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	3.01E-15	-5.59E-16	0.256022	-23.892184	64.404636	-6.32E-16
0.25000	3.01E-15	-5.59E-16	0.256022	-23.892184	64.306067	-4.16E-16
0.50000	3.01E-15	-5.59E-16	0.256022	-23.892184	64.207499	-2.01E-16
0.75000	3.01E-15	-5.59E-16	0.256022	-23.892184	64.108930	1.43E-17
1.00000	3.01E-15	-5.59E-16	0.256022	-23.892184	64.010362	2.30E-16

ELEM 21 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	5.70E-15	-2.50E-15	14.595551	-23.783963	64.029695	-2.13E-15
0.25000	5.70E-15	-2.50E-15	14.595551	-23.783963	58.410408	-1.17E-15
0.50000	5.70E-15	-2.50E-15	14.595551	-23.783963	52.791120	-2.13E-16
0.75000	5.70E-15	-2.50E-15	14.595551	-23.783963	47.171833	7.48E-16
1.00000	5.70E-15	-2.50E-15	14.595551	-23.783963	41.552546	1.71E-15

ELEM 22 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	7.76E-15	-2.94E-15	11.294827	-22.683267	41.450367	-2.43E-15
0.25000	7.76E-15	-2.94E-15	11.294827	-22.683267	37.101859	-1.30E-15
0.50000	7.76E-15	-2.94E-15	11.294827	-22.683267	32.753350	-1.67E-16
0.75000	7.76E-15	-2.94E-15	11.294827	-22.683267	28.404842	9.65E-16
1.00000	7.76E-15	-2.94E-15	11.294827	-22.683267	24.056334	2.10E-15

ELEM 23 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.06E-14	-3.48E-15	14.672168	-17.803806	21.462127	-2.51E-15
0.25000	1.06E-14	-3.48E-15	14.672168	-17.803806	15.813342	-1.17E-15
0.50000	1.06E-14	-3.48E-15	14.672168	-17.803806	10.164558	1.66E-16
0.75000	1.06E-14	-3.48E-15	14.672168	-17.803806	4.515773	1.50E-15
1.00000	1.06E-14	-3.48E-15	14.672168	-17.803806	-1.133012	2.84E-15

ELEM 24 ===== LENGTH = 1.040000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.36E-14	1.76E-15	2.242637	-7.196688	-2.714670	1.44E-15
0.25000	1.36E-14	1.76E-15	2.242637	-7.196688	-3.297756	9.87E-16
0.50000	1.36E-14	1.76E-15	2.242637	-7.196688	-3.880842	5.29E-16
0.75000	1.36E-14	1.76E-15	2.242637	-7.196688	-4.463927	7.18E-17
1.00000	1.36E-14	1.76E-15	2.242637	-7.196688	-5.047013	-3.85E-16

ELEM 25 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	3.55E-15	3.87E-15	-39.825341	-19.226438	-29.473984	3.12E-15

0.25000	3.55E-15	3.87E-15	-39.825341	-19.226438	-14.141228	1.64E-15
0.50000	3.55E-15	3.87E-15	-39.825341	-19.226438	1.191529	1.47E-16
0.75000	3.55E-15	3.87E-15	-39.825341	-19.226438	16.524285	-1.34E-15
1.00000	3.55E-15	3.87E-15	-39.825341	-19.226438	31.857041	-2.83E-15

ELEM 26 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	5.53E-15	3.57E-15	-29.178681	-22.873410	11.931920	2.49E-15
0.25000	5.53E-15	3.57E-15	-29.178681	-22.873410	23.165712	1.12E-15
0.50000	5.53E-15	3.57E-15	-29.178681	-22.873410	34.399504	-2.57E-16
0.75000	5.53E-15	3.57E-15	-29.178681	-22.873410	45.633296	-1.63E-15
1.00000	5.53E-15	3.57E-15	-29.178681	-22.873410	56.867088	-3.01E-15

ELEM 27 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	6.89E-15	2.78E-15	-22.203830	-23.978050	35.599766	1.85E-15
0.25000	6.89E-15	2.78E-15	-22.203830	-23.978050	44.148240	7.83E-16
0.50000	6.89E-15	2.78E-15	-22.203830	-23.978050	52.696715	-2.87E-16
0.75000	6.89E-15	2.78E-15	-22.203830	-23.978050	61.245190	-1.36E-15
1.00000	6.89E-15	2.78E-15	-22.203830	-23.978050	69.793664	-2.43E-15

ELEM 28 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	7.20E-15	2.25E-15	-17.478112	-24.286301	48.106517	1.50E-15
0.25000	7.20E-15	2.25E-15	-17.478112	-24.286301	54.835590	6.39E-16
0.50000	7.20E-15	2.25E-15	-17.478112	-24.286301	61.564663	-2.27E-16
0.75000	7.20E-15	2.25E-15	-17.478112	-24.286301	68.293736	-1.09E-15
1.00000	7.20E-15	2.25E-15	-17.478112	-24.286301	75.022809	-1.96E-15

ELEM 29 ===== LENGTH = 1.560000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	6.84E-15	1.87E-15	-14.654320	-24.100056	53.225252	1.31E-15
0.25000	6.84E-15	1.87E-15	-14.654320	-24.100056	58.940437	5.81E-16
0.50000	6.84E-15	1.87E-15	-14.654320	-24.100056	64.655622	-1.50E-16

0.75000	6.84E-15	1.87E-15	-14.654320	-24.100056	70.370807	-8.81E-16
1.00000	6.84E-15	1.87E-15	-14.654320	-24.100056	76.085992	-1.61E-15

ELEM 30 ===== LENGTH = 1.560000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	6.19E-15	1.86E-15	-13.857650	-23.292406	54.633556	1.32E-15
0.25000	6.19E-15	1.86E-15	-13.857650	-23.292406	60.038039	5.97E-16
0.50000	6.19E-15	1.86E-15	-13.857650	-23.292406	65.442523	-1.30E-16
0.75000	6.19E-15	1.86E-15	-13.857650	-23.292406	70.847006	-8.57E-16
1.00000	6.19E-15	1.86E-15	-13.857650	-23.292406	76.251489	-1.58E-15

ELEM 31 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	4.85E-15	1.47E-15	-10.449623	-23.070494	55.351566	8.39E-16
0.25000	4.85E-15	1.47E-15	-10.449623	-23.070494	59.374671	2.74E-16
0.50000	4.85E-15	1.47E-15	-10.449623	-23.070494	63.397776	-2.91E-16
0.75000	4.85E-15	1.47E-15	-10.449623	-23.070494	67.420881	-8.56E-16
1.00000	4.85E-15	1.47E-15	-10.449623	-23.070494	71.443986	-1.42E-15

ELEM 32 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.94E-15	2.95E-16	-4.308870	-23.664207	49.921255	-8.86E-17
0.25000	1.94E-15	2.95E-16	-4.308870	-23.664207	51.580170	-2.02E-16
0.50000	1.94E-15	2.95E-16	-4.308870	-23.664207	53.239084	-3.16E-16
0.75000	1.94E-15	2.95E-16	-4.308870	-23.664207	54.897999	-4.29E-16
1.00000	1.94E-15	2.95E-16	-4.308870	-23.664207	56.556914	-5.43E-16

ELEM 33 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.79E-15	2.21E-16	-1.630474	-20.907907	35.378740	1.96E-18
0.25000	-1.79E-15	2.21E-16	-1.630474	-20.907907	36.006473	-8.30E-17
0.50000	-1.79E-15	2.21E-16	-1.630474	-20.907907	36.634205	-1.68E-16
0.75000	-1.79E-15	2.21E-16	-1.630474	-20.907907	37.261938	-2.53E-16
1.00000	-1.79E-15	2.21E-16	-1.630474	-20.907907	37.889670	-3.38E-16

ELEM 34 ===== LENGTH = 1.540000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-6.36E-15	-1.40E-15	0.175668	-15.775079	19.696499	-6.39E-16
0.25000	-6.36E-15	-1.40E-15	0.175668	-15.775079	19.628867	-1.01E-16
0.50000	-6.36E-15	-1.40E-15	0.175668	-15.775079	19.561235	4.36E-16
0.75000	-6.36E-15	-1.40E-15	0.175668	-15.775079	19.493603	9.73E-16
1.00000	-6.36E-15	-1.40E-15	0.175668	-15.775079	19.425971	1.51E-15

ELEM 35 ===== LENGTH = 1.040000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-8.81E-15	3.50E-15	1.538384	-9.025247	8.460361	2.38E-15
0.25000	-8.81E-15	3.50E-15	1.538384	-9.025247	8.060381	1.47E-15
0.50000	-8.81E-15	3.50E-15	1.538384	-9.025247	7.660402	5.58E-16
0.75000	-8.81E-15	3.50E-15	1.538384	-9.025247	7.260422	-3.52E-16
1.00000	-8.81E-15	3.50E-15	1.538384	-9.025247	6.860442	-1.26E-15

ELEM 36 ===== LENGTH = 1.000000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-8.44E-15	9.51E-16	1.132779	-3.707507	2.760098	3.96E-16
0.25000	-8.44E-15	9.51E-16	1.132779	-3.707507	2.476904	1.58E-16
0.50000	-8.44E-15	9.51E-16	1.132779	-3.707507	2.193709	-7.97E-17
0.75000	-8.44E-15	9.51E-16	1.132779	-3.707507	1.910514	-3.17E-16
1.00000	-8.44E-15	9.51E-16	1.132779	-3.707507	1.627320	-5.55E-16

ELEM 37 ===== LENGTH = 1.958877

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.28E-14	4.68E-17	2.306085	3.242337	2.236248	-7.38E-17
0.25000	-1.28E-14	4.68E-17	2.306085	3.242337	1.106913	-9.68E-17
0.50000	-1.28E-14	4.68E-17	2.306085	3.242337	-0.022421	-1.20E-16
0.75000	-1.28E-14	4.68E-17	2.306085	3.242337	-1.151756	-1.43E-16
1.00000	-1.28E-14	4.68E-17	2.306085	3.242337	-2.281090	-1.66E-16

ELEM 38 ===== LENGTH = 1.886796

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	9.96E-15	-6.27E-16	14.624117	8.268255	7.847842	-2.81E-16
0.25000	9.96E-15	-6.27E-16	14.624117	8.268255	0.949660	1.46E-17
0.50000	9.96E-15	-6.27E-16	14.624117	8.268255	-5.948522	3.10E-16
0.75000	9.96E-15	-6.27E-16	14.624117	8.268255	-12.846704	6.06E-16
1.00000	9.96E-15	-6.27E-16	14.624117	8.268255	-19.744886	9.02E-16

ELEM 39 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.99E-15	2.93E-16	0.647647	4.212831	5.178235	1.46E-16
0.25000	2.99E-15	2.93E-16	0.647647	4.212831	4.909462	2.46E-17
0.50000	2.99E-15	2.93E-16	0.647647	4.212831	4.640689	-9.72E-17
0.75000	2.99E-15	2.93E-16	0.647647	4.212831	4.371915	-2.19E-16
1.00000	2.99E-15	2.93E-16	0.647647	4.212831	4.103142	-3.41E-16

ELEM 40 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-5.45E-15	-2.19E-15	-0.568846	10.871921	6.481462	-1.94E-15
0.25000	-5.45E-15	-2.19E-15	-0.568846	10.871921	6.717533	-1.03E-15
0.50000	-5.45E-15	-2.19E-15	-0.568846	10.871921	6.953604	-1.28E-16
0.75000	-5.45E-15	-2.19E-15	-0.568846	10.871921	7.189675	7.79E-16
1.00000	-5.45E-15	-2.19E-15	-0.568846	10.871921	7.425746	1.69E-15

ELEM 41 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-9.02E-15	-2.20E-15	15.361684	11.997750	17.713719	-1.76E-15
0.25000	-9.02E-15	-2.20E-15	15.361684	11.997750	11.569046	-8.77E-16
0.50000	-9.02E-15	-2.20E-15	15.361684	11.997750	5.424372	2.97E-18
0.75000	-9.02E-15	-2.20E-15	15.361684	11.997750	-0.720301	8.83E-16
1.00000	-9.02E-15	-2.20E-15	15.361684	11.997750	-6.864975	1.76E-15

ELEM 42 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.10E-15	-4.41E-15	-0.587862	18.145084	4.735935	-4.08E-15
0.25000	1.10E-15	-4.41E-15	-0.587862	18.145084	4.979898	-2.25E-15
0.50000	1.10E-15	-4.41E-15	-0.587862	18.145084	5.223860	-4.16E-16
0.75000	1.10E-15	-4.41E-15	-0.587862	18.145084	5.467823	1.41E-15
1.00000	1.10E-15	-4.41E-15	-0.587862	18.145084	5.711786	3.25E-15

ELEM 43 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.42E-15	-3.41E-15	8.866661	19.925122	10.539685	-2.76E-15
0.25000	1.42E-15	-3.41E-15	8.866661	19.925122	6.993021	-1.39E-15
0.50000	1.42E-15	-3.41E-15	8.866661	19.925122	3.446357	-2.52E-17
0.75000	1.42E-15	-3.41E-15	8.866661	19.925122	-0.100307	1.34E-15
1.00000	1.42E-15	-3.41E-15	8.866661	19.925122	-3.646972	2.71E-15

ELEM 44 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.74E-17	-3.13E-15	-2.243628	20.469962	1.709113	-2.94E-15
0.25000	2.74E-17	-3.13E-15	-2.243628	20.469962	2.640219	-1.64E-15
0.50000	2.74E-17	-3.13E-15	-2.243628	20.469962	3.571324	-3.38E-16
0.75000	2.74E-17	-3.13E-15	-2.243628	20.469962	4.502430	9.62E-16
1.00000	2.74E-17	-3.13E-15	-2.243628	20.469962	5.433535	2.26E-15

ELEM 45 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	3.29E-16	-2.14E-15	4.844850	21.267323	6.647121	-1.80E-15
0.25000	3.29E-16	-2.14E-15	4.844850	21.267323	4.709181	-9.45E-16
0.50000	3.29E-16	-2.14E-15	4.844850	21.267323	2.771241	-9.05E-17
0.75000	3.29E-16	-2.14E-15	4.844850	21.267323	0.833300	7.64E-16
1.00000	3.29E-16	-2.14E-15	4.844850	21.267323	-1.104640	1.62E-15

ELEM 46 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3

0.00000	-6.78E-17	-1.90E-15	-2.326652	20.944985	0.577771	-1.85E-15
0.25000	-6.78E-17	-1.90E-15	-2.326652	20.944985	1.543331	-1.06E-15
0.50000	-6.78E-17	-1.90E-15	-2.326652	20.944985	2.508891	-2.73E-16
0.75000	-6.78E-17	-1.90E-15	-2.326652	20.944985	3.474452	5.17E-16
1.00000	-6.78E-17	-1.90E-15	-2.326652	20.944985	4.440012	1.31E-15

ELEM 47 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.29E-16	-8.21E-16	3.155719	21.687148	4.740898	-8.19E-16
0.25000	2.29E-16	-8.21E-16	3.155719	21.687148	3.478611	-4.91E-16
0.50000	2.29E-16	-8.21E-16	3.155719	21.687148	2.216323	-1.63E-16
0.75000	2.29E-16	-8.21E-16	3.155719	21.687148	0.954036	1.66E-16
1.00000	2.29E-16	-8.21E-16	3.155719	21.687148	-0.308252	4.94E-16

ELEM 48 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.79E-17	-1.09E-15	-1.470297	21.158822	0.541904	-1.14E-15
0.25000	-2.79E-17	-1.09E-15	-1.470297	21.158822	1.152077	-6.84E-16
0.50000	-2.79E-17	-1.09E-15	-1.470297	21.158822	1.762250	-2.31E-16
0.75000	-2.79E-17	-1.09E-15	-1.470297	21.158822	2.372423	2.22E-16
1.00000	-2.79E-17	-1.09E-15	-1.470297	21.158822	2.982596	6.76E-16

ELEM 49 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	7.90E-17	6.69E-17	1.833791	21.797556	3.120312	-1.59E-16
0.25000	7.90E-17	6.69E-17	1.833791	21.797556	2.386795	-1.86E-16
0.50000	7.90E-17	6.69E-17	1.833791	21.797556	1.653279	-2.13E-16
0.75000	7.90E-17	6.69E-17	1.833791	21.797556	0.919762	-2.39E-16
1.00000	7.90E-17	6.69E-17	1.833791	21.797556	0.186246	-2.66E-16

ELEM 50 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.11E-16	-7.31E-16	-0.729540	21.647195	0.856075	-8.41E-16
0.25000	-1.11E-16	-7.31E-16	-0.729540	21.647195	1.158834	-5.37E-16

0.50000	-1.11E-16	-7.31E-16	-0.729540	21.647195	1.461594	-2.34E-16
0.75000	-1.11E-16	-7.31E-16	-0.729540	21.647195	1.764353	6.90E-17
1.00000	-1.11E-16	-7.31E-16	-0.729540	21.647195	2.067112	3.72E-16

ELEM 51 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.19E-16	5.22E-16	0.796671	21.452436	2.082323	1.91E-16
0.25000	1.19E-16	5.22E-16	0.796671	21.452436	1.763655	-1.81E-17
0.50000	1.19E-16	5.22E-16	0.796671	21.452436	1.444986	-2.27E-16
0.75000	1.19E-16	5.22E-16	0.796671	21.452436	1.126318	-4.36E-16
1.00000	1.19E-16	5.22E-16	0.796671	21.452436	0.807650	-6.44E-16

ELEM 52 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-3.23E-16	-2.64E-16	-2.444203	22.181652	0.070088	-4.55E-16
0.25000	-3.23E-16	-2.64E-16	-2.444203	22.181652	1.084432	-3.46E-16
0.50000	-3.23E-16	-2.64E-16	-2.444203	22.181652	2.098776	-2.36E-16
0.75000	-3.23E-16	-2.64E-16	-2.444203	22.181652	3.113120	-1.27E-16
1.00000	-3.23E-16	-2.64E-16	-2.444203	22.181652	4.127464	-1.73E-17

ELEM 53 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.51E-16	9.57E-16	2.418027	20.899923	4.090754	5.58E-16
0.25000	1.51E-16	9.57E-16	2.418027	20.899923	3.123544	1.75E-16
0.50000	1.51E-16	9.57E-16	2.418027	20.899923	2.156333	-2.08E-16
0.75000	1.51E-16	9.57E-16	2.418027	20.899923	1.189122	-5.91E-16
1.00000	1.51E-16	9.57E-16	2.418027	20.899923	0.221912	-9.74E-16

ELEM 54 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.85E-16	9.94E-16	-4.799717	21.503398	-1.139817	7.12E-16
0.25000	1.85E-16	9.94E-16	-4.799717	21.503398	0.852066	3.00E-16
0.50000	1.85E-16	9.94E-16	-4.799717	21.503398	2.843948	-1.13E-16
0.75000	1.85E-16	9.94E-16	-4.799717	21.503398	4.835831	-5.25E-16

1.00000 1.85E-16 9.94E-16 -4.799717 21.503398 6.827714 -9.37E-16

ELEM 55 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.85E-16	2.17E-15	4.570753	21.522731	6.719493	1.44E-15
0.25000	-1.85E-16	2.17E-15	4.570753	21.522731	4.891192	5.72E-16
0.50000	-1.85E-16	2.17E-15	4.570753	21.522731	3.062890	-2.96E-16
0.75000	-1.85E-16	2.17E-15	4.570753	21.522731	1.234589	-1.17E-15
1.00000	-1.85E-16	2.17E-15	4.570753	21.522731	-0.593712	-2.03E-15

ELEM 56 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-6.18E-16	2.10E-15	-2.752329	21.280353	0.165562	1.67E-15
0.25000	-6.18E-16	2.10E-15	-2.752329	21.280353	1.307779	7.98E-16
0.50000	-6.18E-16	2.10E-15	-2.752329	21.280353	2.449995	-7.40E-17
0.75000	-6.18E-16	2.10E-15	-2.752329	21.280353	3.592212	-9.46E-16
1.00000	-6.18E-16	2.10E-15	-2.752329	21.280353	4.734428	-1.82E-15

ELEM 57 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	3.57E-16	3.64E-15	0.548396	21.178174	3.633732	2.51E-15
0.25000	3.57E-16	3.64E-15	0.548396	21.178174	3.414374	1.06E-15
0.50000	3.57E-16	3.64E-15	0.548396	21.178174	3.195016	-3.95E-16
0.75000	3.57E-16	3.64E-15	0.548396	21.178174	2.975657	-1.85E-15
1.00000	3.57E-16	3.64E-15	0.548396	21.178174	2.756299	-3.30E-15

ELEM 58 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.32E-15	3.00E-15	-8.006516	20.787377	-3.236701	2.43E-15
0.25000	-1.32E-15	3.00E-15	-8.006516	20.787377	0.086004	1.19E-15
0.50000	-1.32E-15	3.00E-15	-8.006516	20.787377	3.408708	-5.54E-17
0.75000	-1.32E-15	3.00E-15	-8.006516	20.787377	6.731412	-1.30E-15
1.00000	-1.32E-15	3.00E-15	-8.006516	20.787377	10.054117	-2.54E-15

ELEM 59 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.33E-15	4.57E-15	0.026142	18.193171	5.174656	3.26E-15
0.25000	-1.33E-15	4.57E-15	0.026142	18.193171	5.164199	1.44E-15
0.50000	-1.33E-15	4.57E-15	0.026142	18.193171	5.153742	-3.94E-16
0.75000	-1.33E-15	4.57E-15	0.026142	18.193171	5.143285	-2.22E-15
1.00000	-1.33E-15	4.57E-15	0.026142	18.193171	5.132828	-4.05E-15

ELEM 60 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	8.35E-15	1.96E-15	-15.236815	12.547268	-6.651818	1.62E-15
0.25000	8.35E-15	1.96E-15	-15.236815	12.547268	-0.328539	8.03E-16
0.50000	8.35E-15	1.96E-15	-15.236815	12.547268	5.994739	-8.41E-18
0.75000	8.35E-15	1.96E-15	-15.236815	12.547268	12.318017	-8.20E-16
1.00000	8.35E-15	1.96E-15	-15.236815	12.547268	18.641296	-1.63E-15

ELEM 61 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	5.11E-15	2.32E-15	0.802716	10.965609	8.034178	1.73E-15
0.25000	5.11E-15	2.32E-15	0.802716	10.965609	7.713092	8.01E-16
0.50000	5.11E-15	2.32E-15	0.802716	10.965609	7.392005	-1.26E-16
0.75000	5.11E-15	2.32E-15	0.802716	10.965609	7.070919	-1.05E-15
1.00000	5.11E-15	2.32E-15	0.802716	10.965609	6.749832	-1.98E-15

ELEM 62 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.61E-15	-3.00E-16	-0.405605	4.100343	4.668771	-3.36E-16
0.25000	-2.61E-15	-3.00E-16	-0.405605	4.100343	4.831013	-2.17E-16
0.50000	-2.61E-15	-3.00E-16	-0.405605	4.100343	4.993256	-9.68E-17
0.75000	-2.61E-15	-3.00E-16	-0.405605	4.100343	5.155498	2.30E-17
1.00000	-2.61E-15	-3.00E-16	-0.405605	4.100343	5.317740	1.43E-16

