

**CONTRATO DE ASISTENCIA TÉCNICA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
E INSPECCIONES DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA- FRONTERA FRANCESA**



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

**SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIARREA
VIADUCTO DE GUALBA
0177VI04 (P.K. Obra 509+411, P.K. Tramo 18+980)**

Agosto de 2010

Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10048/CE-1

**INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LAS
ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN TÉCNICA Y PRUEBA DE
CARGA REALIZADAS EN EL VIADUCTO SOBRE LA RIERA
DEL GUALBA SITUADO EN EL P.K. 509+426 DE LA L.A.V.
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA- F. FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA**

AGOSTO DE 2010

Peticionario: A.D.I.F. C/ Titán nº 4. 28045. MADRID.

ÍNDICE

Pag. nº

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. INTRODUCCIÓN	4
1.2. ANTECEDENTES	4
2. OBJETO	4
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	5
4. INSPECCIÓN PRELIMINAR	6
5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.....	6
5.1. DEFINICIÓN COMPLETA DE LOS ELEMENTOS.....	7
5.2. ACCIONES CONSIDERADAS.....	7
5.3. MODELIZACIÓN EMPLEADA	8
5.4. MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO	8
5.5. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL.....	9
6. PLAN DE PRUEBA	9
6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS	10
6.2. PUNTOS DE MEDIDA.....	11
6.3. EQUIPOS DE MEDIDA	11
6.4. RESULTADOS PREVISTOS	13
7. PRUEBA DE CARGA	14
7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS.....	14
7.2. RESULTADOS OBTENIDOS.....	15
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	21
8.1. PRUEBAS ESTÁTICAS	21
8.2. PRUEBAS DINÁMICAS	24
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ANEJO 9: FICHA DE CAUCE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

A instancias del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.), se redacta el presente documento, cuyo objeto es informar sobre la inspección técnica y los resultados de la Prueba de Carga del **“VIADUCTO SOBRE LA RIERA DEL GUALBA SITUADO EN EL P.K. 509+426 DE LA L.A.V. MADRID- ZARAGOZA- BARCELONA- F. FRANCESA. TRAMO: BARCELONA- F. FRANCESA”**, de acuerdo a las condiciones del contrato de asistencia para la realización de pruebas de carga e inspecciones de puentes para la línea de alta velocidad Madrid- Zaragoza- Barcelona- F. Francesa, tramo La Roca del Vallés- Riudellots de la Selva, suscrito por la U.T.E. GEOCISA – INTEMAC.

1.2. ANTECEDENTES

La redacción del presente documento forma parte de las actividades relacionadas con la realización de las preceptivas pruebas de carga en los puentes y estructuras que el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.), proyecta y construye, previamente a su puesta en servicio, de acuerdo con la “Instrucción de acciones a considerar en puentes de ferrocarril”.

2. OBJETO

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

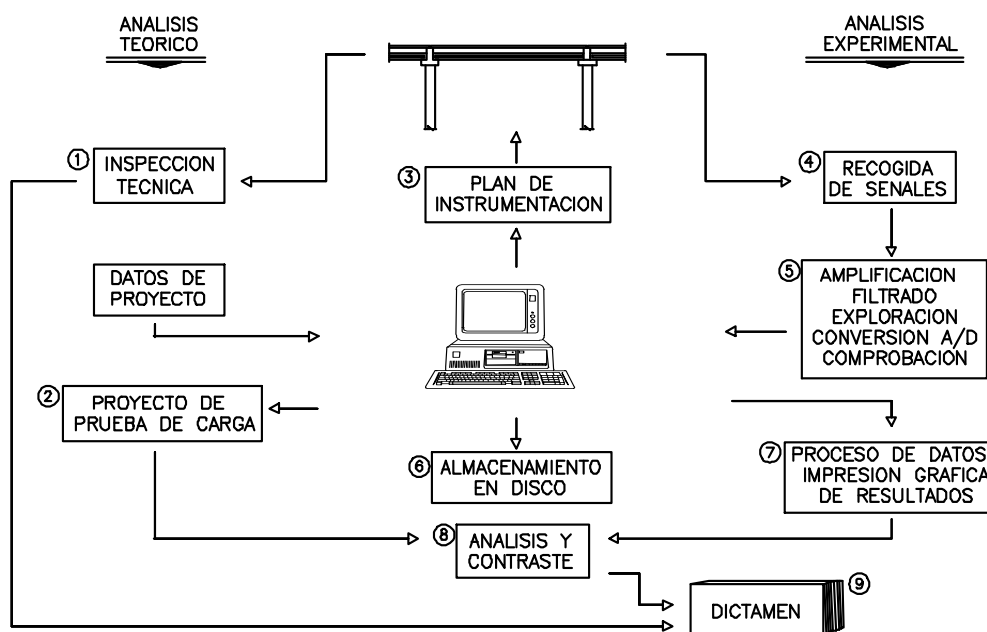
Las actividades se desarrollaron en dos fases:

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

La Inspección Previa y la Prueba de Carga se llevaron a cabo el día 11 de febrero de 2010. El Proyecto de Prueba de carga es de fecha 10 de agosto de 2010 y de referencia I/OC-10048/CE.

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

ESQUEMA OPERATIVO



3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La estructura objeto de la Prueba de Carga es un viaducto constituido por tres vanos hiperestáticos con una longitud entre apoyos de 21 m, 30 m y 21 m.

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

Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10048/CE-1



4. INSPECCIÓN PRELIMINAR

La inspección previa a la realización de la Prueba de Carga fue realizada por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos de INTEMAC D. Fco. Javier de la Cuerda del Olmo, en fecha 11 de febrero de 2010.

En el Anejo 7 del presente documento se incluye la ficha de seguimiento de la inspección preliminar en que se detallan las incidencias observadas durante dicha inspección.

5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

La documentación facilitada por el Peticionario consiste en planos de la estructura y memoria de cálculo, todo en soporte informático. En el Anejo 1 se incluye un extracto de los planos facilitados.

5.1. DEFINICIÓN COMPLETA DE LOS ELEMENTOS

La sección transversal del tablero está compuesta por dos vigas artesas prefabricadas pretensadas de 2.00 m de canto, dispuestas en paralelo con una distancia de 6.30 m entre sus ejes. Sobre las vigas se dispone una losa de hormigón armado de espesor variable entre 0.25 m y 0.39 m y una anchura total de 14.0 m. La anchura inferior de cada viga artesa es de 1.72 m y la superior de 3.50 m. Desde el borde de la losa superior hasta el eje del tablero se aumenta el canto de la sección con una pendiente del 2%.

El apoyo del tablero en los estribos se realiza mediante aparatos tipo POT. Las pilas, de hormigón armado, están constituidas por un fuste cuya sección está compuesta por un rectángulo central y tajamares circulares a cada lado.

Sobre la losa superior se disponen dos vías de ferrocarril de ancho internacional, muretes guardabalasto, canaletas, barandillas e impostas.

5.2. ACCIONES CONSIDERADAS

Según la documentación facilitada, para la obtención de las acciones se han utilizado las siguientes normas: EHE, EC-1.3 (acciones en puentes) e IPF-75.

Las cargas aplicadas para el cálculo del tablero en los modelos de cálculo empleados son las siguientes:

- Peso propio de la estructura de hormigón.
- Cargas muertas: Balasto, vías y traviesas, conductos más cables, soportes de catenarias, impostas, barandillas e impermeabilización bituminosa del tablero.
- Acciones reológicas.
- Acciones debidas al terreno.
- Sobrecarga:

Se han empleado los trenes de carga de las normas IPF-75 (tipos A y B) y Eurocódigo 1 (tipos 71, SW0 y SW2).

Para combinaciones de carga con viento transversal se ha considerado un tren sin carga de 12,5 KN/m, de acuerdo con la IPF-75.

Además, se ha considerado, concomitante con las sobrecargas ferroviarias, un 50% de la sobrecarga en zonas de mantenimiento.

El valor del coeficiente de clasificación es de 1.21 y el del coeficiente de impacto es de 1.09, según las especificaciones del Eurocódigo 1.

- Efecto lazo.
- Fuerza centrífuga.
- Viento.

5.3. MODELIZACIÓN EMPLEADA

Para el cálculo de los esfuerzos derivados de peso propio, cargas muertas y sobrecargas ferroviarias se ha desarrollado un modelo tipo emparrillado espacial, con dos vigas longitudinales unidas por otras vigas transversales excéntricas que reproducen la excentricidad de la losa respecto del centro de gravedad del conjunto viga más losa.

5.4. MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO

Los materiales y coeficientes de cálculo definidos en planos son los siguientes:

- Losa tablero: HA-35/P/20/Ila.
- Vigas prefabricadas: HP-55/P/20/Ila.
- Estribo 1: HA-30/B/20/Ila
- Estribo 2: HA-25/B/20/Ila
- Encepado del Estribo 1: HA-30/B/20/Ila
- Encepado del Estribo 2: HA-25/B/20/Ila
- Pilotes: HA-25/F/20/Ila
- Pilas: HA-30/B/20/Ila

-
- Acero Activo: Cordones Y 1860 S7.
 - Acero Pasivo: B-500-S.
 - Coeficientes de minoración de resistencias $\gamma_c=1,50$ y $\gamma_s=1,15$.
 - Coeficientes de ponderación de acciones $\gamma_g=1,35$ y $\gamma_q=1,50$ (nivel de control de ejecución intenso).

5.5. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL

Se han realizado comprobaciones de cálculo frente al estado límite último del tablero habiéndose obtenido resultados admisibles.

6. PLAN DE PRUEBAS

Como ya se ha indicado, se ha realizado el Proyecto de Prueba de Carga de la estructura con referencia: I/OC-10048/CE. En dicho documento se evalúan los desplazamientos verticales del tablero bajo las solicitaciones de un tren de cargas tipo formado por 1 locomotora con un peso unitario de 120 t y 2 tolvas con un peso unitario de 80 t por cada vía.

En el Anejo 3 del presente documento se incluyen los esquemas del tren de cargas dispuesto para la prueba.

En el Anejo 2 se acompaña una copia del proyecto de prueba de carga, exponiéndose en los apartados siguientes el resumen de su contenido, y los resultados calculados para el tren de cargas de la prueba.

6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS

Se preveía la realización de pruebas estáticas y dinámicas.

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

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

- ESCALÓN 0: Puesta a cero de los aparatos.
- ESCALÓN 1: Situación de la carga.
- ESCALÓN 2: Estabilización de las medidas. Se realizarían medidas continuas hasta comprobar la estabilización de las mismas.
- ESCALÓN 3: Descarga total y medida de la recuperación. Las lecturas se realizarían de forma continua hasta alcanzar una recuperación del 85% en un intervalo no superior al de mantenimiento de la carga.

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

- Ensayo Cuasiestático: Paso de una locomotora por la estructura circulando a la velocidad de 5 km/h (paso de hombre).
- Ensayo Dinámico lento: Paso de la locomotora del ensayo anterior circulando en el mismo sentido y a la velocidad de 30 km/h.
- Ensayo Dinámico rápido: Paso de la locomotora del ensayo cuasiestático circulando

en el mismo sentido y a la máxima velocidad posible.

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

6.2. PUNTOS DE MEDIDA

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

- Desplazamientos verticales
- Aceleraciones

En el Anejo 3 del presente documento se incluyen los esquemas de la instrumentación dispuesta.

6.3. EQUIPOS DE MEDIDA

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

- Anillos resistivos para la medida de flechas, con un rango máximo de medida de 25 mm, fijados a la cara inferior del tablero.
- Para la medida de las vibraciones en las pruebas dinámicas se han instalado tres acelerómetros: dos acelerómetros PCB PIEZOTRONICS, uno de ellos triaxial y un acelerómetro modelo 8340 de la firma Brüel & Kjaer, con rango de medida 1 g.

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

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

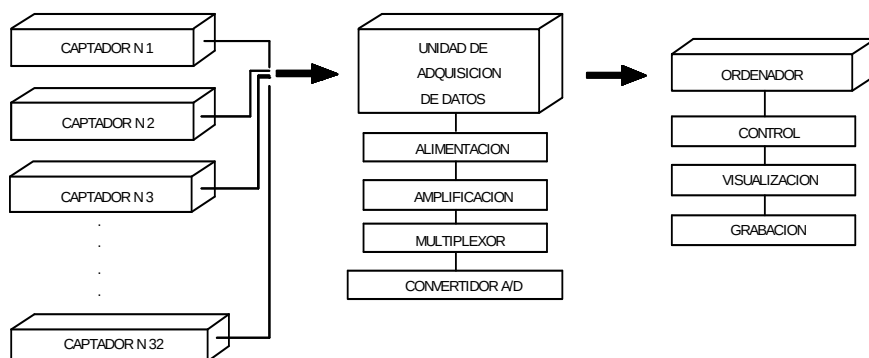
La señal de entrada puede amplificarse en una gama comprendida entre 1 y 128000 veces. La velocidad de muestreo está comprendida entre 1 lectura cada 850 segundos y 200000 lecturas cada segundo (por canal).

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

Los programas de toma de datos, visualización y análisis gráfico de los registros, tanto en tiempo real como con posterioridad a la prueba, han sido desarrollados para auscultación estática y dinámica de estructuras. Las lecturas vienen expresadas en las unidades propias del fenómeno físico que se está midiendo, ya que las constantes de transformación de los captadores se introducen en el proceso de toma de datos. La presentación de los datos en la pantalla del ordenador permite la comparación directa y rápida de los resultados obtenidos en cada ensayo. Los registros pueden ampliarse horizontal y verticalmente para su mejor análisis y comprensión. La resolución del sistema completo de instrumentación es función de los fondos de escala utilizados, pero para rangos de medida medios o habituales pueden establecerse en 0,01 mm (para rangos de hasta 25 mm).

La totalidad de la información recogida se registra en soporte informático para su posterior proceso y análisis en gabinete.

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



6.4. RESULTADOS PREVISTOS

En los cuadros siguientes se exponen los resúmenes de los valores obtenidos en el modelo de cálculo para las características de los materiales definidos en Proyecto.

PRUEBA ESTÁTICA 1

VANOS	FLECHA (mm)	
	L/2	3L/4
VANO 1	0.75	---
VANO 2	2.40	1.79
VANO 3	-0.71	---

PRUEBA ESTÁTICA 2

VANOS	FLECHA (mm)	
	L/2	3L/4
VANO 1	1.55	---
VANO 2	-1.20	-0.89
VANO 3	1.43	---

PRUEBA ESTÁTICA 3

VANOS	FLECHA (mm)	
	L/2	3L/4
VANO 1	-0.92	---
VANO 2	3.69	2.39
VANO 3	-0.92	---

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión del tablero es de 5.29 Hz.

La Prueba de Carga, según se detalla en el proyecto de prueba de carga, representa frente a las cargas de proyecto los porcentajes incluidos en la siguiente tabla.

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE PROYECTO
M. FLECTOR POSITIVO	56 %
M. FLECTOR NEGATIVO	48 %

7. PRUEBA DE CARGA

7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

La Prueba de Carga fue realizada el día 11 de febrero de 2010 por un equipo especializado bajo la dirección del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos de INTEMAC D. Fco. Javier de la Cuerda del Olmo.

Se dispuso la instrumentación indicada en el proyecto de prueba de carga, tal y como figura en el croquis del Anejo 3.

Durante la primera prueba estática el canal 10 no funcionó correctamente, hecho que se corrigió para el resto de las pruebas. Sin embargo, por la dificultad de acceso no se pudo cambiar el canal 1, que no funcionó debido a la humedad durante la totalidad de las pruebas estáticas. Adicionalmente, en el canal 2, el valor de la atenuación asignado al amplificador de la señal fue distinto del elegido en el programa de adquisición de datos.

A pesar de los errores de lectura producidos, la instrumentación fue suficiente para la caracterización de la estructura.

El orden de realización de los ensayos fue el siguiente:

- Ensayo Estático 1. Comenzó a las 04:03 horas
- Ensayo Estático 2. Comenzó a las 04:25 horas
- Ensayo Estático 3. Comenzó a las 04:49 horas

- Ensayo Cuasiestático. Comenzó a las 05:27 horas
- Ensayo Dinámico Lento. Comenzó a las 05:34 horas
- Ensayo Dinámico Rápido. Comenzó a las 05:38 horas
- Ensayo de Frenado en vano 2. Comenzó a las 05:45 horas

La duración de cada prueba estática fue superior a 10 minutos con la carga total estabilizada y el período de descarga el suficiente para obtener una recuperación mínima del 85%.

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

TEMPERATURA: -2.5° C a 0.8° C

HUMEDAD: 76.5% a 90.3%

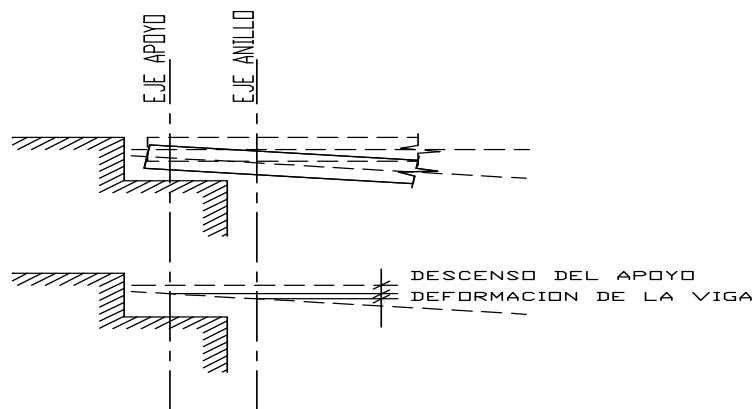
En el Anejo 4 se encuentra una copia de las mediciones realizadas durante las pruebas con el termohigrógrafo.

7.2. RESULTADOS OBTENIDOS

Para la obtención de los valores netos del descenso en puntos interiores del vano se ha restado del valor medido el valor correspondiente a los descensos de los apoyos en los puntos de medida.

En la obtención de los valores netos de los descensos del apoyo en los estribos y las pilas

se ha considerado la suma de dos factores (véase la figura siguiente).



- En primer lugar, y como magnitud más determinante a priori, el anillo está registrando el descenso producido por la compresión en el apoyo.
- Por otro lado, al no situarse el medidor precisamente en el apoyo, sino en el borde del elemento portante vertical el sensor detecta también la flecha producida por el tren de cargas a una distancia equivalente a la entrega del tablero en el apoyo.

Para aplicar la correspondiente corrección se ha obtenido del modelo de cálculo la flecha prevista en el lugar donde se ha situado el sensor de registro de la flecha en los estribos y las pilas, colocado en la prueba de carga a 145 cm del eje del apoyo en el estribo 1, a 85 cm en el estribo 2 y a 110 cm del eje por la parte interior del vano 2 en ambas pilas.

En el Anejo 4 del presente documento se adjuntan los registros obtenidos durante los diferentes ensayos de que constó la prueba de carga, resumiéndose en los cuadros que a continuación se acompañan los valores obtenidos.

Se ha corregido la deriva de los registros que la presentan y los valores representativos incluidos en los cuadros son ya el resultado de dicha corrección.

Cliente: A.D.I.F.

N° O.T.:

Refª.: I/OC-10048/CE-1

**VIADUCTO SOBRE LA RIERA DEL GUALBA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA- BARCELONA- F. FRANCESA.
 TRAMO LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA. ENSAYO ESTÁTICO 1 (TREN DE CARGAS EN VANOS 1 Y 2)**

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
VANO 1 (dcha)	3	Flecha a L/2	mm	0,75	0,93	0,37	0,56	74,67	-0,08	-0,02	0,00	0,56	100,00
VANO 1 (izq)	2	Flecha a L/2	mm	0,75	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VANO 2 (dcha)	5	Flecha a L/2	mm	2,40	1,96	0,39	1,57	65,42	0,00	0,00	0,00	1,57	100,00
VANO 2 (dcha)	6	Flecha a 3L/4	mm	1,79	1,91	0,31	1,60	89,39	0,05	0,02	0,03	1,57	98,13
VANO 3 (dcha)	9	Flecha a L/2	mm	-0,71	-0,41	0,09	-0,50	70,42	-0,03	0,02	-0,05	-0,45	90,00
VANO 3 (izq)	8	Flecha a L/2	mm	-0,71	-0,42	0,09	-0,51	71,83	-0,01	0,02	-0,03	-0,48	94,12
ESTRIBO 1 (dcha)	1	Descenso de apoyo	mm	0,20	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PILA 1 (izq)	4	Descenso de apoyo	mm	0,08	0,63	---	---	---	-0,04	---	---	---	---
PILA 2 (dcha)	7	Descenso de apoyo	mm	0,23	0,46	---	---	---	0,04	---	---	---	---
ESTRIBO 2 (izq)	10	Descenso de apoyo	mm	-0,08	---	---	---	---	---	---	---	---	---

EN EL CÁLCULO DE VALORES MEDIOS NO SE CONSIDERAN LOS CORRESPONDIENTES A MEDICIONES DE PEQUEÑA AMPLITUD
 EL CANAL 1 NO FUNCIONÓ CORRECTAMENTE DURANTE LA PRUEBA DE CARGA.
 EL CANAL 10 NO FUNCIONÓ CORRECTAMENTE DURANTE ESTA PRUEBA ESTÁTICA.
 EL CANAL 2 NO SE HA CONSIDERADO PUESTO QUE EL VALOR DE LA ATENUACIÓN ASIGNADO AL AMPLIFICADOR
 DE LA SEÑAL DIFIERE DEL ELEGIDO EN EL PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS.

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

FLECHAS
VALOR MEDIO DE LA RELACIÓN V.MEDIDO/V.PREVISTO
74,3%
DESVIACIÓN TÍPICA DE LA RELACIÓN V.MEDIDO/V.PREVISTO
9,1%
RELACIÓN ENTRE LOS VALORES MEDIOS MEDIDO Y PREVISTO
80,0%
VALOR MEDIO DE LA RECUPERACIÓN
96,4%

Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10048/CE-1

**VIADUCTO SOBRE LA RIERA DEL GUALBA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA- BARCELONA- F. FRANCESA.
 TRAMO LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA. ENSAYO ESTÁTICO 2 (TREN DE CARGAS EN VANOS 1 Y 3)**

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
VANO 1 (dcha)	3	Flecha a L/2	mm	1,55	1,41	0,18	1,24	79,68	0,02	0,05	0,00	1,24	100,00
VANO 1 (izq)	2	Flecha a L/2	mm	1,55	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VANO 2 (izq)	5	Flecha a L/2	mm	-1,20	-0,60	0,27	-0,87	72,08	0,00	0,06	-0,06	-0,81	93,06
VANO 2 (dcha)	6	Flecha a 3L/4	mm	-0,89	-0,43	0,25	-0,68	76,12	0,05	0,05	0,00	-0,68	100,00
VANO 3 (dcha)	9	Flecha a L/2	mm	1,43	1,42	0,21	1,21	84,62	0,03	0,02	0,01	1,20	99,17
VANO 3 (izq)	8	Flecha a L/2	mm	1,43	1,23	0,21	1,02	71,33	0,02	0,02	0,00	1,02	100,00
ESTRIBO 1 (dcha)	1	Descenso de apoyo	mm	0,34	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PILA 1 (izq)	4	Descenso de apoyo	mm	-0,18	0,12	---	---	---	0,09	---	---	---	---
PILA 2 (dcha)	7	Descenso de apoyo	mm	-0,17	0,06	---	---	---	0,03	---	---	---	---
ESTRIBO 2 (izq)	10	Descenso de apoyo	mm	0,20	0,39	---	---	---	0,01	---	---	---	---

EN EL CÁLCULO DE VALORES MEDIOS NO SE CONSIDERAN LOS CORRESPONDIENTES A MEDICIONES DE PEQUEÑA AMPLITUD
 EL CANAL 1 NO FUNCIONÓ CORRECTAMENTE DURANTE LA PRUEBA DE CARGA.
 EL CANAL 2 NO SE HA CONSIDERADO PUESTO QUE EL VALOR DE LA ATENUACIÓN ASIGNADO AL AMPLIFICADOR
 DE LA SEÑAL DIFIERE DEL ELEGIDO EN EL PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS.

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	FLECHAS
VALOR MEDIO DE LA RELACIÓN V.MEDIDO/V.PREVISTO	76,8%
DESVIACIÓN TÍPICA DE LA RELACIÓN V.MEDIDO/V.PREVISTO	5,5%
RELACIÓN ENTRE LOS VALORES MEDIOS MEDIDO Y PREVISTO	74,6%
VALOR MEDIO DE LA RECUPERACIÓN	98,4%

Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10048/CE-1

**VIADUCTO SOBRE LA RIERA DEL GUALBA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA- BARCELONA- F. FRANCESA.
 TRAMO LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA. ENSAYO ESTÁTICO 3 (TREN DE CARGAS EN VANO 2)**

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
VANO 1 (ccha)	3	Flecha a L/2	mm	-0,92	-0,53	0,15	-0,68	73,37	-0,01	-0,01	-0,01	-0,67	99,26
VANO 1 (izq)	2	Flecha a L/2	mm	-0,92	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VANO 2 (izq)	5	Flecha a L/2	mm	3,69	2,83	0,31	2,53	68,43	0,10	0,01	0,10	2,43	96,24
VANO 2 (ccha)	6	Flecha a 3L/4	mm	2,39	2,43	0,33	2,10	87,97	-0,02	0,00	0,00	2,10	100,00
VANO 3 (ccha)	9	Flecha a L/2	mm	-0,92	-0,40	0,16	-0,56	60,87	-0,04	-0,02	-0,02	-0,54	96,43
VANO 3 (izq)	8	Flecha a L/2	mm	-0,92	-0,52	0,16	-0,68	73,91	-0,03	-0,02	-0,01	-0,67	98,53
ESTRIBO 1 (dcha)	1	Descenso de apoyo	mm	-0,16	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PILA 1 (izq)	4	Descenso de apoyo	mm	0,29	0,55	---	---	---	0,02	---	---	---	---
PILA 2 (dcha)	7	Descenso de apoyo	mm	0,29	0,64	---	---	---	-0,01	---	---	---	---
ESTRIBO 2 (izq)	10	Descenso de apoyo	mm	-0,10	-0,13	---	---	---	-0,03	---	---	---	---

EN EL CÁLCULO DE VALORES MEDIOS NO SE CONSIDERAN LOS CORRESPONDIENTES A MEDICIONES DE PEQUEÑA AMPLITUD
 EL CANAL 1 NO FUNCIONÓ CORRECTAMENTE DURANTE LA PRUEBA DE CARGA.
 EL CANAL 2 NO SE HA CONSIDERADO PUESTO QUE EL VALOR DE LA ATENUACIÓN ASIGNADO AL AMPLIFICADOR
 DE LA SEÑAL DIFIERE DEL ELEGIDO EN EL PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS.

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS		FLECHAS
VALOR MEDIO DE LA RELACIÓN V.MEDIDO/V.PREVISTO		72,9%
DESVIACIÓN TÍPICA DE LA RELACIÓN V.MEDIDO/V.PREVISTO		9,9%
RELACIÓN ENTRE LOS VALORES MEDIOS MEDIDO Y PREVISTO		80,4%
VALOR MEDIO DE LA RECUPERACIÓN		98,1%

Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10048/CE-1

VIADUCTO SOBRE LA RIERA DEL GUALBA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID- ZARAGOZA- BARCELONA- F. FRANCESA
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA. ENSAYOS DINÁMICOS

- Prueba dinámica a 30 km/h

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
VANO 1 (dcha)	3	Flecha a L/2	mm	0,31	0,31	0,00	1,00
VANO 1 (izq)	2	Flecha a L/2	mm	---	---	---	---
VANO 2 (izq)	5	Flecha a L/2	mm	1,80	1,78	0,00	1,00
VANO 2 (dcha)	6	Flecha a 3L/4	mm	0,55	0,54	-0,01	1,00
VANO 3 (dcha)	9	Flecha a L/2	mm	0,29	0,30	0,00	1,03
VANO 3 (izq)	8	Flecha a L/2	mm	1,00	0,99	0,01	1,00

*EN EL CÁLCULO DE VALORES MEDIOS NO SE CONSIDERAN LOS CORRESPONDIENTES A MEDICIONES DE PEQUEÑA AMPLITUD
 EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO SE REALIZA PONDERANDO EL COEFICIENTE DE IMPACTO POR EL VALOR
 DE LA MAGNITUD REGISTRADA EN CADA PUNTO EN LA PRUEBA CUASIESTÁTICA
 EL CANAL 2 NO SE HA CONSIDERADO PUESTO QUE EL VALOR DE LA ATENUACIÓN ASIGNADO AL AMPLIFICADOR
 DE LA SEÑAL DIFIERE DEL ELEGIDO EN EL PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS.

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	FLECHAS
VALOR MEDIO DEL COEFICIENTE DE IMPACTO	1,00
DESVIACIÓN TÍPICA DEL COEFICIENTE DE IMPACTO	0,02

- Prueba dinámica a 95 km/h

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
VANO 1 (dcha)	3	Flecha a L/2	mm	0,31	0,32	0,01	1,03
VANO 1 (izq)	2	Flecha a L/2	mm	---	---	---	---
VANO 2 (izq)	5	Flecha a L/2	mm	1,80	1,79	0,01	1,00
VANO 2 (dcha)	6	Flecha a 3L/4	mm	0,55	0,54	0,01	1,00
VANO 3 (dcha)	9	Flecha a L/2	mm	0,29	0,29	0,01	1,00
VANO 3 (izq)	8	Flecha a L/2	mm	1,00	1,00	0,01	1,00

*EN EL CÁLCULO DE VALORES MEDIOS NO SE CONSIDERAN LOS CORRESPONDIENTES A MEDICIONES DE PEQUEÑA AMPLITUD
 EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO SE REALIZA PONDERANDO EL COEFICIENTE DE IMPACTO POR EL VALOR
 DE LA MAGNITUD REGISTRADA EN CADA PUNTO EN LA PRUEBA CUASIESTÁTICA
 EL CANAL 2 NO SE HA CONSIDERADO PUESTO QUE EL VALOR DE LA ATENUACIÓN ASIGNADO AL AMPLIFICADOR
 DE LA SEÑAL DIFIERE DEL ELEGIDO EN EL PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS.

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	FLECHAS
VALOR MEDIO DEL COEFICIENTE DE IMPACTO	1,00
DESVIACIÓN TÍPICA DEL COEFICIENTE DE IMPACTO	0,01

Una vez analizados los datos obtenidos en la prueba de carga, el valor de la frecuencia que se ha obtenido mediante tratamiento numérico (F.F.T) de la señal es de 6,12 Hz y se aproxima razonablemente al valor de la frecuencia prevista (5,29 Hz)

La forma de las señales obtenidas en las pruebas dinámicas no se corresponde con la de la señal típica de un solo grado de libertad lo cual hace imposible la medición exacta del índice de amortiguamiento.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1. PRUEBA ESTÁTICA

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

- Las flechas obtenidas en la prueba estática de la estructura alcanzan, respecto a las previstas en el Proyecto de Prueba de Carga los siguientes valores:

Estática 1. Valores puntuales comprendidos entre el 65% y el 89%.

Estática 2. Valores puntuales comprendidos entre el 71% y el 85%.

Estática 3. Valores puntuales comprendidos entre el 61% y el 88%.

Consideramos aceptables los valores de flechas registrados durante la realización de la prueba de carga.

- Los valores estadísticos medios de las distribuciones de medidas arriba señaladas se indican a continuación. Dichos valores medios se han obtenido ponderando las relaciones valor medido frente a valor previsto por la amplitud de las medidas previstas en cada canal. Este resultado coincide con la relación entre los valores medios medido y previsto.

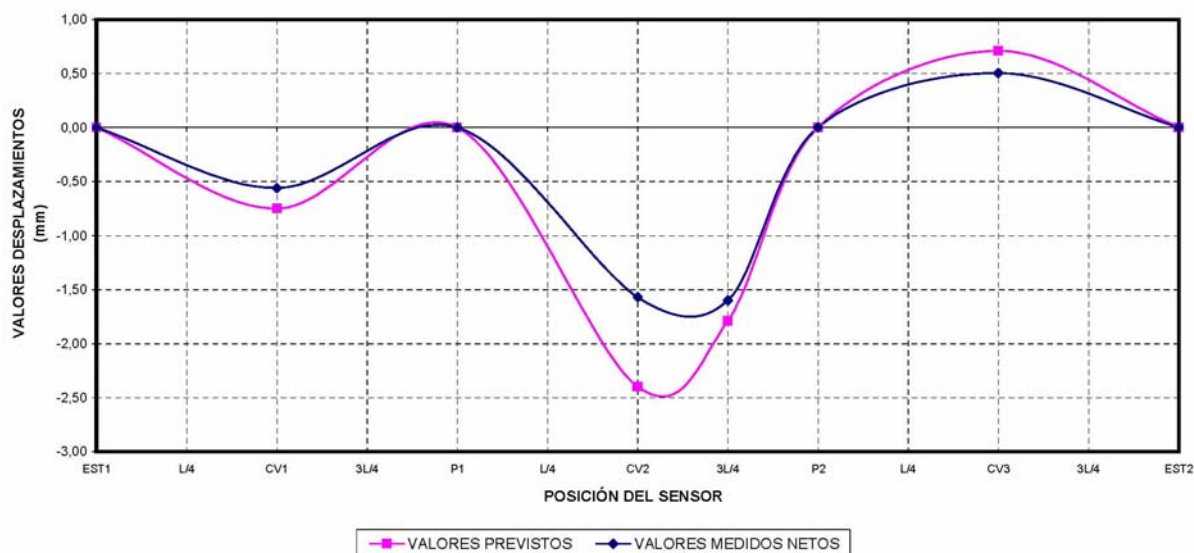
ESTÁTICA	FLECHAS
1	80.0%
2	74.6%
3	80.4%
TODAS	78.3 %

En los resultados obtenidos se observa que en todas las estáticas la rigidez del tablero ha sido superior a la considerada en el modelo de cálculo. Estos valores se consideran aceptables.

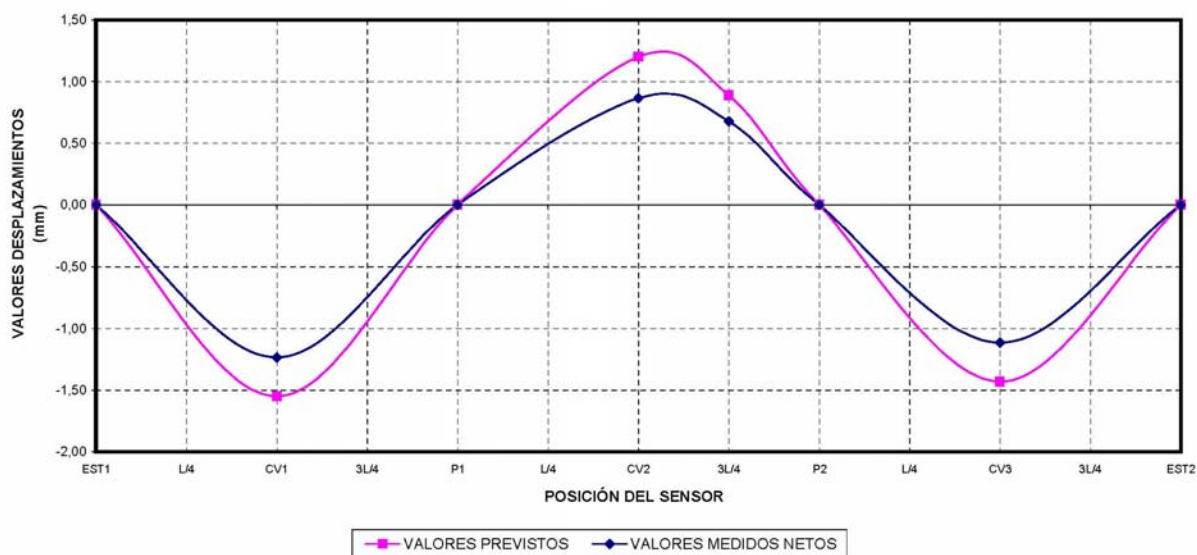
Este comportamiento es debido a la contribución de la armadura a la rigidez del tablero no considerada en el modelo del proyecto de prueba de carga y a posibles sobreespesores de la losa superior y resistencias del hormigón superiores a la nominal del proyecto.

- En los gráficos que se muestran a continuación se observa la comparación entre los valores máximos previstos y medidos de las flechas.

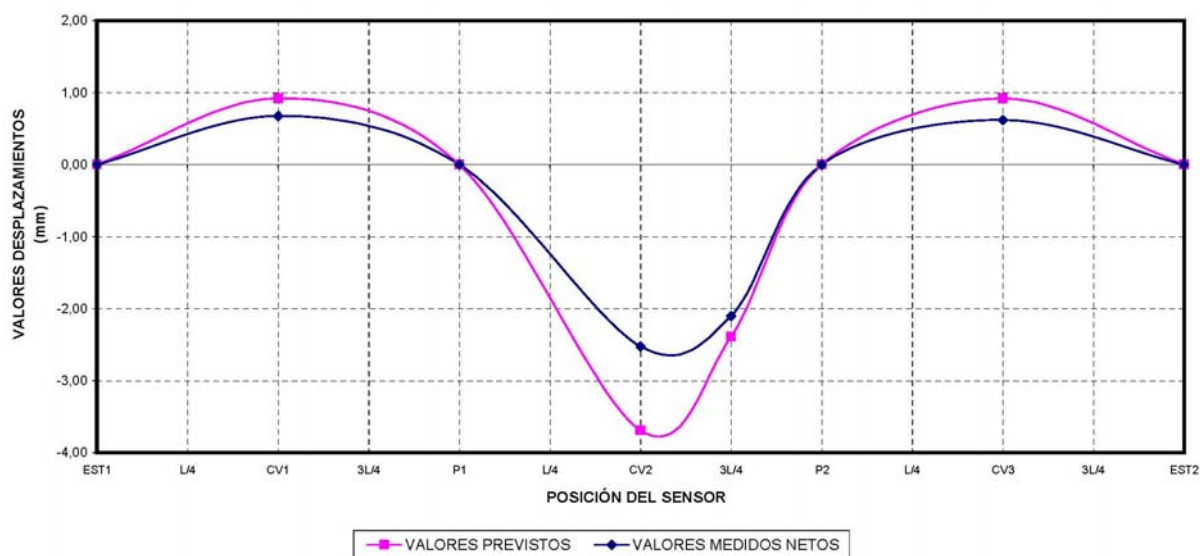
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DEL GUALBA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID- ZARAGOZA- BARCELONA- F. FRANCESA. TRAMO BARCELONA- F. FRANCESA. ESTÁTICA 1 (TRENES EN VANOS 1 Y 2)



**VIADUCTO SOBRE EL LA RIERA DEL GUALBA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID- ZARAGOZA-
BARCELONA- F. FRANCESA. TRAMO BARCELONA- F. FRANCESA. ESTÁTICA 2 (TRENES EN VANOS 1 Y 3)**



**VIADUCTO SOBRE EL RÍO TORDERA PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID- ZARAGOZA- BARCELONA- F
FRANCESA. TRAMO BARCELONA- F. FRANCESA. ESTÁTICA 3 (TRENES EN VANO 2)**



- En la tabla siguiente se incluyen las mayores relaciones entre el desplazamiento neto y la luz para cada vano:

VANO	ESTÁTICA	VALOR MÁXIMO: flecha /luz
1	1	1/17004
2	3	1/11881
3	1	1/17355

Estas relaciones de flecha/luz están dentro del rango habitual para la tipología estructural y dimensiones del viaducto ensayado.

- Se han alcanzado los porcentajes de recuperación mínimos y medios que figuran en la siguiente tabla:

ESTÁTICA	FLECHAS	
	MINIMA	MEDIA
1	90.0	96.4
2	93.1	98.4
3	96.2	98.1

Estos valores se consideran aceptables desde cualquier punto de vista.

Las recuperaciones señaladas como completas (100%) lo son únicamente de acuerdo a la sensibilidad del aparato que las registra. Así, un aparato con sensibilidad del 2% de la medida registrada no podrá dar lugar a una recuperación superior al 98%. Con el uso del 100% se quiere dar a entender únicamente que el valor residual no alcanza los márgenes de sensibilidad de la instrumentación.

8.2. PRUEBAS DINÁMICAS

- Los parámetros estadísticos básicos de las distribuciones de coeficientes de impacto son los que se recogen en el siguiente cuadro.

COEFICIENTE DE IMPACTO

PRUEBAS	FLECHAS	
	MEDIA	DESVIACIÓN
D. LENTA (30 km/h)	1.00	0.02
D. RÁPIDA (95 km/h)	1.00	0.01

Los valores del coeficiente de impacto obtenidos se consideran aceptables.

Para la determinación de los coeficientes de impacto se dividen los resultados máximos obtenidos en las pruebas dinámicas para los canales situados en el interior del vano, por los valores máximos obtenidos en la pasada cuasiestática.

- Mediante el tratamiento numérico de la señal obtenida durante las pruebas dinámicas realizadas, se ha obtenido un valor de la frecuencia de 6,12 Hz, frente a los 5,29 Hz previstos en el Proyecto de Prueba de Carga.

Comparando las frecuencias anteriores se obtiene que la prevista es el 86,4 % de la medida.

Las diferencias existentes con los resultados en desplazamientos pueden verse a partir de la estimación de la relación entre rigideces previstas y medidas según la doble comparación en términos de desplazamientos y de frecuencia de vibración.

$$\frac{flecha_{medida}}{flecha_{prevista}} = 0,783 \qquad \left(\frac{frecuencia_{prevista}}{frecuencia_{medida}} \right)^2 = 0,747$$

En la comparación establecida se aprecia una rigidez superior a la prevista con una diferencia entre los resultados de las mediciones de desplazamientos y frecuencias que se puede considerar admisible.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

- Las flechas máximas medidas en los ensayos pueden considerarse aceptables desde cualquier punto de vista.
- El modelo estructural adoptado identifica adecuadamente el comportamiento de la estructura.
- Las recuperaciones obtenidas se pueden considerar completas e instantáneas, de lo que se deduce que la estructura ha trabajado en régimen elástico durante la prueba.
- Los parámetros dinámicos obtenidos (frecuencia y coeficiente de impacto) están dentro del rango habitual en este tipo de puentes.
- No se ha observado la existencia de fisuras u otro tipo de daños, en el transcurso de la prueba.

De acuerdo con todo lo anterior, puede establecerse que el comportamiento de la estructura durante la prueba ha sido satisfactorio.

Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10048/CE-1

El presente documento consta de 27 páginas numeradas y selladas y de 9 Anejos.

Madrid, 23 de agosto de 2010

POR EL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES



Fdo. Miriam García Oliva
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

EL JEFE DE LA SECCIÓN DE
ESTRUCTURAS



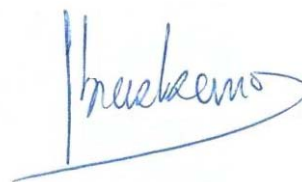
Fdo. José Ramón Arroyo Arroyo
Ingeniero Industrial

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES



Fdo. Ramón Álvarez Cabal
Dr. Ingeniero Industrial

EL DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE
CONTROL DE PROYECTOS



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

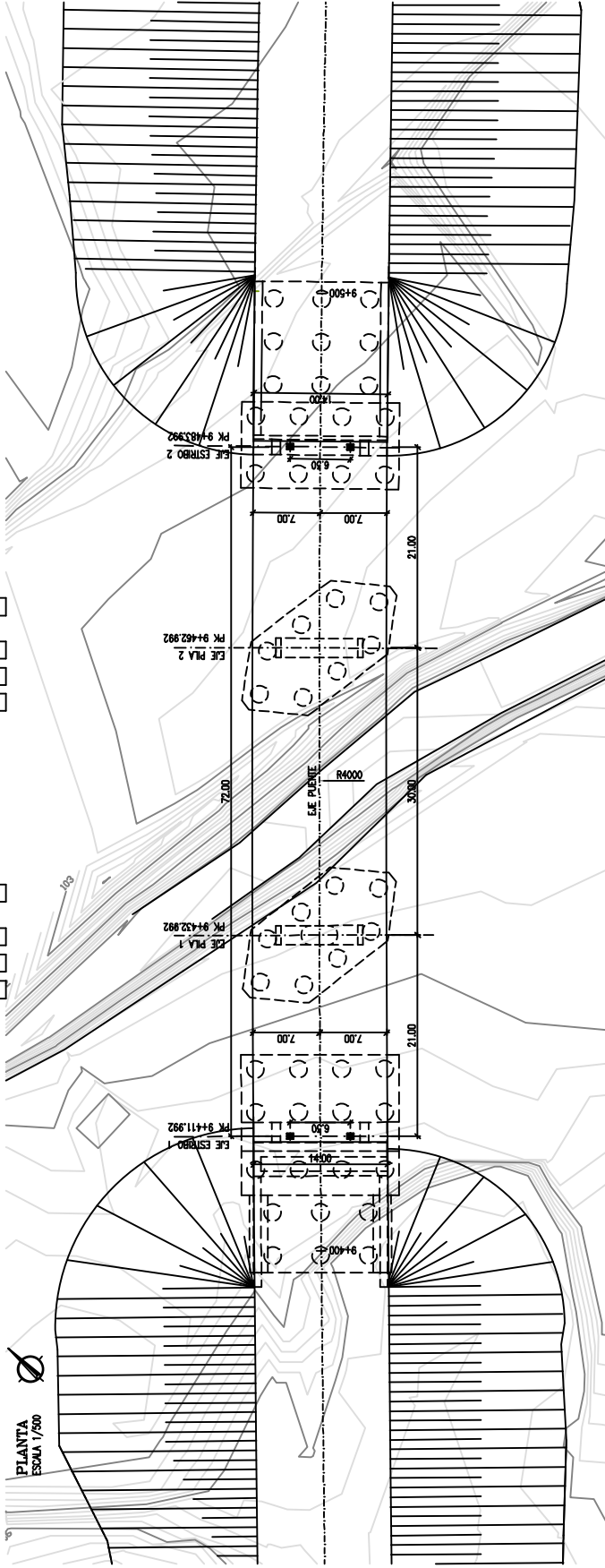
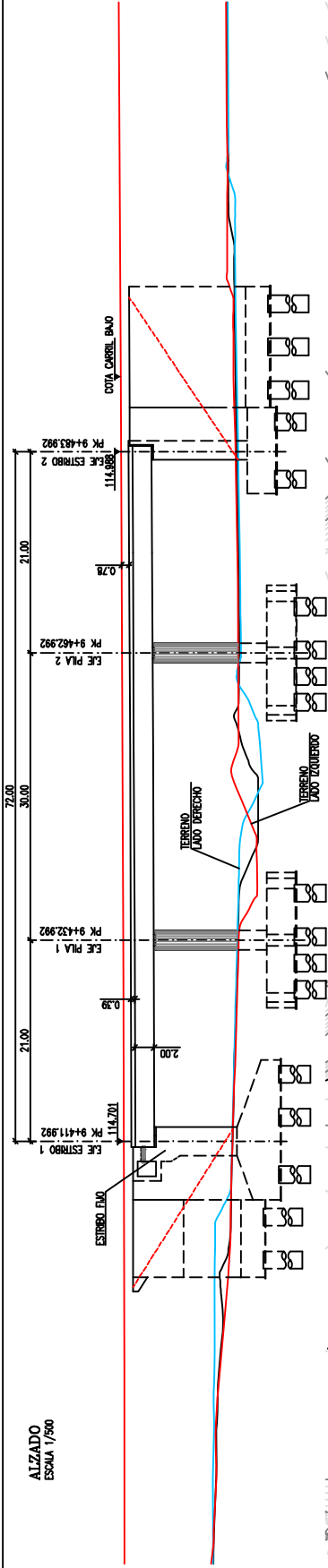


Cliente: A.D.I.F.

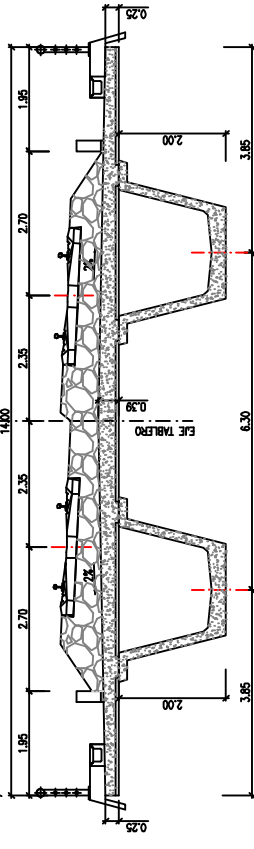
Nº O.T.:

Refª: I/OC-10048/CE-1

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO
ESCALA 1/100



NOTA:
EN ESTE VIADUCTO NO ES NECESARIO
CONSIDERAR LA CARGA DE DILATACION
EN EL CARRIL DE LAS VÍAS.

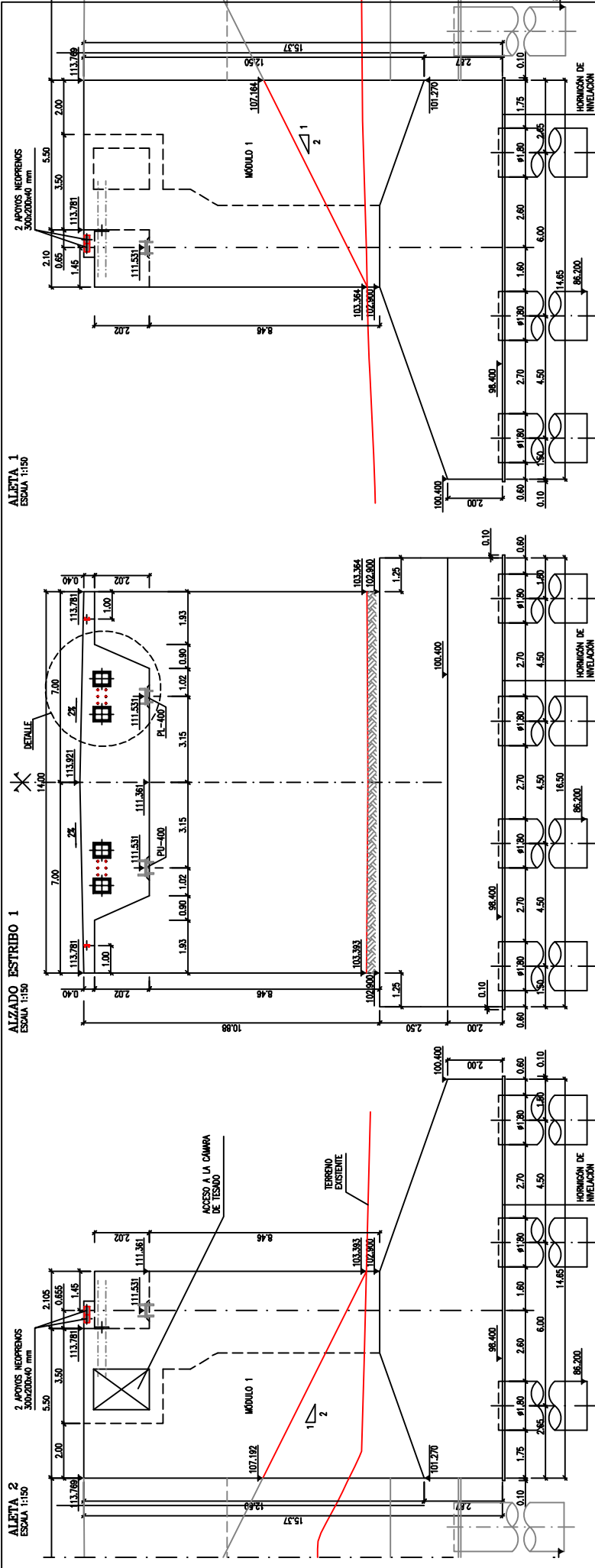
INIELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			ACEROS		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	ACEROS	TIPO	CONTROL
LOSAS TABLERO	HA-35/f/20/14	ESTADÍSTICO 1.50	ACERO PARA ARMAR CORRIADO	B 500 S	NORMAL 1.15
VAJES PREFABRICADOS Y PILES	HP-55/f/20/14	ESTADÍSTICO 1.50	ACERO PARA TESAR	Y 1680 S7	NORMAL 1.15
ALZADOS ESTRIBO 1	HA-30/f/20/14	ESTADÍSTICO 1.50	EJECUCIÓN DE LA OBRA		
RESTO ALZADOS	HA-25/f/20/14	ESTADÍSTICO 1.50	TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL		
ENCAJADO ESTRIBO 1	HA-30/f/20/14	ESTADÍSTICO 1.50	COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE		
RESTO ENCAJADOS	HA-25/f/20/14	ESTADÍSTICO 1.50	RECURRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:		
PILOTES	HA-25/f/20/14	ESTADÍSTICO 1.50	-TABLERO: 30mm.		
			-ALZADOS: 30mm.		
			-PILOTES: 70mm		
			EJECUCIÓN DE LA OBRA		
			TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL		
			COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE		
			RECURRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:		
			-TABLERO: 30mm.		
			-ALZADOS: 30mm.		
			-PILOTES: 70mm		

ALFETA 1
ESCALA 1:150

ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA 1:150

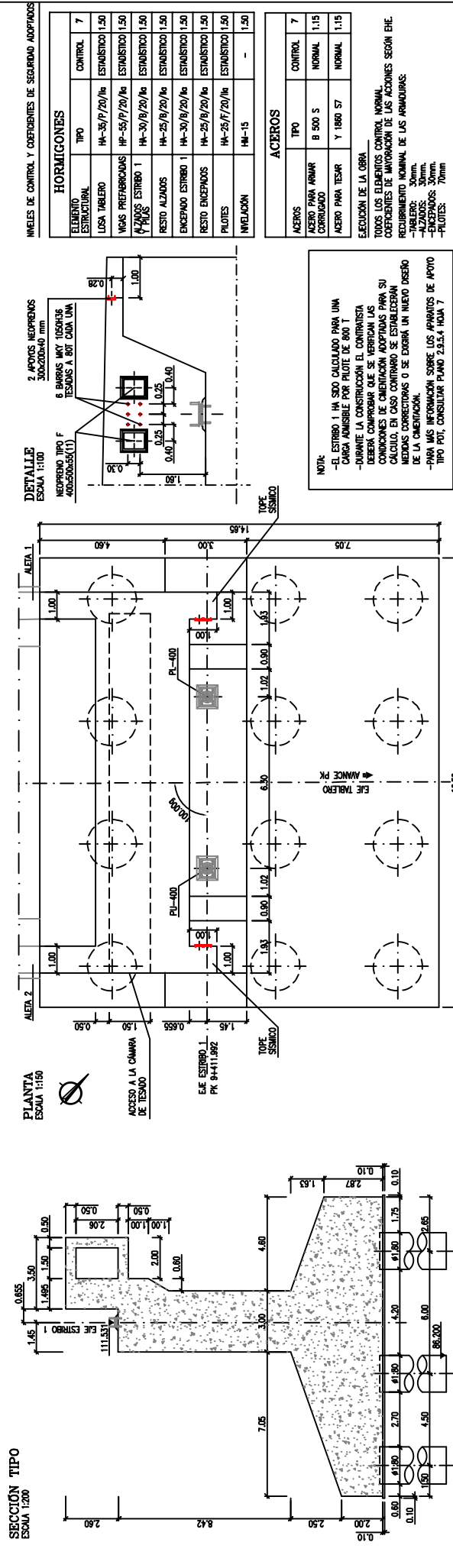
ALFETA 2
ESCALA 1:150



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:200

PLANTA
ESCALA 1:150

DETALLE
ESCALA 1:100



MOULDO 1

2 APÓSOS NEOPRENS 300x200x40 mm

2 APÓSOS NEOPRENS 300x200x40 mm

2 APÓSOS NEOPRENS 300x200x40 mm

2 APÓSOS NEOPRENS 300x200x40 mm

2 APÓSOS NEOPRENS 300x200x40 mm

ELEMENTO	TIPO	CONTROL	7
USO TABLERO	HA-35/P/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
VIGAS PREFABRICADAS	HP-55/P/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
ALZADOS ESTRIBO 1	HA-30/R/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
RESTO ALZADOS	HA-25/R/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
ENCAPOADO ESTRIBO 1	HA-30/R/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
RESTO ENCAPOADOS	HA-25/R/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
PILOTES	HA-25/F/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
INIELACIÓN	HA-15	-	1.50

ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESSAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESSAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESSAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESSAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESSAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

NOTA:
-EL ESTRIBO 1 HA SIDO CALCULADO PARA UNA CARGA ADMISIBLE POR PILOTE DE 900 T.
-DURANTE LA CONSTRUCCIÓN EL CONTRATISTA DEBERÁ COMPROBAR QUE SE VERIFICAN LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN ADOPTADAS PARA SU CÁLCULO. EN CASO CONTRARIO SE ESTABLECERÁN NUEVAS CIMENTACIONES O SE CONSTRUirá UN NUEVO DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.
-PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE LOS APÓSOS DE APOYO TIPO P01, CONSULTAR PLANO 2.2.2.4 HOJA 7

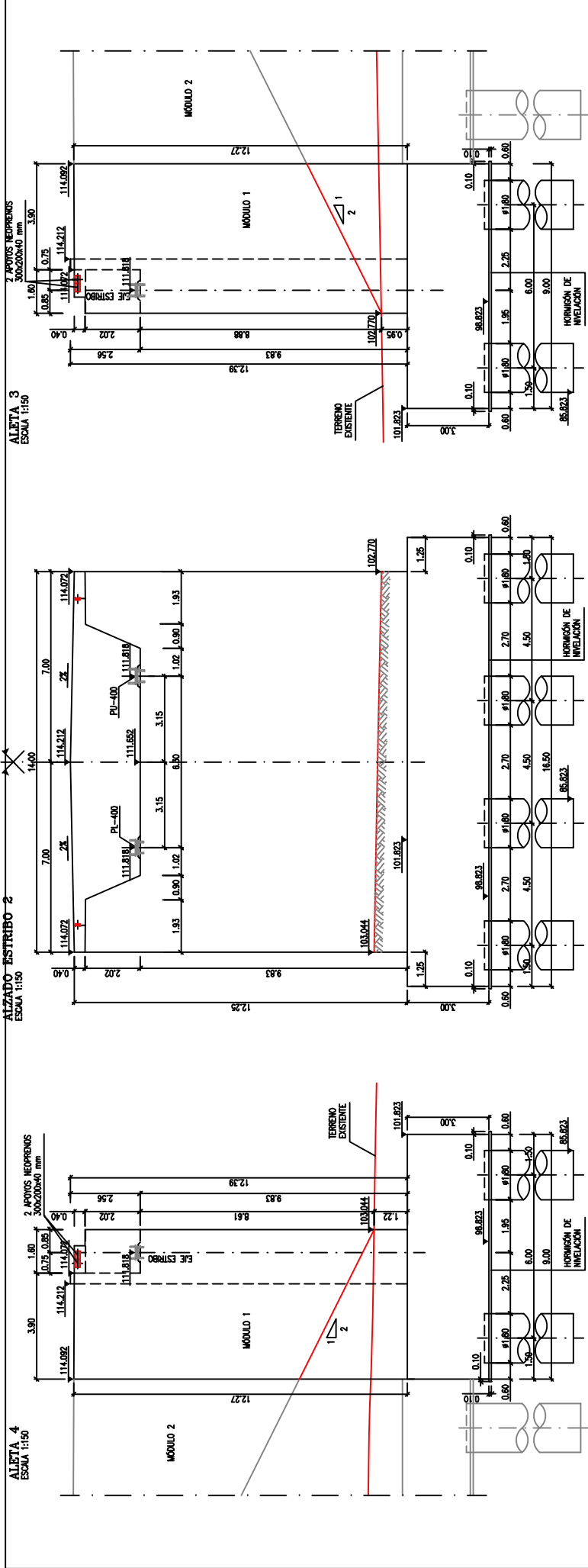
NOTA:
-EL ESTRIBO 1 HA SIDO CALCULADO PARA UNA CARGA ADMISIBLE POR PILOTE DE 900 T.
-DURANTE LA CONSTRUCCIÓN EL CONTRATISTA DEBERÁ COMPROBAR QUE SE VERIFICAN LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN ADOPTADAS PARA SU CÁLCULO. EN CASO CONTRARIO SE ESTABLECERÁN NUEVAS CIMENTACIONES O SE CONSTRUirá UN NUEVO DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.
-PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE LOS APÓSOS DE APOYO TIPO P01, CONSULTAR PLANO 2.2.2.4 HOJA 7

NOTA:
-EL ESTRIBO 1 HA SIDO CALCULADO PARA UNA CARGA ADMISIBLE POR PILOTE DE 900 T.
-DURANTE LA CONSTRUCCIÓN EL CONTRATISTA DEBERÁ COMPROBAR QUE SE VERIFICAN LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN ADOPTADAS PARA SU CÁLCULO. EN CASO CONTRARIO SE ESTABLECERÁN NUEVAS CIMENTACIONES O SE CONSTRUirá UN NUEVO DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.
-PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE LOS APÓSOS DE APOYO TIPO P01, CONSULTAR PLANO 2.2.2.4 HOJA 7

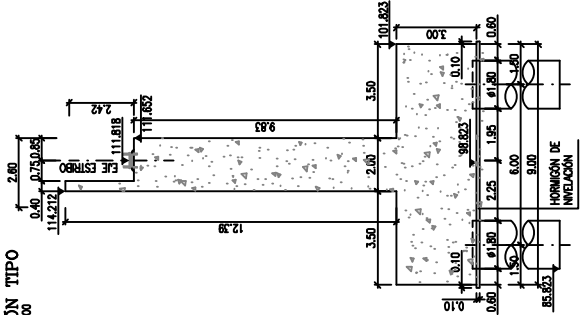
NOTA:
-EL ESTRIBO 1 HA SIDO CALCULADO PARA UNA CARGA ADMISIBLE POR PILOTE DE 900 T.
-DURANTE LA CONSTRUCCIÓN EL CONTRATISTA DEBERÁ COMPROBAR QUE SE VERIFICAN LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN ADOPTADAS PARA SU CÁLCULO. EN CASO CONTRARIO SE ESTABLECERÁN NUEVAS CIMENTACIONES O SE CONSTRUirá UN NUEVO DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.
-PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE LOS APÓSOS DE APOYO TIPO P01, CONSULTAR PLANO 2.2.2.4 HOJA 7

NOTA:
-EL ESTRIBO 1 HA SIDO CALCULADO PARA UNA CARGA ADMISIBLE POR PILOTE DE 900 T.
-DURANTE LA CONSTRUCCIÓN EL CONTRATISTA DEBERÁ COMPROBAR QUE SE VERIFICAN LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN ADOPTADAS PARA SU CÁLCULO. EN CASO CONTRARIO SE ESTABLECERÁN NUEVAS CIMENTACIONES O SE CONSTRUirá UN NUEVO DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.
-PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE LOS APÓSOS DE APOYO TIPO P01, CONSULTAR PLANO 2.2.2.4 HOJA 7

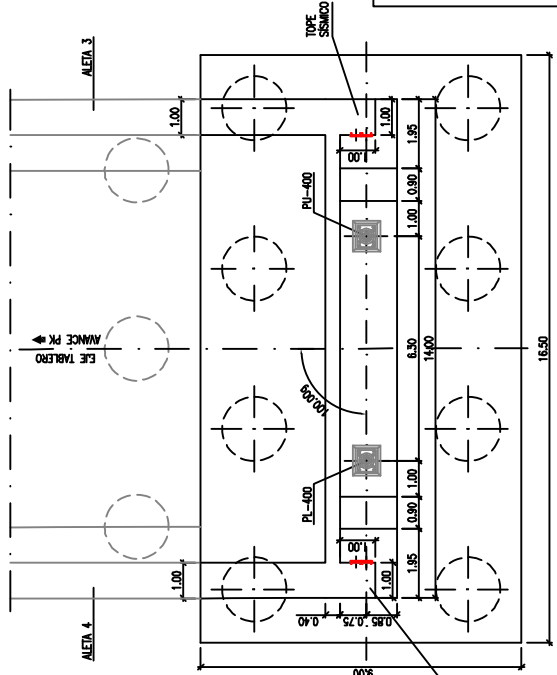
NOTA:
-EL ESTRIBO 1 HA SIDO CALCULADO PARA UNA CARGA ADMISIBLE POR PILOTE DE 900 T.
-DURANTE LA CONSTRUCCIÓN EL CONTRATISTA DEBERÁ COMPROBAR QUE SE VERIFICAN LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN ADOPTADAS PARA SU CÁLCULO. EN CASO CONTRARIO SE ESTABLECERÁN NUEVAS CIMENTACIONES O SE CONSTRUirá UN NUEVO DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.
-PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE LOS APÓSOS DE APOYO TIPO P01, CONSULTAR PLANO 2.2.2.4 HOJA 7



SECCION TIPO
ESCALA 1:200



PLANTA
ESCALA 1:150



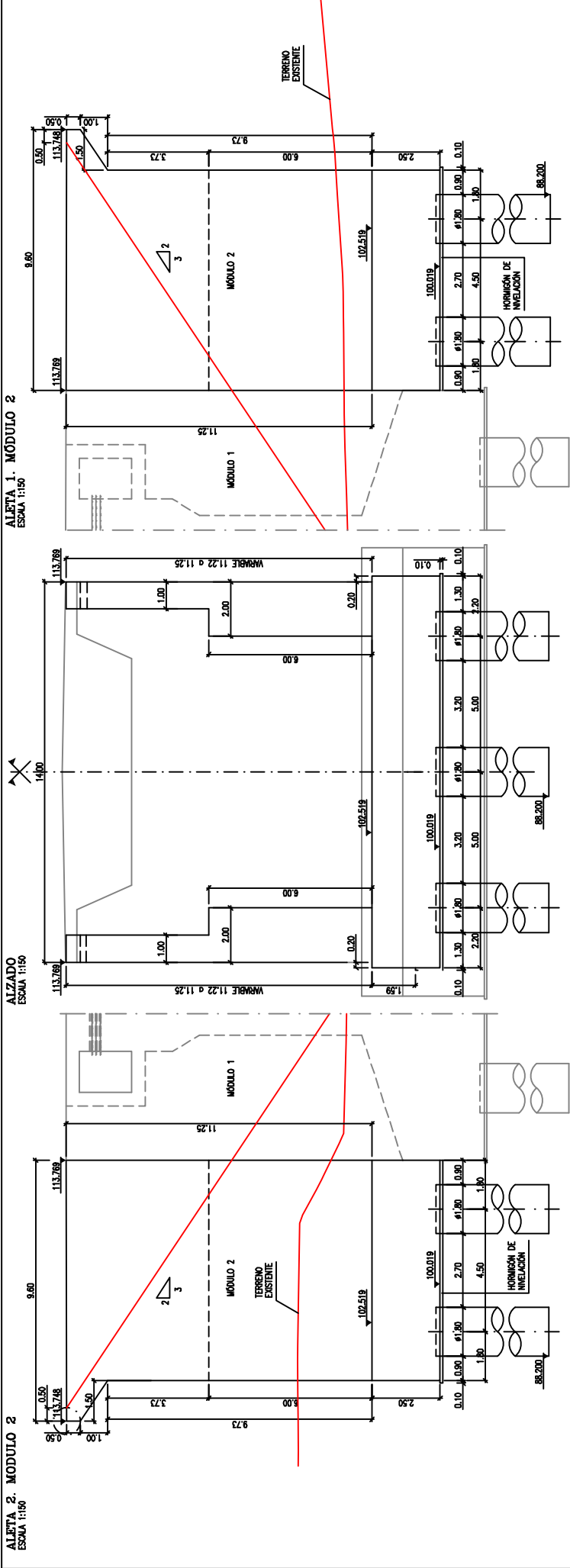
VALORES DE CONTRA Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES		
ELEMENTO	TIPO	CONTROL
ESTRUCTURAL	HA-35/P/20/Na	ESTADISTICO 1.50
LOSAS TABLERO	HA-35/P/20/Na	ESTADISTICO 1.50
VIGAS PREFABRICADAS	HP-45/P/20/Na	ESTADISTICO 1.50
ALZADOS ESTRIBO 1 Y PILOS	HA-30/B/20/Na	ESTADISTICO 1.50
RESTO ALZADOS	HA-25/B/20/Na	ESTADISTICO 1.50
ENCAPEADO ESTRIBO 1	HA-30/B/20/Na	ESTADISTICO 1.50
RESTO ENCAPEADOS	HA-25/B/20/Na	ESTADISTICO 1.50
PILOTES	HA-25/f/20/Na	ESTADISTICO 1.50
INIELACION	HA-15	- 1.50

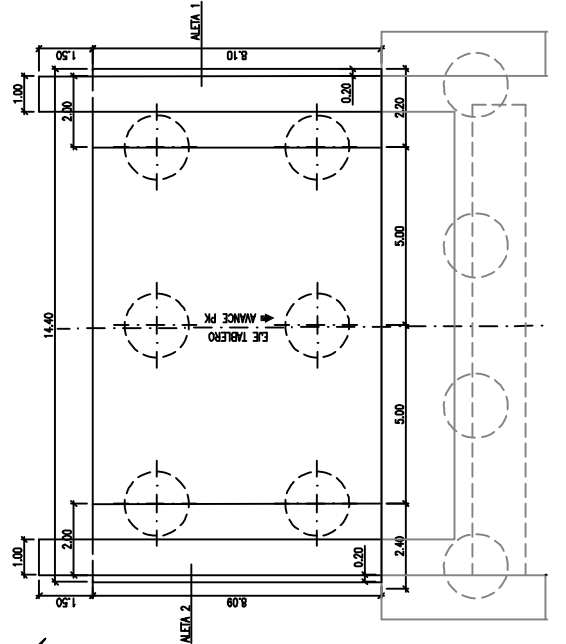
ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACERO PARA TIESAR	Y 1880 S7	NORMAL 1.15

SELECCION DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COPONENTES DE INYERACION DE LAS ACCIONES SEGON ENE
REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-ALZADOS: 30mm.
-ENCAPEADOS: 30mm.
-PILOTES: 70mm

NOTA:
-EL ESTRIBO 2 HA SIDO CALCULADO PARA UNA CARGA ANSIBLE POR PLOTE DE 800 T
-DURANTE LA CONSTRUCCION EL CONTRATISTA DEBERA COMPROBAR QUE SE VERIFICAN LAS CONDICIONES DE CAMBIACION ADOPTADAS PARA SU CALCULO, EN CASO CONTRARIO SE ESTABLECERAN MEDIDAS CORRECTORAS O SE EXIGIRA UN NUEVO DISEÑO DE LA CAMBIACION.
-PARA MAS INFORMACION SOBRE LOS APARATOS DE APOYO TIPO POT, CONSULTAR PLANO 2.9.5.4 HOJA 7



PLANTA
ESCALA 1:150



NOTA:
-LOS MÓDULOS 2 DE LAS ALERAS HA SIDO CALCULADO PARA UNA CARGA ANIBLE POR PÍLOTE DE 025 T.
-DEBIDO A LA CONSTRUCCIÓN EL CONTRIBUTO DEBEN CONSERVAR QUE SE VERIFICALAN LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN ADOPTADAS PARA SU CÁLCULO. EN CASO CONTINUO SE ESTABLECERAN MEDIDAS CORRECTIVAS O SE EXIGIRÁ UN NUEVO DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.