ELEM 63 ===== LENGTH = 1.958877

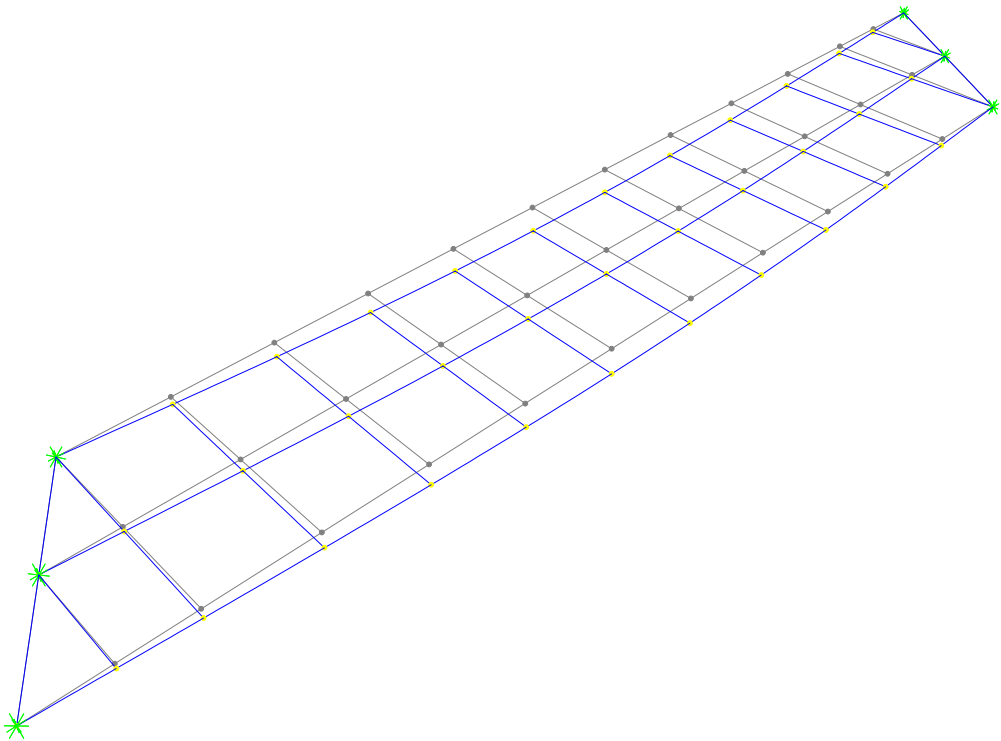
LOAD 1 -----

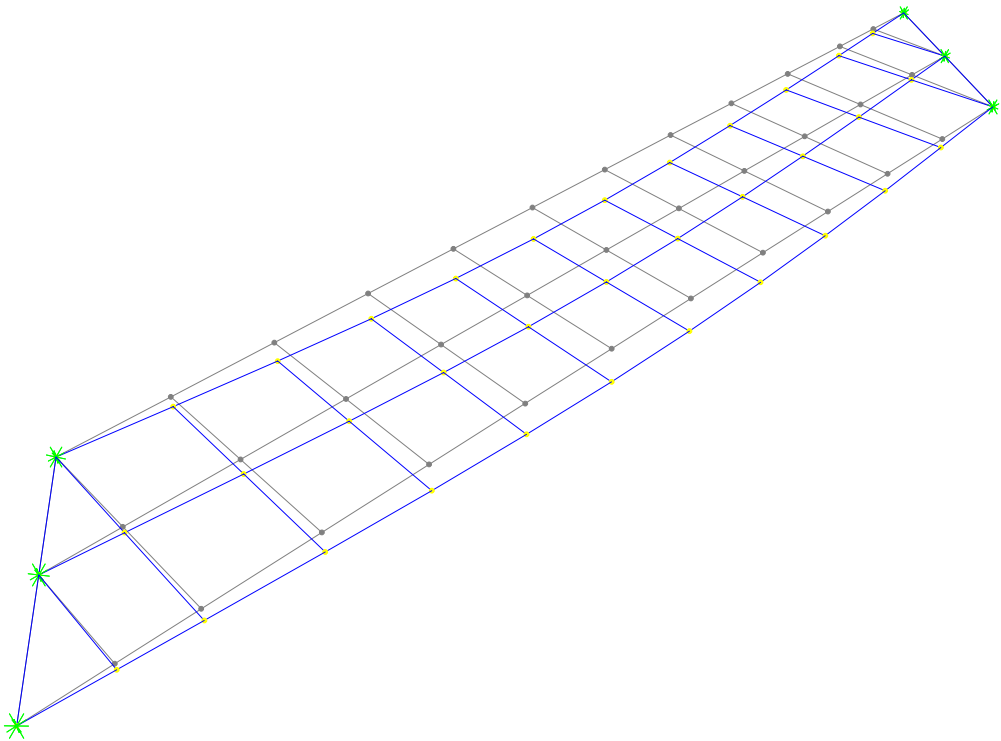
REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	.000000	5.44E-16	-15.115129	8.840421	-20.766215	8.20E-16
0.25000	.000000	5.44E-16	-15.115129	8.840421	-13.364044	5.53E-16
0.50000	.000000	5.44E-16	-15.115129	8.840421	-5.961874	2.87E-16
0.75000	.000000	5.44E-16	-15.115129	8.840421	1.440297	2.02E-17
1.00000	.000000	5.44E-16	-15.115129	8.840421	8.842468	-2.46E-16

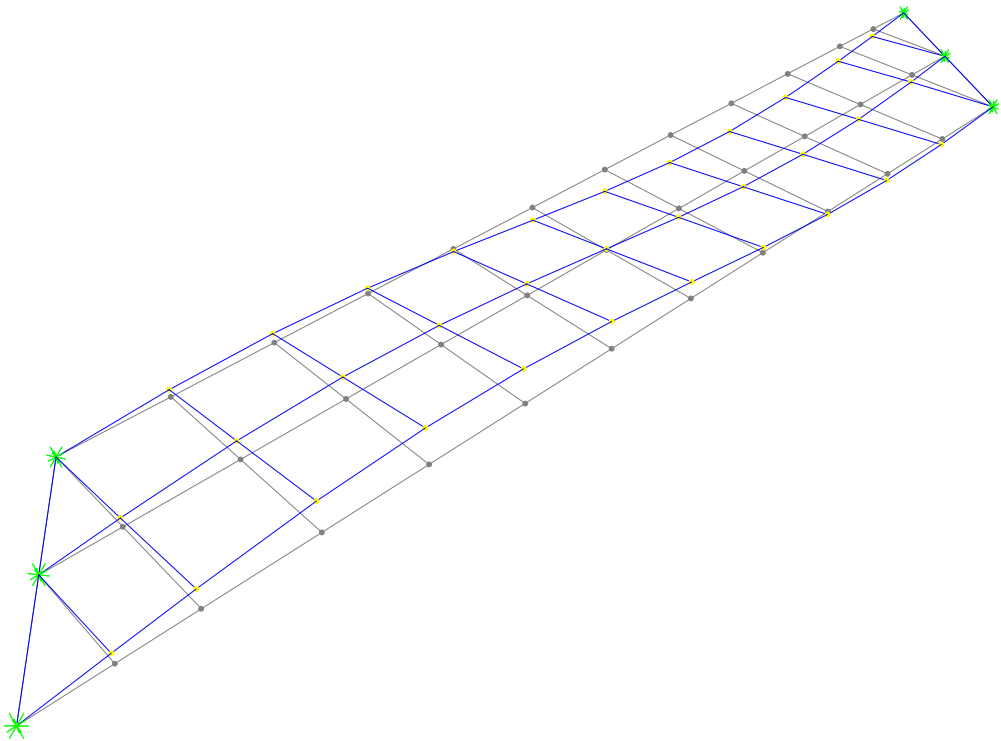
ELEM 64 ===== LENGTH = 1.886796

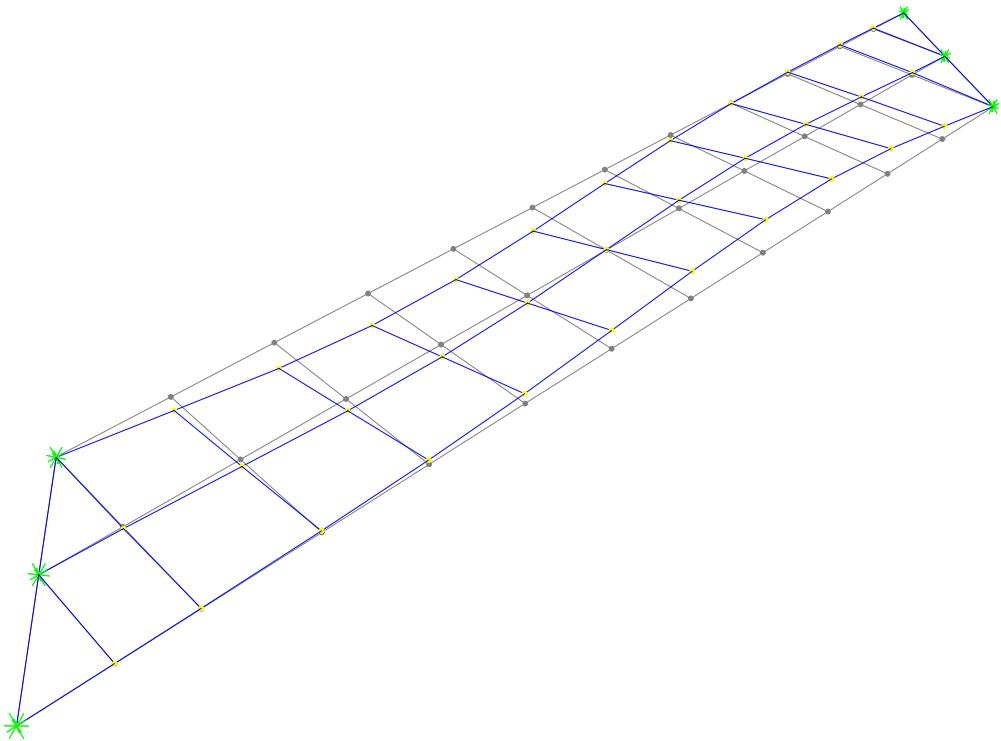
LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.53E-14	-4.61E-17	-2.116325	3.344939	-1.711593	-1.61E-16
0.25000	1.53E-14	-4.61E-17	-2.116325	3.344939	-0.713324	-1.39E-16
0.50000	1.53E-14	-4.61E-17	-2.116325	3.344939	0.284944	-1.17E-16
0.75000	1.53E-14	-4.61E-17	-2.116325	3.344939	1.283213	-9.52E-17
1.00000	1.53E-14	-4.61E-17	-2.116325	3.344939	2.281482	-7.35E-17









S A P 2 0 0 0

Structural Analysis Programs

Version 7.20

Copyright (C) 1978-1999
COMPUTERS AND STRUCTURES, INC.
All rights reserved

This copy of SAP2000 is for the exclusive use of

C S I / S A P 2 0 0 0 - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES

Unauthorized use is in violation of Federal copyright laws

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

13 May 2003 16:10:44

E43

S Y S T E M D A T A

STEADY STATE LOAD FREQUENCY - - - - - 0.0000E+00

LENGTH UNITS - - - - - M

FORCE UNITS - - - - - TON

UP DIRECTION - - - - - +Z

GLOBAL DEGREES OF FREEDOM - - - - - ALL

PAGINATION BY - - - - - SECTIONS

NUMBER OF LINES PER PAGE - - - - - 59

INCLUDE WARNING MESSAGES IN OUTPUT FILE - - Y

E43

GENERATED JOINT COORDINATES

JOINT	X	Y	Z
1	-9.470	-1.660	0.000
2	-9.150	-1.660	0.000
3	-9.150	0.000	0.000
4	-8.850	-1.660	0.000
5	-8.850	0.000	0.000
6	-8.850	1.600	0.000
7	-7.080	-1.660	0.000
8	-7.080	0.000	0.000
9	-7.080	1.600	0.000
10	-5.310	-1.660	0.000
11	-5.310	0.000	0.000
12	-5.310	1.600	0.000
13	-3.540	-1.660	0.000
14	-3.540	0.000	0.000
15	-3.540	1.600	0.000
16	-1.770	-1.660	0.000
17	-1.770	0.000	0.000
18	-1.770	1.600	0.000
19	0.000	-1.660	0.000
20	0.000	0.000	0.000
21	0.000	1.600	0.000
22	1.770	-1.660	0.000
23	1.770	0.000	0.000
24	1.770	1.600	0.000
25	3.540	-1.660	0.000
26	3.540	0.000	0.000
27	3.540	1.600	0.000
28	5.310	-1.660	0.000
29	5.310	0.000	0.000
30	5.310	1.600	0.000
31	7.080	-1.660	0.000
32	7.080	0.000	0.000
33	7.080	1.600	0.000
34	8.850	-1.660	0.000
35	8.850	0.000	0.000
36	8.850	1.600	0.000
37	9.170	0.000	0.000
38	9.170	1.600	0.000
39	9.470	1.600	0.000

E43

P A T T E R N S

PATTERN	JOINT	VALUE
TEMP		
PRES		

E43

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

JOINT

1		U2
3		U2
6		U2
34	U1	U2
37	U1	U2
39		U2

E43

J O I N T M A S S E S

JOINT	U1	U2	U3	R1	R2	R3
4	0.000E+00	0.000E+00	0.930E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
5	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
6	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
7	0.000E+00	0.000E+00	0.930E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
8	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
9	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
10	0.000E+00	0.000E+00	0.930E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
11	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
12	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
13	0.000E+00	0.000E+00	0.930E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
14	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
15	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
16	0.000E+00	0.000E+00	0.930E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
17	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
18	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
19	0.000E+00	0.000E+00	0.930E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
20	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
21	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
22	0.000E+00	0.000E+00	0.930E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
23	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
24	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
25	0.000E+00	0.000E+00	0.930E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
26	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
27	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
28	0.000E+00	0.000E+00	0.930E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
29	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
30	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
31	0.000E+00	0.000E+00	0.930E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
32	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
33	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
34	0.000E+00	0.000E+00	0.930E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
35	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
39	0.000E+00	0.000E+00	0.109E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

E43

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

JOINT							
1	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
3	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
6	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
34	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
37	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

JOINT							
39	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
U3			0.100E+08	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

E43

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

MAT LABEL	NUMBER TEMPS	WEIGHT PER UNIT VOL	MASS PER UNIT VOL	DESIGN CODE
1FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
2FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
3FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
4FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
5FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
6FR	1	0.0000E+00	0.0000E+00	N
STEEL	1	0.7833E+01	0.7981E+00	S
CONC	1	0.2403E+01	0.2448E+00	C

E43

T E M P E R A T U R E D E P E N D E N T D A T A

MATERIAL PROPERTIES

MAT LABEL	TEMP	MODULUS OF ELASTICITY			SHEAR MODULII		
		E1	E2	E3	G12	G13	G23
1FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
2FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
3FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
4FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
5FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
6FR	0.00	0.350E+07	0.350E+07	0.350E+07	0.146E+07	0.146E+07	0.146E+07
STEEL	0.00	0.204E+08	0.204E+08	0.204E+08	0.784E+07	0.784E+07	0.784E+07
CONC	0.00	0.253E+07	0.253E+07	0.253E+07	0.105E+07	0.105E+07	0.105E+07

E43

T E M P E R A T U R E D E P E N D E N T D A T A

THERMAL EXPANSION COEFFICIENTS

MAT LABEL	TEMP	COEFFICIENTS OF THERMAL EXPANSION					
		A1	A2	A3	A12	A13	A23
STEEL	0.00	0.117E-04	0.117E-04	0.117E-04	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
CONC	0.00	0.990E-05	0.990E-05	0.990E-05	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[illegible]

E43

MATERIAL PROPERTIES

MAT	TEMP	YIELD
LABEL		FY
CONC	0.00	36.00

E43

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

SECTION LABEL	SHAPE TYPE	DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	FLANGE THICK TOP	WEB THICK	FLANGE WIDTH BOTTOM	FLANGE THICK BOTTOM
1	G						
2	G						
3	G						
4	G						
5	G						
6	G						

E43

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

SECTION LABEL	AXIAL AREA	TORSIONAL CONSTANT	MOMENTS OF INERTIA		SHEAR A2	AREAS A3
			I33	I22		
1	0.165E+01	0.259E+00	0.100E-02	0.129E+00	0.000E+00	0.000E+00
2	0.160E+01	0.268E+00	0.100E-02	0.134E+00	0.000E+00	0.000E+00
3	0.660E+00	0.110E+00	0.100E-02	0.550E-01	0.000E+00	0.000E+00
4	0.312E+01	0.520E-01	0.100E-02	0.260E-01	0.000E+00	0.000E+00
5	0.103E+01	0.172E+00	0.100E-02	0.860E-01	0.000E+00	0.000E+00
6	0.177E+01	0.295E+00	0.100E-02	0.147E+00	0.000E+00	0.000E+00

E43

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

SECTION	MAT	ADDITIONAL	ADDITIONAL
LABEL	LABEL	MASS PER	WEIGHT PER
		LENGTH	LENGTH
1	1FR	0.000E+00	0.000E+00
2	2FR	0.000E+00	0.000E+00
3	3FR	0.000E+00	0.000E+00
4	4FR	0.000E+00	0.000E+00
5	5FR	0.000E+00	0.000E+00
6	6FR	0.000E+00	0.000E+00

E43

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

ELEMENT LABEL	JOINT END-I	JOINT END-J	ELEMENT LENGTH	END-OFFSET-LENGTHS END-I	END-J	RIGID-END FACTOR	NUMBER OF SEGMENTS
1	1	2	0.320	0.000	0.000	0.0000	4
2	2	4	0.300	0.000	0.000	0.0000	4
3	4	7	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
4	7	10	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
5	10	13	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
6	13	16	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
7	16	19	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
8	19	22	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
9	22	25	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
10	25	28	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
11	28	31	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
12	31	34	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
13	3	5	0.300	0.000	0.000	0.0000	4
14	5	8	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
15	8	11	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
16	11	14	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
17	14	17	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
18	17	20	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
19	20	23	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
20	23	26	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
21	26	29	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
22	29	32	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
23	32	35	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
24	35	37	0.320	0.000	0.000	0.0000	4
25	6	9	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
26	9	12	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
27	12	15	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
28	15	18	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
29	18	21	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
30	21	24	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
31	24	27	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
32	27	30	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
33	30	33	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
34	33	36	1.770	0.000	0.000	0.0000	4
35	36	38	0.320	0.000	0.000	0.0000	4
36	38	39	0.300	0.000	0.000	0.0000	4
37	1	3	1.691	0.000	0.000	0.0000	4

38	3	6	1.628	0.000	0.000	0.0000	4
39	2	3	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
40	4	5	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
41	5	6	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
42	7	8	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
43	8	9	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
44	10	11	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
45	11	12	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
46	13	14	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
47	14	15	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
48	16	17	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
49	17	18	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
50	19	20	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
51	20	21	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
52	22	23	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
53	23	24	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
54	25	26	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
55	26	27	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
56	28	29	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
57	29	30	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
58	31	32	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
59	32	33	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
60	34	35	1.660	0.000	0.000	0.0000	4
61	35	36	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
62	37	38	1.600	0.000	0.000	0.0000	4
63	34	37	1.691	0.000	0.000	0.0000	4
64	37	39	1.628	0.000	0.000	0.0000	4

E43

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

ELEMENT	SECTION	LOCAL	COORD	PLN	PLN	PLANE	PLANE	COORD
LABEL	LABEL	PLANE	SYSTEM	1ST	2ND	JOINTA	JOINTB	ANGLE
1	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
2	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
3	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
4	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
5	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
6	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
7	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
8	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
9	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
10	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
11	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
12	1	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
13	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
14	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
15	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
16	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
17	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
18	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
19	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
20	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
21	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
22	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
23	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
24	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
25	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
26	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
27	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
28	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
29	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
30	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
31	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
32	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
33	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
34	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
35	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
36	2	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
37	3	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00

38	3	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
39	4	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
40	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
41	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
42	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
43	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
44	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
45	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
46	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
47	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
48	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
49	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
50	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
51	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
52	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
53	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
54	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
55	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
56	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
57	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
58	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
59	6	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
60	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
61	5	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
62	4	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
63	3	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00
64	3	12	0	+Z	+X	0	0	-90.00

E43

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

SECTION LABEL	WEIGHT	MASS

TOTAL	0.0000	0.0000

E43

L O A D C O N D I T I O N 1

SELF-WEIGHT MULTIPLIER FOR ENTIRE STRUCTURE = 0.0000E+00

JOINT FORCES IN LOCAL COORDINATES

JOINT LABEL	FORCE 1	FORCE 2	FORCE 3	MOMENT 1	MOMENT 2	MOMENT 3
7	0.000E+00	0.000E+00	-0.245E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
8	0.000E+00	0.000E+00	-0.140E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
9	0.000E+00	0.000E+00	-0.218E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
10	0.000E+00	0.000E+00	-0.221E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
11	0.000E+00	0.000E+00	-0.126E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
12	0.000E+00	0.000E+00	-0.197E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
13	0.000E+00	0.000E+00	-0.224E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
14	0.000E+00	0.000E+00	-0.128E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
15	0.000E+00	0.000E+00	-0.199E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
16	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
17	0.000E+00	0.000E+00	-0.571E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
18	0.000E+00	0.000E+00	-0.890E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
22	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
23	0.000E+00	0.000E+00	-0.571E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
24	0.000E+00	0.000E+00	-0.890E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
25	0.000E+00	0.000E+00	-0.224E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
26	0.000E+00	0.000E+00	-0.254E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
27	0.000E+00	0.000E+00	-0.199E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
28	0.000E+00	0.000E+00	-0.221E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
30	0.000E+00	0.000E+00	-0.197E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
31	0.000E+00	0.000E+00	-0.245E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
32	0.000E+00	0.000E+00	-0.140E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
33	0.000E+00	0.000E+00	-0.218E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

GRAVITY MULTIPLIERS FOR FRAME ELEMENTS

ELEMENT LABEL	GLOBAL X	GLOBAL Y	GLOBAL Z
1	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
2	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
3	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
4	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01

5	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
6	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
7	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
8	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
9	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
10	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
11	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
12	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
13	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
14	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
15	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
16	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
17	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
18	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
19	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
20	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
21	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
22	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
23	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
24	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
25	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
26	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
27	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
28	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
29	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
30	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
31	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
32	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
33	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
34	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
35	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
36	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
37	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
38	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
39	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
40	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
41	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
42	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
43	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
44	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
45	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
46	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
47	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
48	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
49	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
50	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01

51	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
52	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
53	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
54	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
55	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
56	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
57	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
58	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
59	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
60	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
61	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
62	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
63	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01
64	0.000E+00	0.000E+00	-0.100E+01

E43

M O D E S D A T A

NUMBER OF EIGENVALUES	5
EIGEN CONVERGENCE TOLERANCE	0.1000E-04
EIGEN CUTOFF FREQUENCY	0.0000E+00
EIGEN FREQUENCY SHIFT	0.0000E+00
INCLUDE RESIDUAL-MASS MODES	NO

E43

O U T P U T S E L E C T I O N

DISPLACEMENTS AT JOINTS

LOAD	MODES	SPEC	HIST	MOVE	COMB
LABEL		LABEL	LABEL	LABEL	LABEL
1					

APPLIED AND INTERNAL LOADS AT JOINTS

LOAD	MODES	SPEC	HIST	MOVE	COMB
LABEL		LABEL	LABEL	LABEL	LABEL
1					

REACTIONS AT JOINTS

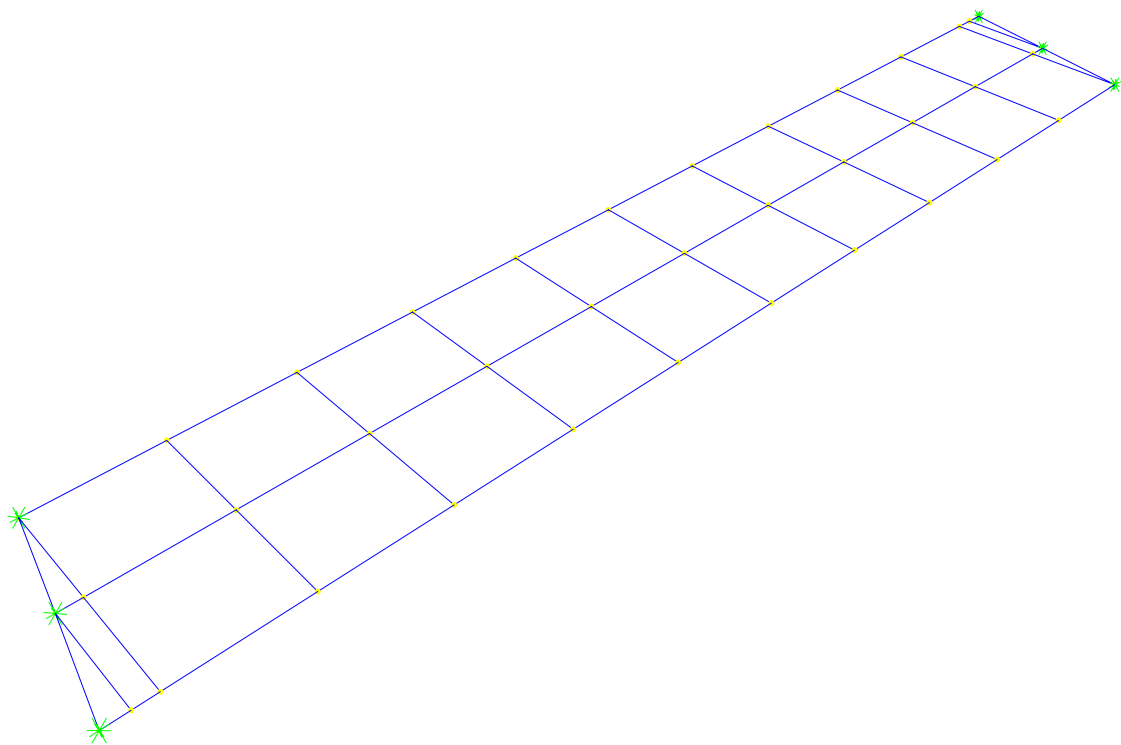
LOAD	MODES	SPEC	HIST	MOVE	COMB
LABEL		LABEL	LABEL	LABEL	LABEL
1					

INTERNAL FORCES AT ELEMENT FRAME

LOAD	MODES	SPEC	HIST	MOVE	COMB
LABEL		LABEL	LABEL	LABEL	LABEL
1					

E43

I N P U T C O M P L E T E



S A P 2 0 0 0 (R)

Structural Analysis Programs

Nonlinear Version 7.20

Copyright (C) 1978-1999
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

13 May 2003 16:10:56

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	-	A	A	A	A
2		A	A	A	A	A	A
3		A	-	A	A	A	A
4 TO	5	A	A	A	A	A	A
6		A	-	A	A	A	A
7 TO	33	A	A	A	A	A	A
34		-	-	A	A	A	A
35 TO	36	A	A	A	A	A	A
37		-	-	A	A	A	A
38		A	A	A	A	A	A
39		A	-	A	A	A	A

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
4	.000000	.000000	0.930000	.000000	.000000	.000000
5	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
6	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
7	.000000	.000000	0.930000	.000000	.000000	.000000
8	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
9	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
10	.000000	.000000	0.930000	.000000	.000000	.000000
11	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
12	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
13	.000000	.000000	0.930000	.000000	.000000	.000000
14	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
15	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
16	.000000	.000000	0.930000	.000000	.000000	.000000
17	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
18	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
19	.000000	.000000	0.930000	.000000	.000000	.000000
20	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
21	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
22	.000000	.000000	0.930000	.000000	.000000	.000000
23	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
24	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
25	.000000	.000000	0.930000	.000000	.000000	.000000
26	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
27	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
28	.000000	.000000	0.930000	.000000	.000000	.000000
29	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
30	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
31	.000000	.000000	0.930000	.000000	.000000	.000000
32	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
33	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
34	.000000	.000000	0.930000	.000000	.000000	.000000
35	.000000	.000000	1.090000	.000000	.000000	.000000
39	.000000	.000000	1.090000	.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	.000000	.000000	34.210000	.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	.000000	.000000	34.210000
X-LOC	.000000	.000000	0.019754
Y-LOC	.000000	.000000	0.064373
Z-LOC	.000000	.000000	.000000

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	0.235289	4.250095	26.704133	713.110720
2	0.061029	16.385771	102.954834	10599.698
3	0.044538	22.452680	141.074350	19901.972
4	0.026974	37.073279	232.938283	54260.244
5	0.021408	46.710853	293.492944	86138.108

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
1	0.235289	.000000	.000000	-5.069970
2	0.061029	.000000	.000000	-0.054542
3	0.044538	.000000	.000000	0.026841
4	0.026974	.000000	.000000	1.549750
5	0.021408	.000000	.000000	0.467268

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 MODE (PERCENT)			CUMULATIVE SUM (PERCENT)		
		UX	UY	UZ	UX	UY	UZ
1	0.235289	0.0000	0.0000	75.1377	0.0000	0.0000	75.1377
2	0.061029	0.0000	0.0000	0.0087	0.0000	0.0000	75.1464
3	0.044538	0.0000	0.0000	0.0021	0.0000	0.0000	75.1485
4	0.026974	0.0000	0.0000	7.0205	0.0000	0.0000	82.1690
5	0.021408	0.0000	0.0000	0.6382	0.0000	0.0000	82.8072

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)	(NAME)	STATIC (PERCENT)	DYNAMIC (PERCENT)	EFFECTIVE PERIOD
LOAD	1	99.8963	41.7366	0.234435
ACC	UX	0.0000	0.0000	-INFINITY-
ACC	UY	0.0000	0.0000	-INFINITY-
ACC	UZ	99.9920	82.8072	0.235128

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

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

TRANSLATIONS AND ROTATIONS, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

JOINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
1	2.21E-20	.000000	-4.81E-07	0.000222	0.001177	1.18E-20
2	2.22E-20	-6.74E-22	-0.000377	0.000219	0.001175	5.98E-21
3	-1.82E-21	.000000	-2.19E-06	0.000226	0.001200	2.79E-22
4	2.24E-20	1.39E-20	-0.000729	0.000215	0.001170	1.28E-19
5	-2.05E-21	8.91E-21	-0.000362	0.000222	0.001199	8.23E-20
6	2.03E-20	.000000	-3.45E-06	0.000220	0.001221	1.49E-19
7	2.27E-20	8.11E-19	-0.002731	0.000176	0.001079	4.05E-19
8	-3.54E-21	8.11E-19	-0.002433	0.000185	0.001117	2.01E-19
9	2.14E-20	8.12E-19	-0.002130	0.000190	0.001151	2.86E-19
10	2.17E-20	1.56E-18	-0.004472	0.000132	0.000879	2.89E-19
11	-4.64E-21	1.56E-18	-0.004248	0.000141	0.000918	1.52E-19
12	2.36E-20	1.56E-18	-0.004014	0.000148	0.000955	1.79E-19
13	1.95E-20	2.03E-18	-0.005788	8.82E-05	0.000604	1.77E-19
14	-5.35E-21	2.03E-18	-0.005637	9.57E-05	0.000642	8.08E-20
15	2.65E-20	2.03E-18	-0.005476	0.000103	0.000681	6.42E-20
16	1.67E-20	2.22E-18	-0.006576	4.49E-05	0.000290	9.52E-20
17	-5.67E-21	2.22E-18	-0.006498	5.00E-05	0.000328	2.95E-20
18	2.97E-20	2.22E-18	-0.006413	5.48E-05	0.000367	-2.31E-20
19	1.35E-20	2.26E-18	-0.006794	1.26E-07	-3.65E-05	6.95E-20
20	-5.73E-21	2.26E-18	-0.006791	4.08E-06	3.48E-06	2.04E-21
21	3.30E-20	2.26E-18	-0.006781	7.85E-06	4.15E-05	-5.60E-20
22	1.02E-20	2.26E-18	-0.006433	-4.84E-05	-0.000366	3.93E-20
23	-5.59E-21	2.26E-18	-0.006509	-4.19E-05	-0.000323	-3.28E-20
24	3.63E-20	2.26E-18	-0.006570	-3.56E-05	-0.000287	-8.06E-20
25	6.89E-21	2.08E-18	-0.005492	-9.78E-05	-0.000687	-1.00E-19
26	-5.10E-21	2.08E-18	-0.005650	-8.81E-05	-0.000648	-9.50E-20
27	3.93E-20	2.08E-18	-0.005780	-7.86E-05	-0.000608	-1.95E-19
28	3.76E-21	1.52E-18	-0.004015	-0.000141	-0.000962	-1.97E-19
29	-3.97E-21	1.52E-18	-0.004246	-0.000135	-0.000923	-1.67E-19
30	4.14E-20	1.52E-18	-0.004455	-0.000128	-0.000883	-3.25E-19
31	1.43E-21	7.82E-19	-0.002126	-0.000188	-0.001150	-2.66E-19
32	-2.47E-21	7.82E-19	-0.002435	-0.000181	-0.001110	-2.12E-19
33	4.23E-20	7.81E-19	-0.002715	-0.000171	-0.001074	-3.89E-19
34	.000000	.000000	-3.82E-06	-0.000225	-0.001216	-1.61E-19
35	-3.91E-22	9.37E-21	-0.000382	-0.000220	-0.001188	-8.68E-20

36	4.17E-20	1.40E-20	-0.000724	-0.000207	-0.001163	-1.26E-19
37	.000000	.000000	-1.28E-06	-0.000224	-0.001189	-5.59E-21
38	4.15E-20	-4.91E-22	-0.000351	-0.000210	-0.001168	-4.84E-21
39	4.13E-20	.000000	-7.79E-07	-0.000213	-0.001170	-1.34E-20

A P P L I E D L O A D S

FORCES AND MOMENTS ACTING ON JOINTS, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
7	.000000	.000000	-2.450000	.000000	.000000	.000000
8	.000000	.000000	-13.970000	.000000	.000000	.000000
9	.000000	.000000	-2.180000	.000000	.000000	.000000
10	.000000	.000000	-2.210000	.000000	.000000	.000000
11	.000000	.000000	-12.620000	.000000	.000000	.000000
12	.000000	.000000	-1.970000	.000000	.000000	.000000
13	.000000	.000000	-2.240000	.000000	.000000	.000000
14	.000000	.000000	-12.770000	.000000	.000000	.000000
15	.000000	.000000	-1.990000	.000000	.000000	.000000
16	.000000	.000000	-1.000000	.000000	.000000	.000000
17	.000000	.000000	-5.710000	.000000	.000000	.000000
18	.000000	.000000	-0.890000	.000000	.000000	.000000
22	.000000	.000000	-1.000000	.000000	.000000	.000000
23	.000000	.000000	-5.710000	.000000	.000000	.000000
24	.000000	.000000	-0.890000	.000000	.000000	.000000
25	.000000	.000000	-2.240000	.000000	.000000	.000000
26	.000000	.000000	-25.390000	.000000	.000000	.000000
27	.000000	.000000	-1.990000	.000000	.000000	.000000
28	.000000	.000000	-2.210000	.000000	.000000	.000000
30	.000000	.000000	-1.970000	.000000	.000000	.000000
31	.000000	.000000	-2.450000	.000000	.000000	.000000
32	.000000	.000000	-13.970000	.000000	.000000	.000000
33	.000000	.000000	-2.180000	.000000	.000000	.000000

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

FORCES AND MOMENTS ACTING ON JOINTS, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	.000000	.000000	4.805496	.000000	.000000	.000000
3	.000000	.000000	21.916957	.000000	.000000	.000000
6	.000000	.000000	34.503602	.000000	.000000	.000000
34	.000000	.000000	38.203702	.000000	.000000	.000000
37	.000000	.000000	12.784303	.000000	.000000	.000000
39	.000000	.000000	7.785940	.000000	.000000	.000000

R E S T R A I N T F O R C E S (R E A C T I O N S)

FORCES AND MOMENTS ACTING ON JOINTS, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD 1 -----

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	.000000	1.18E-14	.000000	.000000	.000000	.000000
3	.000000	1.56E-15	.000000	.000000	.000000	.000000
6	.000000	-1.35E-14	.000000	.000000	.000000	.000000
34	-3.30E-15	-1.92E-14	.000000	.000000	.000000	.000000
37	3.30E-15	2.16E-15	.000000	.000000	.000000	.000000
39	.000000	1.72E-14	.000000	.000000	.000000	.000000

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 1 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	-120.000000	3.732000	-22.337400	.000000
INERTIA	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	120.000000	-3.732000	22.337400	.000000
REACTNS	4.22E-28	-1.93E-26	.000000	.000000	.000000	-9.08E-26
TOTAL	4.22E-28	-1.93E-26	2.30E-11	-5.91E-11	3.86E-10	-9.08E-26

MODE 1 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	-3615.450	-212.178582	-94.855359	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	3615.450	212.178617	94.856335	.000000
REACTNS	1.97E-26	-7.07E-25	.000000	.000000	.000000	-2.38E-24
TOTAL	1.97E-26	-7.07E-25	3.15E-05	3.51E-05	0.000976	-2.38E-24

MODE 2 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	-578.129547	19595.873	-235304.842	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	577.994358	-19596.541	235297.043	.000000
REACTNS	2.93E-27	5.05E-25	.000000	.000000	.000000	1.46E-23
TOTAL	2.93E-27	5.05E-25	-0.135189	-0.668574	-7.798991	1.46E-23

MODE 3 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	534.182845	-126586.166	-103169.537	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	-531.841394	126579.750	103205.066	.000000
REACTNS	2.63E-26	2.67E-26	.000000	.000000	.000000	2.98E-24

TOTAL	2.63E-26	2.67E-26	2.341451	-6.416008	35.529090	2.98E-24

MODE	4	-----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	84089.830	924.275586	39642.447	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	-84067.378	-892.276718	-39662.015	.000000
REACTNS	-4.00E-26	-4.13E-25	.000000	.000000	.000000	1.35E-23
TOTAL	-4.00E-26	-4.13E-25	22.451976	31.998868	-19.568160	1.35E-23

MODE	5	-----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	.000000	.000000	40249.587	7693.381	-44803.241	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	-40257.411	-7705.227	44773.116	.000000
REACTNS	1.48E-25	-2.08E-24	.000000	.000000	.000000	1.00E-25
TOTAL	1.48E-25	-2.08E-24	-7.823554	-11.845855	-30.124503	1.00E-25

E43

Page

12

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

ELEM 1 ===== LENGTH = 0.320000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.82E-15	-4.51E-15	-8.221586	-3.244064	1.622222	-7.89E-16
0.25000	1.82E-15	-4.51E-15	-8.221586	-3.244064	2.279949	-4.28E-16
0.50000	1.82E-15	-4.51E-15	-8.221586	-3.244064	2.937676	-6.76E-17
0.75000	1.82E-15	-4.51E-15	-8.221586	-3.244064	3.595403	2.93E-16
1.00000	1.82E-15	-4.51E-15	-8.221586	-3.244064	4.253130	6.54E-16

ELEM 2 ===== LENGTH = 0.300000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.19E-15	-8.74E-15	-9.531496	-4.718945	5.392009	1.11E-16
0.25000	2.19E-15	-8.74E-15	-9.531496	-4.718945	6.106871	7.66E-16
0.50000	2.19E-15	-8.74E-15	-9.531496	-4.718945	6.821734	1.42E-15
0.75000	2.19E-15	-8.74E-15	-9.531496	-4.718945	7.536596	2.08E-15
1.00000	2.19E-15	-8.74E-15	-9.531496	-4.718945	8.251458	2.73E-15

ELEM 3 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.23E-15	2.48E-15	-12.188367	-8.254468	12.619808	2.71E-15
0.25000	1.23E-15	2.48E-15	-12.188367	-8.254468	18.013160	1.62E-15
0.50000	1.23E-15	2.48E-15	-12.188367	-8.254468	23.406513	5.19E-16
0.75000	1.23E-15	2.48E-15	-12.188367	-8.254468	28.799865	-5.78E-16
1.00000	1.23E-15	2.48E-15	-12.188367	-8.254468	34.193217	-1.68E-15

ELEM 4 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-3.44E-15	1.04E-15	-7.927448	-9.390152	44.063109	6.26E-16
0.25000	-3.44E-15	1.04E-15	-7.927448	-9.390152	47.571005	1.66E-16

0.50000	-3.44E-15	1.04E-15	-7.927448	-9.390152	51.078901	-2.94E-16
0.75000	-3.44E-15	1.04E-15	-7.927448	-9.390152	54.586797	-7.54E-16
1.00000	-3.44E-15	1.04E-15	-7.927448	-9.390152	58.094693	-1.21E-15

ELEM 5 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-7.06E-15	3.97E-16	-2.623889	-9.447744	68.147579	4.12E-17
0.25000	-7.06E-15	3.97E-16	-2.623889	-9.447744	69.308650	-1.34E-16
0.50000	-7.06E-15	3.97E-16	-2.623889	-9.447744	70.469721	-3.10E-16
0.75000	-7.06E-15	3.97E-16	-2.623889	-9.447744	71.630792	-4.85E-16
1.00000	-7.06E-15	3.97E-16	-2.623889	-9.447744	72.791862	-6.61E-16

ELEM 6 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-9.27E-15	-3.74E-16	2.623658	-9.263437	82.754276	-5.92E-16
0.25000	-9.27E-15	-3.74E-16	2.623658	-9.263437	81.593308	-4.27E-16
0.50000	-9.27E-15	-3.74E-16	2.623658	-9.263437	80.432339	-2.61E-16
0.75000	-9.27E-15	-3.74E-16	2.623658	-9.263437	79.271370	-9.53E-17
1.00000	-9.27E-15	-3.74E-16	2.623658	-9.263437	78.110402	7.04E-17

ELEM 7 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.03E-14	-7.48E-16	5.177874	-9.559636	88.044808	-8.17E-16
0.25000	-1.03E-14	-7.48E-16	5.177874	-9.559636	85.753599	-4.86E-16
0.50000	-1.03E-14	-7.48E-16	5.177874	-9.559636	83.462390	-1.55E-16
0.75000	-1.03E-14	-7.48E-16	5.177874	-9.559636	81.171181	1.76E-16
1.00000	-1.03E-14	-7.48E-16	5.177874	-9.559636	78.879972	5.07E-16

ELEM 8 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.07E-14	-7.66E-16	5.686128	-10.364560	89.259081	-8.42E-16
0.25000	-1.07E-14	-7.66E-16	5.686128	-10.364560	86.742969	-5.03E-16
0.50000	-1.07E-14	-7.66E-16	5.686128	-10.364560	84.226858	-1.64E-16
0.75000	-1.07E-14	-7.66E-16	5.686128	-10.364560	81.710746	1.74E-16

1.00000 -1.07E-14 -7.66E-16 5.686128 -10.364560 79.194635 5.13E-16

ELEM 9 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.10E-14	-9.44E-16	8.891354	-10.555703	90.192808	-1.21E-15
0.25000	-1.10E-14	-9.44E-16	8.891354	-10.555703	86.258384	-7.96E-16
0.50000	-1.10E-14	-9.44E-16	8.891354	-10.555703	82.323960	-3.78E-16
0.75000	-1.10E-14	-9.44E-16	8.891354	-10.555703	78.389536	3.93E-17
1.00000	-1.10E-14	-9.44E-16	8.891354	-10.555703	74.455112	4.57E-16

ELEM 10 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.02E-14	-2.32E-15	16.348102	-9.250592	84.761535	-2.33E-15
0.25000	-1.02E-14	-2.32E-15	16.348102	-9.250592	77.527500	-1.30E-15
0.50000	-1.02E-14	-2.32E-15	16.348102	-9.250592	70.293465	-2.80E-16
0.75000	-1.02E-14	-2.32E-15	16.348102	-9.250592	63.059430	7.45E-16
1.00000	-1.02E-14	-2.32E-15	16.348102	-9.250592	55.825394	1.77E-15

ELEM 11 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-7.61E-15	-2.49E-15	20.127558	-9.915001	66.018038	-2.40E-15
0.25000	-7.61E-15	-2.49E-15	20.127558	-9.915001	57.111593	-1.30E-15
0.50000	-7.61E-15	-2.49E-15	20.127558	-9.915001	48.205148	-1.97E-16
0.75000	-7.61E-15	-2.49E-15	20.127558	-9.915001	39.298704	9.07E-16
1.00000	-7.61E-15	-2.49E-15	20.127558	-9.915001	30.392259	2.01E-15

ELEM 12 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-4.68E-15	-3.09E-15	27.296523	-8.060725	40.869992	-2.55E-15
0.25000	-4.68E-15	-3.09E-15	27.296523	-8.060725	28.791280	-1.18E-15
0.50000	-4.68E-15	-3.09E-15	27.296523	-8.060725	16.712569	1.87E-16
0.75000	-4.68E-15	-3.09E-15	27.296523	-8.060725	4.633857	1.56E-15
1.00000	-4.68E-15	-3.09E-15	27.296523	-8.060725	-7.444854	2.92E-15

ELEM 13 ===== LENGTH = 0.300000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-4.21E-15	-5.39E-15	-19.909874	-4.537502	-2.138365	1.49E-16
0.25000	-4.21E-15	-5.39E-15	-19.909874	-4.537502	-0.645125	5.53E-16
0.50000	-4.21E-15	-5.39E-15	-19.909874	-4.537502	0.848116	9.57E-16
0.75000	-4.21E-15	-5.39E-15	-19.909874	-4.537502	2.341356	1.36E-15
1.00000	-4.21E-15	-5.39E-15	-19.909874	-4.537502	3.834597	1.76E-15

ELEM 14 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-4.72E-15	4.21E-15	-21.396537	-8.281392	2.874148	3.93E-15
0.25000	-4.72E-15	4.21E-15	-21.396537	-8.281392	12.342115	2.07E-15
0.50000	-4.72E-15	4.21E-15	-21.396537	-8.281392	21.810083	2.09E-16
0.75000	-4.72E-15	4.21E-15	-21.396537	-8.281392	31.278050	-1.65E-15
1.00000	-4.72E-15	4.21E-15	-21.396537	-8.281392	40.746018	-3.52E-15

ELEM 15 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-3.49E-15	3.33E-15	-14.293732	-9.726068	40.059183	2.79E-15
0.25000	-3.49E-15	3.33E-15	-14.293732	-9.726068	46.384159	1.31E-15
0.50000	-3.49E-15	3.33E-15	-14.293732	-9.726068	52.709135	-1.59E-16
0.75000	-3.49E-15	3.33E-15	-14.293732	-9.726068	59.034111	-1.63E-15
1.00000	-3.49E-15	3.33E-15	-14.293732	-9.726068	65.359088	-3.11E-15

ELEM 16 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.25E-15	1.96E-15	-8.721218	-9.999240	65.350918	1.51E-15
0.25000	-2.25E-15	1.96E-15	-8.721218	-9.999240	69.210057	6.38E-16
0.50000	-2.25E-15	1.96E-15	-8.721218	-9.999240	73.069196	-2.30E-16
0.75000	-2.25E-15	1.96E-15	-8.721218	-9.999240	76.928336	-1.10E-15
1.00000	-2.25E-15	1.96E-15	-8.721218	-9.999240	80.787475	-1.97E-15

ELEM 17 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.02E-15	7.15E-16	-2.336090	-10.102382	81.254989	4.31E-16
0.25000	-1.02E-15	7.15E-16	-2.336090	-10.102382	82.288709	1.15E-16
0.50000	-1.02E-15	7.15E-16	-2.336090	-10.102382	83.322429	-2.02E-16
0.75000	-1.02E-15	7.15E-16	-2.336090	-10.102382	84.356149	-5.18E-16
1.00000	-1.02E-15	7.15E-16	-2.336090	-10.102382	85.389869	-8.35E-16

ELEM 18 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.64E-16	1.52E-16	0.104145	-10.147888	86.069498	-2.32E-17
0.25000	-1.64E-16	1.52E-16	0.104145	-10.147888	86.023414	-9.03E-17
0.50000	-1.64E-16	1.52E-16	0.104145	-10.147888	85.977329	-1.58E-16
0.75000	-1.64E-16	1.52E-16	0.104145	-10.147888	85.931245	-2.25E-16
1.00000	-1.64E-16	1.52E-16	0.104145	-10.147888	85.885161	-2.92E-16

ELEM 19 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	4.20E-16	1.78E-16	-0.962210	-10.158547	85.739301	-1.57E-17
0.25000	4.20E-16	1.78E-16	-0.962210	-10.158547	86.165079	-9.43E-17
0.50000	4.20E-16	1.78E-16	-0.962210	-10.158547	86.590857	-1.73E-16
0.75000	4.20E-16	1.78E-16	-0.962210	-10.158547	87.016635	-2.52E-16
1.00000	4.20E-16	1.78E-16	-0.962210	-10.158547	87.442413	-3.30E-16