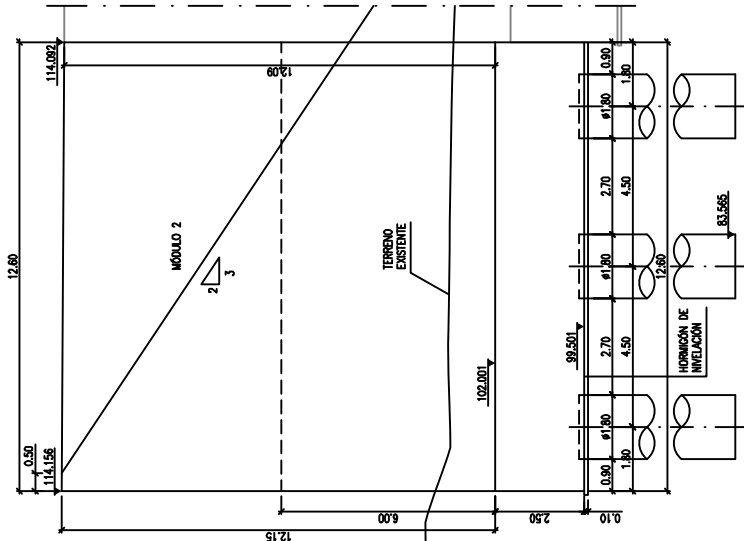
MODELOS DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL
LOSAS TABLERO	HA-35/P/20/16	ESTADÍSTICO 1.50
LOSAS PREFABRICADAS	HP-55/P/20/16	ESTADÍSTICO 1.50
ALZADOS ESTIRBO 1 Y PLUS	HA-30/P/20/16	ESTADÍSTICO 1.50
RESTO ALZADOS	HA-25/P/20/16	ESTADÍSTICO 1.50
ENCEPADO ESTIRBO 1	HA-30/P/20/16	ESTADÍSTICO 1.50
RESTO ENCEPADOS	HA-25/P/20/16	ESTADÍSTICO 1.50
PÍLOTES	HA-25/P/20/16	ESTADÍSTICO 1.50
INYECCIÓN	HA-15	-

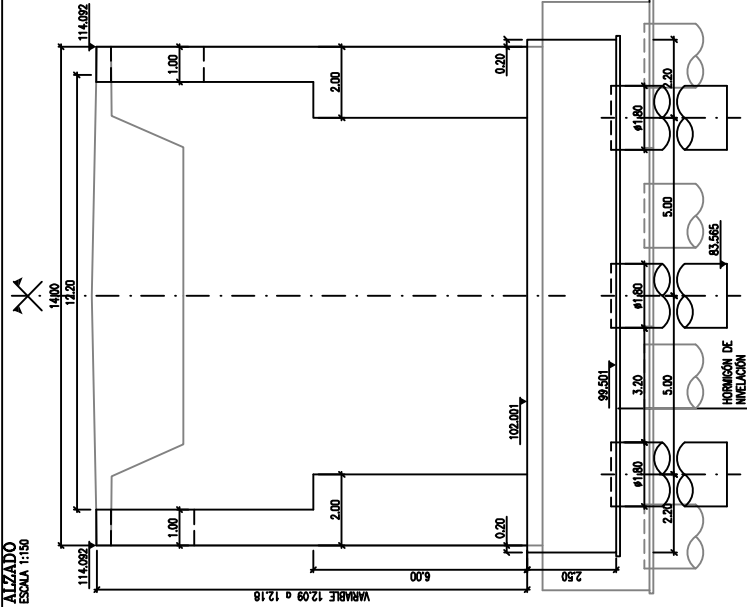
ACEROS		
TIPO	CONTROL	
ACEROS PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACEROS PARA TIESAR	Y 1880 ST	NORMAL 1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-ALZADOS: 30mm.
-ENCEPADOS: 30mm.
-PÍLOTES: 70mm.

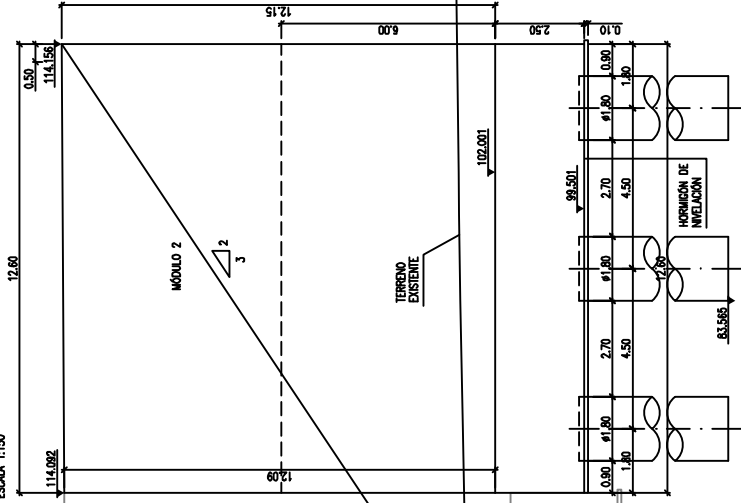
ALETA 4. MÓDULO 2
ESCALA 1:150



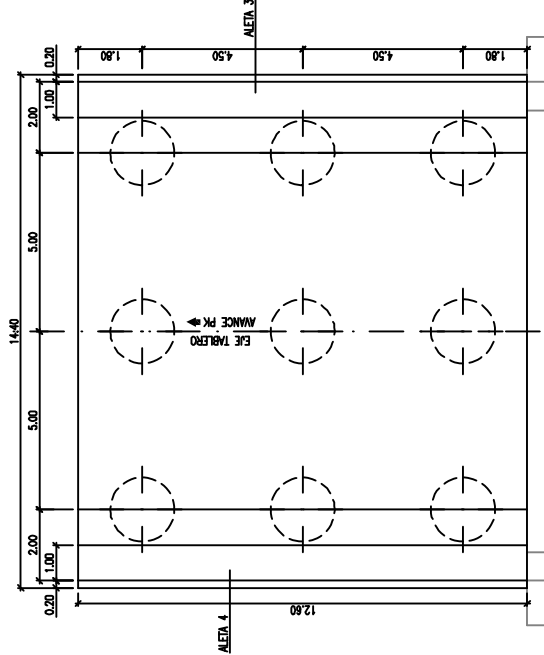
ALZADO
ESCALA 1:150



ALETA 3. MÓDULO 2
ESCALA 1:150



PLANTA
ESCALA 1:150



NOTA:
-LOS MÓDULOS 2 DE LAS ALERAS HAN SIDO CALCULADO PARA UNA CARGA ADMISIBLE POR PÍLOTE DE 825 T.
-DURANTE LA CONSTRUCCIÓN EL CONTRATISTA DEBERÁ COMPROBAR QUE SE VERIFICAN LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN ADOPTADAS PARA SU CÁLCULO, EN CASO CONTRARIO SE ESTABLECERÁN MEDIDAS CORRECTIVAS O SE ENCARGará UN NUEVO DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

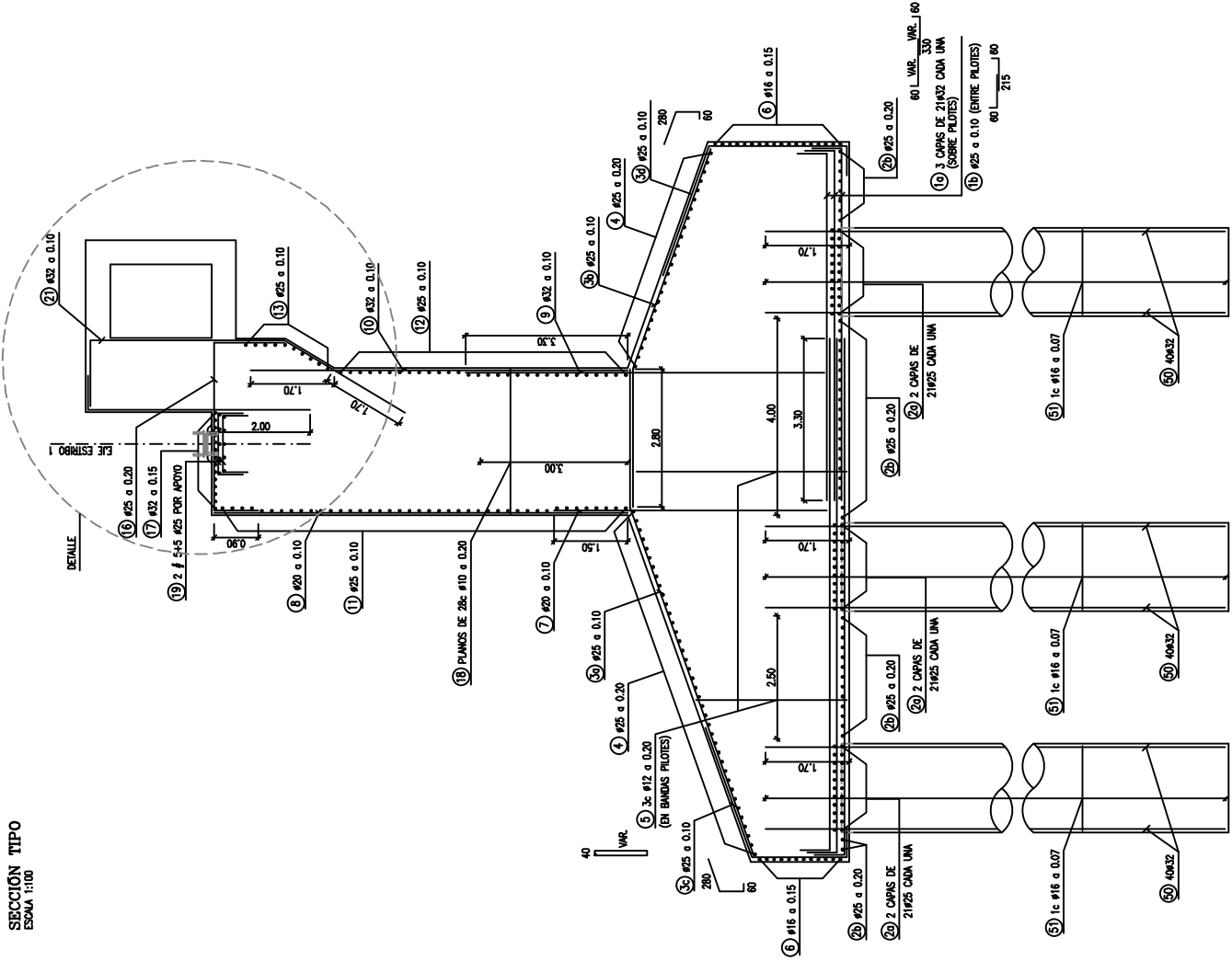
HORMIGONES		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL
LOSA TABLERO	HA-35/P/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
VIGAS PRETENSADAS	HP-55/P/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
ALZADOS ESTIRDO 1 Y PLUS	HA-30/B/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
RESTO ALZADOS	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
ENDEPADO ESTIRDO 1	HA-30/B/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
RESTO ENDEPADOS	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
PÍLOTES	HA-25/F/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
INTELACIÓN	HM-15	- 1.50

ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACERO PARA TIESAR	Y 1800 S7	NORMAL 1.15

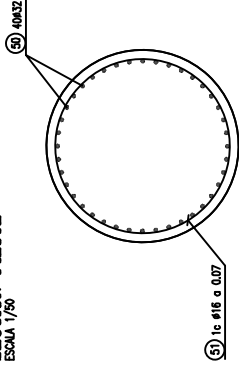
EJECUCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN D.E.
REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-TALLER: 30mm.
-ALMACÉN: 30mm.
-ENDEPADOS: 30mm.
-PÍLOTES: 70mm.

SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:100

DETALLE ARMADO CÁMARA DE TESADO
ESCALA 1/60



SECCIÓN PILOTE
ESCALA 1/60

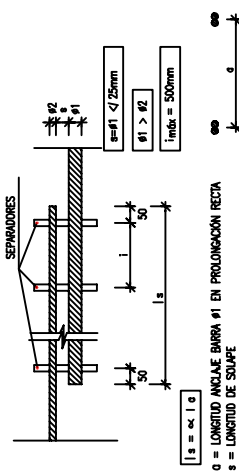
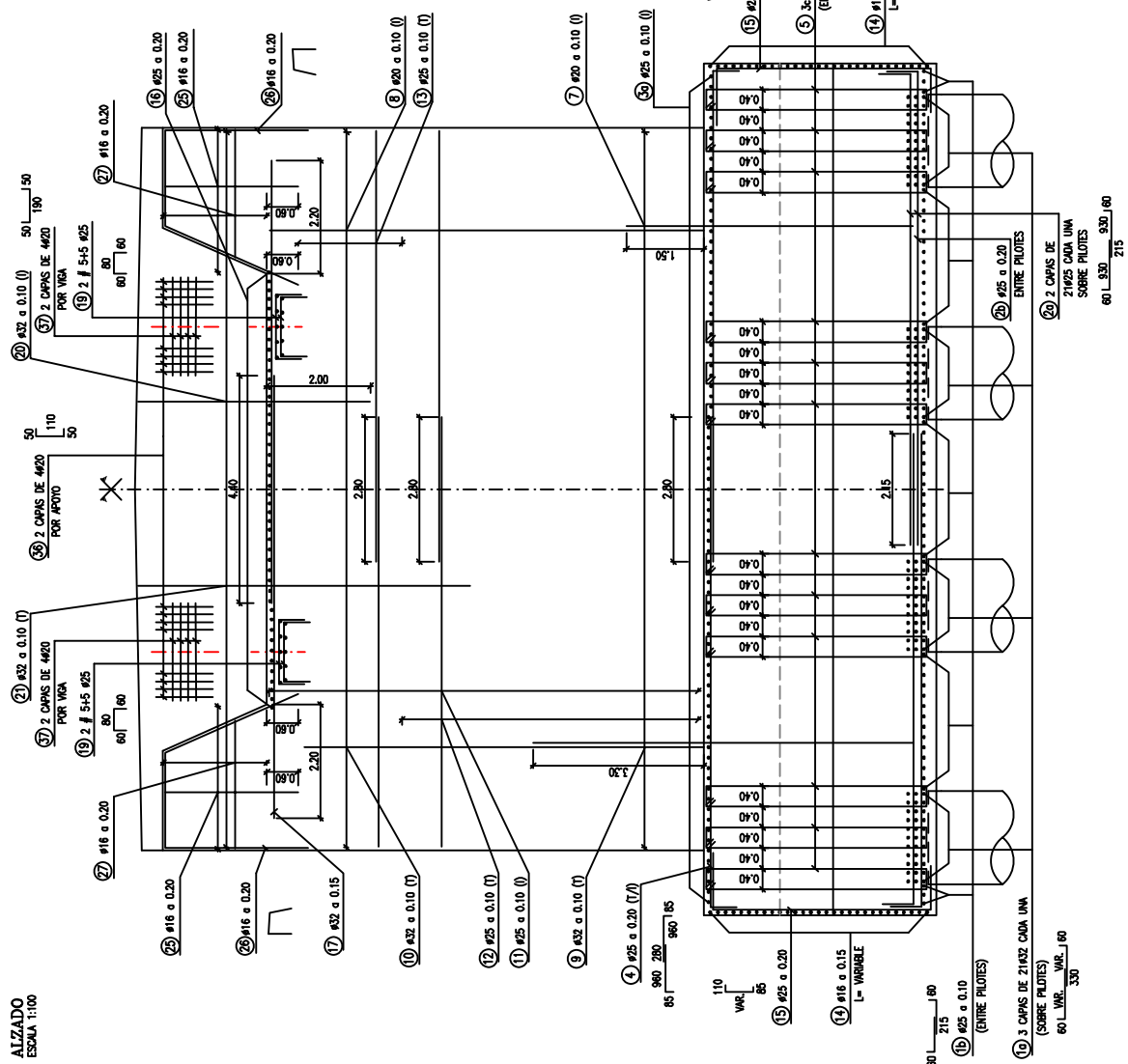


MODELOS DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

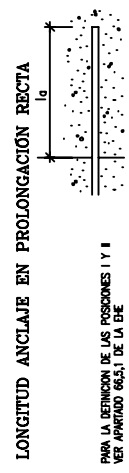
ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	
ACERO PARA ARMAR	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TIESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

ELECCIÓN DE LA OBRA
 TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
 COEFICIENTES DE INCREMENTO DE LAS ACCIONES SEGUN EHE
 REQUERIMIENTO NORMAL DE LAS ARMADURAS:
 -TALLER: 30mm
 -ALZADOS: 30mm
 -ENCAJADOS: 30mm
 -PILOTES: 70mm

LONGITUD SOLAPE
COTAS EN MILIMETROS



VALORES DE α					
Distancia entre las empresas más próximas	Porcentaje de buenas subempresas a la reacción con respecto a la sección libre de ocio				Barras sólidas trabajando normalmente a compresión cualquier porcentaje
	20	25	33	50	
$\alpha \leq 10$	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
$\alpha > 10$	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6



		I a (cm)									
		ø(mm)									
14-30		6	8	10	12	16	20	25	32		
	8-500S										
	Posición I	25	30	40	45	60	75	110	170		
	Posición II	30	40	50	60	75	95	140	220		

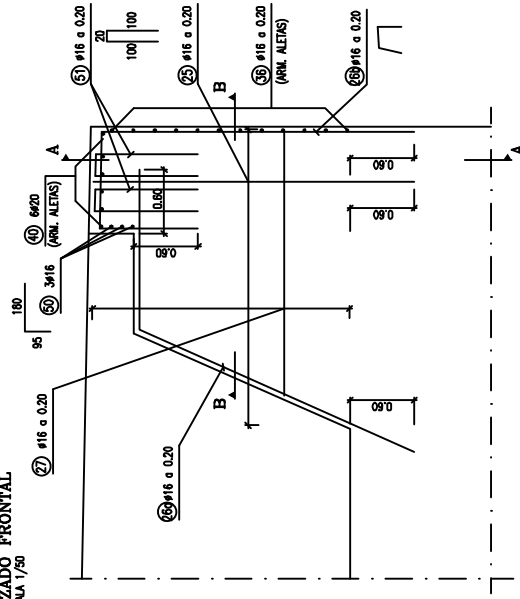
ACEROS		
ACEROS	TPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL
ACERO PARA TESSAR	Y 1860 S7	NORMAL

EJECUCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE

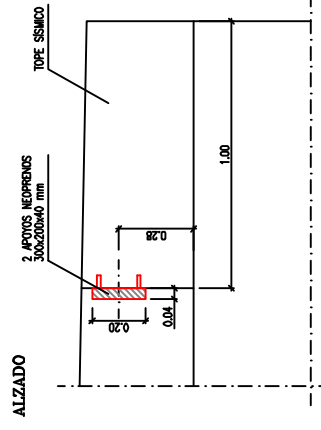
RECUBRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:

- TABLERO: 30mm.
- ALZADOS: 30mm.
- ENCEPAJOS: 30mm.
- PILOTES: 70mm

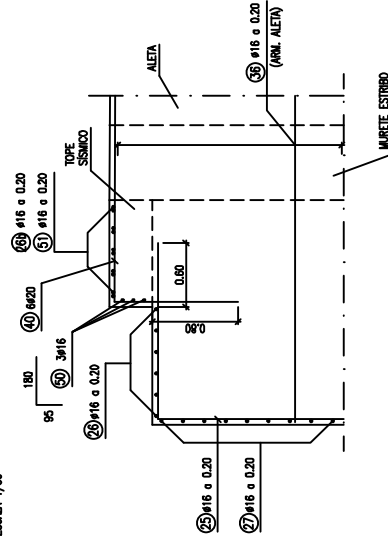
SECCIÓN B-B
ESCALA 1/50



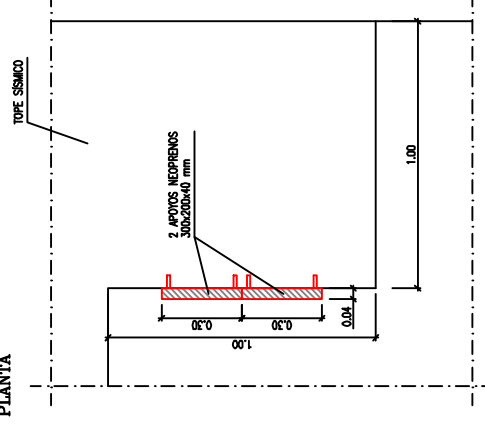
DETAILED
ESCALA 1/20



SECCIÓN A-A
ESCALA 1/50



PLANTA



NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

ACEROS			7
ACEROS	TPO	CONTROL	
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESSAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

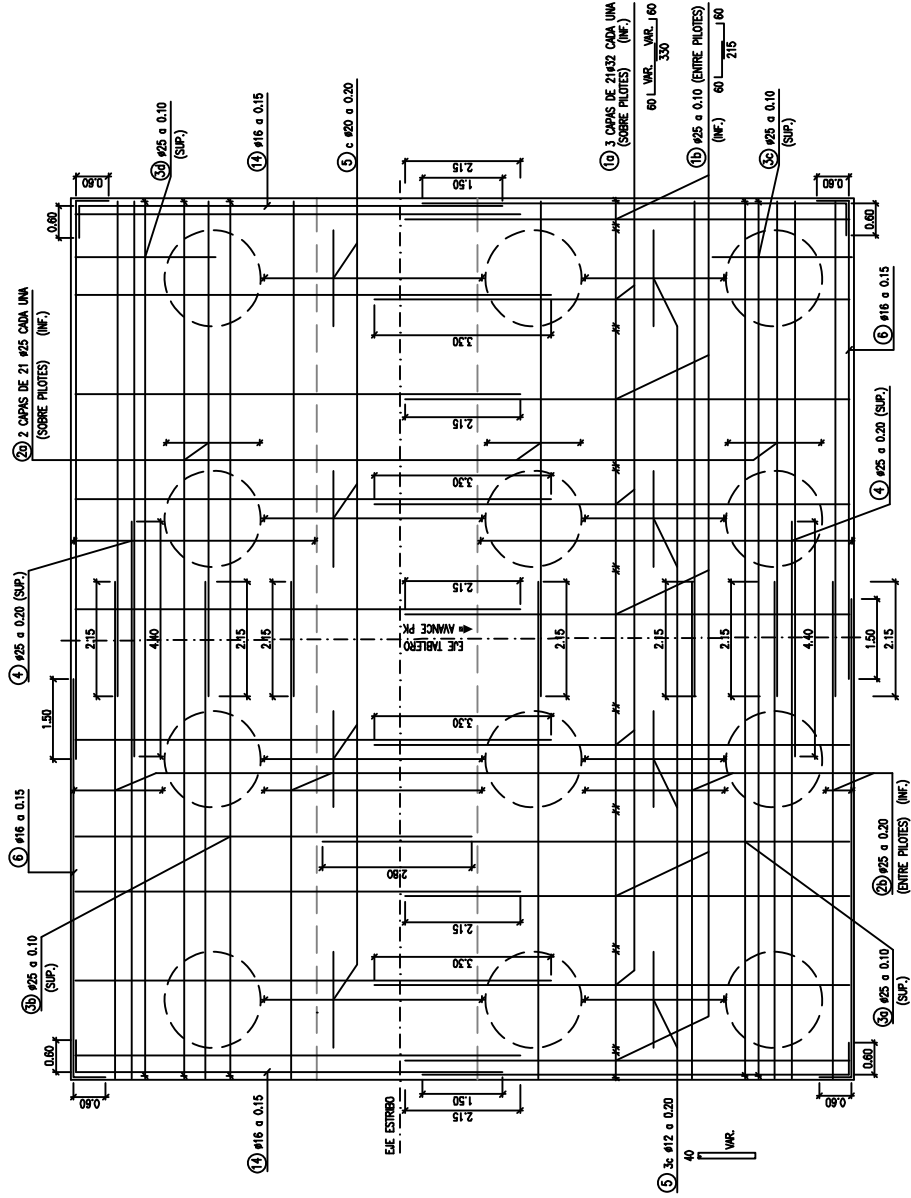
EJECUCION DE LA OBRA

TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EHE.

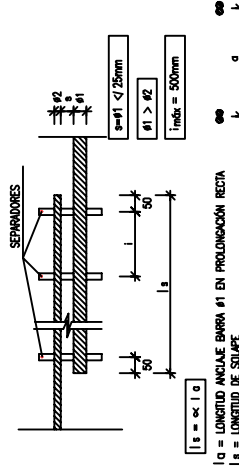
RECURRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:

- TABLERO: 30mm.
- ALZADOS: 30mm.
- ENCAPADOS: 30mm.
- PILOSES: 70mm

PLANTA
ESCALA 1:100

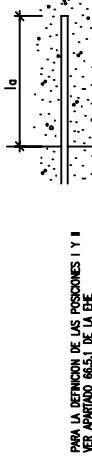


LONGITUD SOLAPE
COTAS EN MILÍMETROS



VALORES DE α		
Distancia entre barras solapadas	Barra superior	Barra inferior
20	25	33
25	33	50
33	50	50
50	50	50

LONGITUD ANCLAJE EN PROLONGACIÓN RECTA



PARA LA DEFINICIÓN DE LAS POSICIONES I Y II	
VER APUNDO 86.5.1 DE LA EHE	
Posición I	Posición II
6	30
8	40
10	50
12	60
16	75
20	95
25	110
32	140
33	170
50	220

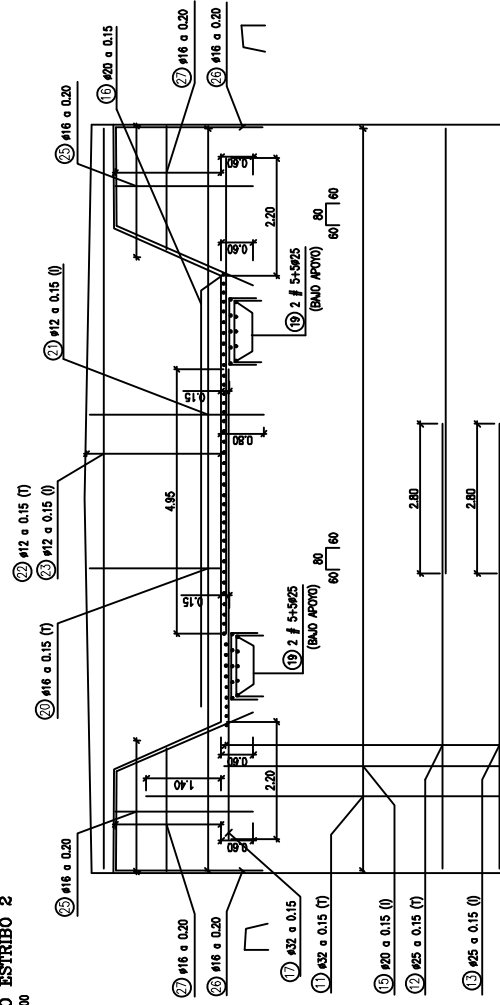
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

ACEROS	
ACEROS	TIPO
ACERO PARA ARMAR	B 500 S
ACERO PARA TESAR	Y 1880 S7
ACERO PARA TESAR	Y 1880 S7

ELEGCCIÓN DE LA OBRA
 TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
 COEFICIENTES DE INTENSIFICACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
 REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
 -TABLERO: 30mm.
 -ALZADOS: 30mm.
 -ENCERADOS: 30mm.
 -PILOTES: 70mm.

ALZADO ESTRIBO 2 ESCALA 1:100

SECCIÓN TIPO ESCALA 1:100

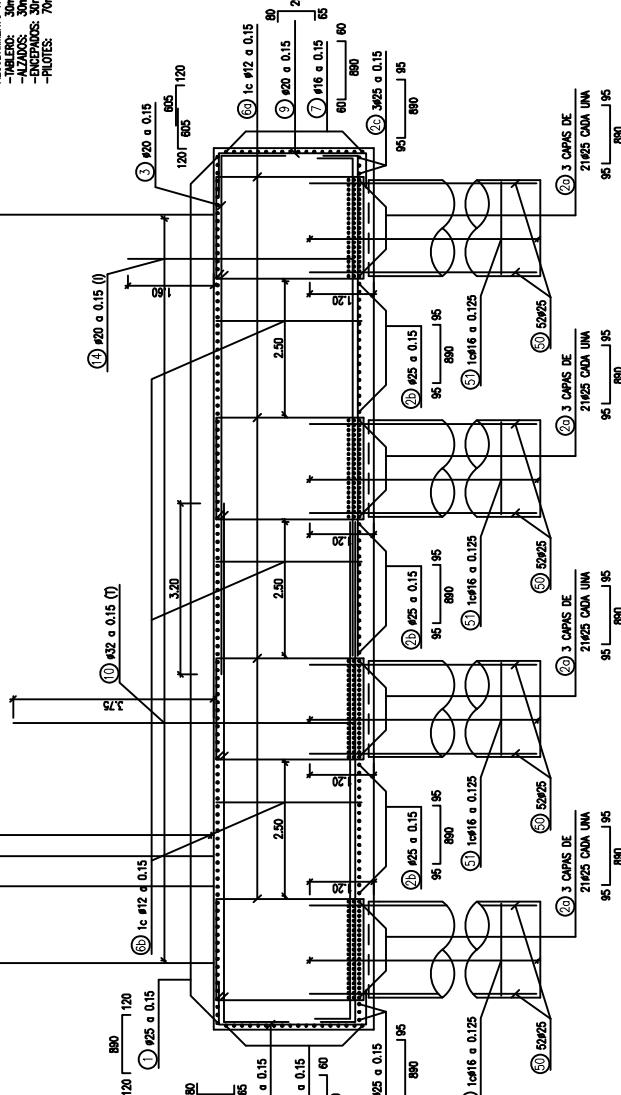


NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

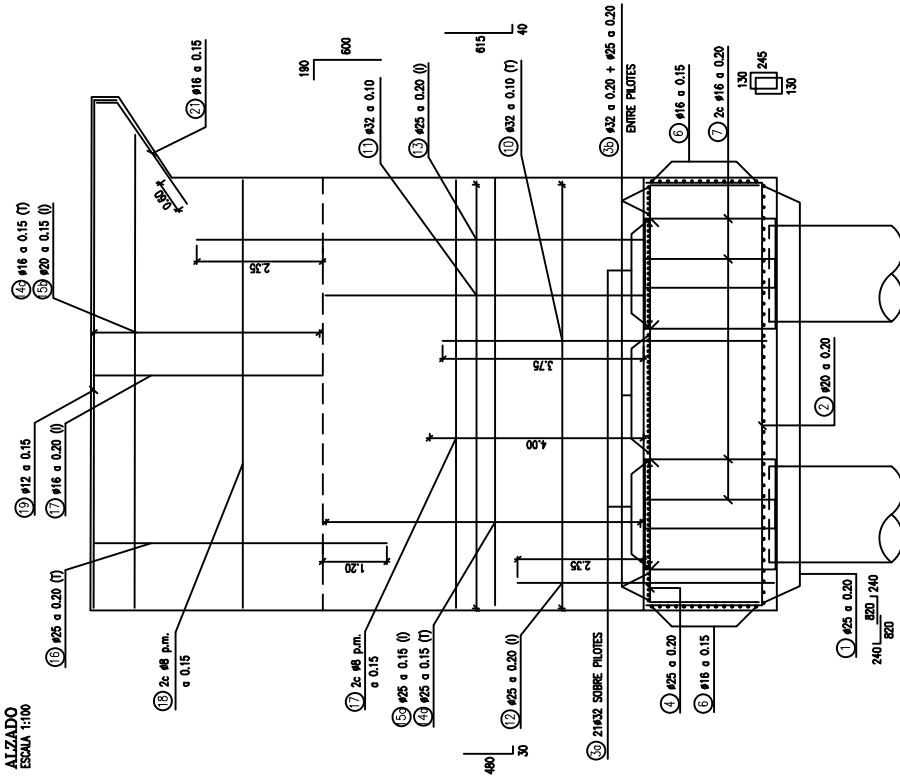
ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACERO PARA TIESAR	Y 1880 S7	NORMAL 1.15

ESPECIFICACIÓN DE LA OBRA

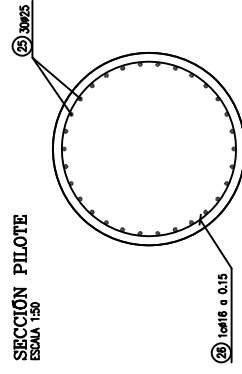
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
 COEFICIENTES DE MATERIA DE LAS ACCIONES SEGUN ENE.
 REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
 -ALZADOS: 30mm.
 -ALZADOS: 30mm.
 -ENGRAPADOS: 30mm.
 -PILOTES: 70mm



ALZADO
ESCALA 1:100



②5.3025

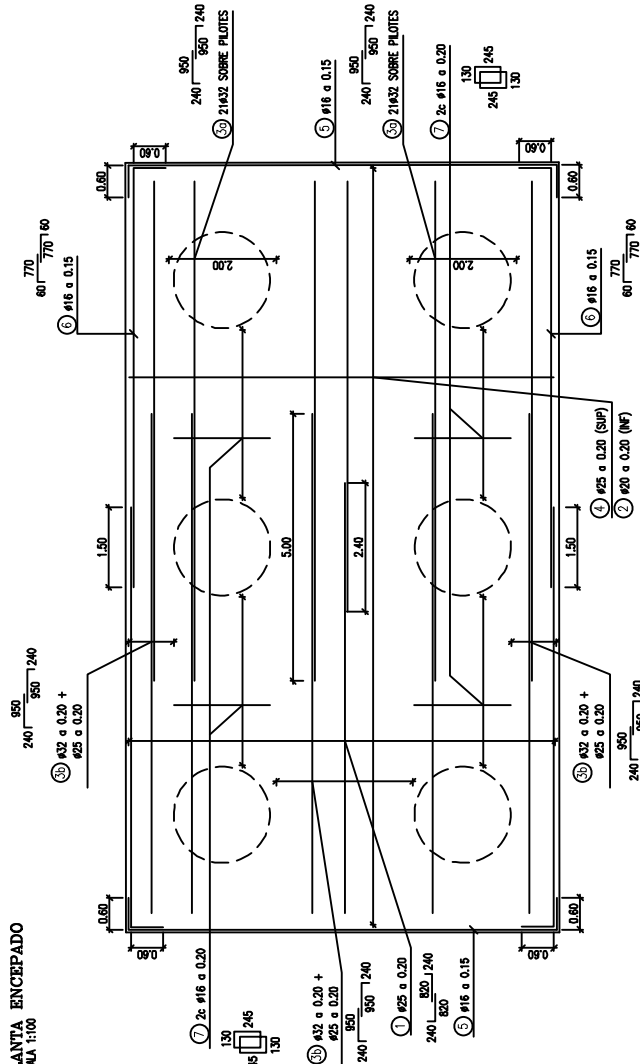


ACEROS			7
ACEROS	TIPO	CONTROL	
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESSAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

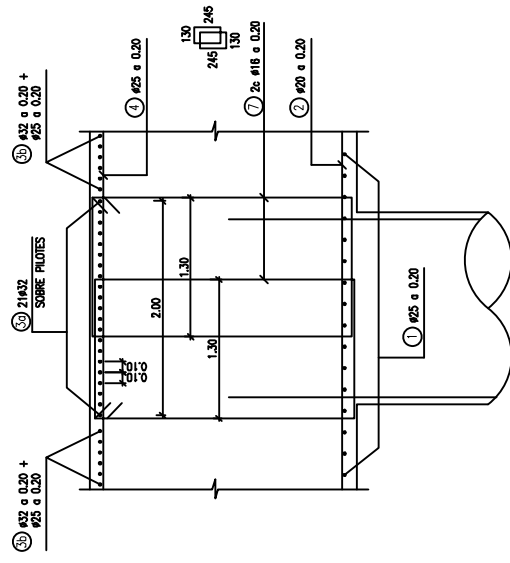
EJECUCIÓN DE LA OBRA

TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGUN ENE.
RECURRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
 -TABLERO: 30mm.
 -ALZADOS: 30mm.
 -ENGEPADOS: 30mm.
 -PILOTES: 70mm

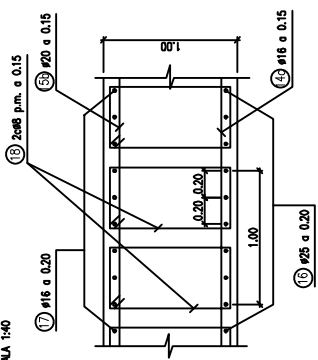
PLANTA ENCEPADO
ESCALA 1:100



SECCIÓN C-C
ESCALA 1:50



SECCIÓN B-B
ESCALA 1:40

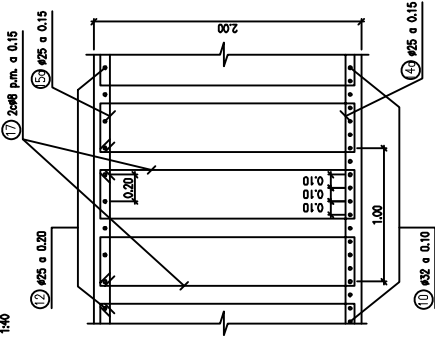


NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ACERO PARA ARMAR	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECURRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
- INGLER: 30mm.
- ALFAROS: 30mm.
- ALFAROS: 30mm.
- PLATES: 70mm

SECCIÓN A-A
ESCALA 1:40

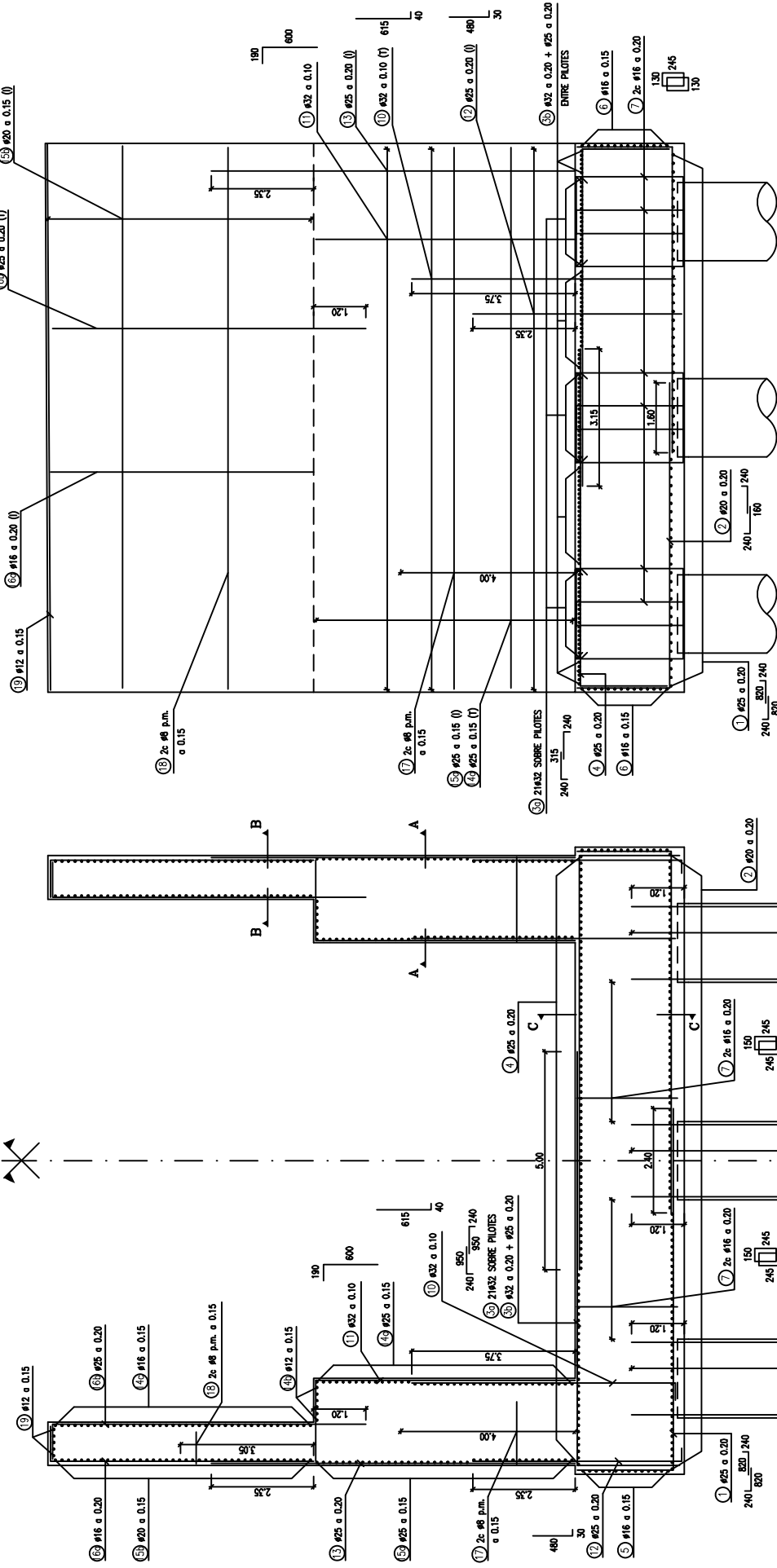


SECCIÓN TIPO

ESCALA 1:100

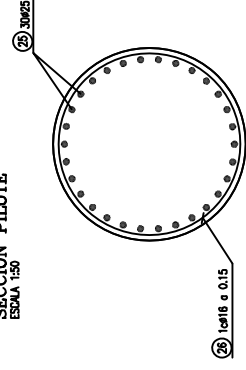
ALZADO

ESCALA 1:100



SECCIÓN PILOTE

ESCALA 1:50



NIVELES DE CONTROL Y DEPENDIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

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

EJECUCIÓN DE LA OBRA

TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
 COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE
 REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
 -TALLERES: 30mm
 -ALZADOS: 30mm
 -ENCLAVADOS: 30mm
 -PILOTES: 70mm

[illegible]

Technical drawing of a reinforced concrete slab (LA 140) showing dimensions and reinforcement details. The slab is 2.00m wide and 1.00m deep. It features a top reinforcement bar (17) with diameter 20mm and spacing 0.15m, and a bottom reinforcement bar (10) with diameter 12mm and spacing 0.10m. The drawing also shows a cross-section with a 0.20m depth and a 1.00m width. The reinforcement is labeled with numbers 17, 10, 16, and 15.

EJECUCIÓN DE LA OBRA

10005 LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.

RECURRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:

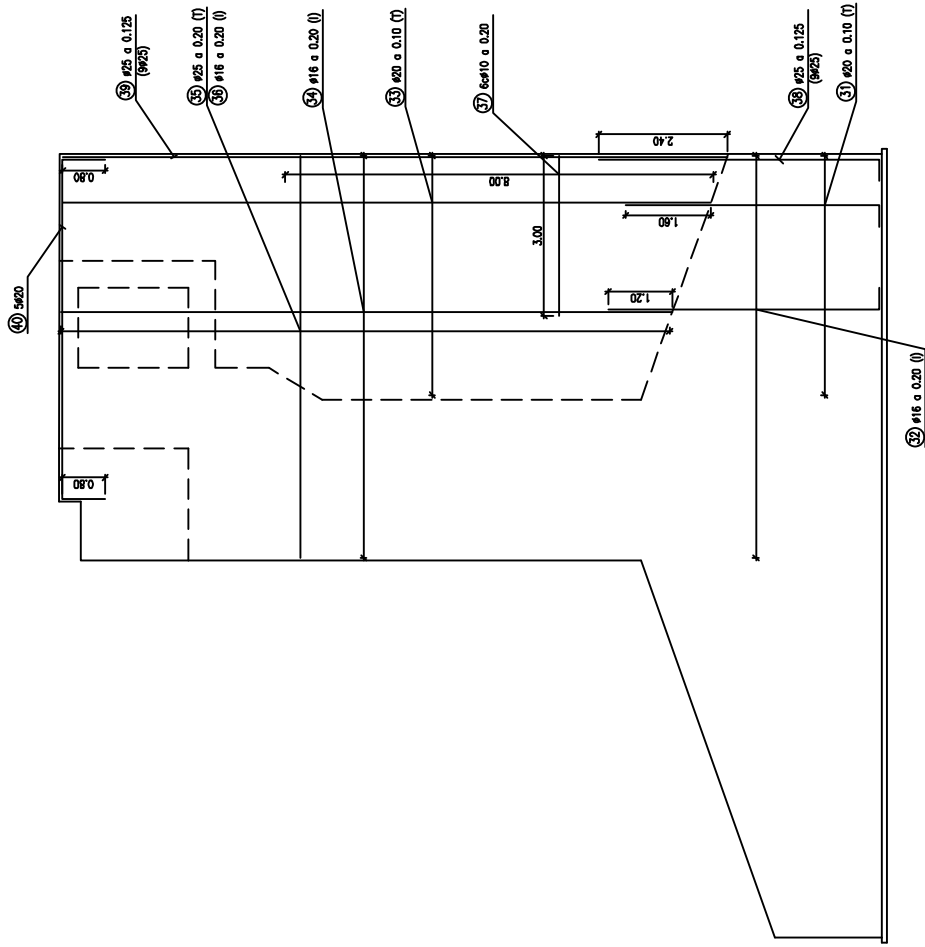
- TABLERO: 30mm.
- ALZADOS: 30mm.
- ENCAJADOS: 30mm.
- PILOSES: 70mm.

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

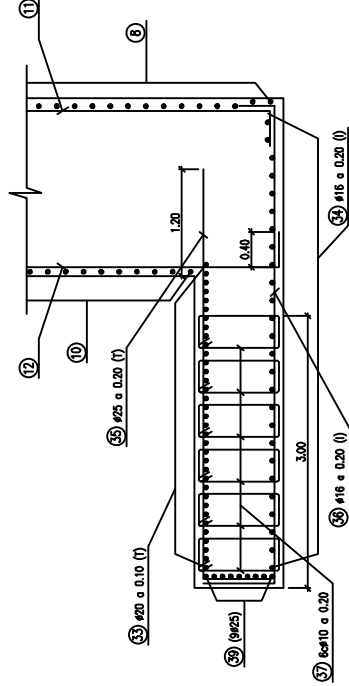
EJECUCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE
RECURSAMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:

RECUBRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:

- TABLERO: 30mm.
- ALZADOS: 30mm.
- ENCAPADOS: 30mm.
- PILOSES: 70mm



SECCIÓN A-A'
ESCALA 1:50



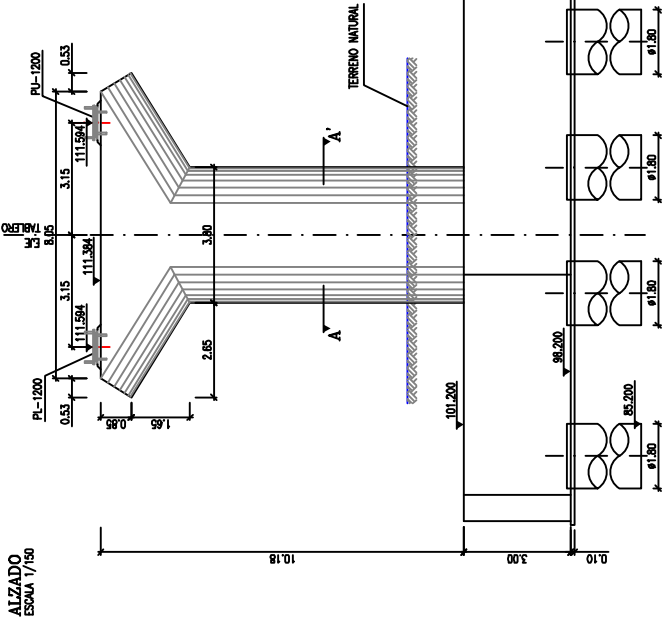
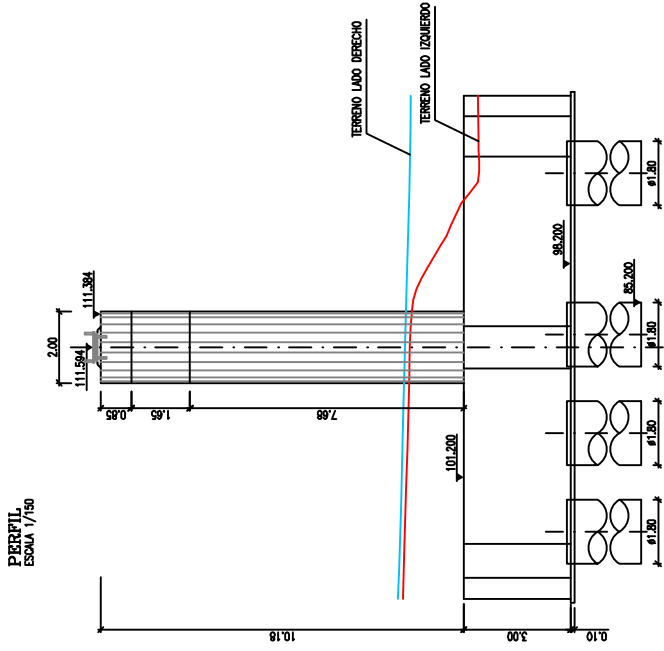
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL
LOSA TABLERO	HA-30/P/20/ha	ESTADÍSTICO 1.50
VIGAS PREFABRICADAS Y PLAS	HP-50/B/17/ha	ESTADÍSTICO 1.50
ALZANOS ESTRIBO 1	HA-30/B/20/ha	ESTADÍSTICO 1.50
RESTO ALZANOS	HA-25/B/20/ha	ESTADÍSTICO 1.50
ENCEPADO ESTRIBO 1	HA-30/B/20/ha	ESTADÍSTICO 1.50
RESTO ENCEPADOS	HA-25/B/20/ha	ESTADÍSTICO 1.50
PILOTES	HA-25/F/20/ha	ESTADÍSTICO 1.50
INMEDIACIÓN	HM-15	- 1.50

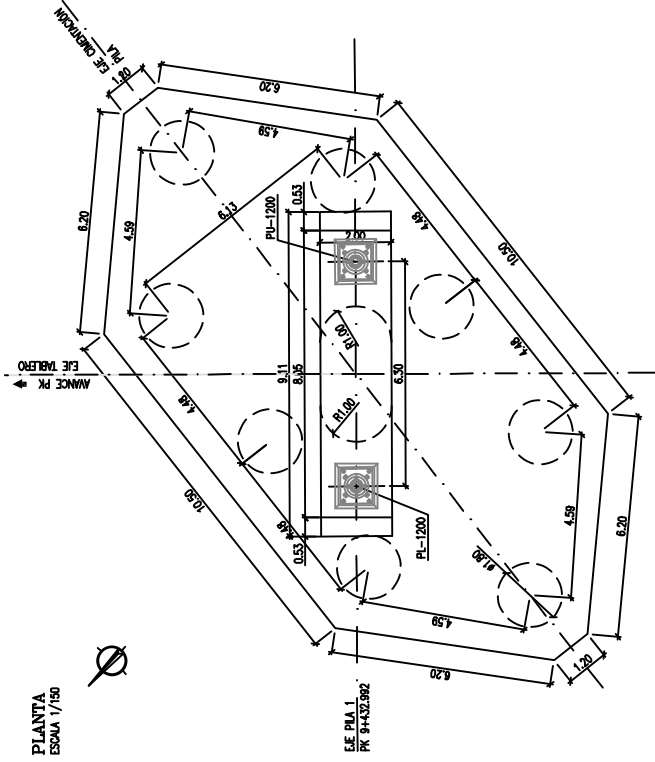
ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL 1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE
REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-TABLERO: 30mm.
-ALZANOS: 30mm.
-ENCEPADOS: 30mm.
-PILOTES: 70mm

PERFIL
ESCALA 1/150



PIANTA
ESCALA 1/150



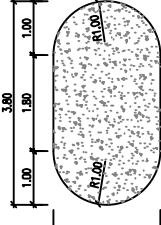
INIELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL
LOSA TABLERO	HA-35/P/20/Mg	ESTADISTICO 1.50
VOGAS PREFABRICADAS	HP-55/P/20/Mg	ESTADISTICO 1.50
ALZADOS ESTRIBO 1	HA-30/P/20/Mg	ESTADISTICO 1.50
RESTO ALZADOS	HA-25/P/20/Mg	ESTADISTICO 1.50
ENCAPEADO ESTRIBO 1	HA-30/P/20/Mg	ESTADISTICO 1.50
RESTO ENCAPEADOS	HA-25/P/20/Mg	ESTADISTICO 1.50
PILOTES	HA-25/P/20/Mg	ESTADISTICO 1.50
INTELACION	HM-15	- 1.50

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

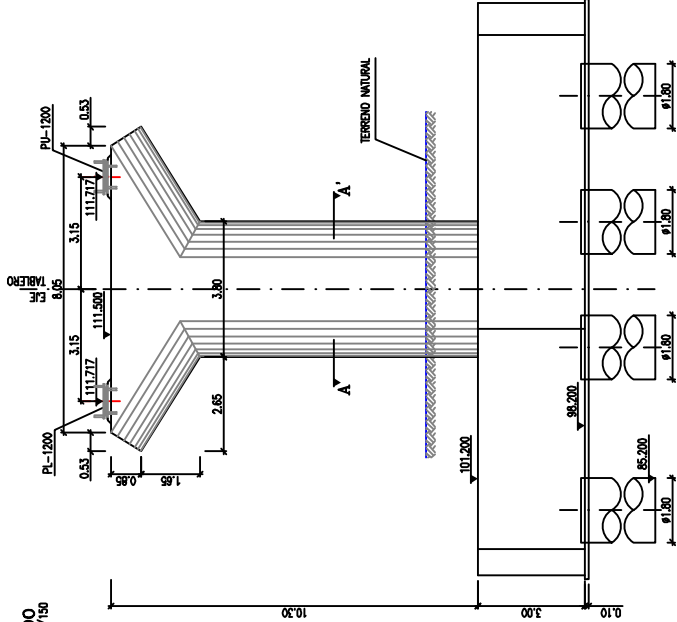
EJECUCION DE LA OBRA
- TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
- COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EHE
- REFORZAMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS
- TALLADO: 30mm.
- ALZADOS: 30mm.
- ENCAPEADOS: 30mm.
- PILOTES: 70mm.

SECCION A-A'
ESCALA 1/100

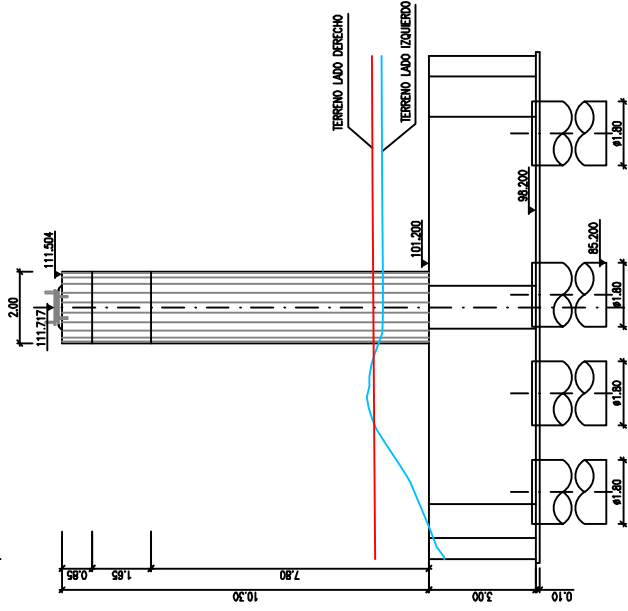


NOTA:
- LAS PILES HAN SIDO CALCULADAS PARA UNA CARGA AMPLIADA POR PULTE DE 650 T
- DURANTE LA CONSTRUCCION EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR LAS CONDICIONES DE CIMENTACION ADAPTADAS PARA SU CALCULO. EN CASO CONTRARIO SE ESTABLECERAN MEDIDAS CORRECTIVAS O SE DISEÑARÁ UN NUEVO DISEÑO DE LA CIMENTACION.

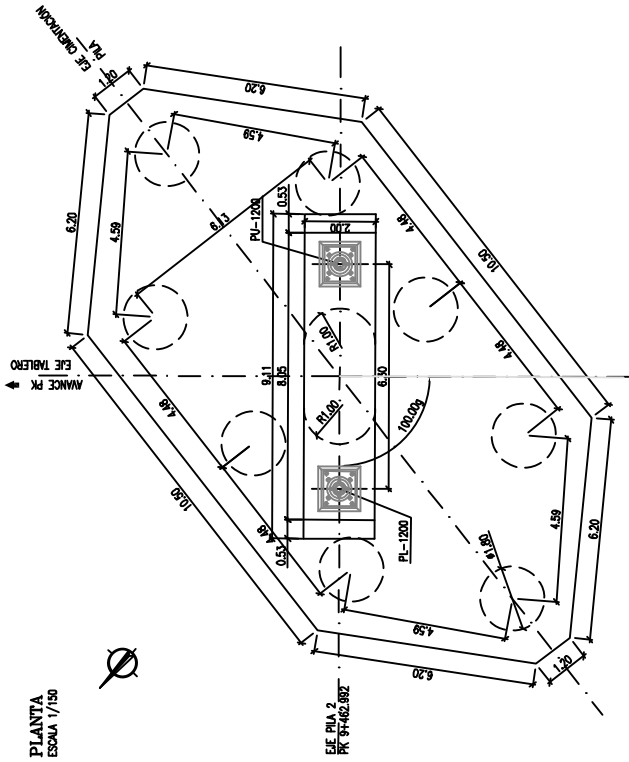
ALZADO
ESCALA 1/150



PERFIL
ESCALA 1/150



PLANTA
ESCALA 1/150



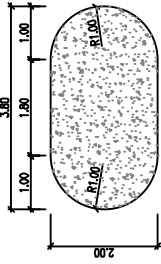
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL
LUSA TABLERO	HA-35/P/20/14	ESTADISTICO 1.50
VIGAS PREFABRICADAS	HP-55/P/20/14	ESTADISTICO 1.50
ALZADOS ESTREBO 1 Y PILAS	HA-30/B/20/14	ESTADISTICO 1.50
RESTO ALZADOS	HA-25/B/20/14	ESTADISTICO 1.50
ENCEPADO ESTREBO 1	HA-30/B/20/14	ESTADISTICO 1.50
RESTO ENCEPADOS	HA-25/B/20/14	ESTADISTICO 1.50
PILOTES	HA-25/F/20/14	ESTADISTICO 1.50
INIELACION	HA-15	- 1.50

ACEROS		
ACEROS	TPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRIDO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACERO PARA TIESAR	Y 1860 S7	NORMAL 1.15

SELECCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGUN EHE.
REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-TABLERO: 30mm.
-ALZADOS: 30mm.
-PILOTES: 30mm.
-PILOTES: 10mm.

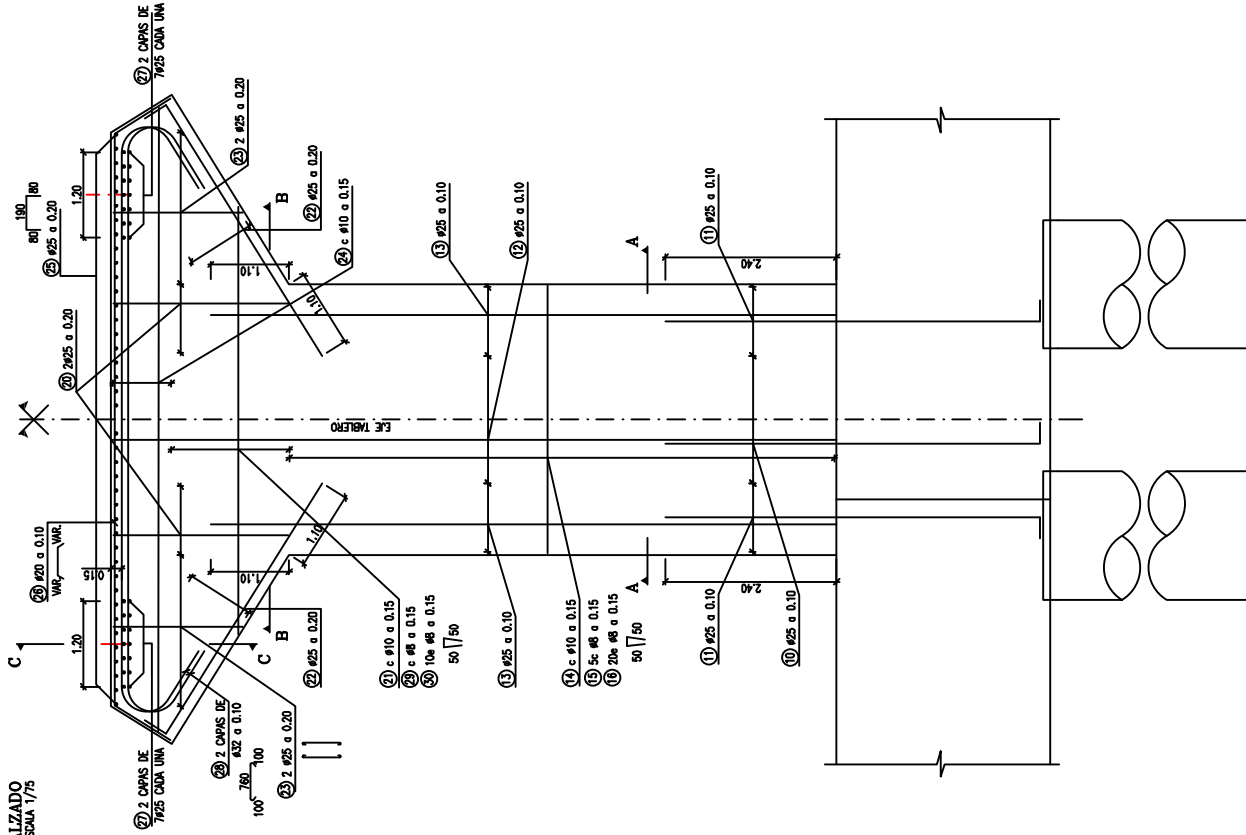
SECCIÓN A-A'
ESCALA 1/100



NOTA:
-LAS PILAS HAN SIDO CALCULADAS PARA UNA CARGA ADMISIBLE POR PILOTE DE 650 T
-DURANTE LA CONSTRUCCION EL CONTRATISTA DEBERA COMPROBAR QUE SE VERIFICAN LAS CONDICIONES DE CIMENTACION ADOPTADAS PARA SU CALCULO, EN CASO CONTRARIO SE ESTABLEZCAN MEDIDAS CORRECTIVAS O SE EJECUTE UN NUEVO DISEÑO DE LA CIMENTACION.

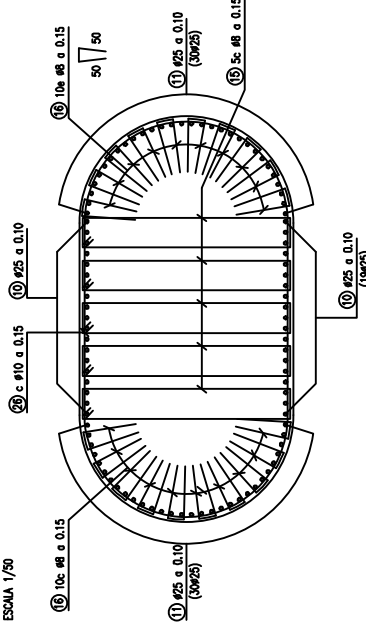
ALZADO

ESCALA 1/75



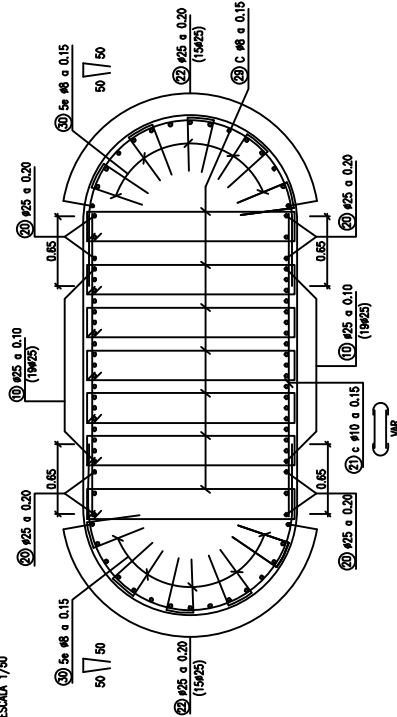
SECCIÓN A-A

ESCALA 1/50



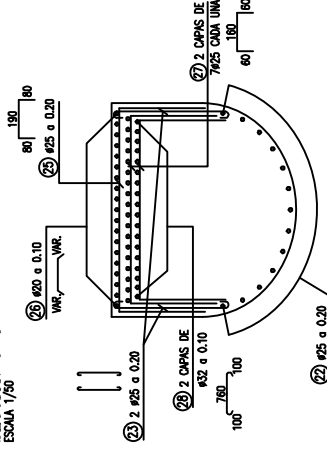
SECCIÓN B-B

ESCALA 1/50



SECCIÓN C-C

ESCALA 1/30

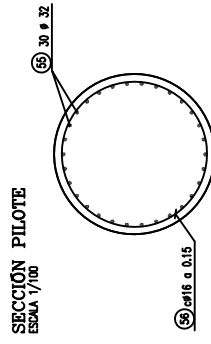
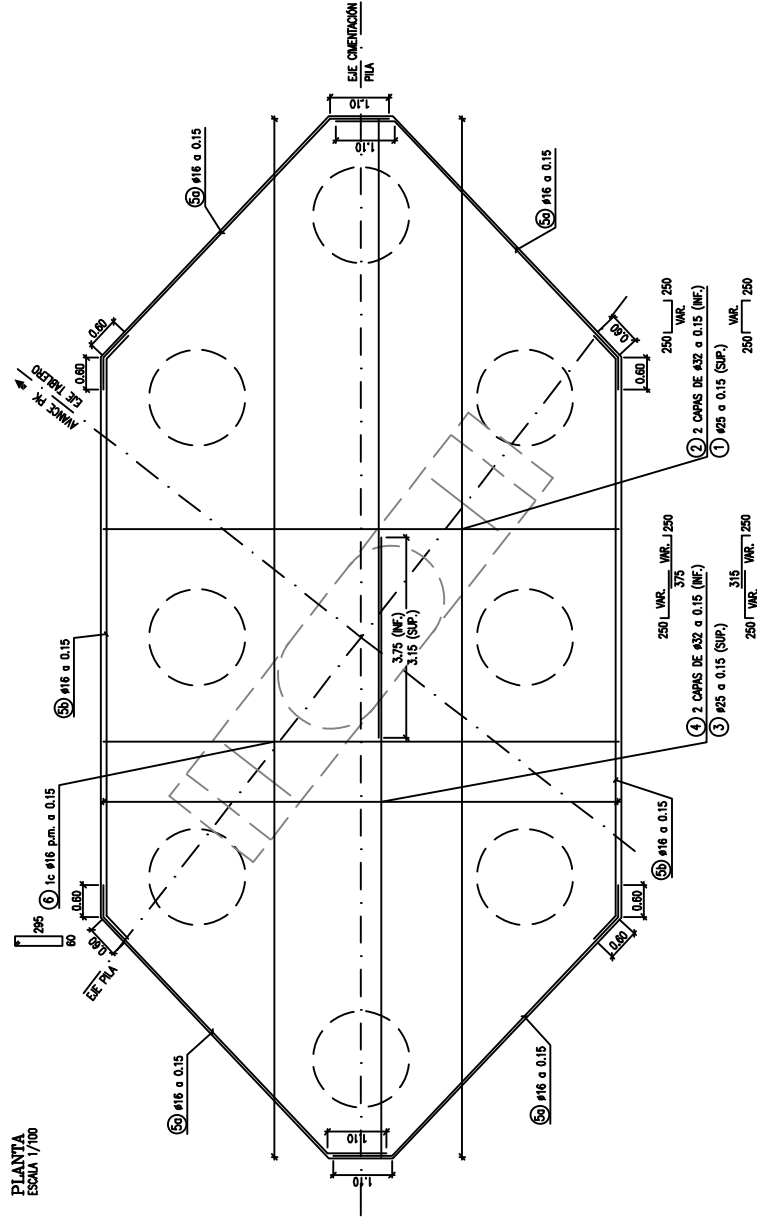
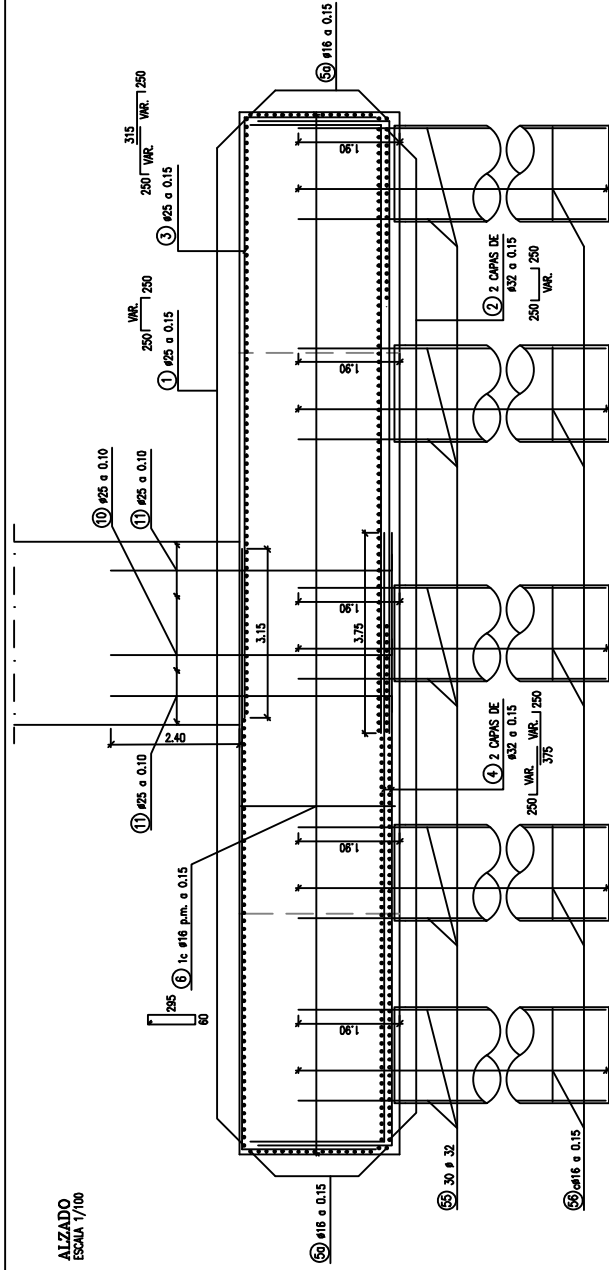
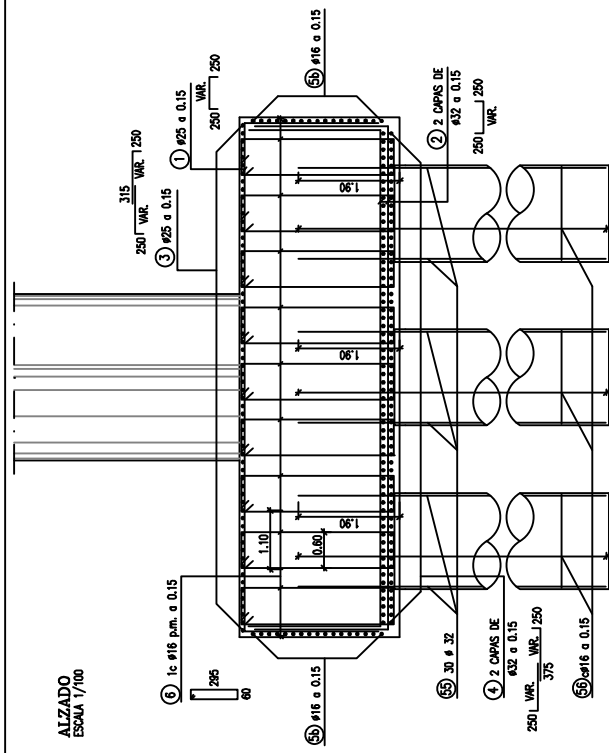


NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TIESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

ESELECCIÓN DE LA OBRA

TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
 COEFICIENTES DE INCREMENTACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN ENE
 REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
 -BARRAS: 30mm.
 -ALICATES: 20mm.
 -ENCAPADOS: 30mm.
 -PLATES: 70mm

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

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

EJECUCIÓN DE LA OBRA

TOODS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL.

COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.

RECUBRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:

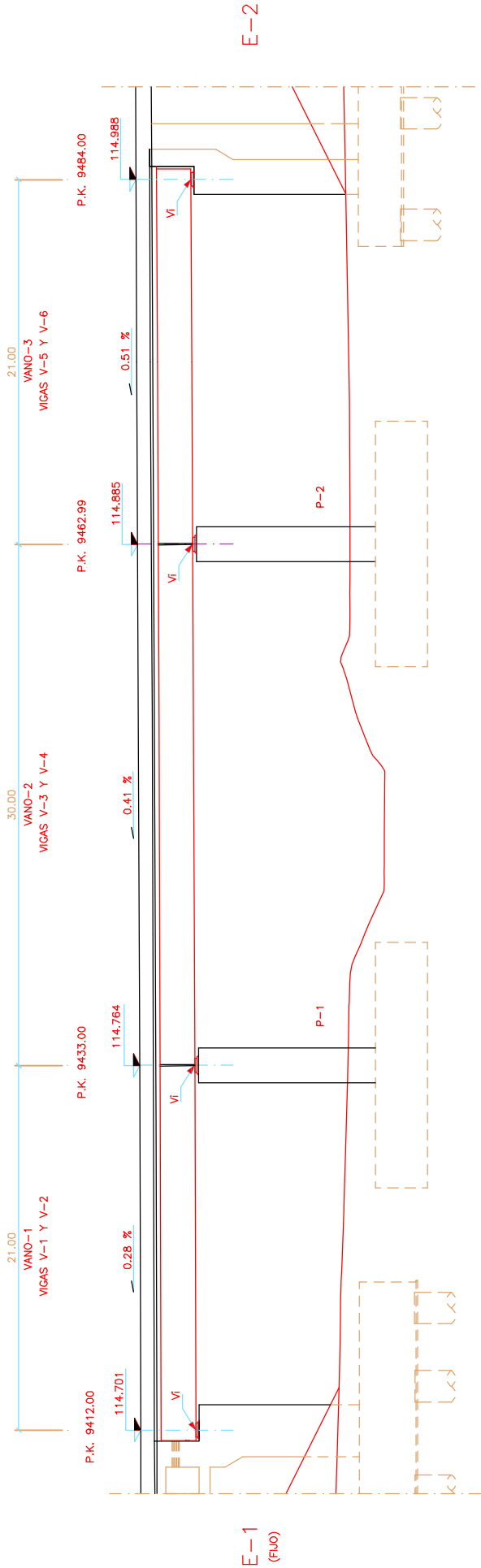
-TABLERU: 30mm.
-ALZADOS: 30mm.

-ENCEPADOS: 30mm.

FILED:

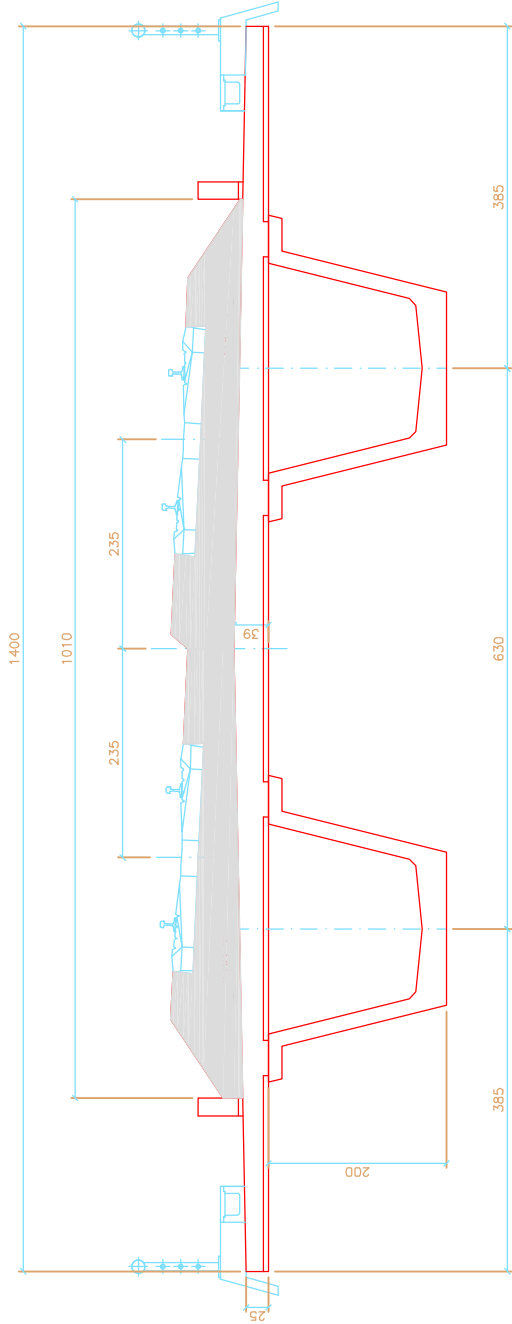
SECCION LONGITUDINAL POR EL EJE DEL TABLERO

ESCALA 1/275 (COTAS EN m.)

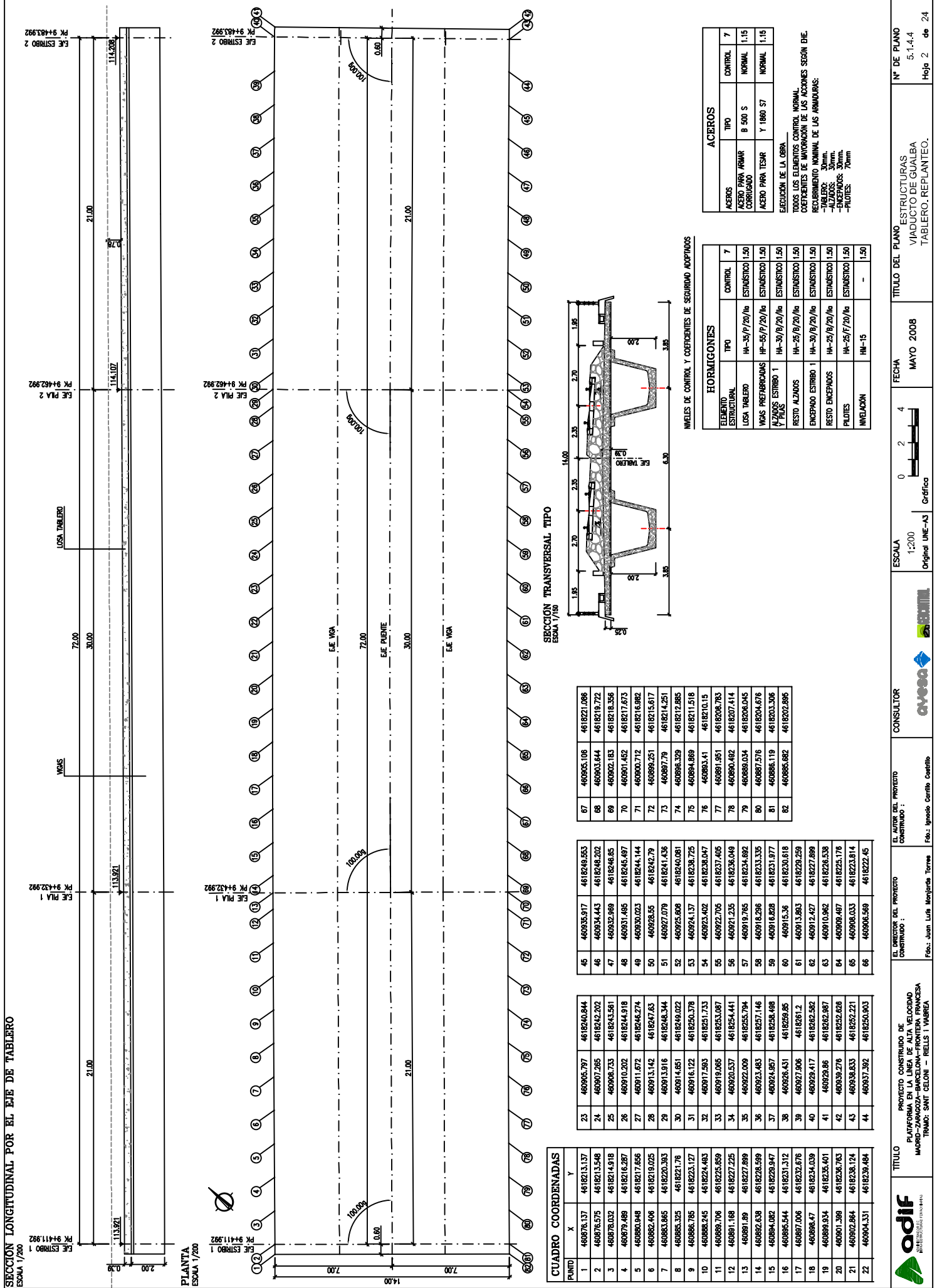


SECCION TRANSVERSAL DEL TABLERO

ESCALA 1/60 (COTAS EN cm.)



VIGA	APOYO DORSAL	APOYO FRONTAL
V-1	E-1	P-1
V-2	E-1	P-1
V-3	P-1	P-2
V-4	P-1	P-2
V-5	P-2	E-2
V-6	P-2	E-2



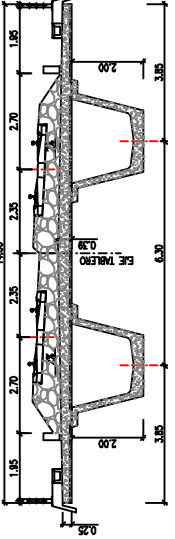
CUADRO COORDENADAS	
PUNTO	X Y
1	460876.137 461821.317
2	460876.575 461821.548
3	460876.032 461821.431
4	460879.489 461821.627
5	460880.948 461821.756
6	460882.406 461821.925
7	460883.865 461822.383
8	460885.325 461822.178
9	460886.785 461822.127
10	460888.245 461822.483
11	460889.705 461822.859
12	460891.168 461822.725
13	460891.89 461822.899
14	460892.638 461822.899
15	460894.082 461822.947
16	460895.544 461823.132
17	460897.006 461822.876
18	460898.47 461823.039
19	460899.934 461823.401
20	460901.398 461823.763
21	460902.864 461823.124
22	460904.331 461823.484

23	460905.797	461824.844
24	460907.265	461824.202
25	460908.735	461824.581
26	460910.202	461824.918
27	460911.672	461824.274
28	460913.142	461824.763
29	460914.612	461824.344
30	460916.081	461824.022
31	460917.553	461824.733
32	460919.025	461825.087
33	460920.497	461825.441
34	460921.969	461825.794
35	460923.441	461826.148
36	460924.913	461826.502
37	460926.385	461826.856
38	460927.857	461827.210
39	460929.329	461827.564
40	460930.801	461827.918
41	460932.273	461828.272
42	460933.745	461828.626
43	460935.217	461828.980
44	460936.689	461829.334

45	460938.161	461829.688
46	460939.633	461830.042
47	460941.105	461830.396
48	460942.577	461830.750
49	460944.049	461831.104
50	460945.521	461831.458
51	460946.993	461831.812
52	460948.465	461832.166
53	460949.937	461832.520
54	460951.409	461832.874
55	460952.881	461833.228
56	460954.353	461833.582
57	460955.825	461833.936
58	460957.297	461834.290
59	460958.769	461834.644
60	460960.241	461835.000
61	460961.713	461835.354
62	460963.185	461835.708
63	460964.657	461836.062
64	460966.129	461836.416
65	460967.601	461836.770
66	460969.073	461837.124

67	460970.545	461837.478
68	460972.017	461837.832
69	460973.489	461838.186
70	460974.961	461838.540
71	460976.433	461838.894
72	460977.905	461839.248
73	460979.377	461839.602
74	460980.849	461840.000
75	460982.321	461840.400
76	460983.793	461840.800
77	460985.265	461841.200
78	460986.737	461841.600
79	460988.209	461842.000
80	460989.681	461842.400
81	460991.153	461842.800
82	460992.625	461843.200

SECCION TRANSVERSAL TIPO
ESCALA 1/50



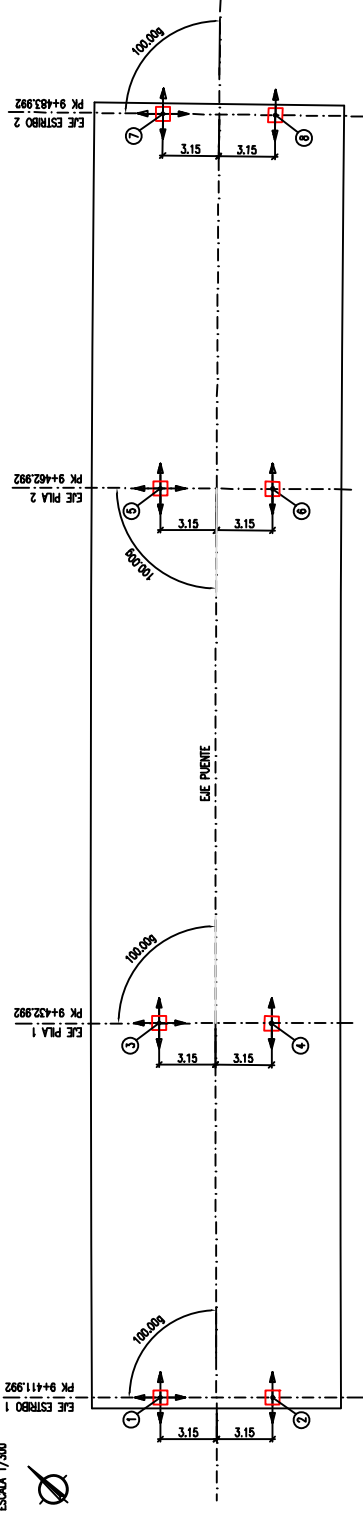
HORMIGONES
COEFICIENTES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES	
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO
LOSAS TABLERO	HA-35/P/20/M
VOAS PREFABRICADAS Y PLAS	HP-55/P/20/M
ALZANOS	HA-30/P/20/M
RESTO ALZANOS	HA-25/P/20/M
ENCAPEADO ESTRIBO 1	HA-30/P/20/M
RESTO ENCAPEADOS	HA-25/P/20/M
PIEDRES	HA-25/P/20/M
NIVELACION	HM-15

ACEROS	
ACEROS	TIPO
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S
ACERO PARA TENSAR	Y 1860 S7

EJECUCION DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MATERIALES DE LAS ARMADURAS:
-TABLERO: 30mm.
-ALZANOS: 30mm.
-ENCAPEADOS: 30mm.
-PIEDRES: 30mm.

PLANTA
ESCALA 1/300



APARATO DE APOYO MULTIDIRECCIONAL									
CARGA VERTICAL		ALTURA TOTAL		ANCHURA CHAPA SUP.		ANCHURA CHAPA SUP.		CHAPA INTERIOR	
T	T	TH	L5	B5	602	DP	DL	DM	
PL-400 E1	482	98	605	525	595	406	200	40	
PL-400 E2	477	98	605	525	595	406	200	40	
PL-1200	1327	122	975	865	875	688	250	50	

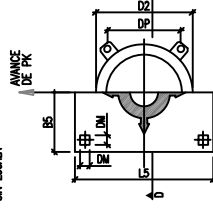
APOYO TIPO PL

APARATO DE APOYO UNIDIRECCIONAL									
CARGA VERTICAL		ALTURA TOTAL		ANCHURA CHAPA SUP.		ANCHURA CHAPA SUP.		CHAPA INTERIOR	
T	T	TH	L5	B5	602	DP	DL	DM	
PL-400 E1	482	98	605	525	595	406	200	50	
PL-400 E2	477	98	605	525	595	406	200	50	
PL-1200	1327	122	975	875	875	682	350	70	

APOYO TIPO PU

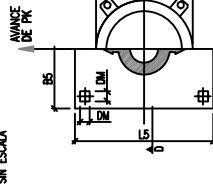
PLANTA
SIN ESCALA

SECCIÓN D-D
COTES

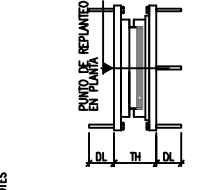


PLANTA
SIN ESCALA

SECCIÓN D-D
COTES



SECCIÓN D-D
COTES



MODELOS DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES		
ESTRIBO	TIPO	CONTROL
ESTRIBO 1	HA-35/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50
ESTRIBO 2	HA-35/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50
ESTRIBO 3	HA-35/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50
RESTO ALZADOS	HA-35/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50
RESTO ENCEPADOS	HA-35/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50
PILOTES	HA-35/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50
INYECCION	HA-15	-

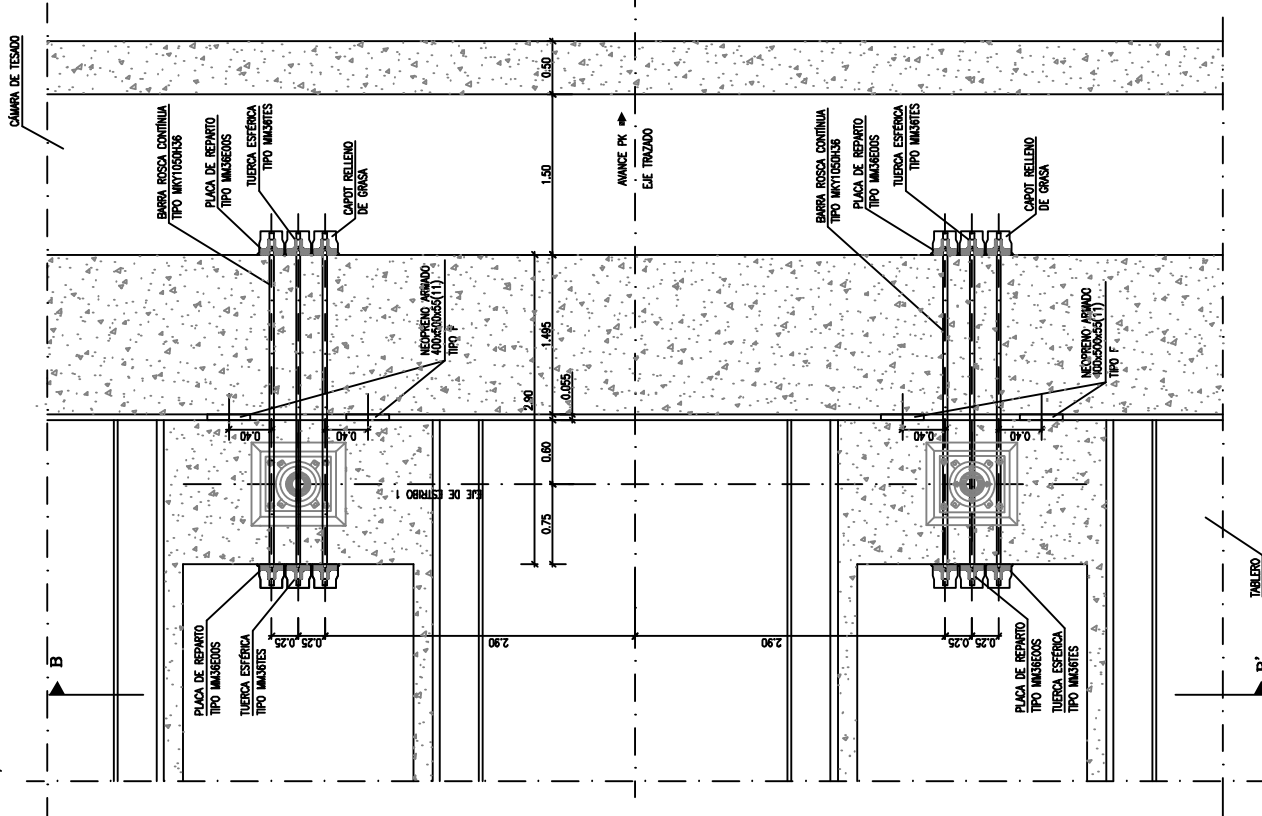
ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACERO PARA TIESA	Y 1860 S7	NORMAL 1.15

EDUCACION DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EHE
RECURRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-PILOTES: 30mm.
-ALZADOS: 30mm.
-ENCEPADOS: 30mm.
-PILOTES: 70mm.

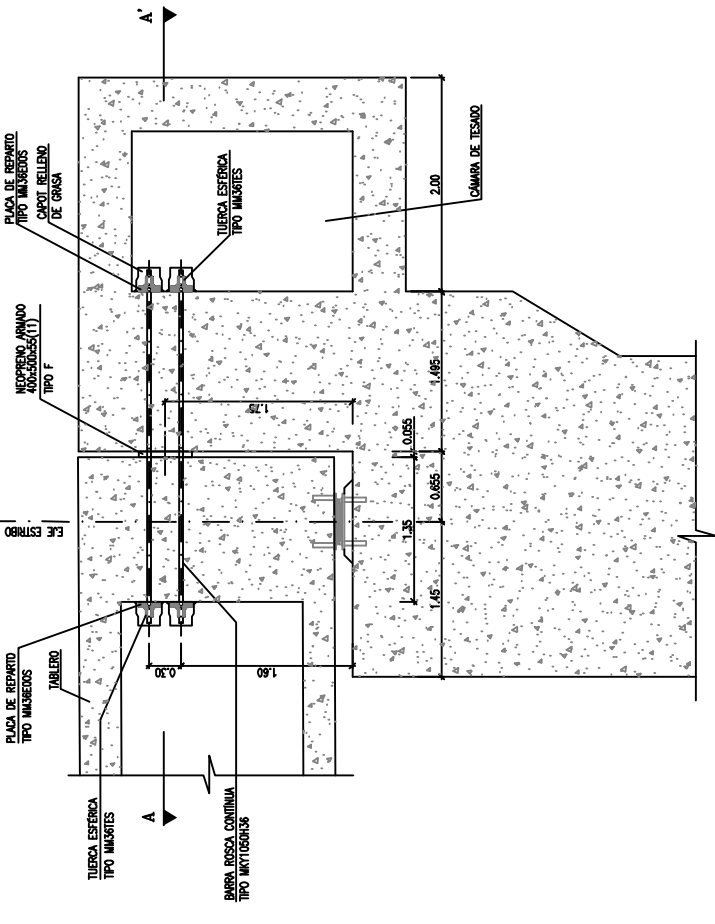
CUADRO COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	460870.199	4618210.732
2	460863.484	4618206.123
3	460864.529	4618225.065
4	460868.813	4618220.477
5	460916.517	4618245.505
6	460920.802	4618240.866
7	460932.006	4618259.733
8	460936.243	4618255.070

DEFINICION DE APOYOS TIPO POT			
APoyo	TIPO	MOV. MAXIMOS(mm)	ALARGAMIENTO
1	PL-400	0	0
2	PL-400	0	0
3	PL-1200	35	11
4	PL-1200	35	11
5	PL-1200	80	25
6	PL-1200	80	25
7	PL-400	110	35
8	PL-400	110	35

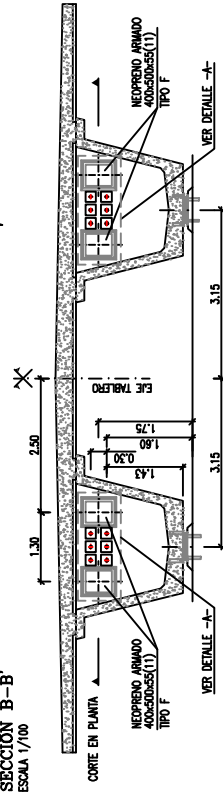
POSTESADO DE ANCLAJE DEL TABLERO AL ESTRIBO FIJO
SECCIÓN A-A'
ESCALA 1/50



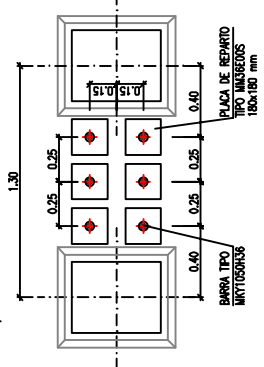
POSTESADO DE ANCLAJE DEL TABLERO AL ESTRIBO FIJO
SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1/50



SECCIÓN B-B'
ESCALA 1/100



DETALLE -A-
ESCALA 1/20



NOTA:
LAS BARRAS SE COLOCARAN PARALELAS
AL EJE DEL TABLERO.

DEFINICIÓN DEL PRETENSADO:

- 1.- EL PRETENSADO ESTÁ DEFINIDO POR 6+8 BARRAS TIPO MNT100H36 (CARGA DE ROTURA 107 T), TENDIDAS A 80 T.
- 2.- LAS PLACAS DE ANCLAJE SON DEL TIPO MAJUELOS, 180x180 mm2 CON TIPO MAJUELOS.
- 3.- LAS CARACTERÍSTICAS DEL ACERO SON:
 - TENSION DE ROTURA: 1050 N/mm2
 - TENSION DE ESFUERZO: 500 N/mm2
 - ALARGAMIENTO: 2.00
 - MÓDULO DE ELASTICIDAD: 205 kN/mm2

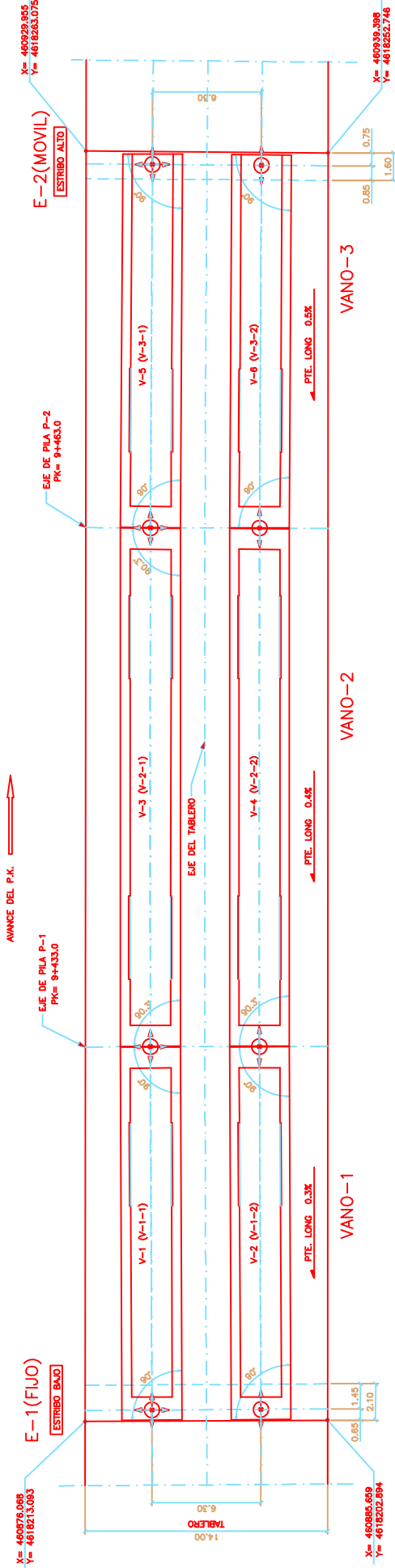
ANILLOS DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL
LOSAS TABLERO	HA-35/F/20/Na	ESTADÍSTICO 1.50
VIGAS PREFABRICADAS Y PULVIS	HP-55/F/20/Na	ESTADÍSTICO 1.50
ALZADOS ESTRIBO 1	HA-30/F/20/Na	ESTADÍSTICO 1.50
RESTO ALZADOS	HA-25/F/20/Na	ESTADÍSTICO 1.50
ENQUEPADO ESTRIBO 1	HA-30/F/20/Na	ESTADÍSTICO 1.50
RESTO ENQUEPADOS	HA-25/F/20/Na	ESTADÍSTICO 1.50
PILOTES	HA-25/F/20/Na	ESTADÍSTICO 1.50
NIVELACIÓN	HA-15	- 1.50

ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACEROS PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACEROS PARA TENSAR	Y 1860 S7	NORMAL 1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGUN EHE
REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-TABLERO: 30mm.
-ALZADOS: 30mm.
-PILOTES: 30mm.
-PILOTES: 70mm.

PLANTA
ESCALA 1/250

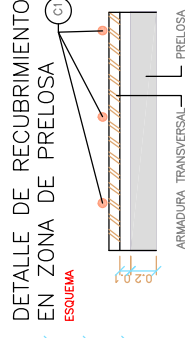


VIGAS	DENOMINACION	POSICION	LONGITUD TOTAL	LONGITUD ENTRE APOYOS	APOYO DORSAL		APOYO FRONTAL	
					X	Y	X	Y
VANO-1	V-1	V-1-1	21.58	21.01	460979.189	4618210.722	460994.521	4618225.089
	V-2	V-1-2	21.56	20.99	460983.505	4618206.133	460998.821	4618220.464
	V-3	V-2-1	29.98	30.02	460994.521	4618225.089	460916.523	4618245.510
VANO-2	V-4	V-2-2	29.94	29.96	460998.821	4618220.464	460920.795	4618240.860
	V-5	V-3-1	21.59	21.01	460916.523	4618245.510	460932.000	4618259.727
VANO-3	V-6	V-3-2	21.57	20.99	460920.795	4618240.860	460936.251	4618255.077

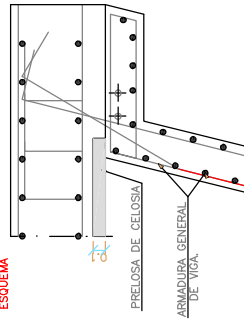


SE HA CONSIDERADO UNA JUNTA MINIMA DE 5.0cm ENTRE VIGA Y ESPALDON EN EL ESTRIBO E-1
SE HA CONSIDERADO UNA JUNTA DE 15.0cm ENTRE VIGA Y ESPALDON EN EL ESTRIBO E-2

ESCALA 1/275



ESQUEMA



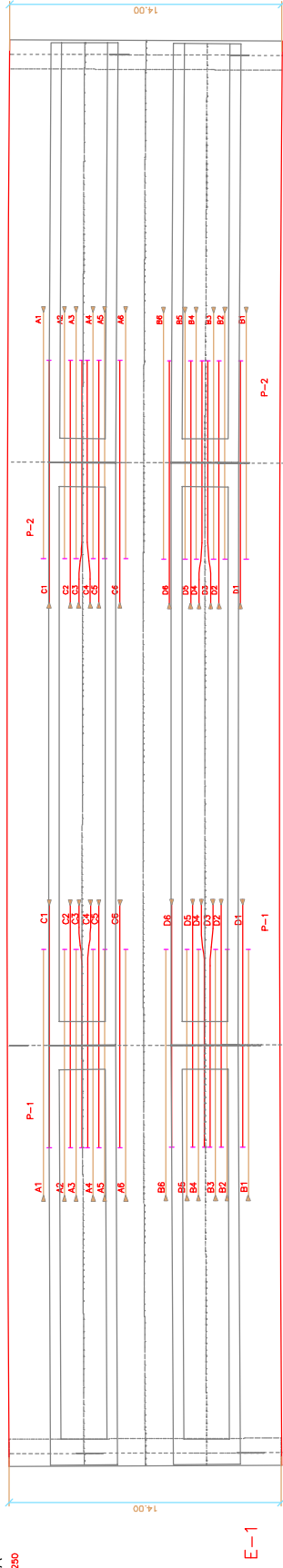
ESCALA 1/50 (COTAS EN cm.)



VER DEFINICION DE POSTESADO EN PLANO CORRESPONDIENTE.

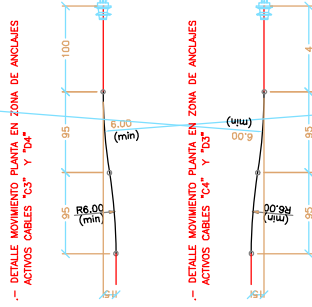
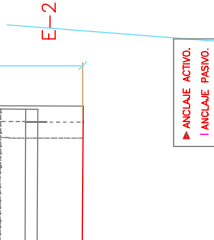
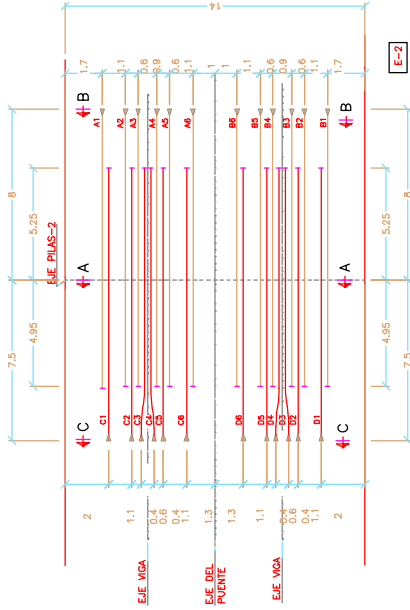
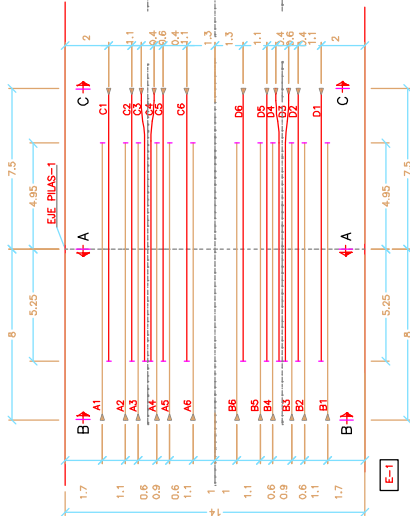
LA ARMADURA PASIVA LONGITUDINAL ESTARA CORRECTAMENTE ANCLADA A PARTIR DEL PUNTO CONSIDERADO

PLANTA
ESCALA 1:250



PLANTA POSTESADO SUPERIOR DE LOSA. PILAS P-1
ESCALA 1/250 (COTAS EN cm.)

PLANTA POSTESADO SUPERIOR DE LOSA. PILAS P-2
ESCALA 1/150 (COTAS EN cm.)



PRETENSADO, FASES CONSTRUCTIVAS DE FAMILIAS

- LOS TORONES QUE CONSTITUYEN LOS TENDONES DE PRETENSADO SERAN DE ACERO ASTM A191-B5 GRADO 270 DE BAJA RELAJACION CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:
 - SECCION NOMINAL DEL TORON: $C_1 = 140 \text{ mm}^2$.
 - DIAMETRO NOMINAL DEL TORON: $\phi = 15.2 \text{ mm}$.
 - TENSION DE ROTURA MINIMA GARANTIZADA: $f_{max,k} = 1900 \text{ kg/cm}^2$.
 - TENSION MINIMA GARANTIZADA CORRESPONDIENTE: $f_{min,k} = 1710 \text{ kg/cm}^2$ (90% $f_{max,k}$).
 - COEFICIENTE DE ELASTICIDAD DEL ACERO: $E_s = 192000 \text{ N/mm}^2$.
 - PERIODETACION DE CUÑA MAXIMA ESTIMADA: $\epsilon = 0.21 \text{ rad-1}$.
 - COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVA TENIENDO EN CUENTA: $\mu = 0.008 \text{ rad/m}$.
 - PARASITA Y COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVAS: $\mu/\lambda = 0.008 \text{ rad/m}$.
 - RELAJACION DEL ACERO A LAS 1000h, DEBIDO A UNA TEMPERATURA DE 20°C: $p = 2.0\%$.
- CADA UNO DE LOS TENDONES ESTARA COMPUESTO POR 7 CORDONES DE 0.6" DE DIAMETRO (7 Ø 0.6") EQUIVALENTES A UN ESFUERZO DE ROTURA MINIMO GARANTIZADO DE 18620 N/tendon (26.6 t/tendon).
- CADA TENDON SE TESARA DESDE UN UNICO EXTREMO, SIENDO LA TENSION DE TESADO A 145.04 N/tendon (20.72 t/tendon) EQUIVALENTE AL 78% DE 30 CARGA DE ROTURA, ES DECIR, 145.04 N/tendon (20.72 t/tendon).
- EL TRAZADO EN ALZADO DE LOS CABLES DE LA LOSA SUPERIOR SERA RECTO, MANTENIENDO UNA DISTANCIA A LA FIBRA INTERIOR DE 0.16 m, SALVO EN LOS EXTREMOS DE ANCLAJE DONDE EL TRAZADO SE ESPECIFICA EN EL PLANO DE DETALLE.
- EL TRAZADO EN PLANTA ES RECTO SALVO EN LA ZONA DE ANCLAJES ACTIVOS PARA "C3", "C4", "D3" Y "D4".

FASES DE TESADO :

- CUANDO EL HORMIGON TENGA UNA RESISTENCIA CARACTERISTICA LOS MENORES A LA REALIZADA EL TESADO DE LOS CABLES SE REALIZARA EN EL MOMENTO DE LA REALIZACION DE LOS ANCLAJES Y EN CADA UNO DE LOS ANCLAJES SE REALIZARA EL TESADO DEFINITIVO DE TODOS LOS TENDONES.
- EL ORDEN DE TESADO PARA CADA PILA SERA:
 - C3, C4, B3, B4, A3, A4, D3, D4, C2, C3, B2, B3, A2, A3, D2, D3, C1, C2, B1, B2, A1, A2, D1, D2

EL ALARAJAMIENTO DE TESADO SERA: (EN mm)

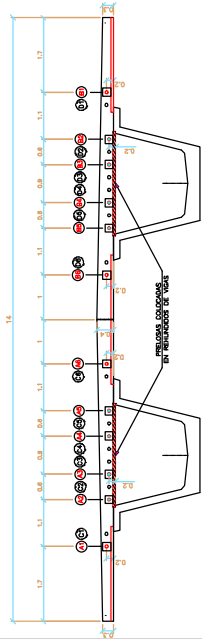
FAMILIA		PILAS P-1 Y P-2	
A	98 mm	B	98 mm
C	97 mm	D	97 mm

NOTAS :

- EL CONTROL DE EJECUCION DE LA FUERZA DE TESADO SUMINISTRADA A LOS CABLES SE REALIZARA CON CONTROL DE PRESIONES EN GATOS Y ALARAJAMIENTOS MEDIDOS EN LOS CABLES.
- EL SUMINISTRADOR DE LAS PLACAS DE PRETENSADO GARANTIZARA PREVIAMENTE A LA EJECUCION, LA APTITUD DE LAS MISMAS DENTRO DE LOS DETALLES DE ANCLAJE PREVIOS QUE FIGURAN EN LOS DETALLES DE ANCLAJE, PARA QUE PUEDAN SER UTILIZADOS AL MOMENTO DE HORMIGON ASI COMO LA RESISTENCIA NECESARIA DEL HORMIGON EN EL MOMENTO DE TESADO.

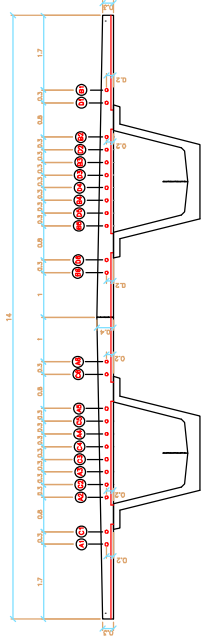
SECCION B-B. ANCLAJES.

ESCALA 1/10 (CADA 10 cm)



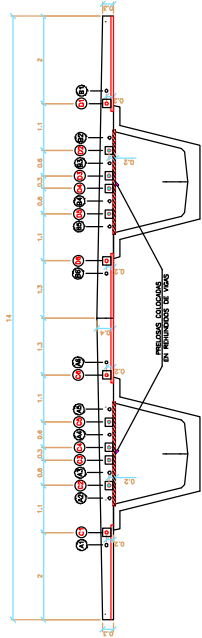
SECCION A-A.

ESCALA 1/10 (CADA 10 cm)



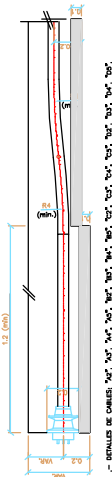
SECCION C-C. ANCLAJES.

ESCALA 1/10 (CADA 10 cm)



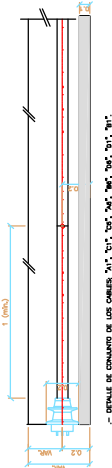
ALZADO DE ANCLAJES EN PRELOSAS REHUNDIDAS EN VIGAS.

ESCALA 1/8 (CADA 8 cm)



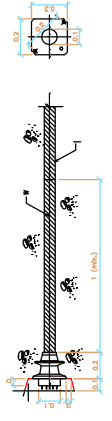
ALZADO DE ANCLAJES TIPO.

ESCALA 1/8 (CADA 8 cm)



DETALLE DE ANCLAJES ACTIVOS Y PASIVOS.

ESCALA 1/16 (CADA 4 cm)

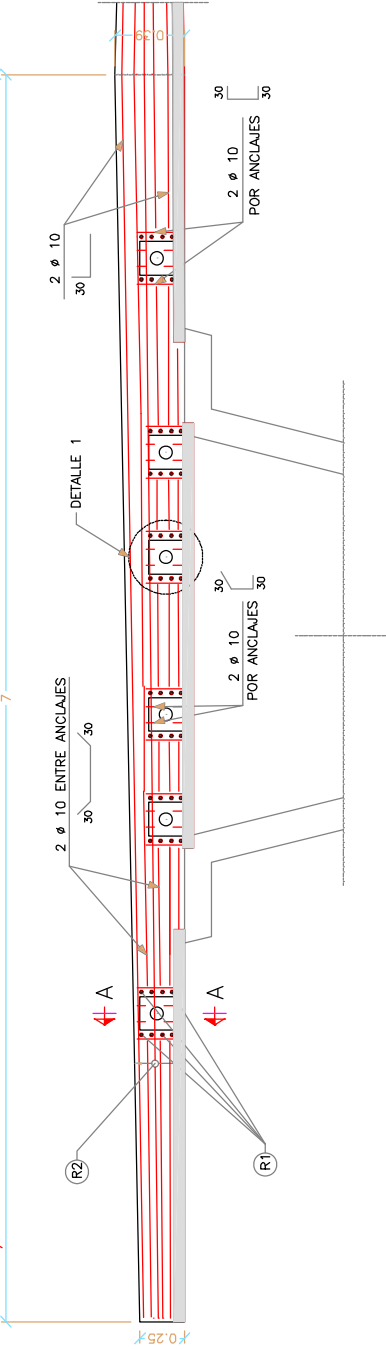


LEYENDA
A 100
B 100
C 100
D 212
E 100
F 50
G 100
H 100
I 50

NOTA MUY IMPORTANTE:
SE DEBE VERIFICAR QUE LAS PLACAS DE ENTENDADO QUEDAN SUFICIENTEMENTE A LA CIZALLONA.
LA ALTURA DE LAS BARRAS DE ANCLAJE DEBE SER LA MISMA QUE LA ALTURA DE LAS BARRAS DE ANCLAJE DE ENTENDADO.
LA ALTURA DE LAS BARRAS DE ANCLAJE DEBE SER LA MISMA QUE LA ALTURA DE LAS BARRAS DE ANCLAJE DE ENTENDADO.
LA ALTURA DE LAS BARRAS DE ANCLAJE DEBE SER LA MISMA QUE LA ALTURA DE LAS BARRAS DE ANCLAJE DE ENTENDADO.

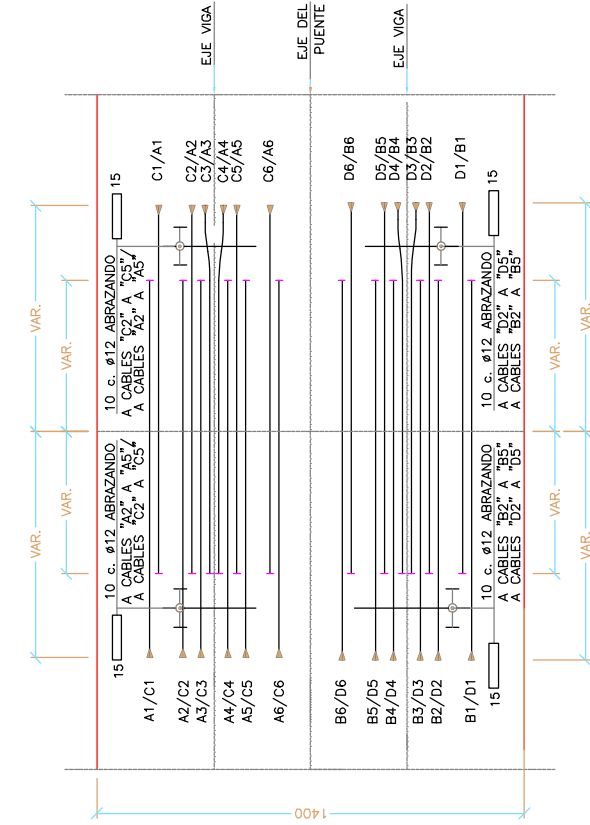
FRENTE DE ANCLAJES ACTIVOS Y PASIVOS.

ESCALA 1/30



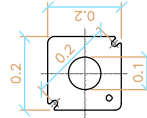
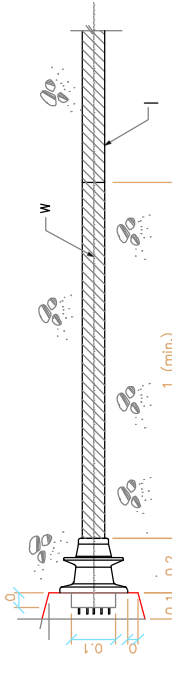
PLANTA POSTESADO SUPERIOR DE LOSA. ARMADO DE DESVIOS DE CABLES.

ESCALA 1/175 (COTAS EN cm.)



DETALLE DE ANCLAJES ACTIVOS Y PASIVOS.

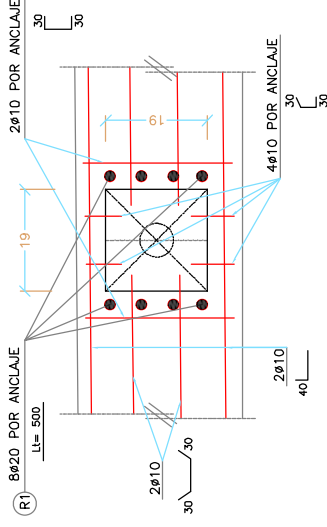
ESQUEMA (COTAS EN cm.)



7/0.6"	CR-14
A	190
B	160
C	90
D	213
E	130
F	50
G	100
W	63
I	63

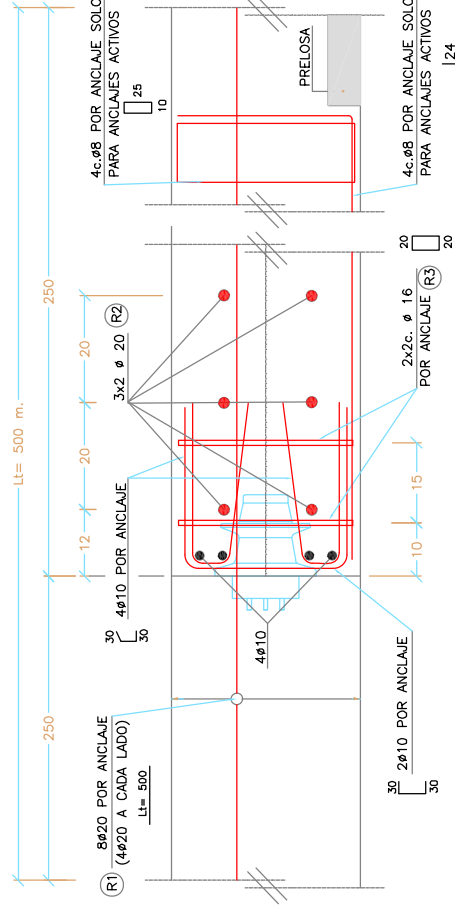
DETALLE 1. FRENTE DE ANCLAJES.

ESQUEMA



SECCION A-A. ANCLAJES ACTIVOS Y PASIVOS.

ESQUEMA

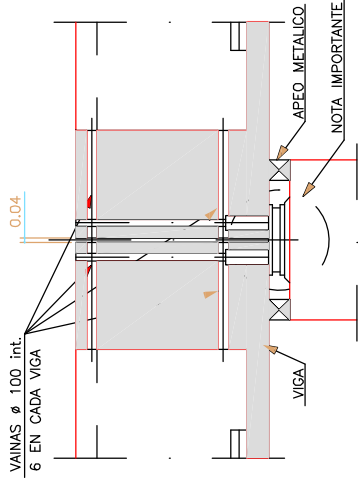


NOTA MUY IMPORTANTE:

- EL SUMINISTRADOR DE LAS PLACAS DE PRETENSADO GARANTIZARA PREVIAMENTE A LA EJECUCION, LA APTITUD DE LAS MISMAS DENTRO DE LOS DETALLES DE ANCLAJE PREVISTOS QUE FIGURAN EN LOS PLANOS PARA TRANSMITIR CORRECTAMENTE LA FUERZA DE PRETENSADO AL HORMIGON ASI COMO LA RESISTENCIA NECESARIA DEL HORMIGON EN EL MOMENTO DE TESADO.

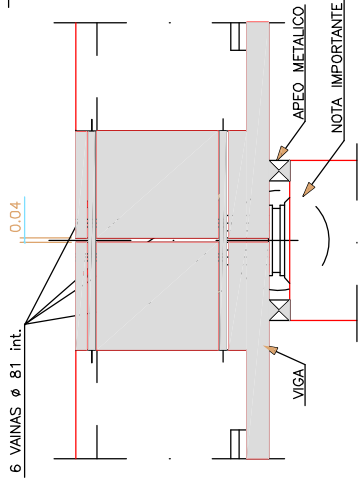
NOTA: LAS ARMADURAS INDICADAS EN ESTA PLANO SON PARA SUPLEMENTAR LA ARMADURA GENERAL DE LOSA.

SECCION LONGITUDINAL
ESQUEMA



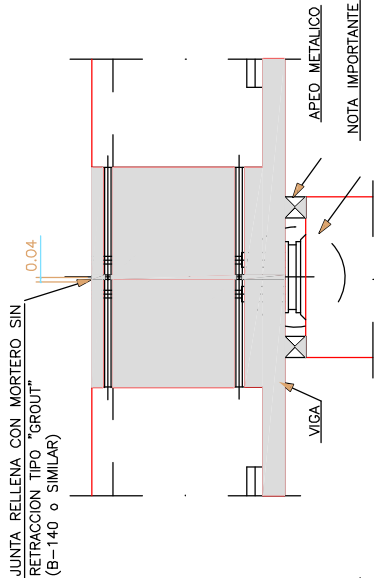
FASE 1
EJECUCION DE LA JUNTA DE CONTINUIDAD
ENTRE VIGAS (FASE-3 PROCESO CONSTRUCTIVO)

SECCION LONGITUDINAL
ESQUEMA



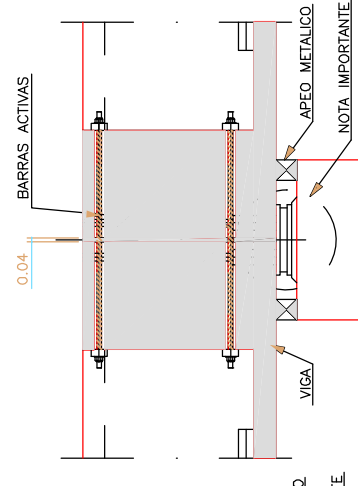
FASE 2
COLOCACION DE VAINAS CORRUGADAS METALICAS ø 81 int.
DENTRO DE LAS VAINAS ø 100 int. DE LAS VIGAS,
PARA EVITAR LA ENTRADA DE "GROUT" DURANTE EL
HORMIGONADO DE LA JUNTA.

SECCION LONGITUDINAL
ESQUEMA



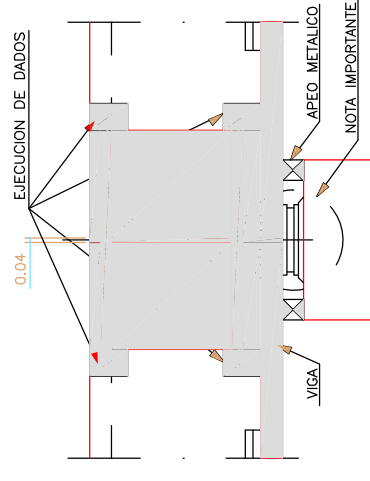
FASE 3
ENCOFRADO Y VERTIDO EN LA JUNTA DE MORTERO
TIPO "GROUT".

SECCION LONGITUDINAL
ESQUEMA



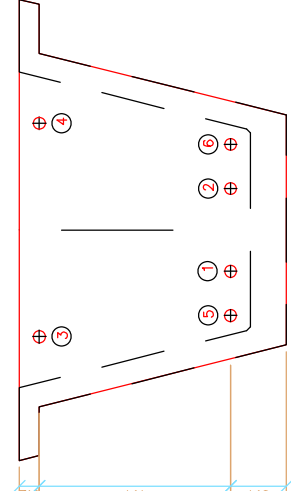
FASE 4
RETIRADA DE VAINAS CORRUGADAS METALICAS ø 81 int.
INTRODUCCION DE BARRAS ACTIVAS Y TESADO
DE LAS MISMAS.
SE TESARAN SEGUN EL ORDEN INDICADO

SECCION LONGITUDINAL
ESQUEMA



FASE 5
INYECCION DE VAINAS CON LECHADA DE CEMENTO.
EJECUCION DE DADOS DE MORTERO.
CONTINUACION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.

SECCION TRANSVERSAL VIGA
ESQUEMA (COTAS EN cm.)

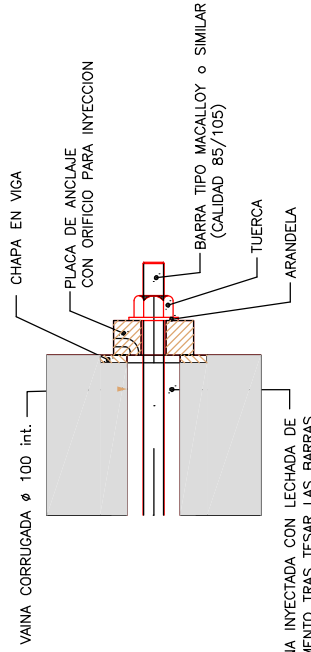


⊕ BARRAS ø 40 (TOTAL 6 BARRAS)

EL ORDEN DE TENSADO SERA: 1, 2, 3, 4, 5 Y 6.
FUERZA RESIDUA BARRAS
ø 40= 92 Tn/barra
ø 40= 88 Tn/barra

NOTA IMPORTANTE: VER DETALLE 1

DETALLE ANCLAJE BARRAS MACALLOY
ESCALA 1/10



VAINA INYECTADA CON LECHADA DE CEMENTO TRAS TESAR LAS BARRAS

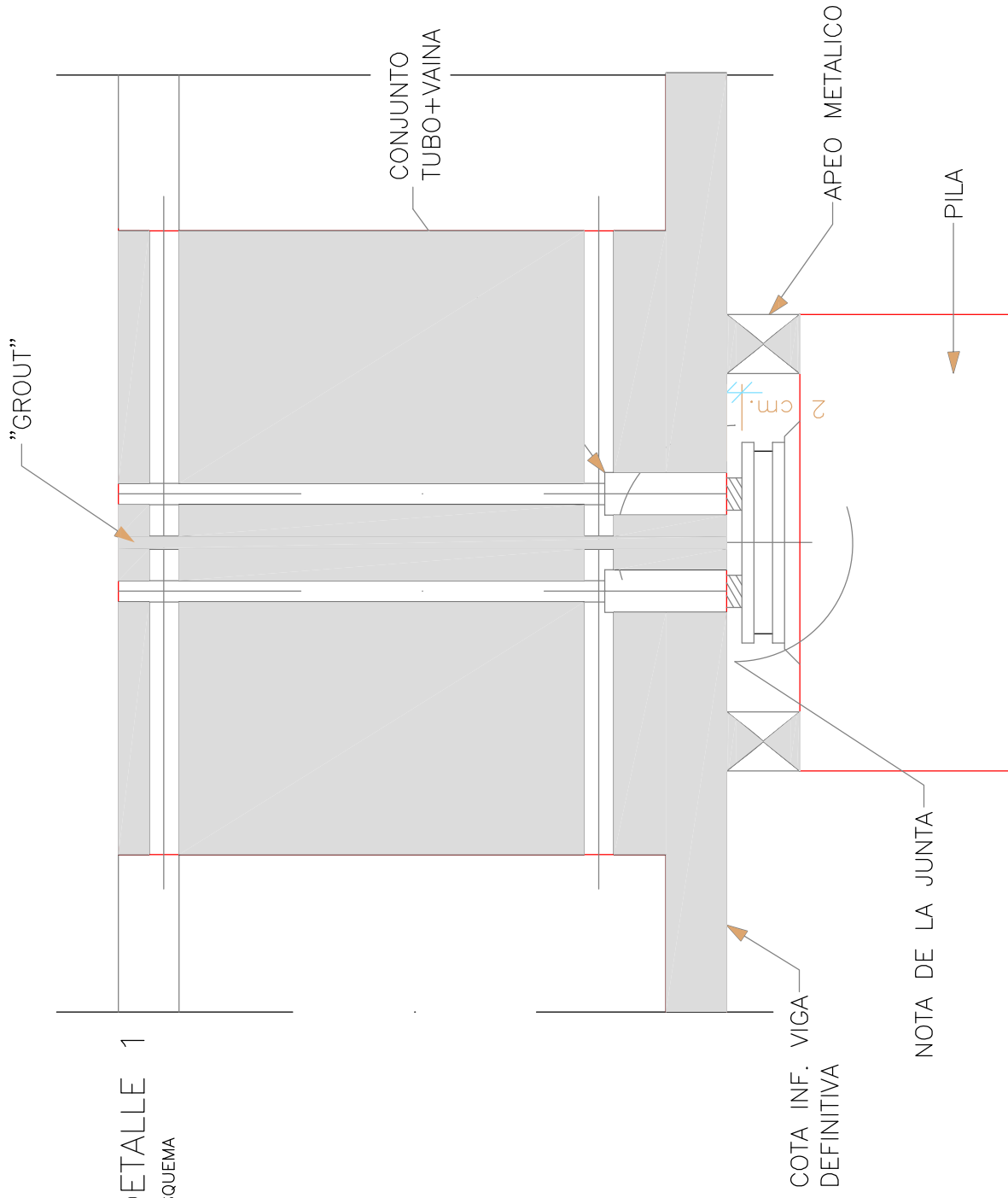
.- AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL = 4.55 m2

NOTAS:

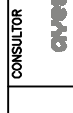
- .- LA CASA SUMINISTRADORA DE LAS BARRAS DE POSTESADO SE HARA RESPONSABLE DEL DIMENSIONAMIENTO DE LAS PLACAS DE ANCLAJE Y DEMAS COMPLEMENTOS NECESARIOS PARA LAS OPERACIONES DE TESADO.
- .- LOS ANCLAJES DE LAS BARRAS SE PROTEGERAN MEDIANTE UN DADO DE MORTERO. PREVIAMENTE A LA INYECCION DE LAS VAINAS SE COMPROBARA LA TENSION REMANENTE EXIGIDA.
- .- LAS BARRAS DE PRETENSADO SERAN \ 40.

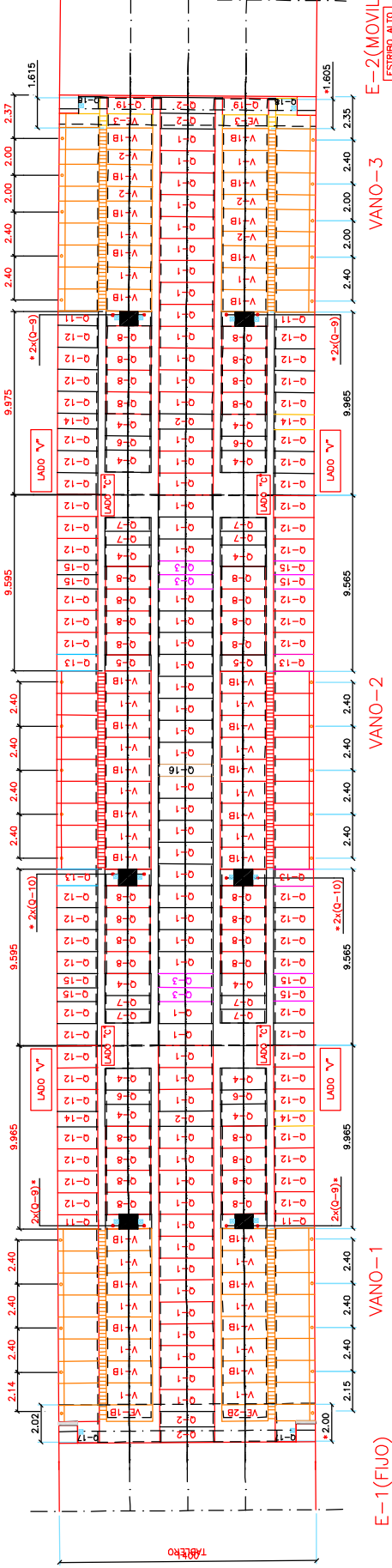
	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCCION DE PLATAFORMA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MURCIA-ALICANTE TRAMO: SANT CELONI - REILS 1 Y 2	EL DIRECTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO : Fdo. Juan Luis Manjeda Torres	EL AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO : Fdo. Ignacio Carrillo Carrillo	CONSULTOR 	ESCALA VARIAS Original UNE-A3 Gráfico	FECHA MAYO 2008	TÍTULO DEL PLANO ESTRUCTURAS VIADUCTO DE GUALBA EJECUCION DE JUNTAS EN PILAS	Nº DE PLANO 5.1.4.4 Hoja 10 de 24
--	---	---	---	---------------	--	--------------------	---	---

DETALLE 1 ESQUEMA



.- LOS APEOS METALICOS SE COLOCARAN A COTA DEFINITIVA.
EL CONJUNTO "MESETA+APOYOS" QUEDARA 2 cm. POR DEBAJO DE LA COTA DEFINITIVA.
ESTA JUNTA SERA RELLENADA A LA VEZ QUE LOS TUBOS PARA POTS POR LA OBRA.

	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE PLATFORMA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA TRAMO: SANT CELONI - RIELLS I VABREA	EL DIRECTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO : Fdo.: Juan Luis Manjanda Torres	EL AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO : Fdo.: Ignacio Carrillo Carrillo	CONSULTOR 	ESCALA ESQUEMA Original UNE-A3	 Gráfico	FECHA MAYO 2008	TÍTULO DEL PLANO ESTRUCTURAS VIADUCTO DE GUALBA DETALLE 1. SECCION LONGITUDINAL	Nº DE PLANO 5.1.4.4 Hoja 11 de 24
---	--	--	---	---	---	---	---------------------------	---	--



NOTAS:

- HUECOS PARA PASO DE HOMBRE: PROVISIONALES. (VER DETALLE EN PLANO CORRESPONDIENTE)
- SE CONSIDERA UNA JUNTA ENTRE LOSA DE TABLERO Y ESPALDON DE ESTRIBO ES DE 3 cm. EN ESTRIBO-1 Y DE 10 cm. EN ESTRIBO-2.
- VER DETALLE DE HUECO PARA PASO DE HOMBRE EN PLANO N° 14 Ba 4496-05
- EL SALTO MÁXIMO ENTRE PLACAS ES DE 5cm.
- LAS PLACAS VE-3 LLEVARÁN LA CELOSÍA A 25 cm.
- LAS PLACAS VE-18 Y VE-28 LLEVARÁN CELOSÍA EXCÉNTRICA.
- EL PETO DE LAS PLACAS REPRESENTADO EN PLANTA ESTÁ DESVIRTUADO PARA QUE SE PUEDA APRECIAR.
- APEO PROVISIONAL.
- LA ZONA SOMBREADA EN EL TABLERO SERÁ A ENCOPRAR EN OBRA POR EL CONTRATISTA.

NOTA:
TODAS LAS PLACAS REPLANTEADAS LLEVARÁN LA LETRA "A"
DELANTE DE CADA DENOMINACIÓN.

LAS COTAS MARCADAS CON "x" MIDEN LA DISTANCIA ENTRE EL
EXTREMO DE LA VIGA MEDIDO EN EL BORDE INTERIOR DEL ALA
DE LA VIGA Y LA PRIMERA PLACA CON TODAS SUS CELOSÍAS A 20 cm.