ELEM 20 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.56E-15	-4.82E-16	0.176133	-10.207719	86.115339	-6.53E-16
0.25000	1.56E-15	-4.82E-16	0.176133	-10.207719	86.037401	-4.40E-16
0.50000	1.56E-15	-4.82E-16	0.176133	-10.207719	85.959462	-2.26E-16
0.75000	1.56E-15	-4.82E-16	0.176133	-10.207719	85.881523	-1.30E-17
1.00000	1.56E-15	-4.82E-16	0.176133	-10.207719	85.803584	2.00E-16

ELEM 21 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	3.60E-15	-2.55E-15	14.810603	-10.325599	86.017866	-2.49E-15
0.25000	3.60E-15	-2.55E-15	14.810603	-10.325599	79.464174	-1.36E-15
0.50000	3.60E-15	-2.55E-15	14.810603	-10.325599	72.910482	-2.30E-16
0.75000	3.60E-15	-2.55E-15	14.810603	-10.325599	66.356790	8.99E-16
1.00000	3.60E-15	-2.55E-15	14.810603	-10.325599	59.803098	2.03E-15

ELEM 22 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	4.75E-15	-3.05E-15	12.100837	-10.191567	60.338082	-2.85E-15
0.25000	4.75E-15	-3.05E-15	12.100837	-10.191567	54.983461	-1.50E-15
0.50000	4.75E-15	-3.05E-15	12.100837	-10.191567	49.628841	-1.48E-16
0.75000	4.75E-15	-3.05E-15	12.100837	-10.191567	44.274220	1.20E-15
1.00000	4.75E-15	-3.05E-15	12.100837	-10.191567	38.919599	2.56E-15

ELEM 23 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	6.57E-15	-3.88E-15	19.642882	-8.699127	38.114120	-3.21E-15
0.25000	6.57E-15	-3.88E-15	19.642882	-8.699127	29.422145	-1.49E-15
0.50000	6.57E-15	-3.88E-15	19.642882	-8.699127	20.730170	2.22E-16
0.75000	6.57E-15	-3.88E-15	19.642882	-8.699127	12.038195	1.94E-15
1.00000	6.57E-15	-3.88E-15	19.642882	-8.699127	3.346219	3.65E-15

ELEM 24 ===== LENGTH = 0.320000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	6.84E-15	6.93E-15	14.284021	-4.260794	3.195731	2.00E-15
0.25000	6.84E-15	6.93E-15	14.284021	-4.260794	2.053009	1.44E-15
0.50000	6.84E-15	6.93E-15	14.284021	-4.260794	0.910287	8.88E-16
0.75000	6.84E-15	6.93E-15	14.284021	-4.260794	-0.232434	3.34E-16
1.00000	6.84E-15	6.93E-15	14.284021	-4.260794	-1.375156	-2.21E-16

ELEM 25 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	3.49E-15	3.27E-15	-27.641151	-6.699627	-5.939461	3.14E-15

0.25000	3.49E-15	3.27E-15	-27.641151	-6.699627	6.291748	1.69E-15
0.50000	3.49E-15	3.27E-15	-27.641151	-6.699627	18.522957	2.48E-16
0.75000	3.49E-15	3.27E-15	-27.641151	-6.699627	30.754167	-1.20E-15
1.00000	3.49E-15	3.27E-15	-27.641151	-6.699627	42.985376	-2.64E-15

ELEM 26 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	6.94E-15	2.59E-15	-20.404875	-9.203185	33.802319	2.02E-15
0.25000	6.94E-15	2.59E-15	-20.404875	-9.203185	42.831476	8.73E-16
0.50000	6.94E-15	2.59E-15	-20.404875	-9.203185	51.860633	-2.74E-16
0.75000	6.94E-15	2.59E-15	-20.404875	-9.203185	60.889790	-1.42E-15
1.00000	6.94E-15	2.59E-15	-20.404875	-9.203185	69.918947	-2.57E-15

ELEM 27 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	9.31E-15	1.90E-15	-14.480948	-10.063395	59.874230	1.37E-15
0.25000	9.31E-15	1.90E-15	-14.480948	-10.063395	66.282049	5.29E-16
0.50000	9.31E-15	1.90E-15	-14.480948	-10.063395	72.689868	-3.14E-16
0.75000	9.31E-15	1.90E-15	-14.480948	-10.063395	79.097688	-1.16E-15
1.00000	9.31E-15	1.90E-15	-14.480948	-10.063395	85.505507	-2.00E-15

ELEM 28 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.03E-14	1.19E-15	-9.113622	-10.555753	75.075579	7.78E-16
0.25000	1.03E-14	1.19E-15	-9.113622	-10.555753	79.108356	2.53E-16
0.50000	1.03E-14	1.19E-15	-9.113622	-10.555753	83.141134	-2.73E-16
0.75000	1.03E-14	1.19E-15	-9.113622	-10.555753	87.173912	-7.98E-16
1.00000	1.03E-14	1.19E-15	-9.113622	-10.555753	91.206690	-1.32E-15

ELEM 29 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.04E-14	9.02E-16	-6.508073	-10.378928	80.592655	6.29E-16
0.25000	1.04E-14	9.02E-16	-6.508073	-10.378928	83.472477	2.30E-16
0.50000	1.04E-14	9.02E-16	-6.508073	-10.378928	86.352300	-1.69E-16

0.75000	1.04E-14	9.02E-16	-6.508073	-10.378928	89.232122	-5.68E-16
1.00000	1.04E-14	9.02E-16	-6.508073	-10.378928	92.111945	-9.67E-16

ELEM 30 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.03E-14	8.94E-16	-5.949972	-9.612607	81.878696	6.38E-16
0.25000	1.03E-14	8.94E-16	-5.949972	-9.612607	84.511558	2.42E-16
0.50000	1.03E-14	8.94E-16	-5.949972	-9.612607	87.144421	-1.53E-16
0.75000	1.03E-14	8.94E-16	-5.949972	-9.612607	89.777283	-5.49E-16
1.00000	1.03E-14	8.94E-16	-5.949972	-9.612607	92.410146	-9.45E-16

ELEM 31 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	9.42E-15	5.09E-16	-2.693542	-9.497903	82.739046	1.23E-16
0.25000	9.42E-15	5.09E-16	-2.693542	-9.497903	83.930938	-1.02E-16
0.50000	9.42E-15	5.09E-16	-2.693542	-9.497903	85.122831	-3.28E-16
0.75000	9.42E-15	5.09E-16	-2.693542	-9.497903	86.314723	-5.53E-16
1.00000	9.42E-15	5.09E-16	-2.693542	-9.497903	87.506615	-7.78E-16

ELEM 32 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	6.61E-15	-8.12E-16	4.835240	-10.887383	76.985909	-1.06E-15
0.25000	6.61E-15	-8.12E-16	4.835240	-10.887383	74.846315	-7.05E-16
0.50000	6.61E-15	-8.12E-16	4.835240	-10.887383	72.706722	-3.45E-16
0.75000	6.61E-15	-8.12E-16	4.835240	-10.887383	70.567128	1.36E-17
1.00000	6.61E-15	-8.12E-16	4.835240	-10.887383	68.427534	3.73E-16

ELEM 33 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.86E-15	-8.02E-16	7.945550	-9.576204	57.699908	-8.98E-16
0.25000	2.86E-15	-8.02E-16	7.945550	-9.576204	54.184002	-5.43E-16
0.50000	2.86E-15	-8.02E-16	7.945550	-9.576204	50.668096	-1.88E-16
0.75000	2.86E-15	-8.02E-16	7.945550	-9.576204	47.152191	1.67E-16
1.00000	2.86E-15	-8.02E-16	7.945550	-9.576204	43.636285	5.22E-16

ELEM 34 ===== LENGTH = 1.770000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.89E-15	-2.38E-15	11.834540	-7.823825	33.964032	-1.61E-15
0.25000	-1.89E-15	-2.38E-15	11.834540	-7.823825	28.727247	-5.59E-16
0.50000	-1.89E-15	-2.38E-15	11.834540	-7.823825	23.490463	4.93E-16
0.75000	-1.89E-15	-2.38E-15	11.834540	-7.823825	18.253679	1.54E-15
1.00000	-1.89E-15	-2.38E-15	11.834540	-7.823825	13.016895	2.60E-15

ELEM 35 ===== LENGTH = 0.320000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-3.05E-15	8.25E-15	10.822951	-4.443760	9.011835	2.64E-15
0.25000	-3.05E-15	8.25E-15	10.822951	-4.443760	8.145999	1.98E-15
0.50000	-3.05E-15	8.25E-15	10.822951	-4.443760	7.280163	1.32E-15
0.75000	-3.05E-15	8.25E-15	10.822951	-4.443760	6.414326	6.58E-16
1.00000	-3.05E-15	8.25E-15	10.822951	-4.443760	5.548490	-2.31E-18

ELEM 36 ===== LENGTH = 0.300000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.58E-15	5.02E-15	10.037826	-3.046964	4.543803	6.49E-16
0.25000	-2.58E-15	5.02E-15	10.037826	-3.046964	3.790966	2.72E-16
0.50000	-2.58E-15	5.02E-15	10.037826	-3.046964	3.038129	-1.04E-16
0.75000	-2.58E-15	5.02E-15	10.037826	-3.046964	2.285292	-4.81E-16
1.00000	-2.58E-15	5.02E-15	10.037826	-3.046964	1.532455	-8.57E-16

ELEM 37 ===== LENGTH = 1.690562

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-6.20E-15	1.06E-16	3.416090	2.206952	2.878354	6.54E-17
0.25000	-6.20E-15	1.06E-16	3.416090	2.206952	1.434576	2.08E-17
0.50000	-6.20E-15	1.06E-16	3.416090	2.206952	-0.009202	-2.39E-17
0.75000	-6.20E-15	1.06E-16	3.416090	2.206952	-1.452980	-6.86E-17
1.00000	-6.20E-15	1.06E-16	3.416090	2.206952	-2.896758	-1.13E-16

ELEM 38 ===== LENGTH = 1.627882

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	5.78E-15	-1.41E-15	2.718916	1.946580	1.070897	-8.21E-16
0.25000	5.78E-15	-1.41E-15	2.718916	1.946580	-0.035622	-2.48E-16
0.50000	5.78E-15	-1.41E-15	2.718916	1.946580	-1.142141	3.24E-16
0.75000	5.78E-15	-1.41E-15	2.718916	1.946580	-2.248660	8.97E-16
1.00000	5.78E-15	-1.41E-15	2.718916	1.946580	-3.355178	1.47E-15

ELEM 39 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	4.44E-15	1.65E-16	1.309910	1.138879	1.474880	1.23E-16
0.25000	4.44E-15	1.65E-16	1.309910	1.138879	0.931268	5.42E-17
0.50000	4.44E-15	1.65E-16	1.309910	1.138879	0.387655	-1.44E-17
0.75000	4.44E-15	1.65E-16	1.309910	1.138879	-0.155958	-8.30E-17
1.00000	4.44E-15	1.65E-16	1.309910	1.138879	-0.699570	-1.52E-16

ELEM 40 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.08E-14	-1.39E-15	2.656871	4.368350	3.535524	-1.25E-15
0.25000	-1.08E-14	-1.39E-15	2.656871	4.368350	2.432922	-6.76E-16
0.50000	-1.08E-14	-1.39E-15	2.656871	4.368350	1.330321	-9.98E-17
0.75000	-1.08E-14	-1.39E-15	2.656871	4.368350	0.227719	4.76E-16
1.00000	-1.08E-14	-1.39E-15	2.656871	4.368350	-0.874883	1.05E-15

ELEM 41 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.01E-14	-2.14E-15	4.143534	3.407901	2.869007	-1.56E-15
0.25000	-2.01E-14	-2.14E-15	4.143534	3.407901	1.211593	-7.08E-16
0.50000	-2.01E-14	-2.14E-15	4.143534	3.407901	-0.445821	1.48E-16
0.75000	-2.01E-14	-2.14E-15	4.143534	3.407901	-2.103234	1.00E-15
1.00000	-2.01E-14	-2.14E-15	4.143534	3.407901	-3.760648	1.86E-15

ELEM 42 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	7.54E-16	-4.38E-15	-1.810918	9.869892	1.135684	-4.07E-15
0.25000	7.54E-16	-4.38E-15	-1.810918	9.869892	1.887215	-2.25E-15
0.50000	7.54E-16	-4.38E-15	-1.810918	9.869892	2.638746	-4.34E-16
0.75000	7.54E-16	-4.38E-15	-1.810918	9.869892	3.390277	1.38E-15
1.00000	7.54E-16	-4.38E-15	-1.810918	9.869892	4.141808	3.20E-15

ELEM 43 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	4.91E-16	-4.26E-15	5.056276	9.183057	5.586484	-3.22E-15
0.25000	4.91E-16	-4.26E-15	5.056276	9.183057	3.563974	-1.52E-15
0.50000	4.91E-16	-4.26E-15	5.056276	9.183057	1.541463	1.84E-16
0.75000	4.91E-16	-4.26E-15	5.056276	9.183057	-0.481047	1.89E-15
1.00000	4.91E-16	-4.26E-15	5.056276	9.183057	-2.503558	3.59E-15

ELEM 44 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-2.10E-16	-3.12E-15	-3.093560	10.052887	0.057592	-2.88E-15
0.25000	-2.10E-16	-3.12E-15	-3.093560	10.052887	1.341419	-1.59E-15
0.50000	-2.10E-16	-3.12E-15	-3.093560	10.052887	2.625247	-2.91E-16
0.75000	-2.10E-16	-3.12E-15	-3.093560	10.052887	3.909074	1.00E-15
1.00000	-2.10E-16	-3.12E-15	-3.093560	10.052887	5.192901	2.30E-15

ELEM 45 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.63E-16	-3.01E-15	3.953927	10.044717	5.466073	-2.36E-15
0.25000	2.63E-16	-3.01E-15	3.953927	10.044717	3.884502	-1.15E-15
0.50000	2.63E-16	-3.01E-15	3.953927	10.044717	2.302931	5.46E-17
0.75000	2.63E-16	-3.01E-15	3.953927	10.044717	0.721361	1.26E-15
1.00000	2.63E-16	-3.01E-15	3.953927	10.044717	-0.860210	2.46E-15

ELEM 46 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3

0.00000	-7.28E-17	-1.73E-15	-3.007547	9.962414	-0.184307	-1.64E-15
0.25000	-7.28E-17	-1.73E-15	-3.007547	9.962414	1.063825	-9.23E-16
0.50000	-7.28E-17	-1.73E-15	-3.007547	9.962414	2.311957	-2.05E-16
0.75000	-7.28E-17	-1.73E-15	-3.007547	9.962414	3.560089	5.14E-16
1.00000	-7.28E-17	-1.73E-15	-3.007547	9.962414	4.808221	1.23E-15

ELEM 47 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.46E-16	-1.52E-15	3.377325	10.429928	4.911363	-1.26E-15
0.25000	1.46E-16	-1.52E-15	3.377325	10.429928	3.560433	-6.47E-16
0.50000	1.46E-16	-1.52E-15	3.377325	10.429928	2.209503	-3.87E-17
0.75000	1.46E-16	-1.52E-15	3.377325	10.429928	0.858572	5.70E-16
1.00000	1.46E-16	-1.52E-15	3.377325	10.429928	-0.492358	1.18E-15

ELEM 48 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-3.72E-17	-7.44E-16	-1.554216	9.934406	0.296199	-7.58E-16
0.25000	-3.72E-17	-7.44E-16	-1.554216	9.934406	0.941199	-4.49E-16
0.50000	-3.72E-17	-7.44E-16	-1.554216	9.934406	1.586198	-1.41E-16
0.75000	-3.72E-17	-7.44E-16	-1.554216	9.934406	2.231198	1.68E-16
1.00000	-3.72E-17	-7.44E-16	-1.554216	9.934406	2.876197	4.77E-16

ELEM 49 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.34E-16	-4.18E-16	1.715549	10.614035	2.921703	-4.51E-16
0.25000	1.34E-16	-4.18E-16	1.715549	10.614035	2.235483	-2.84E-16
0.50000	1.34E-16	-4.18E-16	1.715549	10.614035	1.549264	-1.17E-16
0.75000	1.34E-16	-4.18E-16	1.715549	10.614035	0.863044	5.03E-17
1.00000	1.34E-16	-4.18E-16	1.715549	10.614035	0.176825	2.17E-16

ELEM 50 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-6.37E-17	-3.68E-16	-0.508254	10.379109	0.804923	-4.49E-16
0.25000	-6.37E-17	-3.68E-16	-0.508254	10.379109	1.015849	-2.96E-16

0.50000	-6.37E-17	-3.68E-16	-0.508254	10.379109	1.226774	-1.44E-16
0.75000	-6.37E-17	-3.68E-16	-0.508254	10.379109	1.437700	9.04E-18
1.00000	-6.37E-17	-3.68E-16	-0.508254	10.379109	1.648625	1.62E-16

ELEM 51 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	8.20E-17	4.46E-17	0.558102	10.233249	1.659284	-9.28E-17
0.25000	8.20E-17	4.46E-17	0.558102	10.233249	1.436043	-1.11E-16
0.50000	8.20E-17	4.46E-17	0.558102	10.233249	1.212802	-1.28E-16
0.75000	8.20E-17	4.46E-17	0.558102	10.233249	0.989562	-1.46E-16
1.00000	8.20E-17	4.46E-17	0.558102	10.233249	0.766321	-1.64E-16

ELEM 52 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-3.38E-16	9.85E-17	-2.205226	10.998173	0.191144	-7.26E-17
0.25000	-3.38E-16	9.85E-17	-2.205226	10.998173	1.106313	-1.13E-16
0.50000	-3.38E-16	9.85E-17	-2.205226	10.998173	2.021482	-1.54E-16
0.75000	-3.38E-16	9.85E-17	-2.205226	10.998173	2.936651	-1.95E-16
1.00000	-3.38E-16	9.85E-17	-2.205226	10.998173	3.851820	-2.36E-16

ELEM 53 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.39E-16	4.99E-16	2.366430	9.671100	3.900992	2.92E-16
0.25000	1.39E-16	4.99E-16	2.366430	9.671100	2.954420	9.26E-17
0.50000	1.39E-16	4.99E-16	2.366430	9.671100	2.007848	-1.07E-16
0.75000	1.39E-16	4.99E-16	2.366430	9.671100	1.061276	-3.06E-16
1.00000	1.39E-16	4.99E-16	2.366430	9.671100	0.114704	-5.06E-16

ELEM 54 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.73E-16	1.60E-15	-5.216748	10.306424	-1.305111	1.34E-15
0.25000	1.73E-16	1.60E-15	-5.216748	10.306424	0.859840	6.73E-16
0.50000	1.73E-16	1.60E-15	-5.216748	10.306424	3.024790	7.41E-18
0.75000	1.73E-16	1.60E-15	-5.216748	10.306424	5.189741	-6.58E-16

1.00000 1.73E-16 1.60E-15 -5.216748 10.306424 7.354691 -1.32E-15

ELEM 55 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-1.10E-16	1.92E-15	5.538782	10.520706	7.472571	1.31E-15
0.25000	-1.10E-16	1.92E-15	5.538782	10.520706	5.257058	5.45E-16
0.50000	-1.10E-16	1.92E-15	5.538782	10.520706	3.041546	-2.21E-16
0.75000	-1.10E-16	1.92E-15	5.538782	10.520706	0.826033	-9.88E-16
1.00000	-1.10E-16	1.92E-15	5.538782	10.520706	-1.389480	-1.75E-15

ELEM 56 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-4.29E-16	2.85E-15	-1.569456	10.192643	0.664409	2.43E-15
0.25000	-4.29E-16	2.85E-15	-1.569456	10.192643	1.315733	1.25E-15
0.50000	-4.29E-16	2.85E-15	-1.569456	10.192643	1.967057	6.17E-17
0.75000	-4.29E-16	2.85E-15	-1.569456	10.192643	2.618382	-1.12E-15
1.00000	-4.29E-16	2.85E-15	-1.569456	10.192643	3.269706	-2.31E-15

ELEM 57 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	5.09E-16	3.57E-15	1.140310	10.727627	3.135674	2.51E-15
0.25000	5.09E-16	3.57E-15	1.140310	10.727627	2.679550	1.08E-15
0.50000	5.09E-16	3.57E-15	1.140310	10.727627	2.223426	-3.48E-16
0.75000	5.09E-16	3.57E-15	1.140310	10.727627	1.767302	-1.78E-15
1.00000	5.09E-16	3.57E-15	1.140310	10.727627	1.311179	-3.21E-15

ELEM 58 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-5.56E-16	3.69E-15	-4.718965	10.477733	-1.854276	3.17E-15
0.25000	-5.56E-16	3.69E-15	-4.718965	10.477733	0.104094	1.64E-15
0.50000	-5.56E-16	3.69E-15	-4.718965	10.477733	2.062464	1.13E-16
0.75000	-5.56E-16	3.69E-15	-4.718965	10.477733	4.020835	-1.42E-15
1.00000	-5.56E-16	3.69E-15	-4.718965	10.477733	5.979205	-2.95E-15

ELEM 59 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-9.48E-16	4.47E-15	1.708991	9.672253	4.486765	3.19E-15
0.25000	-9.48E-16	4.47E-15	1.708991	9.672253	3.803168	1.40E-15
0.50000	-9.48E-16	4.47E-15	1.708991	9.672253	3.119572	-3.92E-16
0.75000	-9.48E-16	4.47E-15	1.708991	9.672253	2.435976	-2.18E-15
1.00000	-9.48E-16	4.47E-15	1.708991	9.672253	1.752379	-3.97E-15

ELEM 60 ===== LENGTH = 1.660000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	2.04E-14	1.91E-15	-6.370450	4.155549	-4.375092	1.74E-15
0.25000	2.04E-14	1.91E-15	-6.370450	4.155549	-1.731355	9.47E-16
0.50000	2.04E-14	1.91E-15	-6.370450	4.155549	0.912381	1.55E-16
0.75000	2.04E-14	1.91E-15	-6.370450	4.155549	3.556118	-6.37E-16
1.00000	2.04E-14	1.91E-15	-6.370450	4.155549	6.199855	-1.43E-15

ELEM 61 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.05E-14	1.32E-15	-1.011589	4.005060	1.761522	9.64E-16
0.25000	1.05E-14	1.32E-15	-1.011589	4.005060	2.166158	4.37E-16
0.50000	1.05E-14	1.32E-15	-1.011589	4.005060	2.570793	-9.06E-17
0.75000	1.05E-14	1.32E-15	-1.011589	4.005060	2.975429	-6.18E-16
1.00000	1.05E-14	1.32E-15	-1.011589	4.005060	3.380065	-1.14E-15

ELEM 62 ===== LENGTH = 1.600000

LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	-3.36E-15	-3.35E-16	-0.785125	1.004688	0.140597	-2.71E-16
0.25000	-3.36E-15	-3.35E-16	-0.785125	1.004688	0.454646	-1.37E-16
0.50000	-3.36E-15	-3.35E-16	-0.785125	1.004688	0.768696	-3.10E-18
0.75000	-3.36E-15	-3.35E-16	-0.785125	1.004688	1.082746	1.31E-16
1.00000	-3.36E-15	-3.35E-16	-0.785125	1.004688	1.396796	2.65E-16