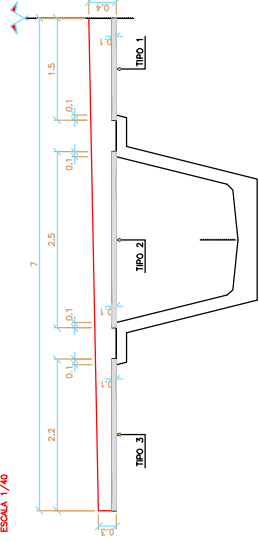
DENOMINACIÓN PLACA	N° DE UNID.	LONG. TOTAL	"A"	ANCHO	ESQUEMA
A V-1	20	5.11	2.20	1.20	
A V-2	4	5.11	2.20	0.80	
A VE-3	2	5.11	2.20	0.75	

DENOMINACIÓN PLACA	N° DE UNID.	LONG. TOTAL	"A"	ANCHO	ESQUEMA
A V-18	28	5.11	2.20	1.20	
A VE-18	1	5.11	2.20	0.90	
A VE-28	1	5.11	2.20	0.90	

DENOMINACIÓN PLACA	N° DE UNID.	LONG. TOTAL	ANCHO	TIPO
A Q-9	8	0.75	0.80	GA-60.16.3 (con gasoil)
A Q-10	4	0.75	0.90	
A Q-11	4	2.20	0.80	
A Q-12	52	2.20	1.20	
A Q-13	4	2.20	0.89	
A Q-14	4	2.20	0.82	
A Q-15	8	2.20	0.77	
A Q-17	2	1.15	1.14	
A Q-18	2	1.16	0.90	
A Q-19	2	2.51	0.90	

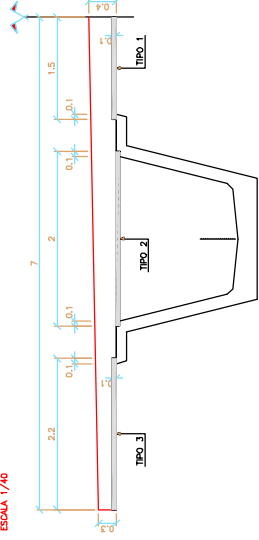
DENOMINACIÓN PLACA	N° DE UNID.	LONG. TOTAL	ANCHO	TIPO
A Q-1	54	3.00	1.20	GA-60.62.8 (con gasoil)
A Q-2	6	3.00	0.82	
A Q-3	4	3.00	0.78	
A Q-16	1	3.00	0.66	
A Q-4	12	2.51	1.20	GA-60.63.5 (con gasoil)
A Q-5	2	2.51	0.89	
A Q-6	4	2.51	0.78	
A Q-7	8	2.51	0.74	
A Q-8	32	2.46	1.20	

SECCION A-A
ESCALA 1/40



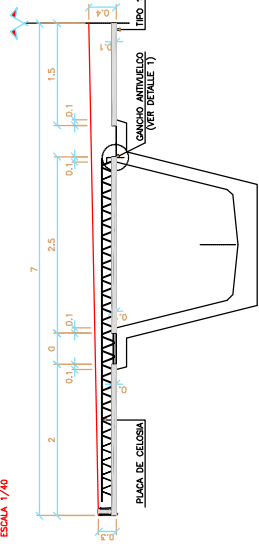
.- SECCION DE ARTESA CON PRELOSAS PRETENSADAS Y JABALONES EN VOLADIZO.
.- LAS PRELOSAS DE VOLADIZO SE COLOCARAN PROVISIONALMENTE SOBRE UNOS JABALONES ANCLADOS CONVENIENTEMENTE.

SECCION B-B
ESCALA 1/40



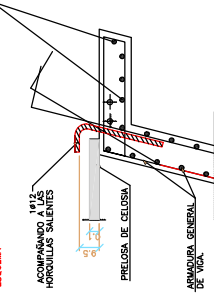
.- SECCION DE ARTESA CON PRELOSAS COLOCADAS EN ZONA DE VIGA CON REHUNDIDOS.
.- LAS PRELOSAS DE VOLADIZO SE COLOCARAN PROVISIONALMENTE SOBRE UNOS JABALONES ANCLADOS CONVENIENTEMENTE.

SECCION C-C
ESCALA 1/40

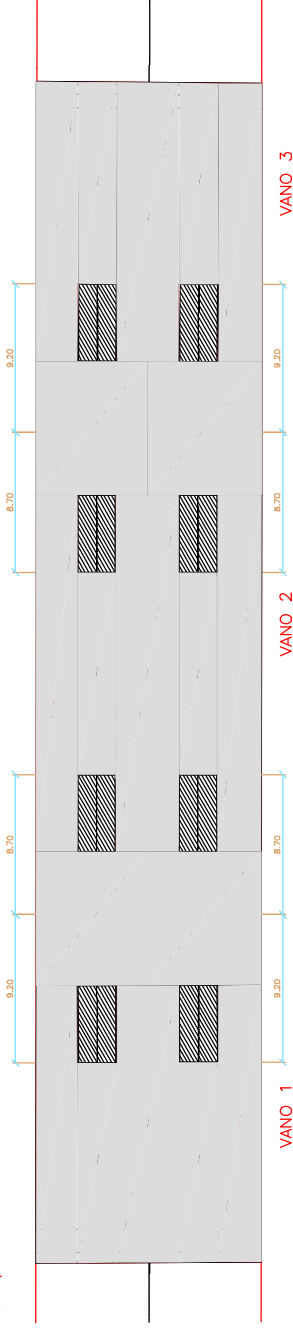


.- SECCION DE ARTESA CON PRELOSAS EN CELOSAS EN VOLADIZOS Y PRETENSADA ENTRE VIAS.

DETALLE 1
ESQUEMA

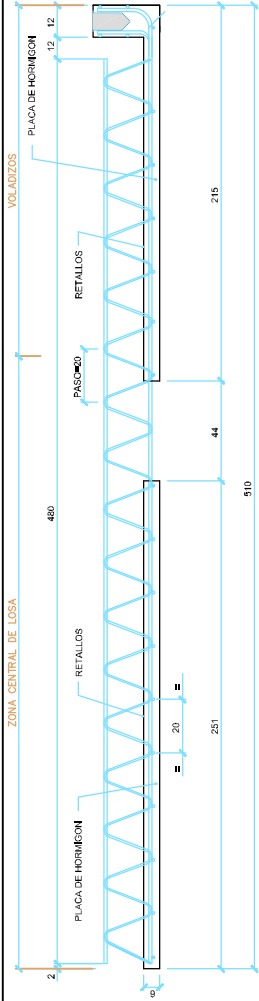


PLANTA DE COLOCACION DE PRELOSAS.
ESCALA 1/175



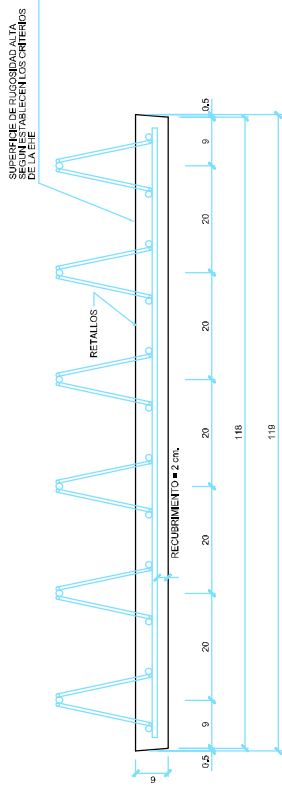
- .- ZONA 1 CON PRELOSAS EN REHUNDIDOS.
- .- ZONA 2 CON PRELOSAS (A COLOCAR PARA PROCEDER AL HORMIGONADO DE LA ZONA DE LOSA SOBRE PILA).
- .- ZONA 3 CON PRELOSAS.

	TITULO PROYECTO CONSTRUIDO DE PLATAFORMA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MURD-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA TRAMO: SANT CELONI - RELLIS I VARECA	EL DISEÑO DEL PROYECTO CONSTRUIDO : Fdo.: Juan Luis Montaña Torres	EL ASESOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO : Fdo.: Ignacio Carrillo Cuatrecasas	CONSULTOR  	ESCALA VARIAS Original UNE-A3 Gráfica	FECHA MAYO 2008	TITULO DEL PLANO STRUCTURAS VIADUCTO DE GUALBA DEFINICION GEOMETRICA DE PRELOSAS	Nº DE PLANO 5.1.4.4 Hoja 13 de 24
---	--	--	--	---	---	--------------------	---	---



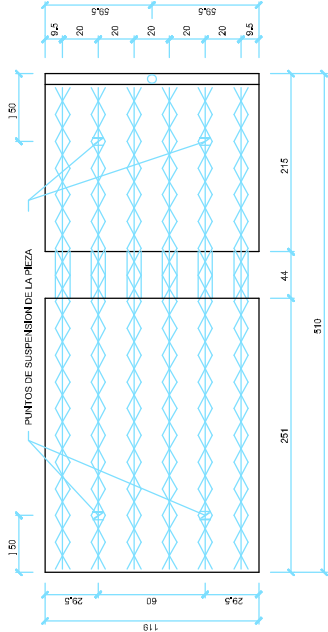
ALZADO DE PRELOSA DE CELOSIA

ESQUEMA (COTAS EN CM)



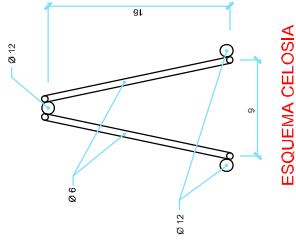
SECCION TRANSVERSAL DE PRELOSA DE CELOSIA

ESCALA 1:10 (COTAS EN CM)

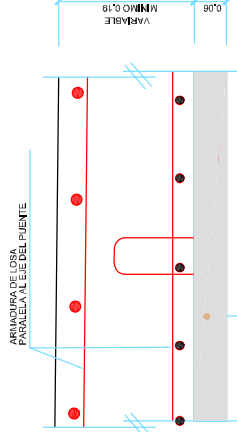


PLANTA ESQUEMATICA DE PRELOSA DE CELOSIA

ESQUEMA (COTAS EN CM)



ESQUEMA CELOSIA

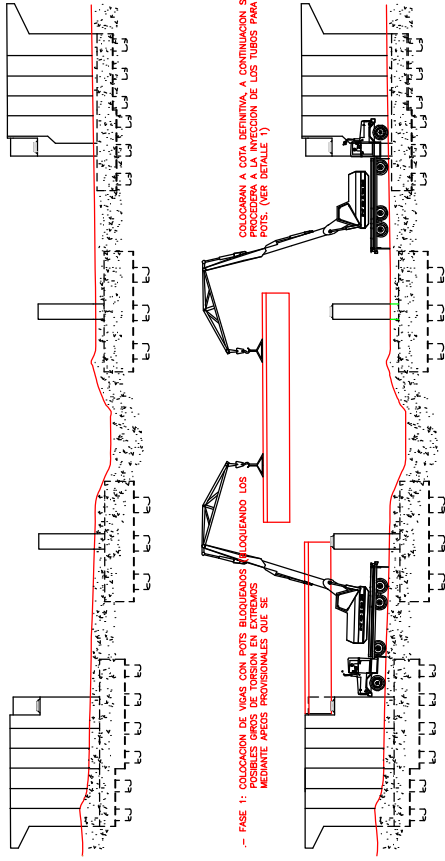


DETALLE DE PRELOSAS TIPOS 2 Y 3

ESCALA 1:10

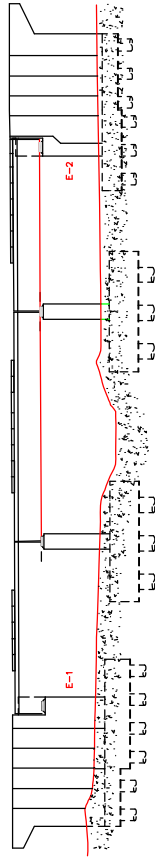
	TÍTULO PROYECTO CONSTRUÍDO DE PLATAFORMA EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA TRAMO: SANT CECILIÀ - RELLIS I VILPENA	EL DIRECTOR DEL PROYECTO CONSTRUÍDO : Fdo.: Juan Luis Manjón de Torres	EL AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUÍDO : Fdo.: Ignacio Carrillo Cordero	CONSULTOR 	ESCALA 1:10 Original UNE-A3 Gráfico	FECHA MAYO 2008	TÍTULO DEL PLANO ESTRUCTURAS VIADUCTO DE GUALBA LOSA. DEFINICIÓN DE ARMADO DE PRELOSA	Nº DE PLANO 5.1.4.4 Hoja 14 de 24
--	---	---	--	----------------------	---	---------------------------	---	--

- FASE 0: CONSTRUCCION DE ESTRIBOS Y PILAS.
REPLANTIO DE MESETAS DE APYOTOS Y APARATOS DE "POT" DEFINITIVOS.
COLOCACION DE APSES PROVISIONALES, ANTIVIELOS.

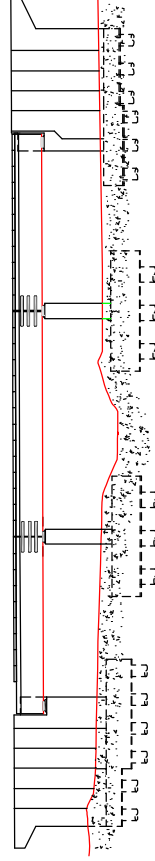


- FASE 1: COLOCACION DE VIAS CON POTS BLOQUEANDO LOS APARATOS DE "POT" PROVISIONALES QUE SE COLOCARAN A COTA DEFINITIVA, A CONTINUACION SE RETIRAN LAS MESETAS PROVISIONALES DE LOS TUBOS PARA POTS. (VER DETALLE 1)

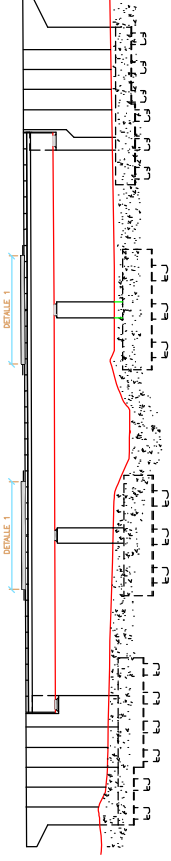
- FASE 2: COLOCACION DE BARRERAS (AS SE MONTARAN TRES BARRERAS DE CADA LADO DE LAS PILAS PARA PREPARAR LA UNION ENTRE VIAS), DE IGUAL FORMA SE DEBIA SIN PONER DOS PLACAS SIGUIENTE AL MACIZADO DE ESTRIBO 1, PARA PODER EJECUTAR EL PUNTO FUGO.



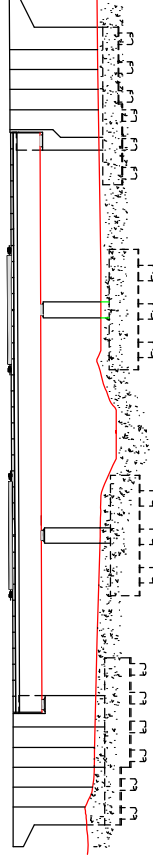
- FASE 3: EJECUCION DE LA JUNTA DE CONTINUIDAD ENTRE VIAS. (VER PLANO DE DETALLE CONTINUIDAD)
COLOCACION DE PLACAS RESTANTES, A EXCEPCION DE LAS DE ESTRIBO CON PUNTO FUGO



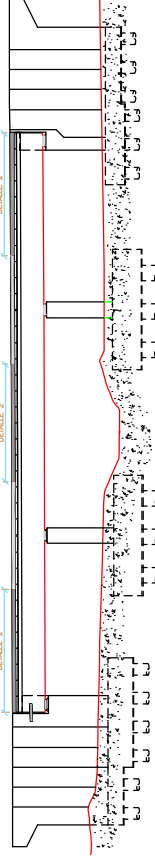
- FASE 4: HORMIGONADO DE LOSA SOBRE TODAS LAS ZONAS DE PILA SEGUN CROQUIS.
SE DEBIA ARMADURA LONGITUDINAL SALENTE SUFICIENTE PARA SOLAPE.



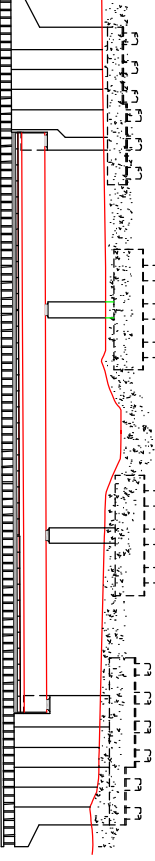
- FASE 5: POSTESADO DE LOSA UNA VEZ QUE EL HORMIGON DE LA FASE 4 HAYA ALCANZADO LA RESISTENCIA CARACTERISTICA (fca).
INTECCION DE LAS VIBAS DE POSTESADO.



- FASE 6: HORMIGONADO DE LOSA EN RESTO.
SE DEBIA ARMADURA LONGITUDINAL SALENTE SUFICIENTE PARA SOLAPE.
RETIRADA DE LOS ARMADURAS Y HORMIGONADO DE LOS HIECOS PARA HOMBRE.
RETIRADA DE LOS BLOQUEOS DE TORSION DE VIAS EN PILAS Y DESBLOQUEO DE LOS POTS



- FASE 7: COLOCACION DE JUNTAS.
COLOCACION DE IMPOSTA, BARRERAS, VAS Y RESTOS DE ACABADOS.



PLANTA DE HORMIGONADO

13.60	8.00	7.50	15.00	7.50	8.00	13.60
DETALLE 2	DETALLE 1	DETALLE 2	DETALLE 1	DETALLE 2	DETALLE 1	DETALLE 2
VIAS 1	PLA P-1	ASF. ESTRIPISTAS	VIAS 2	PLA P-2	VIAS 3	DETALLE 2
DETALLE 1	DETALLE 1	DETALLE 2	DETALLE 2	DETALLE 1	DETALLE 2	DETALLE 2
13.60	8.00	7.50	15.00	7.50	8.00	13.60

ESCALA 1/80. COTAS EN Cm.



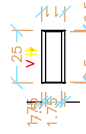
ESCALA 1/80. COTAS EN Cm.



ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



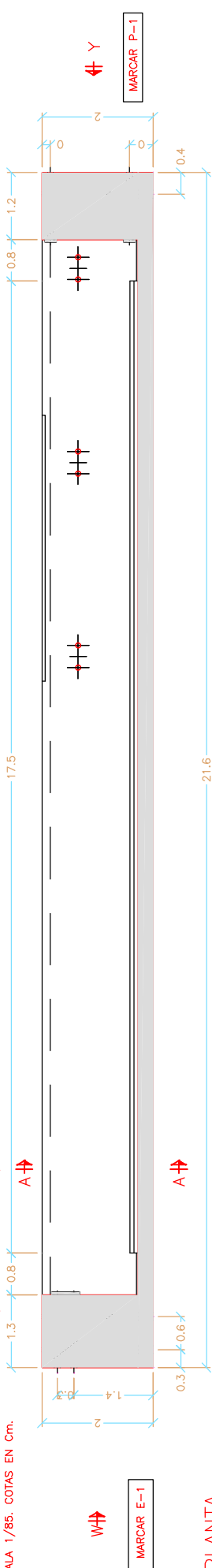
VISTA LATERAL ALZADO



UBOS PARA "POT" 80x140

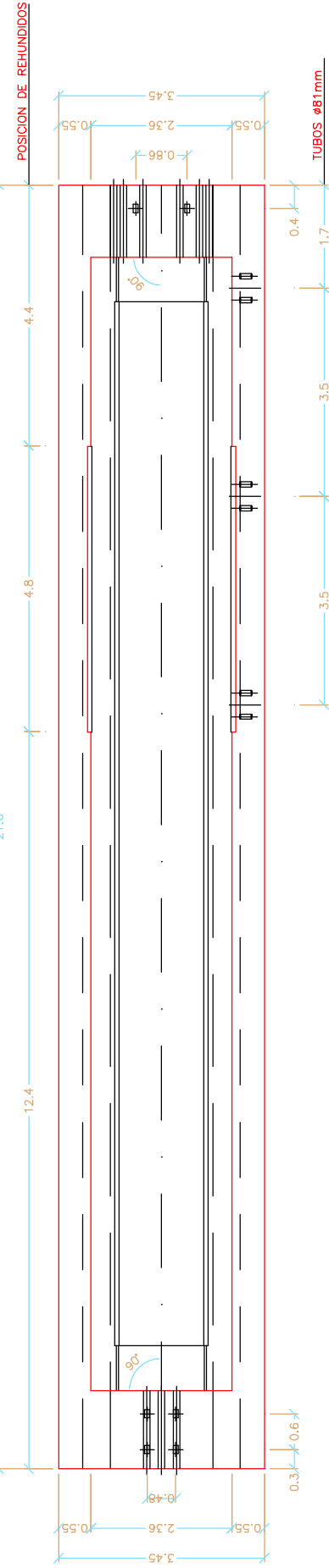
SECCION LONGITUDINAL (POR EL EJE)

ESCALA 1/85. COTAS EN Cm.



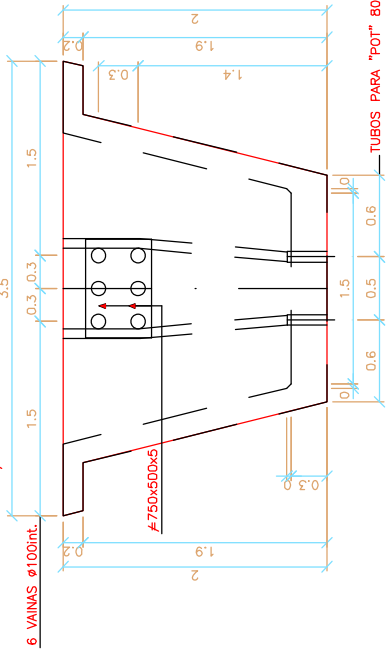
PLANTA

ESCALA 1/85. COTAS EN Cm.



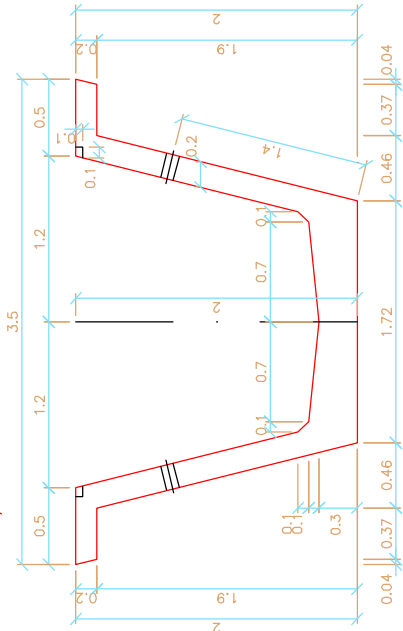
VISTA POR "W"

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



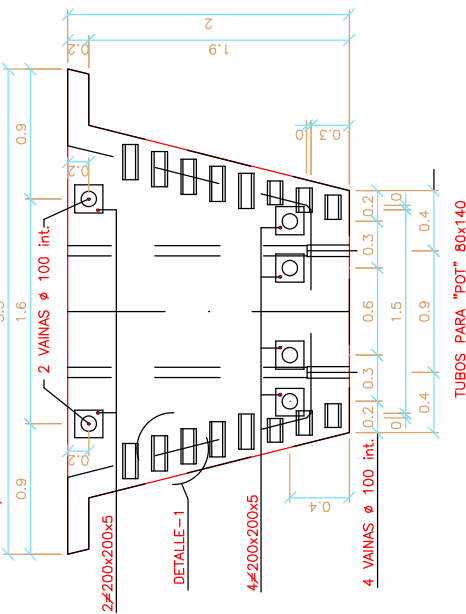
SECCION A-A

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



VISTA POR "Y"

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



DETALLE--1

VISTA LATERAL ALZADO

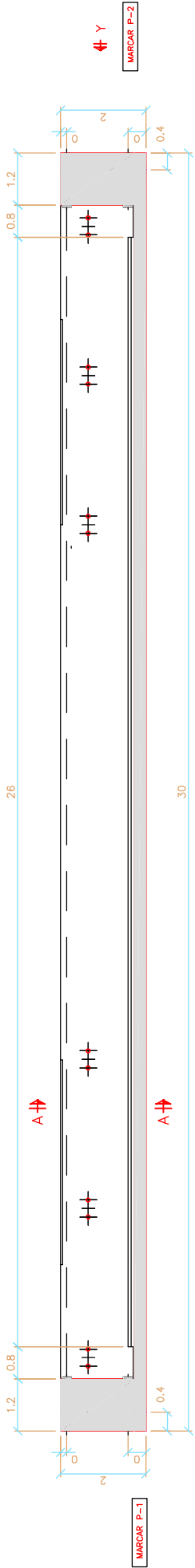
ESCALA 1/25. (COTAS EN cm.)



VIGA	UND.	"Lt" (cm)	PESO (tn)
V-2	1	2156	90

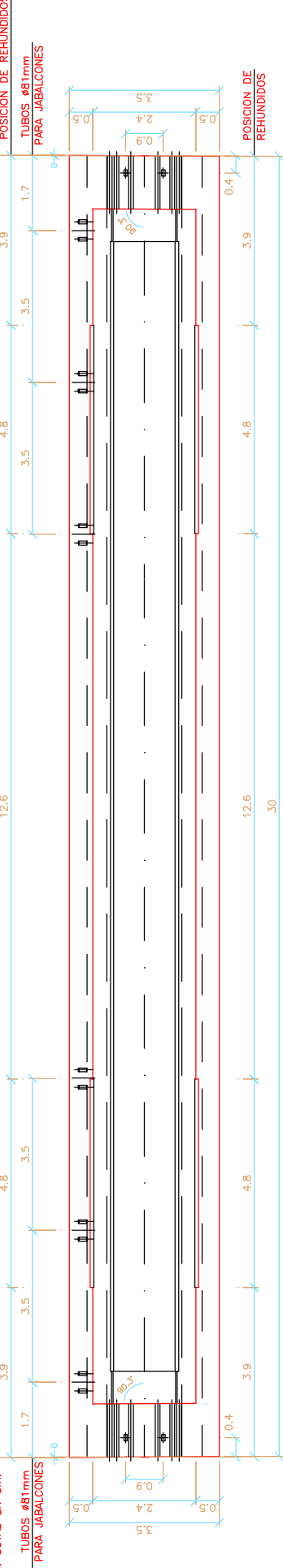
SECCION LONGITUDINAL (POR EL EJE)

ESCALA 1/100. COTAS EN Cm.



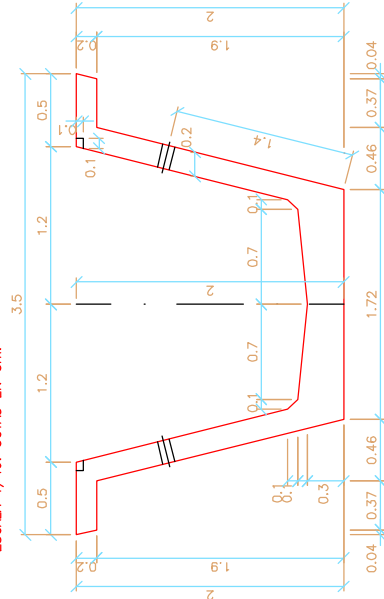
PLANTA

ESCALA 1/100. COTAS EN Cm.



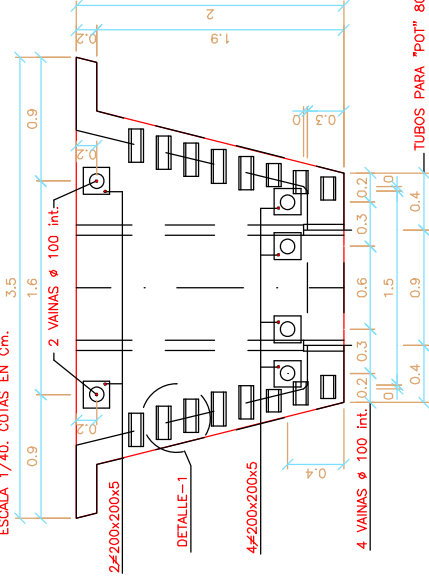
SECCION A-A

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



VISTA POR "Y"

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



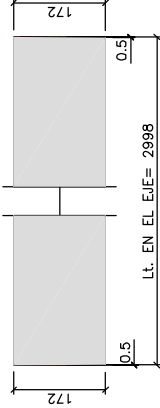
DETALLE -1

VISTA LATERAL ALZADO
ESCALA 1/25. (COTAS EN cm.)



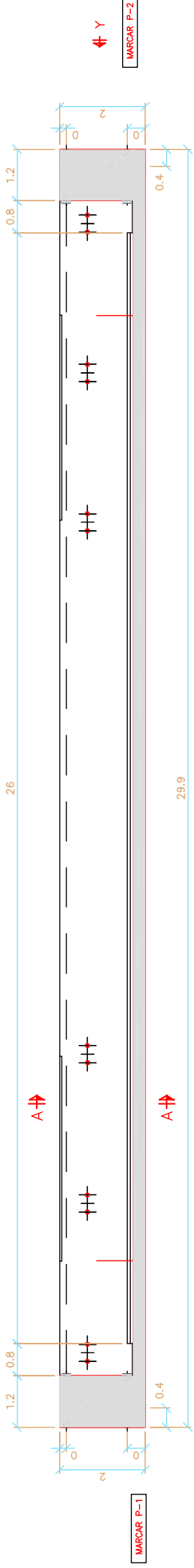
PLANTA EN SOLERA

ESQUEMA (COTAS EN cm.)



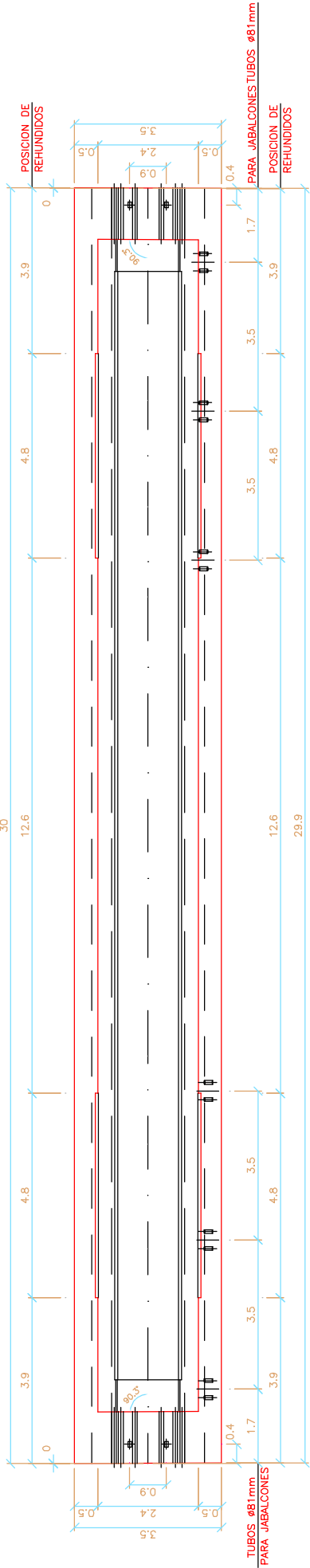
SECCION LONGITUDINAL (POR EL EJE)

ESCALA 1/100. COTAS EN Cm.



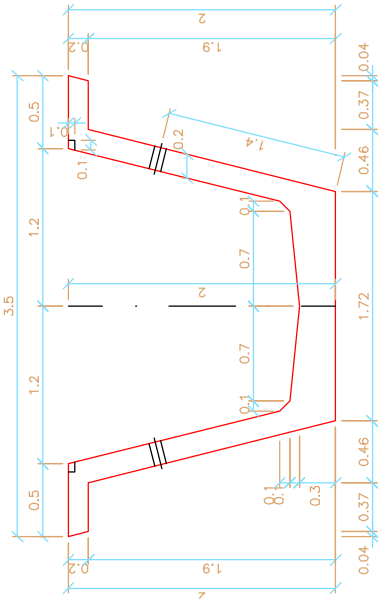
PLANTA

ESCALA 1/100. COTAS EN Cm.



SECCION A-A

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



DETALLE-1

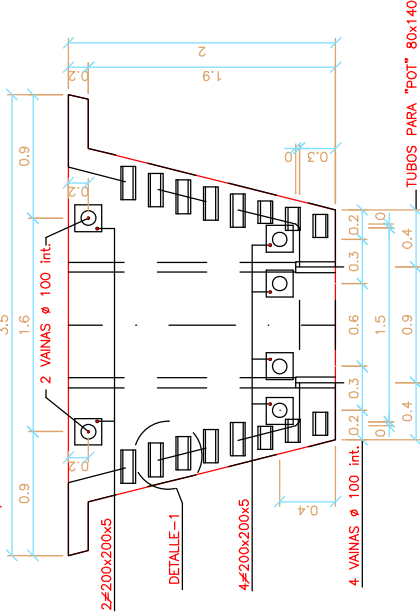
ESCALA 1/25. (COTAS EN cm.)

ESCALA 1/25. (COTAS EN cm.)



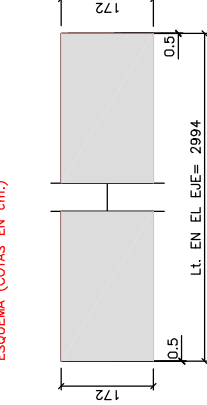
VISTA POR "Y"

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



PLANTA EN SOLERA

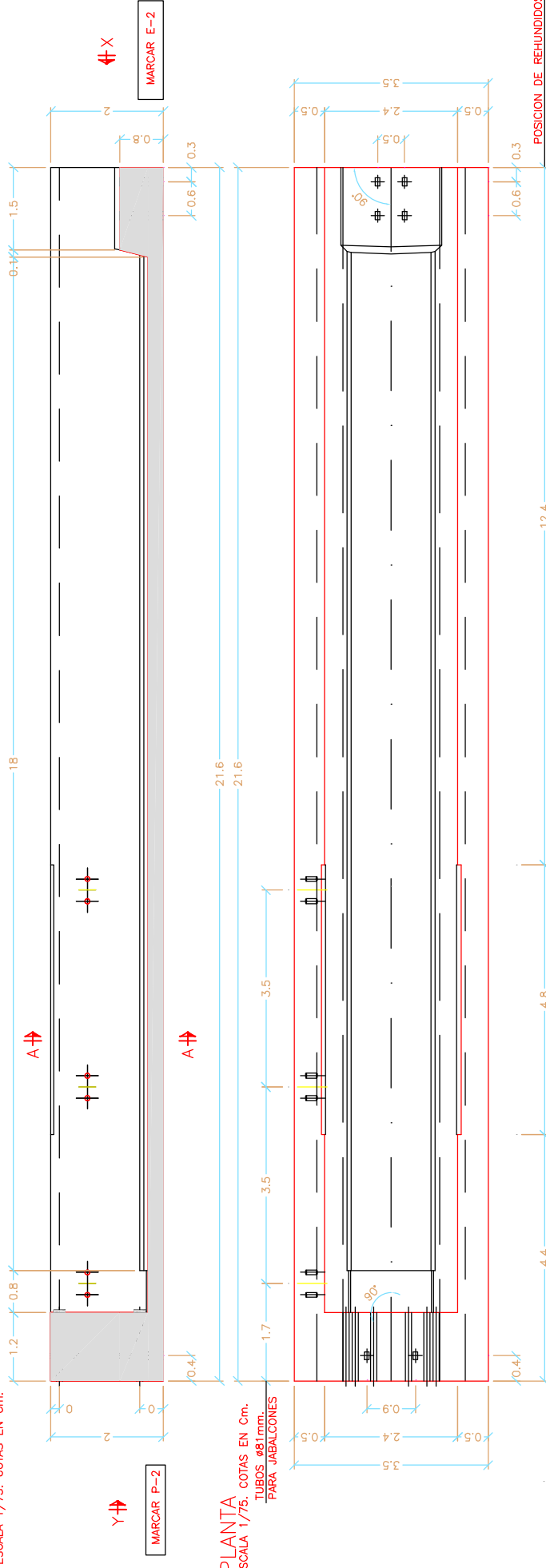
ESQUEMA (COTAS EN cm.)



VIGA	UND.	"Lt" (cm)	PESO (Tn)
V-4	1	2994	117

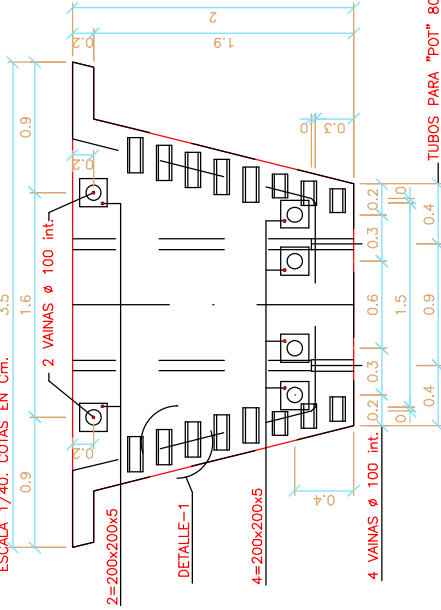
SECCION LONGITUDINAL (POR EL EJE)

ESCALA 1/75. COTAS EN Cm.



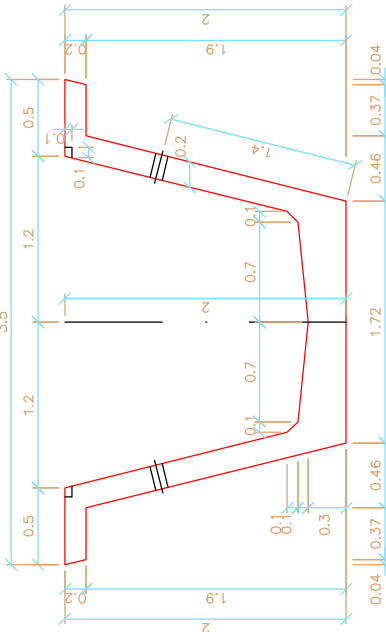
VISTA POR "Y"

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



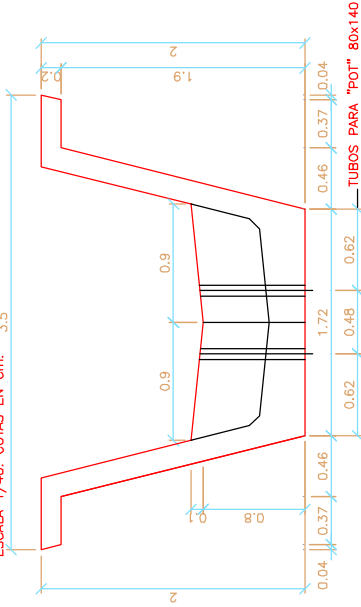
SECCION A-A

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



VISTA POR "X"

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



DETALLE-1

VISTA LATERAL ALZADO

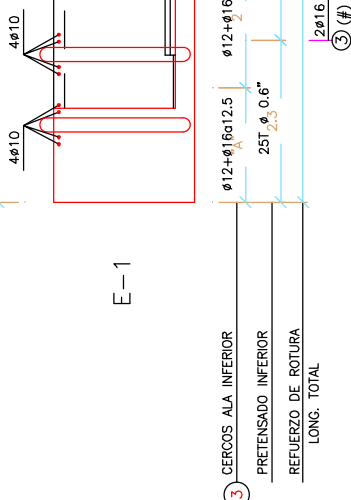
ESCALA 1/25. (COTAS EN cm.)

VIGA	UND.	"Lt" (cm)	PESO (Tn)
V-5	1	2159	83



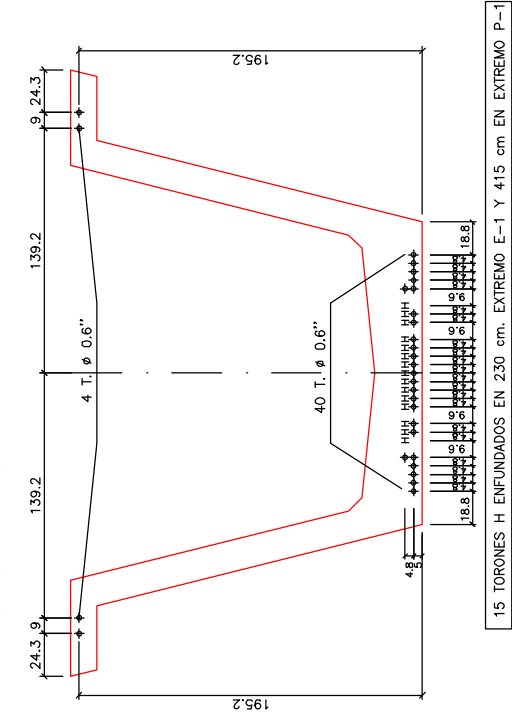
SECCION LONGITUDINAL (EN EL EJE) ①(2) ③(4)

- ESCALA 1/75 (COTAS EN cm.)
- 2 CERCOS ALA SUPERIOR (POR ALMA)
 - 1 HORQUILLAS DEL ALMA (POR ALMA)
 - LONG. ZONAS ARMADO
 - PRETENSADO SUPERIOR



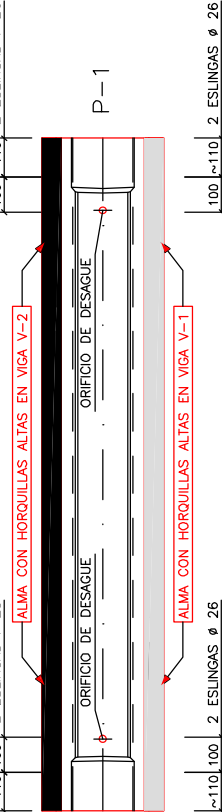
SECCION TRANSVERSAL: PRETENSADO

ESCALA 1/30 (COTAS EN cm.)



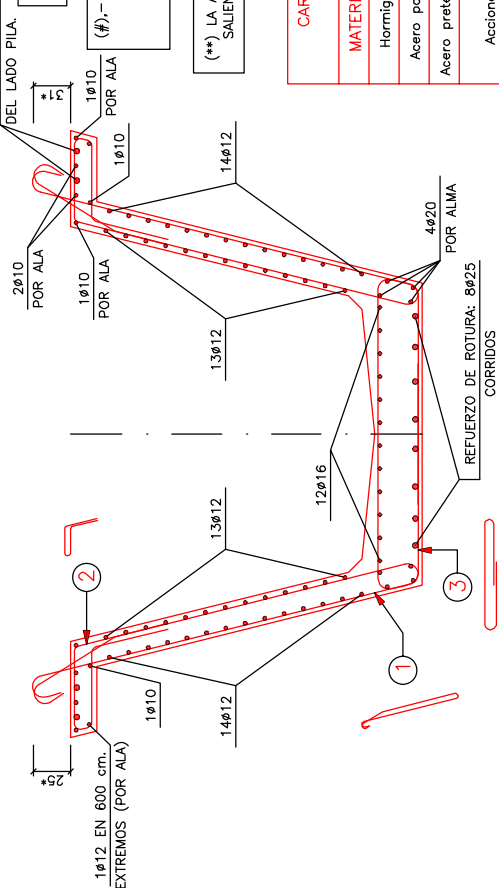
PLANTA

ESQUEMA (COTAS EN cm.)



SECCION TRANSVERSAL: ARMADO

ESCALA 1/30 (COTAS EN cm.)



* VER PLANTA ESQUEMATICA

CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGUN NORMA EHE			
MATERIAL	CALIDAD	CONTROL	CF.SEG
Hormigón	HP-55/P/20/IIa	Estadístico	Cc=1.5
Acero pasivo	B-500S	Normal	Cs=1.15
Acero pretensado	Y 1860 S7	Normal	Cs=1.15
Acciones		Intenso	Cg=1.35
			Cg=1.50
			Cp=1.00
			Cp=1.00

VUELO MAXIMO DE TRANSPORTE 2.50 m.

VER DEFINICION GEOMETRICA EN PLANO N° 3 Ba 4385-05
N° 3 Ba 4384-05

VIGA	UNID.	"A" (cm)	"L" (cm) (EN EJE)	PESO (kn)
V-1	1	162.5	2158	90
V-2	1	160.5	2156	90

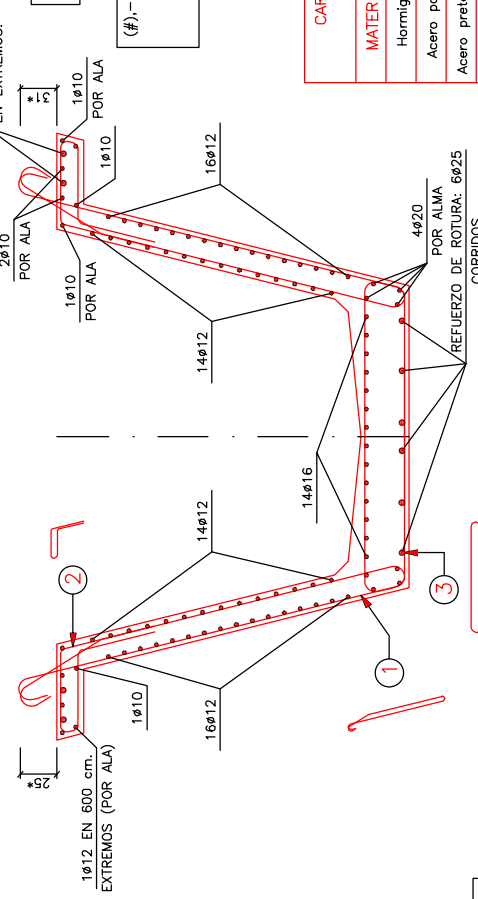
① 2016 (#) 

-



SECCION TRANSVERSAL: ARMADO

SECCION TRANSVERSA
ESCALA 1/30 (COTAS EN cm.)



(#).- TRAS LOS CORTES DE ENFUNDADO LAS TRES PRIMERAS FAMILIAS DE CERCO (1) Y (3) HACIA EL CENTRO DE LA VIGA SE SUSTITUIRAN POR LAS ARMADURAS INDICADAS

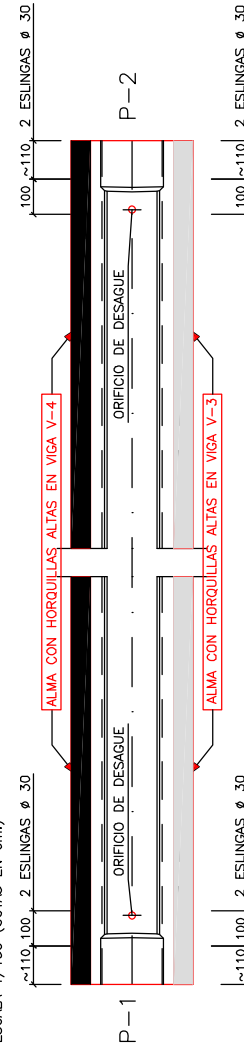
RECUBRIMIENTO MIN. = 2.5 cm.

CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COEFICIENTES			
SEGURIDAD		SEGUN	NORMA EHE
MATERIAL	CALIDAD	CONTROL	CF.SEG
Hormigón	HP-55/P /20/1la	Estadístico	Cc=1.5
Acero pasivo	B-500S	Normal	Cs=1.15
Acero pretensado	Y 1860 S7	Normal	Cs=1.15
Acciones			Cg=1.35
			Cq=1.50
			Cp=1.00

VUELO MAXIMO DE TRANSPORTE 2.50 m.

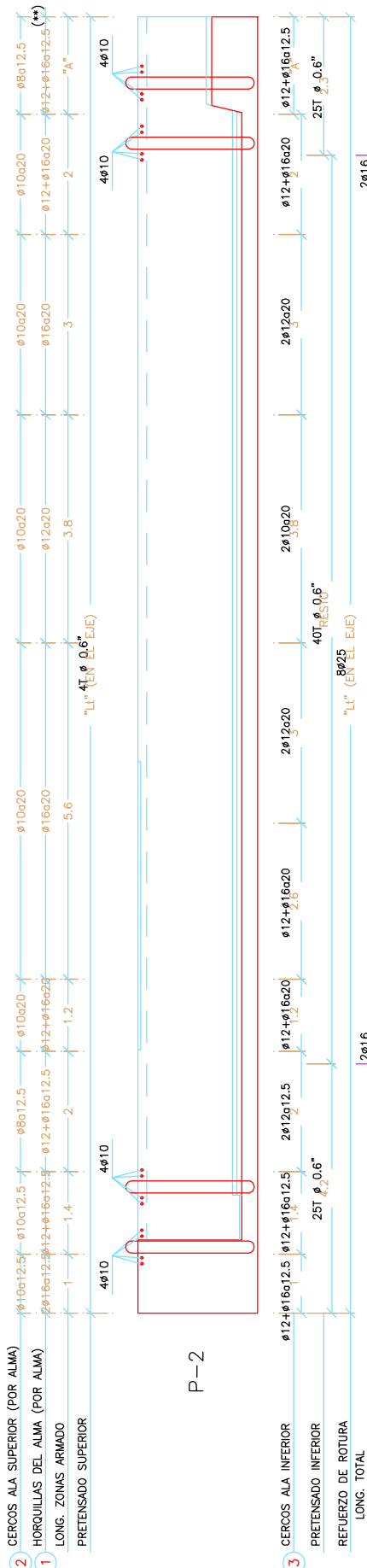
VIGA	UNID.	"a" (cm)	"L" (cm)	PESO (Tn.)
V-3	1	99	2998	117
V-4	1	97	2994	117

VER DEFINICION GEOMETRICA EN PLANO N°3 Ba 4386-05
N° 3 Ba 4387-05



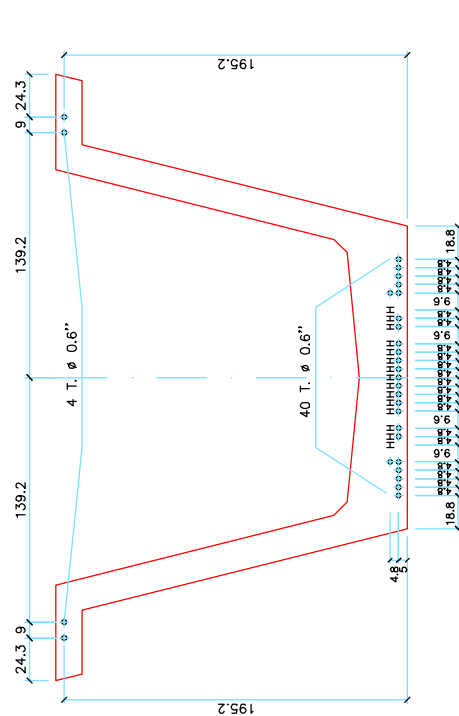
SECCION LONGITUDINAL (EN EL EJE)

ESCALA 1/75 (COTAS EN cm.)



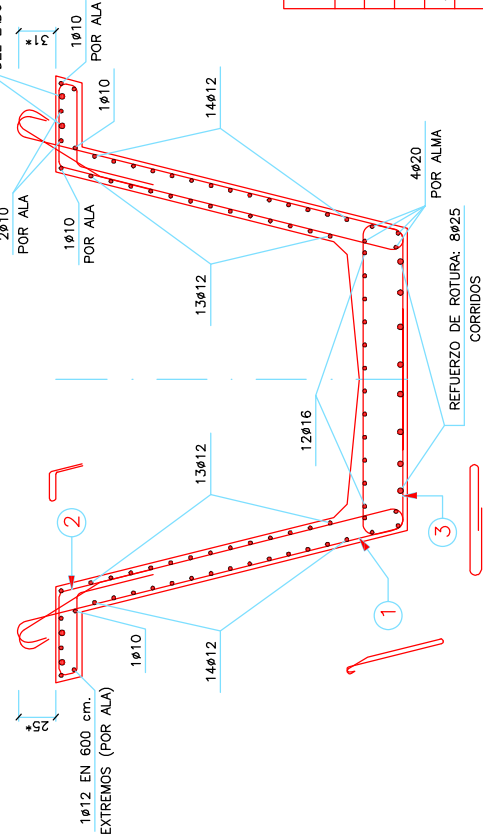
SECCION TRANSVERSAL: PRETENSADO

ESCALA 1/30 (COTAS EN cm.)



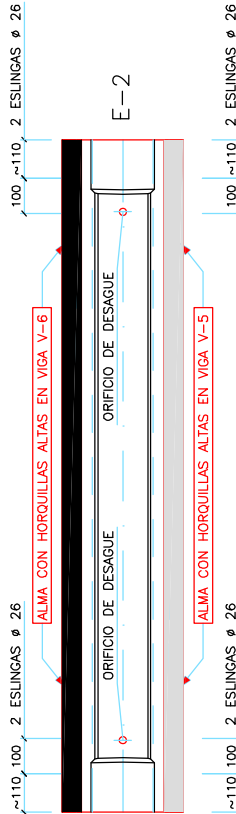
SECCION TRANSVERSAL: ARMADO

ESCALA 1/30 (COTAS EN cm.)



PLANTA

ESCALA 1/150 (COTAS EN cm.)



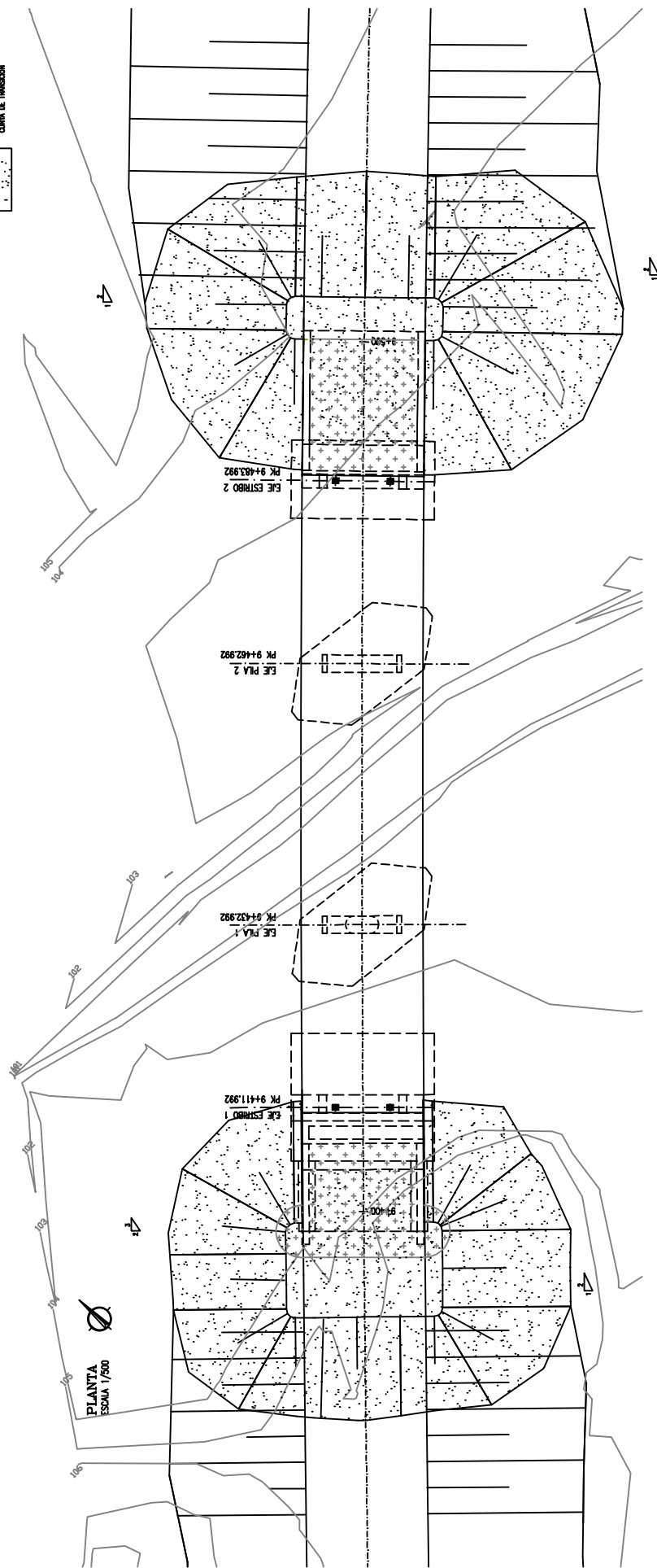
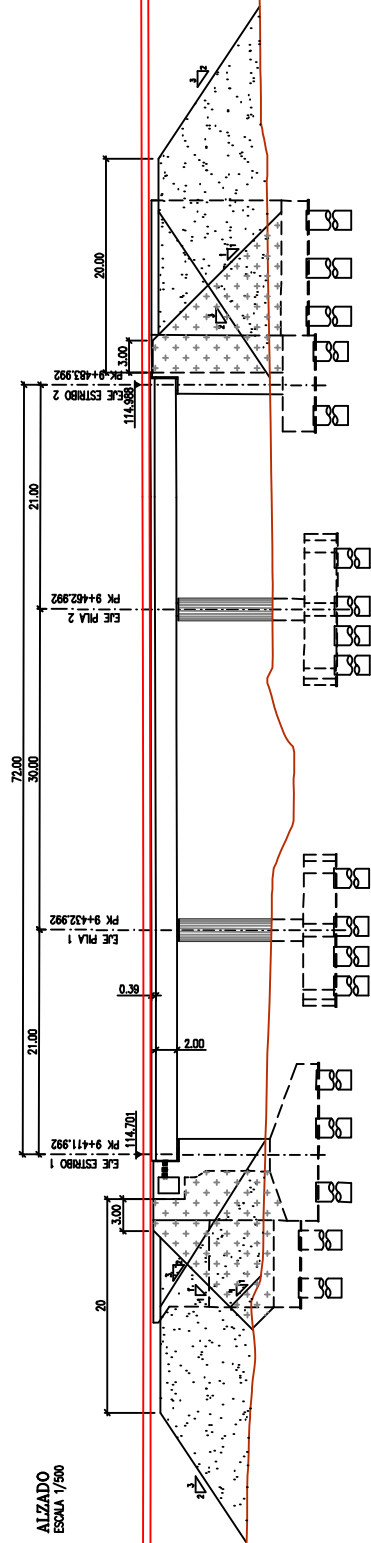
CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGURIDAD SEGUN NORMA EHE			
MATERIAL	CALIDAD	CONTROL	CF.SEG
Hormigón	HP-55/P/20/IIa	Estadístico	Cc=1.5
Acero pasivo	B-500S	Normal	Cs=1.15
Acero pretensado	Y 1860 S7	Normal	Cs=1.15
Acciones		Intenso	Cg=1.35
			Cq=1.50
			Cp=1.00

VUELO MAXIMO DE TRANSPORTE 2.50 m.

VER DEFINICION GEOMETRICA EN PLANO N° 3 Ba 4388-05
N° 3 Ba 4389-05

- 13-9-05 MODIFICACION: SE CAMBIA LA ZONA VARIABLE "A" Y POSICION DE TORONES
- 5-9-05 MODIFICACION: ARMADURAS 1, 2 Y 3
- 9-02-08 MODIFICACION: ACTUALIZADO
- 3-02-08

VIGA	UNID.	"A" (cm)	"Lt" (cm) (EN EJE)	PESO (Tn.)
V-5	1	163.5	2159	83
V-6	1	161.5	2157	83





Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10048/CE-1

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DEL VIADUCTO SOBRE
LA RIERA DEL GUALBA SITUADO EN EL P.K. 509+426 DE
LA L.A.V. MADRID- ZARAGOZA- BARCELONA- F.
FRANCESA.**

TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA

AGOSTO DE 2010

Peticionario: A.D.I.F. C/ Titán nº 4, 28045 MADRID.

ÍNDICE

Pag. nº

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- DATOS DE LA ESTRUCTURA	3
3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA	4
4.- MEDIDAS A REALIZAR	5
4.1. SOBRE FLECHAS	5
4.2. SOBRE ACELERACIONES	5
4.3. OTRAS MEDIDAS	5
5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	5
5.1. PRUEBA ESTÁTICA	5
5.2. PRUEBAS DINÁMICAS	6
6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS	7
ANEJO 2-A- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA	
ANEJO 2-B- EVALUACIÓN DE FLECHAS	
ANEJO 2-C- TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE LOS APARATOS DE MEDIDA	
ANEJO 2-D- ANÁLISIS DE PROYECTO	

1.- INTRODUCCIÓN

A instancias del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.), se redacta el presente documento cuyo objeto es la especificación de la Prueba de Carga de recepción de la estructura de la obra **“PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DEL VIADUCTO SOBRE LA RIERA DEL GUALBA SITUADO EN EL P.K. 509+426 DE LA L.A.V. MADRID- ZARAGOZA- BARCELONA- F. FRANCESA”**, de acuerdo a las condiciones del contrato de asistencia para la realización de pruebas de carga e inspecciones de puentes para la línea de alta velocidad Madrid- Zaragoza- Barcelona- F. Francesa, tramo La Roca del Vallés- Riudellots de la Selva, suscrito por la U.T.E. GEOCISA – INTEMAC.

El alcance del citado contrato es la realización de las preceptivas pruebas de carga en las estructuras, con anterioridad a su puesta en servicio, de acuerdo con la “Instrucción de acciones a considerar en puentes de ferrocarril”.

2.- DATOS DE LA ESTRUCTURA

La estructura objeto de la Prueba de Carga es un viaducto constituido por tres vanos hiperestáticos con una longitud entre apoyos de 21 m, 30 m y 21 m.

La sección transversal del tablero está compuesta por dos vigas artesas prefabricadas pretensadas de 2.00 m de canto, dispuestas en paralelo con una distancia de 6.30 m entre sus ejes. Sobre las vigas se dispone una losa de hormigón armado de espesor variable entre 0.25 m y 0.39 m y una anchura total de 14.0 m. La anchura inferior de cada viga artesa es de 1.72 m y la superior de 3.50 m. Desde el borde de la losa superior hasta el eje del tablero se aumenta el canto de la sección con una pendiente del 2%.

El apoyo del tablero en los estribos se realiza mediante aparatos tipo POT. Las pilas, de hormigón armado, están constituidas por un fuste cuya sección está compuesta por un rectángulo central y tajamares circulares a cada lado.

Sobre la losa superior se disponen dos vías de ferrocarril de ancho internacional, muretes guardabalasto, canaletas, barandillas e impostas.

La documentación facilitada por el Peticionario consiste en la memoria de cálculo y los planos correspondientes al proyecto constructivo. En el Anejo 2-A se incluye copia de parte de los planos facilitados.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA

Para la realización de la Prueba de Carga se ha dispuesto del siguiente tren de cargas: 2 locomotoras con un peso unitario de 120 t y cuatro tolvas con un peso de 80 t cada una.

Las características del tren de cargas en lo que a geometría y peso por eje se refiere vienen expresadas en el Anejo 2-C, donde se acompañan, además, los croquis con la disposición de cargas sobre el tablero durante las pruebas estáticas.

El peso total máximo de las cargas situadas sobre la estructura durante la realización de las pruebas estáticas es de 560 t.

La Prueba de Carga, según se indica en el Anejo 2-B, representa frente a las cargas de proyecto los porcentajes incluidos en la siguiente tabla.

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE PROYECTO
M. FLECTOR POSITIVO	56 %
M. FLECTOR NEGATIVO	48 %

4.- MEDIDAS A REALIZAR

A continuación, se exponen las medidas realizadas durante los ensayos de Prueba de Carga, mediante la instrumentación que se detalla en los croquis del Anejo 2-C.

4.1. SOBRE FLECHAS

Los desplazamientos medidos son los verticales, en las posiciones definidas en el Anejo 2-C.

La medida de las flechas se realiza mediante anillos extensométricos, registrándose dichas medidas tanto durante la prueba estática como durante las pruebas dinámicas.

4.2. SOBRE ACELERACIONES

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

La medida de las aceleraciones verticales se realiza mediante acelerómetros piezoeléctricos integrados en la cadena de medida.

4.3. OTRAS MEDIDAS

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

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Para la realización de las pruebas estáticas se posiciona el tren de carga según la disposición indicada en los croquis del Anejo 2-C.

Las medidas se realizan de acuerdo con los escalones siguientes:

ESCALÓN 0: Puesta a cero de los aparatos.

ESCALÓN 1: Situación de la carga.

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

ESCALÓN 3: Descarga total y medida de la recuperación. Las lecturas se realizan de una forma continua hasta alcanzar una recuperación del 85% en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga.

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Para las pruebas dinámicas se hace uso del tren de cargas formado por una de las locomotoras utilizadas en la prueba estática.

Se realizan las siguientes pruebas de carácter dinámico:

Ensayo Cuasiestático: Paso de la locomotora por la estructura circulando a la velocidad de 5 km/h, (paso de hombre).

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

Ensayo Dinámico Rápido: Paso de la locomotora del ensayo cuasiestático circulando en el mismo sentido y a la máxima velocidad posible.

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

Las pruebas se realizan en el siguiente orden:

ESTÁTICA
CUASIESTÁTICA
DINÁMICA LENTA
DINÁMICA RÁPIDA
FRENADO

6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS

En el Anejo 2-B figura la relación de las flechas que cabría esperar durante el ensayo estático, así como la estimación de la frecuencia fundamental de flexión de la estructura.

A continuación, se expone el resumen de los valores calculados para las características de los materiales definidos en proyecto. La situación de los puntos de medida se indica en los croquis de instrumentación del Anejo 2-C.

PRUEBA ESTÁTICA 1

VANOS	FLECHA (mm)	
	L/2	3L/4
VANO 1	0.75	---
VANO 2	2.40	1.79
VANO 3	-0.71	---

PRUEBA ESTÁTICA 2

VANOS	FLECHA (mm)	
	L/2	3L/4
VANO 1	1.55	---
VANO 2	-1.20	-0.89
VANO 3	1.43	---

PRUEBA ESTÁTICA 3

VANOS	FLECHA (mm)	
	L/2	3L/4
VANO 1	-0.92	---
VANO 2	3.69	2.39
VANO 3	-0.92	---

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión del tablero es de 5.29 Hz.

El presente documento consta de 9 páginas numeradas y selladas y de 4 anejos.