ELEM 63 ===== LENGTH = 1.690562

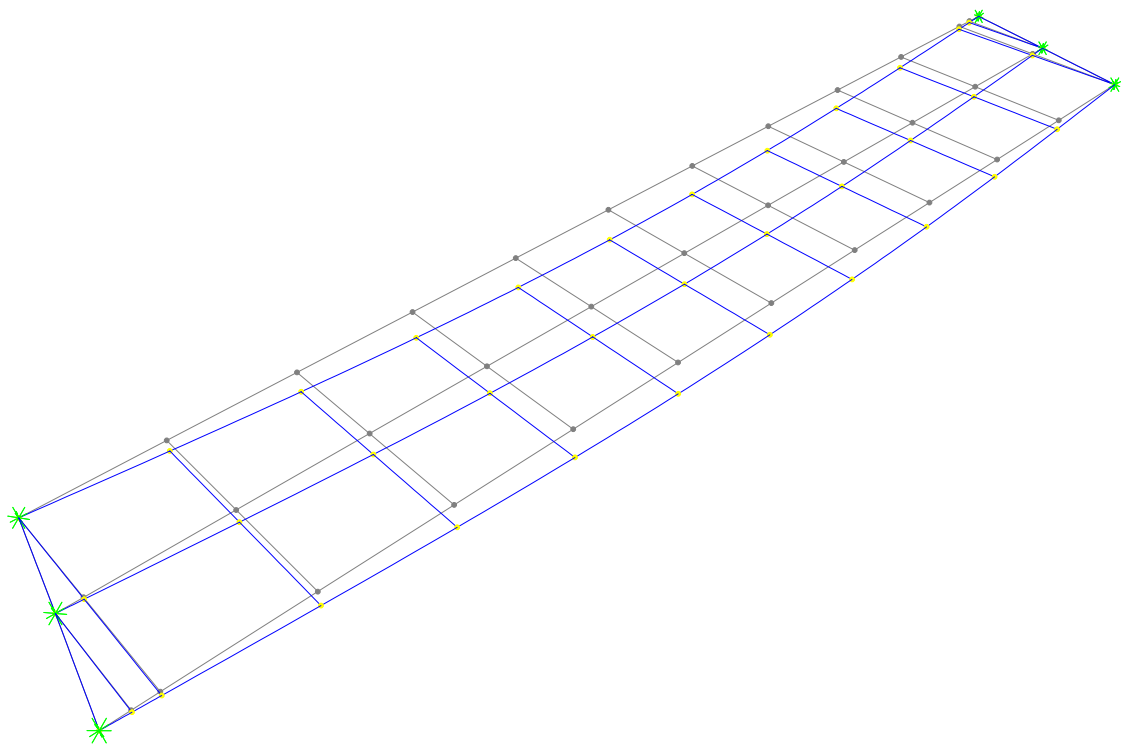
LOAD 1 -----

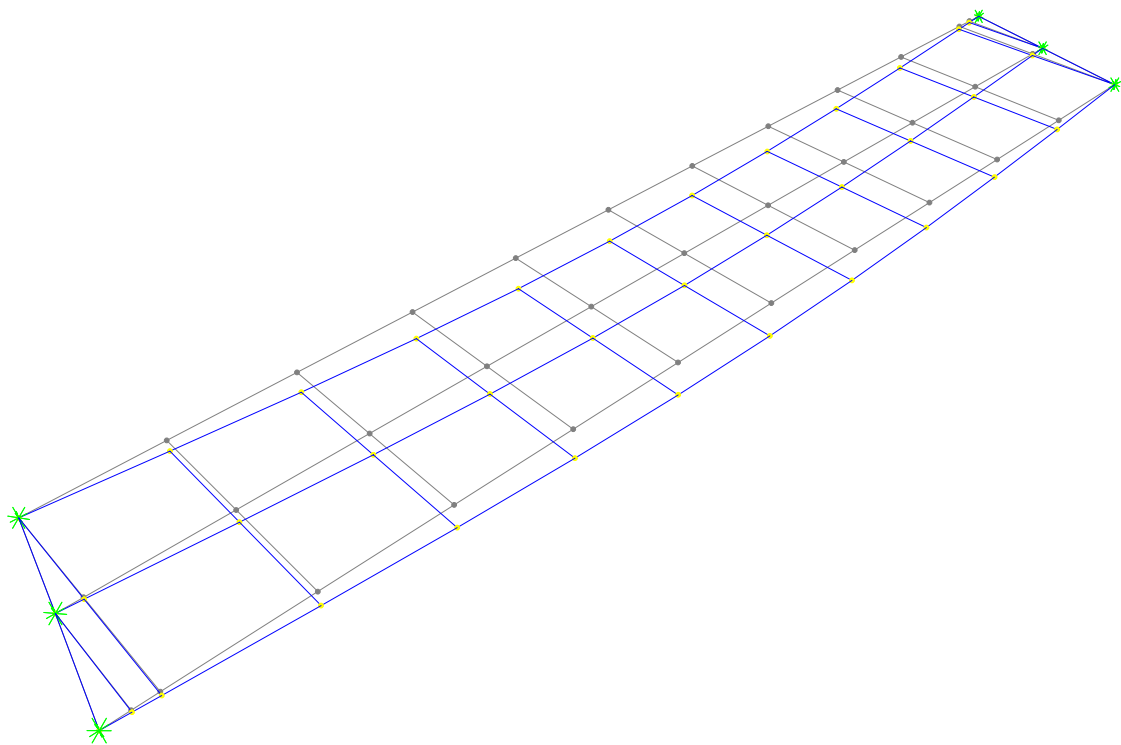
REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	.000000	1.24E-15	-4.536728	2.532202	-4.241623	1.37E-15
0.25000	.000000	1.24E-15	-4.536728	2.532202	-2.324218	8.48E-16
0.50000	.000000	1.24E-15	-4.536728	2.532202	-0.406813	3.24E-16
0.75000	.000000	1.24E-15	-4.536728	2.532202	1.510592	-2.01E-16
1.00000	.000000	1.24E-15	-4.536728	2.532202	3.427997	-7.25E-16

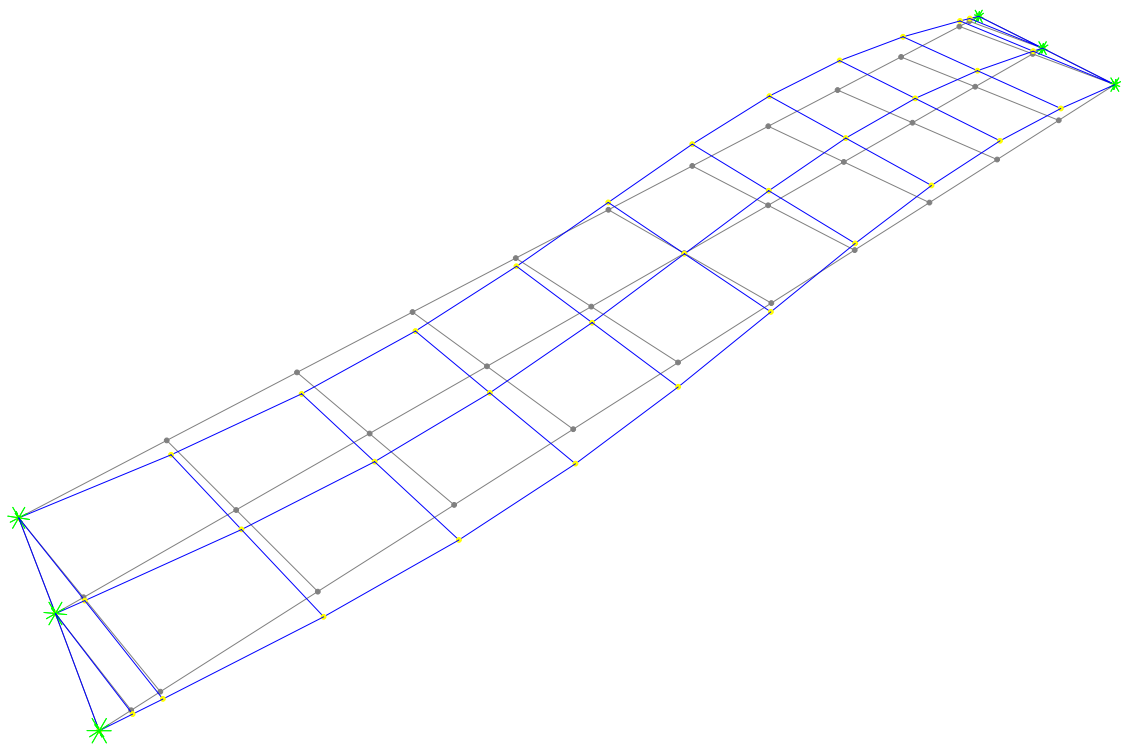
ELEM 64 ===== LENGTH = 1.627882

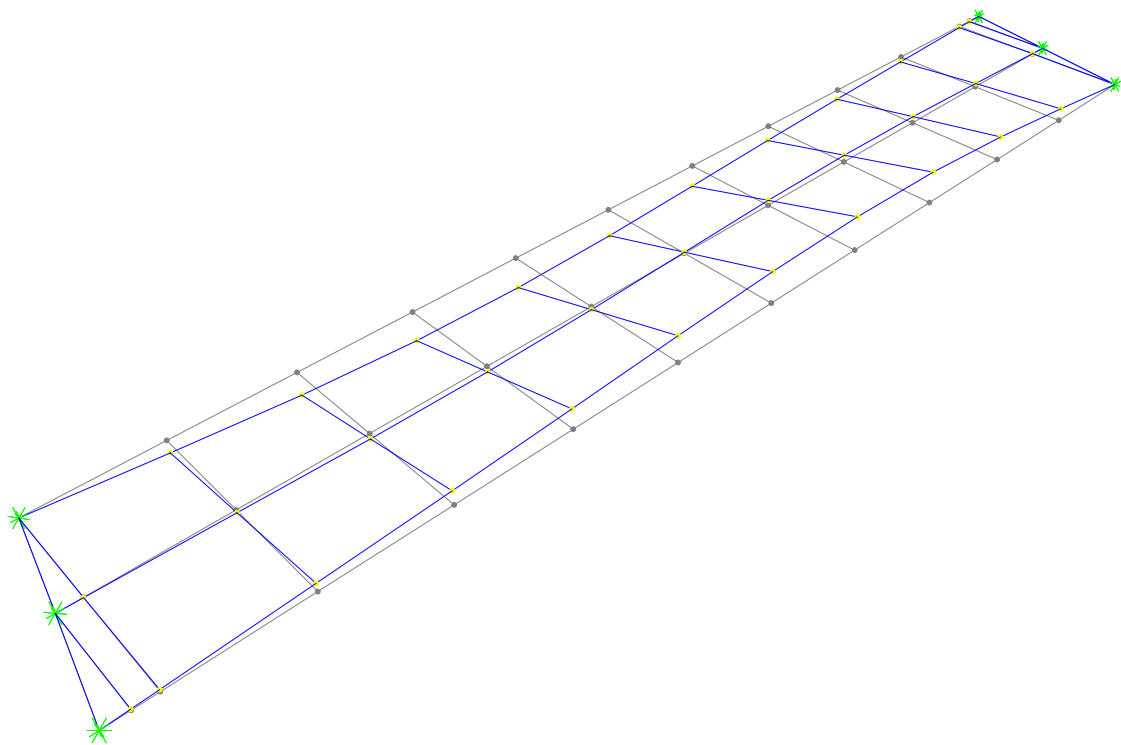
LOAD 1 -----

REL DIST	P	V2	V3	T	M2	M3
0.00000	1.08E-14	-2.38E-16	-2.251886	2.067728	-0.953442	-2.14E-16
0.25000	1.08E-14	-2.38E-16	-2.251886	2.067728	-0.036991	-1.17E-16
0.50000	1.08E-14	-2.38E-16	-2.251886	2.067728	0.879460	-1.95E-17
0.75000	1.08E-14	-2.38E-16	-2.251886	2.067728	1.795911	7.76E-17
1.00000	1.08E-14	-2.38E-16	-2.251886	2.067728	2.712362	1.75E-16









8.2. ANEJO N° 2: ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

Tomando como base la documentación facilitada a IIC, que se indica en el apartado 3.1, se ha realizado una evaluación estructural de la estructura 01PI02 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur.

- **Datos Generales de las estructuras**

	E-2.1		E-2.2		E-2.3	
Luz entre caras interiores de hastiales	25,83	m	17,30	m	18,30	m
Ancho del Losa	10,42	m	10,42	m	10,42	m
Longitud	27,44	m	18,48	m	19,32	m
Esviaje	42,8	°	64,5	°	88,0	°
Canto del dintel	1,45	m	1,00	m	1,00	m
Espesor de hastiales	1,40	m	1,80	m	1,80	m
Resistencia hormigón losa superior y solera	250	Kg/cm ²	250	Kg/cm ²	250	Kg/cm ²
Resistencia hormigón hastiales	250	Kg/cm ²	250	Kg/cm ²	250	Kg/cm ²

- **Cargas consideradas en proyecto**

		E-2.1		E-2.2		E-2.3	
Cargas permanentes	Peso Propio	2,5	Tn / m ³	2,5	Kg / m ³	2,5	Kg / m ³
	Balasto, vías y traviesas	1,0	Tn / m ²	1,0	Tn / m ²	1,0	Tn / m ²

Para la obtención del valor de la sobrecarga se ha considerado la Norma española (*Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril*, 1975). Tras realizar las comprobaciones de las diferentes sobrecargas recogidas en cada una de las normativas indicadas, se han utilizado, con un reparto de las cargas a 45°, las siguientes:

- ❑ Tren tipo A de la *Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril* (tres ejes de 30 Tn, con intereje de 1,50 m).

- ☐ Tren tipo B de la *Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril* (sobrecarga uniforme de 12 Tn / ml).
- ☐ Coeficiente dinámico

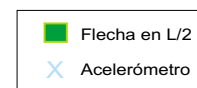
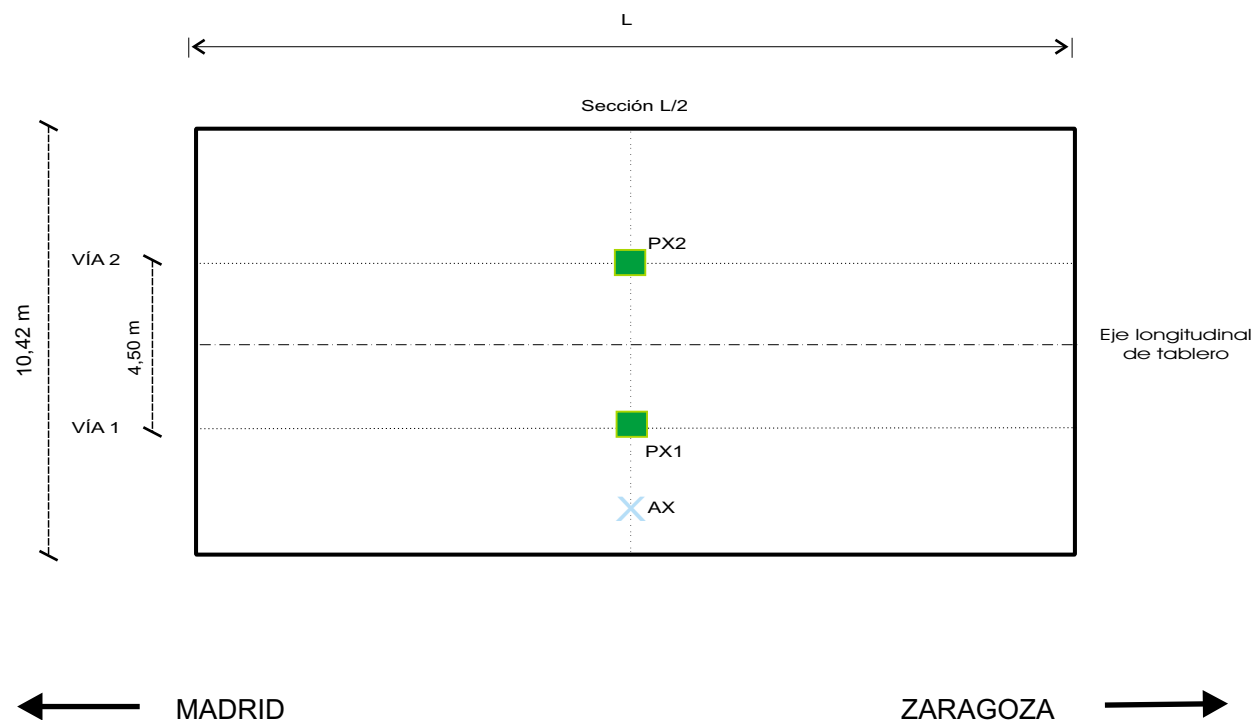
Estructura	Sobrecarga	Coeficiente dinámico
E-2.1	Tren tipo B	1,265
E-2.2	Tren tipo A	1,285
	Tren tipo B	
E-2.3	Tren tipo B	1,300

- **Momentos Flectores Máximos**

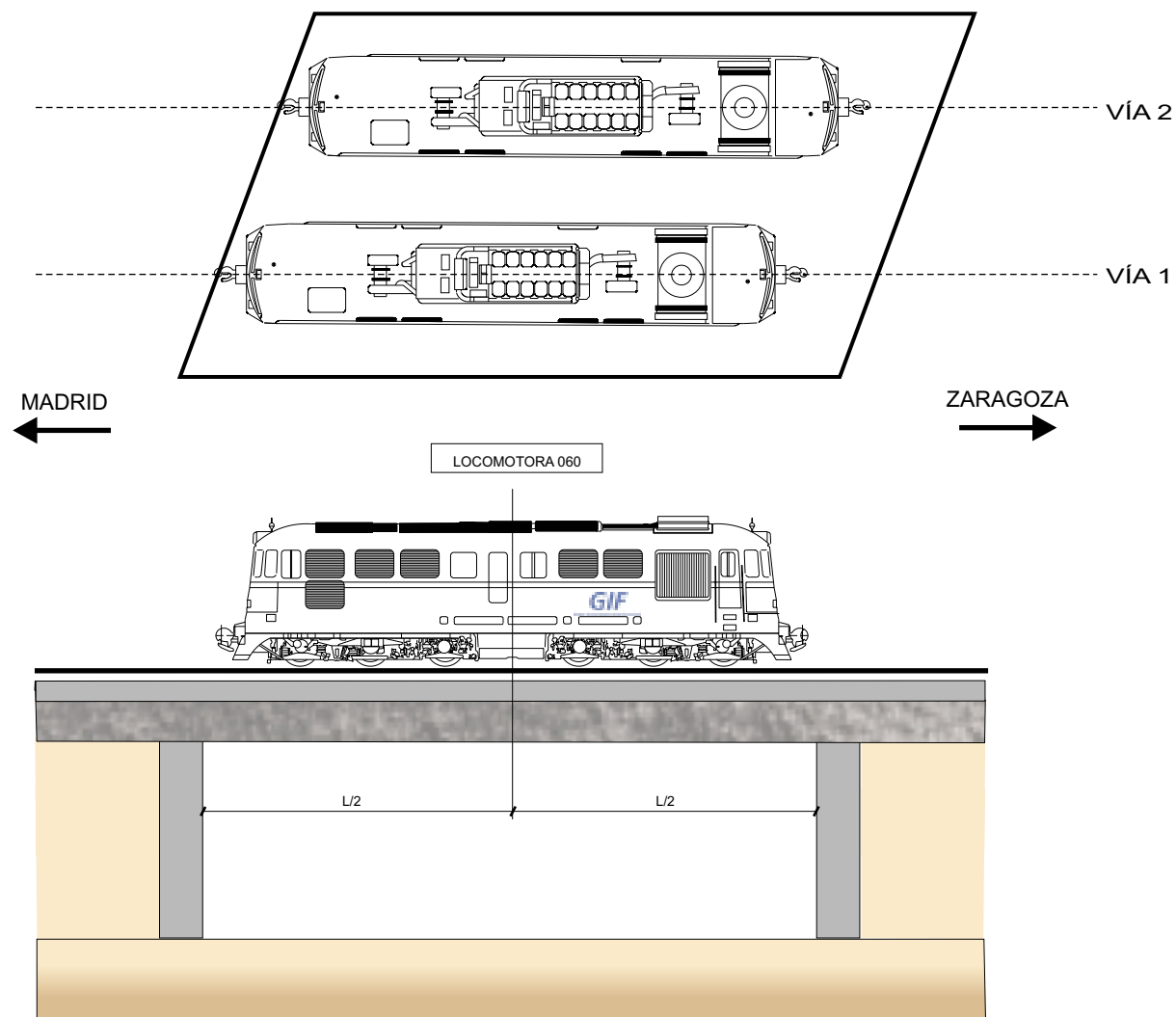
Se ha comparado el momento flector de cálculo en la sección central, habiéndose comprobado que la capacidad resistente de la solución estructural adoptada es superior a los valores de cálculo, obtenidos a partir de las características geométricas de la estructura y mediante la aplicación de los valores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

8.3. ANEJO N° 3: CROQUIS Y PLANOS

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN



CROQUIS DE POSICIONAMIENTO



8.4. ANEJO Nº 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LA INSPECCIÓN PREVIA



Foto 1: Vista general E-2.1



Foto 2: Vista general E-2.2



Foto 3: Vista general E-2.3



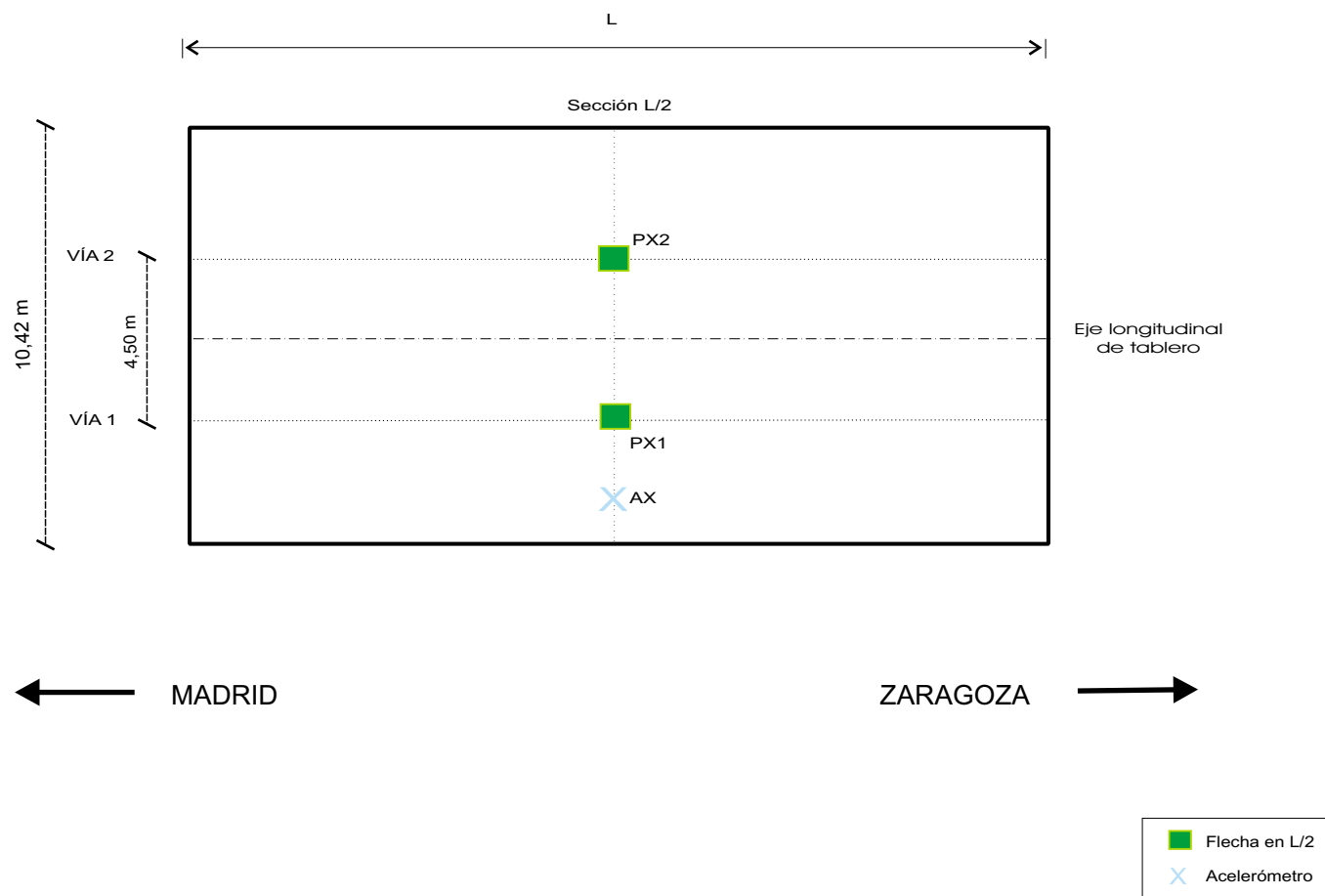
Foto 4: Estribo de entrada E-2.3



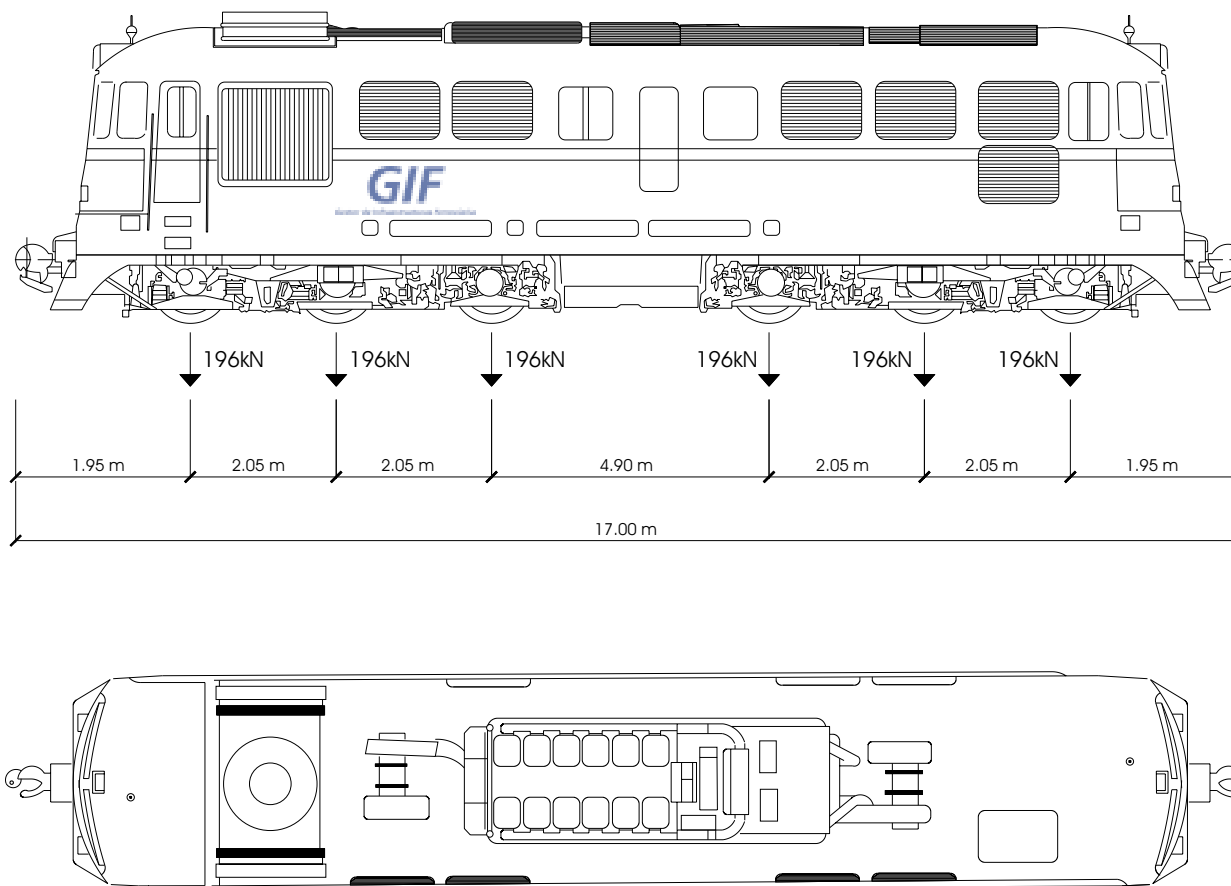
Foto 5: Vista superior

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

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN



CROQUIS DE CARGAS. LOCOMOTORA 060



ANEJO N° 4: REGISTRO DE MEDIDAS

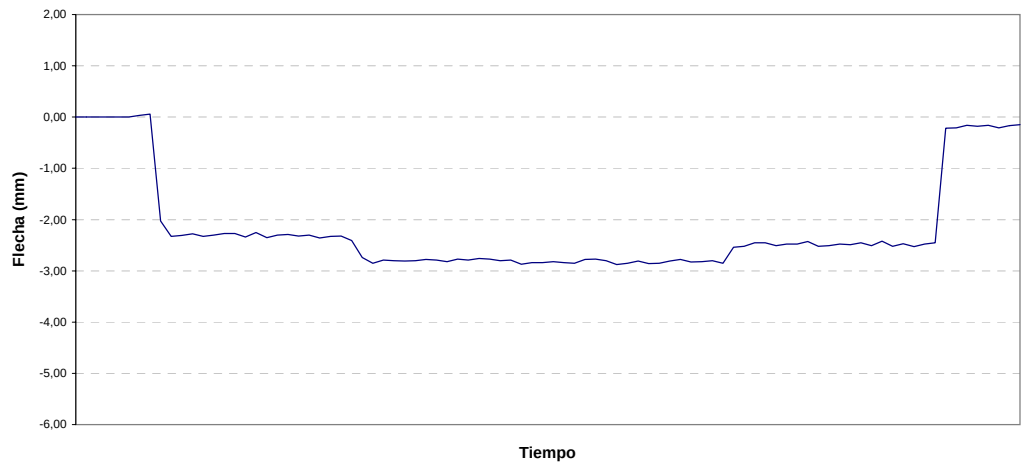
01PI02. BASE DE MADRID SUR

E-2.1. VÍA 1

Punto: P11

Unidades: mm

ESTÁTICA 02



E-2.1. VÍA 1

Estabilizado
-2,81

Remanente
-0,18

Duración (segundos)
1559

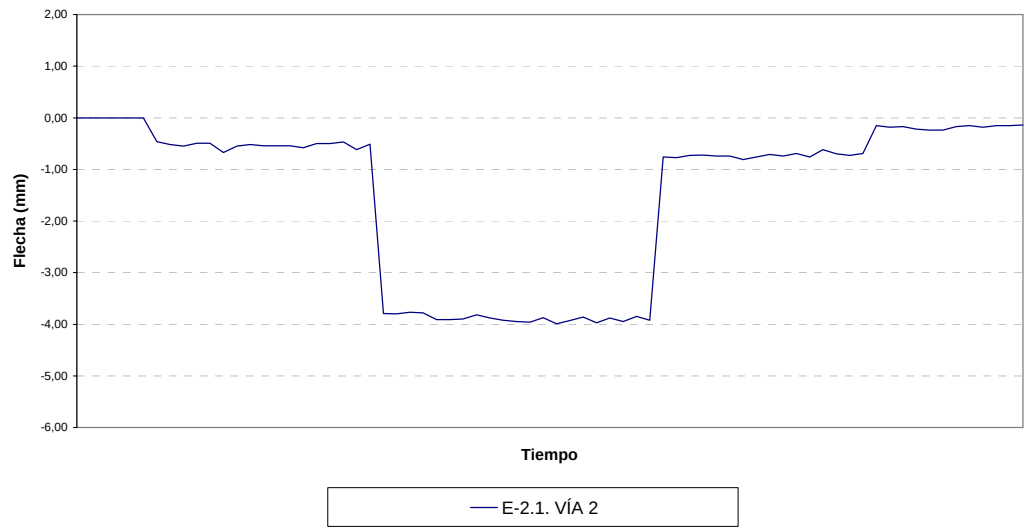
01PI02. BASE DE MADRID SUR

E-2.1. VÍA 2

Punto: P12

Unidades: mm

ESTÁTICA 05



Estabilizado
-3,89

Remanente
-0,16

Duración (segundos)
1470

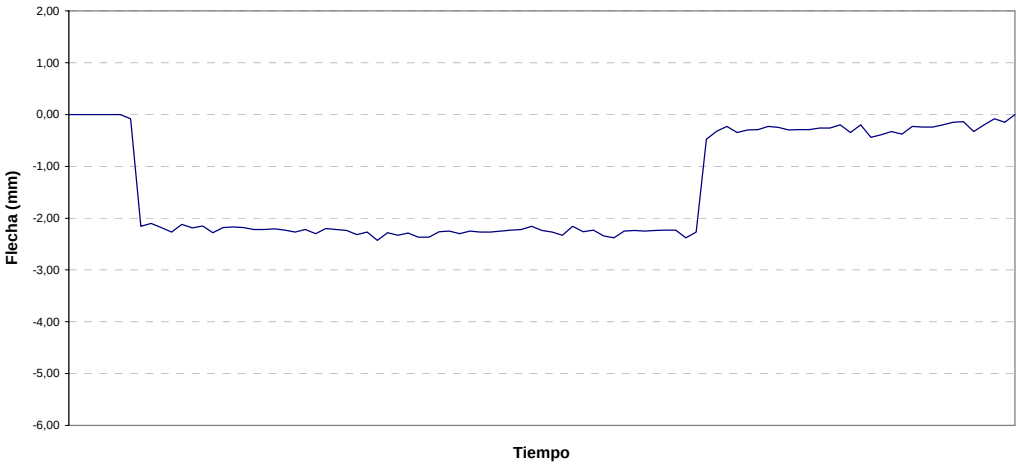
01PI02. BASE DE MADRID SUR

E-2.2. VÍA 1

Punto: P21

Unidades: mm

ESTÁTICA 01



E-2.2. VÍA 1

Estabilizado
-2,27
Remanente
-0,18
Duración (segundos)
2115

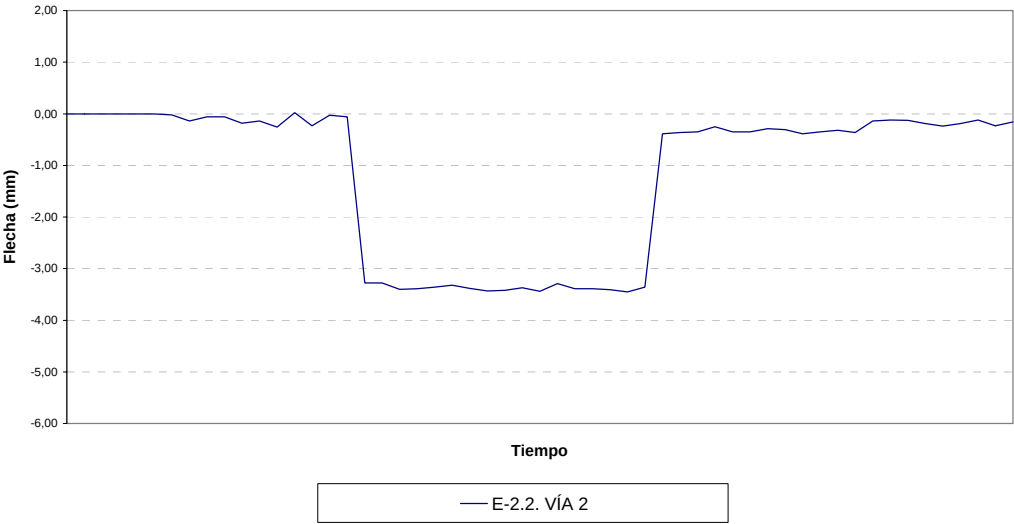
01PI02. BASE DE MADRID SUR

E-2.2. VÍA 2

Punto: P22

Unidades: mm

ESTÁTICA 04



Estabilizado
-3,38

Remanente
-0,13

Duración (segundos)
1665

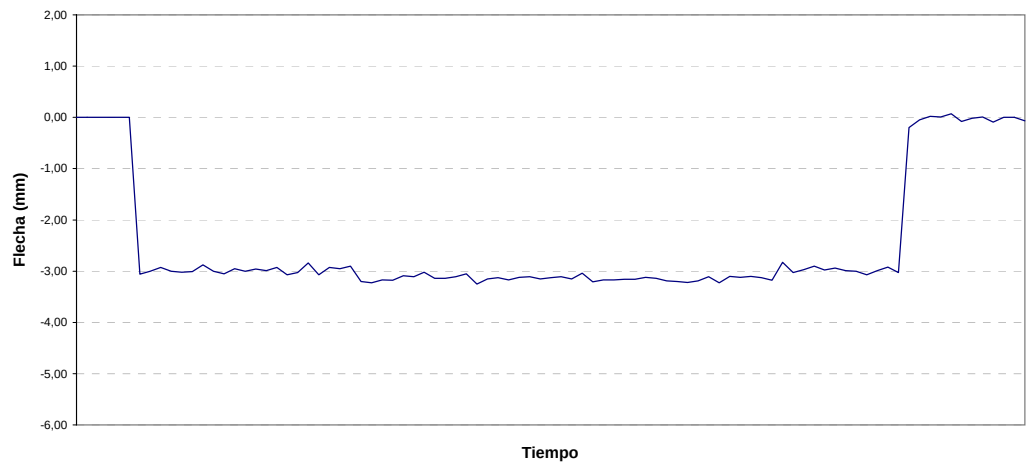
01PI02. BASE DE MADRID SUR

E-2.3. VÍA 1

Punto: P31

Unidades: mm

ESTÁTICA 00