Madrid, 10 de agosto de 2010

POR EL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES



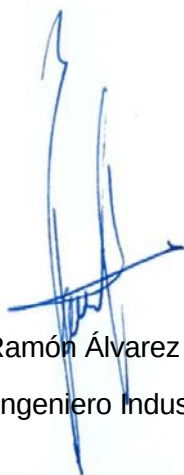
Fdo. Miriam García Oliva
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

EL JEFE DE LA SECCIÓN DE
ESTRUCTURAS



Fdo. José Ramón Arroyo Arroyo
Ingeniero Industrial

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES



Fdo. Ramón Álvarez Cabal
Dr. Ingeniero Industrial

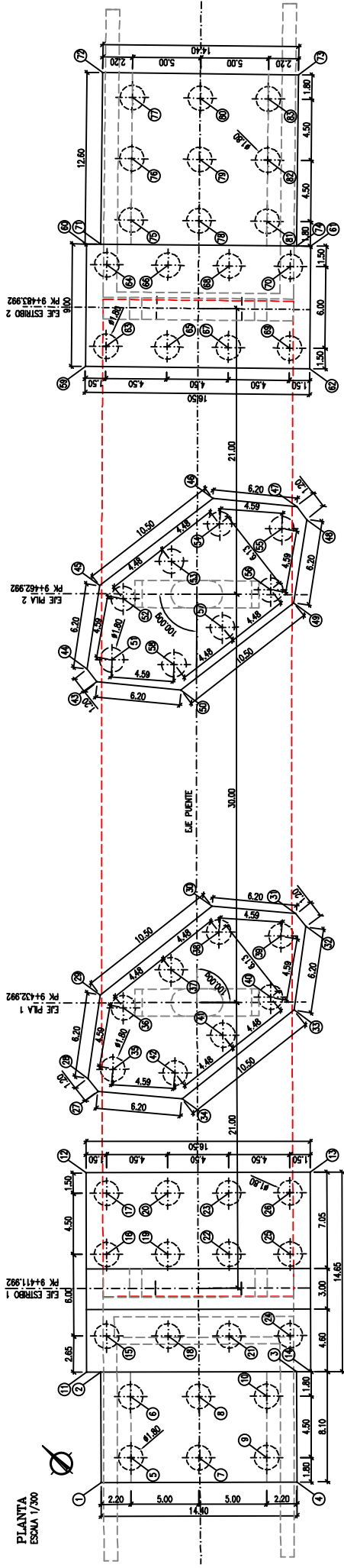


Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Ref^a.: I/OC-10048/CE

ANEJO 2-A- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA



CUADRO COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	460868.017	4618203.975
2	460871.939	4618209.502
3	460881.755	4618194.957
4	460875.836	4618193.441
5	460868.83	4618203.597
6	460872.122	4618206.685
7	460872.239	4618199.939
8	460875.531	4618203.007
9	460875.847	4618194.281
10	460878.939	4618199.349
11	460871.223	4618210.27
12	460881.941	4618220.258
13	460883.119	4618208.196
14	460882.472	4618198.199
15	460874.184	4618210.979
16	460878.574	4618215.07
17	460881.866	4618218.136
18	460877.252	4618207.687
19	460881.642	4618211.778
20	460884.634	4618214.845
21	460880.32	4618204.395
22	460884.171	4618208.465
23	460888.002	4618211.553
24	460883.988	4618201.103
25	460887.778	4618205.193
26	460891.07	4618208.261
27	460888.942	4618223.675
28	460887.125	4618224.861

CUADRO COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
29	460892.221	4618228.391
30	460902.6	4618226.796
31	460906.401	4618221.897
32	460906.218	4618220.711
33	460901.121	4618217.181
34	460890.743	4618218.776
35	460880.889	4618223.986
36	460892.707	4618226.485
37	460897.137	4618225.814
38	460901.567	4618225.133
39	460904.474	4618221.586
40	460900.636	4618219.077
41	460896.206	4618219.758
42	460891.778	4618220.439
43	460908.942	4618244.214
44	460909.14	4618245.398
45	460914.294	4618248.06
46	460924.64	4618247.126
47	460928.375	4618242.177
48	460928.177	4618240.994
49	460923.033	4618237.532
50	460912.877	4618239.266
51	460910.872	4618244.5
52	460914.744	4618246.958
53	460919.164	4618246.218
54	460923.585	4618245.477
55	460926.445	4618241.892
56	460922.573	4618239.434

CUADRO COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
57	460918.153	4618240.174
58	460913.732	4618240.914
59	460925.353	4618260.586
60	460932.013	4618268.839
61	460943.11	4618254.428
62	460936.45	4618248.375
63	460927.472	4618260.485
64	460931.912	4618264.52
65	460930.498	4618257.154
66	460934.939	4618261.119
67	460933.525	4618253.824
68	460937.965	4618257.26
69	460938.551	4618250.484
70	460940.982	4618254.529
71	460932.719	4618265.882
72	460942.046	4618274.334
73	460951.731	4618263.677
74	460942.404	4618255.205
75	460935.535	4618265.44
76	460938.866	4618268.466
77	460942.186	4618271.463
78	460938.894	4618261.744
79	460942.228	4618264.766
80	460945.559	4618267.792
81	460942.261	4618256.039
82	460945.591	4618261.066
83	460946.921	4618264.092

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL
LOSA TABLERO	HA-35/P/20/ha	ESTADISTICO 1.50
VIGAS PREFABRICADAS	HP-35/P/20/ha	ESTADISTICO 1.50
ALZADOS ESTRIBO 1 Y PILOS	HA-30/B/20/ha	ESTADISTICO 1.50
RESTO ALZADOS	HA-25/B/20/ha	ESTADISTICO 1.50
ENCAPADO ESTRIBO 1	HA-30/B/20/ha	ESTADISTICO 1.50
RESTO ENCAPADOS	HA-25/B/20/ha	ESTADISTICO 1.50
PILOTES	HA-25/F/20/ha	ESTADISTICO 1.50
INMELACION	HM-15	- 1.50

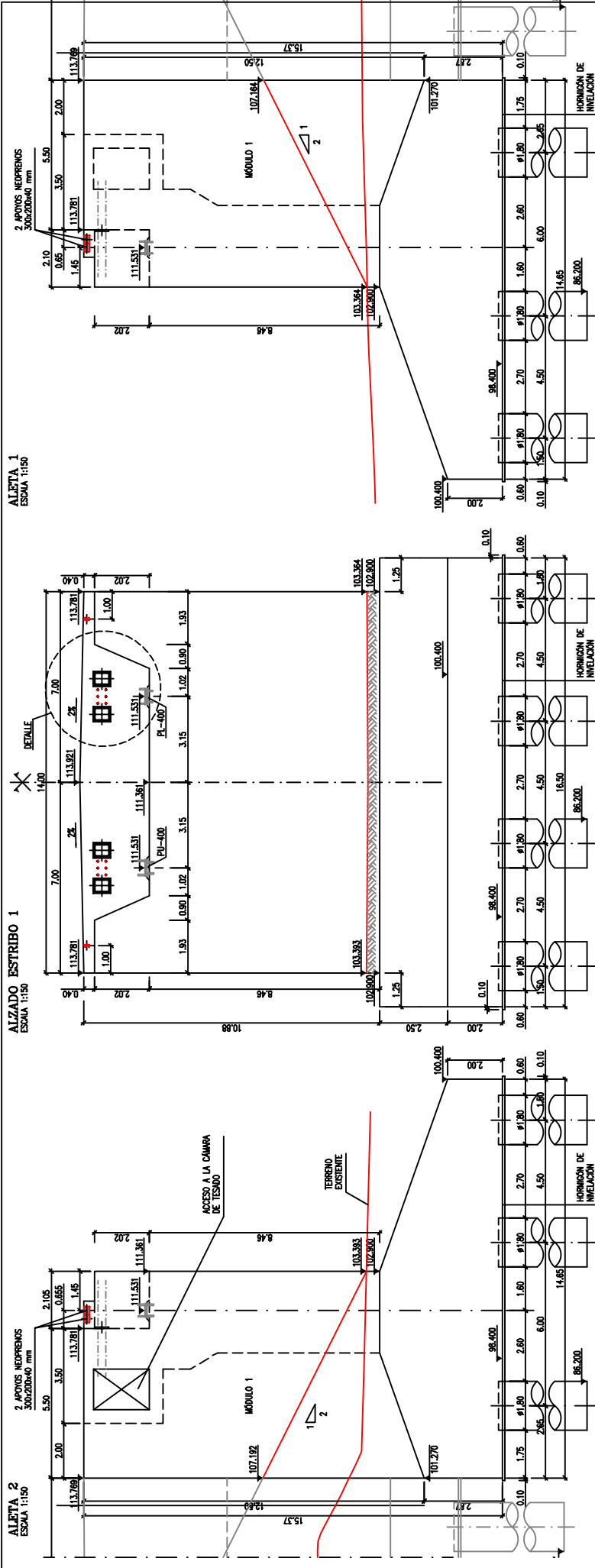
ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACERO PARA TIESAR	Y 1880 S7	NORMAL 1.15

SECCION DE LA OBRA
 TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
 COEFICIENTES DE INMELACION DE LAS ACCIONES SEGUN EHE
 REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
 -PILOTES: 30mm.
 -ALZADOS: 30mm.
 -ENCAPADOS: 30mm.
 -PILOTES: 70mm

ALFETA 1
ESCALA 1:150

ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA 1:150

ALFETA 2
ESCALA 1:150



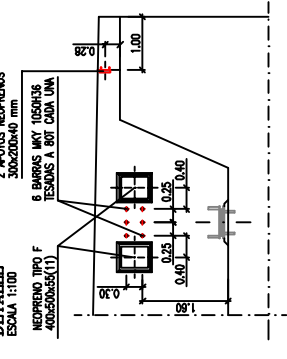
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:200

PLANTA
ESCALA 1:150

DETALLE
ESCALA 1:100

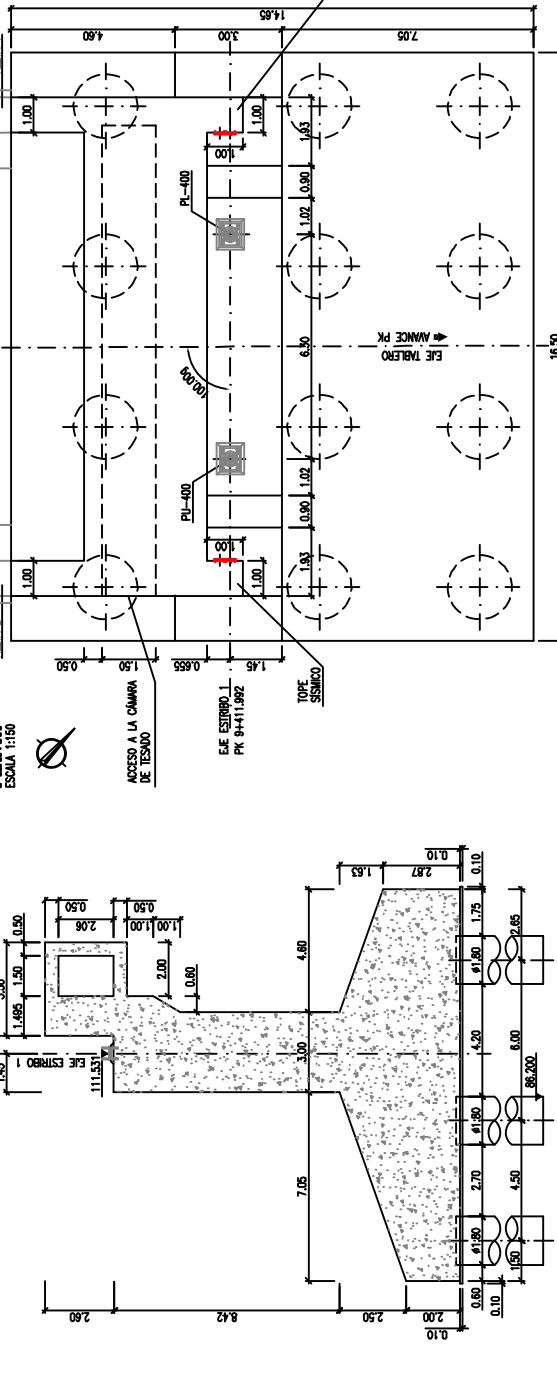
WIELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

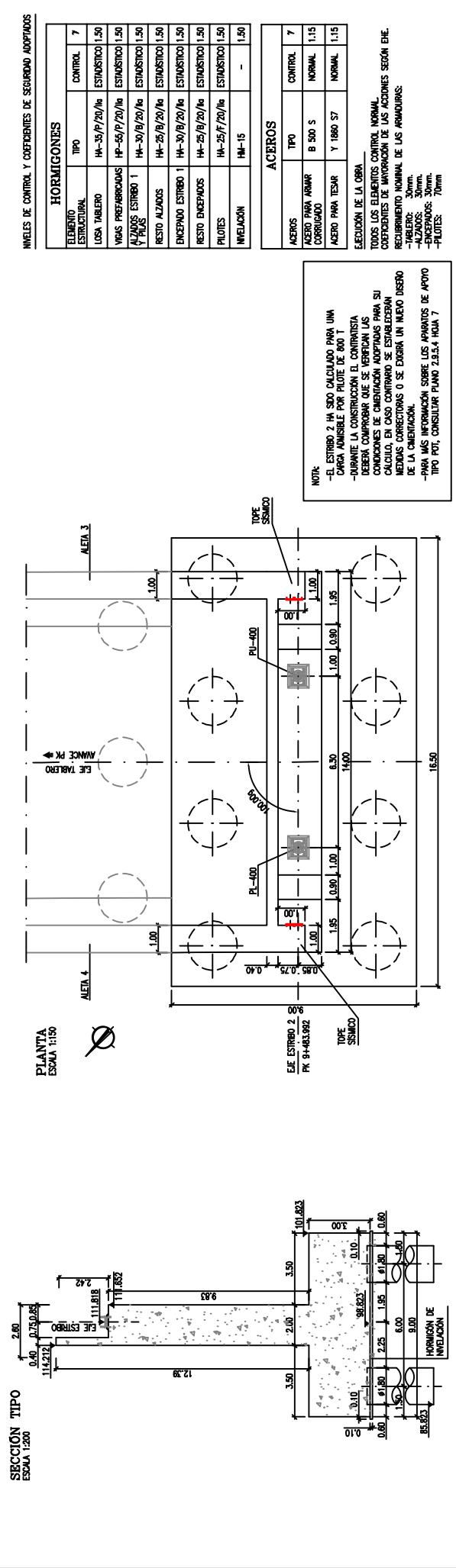
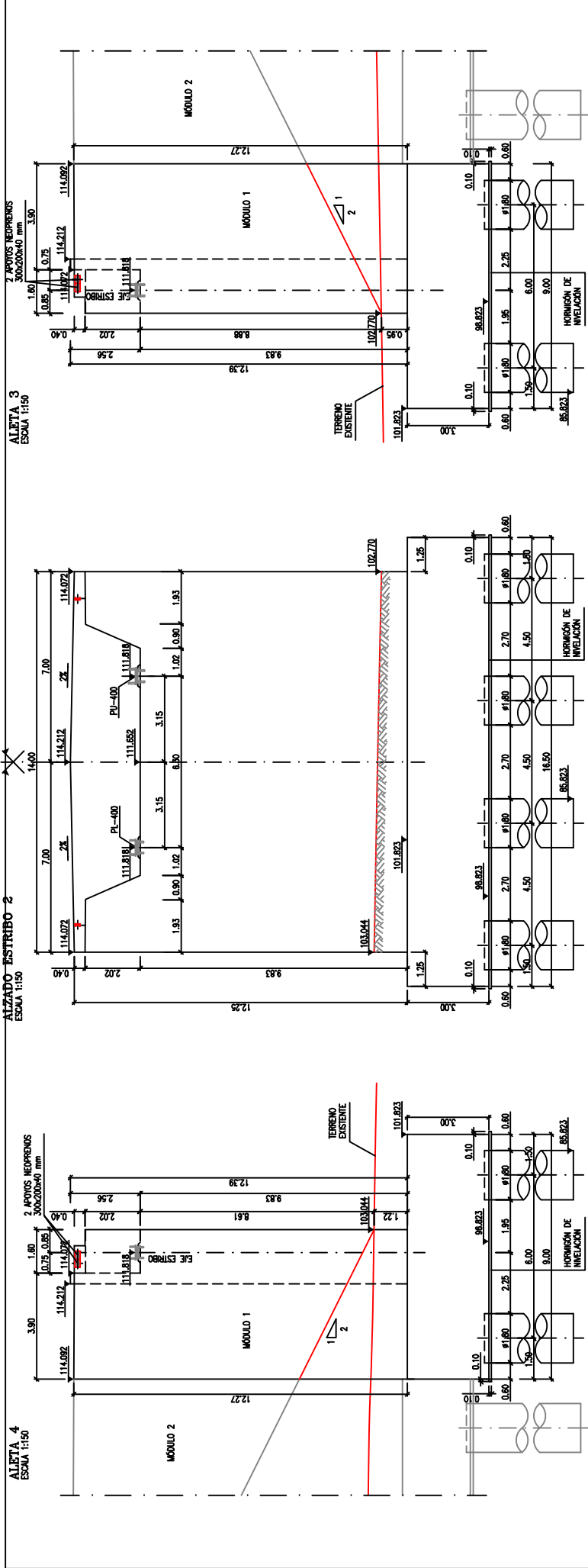
ELEMENTO	TIPO	CONTROL	7
USO TABLERO	HA-35/P/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
VIGAS PREFABRICADAS	HP-55/P/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
ALZADOS ESTRIBO 1	HA-30/B/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
RESTO ALZADOS	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
ENCAJADO ESTRIBO 1	HA-30/B/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
RESTO ENCAJADOS	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
PILOTES	HA-25/F/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50
INYECCIÓN	HA-15	-	1.50



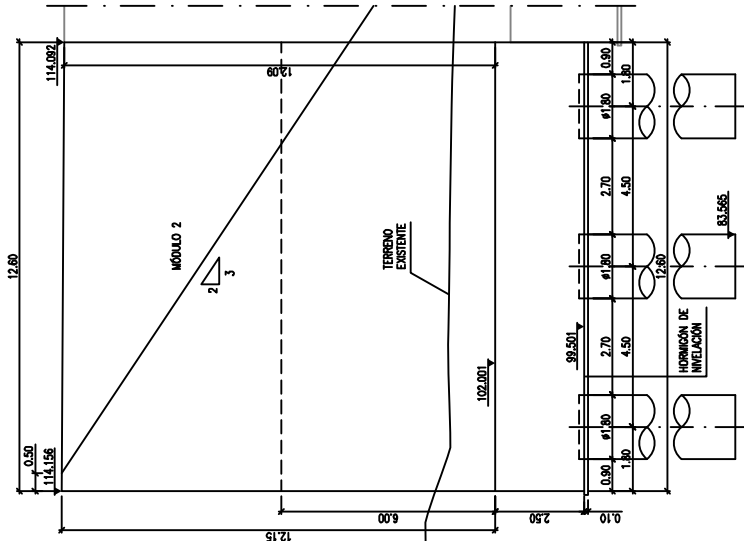
ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESSAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA
 TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
 COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGUN EHE
 REQUERIMIENTO NORMAL DE LAS ARMADURAS:
 -TABLERO: 30mm.
 -ALZADOS: 30mm.
 -ENCAJADOS: 30mm.
 -PILOTES: 70mm

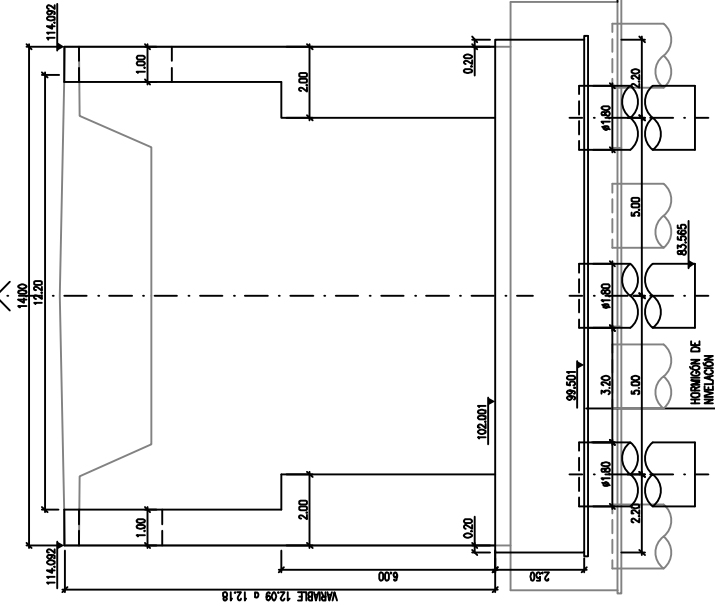




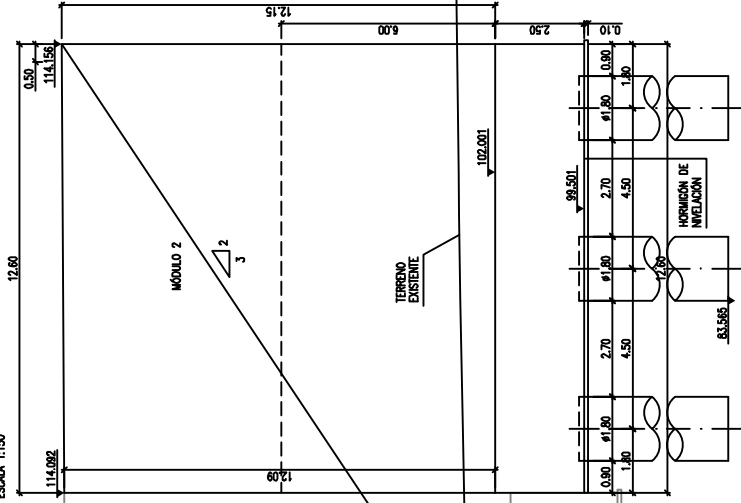
ALETA 4. MÓDULO 2
ESCALA 1:150



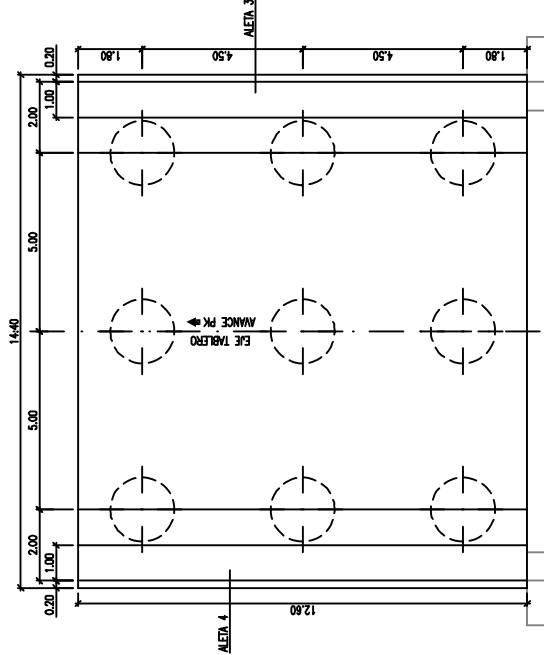
ALZADO
ESCALA 1:150



ALETA 3. MÓDULO 2
ESCALA 1:150



PLANTA
ESCALA 1:150



NOTA:
-LOS MÓDULOS 2 DE LAS ALERAS HAN SIDO CALCULADO PARA UNA CARGA ADMISIBLE POR PÍLOTE DE 825 T.
-DURANTE LA CONSTRUCCIÓN EL CONTRATISTA DEBERÁ COMPROBAR QUE SE VERIFICAN LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN ADOPTADAS PARA SU CÁLCULO, EN CASO CONTRARIO SE ESTABLECERÁN MEDIDAS CORRECTIVAS O SE ENCARGará UN NUEVO DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL
LOSA TABLERO	HA-35/P/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
VIGAS PRETENSADAS	HP-55/P/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
ALZADOS ESTRIBO 1 Y PLUS	HA-30/B/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
RESTO ALZADOS	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
ENDEPMO ESTRIBO 1	HA-30/B/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
RESTO ENDEPMOS	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
PÍLOTES	HA-25/F/20/1a	ESTADÍSTICO 1.50
INMELACIÓN	HM-15	- 1.50

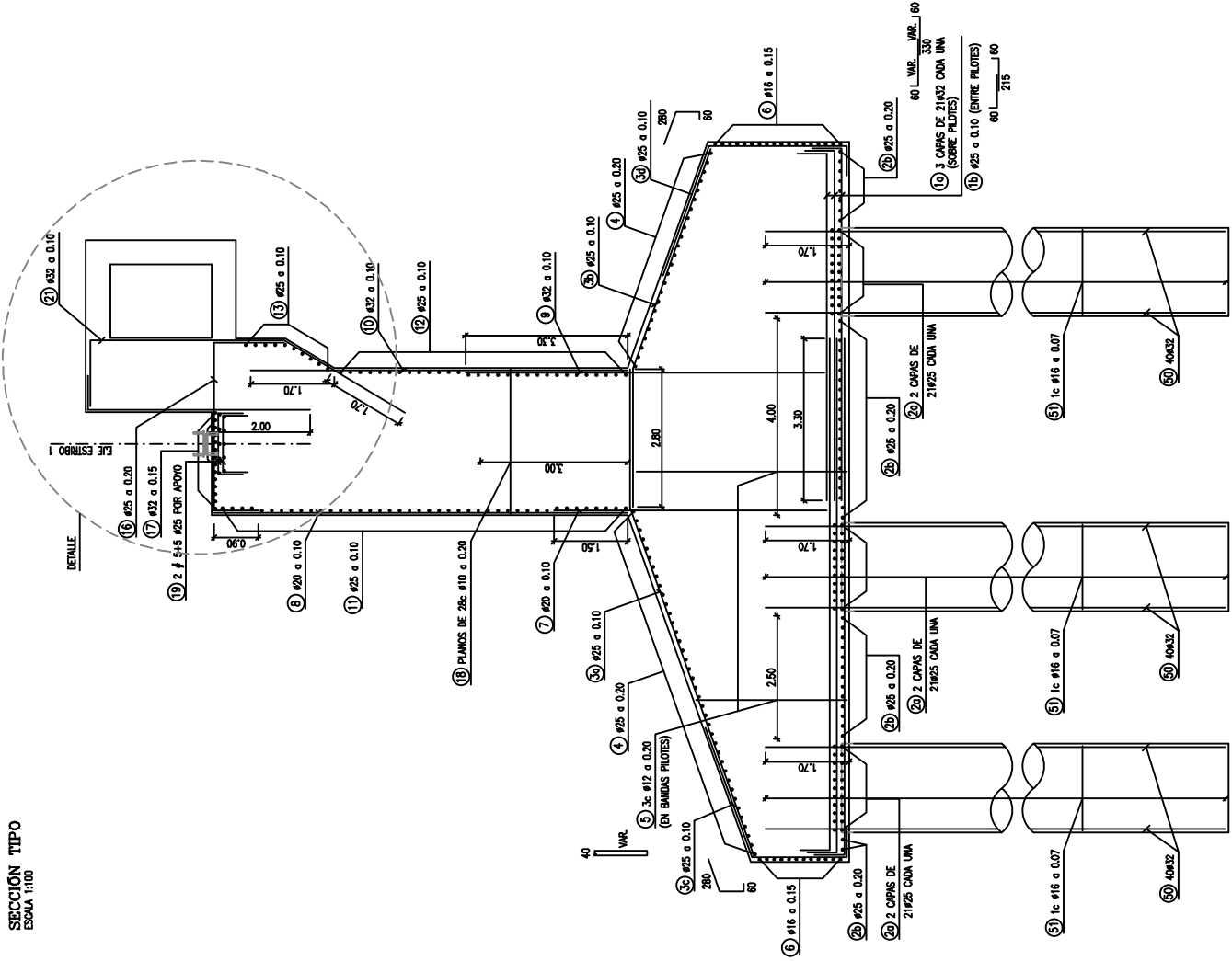
ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACERO PARA TIESAR	Y 1800 S7	NORMAL 1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

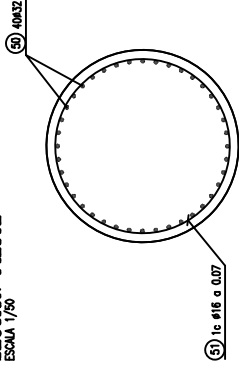
TOODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN D.E. REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-TALLER: 30mm.
-ALZADOS: 30mm.
-ENDEPMOS: 30mm.
-PÍLOTES: 70mm

SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:100

DETALLE ARMADO CÁMARA DE TESADO
ESCALA 1/60



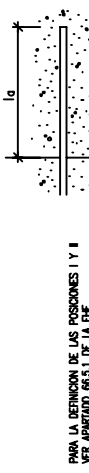
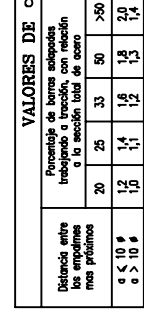
SECCIÓN PILOTE
ESCALA 1/60



MINUTOS DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	
ACERO PARA ARMAR	B 500 S	NORMAL	1,15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1,15

ELECCIÓN DE LA OBRA
 TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
 COEFICIENTES DE INCREMENTO DE LAS ACCIONES SEGUN EHE
 REQUERIMIENTO NORMAL DE LAS ARMADURAS:
 -TALLER: 30mm
 -ALZADOS: 30mm
 -ENCAPADOS: 30mm
 -PILOTES: 70mm

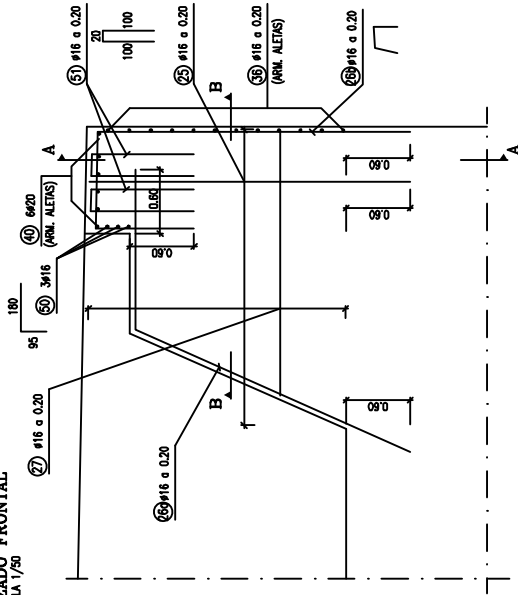


		I a (cm)									
		Ø(mm)									
14-30		6	8	10	12	16	20	25	32		
	8-500S										
	Posición I	25	30	40	45	60	75	110	170		
	Posición II	30	40	50	60	75	95	140	220		

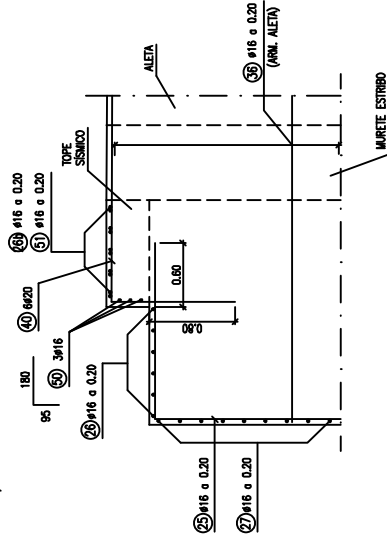
RECUBRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:

- TABLERO: 30mm.
- ALZAJOS: 30mm.
- ENCEPAJOS: 30mm.
- PILOTES: 70mm

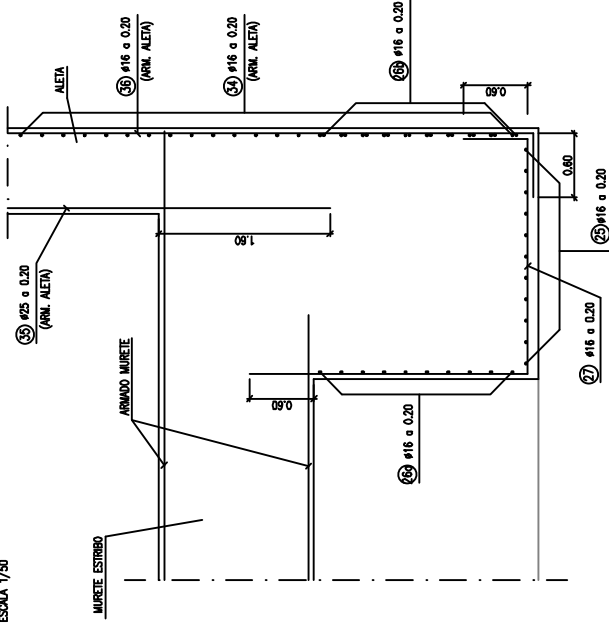
ALZADO FRONTAL
ESCALA 1/50



SECCIÓN A-A
ESCALA 1/50



SECCIÓN B-B
ESCALA 1/50

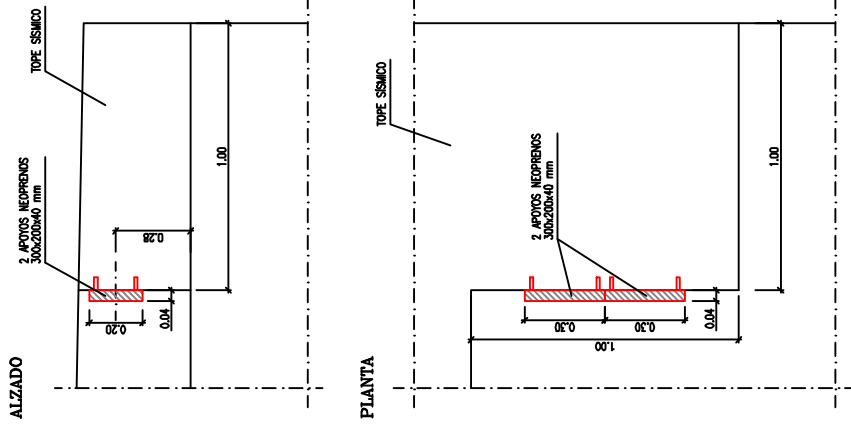


NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

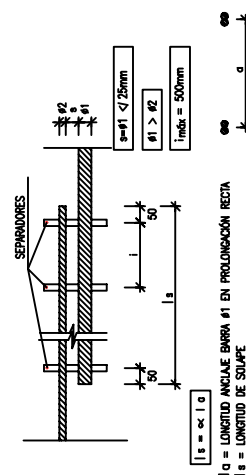
ACEROS		
ACEROS	TPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR	B 500 S	NORMAL
ACERO PARA TIESAR	Y 1880 S7	NORMAL

SELECCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL, NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGUN EHE.
RECURRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-TABLERO: 30mm.
-ALZADOS: 30mm.
-CORTAVOS: 30mm.
-PILOSES: 70mm.

DETALLE APOYO TOPE SISMICO
ESCALA 1/20



LONGITUD SOLAPE
COTAS EN MILIMETROS



LONGITUD ANCLAJE EN PROLONGACIÓN RECTA

PARA LA DEFINICION DE LAS POSICIONES I Y II
ER APARTADO 66.5.1 DE LA EHE

		I α (nm)							
		ϕ (nm)							
		HW-30							
B 500S		6	8	10	12	16	20	25	32
Posición I		25	30	40	45	60	75	110	170
Posición II		30	40	50	60	75	95	140	220

MODELOS DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

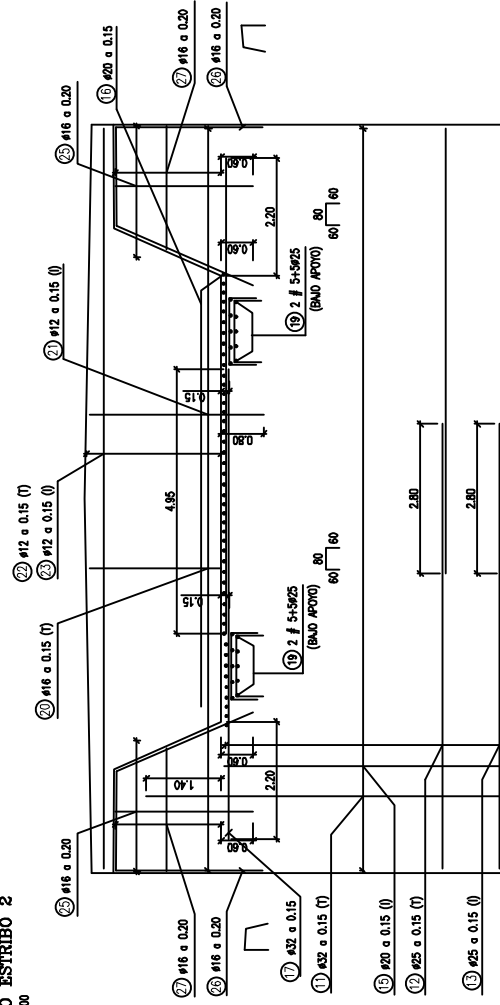
ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL
ACERO PARA TISAP	Y 1860 S7	NORMAL

SELECCIÓN DE LA OBRA
 TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
 COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN ENEI
 RECREMENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:

TABLERO:	30mm.
ALZADOS:	30mm.
ENCAPADOS:	30mm.
PLATOS:	70mm.

ALZADO ESTRIBO 2 ESCALA 1:100

SECCIÓN TIPO ESCALA 1:100

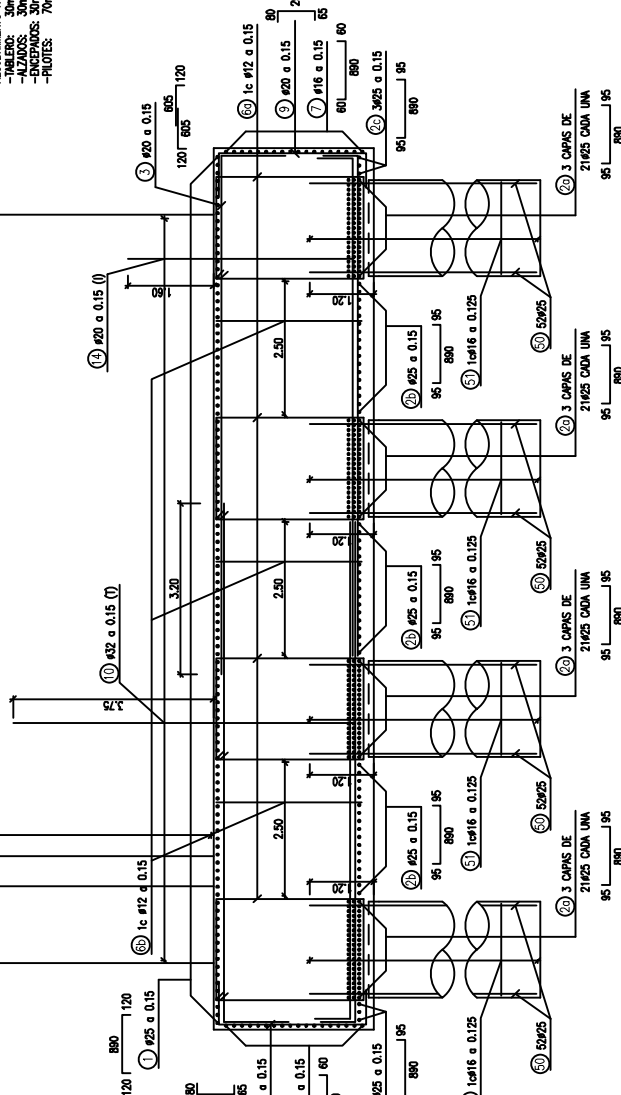


NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESSAR	Y 1880 S7	NORMAL	1.15

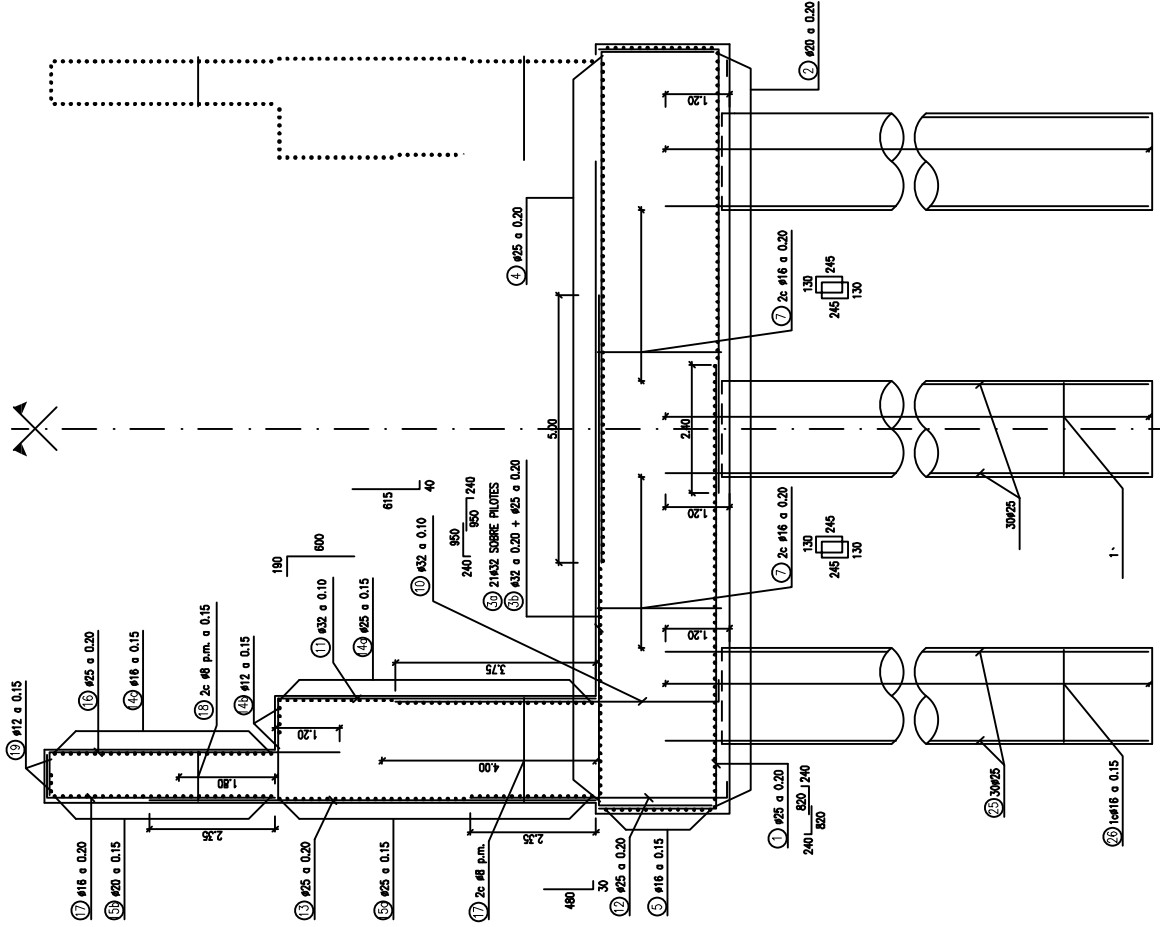
ESPECIFICACIÓN DE LA OBRA

TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
 COEFICIENTES DE MATERIA DE LAS ACCIONES SEGUN ENE.
 REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
 -ALZADOS: 30mm.
 -ALZADOS: 30mm.
 -ENGRANAJES: 30mm.
 -PILOTES: 70mm



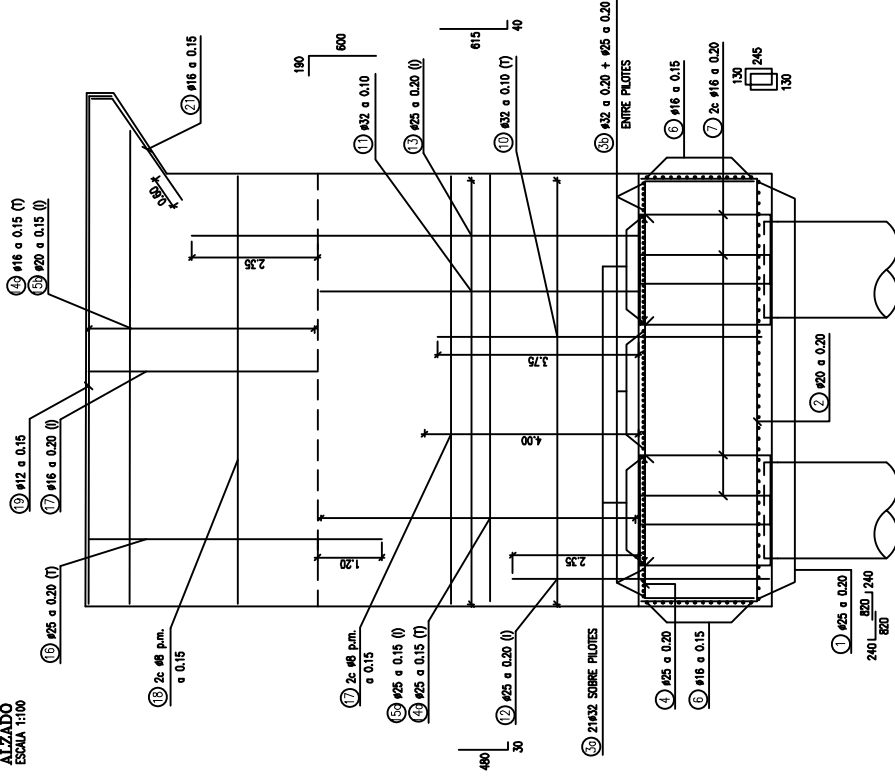
SECCIÓN TIPO

ESCALA 1:100



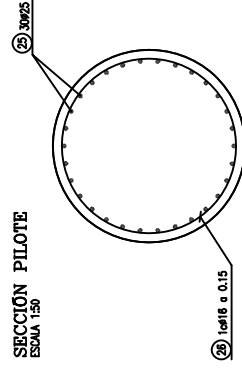
ALZADO

ESCALA 1:100



SECCIÓN PILOTE

ESCALA 1:50



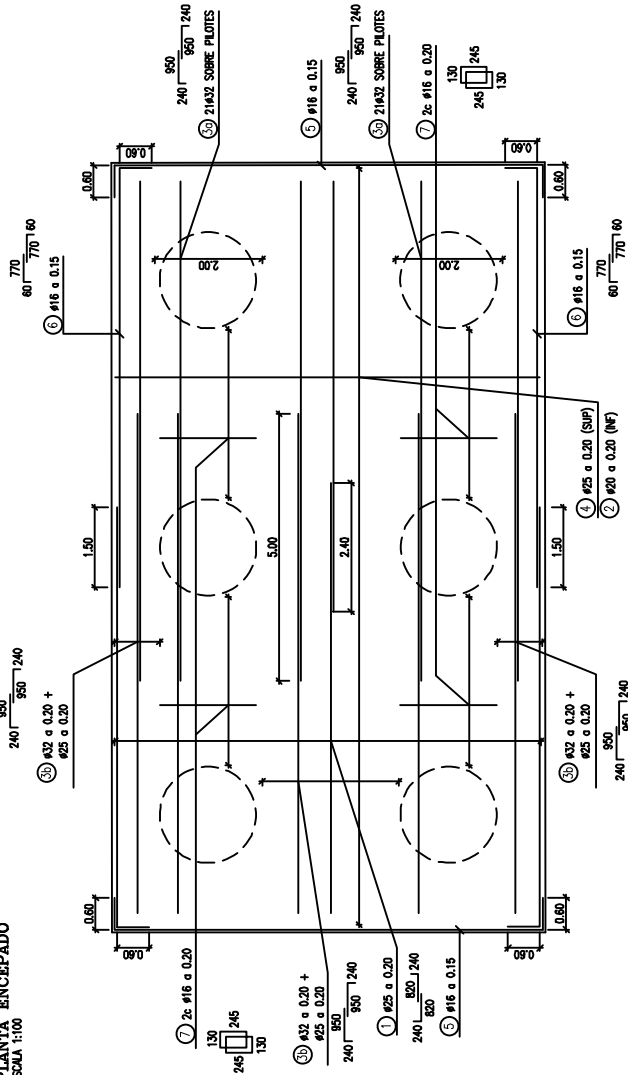
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL
ACERO PARA TESSAR	Y 1880 S7	NORMAL

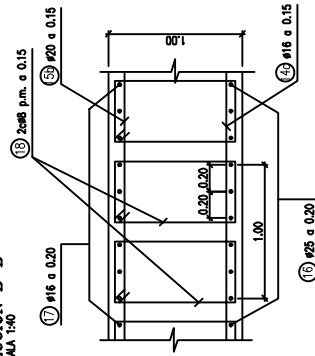
EJECUCIÓN DE LA OBRA

TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL.
COEFICIENTES DE MANEJO DE LAS ACCIONES SEGUN EHE.
RECURRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
- INLENC: 30mm.
- ANCLAJES: 30mm.
- ENCLAJES: 30mm.
- PILOTES: 70mm.

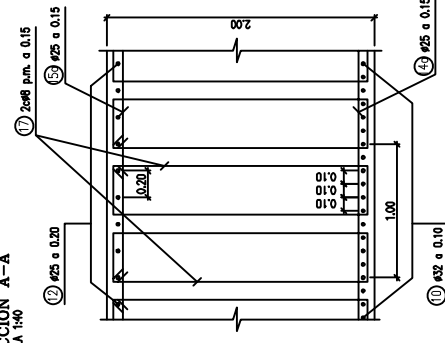
SECCIÓN C-C
ESCALA 1:50



SECCIÓN B-B
ESCALA 1:40



SECCIÓN A-A
ESCALA 1:40



ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL
ACERO PARA TISAR	Y 1860 S7	NORMAL

EJECUCIÓN DE LA OBRA

— TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL

— COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN B.E.

RECURSIVO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:

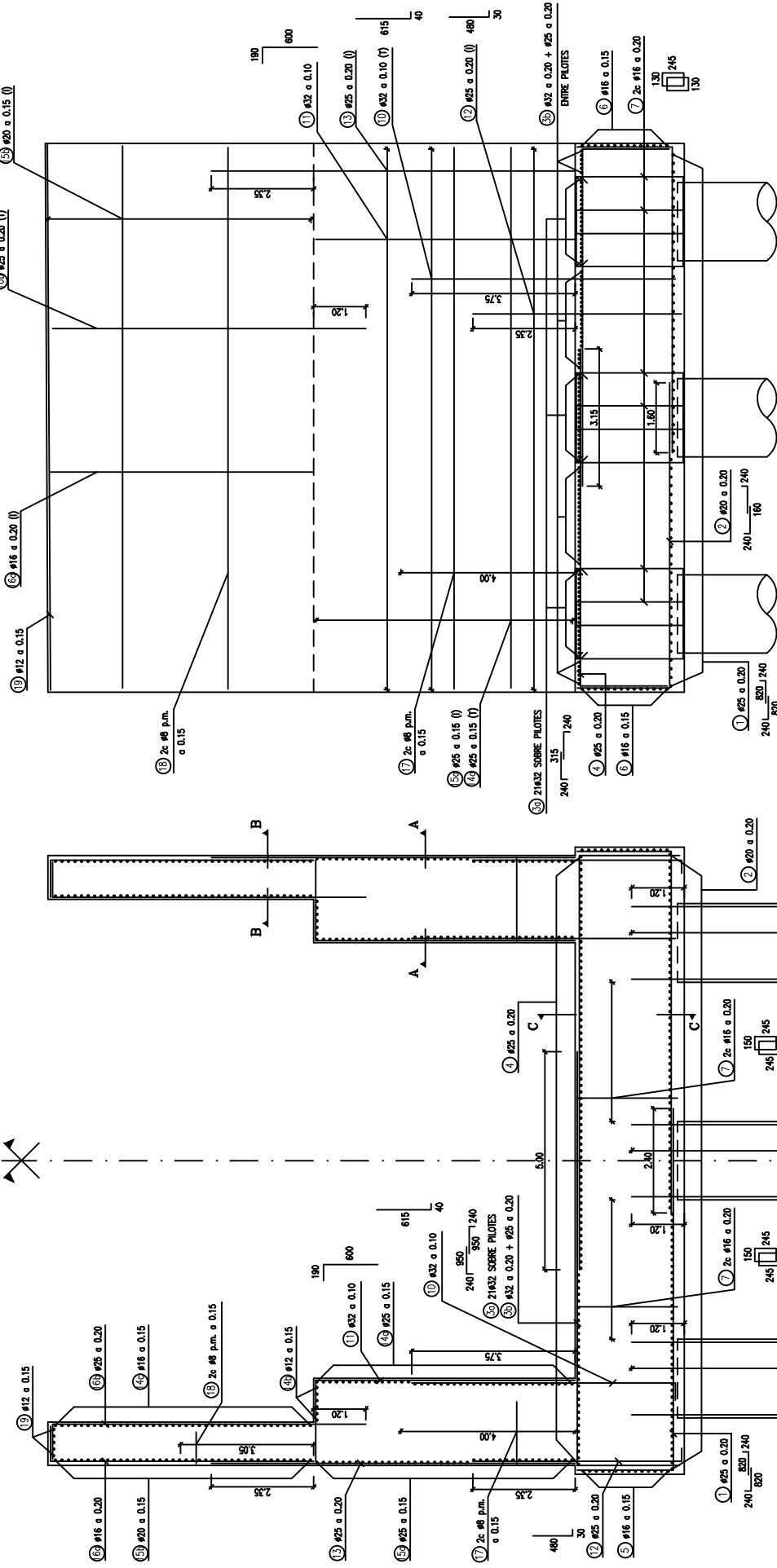
- TABLERO: 30mm.
- ALZACOS: 30mm.
- ENCLAPADOS: 30mm.
- PIOTES: 70mm

SECCIÓN TIPO

ESCALA 1:100

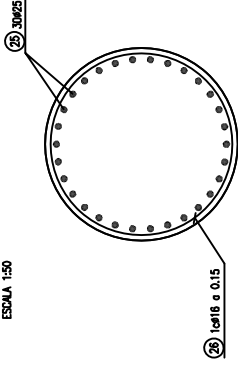
ALZADO

ESCALA 1:100



SECCIÓN PILOTE

ESCALA 1:50

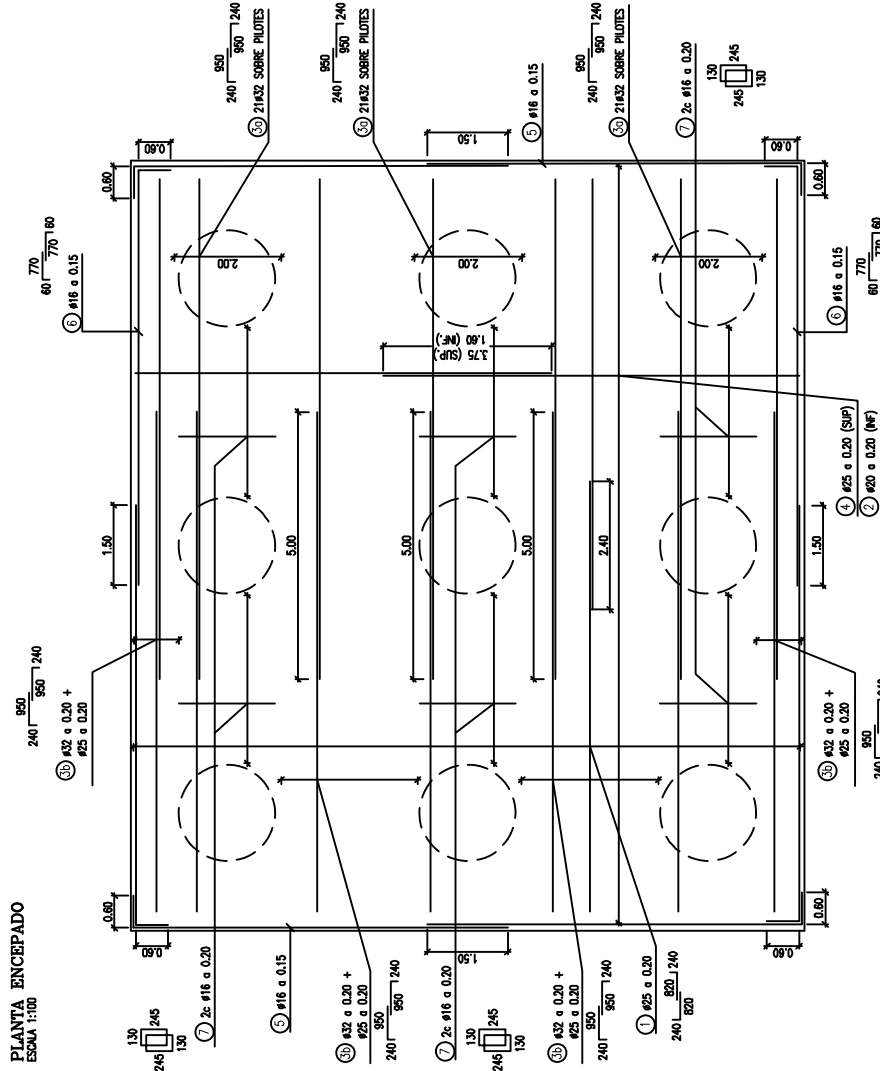


NIVELES DE CONTROL Y DEPENDIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

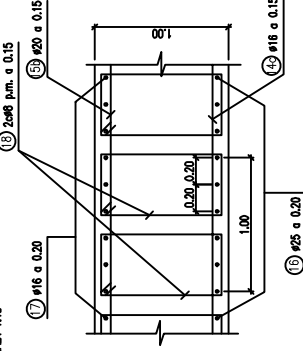
ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL 1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA
 TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
 COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE
 REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
 -TALLER: 30mm
 -ALZADOS: 30mm
 -ENCLAVADOS: 30mm
 -PILOTES: 70mm

PLANTA ENCEPADO
ESCALA 1:100



SECCIÓN B-B
ESCALA 1:40

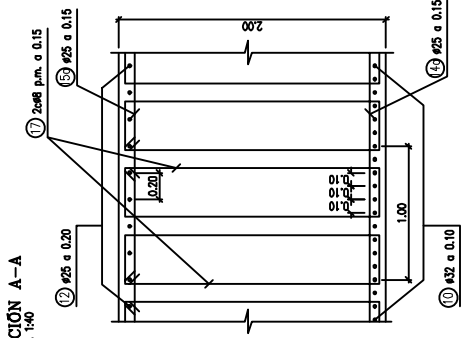


NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

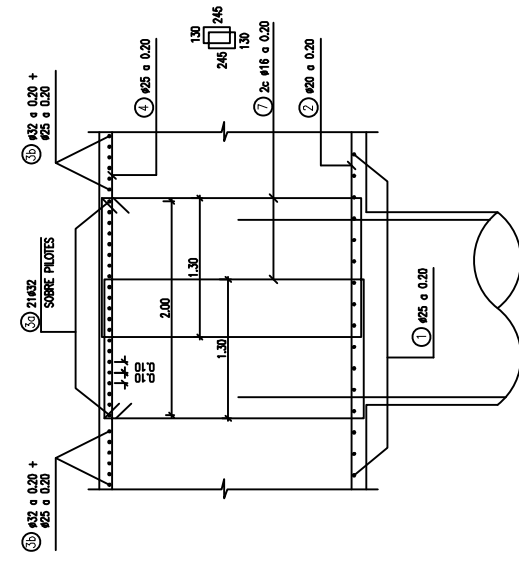
ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESSAR	Y 1800 S7	NORMAL	1.15

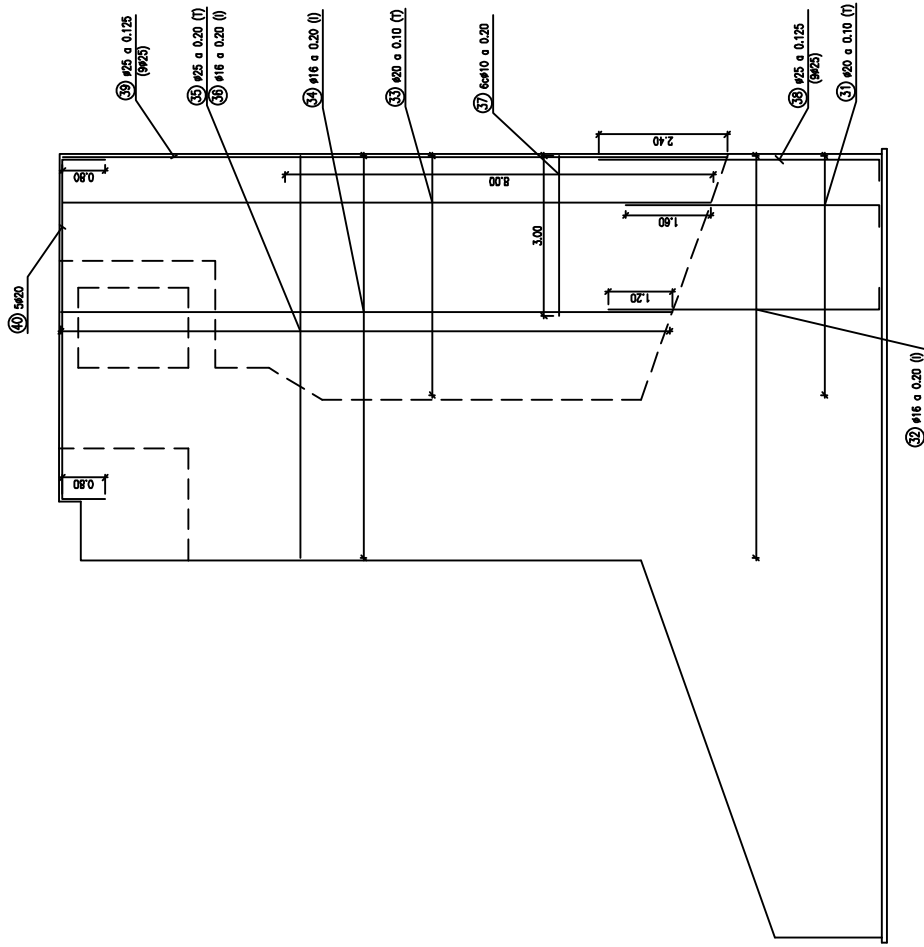
EJECUCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN DIE
REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-TALLER: 30mm.
-ANCLAJES: 30mm.
-ENCUADROS: 30mm.
-PILOTES: 70mm

SECCIÓN A-A
ESCALA 1:40

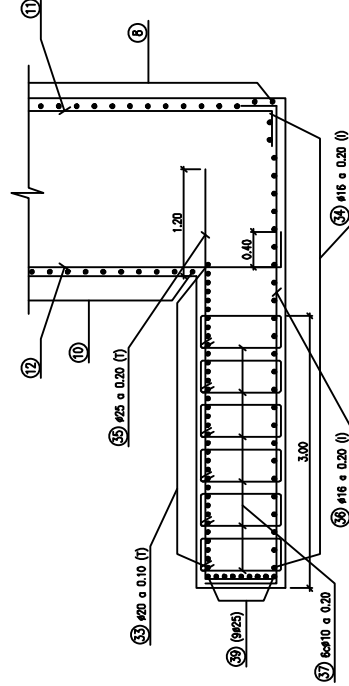


SECCIÓN C-C
ESCALA 1:50





SECCIÓN A-A'
ESCALA 1:50



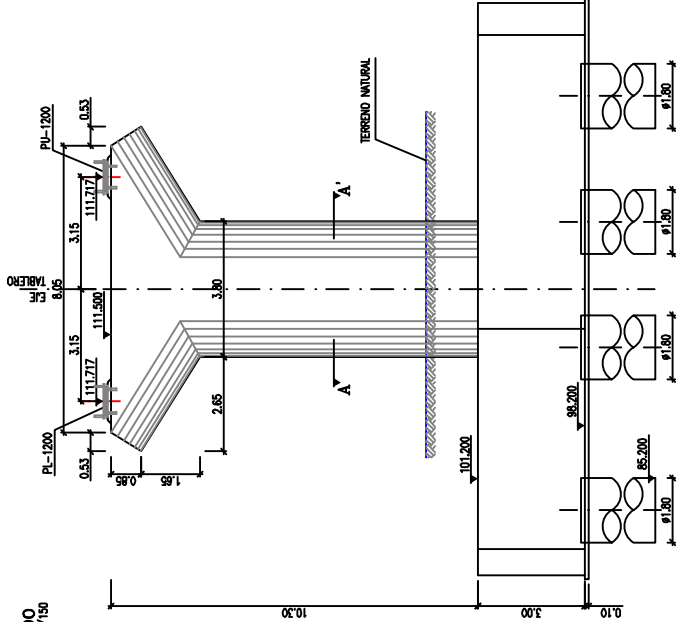
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL
LOSA TABLERO	HA-30/P/20/ha	ESTADÍSTICO 1.50
VIGAS PREFABRICADAS Y PLAS	HP-50/B/17/ha	ESTADÍSTICO 1.50
ALZANOS ESTRIBO 1	HA-30/B/20/ha	ESTADÍSTICO 1.50
RESTO ALZANOS	HA-25/B/20/ha	ESTADÍSTICO 1.50
ENCEPADO ESTRIBO 1	HA-30/B/20/ha	ESTADÍSTICO 1.50
RESTO ENCEPADOS	HA-25/B/20/ha	ESTADÍSTICO 1.50
PILOTES	HA-25/F/20/ha	ESTADÍSTICO 1.50
INMEDIACIÓN	HM-15	- 1.50

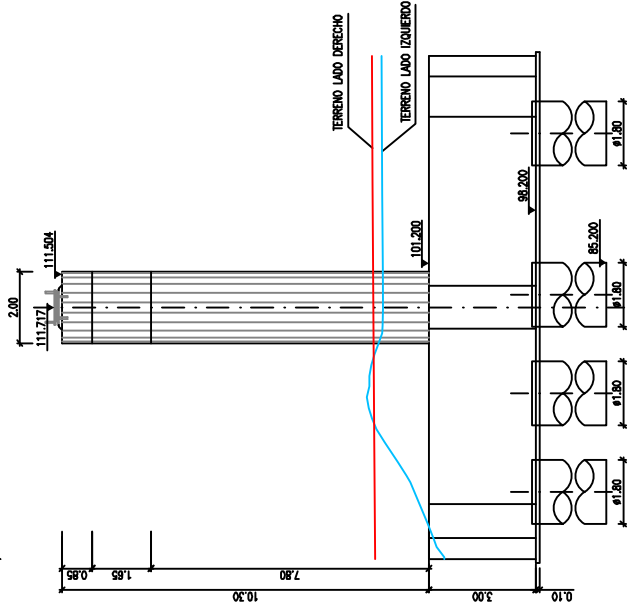
ACEROS		
ACEROS	TIPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACERO PARA TENSAR	Y 1860 S7	NORMAL 1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGUN EHE
REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-TABLERO: 30mm.
-ALZANOS: 30mm.
-ENCEPADOS: 30mm.
-PILOTES: 70mm

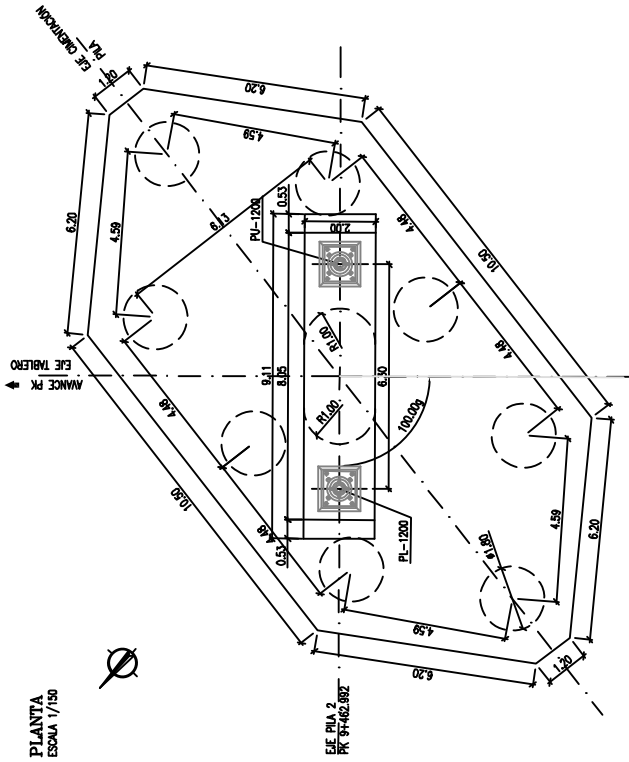
ALZADO
ESCALA 1/150



PERFIL
ESCALA 1/150



PLANTA
ESCALA 1/150



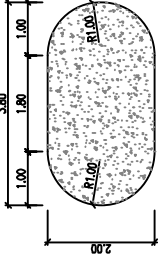
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL
LUSA TABLERO	HA-35/P/20/14	ESTADISTICO 1.50
VIGAS PREFABRICADAS	HP-55/P/20/14	ESTADISTICO 1.50
ALZADOS ESTREBO 1 Y PILAS	HA-30/B/20/14	ESTADISTICO 1.50
RESTO ALZADOS	HA-25/B/20/14	ESTADISTICO 1.50
ENCEPADO ESTREBO 1	HA-30/B/20/14	ESTADISTICO 1.50
RESTO ENCEPADOS	HA-25/B/20/14	ESTADISTICO 1.50
PILOTES	HA-25/F/20/14	ESTADISTICO 1.50
INTELACION	HA-15	- 1.50

ACEROS		
ACEROS	TPO	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRIDO	B 500 S	NORMAL 1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL 1.15

SELECCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGUN EHE.
REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-TABLERO: 30mm.
-ALZADOS: 30mm.
-PILOTES: 30mm.
-PILOTES: 10mm.

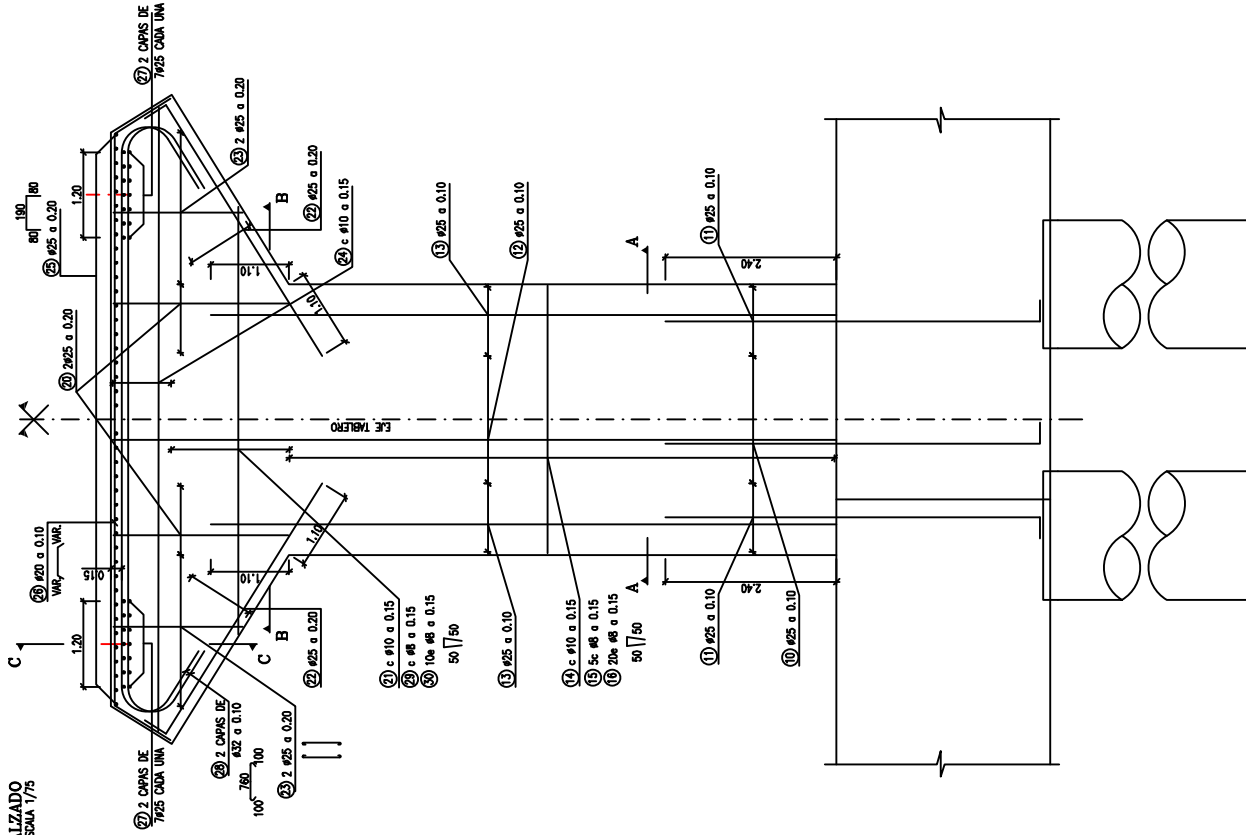
SECCIÓN A-A'
ESCALA 1/100



NOTA:
-LAS PILAS HAN SIDO CALCULADAS PARA UNA CARGA ADMISIBLE POR PILOTE DE 650 T
-DURANTE LA CONSTRUCCION EL CONTRATISTA DEBERA COMPROBAR QUE SE VERIFICAN LAS CONDICIONES DE CIMENTACION ADOPTADAS PARA SU CALCULO, EN CASO CONTRARIO SE ESTABLEZCAN MEDIDAS CORRECTIVAS O SE EJECUTE UN NUEVO DISEÑO DE LA CIMENTACION.

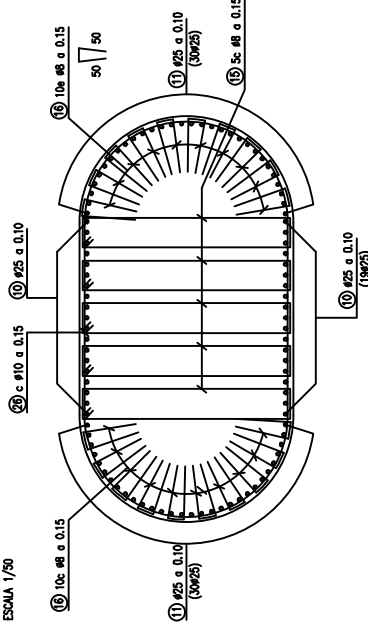
ALZADO

ESCALA 1/75



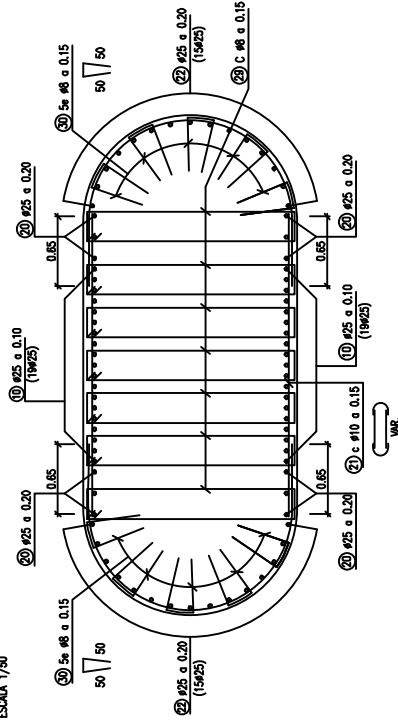
SECCIÓN A-A

ESCALA 1/50



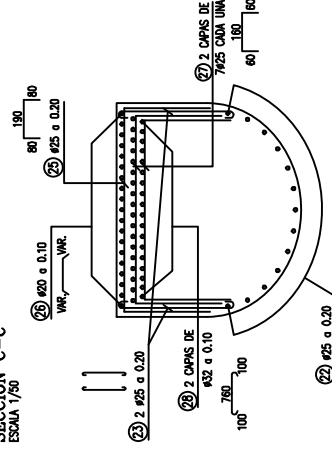
SECCIÓN B-B

ESCALA 1/50



SECCIÓN C-C

ESCALA 1/30

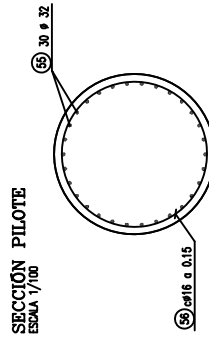
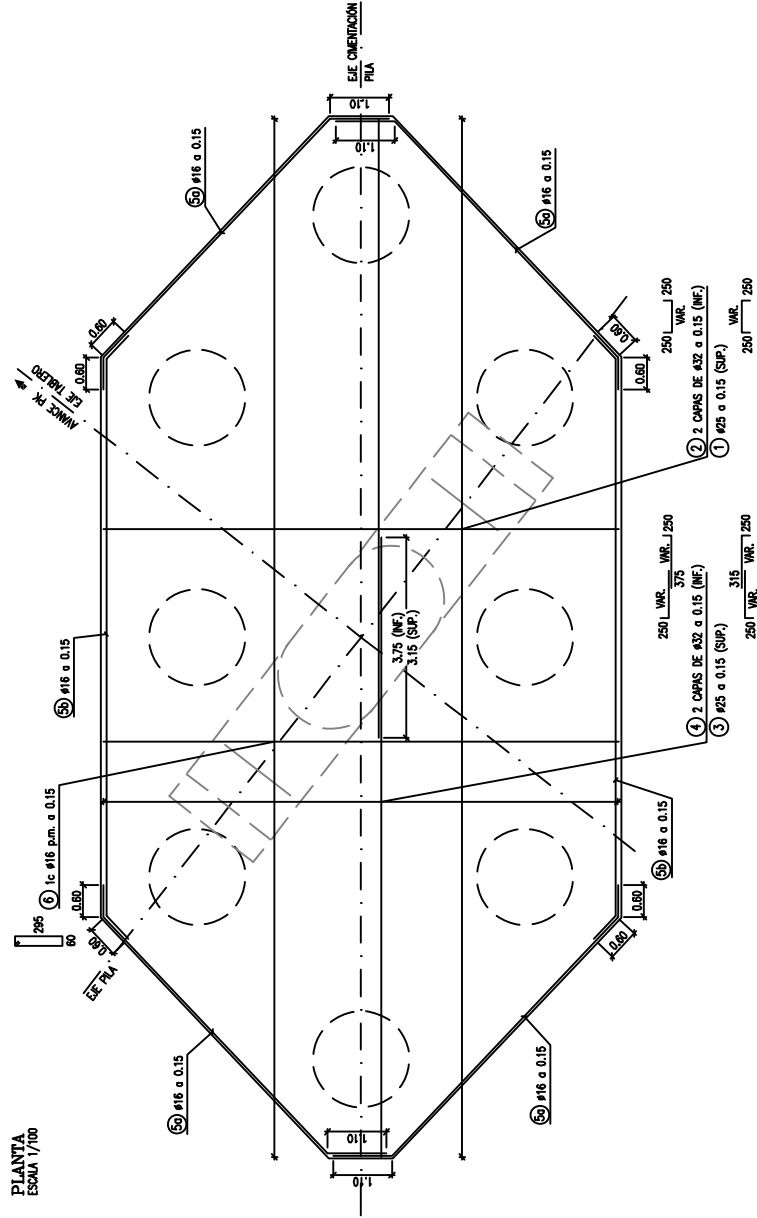
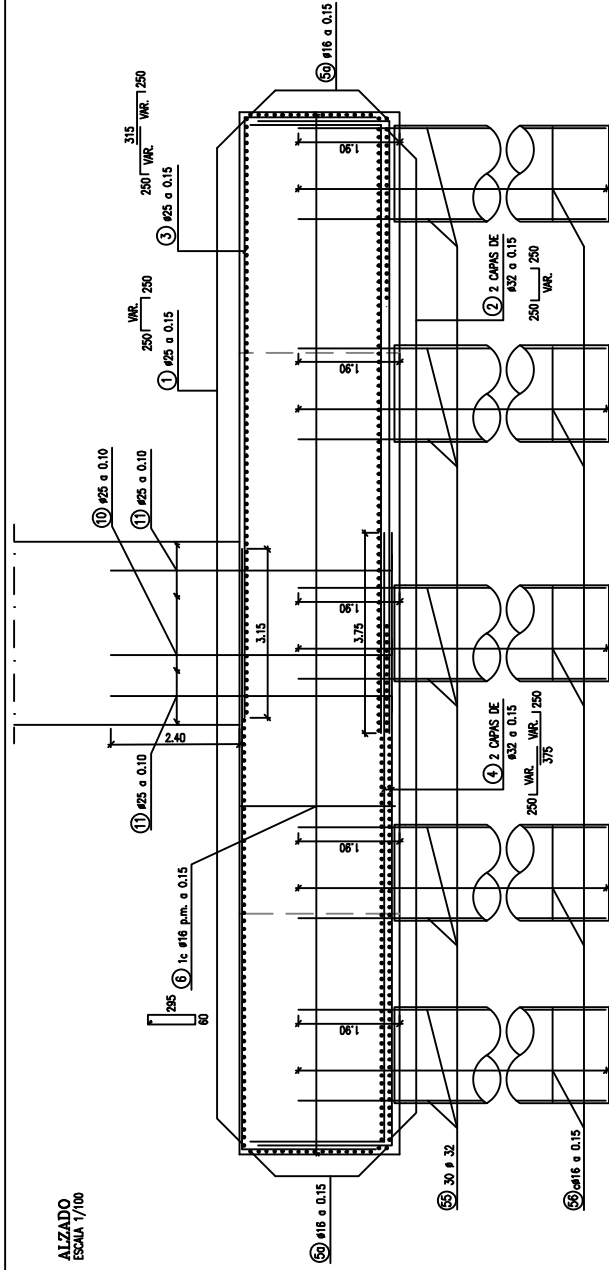
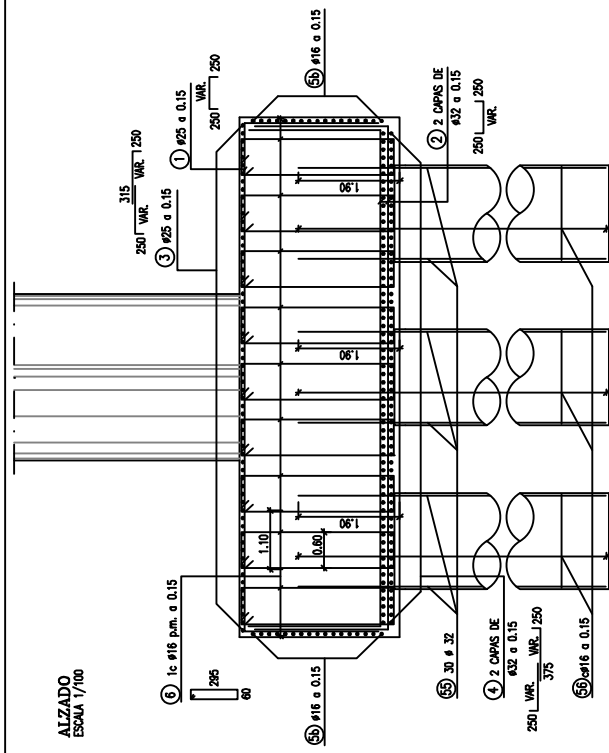


NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TIESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

ESELECCIÓN DE LA OBRA

TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
 COEFICIENTES DE INCREMENTACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN ENE.
 REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
 -BARRAS: 30mm.
 -ALICATES: 20mm.
 -ENCAPADOS: 30mm.
 -PLATES: 70mm

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

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

RECIBIMOS DE LA OFICINA

TRONOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL

COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.

RECUBRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:

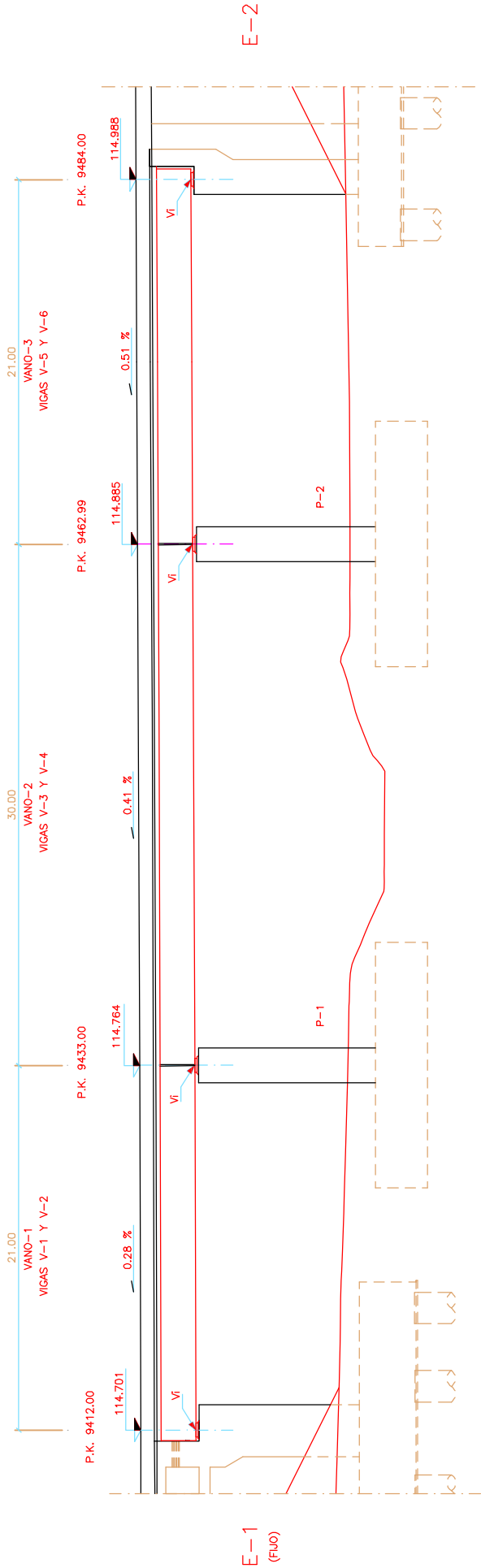
-TABLERO: 30mm.
-ALZANOS: 30mm.

-ENCEPADOS: 30mm.

-PILOTES: 70mm

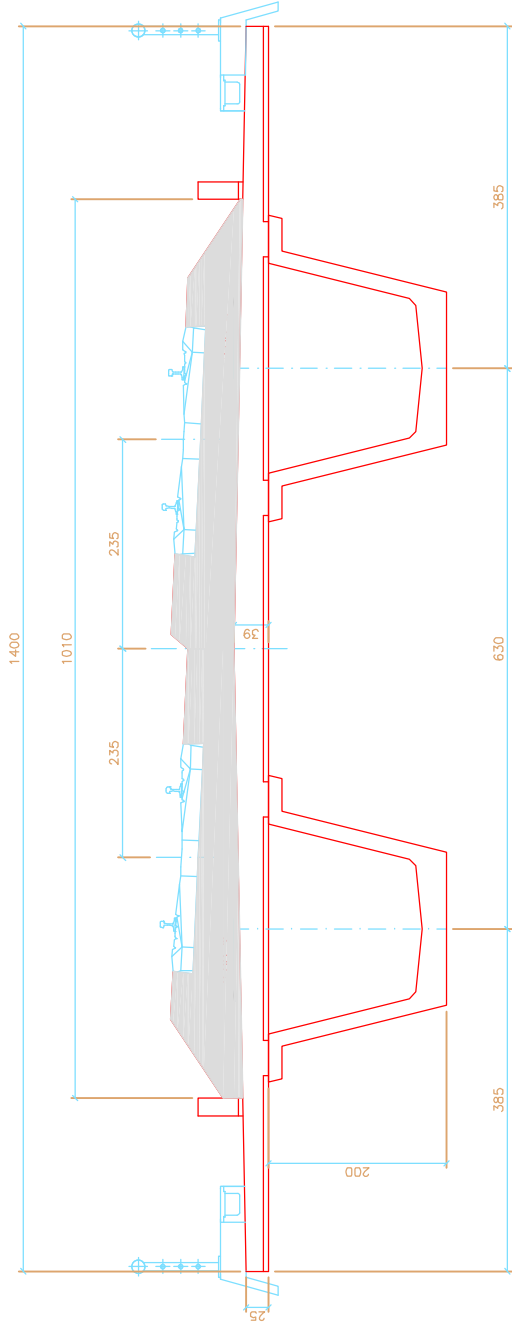
SECCION LONGITUDINAL POR EL EJE DEL TABLERO

ESCALA 1/275 (COTAS EN m.)

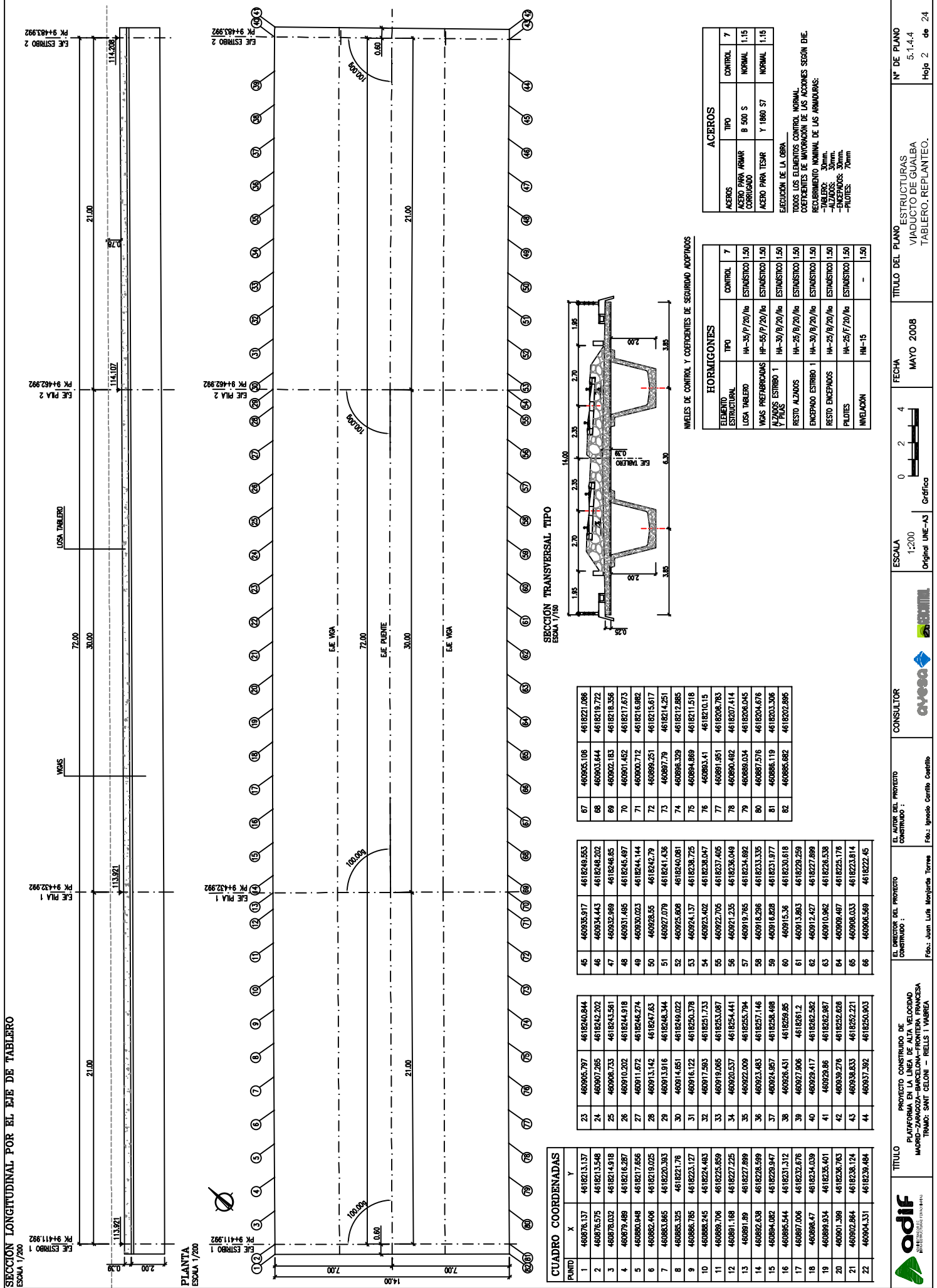


SECCION TRANSVERSAL DEL TABLERO

ESCALA 1/60 (COTAS EN cm.)



VIGA	APOYO DORSAL	APOYO FRONTAL
V-1	E-1	P-1
V-2	E-1	P-1
V-3	P-1	P-2
V-4	P-1	P-2
V-5	P-2	E-2
V-6	P-2	E-2



CUADRO COORDENADAS	
PUNTO	X
1	460876.137
2	460876.575
3	460876.032
4	460879.489
5	460880.948
6	460882.406
7	460883.865
8	460885.325
9	460886.785
10	460888.245
11	460889.705
12	460891.168
13	460891.89
14	460892.638
15	460893.377
16	460894.117
17	460894.857
18	460895.597
19	460896.337
20	460897.077
21	460897.817
22	460898.557

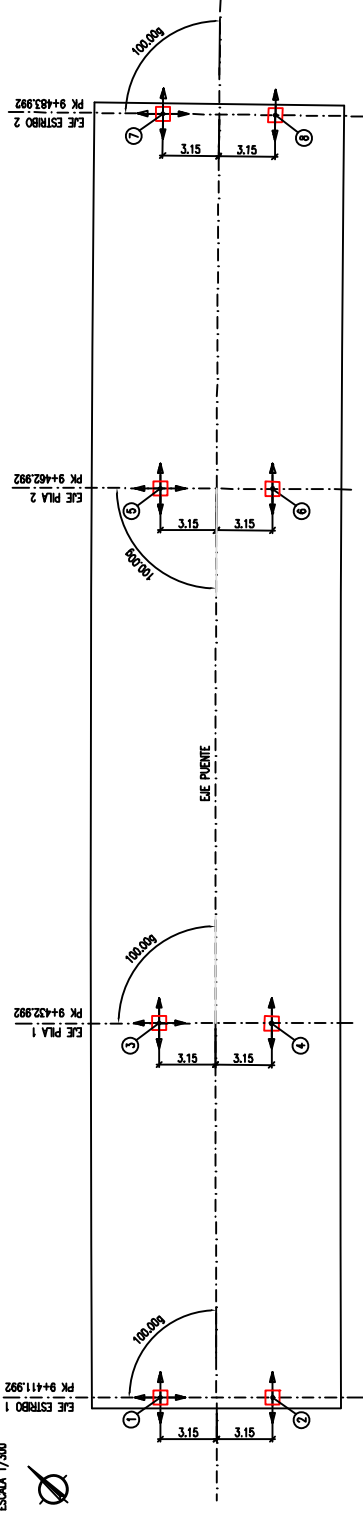
23	460900.597	4618240.844
24	460901.337	4618241.584
25	460902.077	4618242.324
26	460902.817	4618243.064
27	460903.557	4618243.804
28	460904.297	4618244.544
29	460905.037	4618245.284
30	460905.777	4618246.024
31	460906.517	4618246.764
32	460907.257	4618247.504
33	460907.997	4618248.244
34	460908.737	4618248.984
35	460909.477	4618249.724
36	460910.217	4618249.464
37	460910.957	4618250.204
38	460911.697	4618250.944
39	460912.437	4618251.684
40	460913.177	4618252.424
41	460913.917	4618253.164
42	460914.657	4618253.904
43	460915.397	4618254.644
44	460916.137	4618255.384
45	460916.877	4618256.124
46	460917.617	4618256.864
47	460918.357	4618257.604
48	460919.097	4618258.344
49	460919.837	4618259.084
50	460920.577	4618259.824
51	460921.317	4618260.564
52	460922.057	4618261.304
53	460922.797	4618262.044
54	460923.537	4618262.784
55	460924.277	4618263.524
56	460925.017	4618264.264
57	460925.757	4618265.004
58	460926.497	4618265.744
59	460927.237	4618266.484
60	460927.977	4618267.224
61	460928.717	4618267.964
62	460929.457	4618268.704
63	460930.197	4618269.444
64	460930.937	4618269.184
65	460931.677	4618270.924
66	460932.417	4618271.664
67	460933.157	4618272.404
68	460933.897	4618273.144
69	460934.637	4618273.884
70	460935.377	4618274.624
71	460936.117	4618275.364
72	460936.857	4618276.104
73	460937.597	4618276.844
74	460938.337	4618277.584
75	460939.077	4618278.324
76	460939.817	4618279.064
77	460940.557	4618279.804
78	460941.297	4618280.544
79	460942.037	4618281.284
80	460942.777	4618282.024
81	460943.517	4618282.764
82	460944.257	4618283.504
83	460944.997	4618284.244
84	460945.737	4618284.984
85	460946.477	4618285.724
86	460947.217	4618286.464
87	460947.957	4618287.204
88	460948.697	4618287.944
89	460949.437	4618288.684
90	460950.177	4618289.424
91	460950.917	4618289.164
92	460951.657	4618290.904
93	460952.397	4618291.644
94	460953.137	4618292.384
95	460953.877	4618293.124
96	460954.617	4618293.864
97	460955.357	4618294.604
98	460956.097	4618295.344
99	460956.837	4618296.084
100	460957.577	4618296.824

ACEROS	
ACEROS	TIPO
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S
ACERO PARA TENSAR	Y 1860 S7

EJECUCION DE LA OBRA	
ACEROS	CONTROL
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	NORMAL
ACERO PARA TENSAR	NORMAL

HORMIGONES	
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO
LOSAS TABLERO	HA-35/P/20/M
VIGAS PREFABRICADAS Y PLAS	HP-55/P/20/M
ALZANOS ESTRIBO 1	HA-30/P/20/M
RESTO ALZANOS	HA-25/P/20/M
ENCAPADO ESTRIBO 1	HA-30/P/20/M
ENCAPADO ESTRIBO 2	HA-25/P/20/M
PIEDRES	HA-25/P/20/M
NIVELACION	HA-15

PLANTA
ESCALA 1/300



APARATO DE APOYO MULTIDIRECCIONAL									
CARGA VERTICAL		ALTURA TOTAL		ANCHURA CHAPA SUP.		ANCHURA CHAPA SUP.		CHAPA INTERIOR	
T	T	TH	L5	B5	602	DP	DL	DM	L SUP. ENTRE TORNILLOS
PL-400 E1	482	98	605	525	595	406	200	40	
PL-400 E2	477	98	605	525	595	406	200	40	
PL-1200	1327	122	975	865	875	688	250	50	

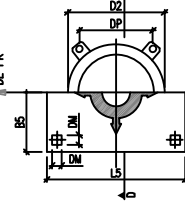
APOYO TIPO PL

APARATO DE APOYO UNIDIRECCIONAL									
CARGA VERTICAL		ALTURA TOTAL		ANCHURA CHAPA SUP.		ANCHURA CHAPA SUP.		CHAPA INTERIOR	
T	T	TH	L5	B5	602	DP	DL	DM	L SUP. ENTRE TORNILLOS
PL-400 E1	482	98	605	525	595	406	200	50	
PL-400 E2	477	98	605	525	595	406	200	50	
PL-1200	1327	122	975	875	875	682	350	70	

APOYO TIPO PU

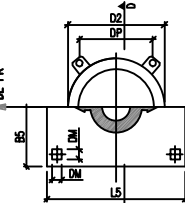
PLANTA
SIN ESCALA

SECCIÓN D-D
COTES



PLANTA
SIN ESCALA

SECCIÓN D-D
COTES



ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESSAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE INTENSIFICACIÓN DE LAS ACCIONES SEGUN EHE
RECURRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-PILOTES: 30mm.
-ENCAPADOS: 30mm.
-PILOTES: 70mm.

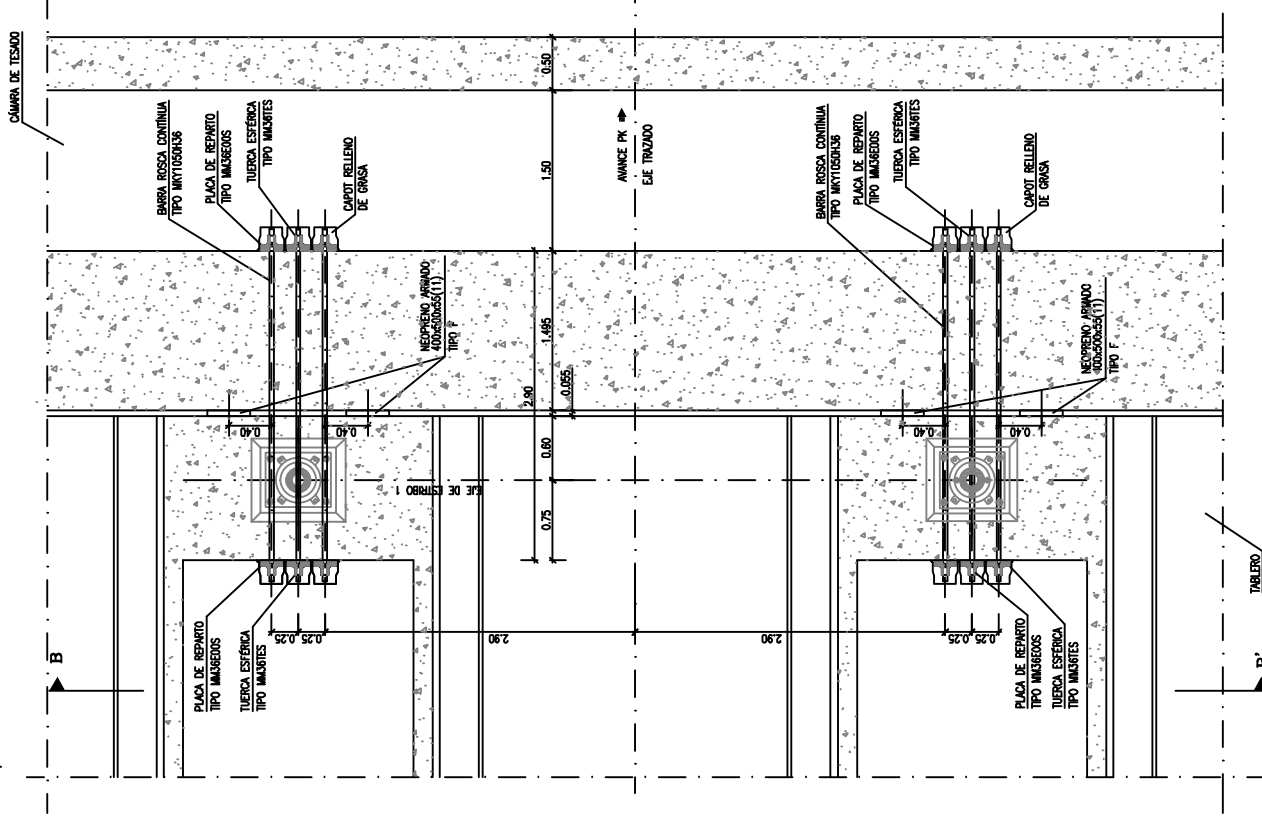
MODELOS DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ESTRUCTURA	TIPO	CONTROL	7
LOSAS TABLERO	HA-35/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50	
VIGAS PREFABRICADAS	HP-45/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50	
PILES	HA-30/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50	
RESTO ALZADOS	HA-25/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50	
ENCAPADO ESTRIBO 1	HA-30/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50	
ENCAPADO ESTRIBO 2	HA-30/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50	
RESTO ENCAPADOS	HA-25/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50	
PILOTES	HA-25/P/20/1a	ESTADISTICO 1.50	
INYECCION	HM-15	-	1.50

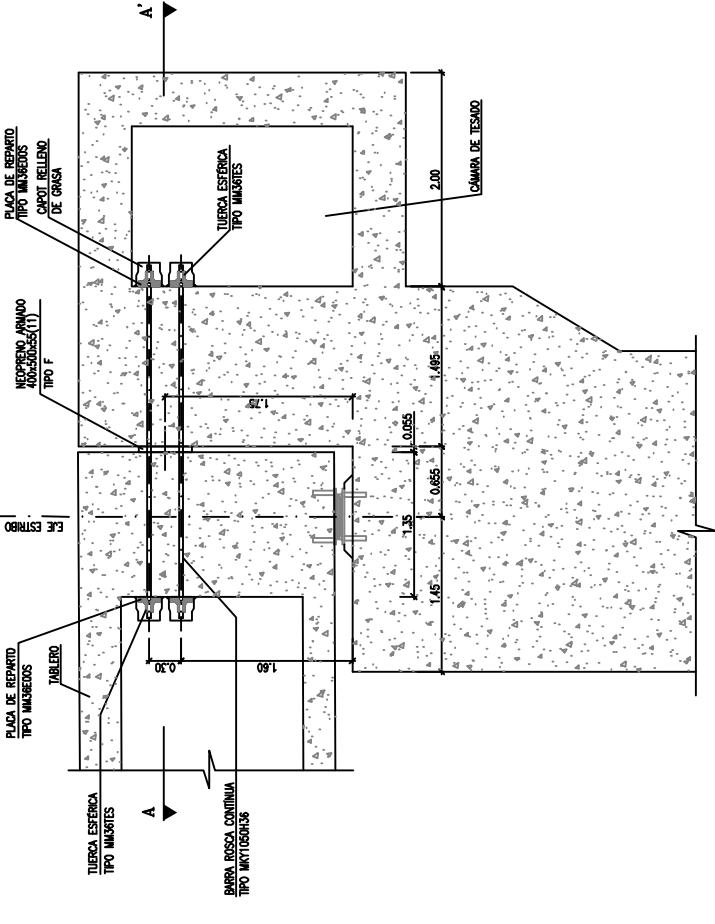
CUADRO COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	460870.199	4618210.732
2	460863.484	4618206.123
3	460864.529	4618225.065
4	460868.813	4618220.477
5	460916.517	4618245.505
6	460920.802	4618240.866
7	460932.006	4618259.733
8	460936.243	4618255.070

DEFINICIÓN DE APOYOS TIPO POT			
APoyo	TIPO	MOV. MAXIMOS(mm)	ALARGAMIENTO
1	PL-400	0	0
2	PL-400	0	0
3	PL-1200	35	11
4	PL-1200	35	11
5	PL-1200	80	25
6	PL-1200	80	25
7	PL-400	110	35
8	PL-400	110	35

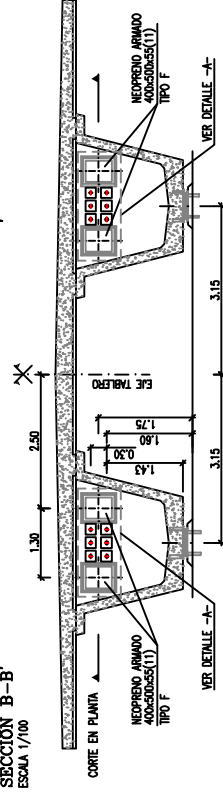
POSTESADO DE ANCLAJE DEL TABLERO AL ESTRIBO FIJO
SECCIÓN A-A'
ESCALA 1/50



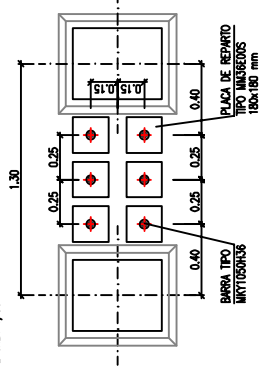
POSTESADO DE ANCLAJE DEL TABLERO AL ESTRIBO FIJO
SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1/50



SECCION B-B'
ESCALA 1/100



DETALLE -A-
ESCALA 1/20



NOTA:
LAS BARRAS SE COLOCARAN PARALELAS
AL EJE DEL TABLERO.

DEFINICION DEL PRETENSADO:

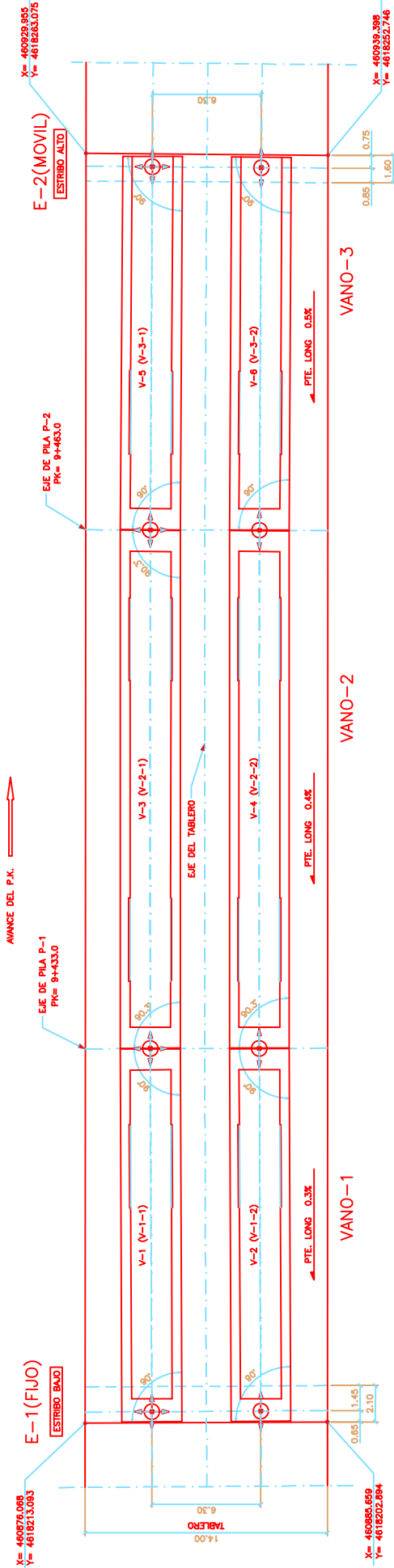
- 1.- EL PRETENSADO ESTI DEFINIDO POR 6+8 BARRAS TIPO MNT100H36 (CARGA DE ROTURA 107 T), TENSURAS A 80 T.
- 2.- LAS PLACAS DE ANCLAJE SON DEL TIPO MAGEBOS, 180x180 mm2 CON TUERCAS DEL TIPO MAGEBOS
- 3.- LAS CARACTERISTICAS DEL ACERO SON:
 - TENSION DE ROTURA: 1050 N/mm2
 - TENSION DE ESFUERZO: 500 N/mm2
 - ALARGAMIENTO: 2.00
 - MODULO DE ELASTICIDAD: 205 kN/mm2

HORMIGONES		
ELEMENTO	TIPO	CONTROL
LOSAS TABLERO	HA-35/F/20/Na	ESTADISTICO 1.50
VIGAS PREFABRICADAS Y PULIS	HP-55/F/20/Na	ESTADISTICO 1.50
ALZADOS ESTRIBO 1	HA-30/F/20/Na	ESTADISTICO 1.50
RESTO ALZADOS	HA-25/F/20/Na	ESTADISTICO 1.50
ENQUEPADO ESTRIBO 1	HA-30/F/20/Na	ESTADISTICO 1.50
RESTO ENQUEPADOS	HA-25/F/20/Na	ESTADISTICO 1.50
PILOTES	HA-25/F/20/Na	ESTADISTICO 1.50
NIVELACION	HA-15	- 1.50

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

EJECUCION DE LA OBRA
TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EHE
REQUERIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-TABLERO: 30mm.
-ALZADOS: 30mm.
-PILOTES: 30mm.
-PILOTES: 70mm

PLANTA
ESCALA 1/250

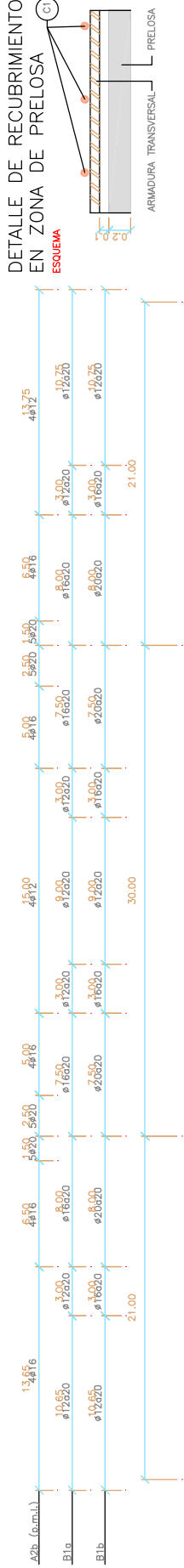


VIGAS	DENOMINACION	POSICION	LONGITUD TOTAL	LONGITUD ENTRE APOYOS	APOYO DORSAL		APOYO FRONTAL	
					X	Y	X	Y
VANO-1	V-1	V-1-1	21.58	21.01	460979.189	4618210.722	460994.521	4618225.089
	V-2	V-1-2	21.56	20.99	460983.505	4618206.133	460998.821	4618220.464
	V-3	V-2-1	29.98	30.02	460994.521	4618225.089	460916.523	4618245.510
VANO-2	V-4	V-2-2	29.94	29.96	460998.821	4618220.464	460920.795	4618240.860
	V-5	V-3-1	21.59	21.01	460916.523	4618245.510	460932.000	4618259.727
VANO-3	V-6	V-3-2	21.57	20.99	460920.795	4618240.860	460936.251	4618255.077

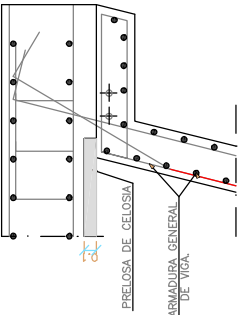


SE HA CONSIDERADO UNA JUNTA MINIMA DE 5.0cm ENTRE VIGA Y ESPALDON EN EL ESTRIBO E-1
SE HA CONSIDERADO UNA JUNTA DE 15.0cm ENTRE VIGA Y ESPALDON EN EL ESTRIBO E-2

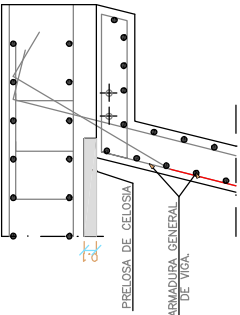
PLANTA
ESCALA 1/275



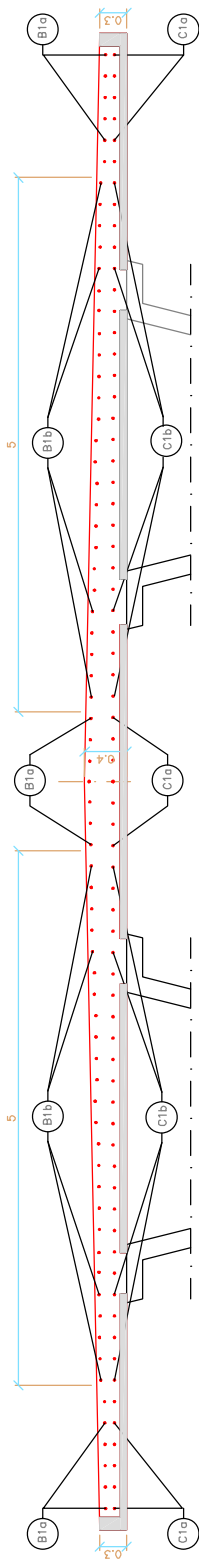
DETALLE DE RECUBRIMIENTO EN ZONA DE PRELOSA
ESQUEMA



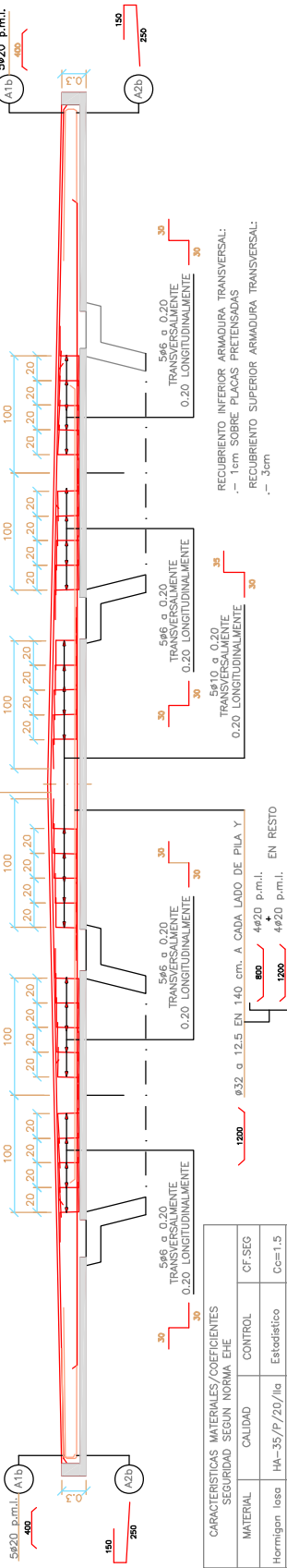
DETALLE DE ENCUENTRO DE VIGA CON LOSA
ESQUEMA



SECCION TRANSVERSAL: ARMADURA LONGITUDINAL
ESCALA 1/50 (COTAS EN cm.)



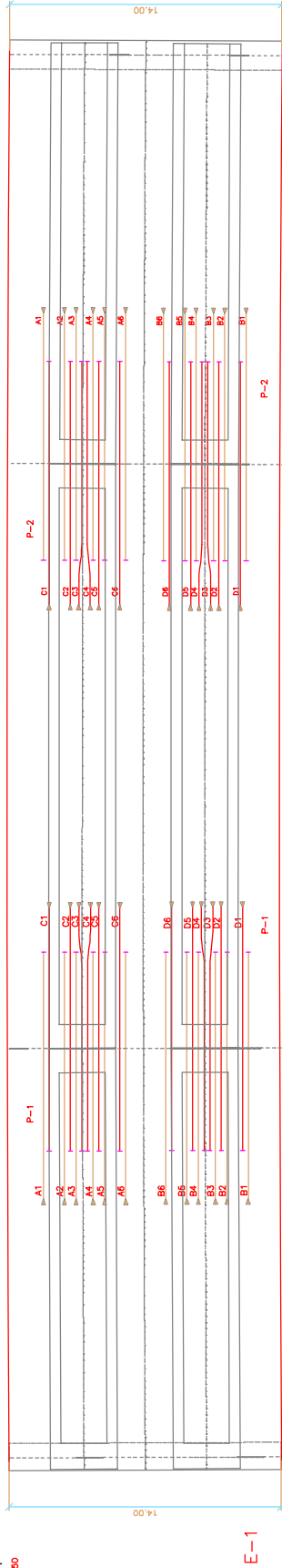
SECCION TRANSVERSAL: ARMADURA TRANSVERSAL
ESCALA 1/50 (COTAS EN cm.)



CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES		
SEGURIDAD SEGUN NORMA EHE		
MATERIAL	CALIDAD	CF SEG
Hormigon lisa	HA-35/P/20/I/a	Cc=1.5
Acero pasivo	B-500S	Cs=1.15
Ejecucion	Intenso	Cg=1.35
		Cq=1.00
		C4=1.50

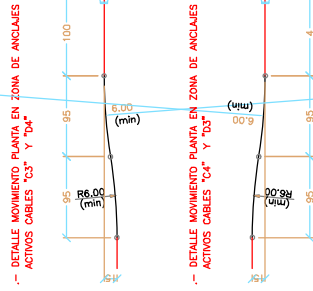
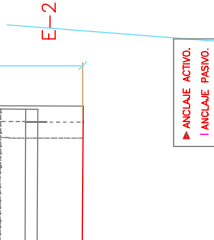
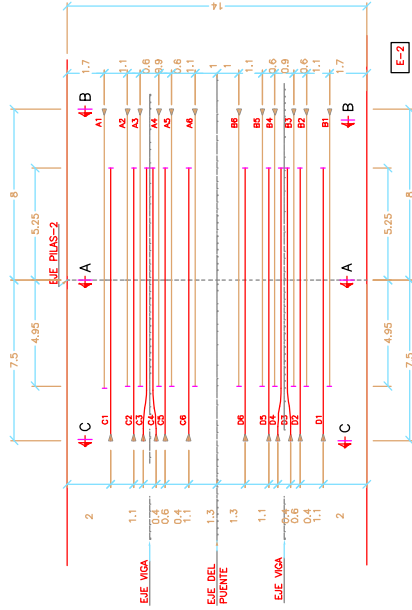
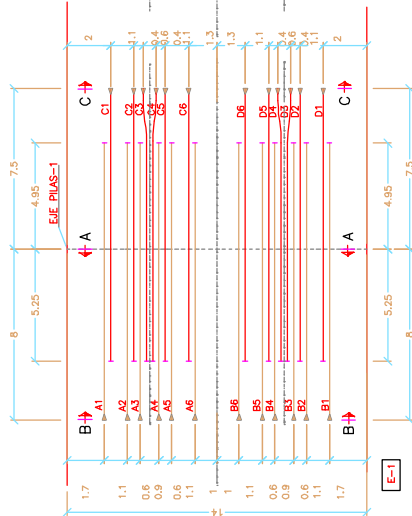
VER DEFINICION DE POSTESADO EN PLANO CORRESPONDIENTE.

PLANTA
ESCALA 1:250



PLANTA POSTESADO SUPERIOR DE LOSA. PILAS P-1
ESCALA 1/250 (COTAS EN cm.)

PLANTA POSTESADO SUPERIOR DE LOSA. PILAS P-2
ESCALA 1/150 (COTAS EN cm.)



PRETENSADO, FASES CONSTRUCTIVAS DE FAMILIAS

- LOS TORONES QUE CONSTITUYEN LOS TENDONES DE PRETENSADO SERAN DE ACERO ASTM A191-B5 GRADO 270 DE BAJA RELAJACION CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:
 - SECCION NOMINAL DEL TORON: $C_1 = 140 \text{ mm}^2$.
 - DIAMETRO NOMINAL DEL TORON: $\phi = 15.2 \text{ mm}$.
 - TENSION DE ROTURA MINIMA GARANTIZADA: $f_{max,k} = 1900 \text{ kg/cm}^2$.
 - TENSION MINIMA GARANTIZADA CORRESPONDIENTE: $f_{min,k} = 1710 \text{ kg/cm}^2$ (90% $f_{max,k}$).
 - COEFICIENTE DE ELASTICIDAD DEL ACERO: $E_s = 192000 \text{ N/mm}^2$.
 - PERIODETACION DE CUÑA MAXIMA ESTIMADA: $\epsilon = 0.21 \text{ rad-1}$.
 - COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVA TENIENDO EN CUENTA: $\mu = 0.008 \text{ rad/m}$.
 - PARASITA Y COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVAS: $\mu/\lambda = 0.008 \text{ rad/m}$.
 - RELAJACION DEL ACERO A LAS 1000h, DEBIDO A UNA TEMPERATURA DE 20°C : $p = 2.0\%$.
- CADA UNO DE LOS TENDONES ESTARA COMPUESTO POR 7 CORDONES DE $0.6''$ DE DIAMETRO ($7 \phi 0.6''$) EQUIVALENTES A UN ESFUERZO DE ROTURA MINIMO GARANTIZADO DE 18620 N/tendon (26.6 t/tendon).
- CADA TENDON SE TESARA DESDE UN UNICO EXTREMO, SIENDO LA TENSION DE TESADO A 145.04 N/tendon (20.72 t/tendon) EQUIVALENTE AL 70% DE 30 CARGA DE ROTURA, ES DECIR, 145.04 N/tendon (20.72 t/tendon).
- EL TRAZADO EN ALZADO DE LOS CABLES DE LA LOSA SUPERIOR SERA RECTO, MANTENIENDO UNA DISTANCIA A LA FIBRA INTERIOR DE 0.16 m , SALVO EN LOS EXTREMOS DE ANCLAJE DONDE EL TRAZADO SE ESPECIFICA EN EL PLANO DE DETALLE.
- EL TRAZADO EN PLANTA ES RECTO SALVO EN LA ZONA DE ANCLAJES ACTIVOS PARA "C3", "C4", "D3" Y "D4".

FASES DE TESADO :

- CUANDO EL HORMIGON TENGA UNA RESISTENCIA CARACTERISTICA LOS MENORES A LA REALIZADA EL TESADO DEFINITIVO DE TODOS LOS TENDONES.
- EL ORDEN DE TESADO PARA CADA PILA SERA:
 - C3, C4, B3, B4, A3, A4, D3, D4, C2, C3, B2, B3, A2, A3, D2, D3, C1, C2, B1, B2, A1, A2, D1, D2

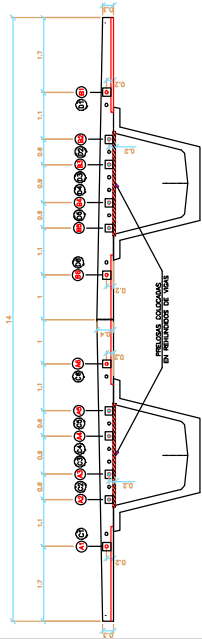
EL ALARAJAMIENTO DE TESADO SERA: (EN mm)

FAMILIA		PILAS P-1 Y P-2	
A	98 mm	B	98 mm
C	97 mm	D	97 mm

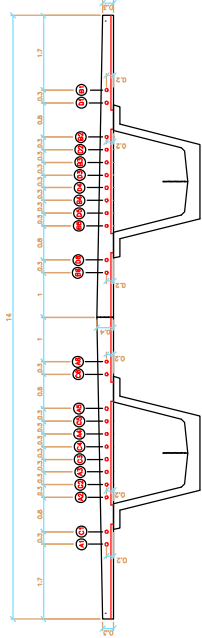
NOTAS :

- EL CONTROL DE EJECUCION DE LA FUERZA DE TESADO SUMINISTRADA A LOS CABLES SE REALIZARA CON CONTROL DE PRESIONES EN GATOS Y ALARAJAMIENTOS MEDIDOS EN LOS CABLES.
- EL SUMINISTRADOR DE LAS PLACAS DE PRETENSADO GARANTIZARA PREVIAMENTE A LA EJECUCION, LA APTITUD DE LAS MISMAS DENTRO DE LOS DETALLES DE ANCLAJE PREVIOS QUE FIGURAN EN LOS DETALLES DE ANCLAJE, PARA QUE PUEDAN SER UTILIZADOS AL MOMENTO DEL HORMIGON ASI COMO LA RESISTENCIA NECESARIA DEL HORMIGON EN EL MOMENTO DE TESADO.

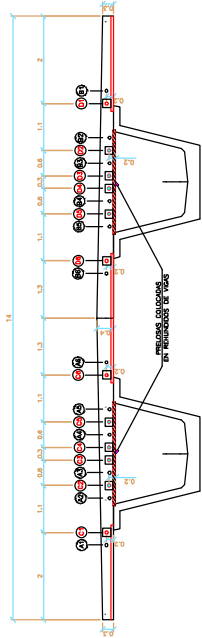
SECCION B-B. ANCLAJES.
Escala 1/10 (todos en cm)



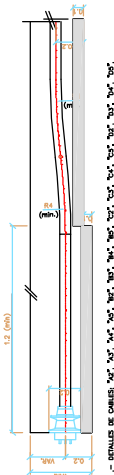
SECCION A-A
Escala 1/10 (todos en cm)



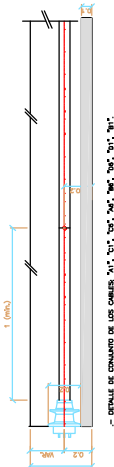
SECCION C-C. ANCLAJES.
Escala 1/10 (todos en cm)



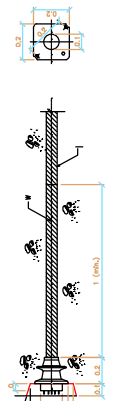
ALZADO DE ANCLAJES EN PRELOSAS REHUNDIDAS EN VIGAS.
Escala 1/8 (todos en cm)



ALZADO DE ANCLAJES TIPO.
Escala 1/8 (todos en cm)



DETALLE DE ANCLAJES ACTIVOS Y PASIVOS.
Escala 1/16 (todos en cm)

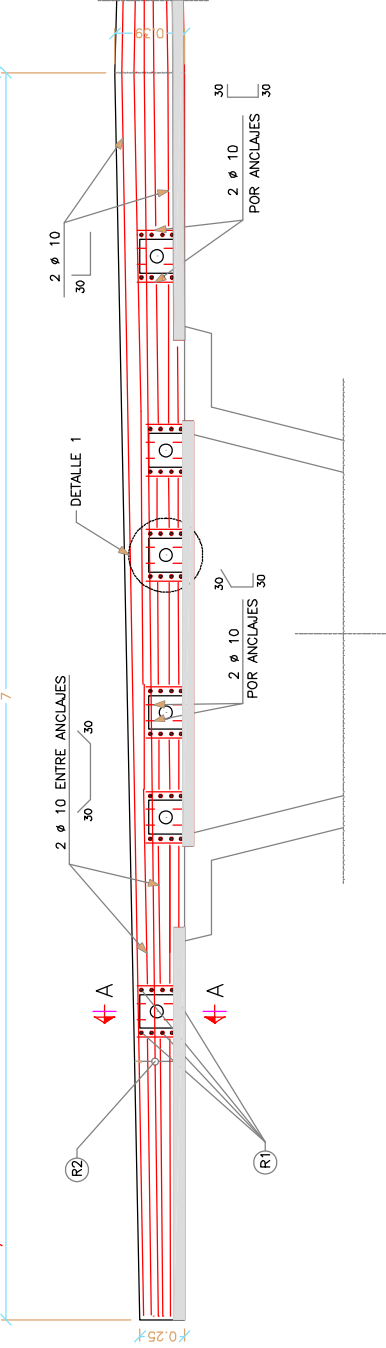


LEYENDA
A 100
B 100
C 100
D 212
E 100
F 50
G 100
H 50

NOTA MUY IMPORTANTE:
1. LA DISTRIBUCION DE LAS PLACAS DE ENTENDADO QUANTIFICADAS INDEPENDIENTE A LA CATEGORIA.
2. LA DISTRIBUCION DE LAS PLACAS DE ENTENDADO QUANTIFICADAS INDEPENDIENTE A LA CATEGORIA.
3. LA DISTRIBUCION DE LAS PLACAS DE ENTENDADO QUANTIFICADAS INDEPENDIENTE A LA CATEGORIA.
4. LA DISTRIBUCION DE LAS PLACAS DE ENTENDADO QUANTIFICADAS INDEPENDIENTE A LA CATEGORIA.
5. LA DISTRIBUCION DE LAS PLACAS DE ENTENDADO QUANTIFICADAS INDEPENDIENTE A LA CATEGORIA.
6. LA DISTRIBUCION DE LAS PLACAS DE ENTENDADO QUANTIFICADAS INDEPENDIENTE A LA CATEGORIA.
7. LA DISTRIBUCION DE LAS PLACAS DE ENTENDADO QUANTIFICADAS INDEPENDIENTE A LA CATEGORIA.
8. LA DISTRIBUCION DE LAS PLACAS DE ENTENDADO QUANTIFICADAS INDEPENDIENTE A LA CATEGORIA.
9. LA DISTRIBUCION DE LAS PLACAS DE ENTENDADO QUANTIFICADAS INDEPENDIENTE A LA CATEGORIA.
10. LA DISTRIBUCION DE LAS PLACAS DE ENTENDADO QUANTIFICADAS INDEPENDIENTE A LA CATEGORIA.

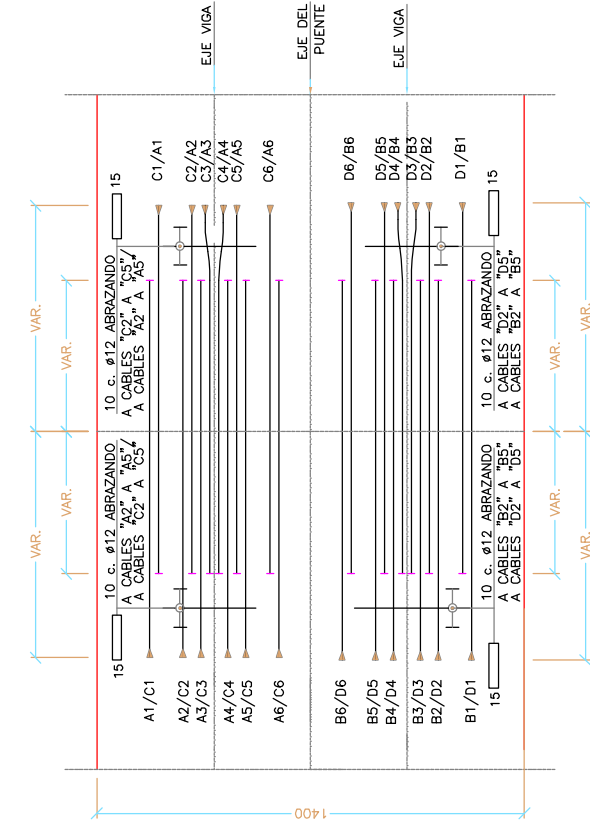
FRENTE DE ANCLAJES ACTIVOS Y PASIVOS.

ESCALA 1/30



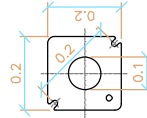
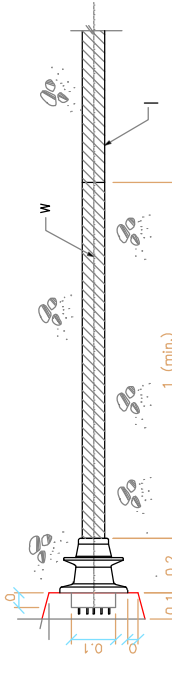
PLANTA POSTESADO SUPERIOR DE LOSA. ARMADO DE DESVIOS DE CABLES.

ESCALA 1/175 (COTAS EN cm.)



DETALLE DE ANCLAJES ACTIVOS Y PASIVOS.

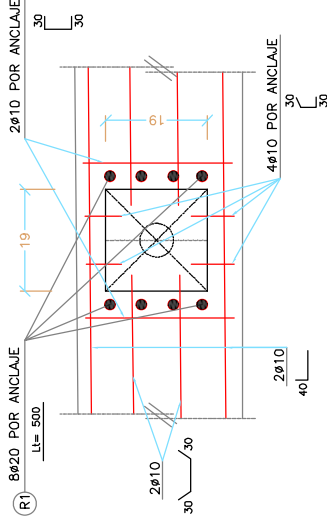
ESQUEMA (COTAS EN cm.)



7/0.6"	CR-14
A	190
B	160
C	90
D	213
E	130
F	50
G	100
W	63
I	63

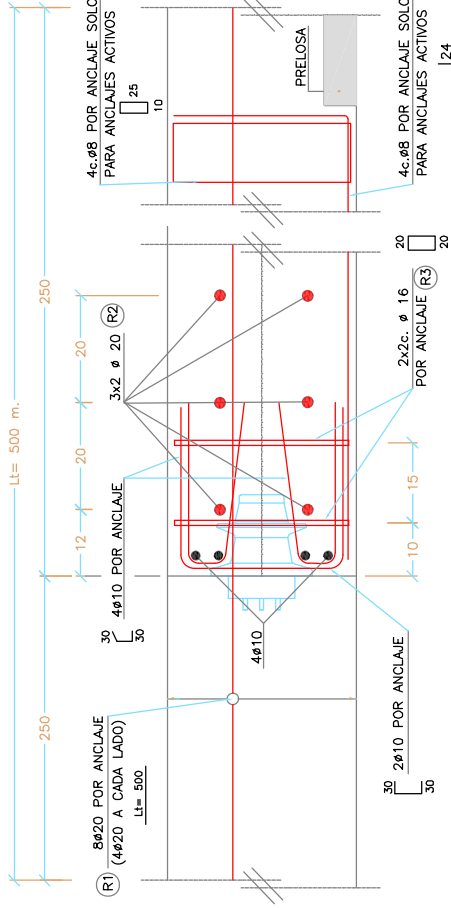
DETALLE 1. FRENTE DE ANCLAJES.

ESQUEMA



SECCION A-A. ANCLAJES ACTIVOS Y PASIVOS.

ESQUEMA

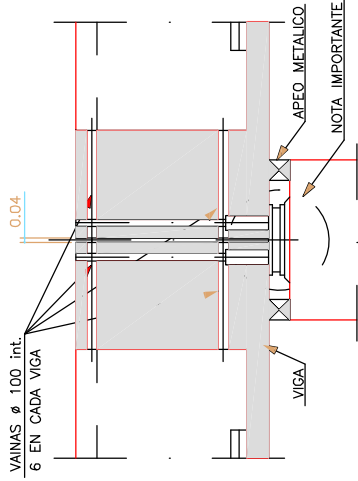


NOTA MUY IMPORTANTE:

- EL SUMINISTRADOR DE LAS PLACAS DE PRETENSADO GARANTIZARA PREVIAMENTE A LA EJECUCION, LA APTITUD DE LAS MISMAS DENTRO DE LOS DETALLES DE ANCLAJE PREVISTOS QUE FIGURAN EN LOS PLANOS PARA TRANSMITIR CORRECTAMENTE LA FUERZA DE PRETENSADO AL HORMIGON ASI COMO LA RESISTENCIA NECESARIA DEL HORMIGON EN EL MOMENTO DE TESADO.

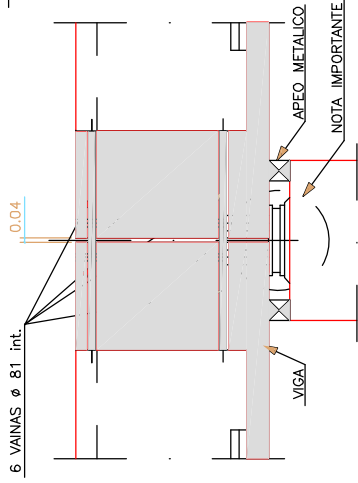
NOTA: LAS ARMADURAS INDICADAS EN ESTA PLANO SON PARA SUPLEMENTAR LA ARMADURA GENERAL DE LOSA.

SECCION LONGITUDINAL
ESQUEMA



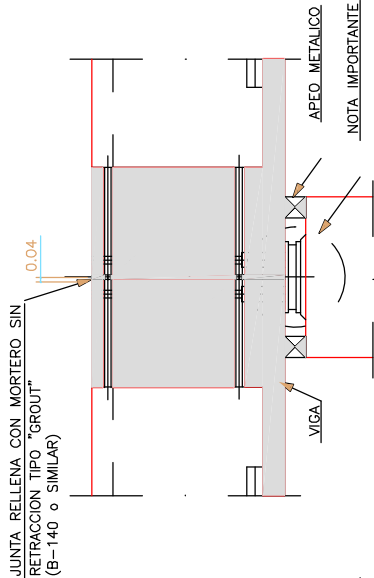
FASE 1
EJECUCION DE LA JUNTA DE CONTINUIDAD
ENTRE VIGAS (FASE-3 PROCESO CONSTRUCTIVO)

SECCION LONGITUDINAL
ESQUEMA



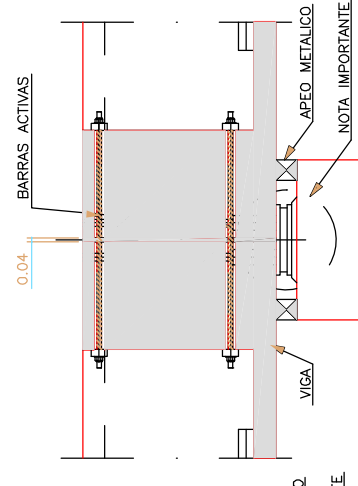
FASE 2
COLOCACION DE VAINAS CORRUGADAS METALICAS ø 81 int.
DENTRO DE LAS VAINAS ø 100 int. DE LAS VIGAS,
PARA EVITAR LA ENTRADA DE "GROUT" DURANTE EL
HORMIGONADO DE LA JUNTA.

SECCION LONGITUDINAL
ESQUEMA



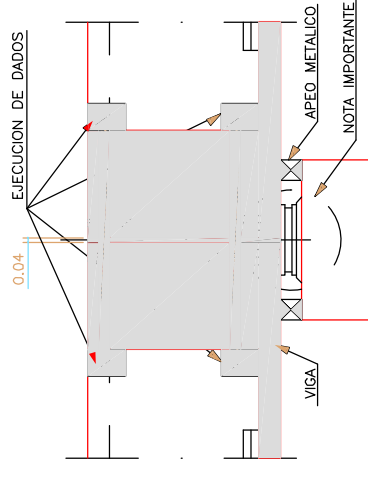
FASE 3
ENCOFRADO Y VERTIDO EN LA JUNTA DE MORTERO
TIPO "GROUT".

SECCION LONGITUDINAL
ESQUEMA



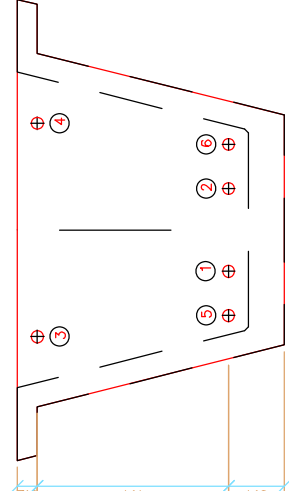
FASE 4
RETIRADA DE VAINAS CORRUGADAS METALICAS ø 81 int.
INTRODUCCION DE BARRAS ACTIVAS Y TESADO
DE LAS MISMAS.
SE TESARAN SEGUN EL ORDEN INDICADO

SECCION LONGITUDINAL
ESQUEMA



FASE 5
INYECCION DE VAINAS CON LECHADA DE CEMENTO.
EJECUCION DE DADOS DE MORTERO.
CONTINUACION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.

SECCION TRANSVERSAL VIGA
ESQUEMA (COTAS EN cm.)