E-2.3. VÍA 1

Estabilizado
-3,13

Remanente
-0,07

Duración (segundos)
2622

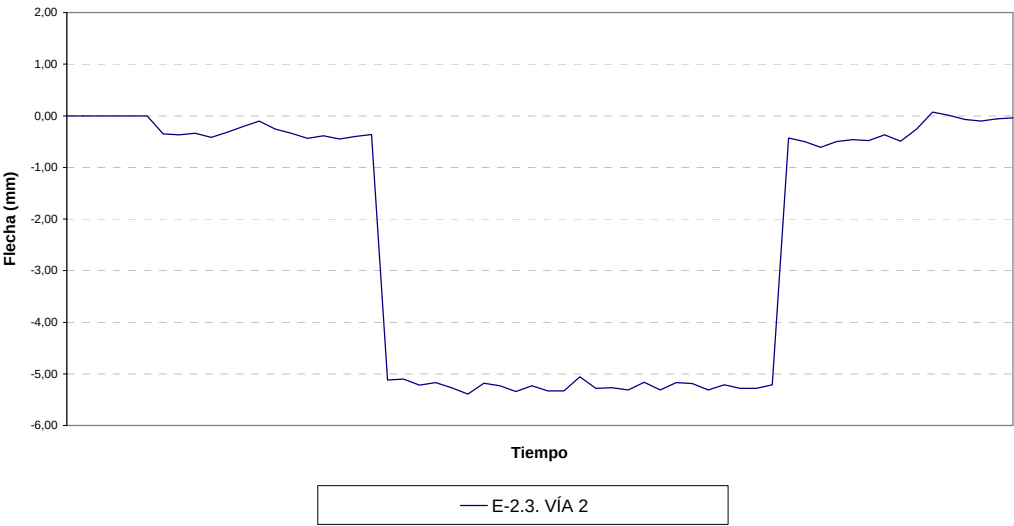
01PI02. BASE DE MADRID SUR

E-2.3. VÍA 2

Punto: P32

Unidades: mm

ESTÁTICA 03



Estabilizado
-5,23

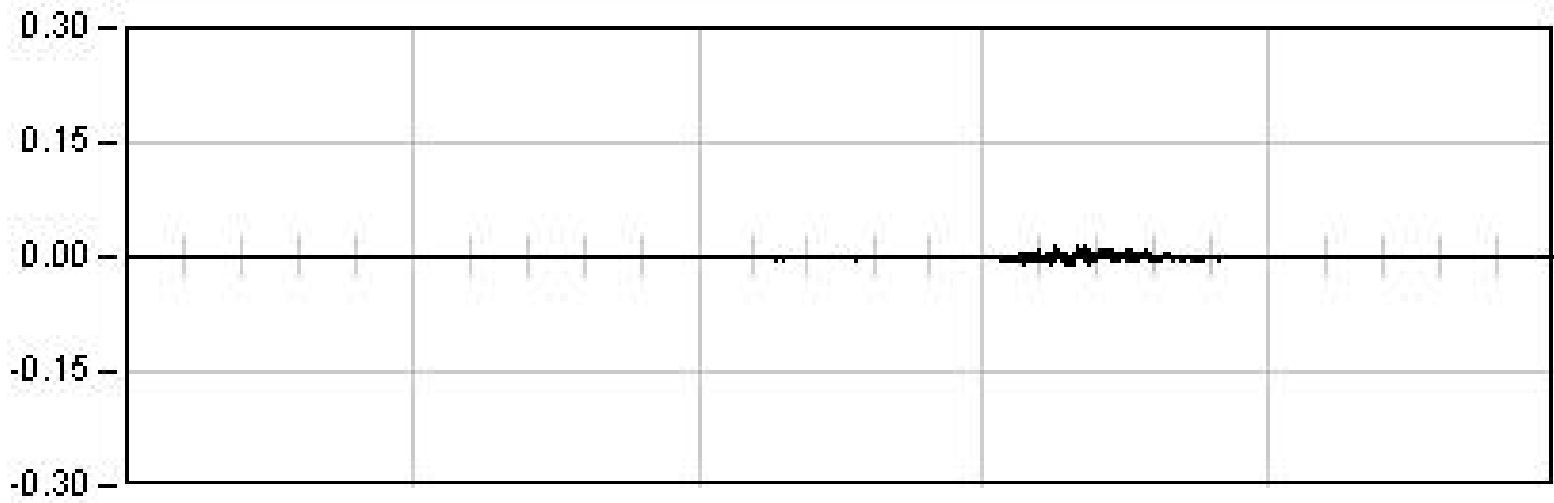
Remanente
-0,10

Duración (segundos)
1675

01PI02. BASE DE MADRID SUR

E-2.1

Punto : A1 Canal : 00 Unidades : mm/seg²



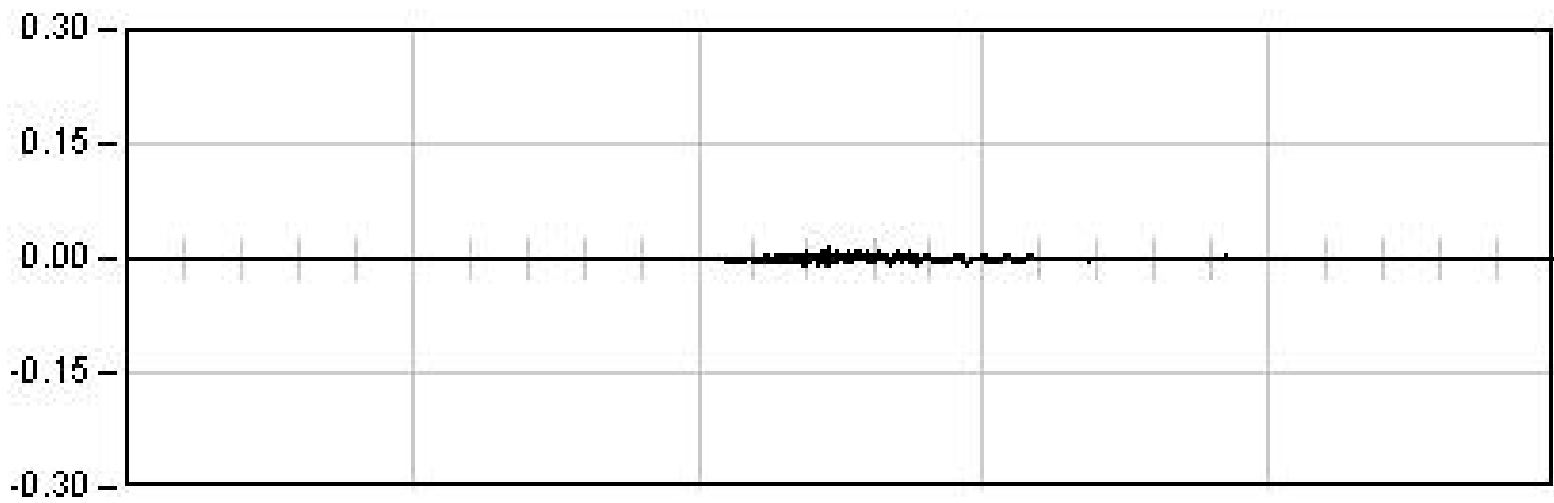
DINAMICA 00

12.5 Seg

Max: 0.02

Min: -0.01

Rem: 0.00



DINAMICA 02

11.0 Seg

Max: 0.02

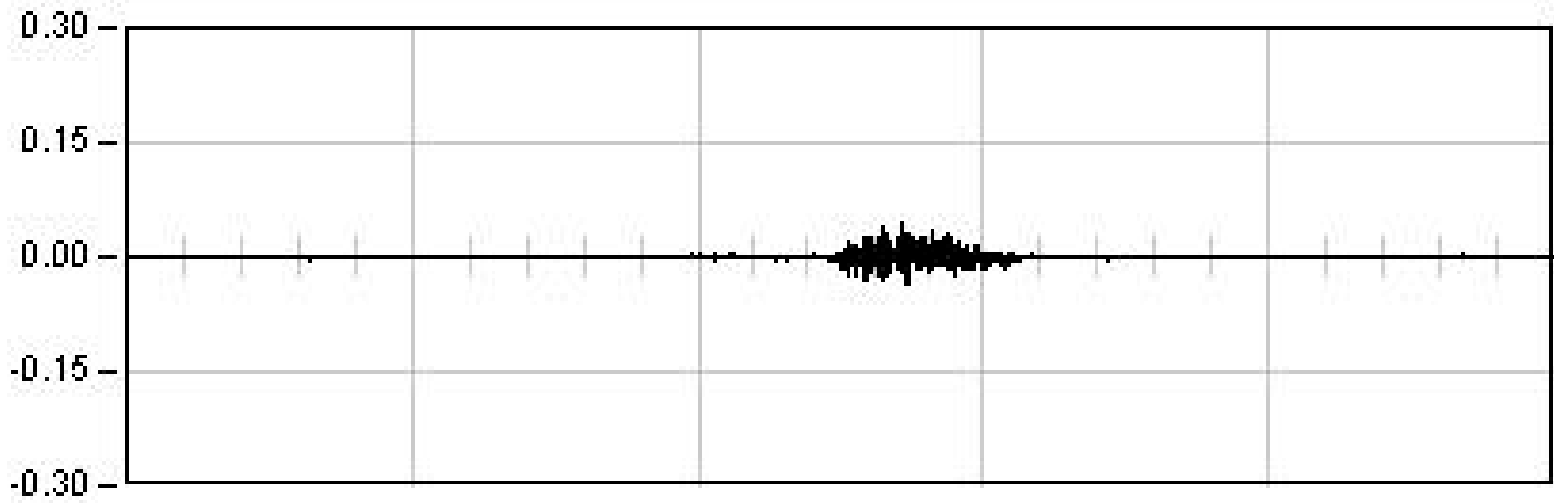
Min: -0.01

Rem: -0.00

01PI02. BASE DE MADRID SUR

E-2.2

Punto : A2 Canal : 01 Unidades : mm/seg²



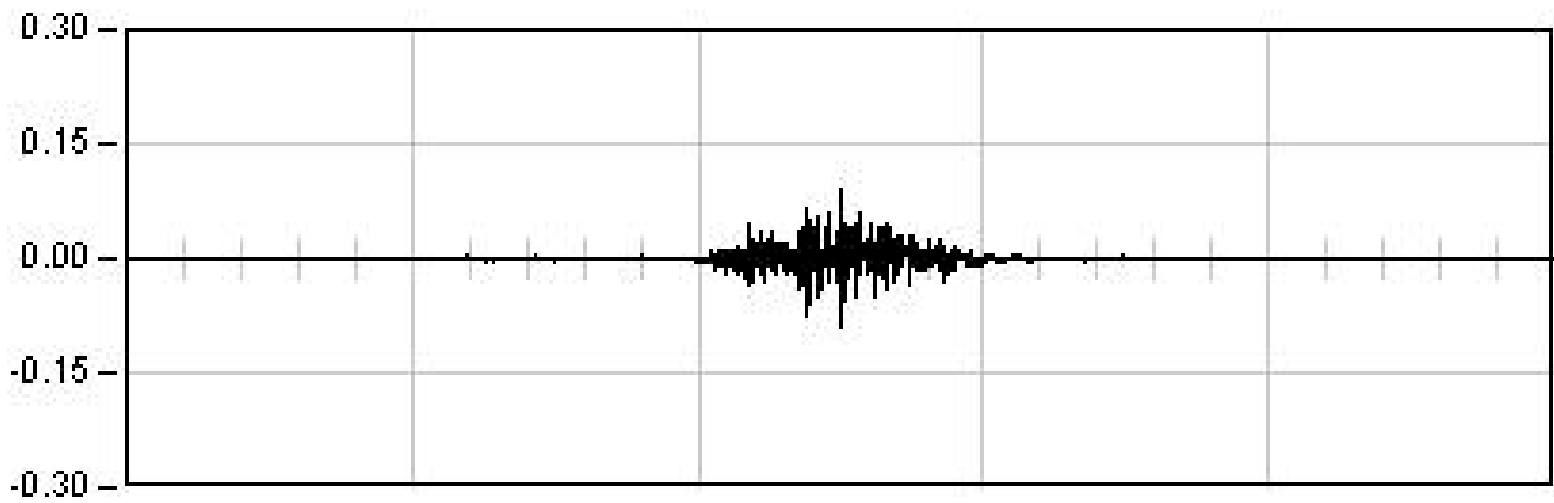
DINAMICA 00

12.5 Seg

Max: 0.04

Min: -0.04

Rem: 0.00



DINAMICA 03

8.0 Seg

Max: -0.09

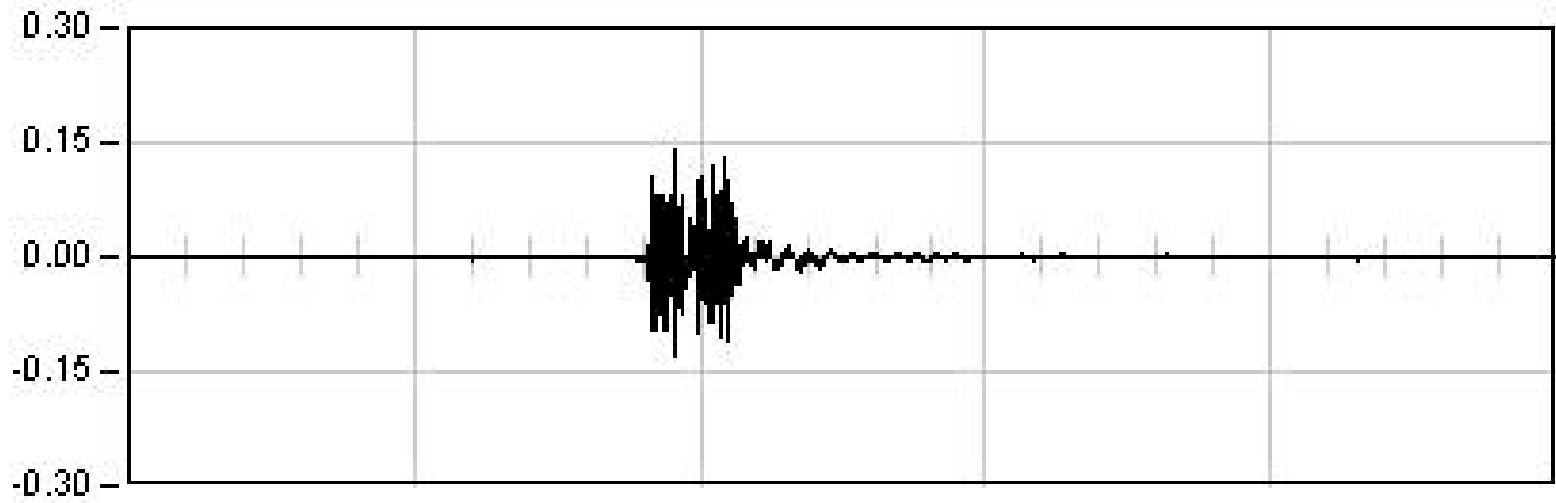
Min: 0.09

Rem: -0.00

01PI02. BASE DE MADRID SUR

E-2.3

Punto : A3 Canal : 02 Unidades : mm/seg²



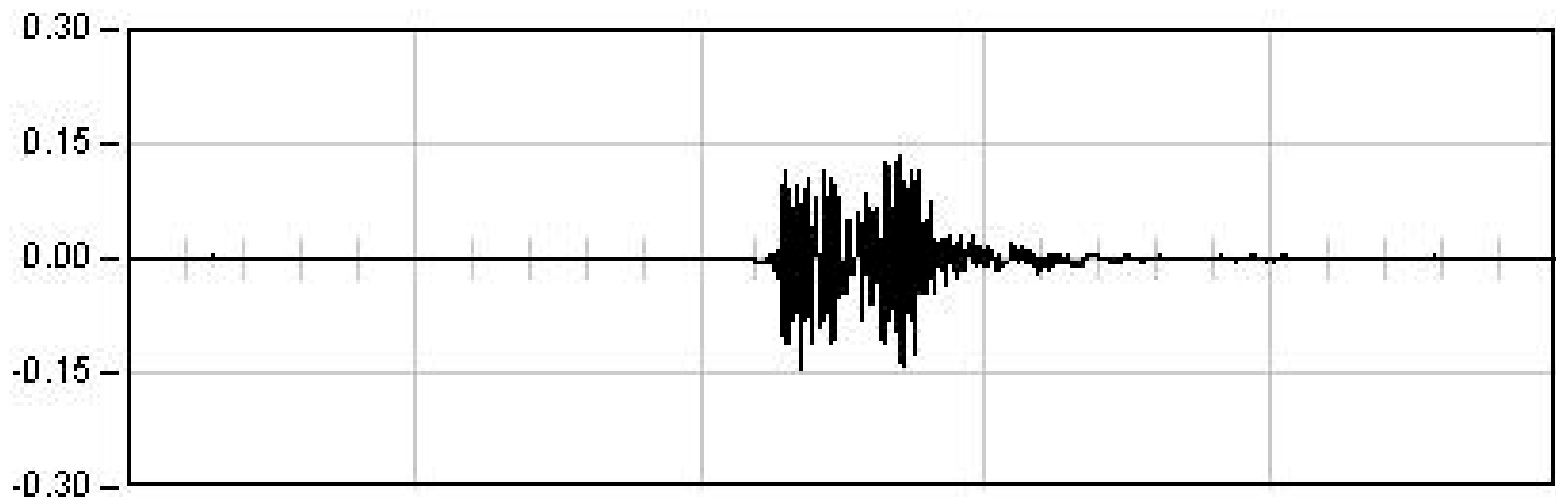
DINAMICA 00

12.5 Seg

Max: 0.14

Min: -0.13

Rem: 0.00



DINAMICA 06

7.0 Seg

Max: -0.14

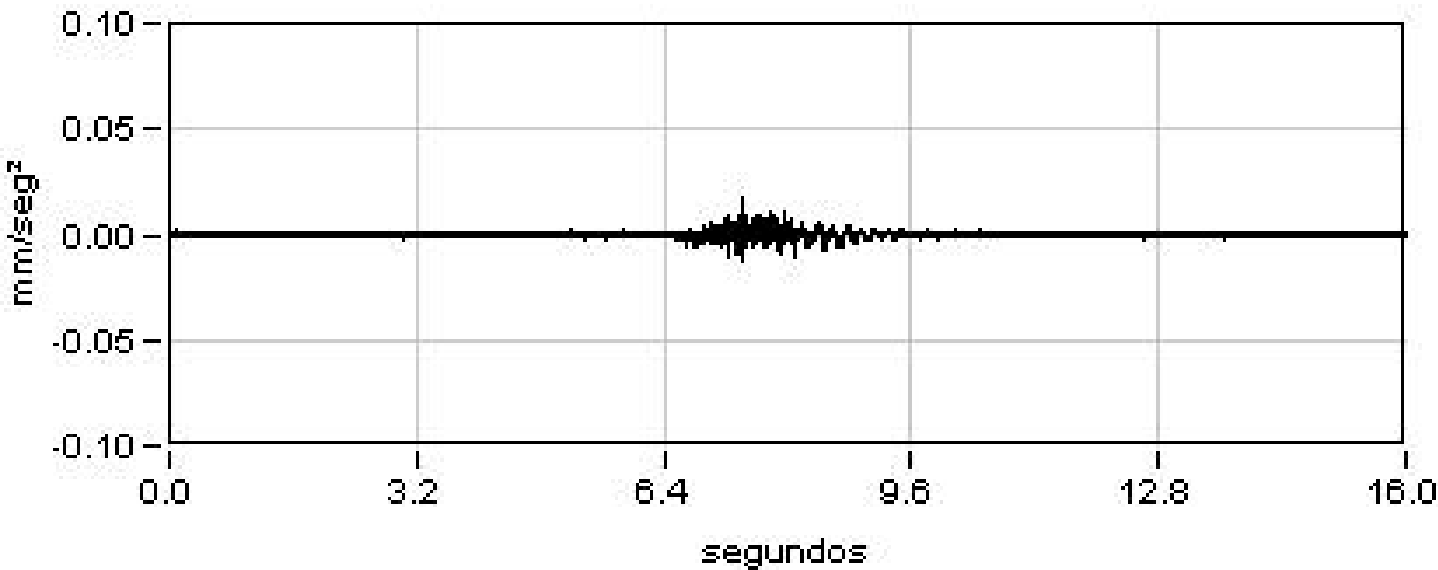
Min: 0.13

Rem: -0.00

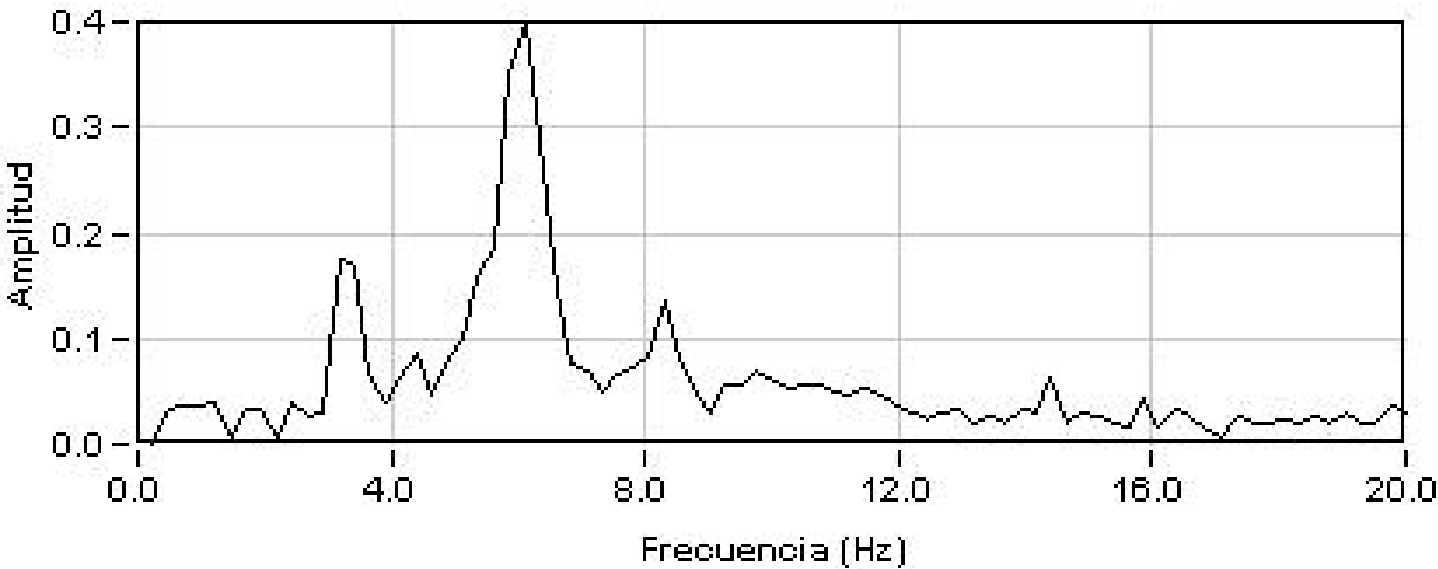
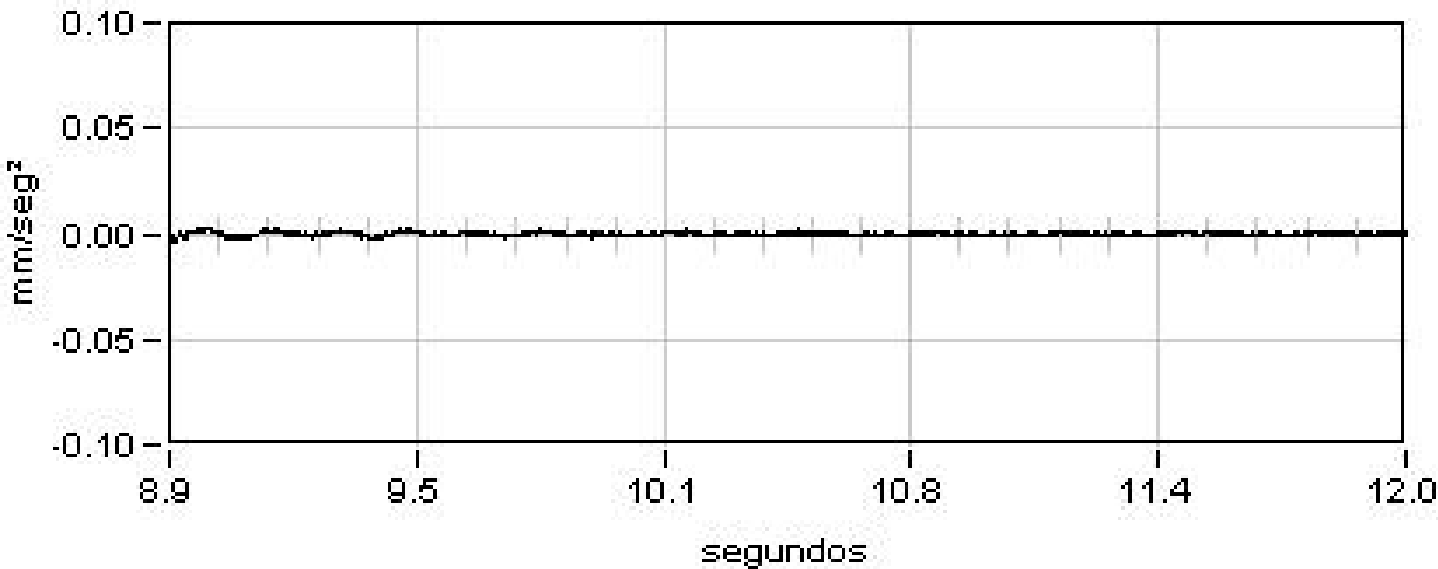
01PI02. BASE DE MADRID SUR

E-2.1

Prueba: din02 Punto: A1 Canal: 00



Máximo
0.02
Mínimo
-0.01

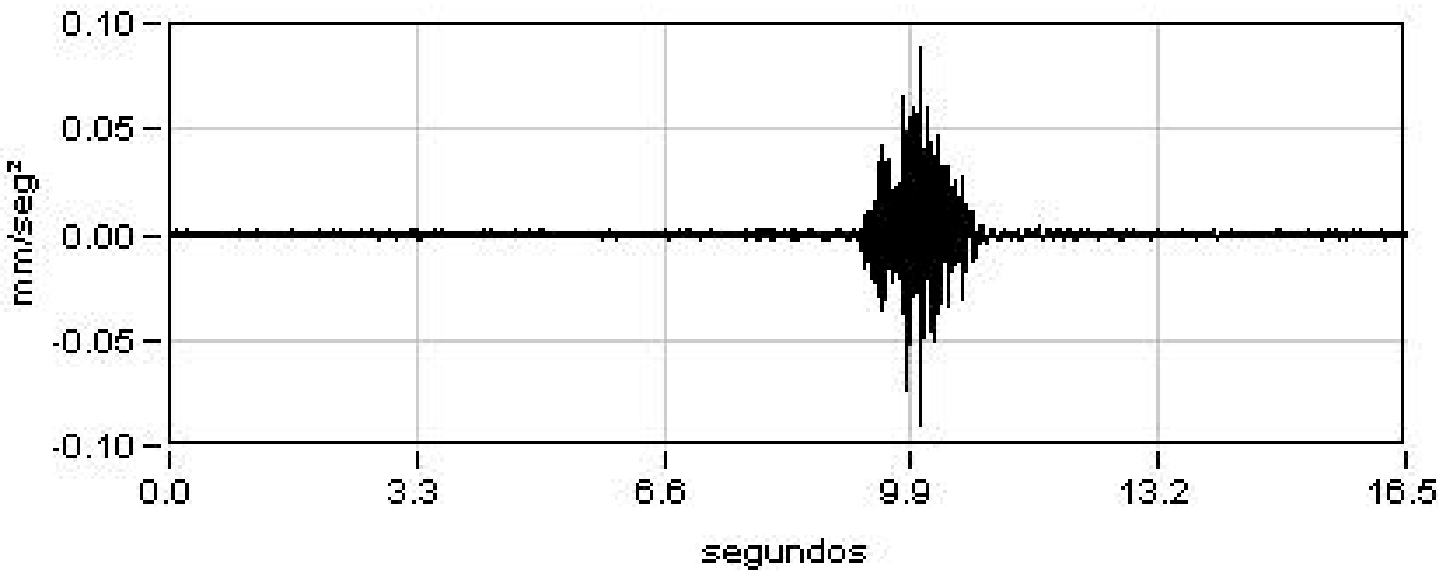


Amplitud
0.38
Frecuencia
6.12
Dec.Logarit.
0.31
Amortiguac.
4.87 %

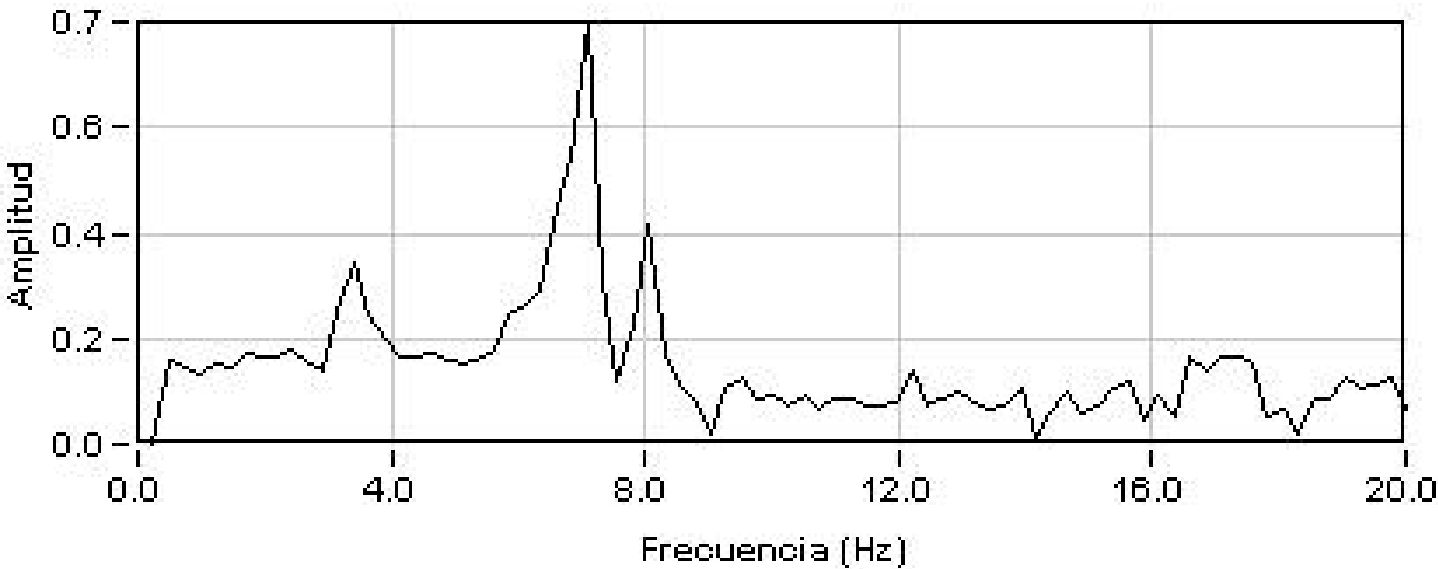
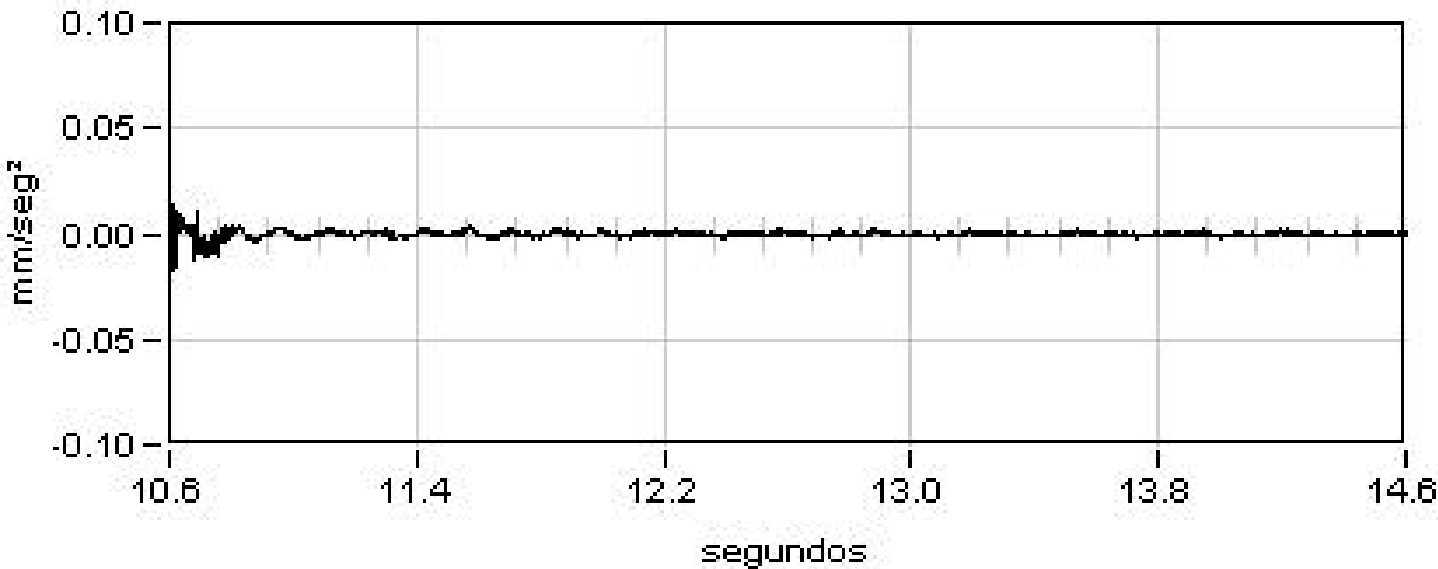
01PI02. BASE DE MADRID SUR