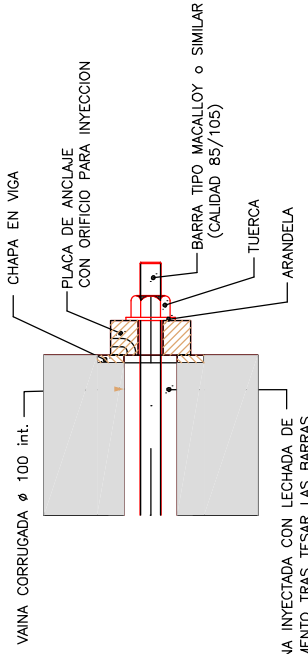


⊕ BARRAS ø 40 (TOTAL 6 BARRAS)

EL ORDEN DE TENSADO SERA: 1, 2, 3, 4, 5 Y 6.
FUERZA RESIDUA EXIGIDA
FUERZA TESADO BARRAS
ø 40= 92 Tn/barra
ø 40= 88 Tn/barra

NOTA IMPORTANTE: VER DETALLE 1

DETALLE ANCLAJE BARRAS MACALLOY
ESCALA 1/10

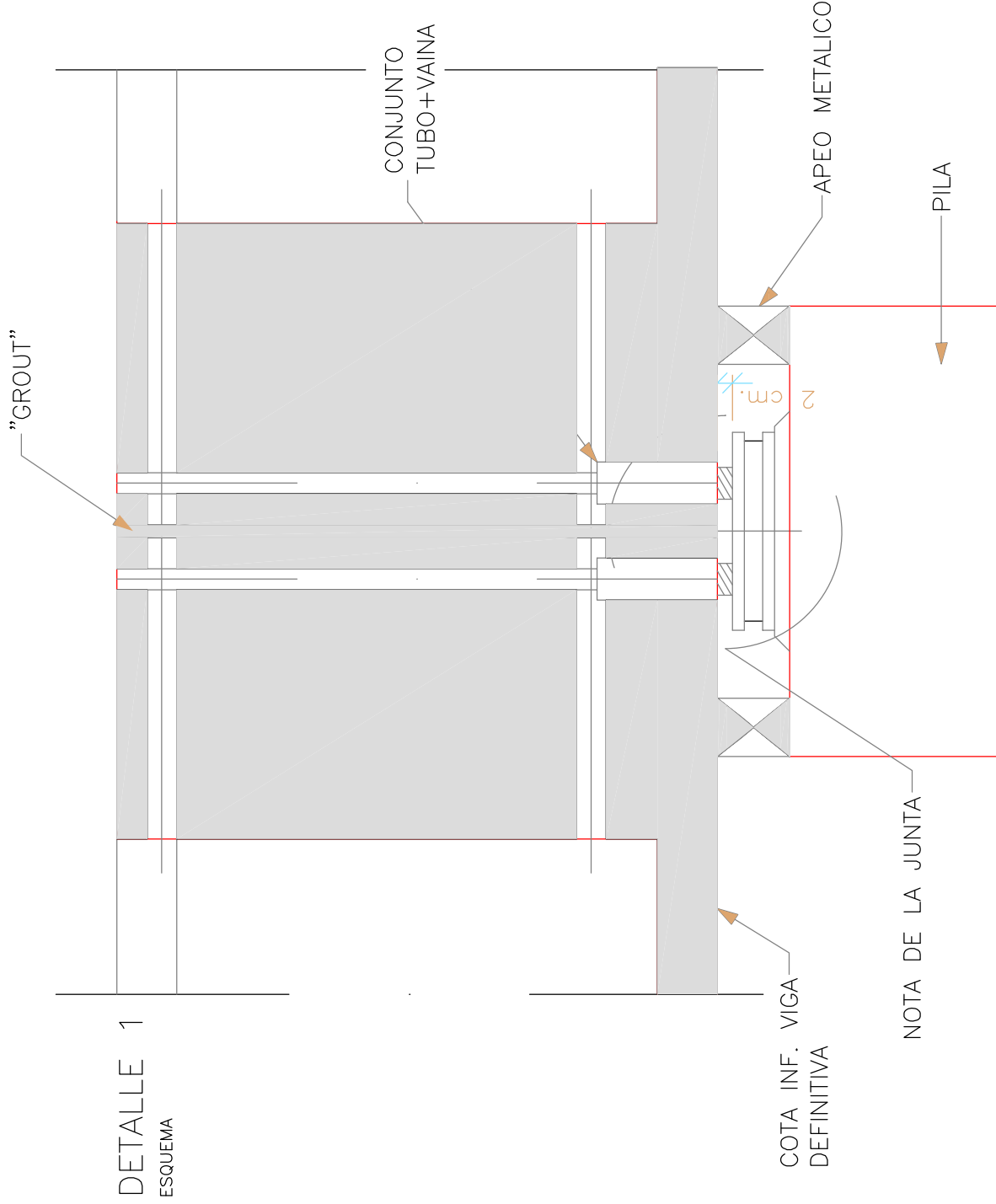


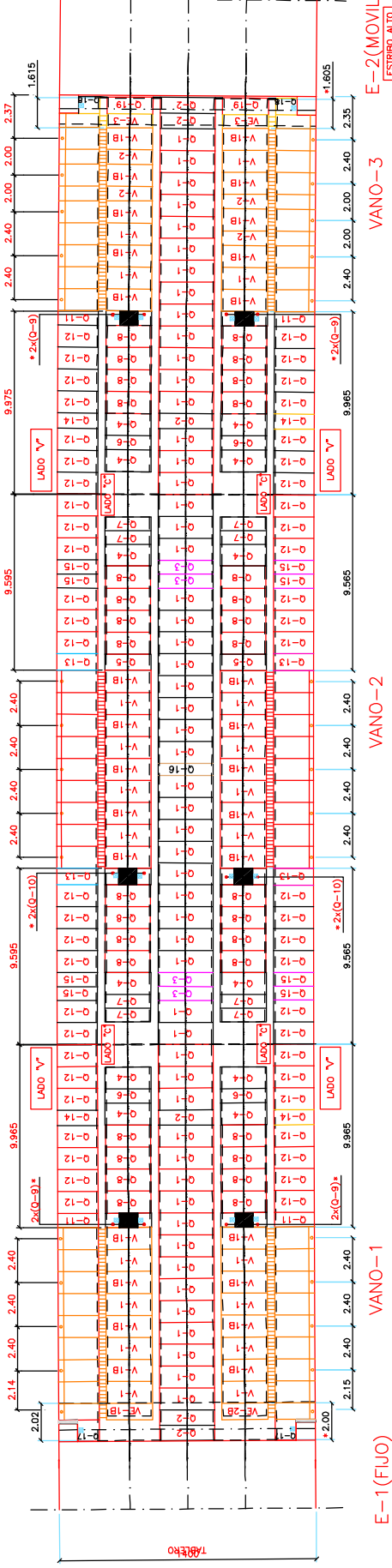
.- AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL = 4.55 m2

NOTAS:

- .- LA CASA SUMINISTRADORA DE LAS BARRAS DE POSTESADO SE HARA RESPONSABLE DEL DIMENSIONAMIENTO DE LAS PLACAS DE ANCLAJE Y DEMAS COMPLEMENTOS NECESARIOS PARA LAS OPERACIONES DE TESADO.
- .- LOS ANCLAJES DE LAS BARRAS SE PROTEGERAN MEDIANTE UN DADO DE MORTERO. PREVIAMENTE A LA INYECCION DE LAS VAINAS SE COMPROBARA LA TENSION REMANENTE EXIGIDA.
- .- LAS BARRAS DE PRETENSADO SERAN \ 40.

	TITULO PROYECTO CONSTRUCCION DE PLATAFORMA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - BILBAO TRAMO: SANT CELOM - REILS 1 Y 2	EL DIRECTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO : Fdo. Juan Luis Manjeda Torres	EL AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO : Fdo. Ignacio Carrillo Carrillo	CONSULTOR 	ESCALA VARIAS Original UNE-A3 Gráfico	FECHA MAYO 2008	TITULO DEL PLANO ESTRUCTURAS VIADUCTO DE GUALBA EJECUCION DE JUNTAS EN PILAS	Nº DE PLANO 5.1.4.4 Hoja 10 de 24
--	---	--	--	----------------------	---	---------------------------	--	--





E-1 (FUJO)
ESTRIBO-BAJO

VANO-1

VANO-2

VANO-3

E-2 (MOVIL)
ESTRIBO-AJO

NOTAS:

- HUECOS PARA PASO DE HOMBRE: PROVISIONALES. (VER DETALLE EN PLANO CORRESPONDIENTE)
- SE CONSIDERA UNA JUNTA ENTRE LOSA DE TABLERO Y ESPALDON DE ESTRIBO ES DE 3 cm. EN ESTRIBO-1 Y DE 10 cm. EN ESTRIBO-2.
- VER DETALLE DE HUECO PARA PASO DE HOMBRE EN PLANO N° 14 Ba 4496-05
- EL SALTO MÁXIMO ENTRE PLACAS ES DE 5cm.
- LAS PLACAS VE-3 LLEVARÁN LA CELOSÍA A 25 cm.
- LAS PLACAS VE-1B Y VE-2B LLEVARÁN CELOSÍA EXCÉNTRICA.
- EL PETO DE LAS PLACAS REPRESENTADO EN PLANTA ESTÁ DESVIRTUADO PARA QUE SE PUEDA APRECIAR.
- APEO PROVISIONAL.
- LA ZONA SOMBREADA EN EL TABLERO SERÁ A ENCOPRAR EN OBRA POR EL CONTRATISTA.

NOTA:
TODAS LAS PLACAS REPLANTEADAS LLEVARÁN LA LETRA "A" DELANTE DE CADA DENOMINACIÓN.

LAS COTAS MARCADAS CON "x" MIDEN LA DISTANCIA ENTRE EL EXTREMO DE LA VIGA MEDIDO EN EL BORDE INTERIOR DEL ALA DE LA VIGA Y LA PRIMERA PLACA CON TODAS SUS CELOSÍAS A 20 cm.

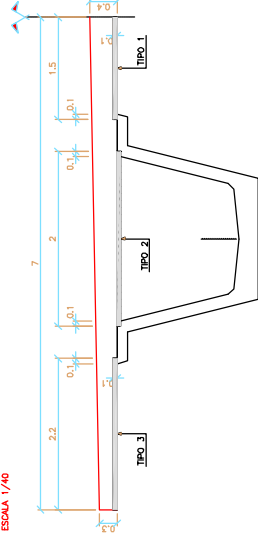
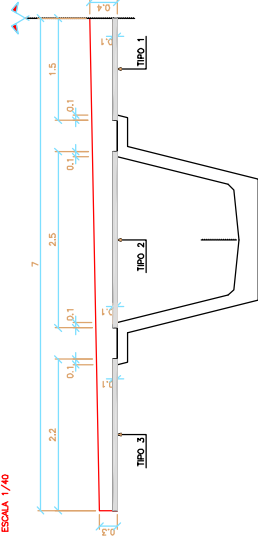
DENOMINACIÓN PLACA	N° DE UNID.	LONG. TOTAL	"A"	ANCHO	ESQUEMA
A V-1	20	5.11	2.20	1.20	
A V-2	4	5.11	2.20	0.80	
A VE-3	2	5.11	2.20	0.75	

DENOMINACIÓN PLACA	N° DE UNID.	LONG. TOTAL	"A"	ANCHO	ESQUEMA
A V-1B	28	5.11	2.20	1.20	
A VE-1B	1	5.11	2.20	0.80	
A VE-2B	1	5.11	2.20	0.90	

DENOMINACIÓN PLACA	N° DE UNID.	LONG. TOTAL	ANCHO	TIPO
A Q-9	8	0.75	0.80	GA-60.16.3 (con gasoil)
A Q-10	4	0.75	0.90	
A Q-11	4	2.20	0.80	
A Q-12	52	2.20	1.20	
A Q-13	4	2.20	0.89	
A Q-14	4	2.20	0.82	
A Q-15	8	2.20	0.77	
A Q-17	2	1.15	1.14	
A Q-18	2	1.16	0.90	
A Q-19	2	2.51	0.90	

DENOMINACIÓN PLACA	N° DE UNID.	LONG. TOTAL	ANCHO	TIPO
A Q-1	54	3.00	1.20	GA-60.62.8 (con gasoil)
A Q-2	6	3.00	0.82	
A Q-3	4	3.00	0.78	
A Q-16	1	3.00	0.66	
A Q-4	12	2.51	1.20	GA-60.63.5 (con gasoil)
A Q-5	2	2.51	0.89	
A Q-6	4	2.51	0.78	
A Q-7	8	2.51	0.74	
A Q-8	32	2.46	1.20	
A Q-19	2	2.51	0.90	

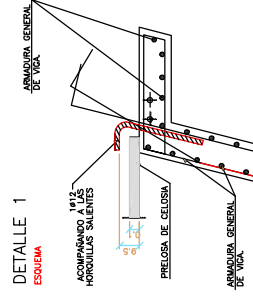
SECCION C-C
ESCALA 1/40



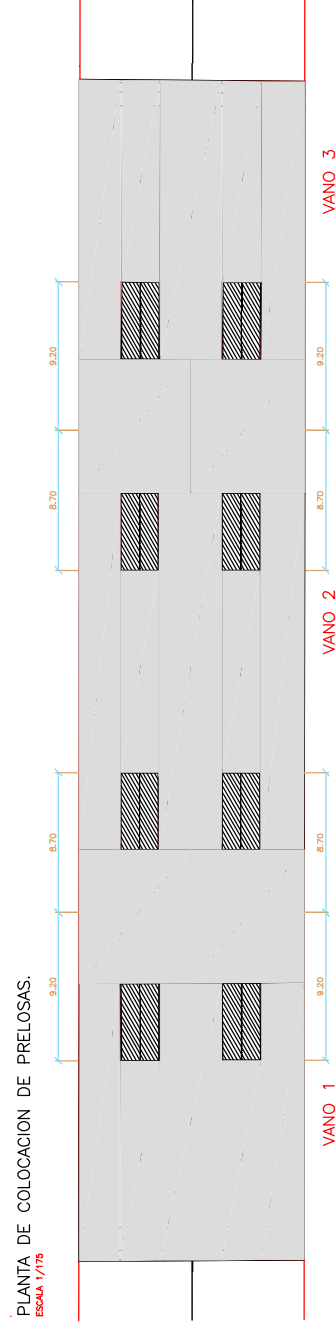
- SECCION DE ARTESA CON PRELOSAS PRETENSADAS Y JABALCONES EN VOLADIZO.
- LAS PRELOSAS DE VOLADIZO SE COLOCARAN PROVISIONALMENTE SOBRE UNOS JABALCONES ANCLADOS CONVENIENTEMENTE.

- SECCION DE ARTESA CON PRELOSAS COLOCADAS EN ZONA DE VIGA CON REHUNDIDOS.
- LAS PRELOSAS DE VOLADIZO SE COLOCARAN PROVISIONALMENTE SOBRE UNOS JABALONES ANCLADOS CONVENIENTEMENTE.

.- SECCION DE ARTESA CON PRELOSAS EN CELOSAS EN VOLADIZOS Y PRETENSADA ENTRE VIGAS.

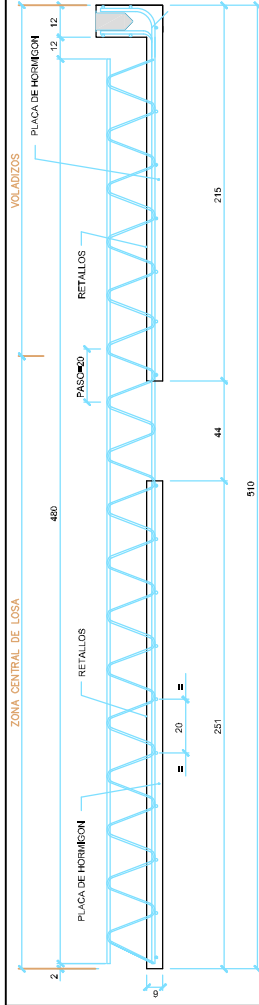


PLANTA DE COLOCACION DE PRELOSAS.
ESCALA 1/175



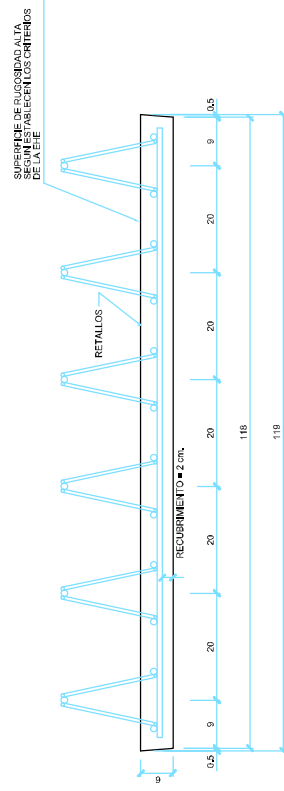
.- ZONA 1 CON PRELOSAS EN REHUNDIDOS.

.- ZONA 3 CON PRELOSAS.



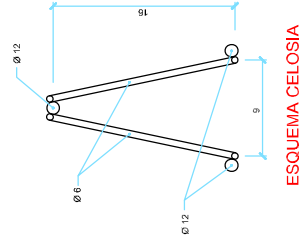
ALZADO DE PRELOSA DE CELOSIA

ESQUEMA (COTAS EN CM)

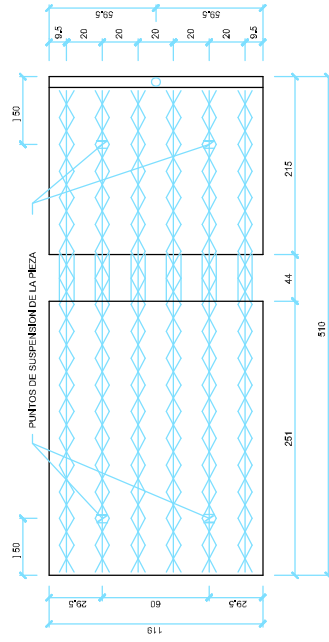


SECCION TRANSVERSAL DE PRELOSA DE CELOSIA

ESCALA 1:10 (COTAS EN CM)

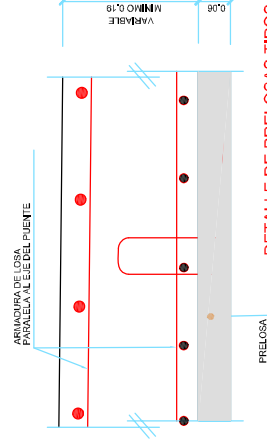


ESQUEMA CELOSIA



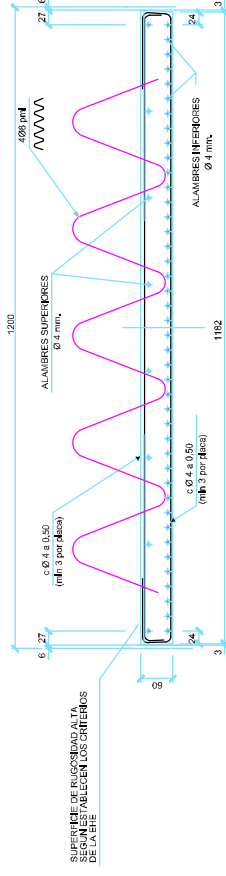
PLANTA ESQUEMATICA DE PRELOSA DE CELOSLA
(PUNTOS DE SUSPENSION)

ESQUEMA (COTAS EN CM)



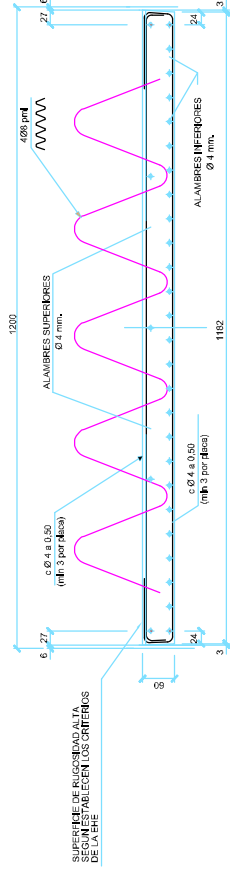
DETALLE DE PRELOSAS TIPOS 2 Y 3

DETAILED
ESCALA 1:10



SECCION TRANSVERSAL DE PRELOSAS PRETENSADAS GA 60.42.8. ENTRE ALMAS DE UN MISMO CAJON.

ESCALA 1:10 (COTAS EN MM)



SECCION TRANSVERSAL DE PRELOSAS PRETENSADAS GA 60.26.5, EN VOLADIZOS

ESCALA 1:10 (COTAS EN MM)

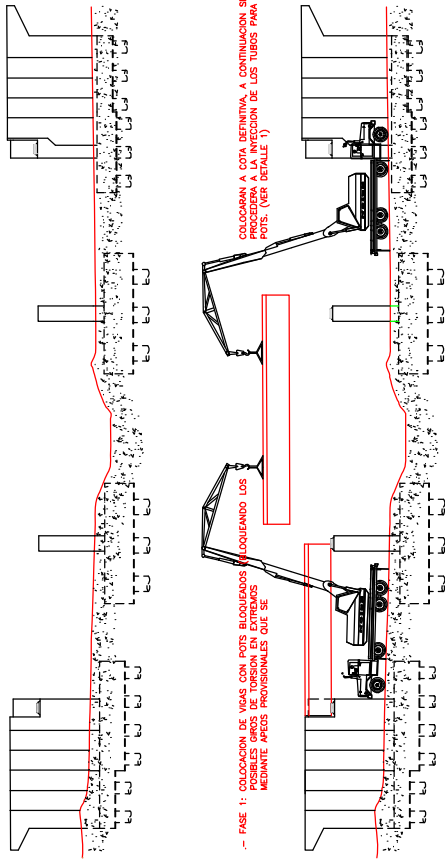
NOTAS:

- EL POSICIONAMIENTO DE LA LOSA SOBRE LA PRELOSA DE CELOSA SE REALIZARÁ PRIMERAMENTE EL HORMIGONADO DE LA ZONA CENTRAL DE LA LOSA DESPUÉS, EL DE LOS VOLANTES, VER PROCESO CONSTRUCTIVO / ALZADO DE PRELOSAS,
- LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DEL HORMIGÓN DE LAS PRELOSAS DE CELOSA SERÁ $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
- LAS PRELOSAS EN CELOSA DEBERÁN SER ANCLADAS MEDIANTE UNAS HORQUILLAS ACTIVABLES EN FASES CONCRETAS SEGUN SE INDICA EN PLANOS ADJUNTES.

NOTA:
-EN FUNCIÓN DEL ESPESOR DE LA LOSA SE ESTABLECERÁ LA ARMADURA PASIVA Y ACTIVA DE LAS PRELOSLAS.
-EL HORMIGÓN DE LAS PRELOSLAS TENDRÁN UNA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA $f_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$.

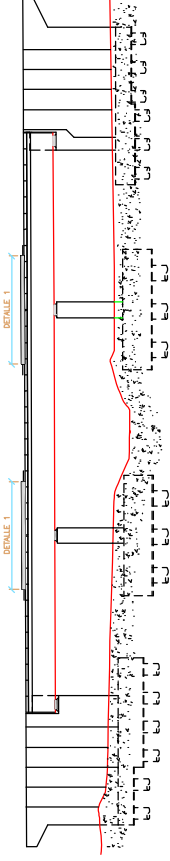
[illegible]

- FASE 0: CONSTRUCCION DE ESTRIBOS Y PILAS.
REPLANTIO DE MESETAS DE APYOTOS Y APARATOS DE "POT" DEFINITIVOS.
COLOCACION DE APSES PROVISIONALES, ANTIVIELOS.

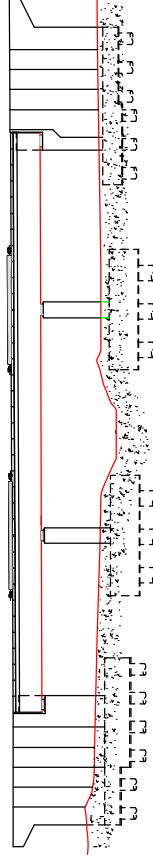


- FASE 1: COLOCACION DE VIAS CON POTS BLOQUEANDO LOS ESPACIOS ENTRE LAS MESETAS DE APYOTOS Y APARATOS DE "POT" DEFINITIVOS. MEDIANTE APSES PROVISIONALES QUE SE COLOCARAN A COTA DEFINITIVA, A CONTINUACION SE RETIRARAN LAS MESETAS DE APYOTOS Y APARATOS DE "POT" DEFINITIVOS. (VER DETALLE 1)

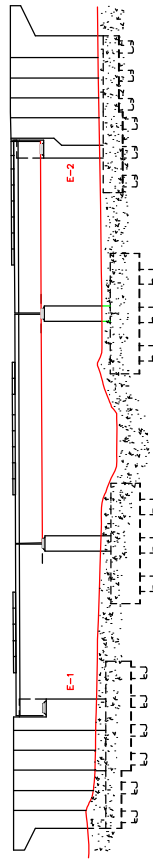
- FASE 4: HORMIGONADO DE LOSA SOBRE TODAS LAS ZONAS DE PILA SEGUN CROQUIS.
SE DEJARA ARMADURA LONGITUDINAL SALENTE SUFICIENTE PARA SOLAPE.



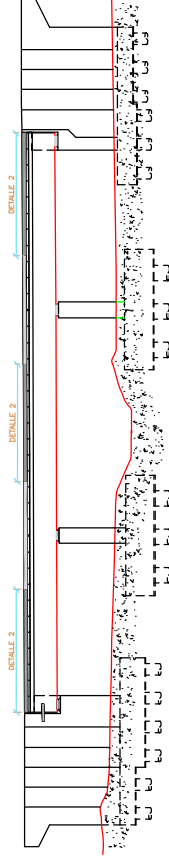
- FASE 5: POSTESADO DE LOSA UNA VEZ QUE EL HORMIGON DE LA FASE 4 HAYA ALCANZADO LA RESISTENCIA CARACTERISTICA (fca).
INTECCION DE LAS VIGAS DE POSTESADO.



- FASE 2: COLOCACION DE BARRERAS (AS SE MONTARAN TRES BARRERAS DE CADA LADO DE LAS PILAS PARA PREVENIR LA UNION ENTRE VIAS),
DE IGUAL FORMA SE DEJARA SIN PONER DOS PLACAS SIGUIENTE AL MACIZADO DE ESTRIBO 1, PARA PODER EJECUTAR EL PUNTO FUGO.



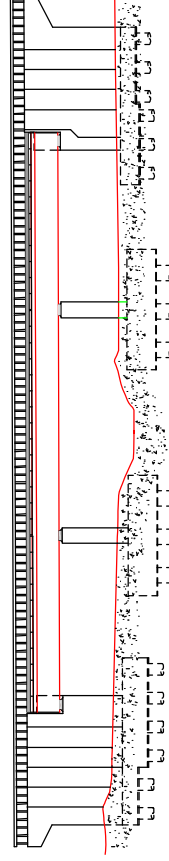
- FASE 6: HORMIGONADO DE LOSA EN RESTO.
COLOCACION DE BARRERAS Y HORMIGONADO DE LOSA EN EL ESTRIBO FUGO.
RETIRADA DE LOS ANCLAJES Y HORMIGONADO DE LOS HIECOS PARA HOMBRE.
RETIRADA DE LOS BLOQUEOS DE TORSION DE VIAS EN PILAS Y DESBLOQUEO DE LOS POTS



- FASE 3: EJECUCION DE LA JUNTA DE CONTINUIDAD ENTRE VIAS. (VER PLANO DE DETALLE CONTINUIDAD)
COLOCACION DE PLACAS RESTANTES, A EXCEPCION DE LAS DE ESTRIBO CON PUNTO FUGO



- FASE 7: COLOCACION DE JUNTAS.
COLOCACION DE IMPOSTA, BARRERAS, VAS Y RESTOS DE ACABADOS.



PLANTA DE HORMIGONADO

13.60	8.00	7.50	15.00	7.50	8.00	13.60
DETALLE 2	DETALLE 1	DETALLE 2	DETALLE 1	DETALLE 2	DETALLE 1	DETALLE 2
VIAS 1	PLA P-1	ASF. ESTRIPISTAS	PLA P-2	VIAS 3	DETALLE 2	DETALLE 1
VIAS 2	ASF. ESTRIPISTAS	VIAS 2	PLA P-2	VIAS 3	DETALLE 2	DETALLE 1
DETALLE 2	DETALLE 1	DETALLE 2	DETALLE 1	DETALLE 2	DETALLE 1	DETALLE 2
13.60	8.00	7.50	15.00	7.50	8.00	13.60

ESCALA 1/80. COTAS EN Cm.



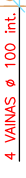
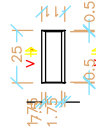
ESCALA 1/80. COTAS EN Cm.



ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



VISTA LATERAL ALZADO



DECO TUBOS PARA "POT" 80x140

ESCALA 1/85. COTAS EN CM.



ESCALA 1/85. COTAS EN Cm.



ESCALA 1/40. COTAS EN CM.



VISTA LATERAL ALZADO

ESCALA 1/25. (COTAS EN cm.)

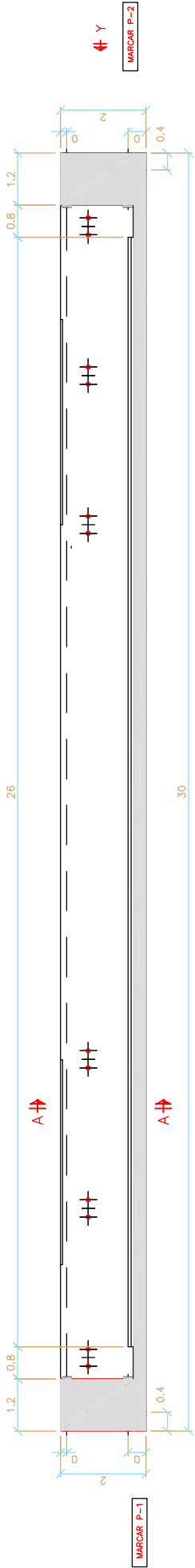


VIGA	UND.	"Lt" (cm)	PESO (Tn)
V-2	1	2156	90

 odif OFICINA DE DISEÑO INTEGRAL PROYECTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	TÍTULO PROYECTO CONSTRUIDO DE PLATAFORMA EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MORRIS-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA TRAM: SANT CELONI - RELLS I VARELA	EL DIRECTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO : Fdo.: Juan Luis Montaña Torres	EL AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO : Fdo.: Ignacio Carrillo Castiella	CONSULTOR  	ESCALA VARIAS  Original UNE-A3 Gráfico	FECHA MAYO 2008	TÍTULO DEL PLANO ESTRUCTURAS VIADUCTO DE GUALBA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA VIGA 2	Nº DE PLANO 5.1.4.4 Hoja 17 de 24
---	---	--	---	---	--	---------------------------	--	--

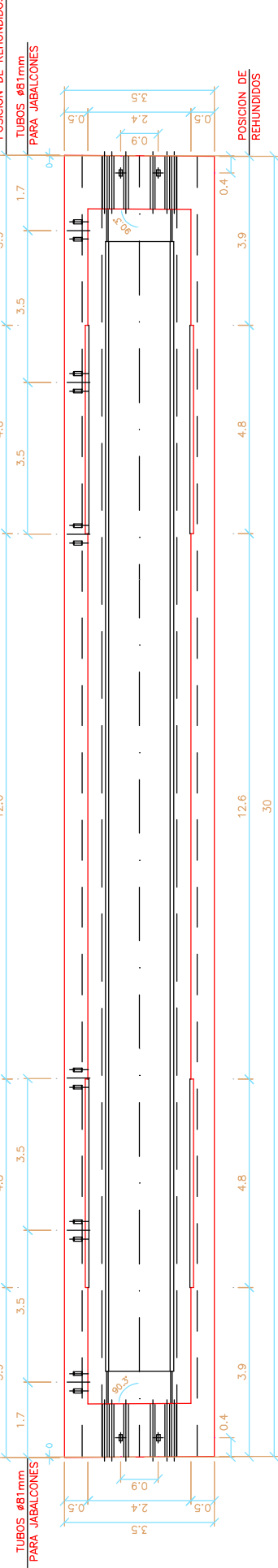
SECCION LONGITUDINAL (POR EL EJE)

ESCALA 1/100. COTAS EN Cm.



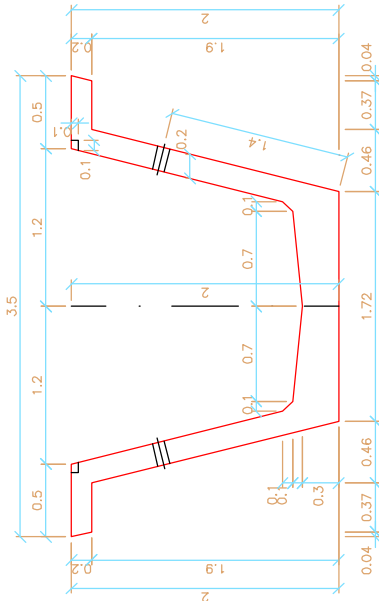
PLANTA

ESCALA 1/100. COTAS EN Cm.



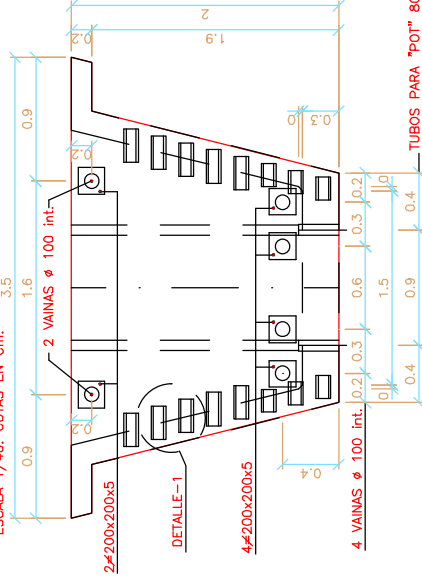
SECCION A-A

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



VISTA POR "Y"

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



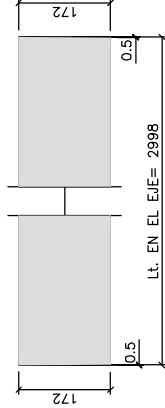
DETALLE -1

VISTA LATERAL ALZADO
ESCALA 1/25. (COTAS EN cm.)



PLANTA EN SOLERA

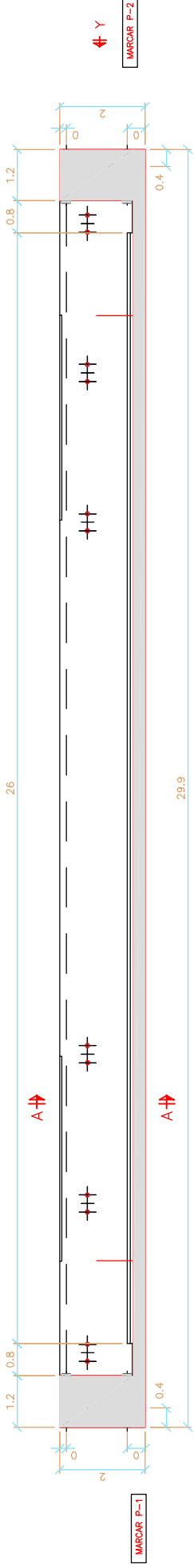
ESQUEMA (COTAS EN cm.)



VIGA	UND.	"Lt" (cm)	PESO (Tn)
V-3	1	2998	117

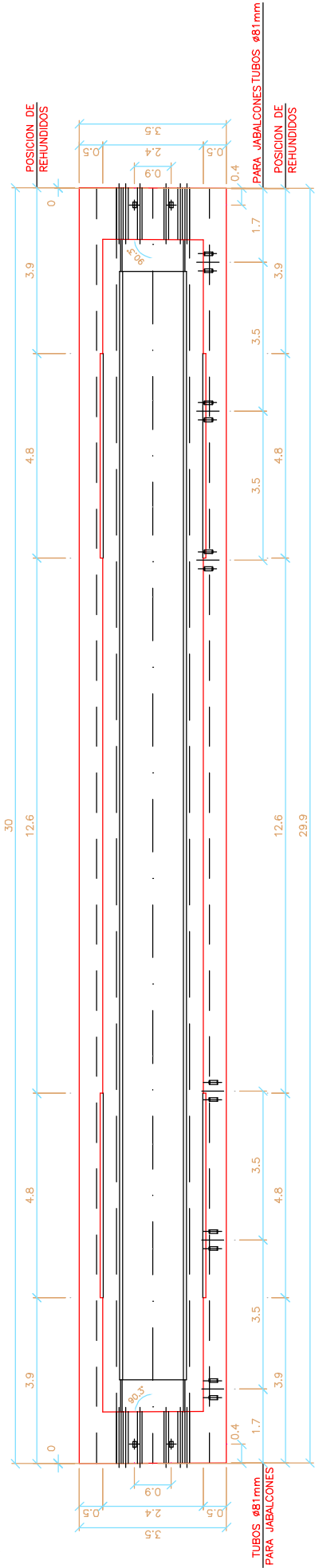
SECCION LONGITUDINAL (POR EL EJE)

ESCALA 1/100. COTAS EN Cm.



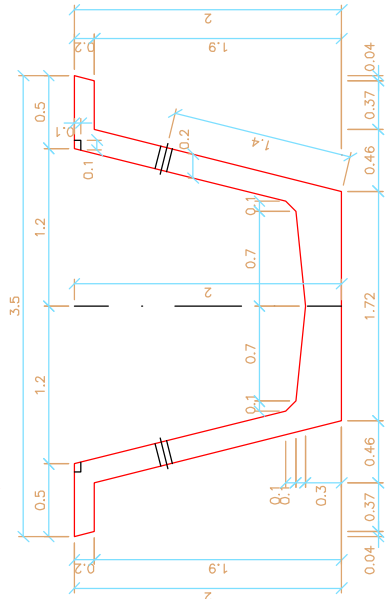
PLANTA

ESCALA 1/100. COTAS EN Cm.



SECCION A-A

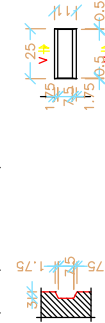
ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



DETALLE-1

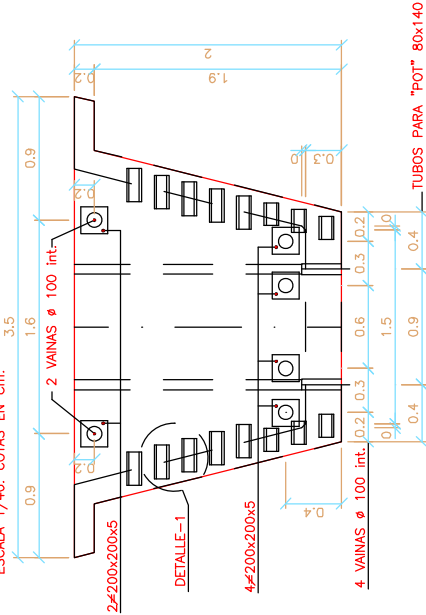
ESCALA 1/25. (COTAS EN cm.)

ESCALA 1/25. (COTAS EN cm.)



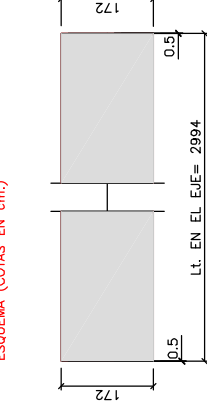
VISTA POR "Y"

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



PLANTA EN SOLERA

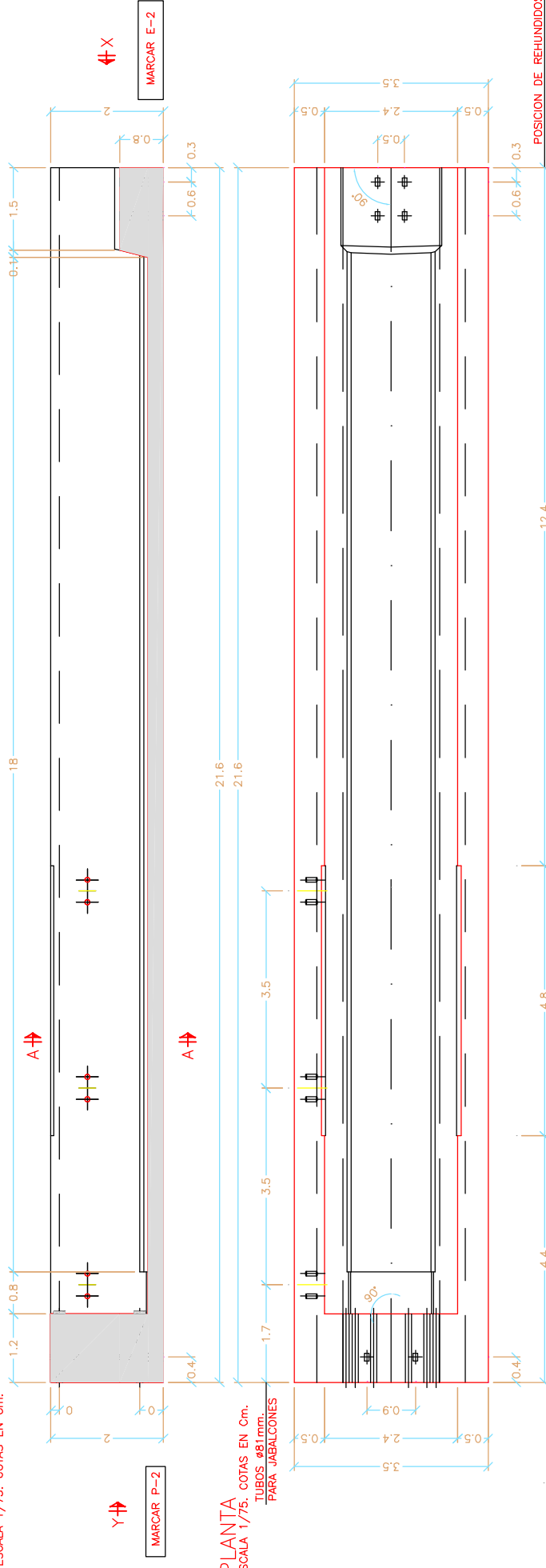
ESQUEMA (COTAS EN cm.)



VIGA	UND.	"Lt" (cm)	PESO (Tn)
V-4	1	2994	117

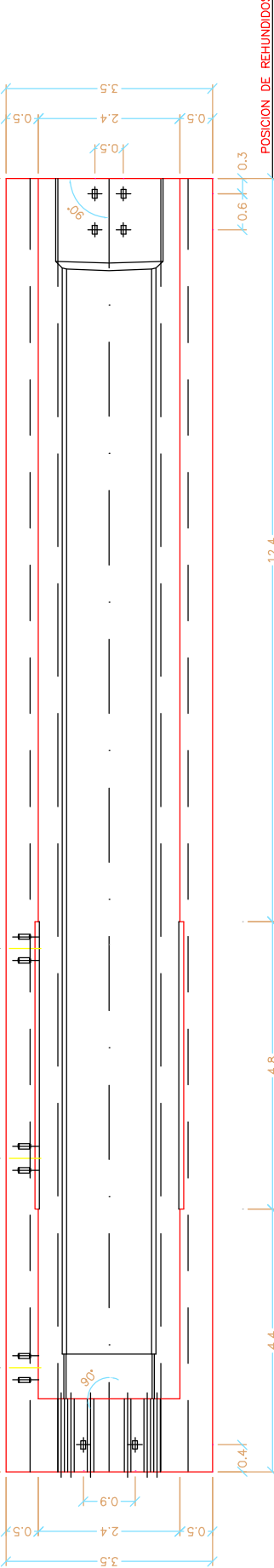
SECCION LONGITUDINAL (POR EL EJE)

ESCALA 1/75. COTAS EN Cm.



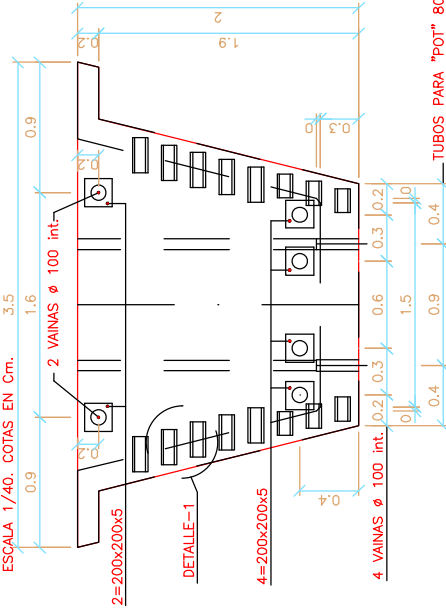
PLANTA

ESCALA 1/75. COTAS EN Cm.
TUBOS Ø81mm.
PARA JABALONES



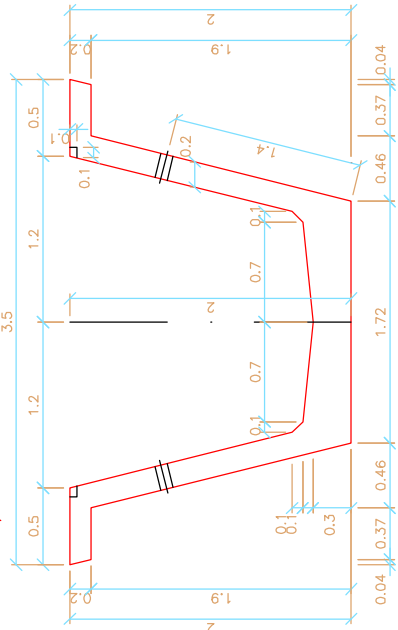
VISTA POR "Y"

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



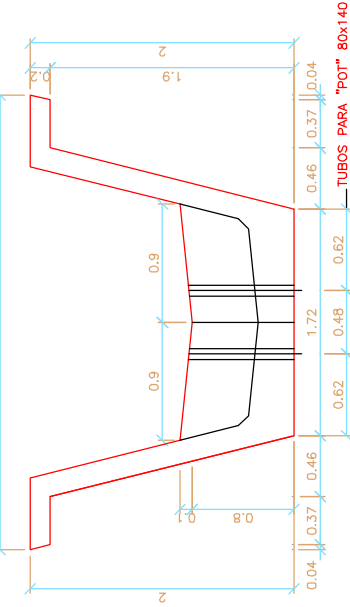
SECCION A-A

ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



VISTA POR "X"

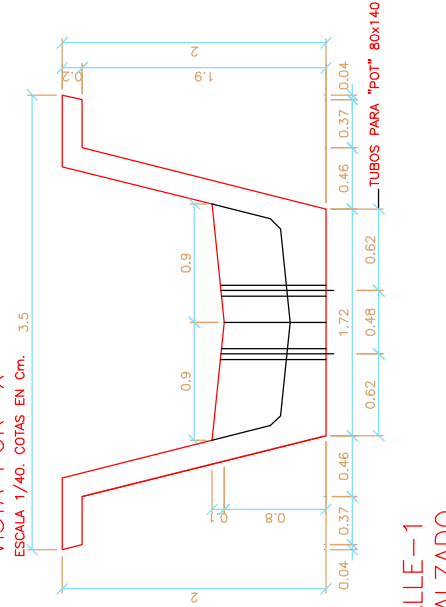
ESCALA 1/40. COTAS EN Cm.



DETALLE-1

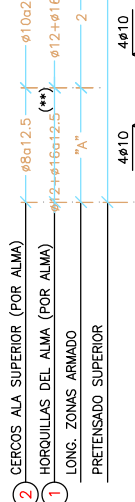
VISTA LATERAL ALZADO

ESCALA 1/25. (COTAS EN cm.)



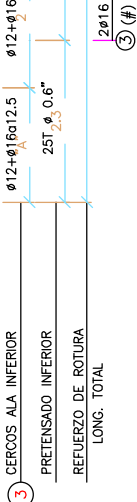
VIGA	UND.	"Lt" (cm)	PESO (Tn)
V-5	1	2159	83

SECCION LONGITUDINAL (EN EL EJE) ①(2) ③(4)

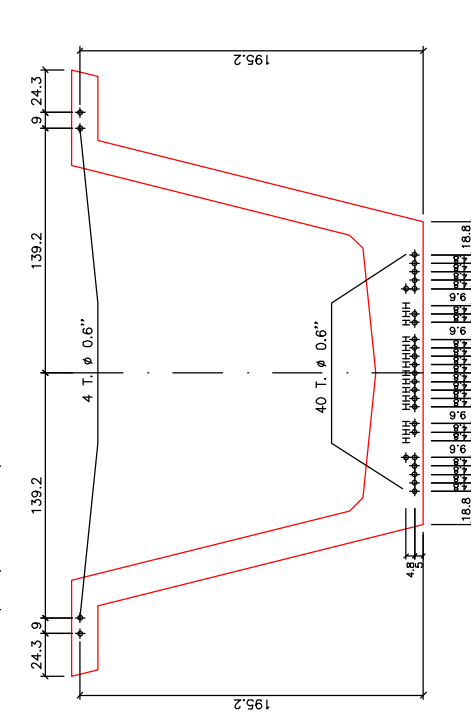


E-1

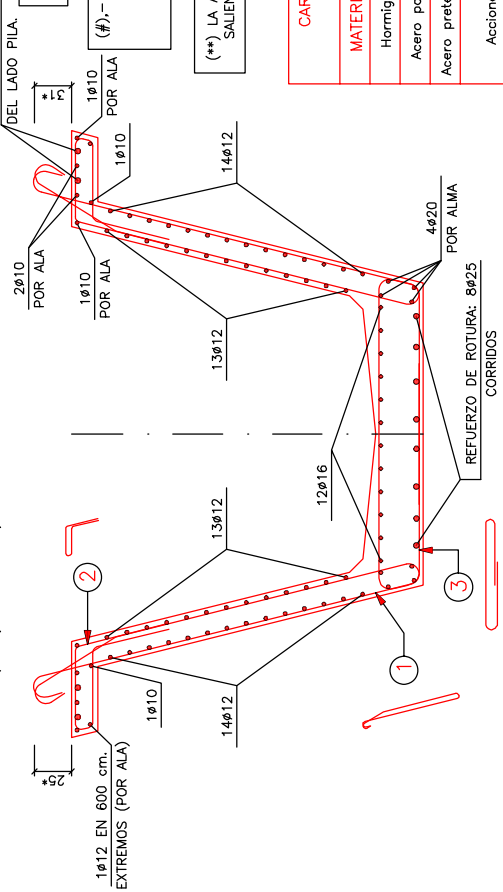
P-1



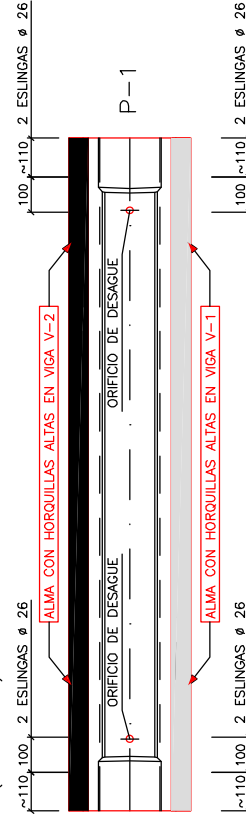
SECCION TRANSVERSAL: PRETENSADO



SECCION TRANSVERSAL: ARMADO



PLANTA



CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGUN NORMA EHE			
MATERIAL	CALIDAD	CONTROL	CF.SEG
Hormigón	HP-55/P/20/IIa	Estadístico	Cc=1.5
Acero pasivo	B-500S	Normal	Cs=1.15
Acero pretensado	Y 1860 S7	Normal	Cs=1.15
Acciones		Intenso	Cg=1.35
			Cq=1.50
			Cp=1.00

VUELO MAXIMO DE TRANSPORTE 2.50 m.

VER DEFINICION GEOMETRICA EN PLANO N° 3 Ba 4385-05
N° 3 Ba 4384-05

VIGA	UNID.	"A" (cm)	"L" (cm) (EN EJE)	PESO (kn)
V-1	1	162.5	2158	90
V-2	1	160.5	2156	90

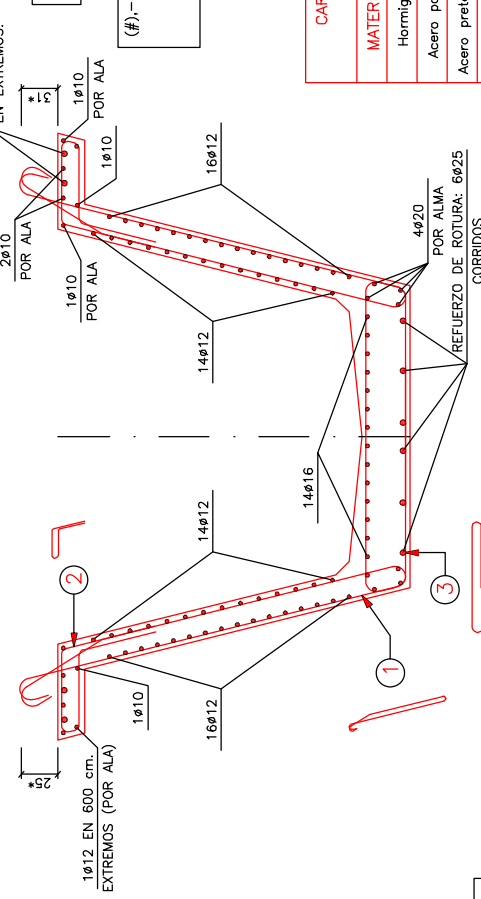
① 2016 (#)

-



SECCION TRANSVERSAL: ARMADO

ANSWER: 5 EN cm.)

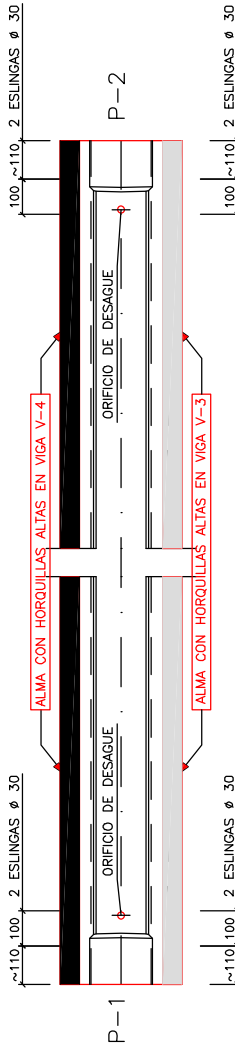


(#).- TRAS LOS CORTES DE ENFUNDADO LAS TRES PRIMERAS FAMILIAS DE CERCOS ① Y ③ HACIA EL CENTRO DE LA VIGA SE SUSTITUIRAN POR LAS ARMADURAS INDICADAS

RECUBRIMIENTO MIN.= 2.5 cm.

CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COEFICIENTES

100 ~110, 2 ESLINGAS Ø 30



VUELO MAXIMO DE TRANSPORTE 2.50 m.

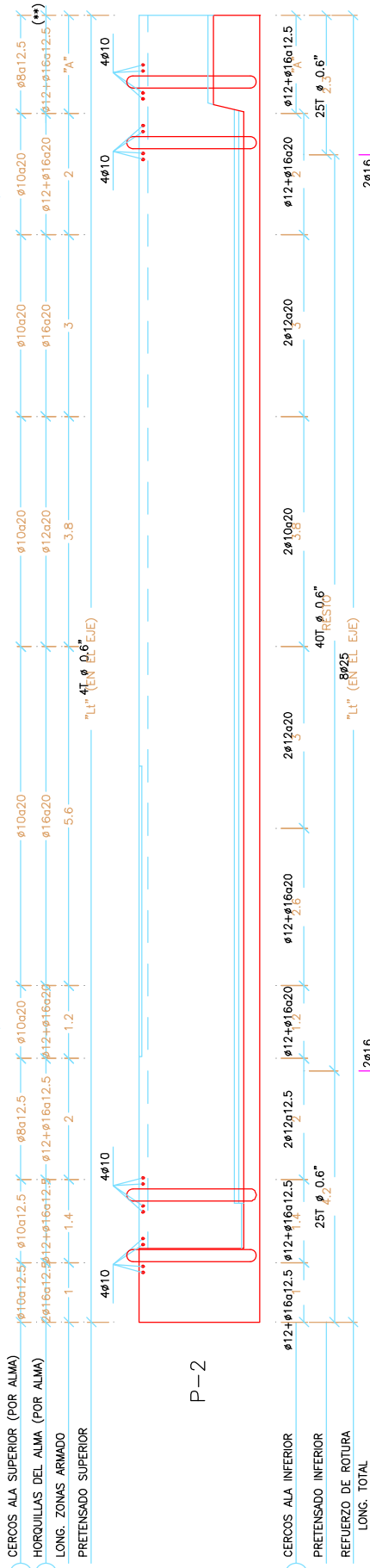
VER DEFINICION GEOMETRICA EN PLANO N°3 Ba 4386-0

VIGA	UNID.	"A" (cm)	"L" (cm)	PESO (Tn.)
V-3	1	99	2998	117
V-4	1	97	2994	117

	TÍTULO	E. AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO :	CONSULTOR	ESCALA	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
	PROYECTO CONSTRUIDO DE PLAYERS PARA LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - BARCELONA - CÁDIZ - BILBAO - VALENCIA TRAMO: SANT CELONI – BELLS I MARESA	Ficha: Juan Luis Manjares Torres	 avesa INGENIEROS	VARIAS Original UNE-A3 Gráfica	MAYO 2008	ESTRUCTURAS VIADUCTO DE GUALBA PLANO DE FABRICACIÓN VIGA V-3 Y V-4	5.1. 4.4 Hoja 23 de 24

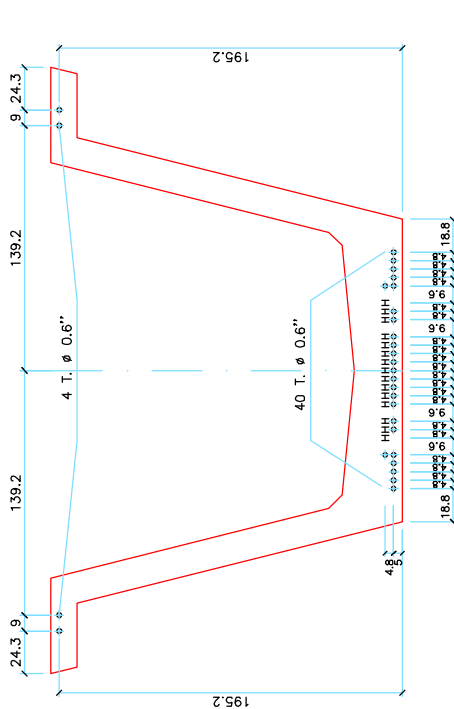
SECCION LONGITUDINAL (EN EL EJE)

ESCALA 1/75 (COTAS EN cm.)



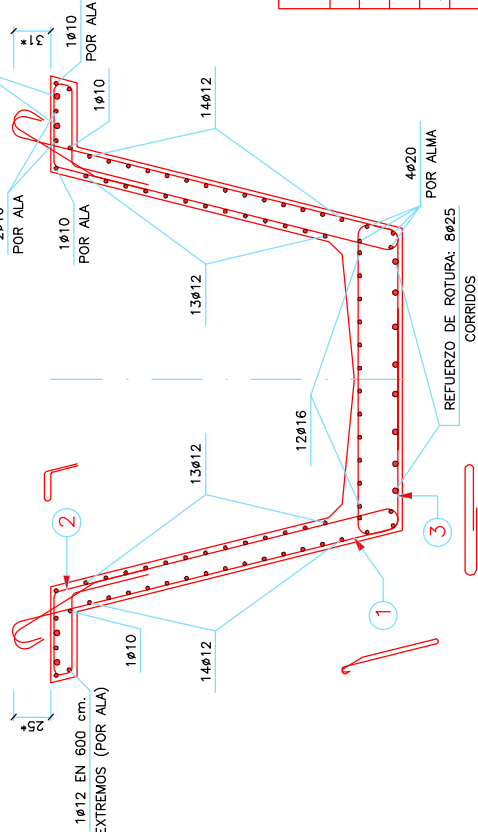
SECCION TRANSVERSAL: PRETENSADO

ESCALA 1/30 (COTAS EN cm.)



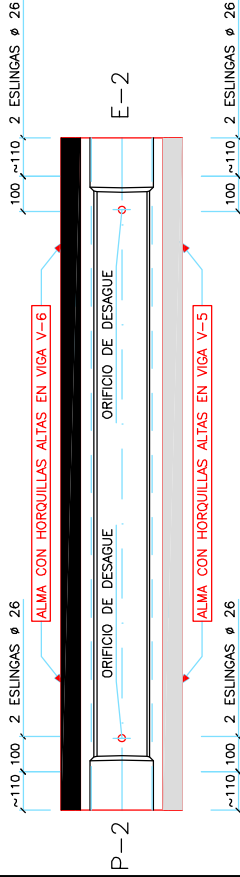
SECCION TRANSVERSAL: ARMADO

ESCALA 1/30 (COTAS EN cm.)



PLANTA

ESCALA 1/150 (COTAS EN cm.)



CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGURIDAD SEGUN NORMA EHE			
MATERIAL	CALIDAD	CONTROL	CF.SEG
Hormigón	HP-55/P/20/IIa	Estadístico	Ce=1.5
Acero pasivo	B-500S	Normal	Cs=1.15
Acero pretensado	Y 1860 S7	Normal	Cs=1.15
Acciones		Intenso	Cg=1.35
			Cq=1.50
			Cp=1.00

VUELO MAXIMO DE TRANSPORTE 2.50 m.