E-2.2

Prueba: din03 Punto: A2 Canal: 01



Máximo
-0.09
Mínimo
0.09

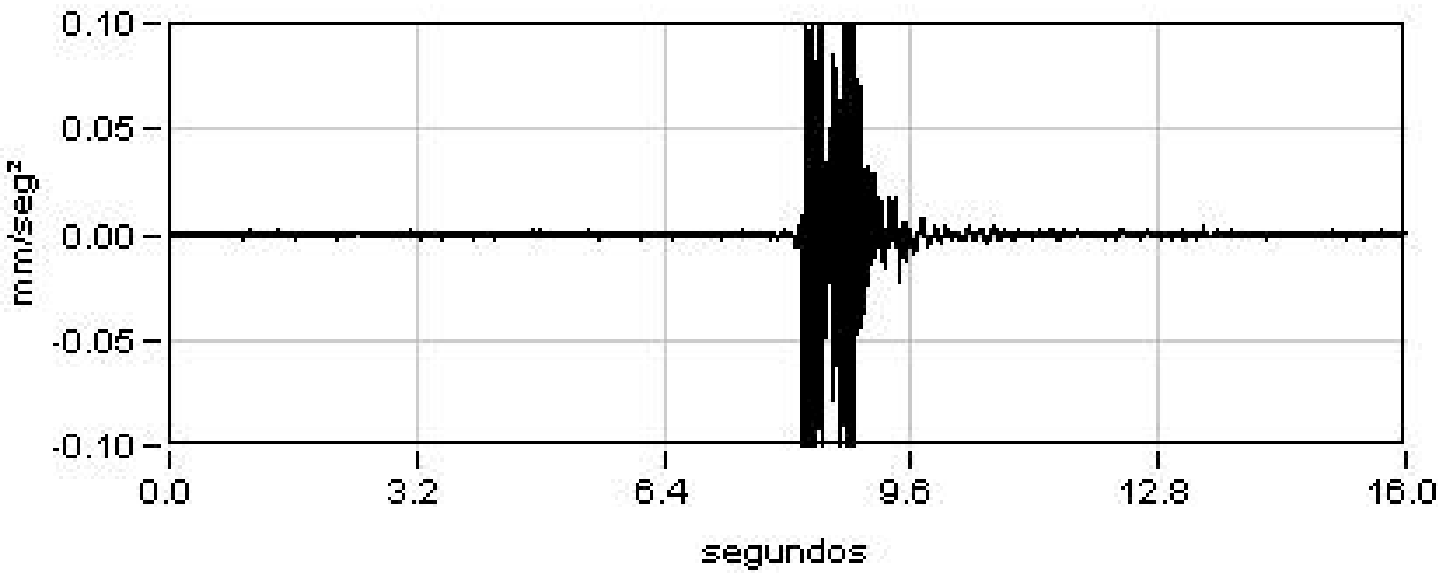


Amplitud
0.75
Frecuencia
7.10
Dec.Logarit.
0.15
Amortiguac.
2.40 %

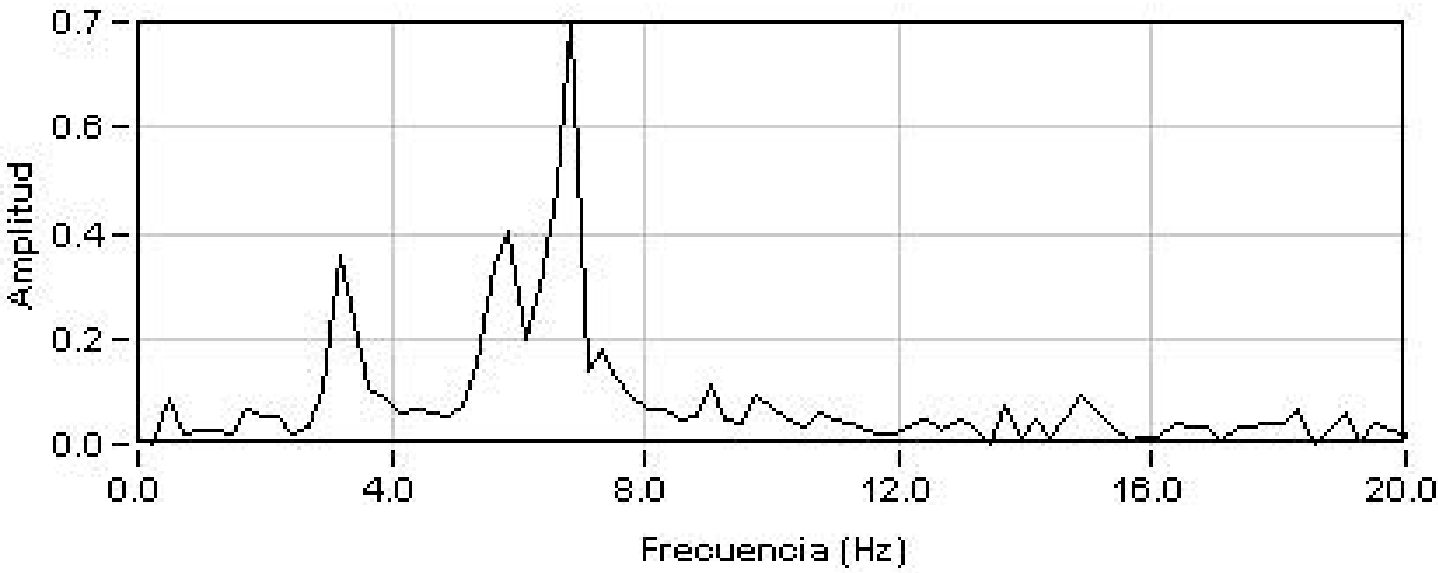
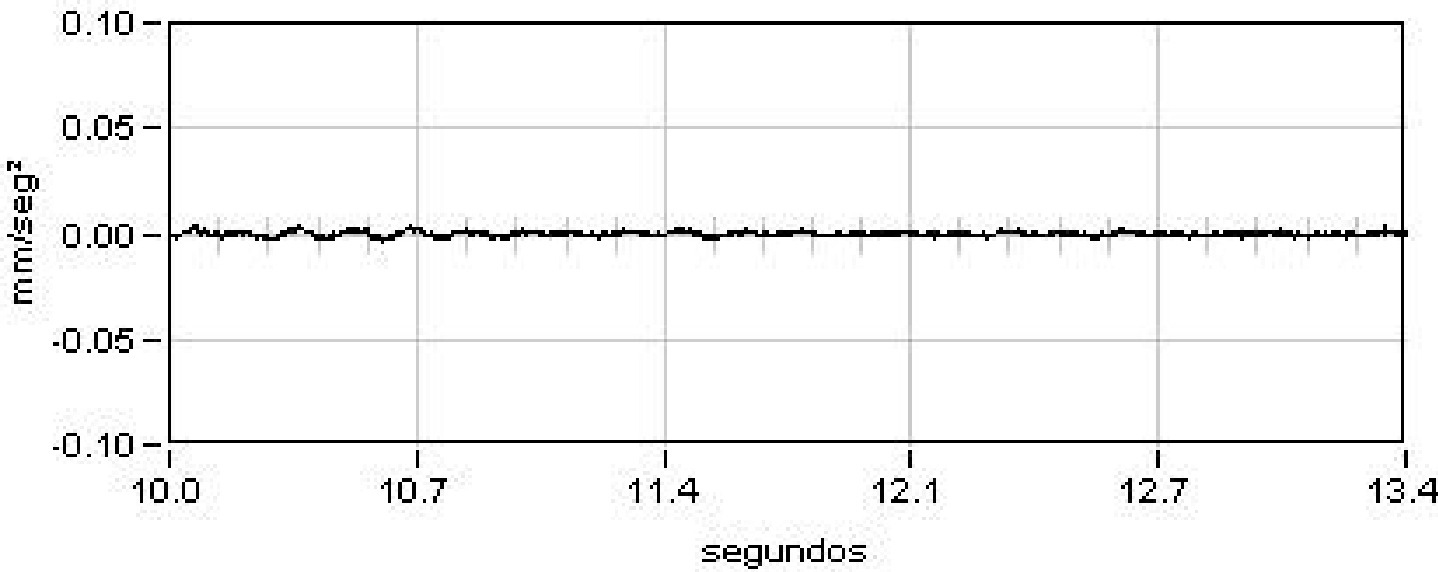
01PI02. BASE DE MADRID SUR

E-2.3

Prueba: din06 Punto: A3 Canal: 02



Máximo
-0.14
Mínimo
0.13



Amplitud
0.75
Frecuencia
6.83
Dec.Logarit.
0.12
Amortiguac.
1.96 %

ANEJO N° 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: Vista general de la estructura E-2.1



Foto 2: Vista general de la estructura E-2.2



Foto 3: Vista general de la estructura E-2.3



Foto 4: Nivel digital



Foto 5: Detalle de nivel digital



Foto 6: Mira ínvar de nivelación



Foto 7: Acelerómetro



Foto 8: Prueba estática sobre estructura E-2.1



Foto 9: Prueba estática sobre estructura E-2.2



Foto 10: Prueba estática sobre estructura E-2.3



Foto 11: Prueba dinámica a velocidad máxima



Foto 12: Vista general de acondicionadores de señal y equipo de adquisición



Foto 13: Equipo móvil para la realización de ensayos dinámicos

ANEJO N° 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	Tramo Madrid - Zaragoza, Base Madrid Sur
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	01PI02
NOMBRE	E-2.1, E-2.2, E-2.3
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	3 vanos biapoyados formados por losas macizas de hormigón postesado. La estructura E-2.1 tiene una luz de 27,44 m y un ancho de 10,42 m con un esviaje de 42,8°. El canto de la losa es de 1,45 m. La estructura E-2.2 tiene una luz de 18,48 m y un ancho de 10,42 m con un esviaje de 64,5°. El canto de la losa es de 1,00 m. La estructura E-2.3 tiene una luz de 19,32 m y un ancho de 10,42 m con un esviaje de 88,0°. El canto de la losa es de 1,00 m.

ASISTENTES	
D. JUAN MANUEL GARCÍA GUERRA	ORGANISMO EMPRESA IIC

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS	
Temperatura	Inicio: 13,0 °C Final: 14,5 °C
Humedad relativa	Inicio: 77,5% Final: 68,1%

INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)		UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	MIRAS INVAR DE NIVELACIÓN	6
REGISTRO DE VIBRACIONES	SISMÓMETROS	1
	ACELERÓMETROS	3

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	19,6
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	19,6

SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS MADRID-ZARAGOZA

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS						
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL	
Prueba estática EST00 (E-2.3. Vía 1)		C1 11:34	12:12	C2 11:34	12:12	
Prueba estática EST01 (E-2.2. Vía 1)		C1 12:21	12:55	C2 12:21	12:55	
Prueba estática EST02 (E-2.1. Vía 1)		C1 13:04	13:30	C2 13:04	13:30	
Prueba estática EST03 (E-2.3. Vía 2)		C1 13:39	14:09	C2 13:39	14:09	
Prueba estática EST04 (E-2.2. Vía 2)		C1 14:15	14:44	C2 14:15	14:44	
Prueba estática EST05 (E-2.1. Vía 2)		C1 14:52	15:16	C2 14:52	15:16	
Prueba a máxima velocidad DIN00 (E-2.1, E-2.2 y E-2.3)	-	C1		C2 15:37	15:38	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN01 (E-2.1)	-	C1		C2 15:43	15:44	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN02 (E-2.1)	-	C1		C2 15:47	15:48	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN03 (E-2.2)	-	C1		C2 15:51	15:52	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN04 (E-2.2)	-	C1		C2 15:56	15:57	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN05 (E-2.3)	-	C1		C2 16:00	16:01	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN06 (E-2.3)	-	C1		C2 16:04	16:05	

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba	Acordes con los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones	Superiores al 90 % en todos los casos Comportamiento de la estructura: Elástico
Anomalías detectadas en la inspección visual previa	En elementos estructurales solamente existen algunos defectos con incidencia en la estética.
Anomalías detectadas durante el proceso de carga y al final del mismo	Ninguna
Otros datos de Interés	Ninguno
Comportamiento resistente de la estructura	Correcto durante la realización de las pruebas de carga
Observaciones	Ninguna



D. JUAN MANUEL GARCÍA GUERRA
por IIC

ANEJO N° 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	01PI02 E-2.3		
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)			
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)			
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)	▼	
SUBTRAMO	MADRID-GAJANEJOS: SALIDA	▼	
FECHA DE LA INSPECCIÓN	17/12/2002		
OBSERVACIONES			

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

DATOS GENERALES

NOMBRE	PASO BAJO FERROCARRIL DE M-40	
TIPOLOGÍA GENERAL	LOSA	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	VANOS DISCONTINUOS	▼
Nº DE VÍAS	2	
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)		
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL	▼
OBSTÁCULO SALVADO	AUTOVÍA	▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	M-40	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO		▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO		
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	20,34	
Nº DE VANOS	1	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	20,34	
LUZ DE CADA VANO (m)	19,32	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	1,30	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)		
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)		
GÁLIBO INFERIOR (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	10,42	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	1,45	
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)		
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
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN PRETENSADO

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

LOSA

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

VANOS DISCONTINUOS

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN PRETENSADO

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

LONGITUDINALES

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

MURO FRONTAL Y ALETAS

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

NEOPRENO

JUNTAS DE DILATACIÓN

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

1: Defectos con incidencia en la estética



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales		▼
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		▼
Meteorización y degradación		▼
Desprendimientos		▼
Carbonatación y desagregación		▼
Armaduras vistas someras		▼
Corrosión y disgregación		▼
Humedades y filtraciones		▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias		▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos		▼
Desplomes o basculamientos		▼
Asentamientos		▼
Descalces		▼
Socavaciones		▼
Depósitos en coronación		▼
Daños en coronación		▼
Daños en protección de pie de estribos		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando		▼
Vegetación adosada		▼
OBSERVACIONES ESTRIBOS		
ESTADO GENERAL ALETAS	1: Defectos con incidencia en la estética	▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3

17/12/2002

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

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

0: No existen



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

<u>ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>	
Pintura envejecida y desprendida	▼
Oxidación superficial	▼
Corrosiones locales activas	▼
Entalladuras y pérdidas de sección	▼
Elementos metálicos deformados o rotos	▼
Tornillos flojos o faltan	▼
Soldaduras fisuradas	▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas	▼
Fisuras y grietas transversales clave	▼
Fisuras y grietas transversales riñones	▼
Fisuras y grietas transversales arranques	▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos	▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos	▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda	▼
Fisuras y grietas longitudinales losas	▼
Fisuras y grietas transversales losas	▼
Fisuras y grietas verticales losas	▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas	▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas	▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma	▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas	▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas	▼
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	▼
Coqueras y nidos de grava	▼
Meteorización y degradación	▼
Desprendimientos	▼
Carbonatación y desagregación	▼
Armaduras vistas someras	▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	1: Defectos con incidencia en la estética ▼
Desagües obturados	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	1: Defectos con incidencia en la estética ▼
Abombamientos	▼
Asentamientos y desnivelaciones	▼
Juntas longitudinales degradadas	1: Defectos con incidencia en la estética ▼
Juntas transversales degradadas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS	
ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS	1: Defectos con incidencia en la estética ▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	▼
Drenaje longitudinal	▼
Drenaje transversal	▼
Muretes guardabalasto	▼
Juntas de dilatación	▼
Juntas de longitudinales	▼
Conducciones y canaletas	▼
Anclajes de postes	▼
Barandillas	▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

0: No existen



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

OBSERVACIONES

1: Defectos con incidencia en la estética ▼

1: Defectos con incidencia en la estética

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen

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

ID (Identificador de la estructura)

01PI02 E-2.3

FECHA DE LA INSPECCIÓN

17/12/2002

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO IZQUIERDO	▼	01PI02.301
FOTOGRAFÍA Nº 2	ESTRIBO DE ENTRADA	▼	01PI02.302
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA INFERIOR	▼	01PI02.303
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼	01PI02.304
FOTOGRAFÍA Nº 5		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 6		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 7		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 8		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 9		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 10		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 11		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 12		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 13		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	

OBSERVACIONES

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	01PI02 E-2.2		
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)			
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)			
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)	▼	
SUBTRAMO	MADRID-GAJANEJOS: SALIDA	▼	
FECHA DE LA INSPECCIÓN	17/12/2002		
OBSERVACIONES			

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.2
17/12/2002

DATOS GENERALES

NOMBRE	PASO BAJO FERROCARRIL DE M-40	
TIPOLOGÍA GENERAL	LOSA	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	VANOS DISCONTINUOS	▼
Nº DE VÍAS	2	
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)		
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL	▼
OBSTÁCULO SALVADO	AUTOVÍA	▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	M-40	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO		▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO		
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)

01PI02 E-2.2

FECHA DE LA INSPECCIÓN

17/12/2002

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	19,66	
Nº DE VANOS	1	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	19,66	
LUZ DE CADA VANO (m)	18,48	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	1,30	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)		
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)		
GÁLIBO INFERIOR (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	10,42	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	1,45	
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)		
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
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.2
17/12/2002

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN PRETENSADO



TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

LOSA



TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

VANOS DISCONTINUOS



MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN PRETENSADO



IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI



ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

LONGITUDINALES



ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

ESTRIBO PERDIDO EN TERRAPLÉN



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

NEOPRENO



JUNTAS DE DILATACIÓN



TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN



APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES



VARIOS

PASEOS DE SERVICIO



OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.2
17/12/2002

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

1: Defectos con incidencia en la estética



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.2
17/12/2002

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales	▼
Juntas degradadas	▼
Golpes y roturas	▼
Fisuras y grietas	▼
Coqueras y nidos de grava	▼
Meteorización y degradación	▼
Desprendimientos	▼
Carbonatación y desagregación	▼
Armaduras vistas someras	▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	▼
Desagüe de mechinales	▼
Abombamientos	▼
Desplomes o basculamientos	▼
Asentamientos	▼
Descalces	▼
Socavaciones	▼
Depósitos en coronación	▼
Daños en coronación	▼
Daños en protección de pie de estribos	▼
Daños en cimentaciones vistas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

0: No existen defectos



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.2
17/12/2002

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.2
17/12/2002

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

0: No existen ▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.2
17/12/2002

<u>ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>	
Pintura envejecida y desprendida	▼
Oxidación superficial	▼
Corrosiones locales activas	▼
Entalladuras y pérdidas de sección	▼
Elementos metálicos deformados o rotos	▼
Tornillos flojos o faltan	▼
Soldaduras fisuradas	▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas	▼
Fisuras y grietas transversales clave	▼
Fisuras y grietas transversales riñones	▼
Fisuras y grietas transversales arranques	▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos	▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos	▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda	▼
Fisuras y grietas longitudinales losas	▼
Fisuras y grietas transversales losas	▼
Fisuras y grietas verticales losas	▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas	▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas	▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma	▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas	▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas	▼
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	▼
Coqueras y nidos de grava	▼
Meteorización y degradación	▼
Desprendimientos	▼
Carbonatación y desagregación	▼
Armaduras vistas someras	▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	1: Defectos con incidencia en la estética ▼
Desagües obturados	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	1: Defectos con incidencia en la estética ▼
Abombamientos	▼
Asentamientos y desnivelaciones	▼
Juntas longitudinales degradadas	1: Defectos con incidencia en la estética ▼
Juntas transversales degradadas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS	
ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS	1: Defectos con incidencia en la estética ▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.2
17/12/2002

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	▼
Drenaje longitudinal	▼
Drenaje transversal	▼
Muretes guardabalasto	▼
Juntas de dilatación	▼
Juntas de longitudinales	▼
Conducciones y canaletas	▼
Anclajes de postes	▼
Barandillas	▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

0: No existen



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.2
17/12/2002

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

OBSERVACIONES

1: Defectos con incidencia en la estética ▼

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen

0: No existen

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen

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

ID (Identificador de la estructura)

01PI02 E-2.2

FECHA DE LA INSPECCIÓN

17/12/2002

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO IZQUIERDO	▼
FOTOGRAFÍA Nº 2	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼
FOTOGRAFÍA Nº 3		▼
FOTOGRAFÍA Nº 4		▼
FOTOGRAFÍA Nº 5		▼
FOTOGRAFÍA Nº 6		▼
FOTOGRAFÍA Nº 7		▼
FOTOGRAFÍA Nº 8		▼
FOTOGRAFÍA Nº 9		▼
FOTOGRAFÍA Nº 10		▼
FOTOGRAFÍA Nº 11		▼
FOTOGRAFÍA Nº 12		▼
FOTOGRAFÍA Nº 13		▼
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼

01PI02.201

01PI02.202

OBSERVACIONES

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	01PI02 E-2.3		
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)			
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)			
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)	▼	
SUBTRAMO	MADRID-GAJANEJOS: SALIDA	▼	
FECHA DE LA INSPECCIÓN	17/12/2002		
OBSERVACIONES			

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

DATOS GENERALES

NOMBRE	PASO BAJO FERROCARRIL DE M-40	
TIPOLOGÍA GENERAL	LOSA	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	VANOS DISCONTINUOS	▼
Nº DE VÍAS	2	
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)		
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL	▼
OBSTÁCULO SALVADO	AUTOVÍA	▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	M-40	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO		▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO		
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	20,34	
Nº DE VANOS	1	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	20,34	
LUZ DE CADA VANO (m)	19,32	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	1,30	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)		
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)		
GÁLIBO INFERIOR (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	10,42	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	1,45	
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)		
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
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN PRETENSADO

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

LOSA

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

VANOS DISCONTINUOS

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN PRETENSADO

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

LONGITUDINALES

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

MURO FRONTAL Y ALETAS

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

NEOPRENO

JUNTAS DE DILATACIÓN

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

1: Defectos con incidencia en la estética



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales		▼
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		▼
Meteorización y degradación		▼
Desprendimientos		▼
Carbonatación y desagregación		▼
Armaduras vistas someras		▼
Corrosión y disgregación		▼
Humedades y filtraciones		▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias		▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos		▼
Desplomes o basculamientos		▼
Asentamientos		▼
Descalces		▼
Socavaciones		▼
Depósitos en coronación		▼
Daños en coronación		▼
Daños en protección de pie de estribos		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando		▼
Vegetación adosada		▼
OBSERVACIONES ESTRIBOS		
ESTADO GENERAL ALETAS	1: Defectos con incidencia en la estética	▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3

17/12/2002

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

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

0: No existen



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

<u>ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>	
Pintura envejecida y desprendida	▼
Oxidación superficial	▼
Corrosiones locales activas	▼
Entalladuras y pérdidas de sección	▼
Elementos metálicos deformados o rotos	▼
Tornillos flojos o faltan	▼
Soldaduras fisuradas	▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas	▼
Fisuras y grietas transversales clave	▼
Fisuras y grietas transversales riñones	▼
Fisuras y grietas transversales arranques	▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos	▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos	▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda	▼
Fisuras y grietas longitudinales losas	▼
Fisuras y grietas transversales losas	▼
Fisuras y grietas verticales losas	▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas	▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas	▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma	▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas	▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas	▼
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	▼
Coqueras y nidos de grava	▼
Meteorización y degradación	▼
Desprendimientos	▼
Carbonatación y desagregación	▼
Armaduras vistas someras	▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	1: Defectos con incidencia en la estética ▼
Desagües obturados	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	1: Defectos con incidencia en la estética ▼
Abombamientos	▼
Asentamientos y desnivelaciones	▼
Juntas longitudinales degradadas	1: Defectos con incidencia en la estética ▼
Juntas transversales degradadas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS	
ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS	1: Defectos con incidencia en la estética ▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	▼
Drenaje longitudinal	▼
Drenaje transversal	▼
Muretes guardabalasto	▼
Juntas de dilatación	▼
Juntas de longitudinales	▼
Conducciones y canaletas	▼
Anclajes de postes	▼
Barandillas	▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

0: No existen



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

01PI02 E-2.3
17/12/2002

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

OBSERVACIONES

1: Defectos con incidencia en la estética ▼

1: Defectos con incidencia en la estética

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen

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

ID (Identificador de la estructura)

01PI02 E-2.3

FECHA DE LA INSPECCIÓN

17/12/2002

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO IZQUIERDO	▼	01PI02.301
FOTOGRAFÍA Nº 2	ESTRIBO DE ENTRADA	▼	01PI02.302
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA INFERIOR	▼	01PI02.303
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼	01PI02.304
FOTOGRAFÍA Nº 5		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 6		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 7		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 8		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 9		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 10		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 11		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 12		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 13		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	

OBSERVACIONES

ANEJO Nº 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ANEJO N° 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La Estructura 01PI02 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, no ha sido objeto de control topográfico dentro de los trabajos realizados por IIC en el marco del contrato de “Consultoría y Asistencia Técnica para la Realización de Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo Madrid – Lleida. Base de Madrid Sur”, suscrito con el GIF el 30 de Mayo de 2001.