VER DEFINICION GEOMETRICA EN PLANO N° 3 Ba 4388-05
N° 3 Ba 4389-05

- 4 13-9-05 MODIFICACION: SE CAMBIA LA ZONA VARIABLE "A" Y POSICION DE TORONES
- 3 5-9-05 MODIFICACION: ARMADURAS 1, 2 Y 3
- 2 9-02-05 MODIFICACION: ACTUALIZADO

VIGA	UNID.	"A" (cm)	"Lt" (cm) (EN EJE)	PESO (Tn.)
V-5	1	163.5	2159	83
V-6	1	161.5	2157	83



ULO

**EL DIRECTOR DE
CONSTRUÍDO :**

Fdo.: Juan Luis Monjardé Torres

**EL AUTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO :**

Fdo.: Ignacio Carrillo Castrillo

CONSULTOR



ESCALA

Original UNE-A3

0	5	10 m.
---	---	-------

CHA

TÍTULO DEL PLANO
ESTRUCTURAS
VIADUCTO DE GUALBA
BLOQUES TÉCNICOS

Nº DE PLANO

ANEJO 2-B- EVALUACIÓN DE FLECHAS



Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Ref^a.: I/OC-10048/CE

LISTADOS DEL MODELO INFORMÁTICO



Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10048/CE

ANÁLISIS ESTÁTICO

DATOS DEL MODELO**DATOS GENERALES**

ANSYS VERSIÓN 11
TÍTULO DEL TRABAJO: VIADUCTO DE GUALBA
NOMBRE DEL FICHERO: modelogualba
FECHA: 10-8 -2010
HORA: 10:58:12
SISTEMA DE UNIDADES: SI

NODOS

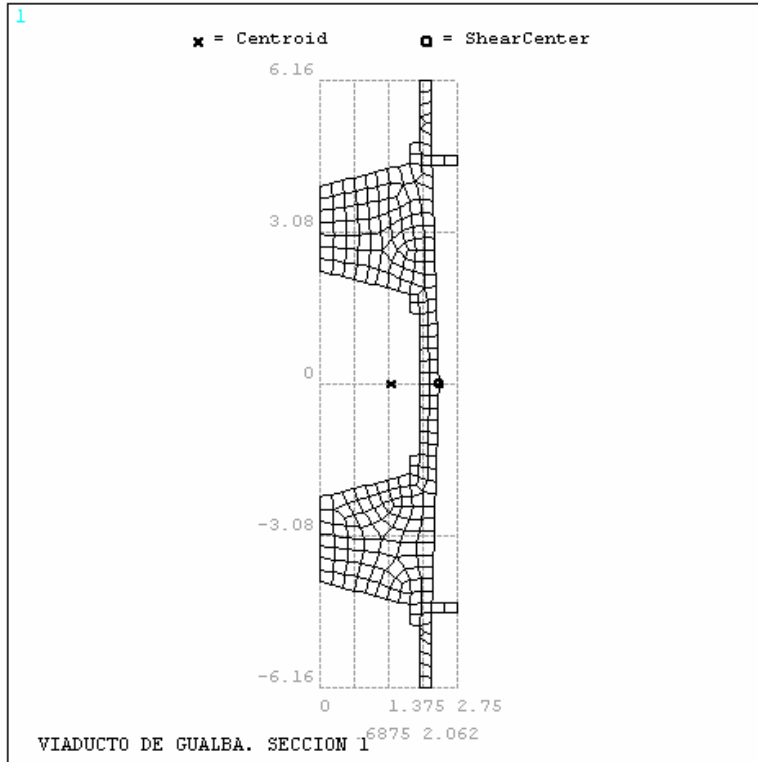
NODE	LOC X	LOC Y	LOC Z	TH XY	TH YZ	TH ZX
1	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
2	0.1050E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
3	0.2100E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
4	0.3600E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
5	0.4350E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
6	0.5100E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
7	0.6150E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
8	0.7200E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
9	0.1300E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
10	0.2100E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
11	0.1900E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
12	0.1980E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
13	0.2220E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
14	0.2300E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
15	0.4900E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
16	0.4980E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
17	0.5220E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
18	0.5300E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
19	0.7040E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
20	0.3189E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
21	0.3395E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
22	0.4322E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
23	0.4527E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
24	0.4733E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
25	0.3480E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
26	0.5480E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
27	0.8500E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
28	0.1770E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
29	0.1970E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
30	0.5739E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
31	0.5945E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
32	0.6872E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
33	0.7078E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
34	0.2162E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
35	0.2362E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
36	0.3082E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
37	0.3282E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
38	0.3805E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
39	0.4011E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
40	0.4938E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
41	0.5144E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
42	0.6990E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
43	0.1230E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
44	0.1410E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
45	0.1590E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
46	0.2542E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

47	0.2722E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
48	0.2902E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
49	0.3497E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
50	0.3703E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
51	0.3908E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
52	0.4166E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
53	0.4630E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
54	0.5446E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
55	0.5593E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
56	0.5842E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
57	0.6047E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
58	0.6330E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
59	0.6511E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
60	0.6691E+02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

ELEMENTOS FINITOS

ELEM	NODE-I	NODE-J	MAT	TYPE	REAL	ESYS	SECN
1	1	9	1	1	1	0	1
2	9	10	2	1	1	0	2
3	10	25	3	1	1	0	3
4	25	26	3	1	1	0	3
5	26	42	3	1	1	0	3
6	42	27	3	1	1	0	3
7	27	2	3	1	1	0	3
8	2	43	3	1	1	0	3
9	43	44	3	1	1	0	3
10	44	45	3	1	1	0	3
11	45	28	3	1	1	0	3
12	28	11	3	1	1	0	3
13	11	29	2	1	1	0	2
14	29	12	2	1	1	0	2
15	12	3	1	1	1	0	1
16	3	34	1	1	1	0	1
17	34	13	1	1	1	0	1
18	13	14	2	1	1	0	2
19	14	35	3	1	1	0	3
20	35	46	3	1	1	0	3
21	46	47	3	1	1	0	3
22	47	48	3	1	1	0	3
23	48	36	3	1	1	0	3
24	36	20	3	1	1	0	3
25	20	37	3	1	1	0	3
26	37	21	3	1	1	0	3
27	21	49	3	1	1	0	3
28	49	4	3	1	1	0	3
29	4	50	3	1	1	0	3
30	50	38	3	1	1	0	3
31	38	51	3	1	1	0	3
32	51	39	3	1	1	0	3
33	39	52	3	1	1	0	3
34	52	22	3	1	1	0	3
35	22	5	3	1	1	0	3
36	5	23	3	1	1	0	3
37	23	53	3	1	1	0	3
38	53	24	3	1	1	0	3
39	24	15	3	1	1	0	3
40	15	40	2	1	1	0	2
41	40	16	2	1	1	0	2
42	16	6	1	1	1	0	1
43	6	41	1	1	1	0	1
44	41	17	1	1	1	0	1
45	17	18	2	1	1	0	2
46	18	54	3	1	1	0	3
47	54	55	3	1	1	0	3
48	55	30	3	1	1	0	3

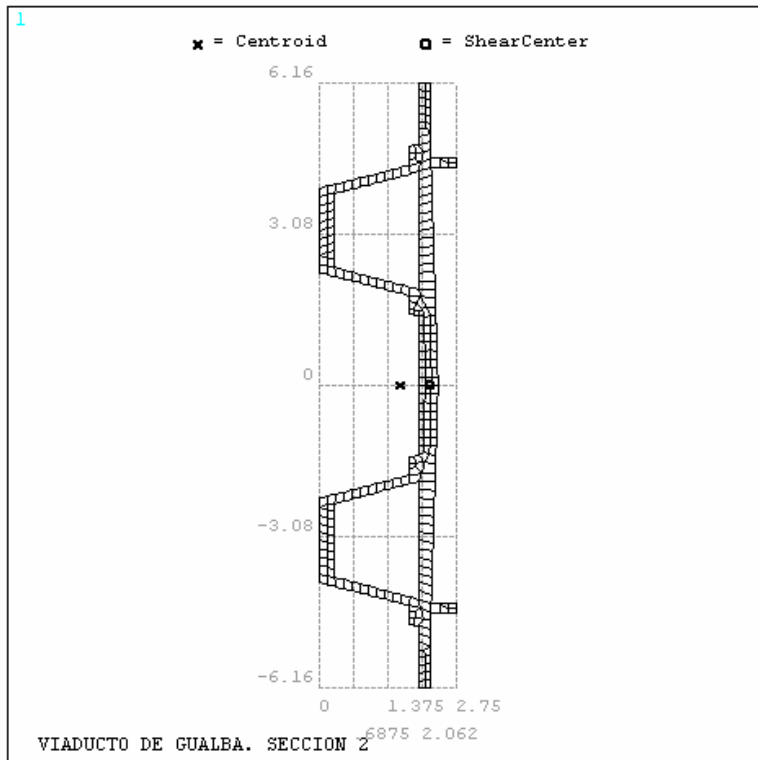
SECCIONES



SECTION ID 1

DATA SUMMARY

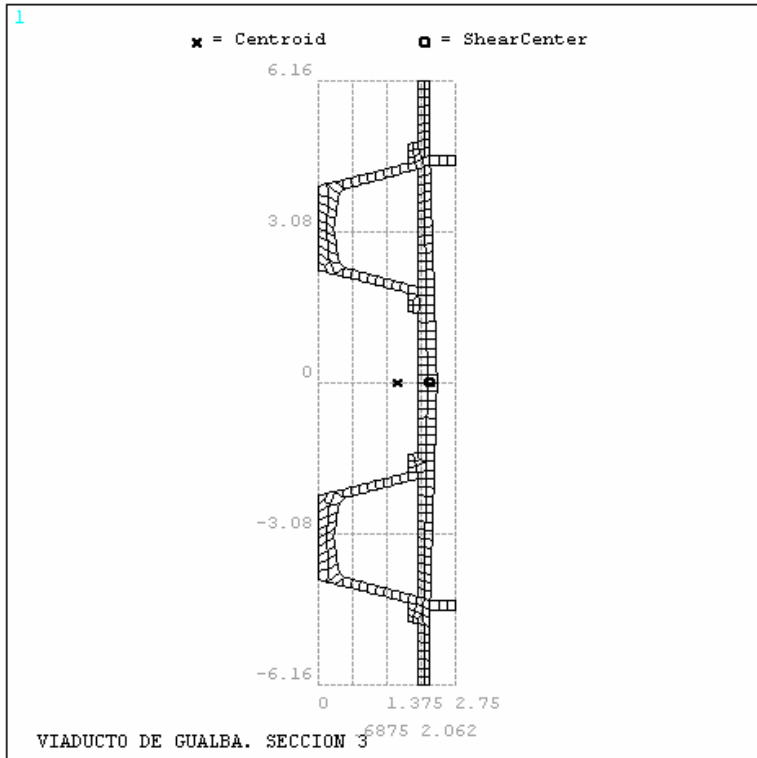
Section Name
=
Area
= 13.106
Iyy
= 140.91
Iyz
= .469E-14
Izz
= 6.285
Warping Constant
= 77.259
Torsion Constant
= 7.852
Centroid Y
= 1.419
Centroid Z
= -.165E-15
Shear Center Y
= 2.395
Shear Center Z
= .387E-04
Shear Corr. YY
= .497535
Shear Corr. YZ
= .169E-04
Shear Corr. ZZ
= .315572



SECTION ID 2

DATA SUMMARY

Section Name
=
Area
= 6.476
Iyy
= 72.911
Iyz
= -.301E-14
Izz
= 4.161
Warping Constant
= 47.89
Torsion Constant
= 4.333
Centroid Y
= 1.628
Centroid Z
= -.504E-15
Shear Center Y
= 2.231
Shear Center Z
= .993E-04
Shear Corr. YY
= .218435
Shear Corr. YZ
= .198E-04
Shear Corr. ZZ
= .549462



SECTION ID 3
DATA SUMMARY

Section Name
=

Area
= 6.666

Iyy
= 74.861

Iyz
= .247E-14

Izz
= 4.455

Warping Constant
= 51.839

Torsion Constant
= 4.47

Centroid Y
= 1.592

Centroid Z
= -.263E-15

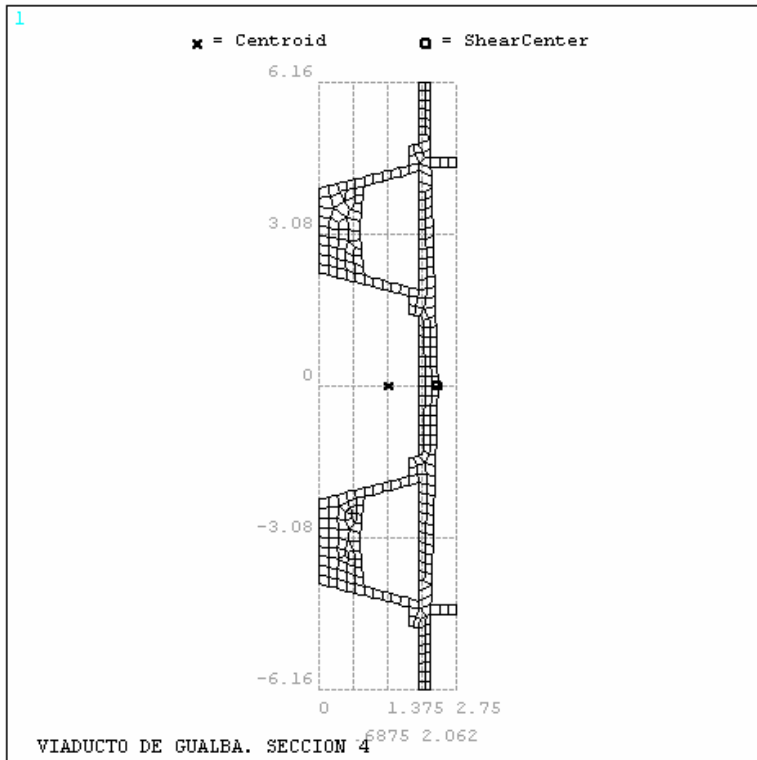
Shear Center Y
= 2.245

Shear Center Z
= -.390E-04

Shear Corr. YY
= .217466

Shear Corr. YZ
= -.107E-05

Shear Corr. ZZ
= .533503



SECTION ID 4
DATA SUMMARY

Section Name
=

Area
= 8.306

Iyy
= 91.525

Iyz
= .201E-14

Izz
= 5.749

Warping Constant
= 70.179

Torsion Constant
= 4.826

Centroid Y
= 1.399

Centroid Z
= -.302E-15

Shear Center Y
= 2.388

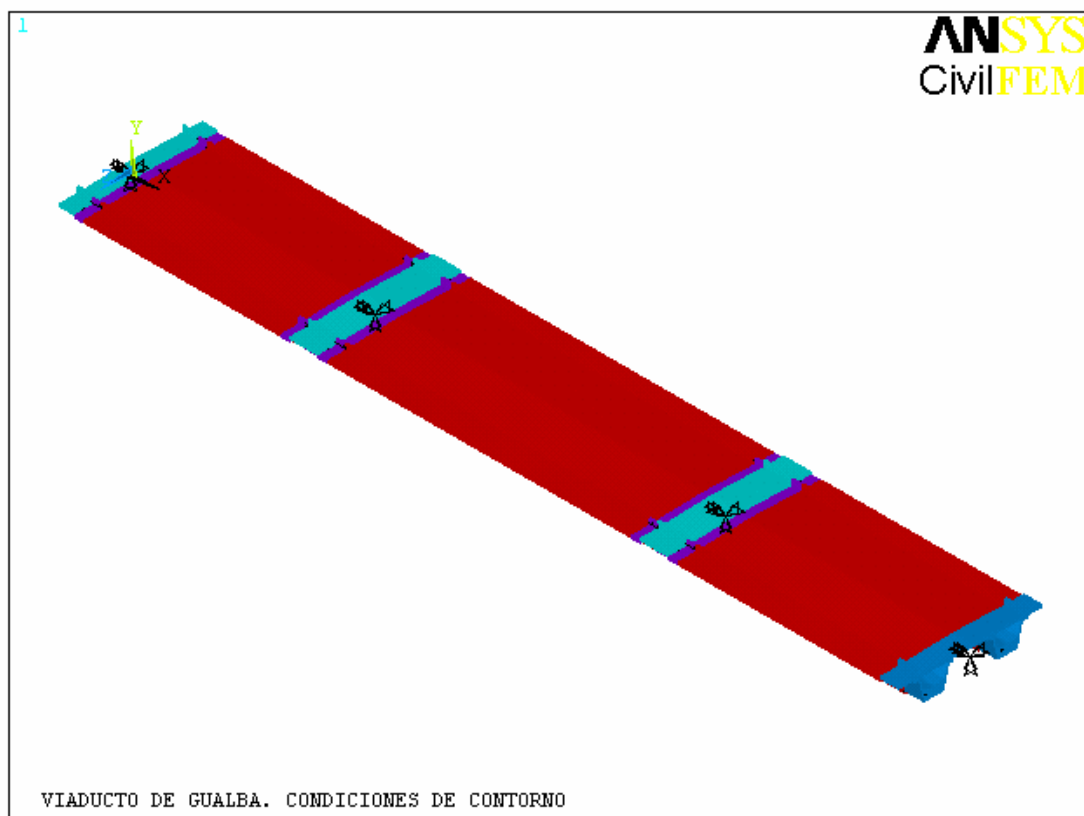
Shear Center Z
= -.307E-05

Shear Corr. YY
= .183033

Shear Corr. YZ
= -.316E-05

Shear Corr. ZZ
= .414665

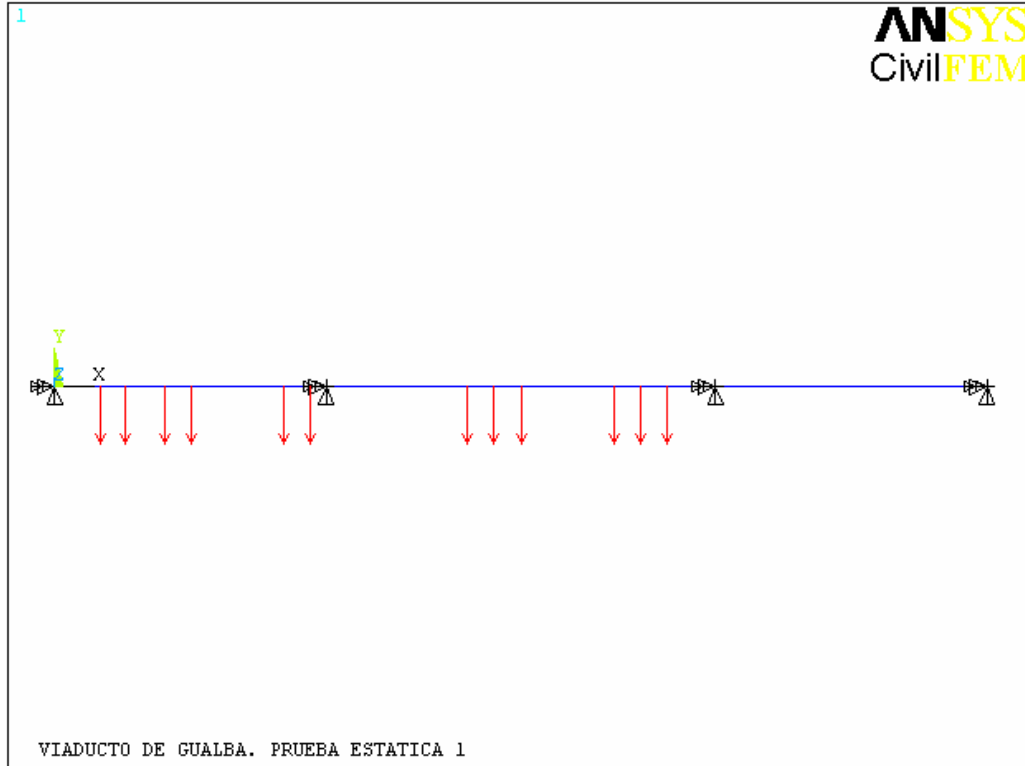
CONDICIONES DE CONTORNO



NODE	UX	UY	UZ	ROTX	ROTY	ROTZ
1	1	1	1	1	0	0
3	1	1	1	1	0	0
6	1	1	1	1	0	0
8	1	1	1	1	0	0

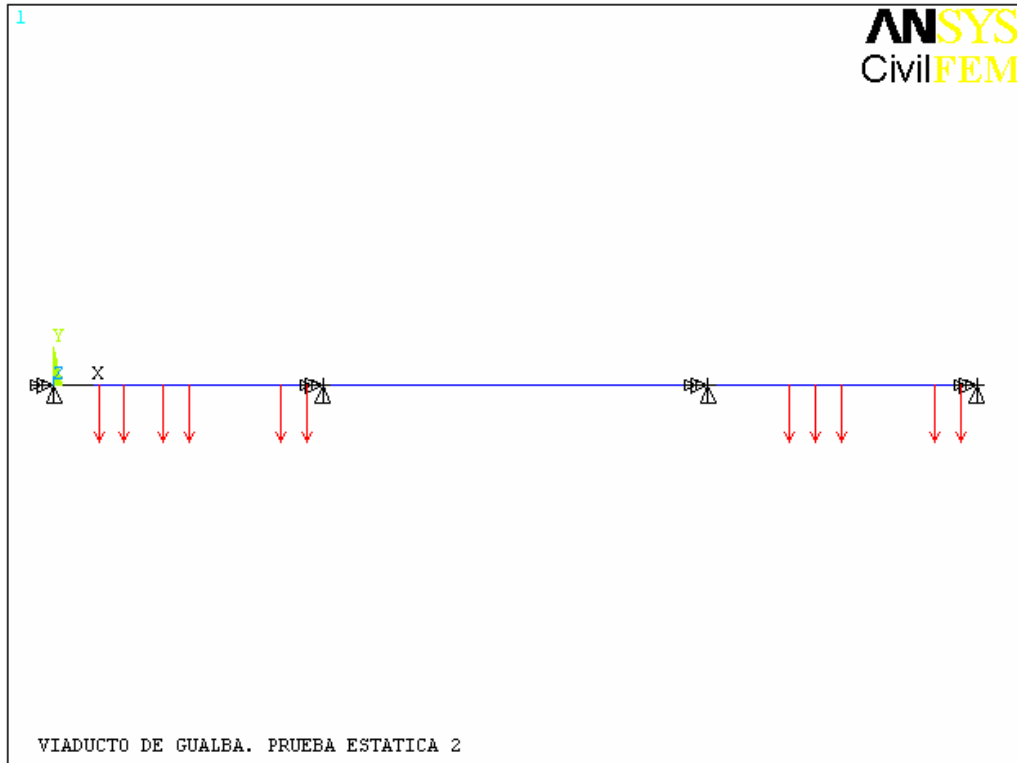
CARGAS

PRUEBA ESTÁTICA 1



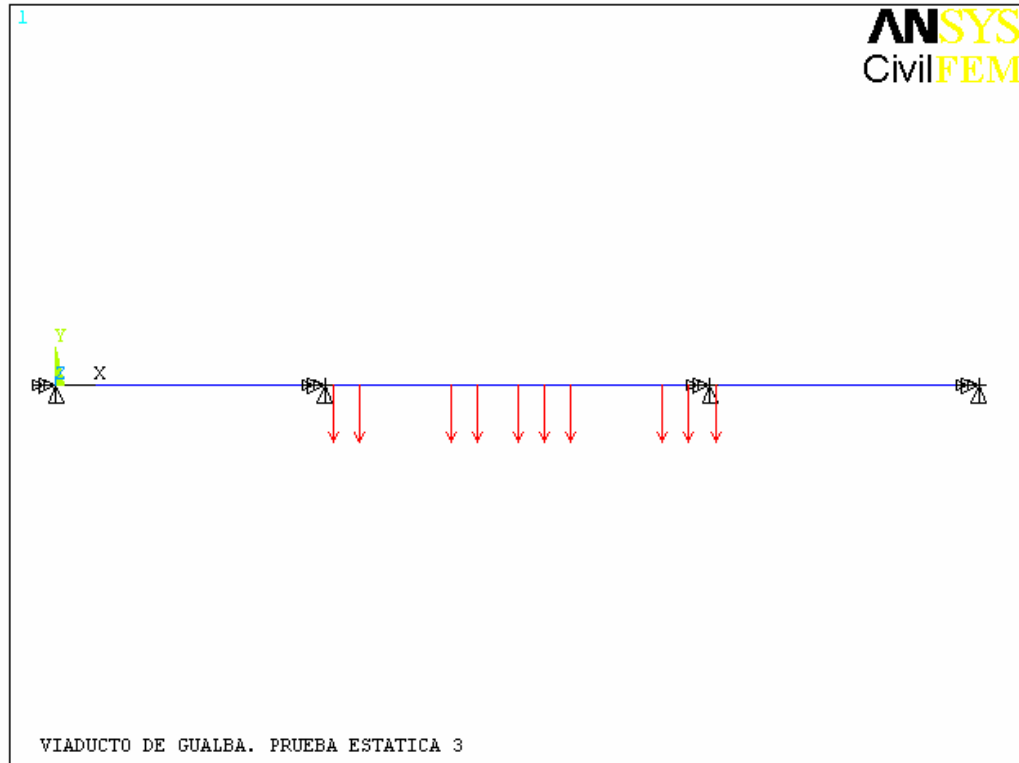
NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
2	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
4	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
20	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
21	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
22	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
23	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
24	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
25	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
26	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
27	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
28	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
29	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

PRUEBA ESTÁTICA 2



NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
2	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
7	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
25	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
26	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
27	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
28	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
29	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
30	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
31	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
32	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
33	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

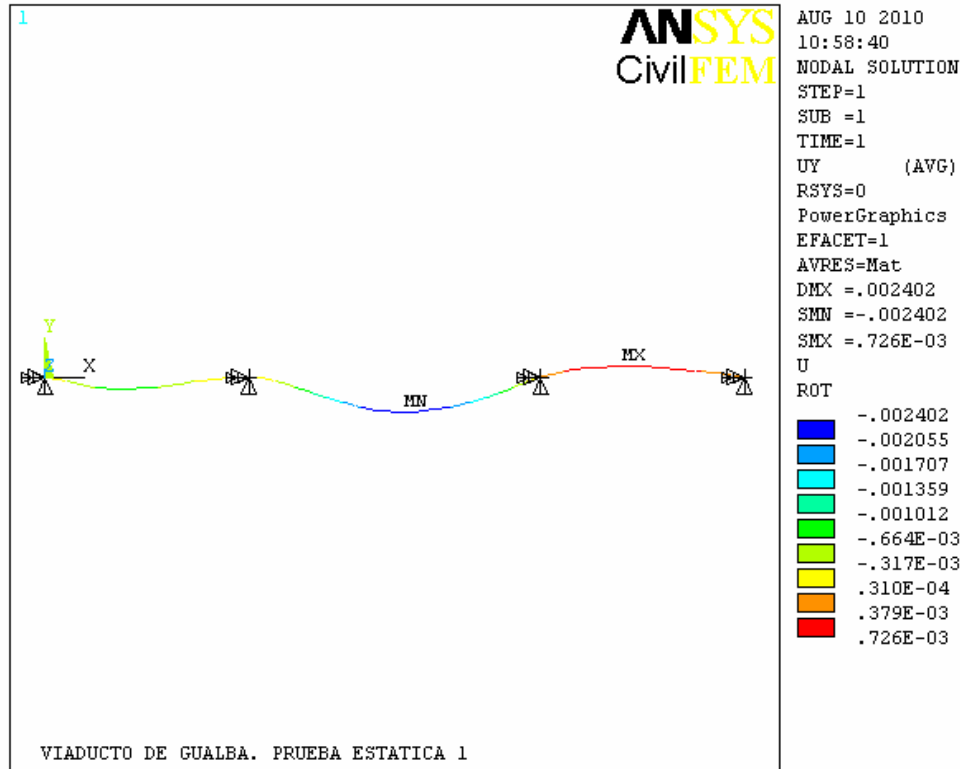
PRUEBA ESTÁTICA 3



NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
4	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
24	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
34	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
35	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
36	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
37	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
38	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
39	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
40	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
41	0.0000E+00	-0.4000E+06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

RESULTADOS EN NODOS: DESPLAZAMIENTOS Y ROTACIONES

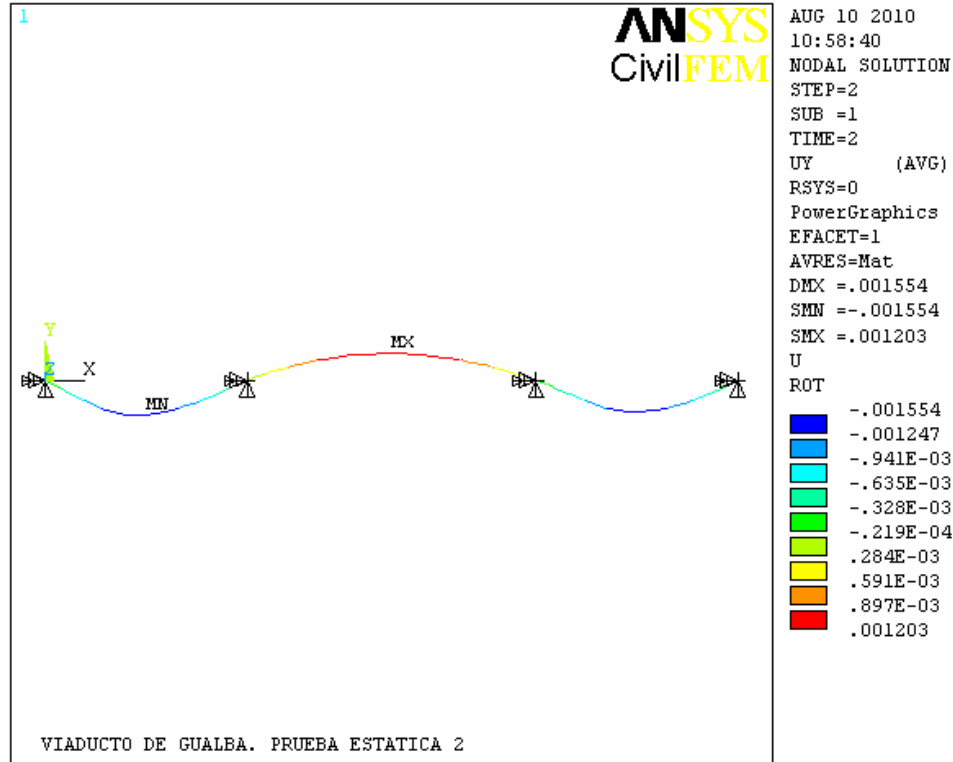
PRUEBA ESTÁTICA 1



NODE	UX	UY	UZ	ROTX	ROTY	ROTZ
1	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.5219E-11	-0.1298E-03
2	0.0000E+00	-0.7528E-03	-0.3283E-09	0.6409E-09	-0.4590E-11	0.3383E-04
3	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.2820E-11	-0.4270E-04
4	0.0000E+00	-0.2395E-02	-0.1793E-08	0.2883E-08	0.1432E-12	-0.3041E-04
5	0.0000E+00	-0.1788E-02	-0.8377E-09	0.1409E-08	0.1299E-11	0.1639E-03
6	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.2137E-11	0.1807E-03
7	0.0000E+00	0.7084E-03	0.1110E-09	-0.1722E-09	0.2887E-11	-0.1372E-04
8	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.3154E-11	-0.8064E-04
9	0.0000E+00	-0.1773E-03	0.2257E-09	-0.2235E-09	-0.5213E-11	-0.1270E-03
10	0.0000E+00	-0.3042E-03	0.7123E-09	-0.1023E-08	-0.5197E-11	-0.1203E-03
11	0.0000E+00	-0.2727E-04	0.1518E-08	-0.2125E-08	-0.3152E-11	0.1061E-04
12	0.0000E+00	0.1459E-04	0.6315E-09	-0.6509E-09	-0.2969E-11	-0.1261E-04
13	0.0000E+00	-0.8203E-04	0.4076E-09	-0.4143E-09	-0.2669E-11	-0.7450E-04
14	0.0000E+00	-0.1870E-03	0.1120E-08	-0.1593E-08	-0.2477E-11	-0.1017E-03
15	0.0000E+00	-0.4554E-03	0.1332E-08	-0.1926E-08	0.1981E-11	0.2096E-03
16	0.0000E+00	-0.2439E-03	0.4353E-09	-0.4430E-09	0.2071E-11	0.1985E-03
17	0.0000E+00	0.2016E-03	0.1272E-09	-0.1332E-09	0.2201E-11	0.1596E-03
18	0.0000E+00	0.3137E-03	0.3105E-09	-0.4404E-09	0.2278E-11	0.1393E-03
19	0.0000E+00	0.1421E-03	-0.1018E-09	0.1085E-09	0.3149E-11	-0.7943E-04
20	0.0000E+00	-0.1963E-02	-0.1450E-08	0.2357E-08	-0.6005E-12	-0.1400E-03
21	0.0000E+00	-0.2254E-02	-0.1763E-08	0.2837E-08	-0.2189E-12	-0.8997E-04
22	0.0000E+00	-0.1840E-02	-0.9103E-09	0.1521E-08	0.1260E-11	0.1579E-03
23	0.0000E+00	-0.1422E-02	-0.3771E-09	0.7001E-09	0.1534E-11	0.1959E-03
24	0.0000E+00	-0.9104E-03	0.4389E-09	-0.5544E-09	0.1789E-11	0.2149E-03

25	0.0000E+00	-0.5058E-03	0.2236E-09	-0.2627E-09	-0.5153E-11	-0.1027E-03
26	0.0000E+00	-0.7104E-03	-0.2090E-09	0.4166E-09	-0.5050E-11	-0.6606E-04
27	0.0000E+00	-0.8170E-03	-0.4464E-09	0.8054E-09	-0.4808E-11	-0.3445E-05
28	0.0000E+00	-0.1236E-03	0.1085E-08	-0.1470E-08	-0.3426E-11	0.3664E-04
29	0.0000E+00	0.8905E-05	0.7716E-09	-0.8838E-09	-0.2993E-11	-0.9441E-05
30	0.0000E+00	0.6794E-03	0.2081E-09	-0.3019E-09	0.2636E-11	0.4925E-04
31	0.0000E+00	0.7263E-03	0.1597E-09	-0.2371E-09	0.2772E-11	0.1519E-04
32	0.0000E+00	0.2869E-03	-0.6150E-10	0.5551E-10	0.3129E-11	-0.7442E-04
33	0.0000E+00	0.1090E-03	-0.7796E-10	0.8307E-10	0.3151E-11	-0.7993E-04
34	0.0000E+00	-0.3762E-04	0.2106E-09	-0.2140E-09	-0.2741E-11	-0.5985E-04
35	0.0000E+00	-0.2813E-03	0.9415E-09	-0.1317E-08	-0.2334E-11	-0.1188E-03
36	0.0000E+00	-0.1758E-02	-0.1140E-08	0.1882E-08	-0.8070E-12	-0.1590E-03
37	0.0000E+00	-0.2107E-02	-0.1591E-08	0.2574E-08	-0.4254E-12	-0.1191E-03
38	0.0000E+00	-0.2379E-02	-0.1541E-08	0.2495E-08	0.4858E-12	0.2917E-04
39	0.0000E+00	-0.2244E-02	-0.1290E-08	0.2108E-08	0.8087E-12	0.8399E-04
40	0.0000E+00	-0.3525E-03	0.9004E-09	-0.1212E-08	0.2024E-11	0.2049E-03
41	0.0000E+00	0.7689E-04	0.4665E-10	-0.4884E-10	0.2161E-11	0.1728E-03
42	0.0000E+00	-0.7874E-03	-0.3276E-09	0.6110E-09	-0.4942E-11	-0.3483E-04
43	0.0000E+00	-0.6104E-03	0.2567E-10	0.1132E-09	-0.4355E-11	0.5620E-04
44	0.0000E+00	-0.4407E-03	0.3792E-09	-0.4145E-09	-0.4082E-11	0.6412E-04
45	0.0000E+00	-0.2698E-03	0.7322E-09	-0.9422E-09	-0.3773E-11	0.5760E-04
46	0.0000E+00	-0.6069E-03	0.4223E-09	-0.5174E-09	-0.1930E-11	-0.1564E-03
47	0.0000E+00	-0.9836E-03	-0.9764E-10	0.2823E-09	-0.1540E-11	-0.1756E-03
48	0.0000E+00	-0.1378E-02	-0.6183E-09	0.1082E-08	-0.1166E-11	-0.1765E-03
49	0.0000E+00	-0.2340E-02	-0.1778E-08	0.2860E-08	-0.3539E-13	-0.6079E-04
50	0.0000E+00	-0.2402E-02	-0.1667E-08	0.2689E-08	0.3169E-12	-0.2267E-07
51	0.0000E+00	-0.2326E-02	-0.1415E-08	0.2301E-08	0.6497E-12	0.5717E-04
52	0.0000E+00	-0.2071E-02	-0.1100E-08	0.1814E-08	0.1040E-11	0.1223E-03
53	0.0000E+00	-0.1171E-02	0.3093E-10	0.7281E-10	0.1664E-11	0.2084E-03
54	0.0000E+00	0.4802E-03	0.2766E-09	-0.3942E-09	0.2408E-11	0.1067E-03
55	0.0000E+00	0.6008E-03	0.2424E-09	-0.3480E-09	0.2527E-11	0.7664E-04
56	0.0000E+00	0.7116E-03	0.1839E-09	-0.2695E-09	0.2707E-11	0.3157E-04
57	0.0000E+00	0.7247E-03	0.1354E-09	-0.2046E-09	0.2832E-11	0.9054E-07
58	0.0000E+00	0.6477E-03	0.6804E-10	-0.1153E-09	0.2971E-11	-0.3486E-04
59	0.0000E+00	0.5524E-03	0.2496E-10	-0.5836E-10	0.3039E-11	-0.5202E-04
60	0.0000E+00	0.4298E-03	-0.1823E-10	-0.1426E-11	0.3092E-11	-0.6521E-04

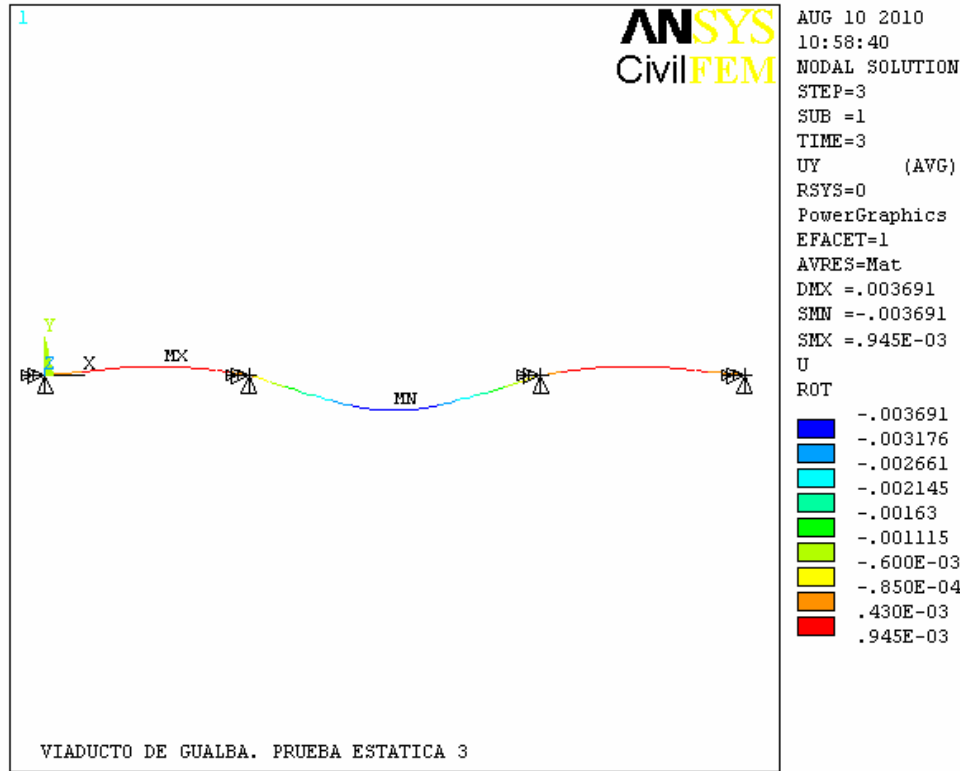
PRUEBA ESTÁTICA 2



NODE	UX	UY	UZ	ROTX	ROTY	ROTZ
1	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.2244E-11	-0.2221E-03
2	0.0000E+00	-0.1554E-02	-0.3249E-09	0.6324E-09	-0.2002E-11	0.1780E-04
3	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.1320E-11	0.1623E-03
4	0.0000E+00	0.1203E-02	0.1161E-10	-0.1919E-21	0.1017E-12	-0.1897E-05
5	0.0000E+00	0.8890E-03	-0.2612E-12	0.1288E-10	0.8977E-12	-0.8046E-04
6	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.1672E-11	-0.1526E-03
7	0.0000E+00	-0.1433E-02	-0.1040E-08	0.1627E-08	0.2511E-11	-0.8187E-06
8	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.2809E-11	0.1886E-03
9	0.0000E+00	-0.2999E-03	0.3669E-09	-0.3725E-09	-0.2242E-11	-0.2185E-03
10	0.0000E+00	-0.5076E-03	0.1051E-08	-0.1504E-08	-0.2236E-11	-0.2098E-03
11	0.0000E+00	-0.3831E-03	0.1187E-08	-0.1655E-08	-0.1448E-11	0.1685E-03
12	0.0000E+00	-0.2141E-03	0.4995E-09	-0.5135E-09	-0.1378E-11	0.1684E-03
13	0.0000E+00	0.1887E-03	0.8161E-11	-0.6734E-11	-0.1261E-11	0.1525E-03
14	0.0000E+00	0.3064E-03	0.1857E-10	-0.2232E-10	-0.1184E-11	0.1426E-03
15	0.0000E+00	0.2907E-03	-0.1284E-10	0.2232E-10	0.1507E-11	-0.1358E-03
16	0.0000E+00	0.1783E-03	-0.4649E-11	0.6734E-11	0.1600E-11	-0.1443E-03
17	0.0000E+00	-0.1970E-03	0.2894E-09	-0.2988E-09	0.1743E-11	-0.1584E-03
18	0.0000E+00	-0.3548E-03	0.8674E-09	-0.1260E-08	0.1829E-11	-0.1599E-03
19	0.0000E+00	-0.3634E-03	-0.1950E-10	0.2472E-10	0.2803E-11	0.1825E-03
20	0.0000E+00	0.1122E-02	0.1563E-10	-0.7057E-11	-0.3176E-12	0.4264E-04
21	0.0000E+00	0.1186E-02	0.1383E-10	-0.3529E-11	-0.1094E-12	0.2024E-04
22	0.0000E+00	0.9112E-03	0.2901E-12	0.1240E-10	0.8672E-12	-0.7759E-04
23	0.0000E+00	0.7293E-03	-0.3955E-11	0.1593E-10	0.1092E-11	-0.9854E-04
24	0.0000E+00	0.5045E-03	-0.8665E-11	0.1945E-10	0.1320E-11	-0.1192E-03
25	0.0000E+00	-0.8434E-03	0.5073E-09	-0.6663E-09	-0.2219E-11	-0.1868E-03
26	0.0000E+00	-0.1225E-02	-0.5380E-11	0.1256E-09	-0.2180E-11	-0.1377E-03
27	0.0000E+00	-0.1538E-02	-0.3634E-09	0.6843E-09	-0.2086E-11	-0.4583E-04
28	0.0000E+00	-0.6497E-03	0.8043E-09	-0.1073E-08	-0.1554E-11	0.1615E-03
29	0.0000E+00	-0.2367E-03	0.6147E-09	-0.7047E-09	-0.1387E-11	0.1686E-03
30	0.0000E+00	-0.1146E-02	-0.5562E-09	0.9029E-09	0.2230E-11	-0.1106E-03
31	0.0000E+00	-0.1364E-02	-0.9398E-09	0.1482E-08	0.2382E-11	-0.5911E-04
32	0.0000E+00	-0.7037E-03	-0.3999E-09	0.6147E-09	0.2781E-11	0.1612E-03

33	0.0000E+00	-0.2838E-03	-0.1929E-10	0.2334E-10	0.2805E-11	0.1849E-03
34	0.0000E+00	0.9900E-04	0.4225E-11	-0.3479E-11	-0.1290E-11	0.1572E-03
35	0.0000E+00	0.3923E-03	0.1861E-10	-0.2126E-10	-0.1125E-11	0.1354E-03
36	0.0000E+00	0.1071E-02	0.1639E-10	-0.8894E-11	-0.4248E-12	0.5441E-04
37	0.0000E+00	0.1156E-02	0.1487E-10	-0.5460E-11	-0.2238E-12	0.3247E-04
38	0.0000E+00	0.1176E-02	0.8948E-11	0.3529E-11	0.3158E-12	-0.2377E-04
39	0.0000E+00	0.1104E-02	0.5844E-11	0.7057E-11	0.5329E-12	-0.4538E-04
40	0.0000E+00	0.2375E-03	-0.8888E-11	0.1482E-10	0.1551E-11	-0.1399E-03
41	0.0000E+00	-0.7140E-04	0.1061E-09	-0.1095E-09	0.1698E-11	-0.1554E-03
42	0.0000E+00	-0.1416E-02	-0.1844E-09	0.4049E-09	-0.2138E-11	-0.9344E-04
43	0.0000E+00	-0.1434E-02	-0.4233E-10	0.2060E-09	-0.1912E-11	0.6864E-04
44	0.0000E+00	-0.1231E-02	0.2401E-09	-0.2204E-09	-0.1807E-11	0.1095E-03
45	0.0000E+00	-0.9637E-03	0.5223E-09	-0.6468E-09	-0.1687E-11	0.1405E-03
46	0.0000E+00	0.6167E-03	0.1853E-10	-0.1817E-10	-0.9534E-12	0.1149E-03
47	0.0000E+00	0.8043E-03	0.1813E-10	-0.1508E-10	-0.7795E-12	0.9452E-04
48	0.0000E+00	0.9555E-03	0.1742E-10	-0.1198E-10	-0.6033E-12	0.7437E-04
49	0.0000E+00	0.1200E-02	0.1278E-10	-0.1764E-11	-0.4252E-14	0.9139E-05
50	0.0000E+00	0.1195E-02	0.1033E-10	0.1764E-11	0.2084E-12	-0.1287E-04
51	0.0000E+00	0.1146E-02	0.7452E-11	0.5293E-11	0.4240E-12	-0.3461E-04
52	0.0000E+00	0.1020E-02	0.3197E-11	0.9727E-11	0.6992E-12	-0.6156E-04
53	0.0000E+00	0.6222E-03	-0.6251E-11	0.1769E-10	0.1205E-11	-0.1089E-03
54	0.0000E+00	-0.6400E-03	0.3931E-09	-0.5388E-09	0.1975E-11	-0.1542E-03
55	0.0000E+00	-0.9090E-03	-0.8145E-10	0.1821E-09	0.2108E-11	-0.1378E-03
56	0.0000E+00	-0.1268E-02	-0.7479E-09	0.1192E-08	0.2309E-11	-0.8630E-04
57	0.0000E+00	-0.1414E-02	-0.9900E-09	0.1554E-08	0.2449E-11	-0.3022E-04
58	0.0000E+00	-0.1366E-02	-0.8800E-09	0.1374E-08	0.2605E-11	0.4839E-04
59	0.0000E+00	-0.1215E-02	-0.7199E-09	0.1121E-08	0.2681E-11	0.9180E-04
60	0.0000E+00	-0.9906E-03	-0.5599E-09	0.8678E-09	0.2740E-11	0.1294E-03

PRUEBA ESTÁTICA 3

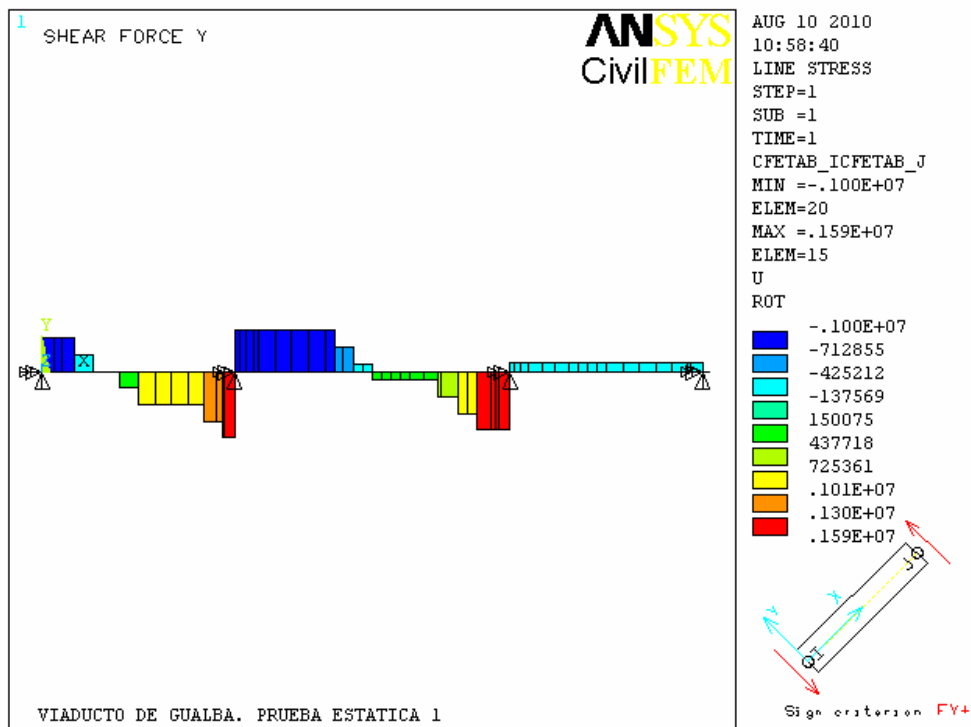
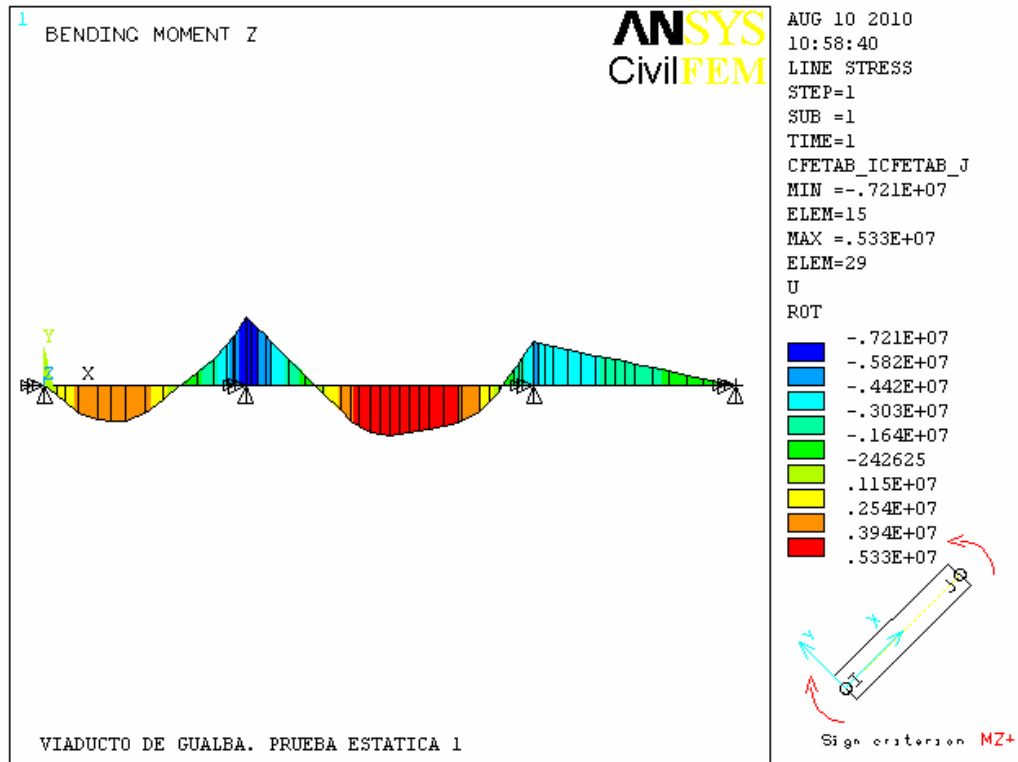


NODE	UX	UY	UZ	ROTX	ROTY	ROTZ
1	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.3362E-11	0.1060E-03
2	0.0000E+00	0.9196E-03	-0.5215E-11	0.9810E-11	-0.3046E-11	0.1840E-04
3	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.2155E-11	-0.2354E-03
4	0.0000E+00	-0.3691E-02	-0.2018E-08	0.3289E-08	-0.4178E-13	0.2655E-06
5	0.0000E+00	-0.2387E-02	-0.3911E-09	0.7943E-09	0.1319E-11	0.2613E-03
6	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.2745E-11	0.2352E-03
7	0.0000E+00	0.9202E-03	0.1730E-09	-0.2506E-09	0.4344E-11	-0.1776E-04
8	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.4913E-11	-0.1048E-03
9	0.0000E+00	0.1408E-03	-0.1623E-09	0.1710E-09	-0.3359E-11	0.1050E-03
10	0.0000E+00	0.2335E-03	-0.3896E-09	0.5527E-09	-0.3351E-11	0.1027E-03
11	0.0000E+00	0.4086E-03	0.3794E-09	-0.5395E-09	-0.2322E-11	-0.1813E-03
12	0.0000E+00	0.2626E-03	0.1512E-09	-0.1579E-09	-0.2230E-11	-0.2078E-03
13	0.0000E+00	-0.3159E-03	0.5849E-09	-0.5963E-09	-0.2077E-11	-0.2588E-03
14	0.0000E+00	-0.5795E-03	0.1561E-08	-0.2211E-08	-0.1973E-11	-0.2750E-03
15	0.0000E+00	-0.5847E-03	0.1649E-08	-0.2341E-08	0.2433E-11	0.2754E-03
16	0.0000E+00	-0.3172E-03	0.6090E-09	-0.6206E-09	0.2607E-11	0.2593E-03
17	0.0000E+00	0.2606E-03	0.2146E-09	-0.2238E-09	0.2880E-11	0.2075E-03
18	0.0000E+00	0.4064E-03	0.4514E-09	-0.6210E-09	0.3045E-11	0.1812E-03
19	0.0000E+00	0.1846E-03	-0.1269E-09	0.1372E-09	0.4903E-11	-0.1032E-03
20	0.0000E+00	-0.3277E-02	-0.1552E-08	0.2572E-08	-0.7110E-12	-0.1683E-03
21	0.0000E+00	-0.3579E-02	-0.1849E-08	0.3029E-08	-0.3832E-12	-0.8749E-04
22	0.0000E+00	-0.2471E-02	-0.4834E-09	0.9360E-09	0.1265E-11	0.2561E-03
23	0.0000E+00	-0.1830E-02	0.1936E-09	-0.1040E-09	0.1668E-11	0.2846E-03
24	0.0000E+00	-0.1154E-02	0.8698E-09	-0.1144E-08	0.2084E-11	0.2905E-03
25	0.0000E+00	0.3876E-03	-0.3263E-09	0.4635E-09	-0.3329E-11	0.9657E-04
26	0.0000E+00	0.5910E-03	-0.2346E-09	0.3342E-09	-0.3277E-11	0.8230E-04
27	0.0000E+00	0.8279E-03	-0.9647E-10	0.1391E-09	-0.3155E-11	0.4867E-04
28	0.0000E+00	0.6040E-03	0.3210E-09	-0.4555E-09	-0.2460E-11	-0.1433E-03
29	0.0000E+00	0.2820E-03	0.1797E-09	-0.2056E-09	-0.2242E-11	-0.2044E-03

30	0.0000E+00	0.8822E-03	0.3090E-09	-0.4297E-09	0.3810E-11	0.6411E-04
31	0.0000E+00	0.9433E-03	0.2413E-09	-0.3402E-09	0.4099E-11	0.1982E-04
32	0.0000E+00	0.3728E-03	-0.6998E-10	0.6399E-10	0.4860E-11	-0.9668E-04
33	0.0000E+00	0.1416E-03	-0.9716E-10	0.1050E-09	0.4907E-11	-0.1038E-03
34	0.0000E+00	-0.1609E-03	0.3371E-09	-0.3438E-09	-0.2115E-11	-0.2487E-03
35	0.0000E+00	-0.7902E-03	0.1254E-08	-0.1740E-08	-0.1893E-11	-0.2831E-03
36	0.0000E+00	-0.3048E-02	-0.1317E-08	0.2211E-08	-0.8763E-12	-0.2049E-03
37	0.0000E+00	-0.3443E-02	-0.1756E-08	0.2886E-08	-0.5643E-12	-0.1330E-03
38	0.0000E+00	-0.3585E-02	-0.1905E-08	0.3116E-08	0.3132E-12	0.8925E-04
39	0.0000E+00	-0.3270E-02	-0.1509E-08	0.2510E-08	0.6818E-12	0.1699E-03
40	0.0000E+00	-0.4578E-03	0.1215E-08	-0.1624E-08	0.2516E-11	0.2684E-03
41	0.0000E+00	0.9840E-04	0.1111E-09	-0.1152E-09	0.2795E-11	0.2248E-03
42	0.0000E+00	0.7222E-03	-0.1655E-09	0.2366E-09	-0.3223E-11	0.6730E-04
43	0.0000E+00	0.9452E-03	0.7671E-10	-0.1065E-09	-0.2927E-11	-0.1429E-04
44	0.0000E+00	0.9073E-03	0.1584E-09	-0.2228E-09	-0.2790E-11	-0.5213E-04
45	0.0000E+00	0.7967E-03	0.2398E-09	-0.3392E-09	-0.2634E-11	-0.9514E-04
46	0.0000E+00	-0.1390E-02	0.6121E-09	-0.7521E-09	-0.1654E-11	-0.2925E-03
47	0.0000E+00	-0.1989E-02	-0.3033E-10	0.2355E-09	-0.1406E-11	-0.2825E-03
48	0.0000E+00	-0.2554E-02	-0.6732E-09	0.1223E-08	-0.1146E-11	-0.2534E-03
49	0.0000E+00	-0.3657E-02	-0.1933E-08	0.3159E-08	-0.2142E-12	-0.4436E-04
50	0.0000E+00	-0.3661E-02	-0.1962E-08	0.3203E-08	0.1340E-12	0.4520E-04
51	0.0000E+00	-0.3448E-02	-0.1707E-08	0.2813E-08	0.4958E-12	0.1312E-03
52	0.0000E+00	-0.2904E-02	-0.9962E-09	0.1723E-08	0.9697E-12	0.2195E-03
53	0.0000E+00	-0.1494E-02	0.5318E-09	-0.6239E-09	0.1875E-11	0.2904E-03
54	0.0000E+00	0.6230E-03	0.4043E-09	-0.5573E-09	0.3322E-11	0.1387E-03
55	0.0000E+00	0.7799E-03	0.3568E-09	-0.4935E-09	0.3577E-11	0.9973E-04
56	0.0000E+00	0.9241E-03	0.2752E-09	-0.3850E-09	0.3960E-11	0.4113E-04
57	0.0000E+00	0.9414E-03	0.2072E-09	-0.2954E-09	0.4227E-11	0.1943E-06
58	0.0000E+00	0.8414E-03	0.1126E-09	-0.1720E-09	0.4524E-11	-0.4524E-04
59	0.0000E+00	0.7177E-03	0.5196E-10	-0.9332E-10	0.4670E-11	-0.6756E-04
60	0.0000E+00	0.5584E-03	-0.8923E-11	-0.1467E-10	0.4782E-11	-0.8471E-04

RESULTADOS EN ELEMENTOS FINITOS: ESFUERZOS

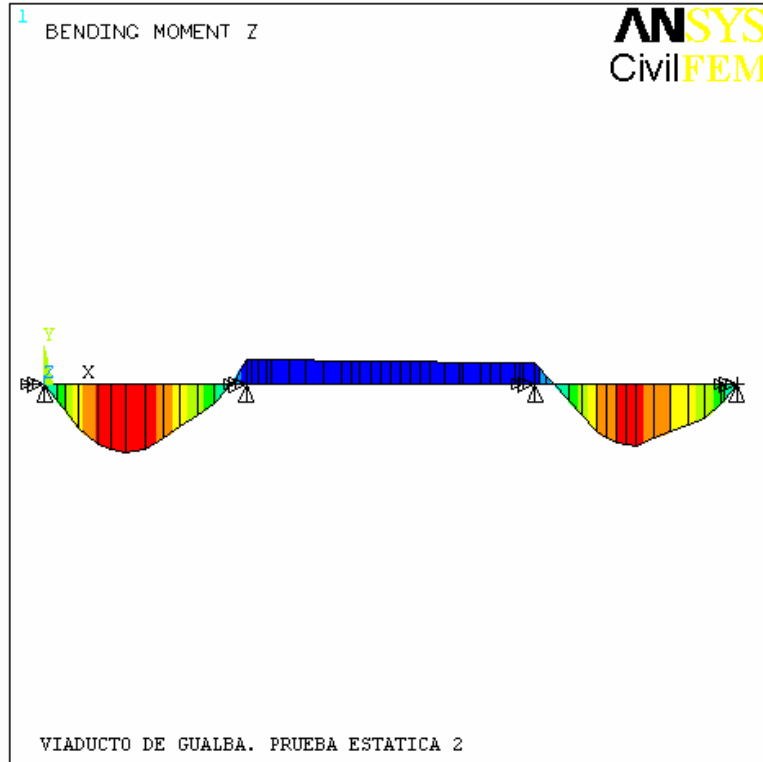
PRUEBA ESTÁTICA 1



ELEM-N	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1-I	0.0000E+00	-0.8117E+06	0.3408E-01	-0.2233E+02	-0.9139E-14	-0.1170E-07
1-J	0.0000E+00	-0.8117E+06	0.3408E-01	-0.2233E+02	0.4431E-01	0.1055E+07
2-I	0.0000E+00	-0.8117E+06	0.3408E-01	-0.7157E+02	0.4431E-01	0.1055E+07
2-J	0.0000E+00	-0.8117E+06	0.3408E-01	-0.7157E+02	0.7157E-01	0.1705E+07
3-I	0.0000E+00	-0.8117E+06	0.3408E-01	0.4070E+02	0.7157E-01	0.1705E+07
3-J	0.0000E+00	-0.8117E+06	0.3408E-01	0.4070E+02	0.1186E+00	0.2825E+07
4-I	0.0000E+00	-0.4117E+06	0.3408E-01	0.2511E+02	0.1186E+00	0.2825E+07
4-J	0.0000E+00	-0.4117E+06	0.3408E-01	0.2511E+02	0.1868E+00	0.3648E+07
5-I	0.0000E+00	-0.1171E+05	0.3408E-01	0.9515E+01	0.1868E+00	0.3648E+07
5-J	0.0000E+00	-0.1171E+05	0.3408E-01	0.9515E+01	0.2382E+00	0.3666E+07
6-I	0.0000E+00	-0.1171E+05	0.3408E-01	0.9515E+01	0.2382E+00	0.3666E+07
6-J	0.0000E+00	-0.1171E+05	0.3408E-01	0.9515E+01	0.2897E+00	0.3684E+07
7-I	0.0000E+00	0.3883E+06	0.3408E-01	-0.6078E+01	0.2897E+00	0.3684E+07
7-J	0.0000E+00	0.3883E+06	0.3408E-01	-0.6078E+01	0.3579E+00	0.2907E+07
8-I	0.0000E+00	0.7883E+06	0.3408E-01	-0.2167E+02	0.3579E+00	0.2907E+07
8-J	0.0000E+00	0.7883E+06	0.3408E-01	-0.2167E+02	0.4192E+00	0.1488E+07
9-I	0.0000E+00	0.7883E+06	0.3408E-01	-0.2167E+02	0.4192E+00	0.1488E+07
9-J	0.0000E+00	0.7883E+06	0.3408E-01	-0.2167E+02	0.4806E+00	0.6910E+05
10-I	0.0000E+00	0.7883E+06	0.3408E-01	-0.2167E+02	0.4806E+00	0.6910E+05
10-J	0.0000E+00	0.7883E+06	0.3408E-01	-0.2167E+02	0.5419E+00	-0.1350E+07
11-I	0.0000E+00	0.7883E+06	0.3408E-01	-0.2167E+02	0.5419E+00	-0.1350E+07
11-J	0.0000E+00	0.7883E+06	0.3408E-01	-0.2167E+02	0.6033E+00	-0.2769E+07
12-I	0.0000E+00	0.1188E+07	0.3408E-01	-0.3726E+02	0.6033E+00	-0.2769E+07
12-J	0.0000E+00	0.1188E+07	0.3408E-01	-0.3726E+02	0.6476E+00	-0.4314E+07
13-I	0.0000E+00	0.1188E+07	0.3408E-01	0.1271E+03	0.6476E+00	-0.4314E+07
13-J	0.0000E+00	0.1188E+07	0.3408E-01	0.1271E+03	0.6714E+00	-0.5145E+07
14-I	0.0000E+00	0.1588E+07	0.3408E-01	0.1668E+03	0.6714E+00	-0.5145E+07
14-J	0.0000E+00	0.1588E+07	0.3408E-01	0.1668E+03	0.6748E+00	-0.5304E+07
15-I	0.0000E+00	0.1588E+07	0.3408E-01	0.7044E+02	0.6748E+00	-0.5304E+07
15-J	0.0000E+00	0.1588E+07	0.3408E-01	0.7044E+02	0.7157E+00	-0.7210E+07
16-I	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	-0.4483E+02	0.7157E+00	-0.7210E+07
16-J	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	-0.4483E+02	0.7072E+00	-0.6590E+07
17-I	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	-0.4483E+02	0.7072E+00	-0.6590E+07
17-J	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	-0.4483E+02	0.6992E+00	-0.6010E+07
18-I	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	-0.1055E+03	0.6992E+00	-0.6010E+07
18-J	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	-0.1055E+03	0.6882E+00	-0.5209E+07
19-I	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	0.3284E+02	0.6882E+00	-0.5209E+07
19-J	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	0.3284E+02	0.6797E+00	-0.4589E+07
20-I	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	0.3284E+02	0.6797E+00	-0.4589E+07
20-J	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	0.3284E+02	0.6549E+00	-0.2788E+07
21-I	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	0.3284E+02	0.6549E+00	-0.2788E+07
21-J	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	0.3284E+02	0.6302E+00	-0.9870E+06
22-I	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	0.3284E+02	0.6302E+00	-0.9870E+06
22-J	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	0.3284E+02	0.6054E+00	0.8139E+06
23-I	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	0.3284E+02	0.6054E+00	0.8139E+06
23-J	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	0.3284E+02	0.5807E+00	0.2615E+07
24-I	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	0.3284E+02	0.5807E+00	0.2615E+07
24-J	0.0000E+00	-0.1000E+07	-0.1376E-01	0.3284E+02	0.5659E+00	0.3685E+07
25-I	0.0000E+00	-0.6005E+06	-0.1376E-01	0.1725E+02	0.5659E+00	0.3685E+07
25-J	0.0000E+00	-0.6005E+06	-0.1376E-01	0.1725E+02	0.5532E+00	0.4244E+07
26-I	0.0000E+00	-0.6005E+06	-0.1376E-01	0.1725E+02	0.5532E+00	0.4244E+07
26-J	0.0000E+00	-0.6005E+06	-0.1376E-01	0.1725E+02	0.5377E+00	0.4919E+07
27-I	0.0000E+00	-0.2005E+06	-0.1376E-01	0.1654E+01	0.5377E+00	0.4919E+07
27-J	0.0000E+00	-0.2005E+06	-0.1376E-01	0.1654E+01	0.5235E+00	0.5125E+07
28-I	0.0000E+00	-0.2005E+06	-0.1376E-01	0.1654E+01	0.5235E+00	0.5125E+07
28-J	0.0000E+00	-0.2005E+06	-0.1376E-01	0.1654E+01	0.5094E+00	0.5331E+07
29-I	0.0000E+00	0.1995E+06	-0.1376E-01	-0.1394E+02	0.5094E+00	0.5331E+07
29-J	0.0000E+00	0.1995E+06	-0.1376E-01	-0.1394E+02	0.4953E+00	0.5126E+07
30-I	0.0000E+00	0.1995E+06	-0.1376E-01	-0.1394E+02	0.4953E+00	0.5126E+07
30-J	0.0000E+00	0.1995E+06	-0.1376E-01	-0.1394E+02	0.4811E+00	0.4921E+07
31-I	0.0000E+00	0.1995E+06	-0.1376E-01	-0.1394E+02	0.4811E+00	0.4921E+07
31-J	0.0000E+00	0.1995E+06	-0.1376E-01	-0.1394E+02	0.4670E+00	0.4716E+07
32-I	0.0000E+00	0.1995E+06	-0.1376E-01	-0.1394E+02	0.4670E+00	0.4716E+07
32-J	0.0000E+00	0.1995E+06	-0.1376E-01	-0.1394E+02	0.4529E+00	0.4511E+07

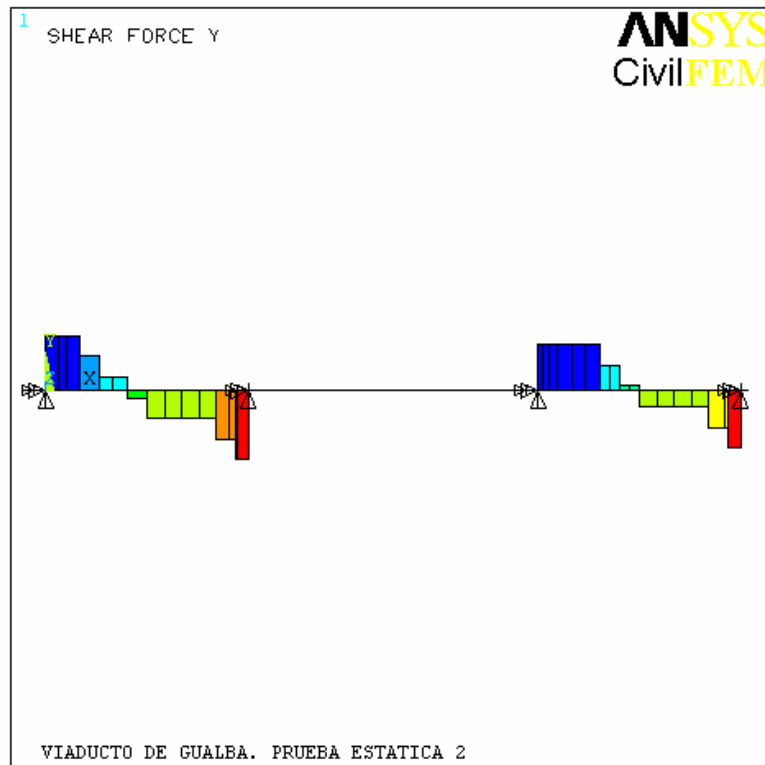
33-I	0.0000E+00	0.1995E+06	-0.1376E-01	-0.1394E+02	0.4529E+00	0.4511E+07
33-J	0.0000E+00	0.1995E+06	-0.1376E-01	-0.1394E+02	0.4315E+00	0.4201E+07
34-I	0.0000E+00	0.1995E+06	-0.1376E-01	-0.1394E+02	0.4315E+00	0.4201E+07
34-J	0.0000E+00	0.1995E+06	-0.1376E-01	-0.1394E+02	0.4101E+00	0.3891E+07
35-I	0.0000E+00	0.5995E+06	-0.1376E-01	-0.2953E+02	0.4101E+00	0.3891E+07
35-J	0.0000E+00	0.5995E+06	-0.1376E-01	-0.2953E+02	0.4062E+00	0.3723E+07
36-I	0.0000E+00	0.5995E+06	-0.1376E-01	-0.2953E+02	0.4062E+00	0.3723E+07
36-J	0.0000E+00	0.5995E+06	-0.1376E-01	-0.2953E+02	0.3818E+00	0.2659E+07
37-I	0.0000E+00	0.9995E+06	-0.1376E-01	-0.4512E+02	0.3818E+00	0.2659E+07
37-J	0.0000E+00	0.9995E+06	-0.1376E-01	-0.4512E+02	0.3677E+00	0.1632E+07
38-I	0.0000E+00	0.9995E+06	-0.1376E-01	-0.4512E+02	0.3677E+00	0.1632E+07
38-J	0.0000E+00	0.9995E+06	-0.1376E-01	-0.4512E+02	0.3536E+00	0.6050E+06
39-I	0.0000E+00	0.1400E+07	-0.1376E-01	-0.6072E+02	0.3536E+00	0.6050E+06
39-J	0.0000E+00	0.1400E+07	-0.1376E-01	-0.6072E+02	0.3306E+00	-0.1732E+07
40-I	0.0000E+00	0.1400E+07	-0.1376E-01	0.1329E+03	0.3306E+00	-0.1732E+07
40-J	0.0000E+00	0.1400E+07	-0.1376E-01	0.1329E+03	0.3253E+00	-0.2271E+07
41-I	0.0000E+00	0.1400E+07	-0.1376E-01	0.1329E+03	0.3253E+00	-0.2271E+07
41-J	0.0000E+00	0.1400E+07	-0.1376E-01	0.1329E+03	0.3196E+00	-0.2852E+07
42-I	0.0000E+00	0.1400E+07	-0.1376E-01	0.4794E+02	0.3196E+00	-0.2852E+07
42-J	0.0000E+00	0.1400E+07	-0.1376E-01	0.4794E+02	0.3031E+00	-0.4531E+07
43-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	-0.1442E+02	0.3031E+00	-0.4531E+07
43-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	-0.1442E+02	0.2967E+00	-0.4436E+07
44-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	-0.1442E+02	0.2967E+00	-0.4436E+07
44-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	-0.1442E+02	0.2858E+00	-0.4272E+07
45-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	-0.2751E+02	0.2858E+00	-0.4272E+07
45-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	-0.2751E+02	0.2742E+00	-0.4100E+07
46-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.2742E+00	-0.4100E+07
46-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.2531E+00	-0.3784E+07
47-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.2531E+00	-0.3784E+07
47-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.2320E+00	-0.3468E+07
48-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.2320E+00	-0.3468E+07
48-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.2109E+00	-0.3152E+07
49-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.2109E+00	-0.3152E+07
49-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.1960E+00	-0.2931E+07
50-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.1960E+00	-0.2931E+07
50-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.1812E+00	-0.2709E+07
51-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.1812E+00	-0.2709E+07
51-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.1664E+00	-0.2487E+07
52-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.1664E+00	-0.2487E+07
52-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.1515E+00	-0.2266E+07
53-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.1515E+00	-0.2266E+07
53-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.1255E+00	-0.1876E+07
54-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.1255E+00	-0.1876E+07
54-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.9944E-01	-0.1487E+07
55-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.9944E-01	-0.1487E+07
55-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.7339E-01	-0.1097E+07
56-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.7339E-01	-0.1097E+07
56-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.4734E-01	-0.7077E+06
57-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.4734E-01	-0.7077E+06
57-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	0.2332E+01	0.2309E-01	-0.3452E+06
58-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	-0.5412E+01	0.2309E-01	-0.3452E+06
58-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	-0.5412E+01	0.1768E-01	-0.2643E+06
59-I	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	-0.5412E+01	0.1768E-01	-0.2643E+06
59-J	0.0000E+00	-0.2158E+06	-0.1443E-01	-0.5412E+01	-0.1430E-14	0.3769E-07

PRUEBA ESTÁTICA 2



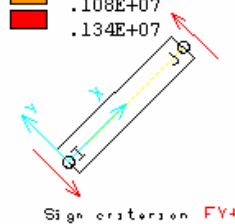
AUG 10 2010
10:58:40
LINE STRESS
STEP=2
SUB =1
TIME=2
CFETAB_ICFETAB_J
MIN =-.206E+07
ELEM=16
MAX =.577E+07
ELEM=7
U
ROT

-.206E+07
-.119E+07
-319252
550447
.142E+07
.229E+07
.316E+07
.403E+07
.490E+07
.577E+07



AUG 10 2010
10:58:40
LINE STRESS
STEP=2
SUB =1
TIME=2
CFETAB_ICFETAB_J
MIN =-.106E+07
ELEM=3
MAX =.134E+07
ELEM=14
U
ROT

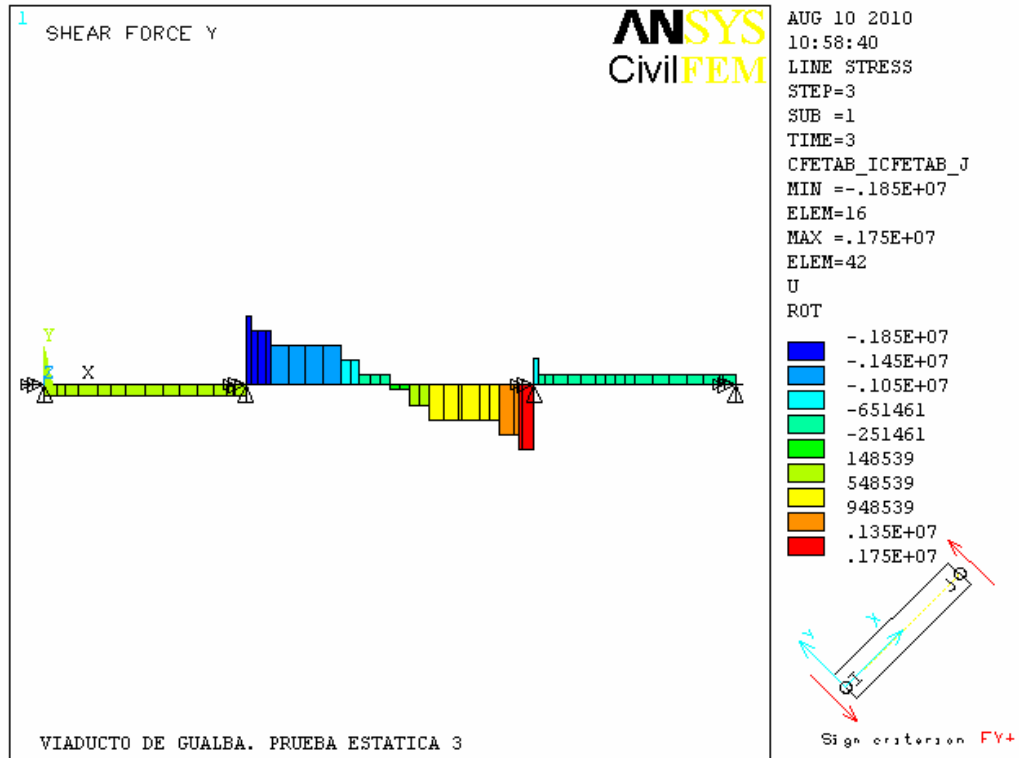
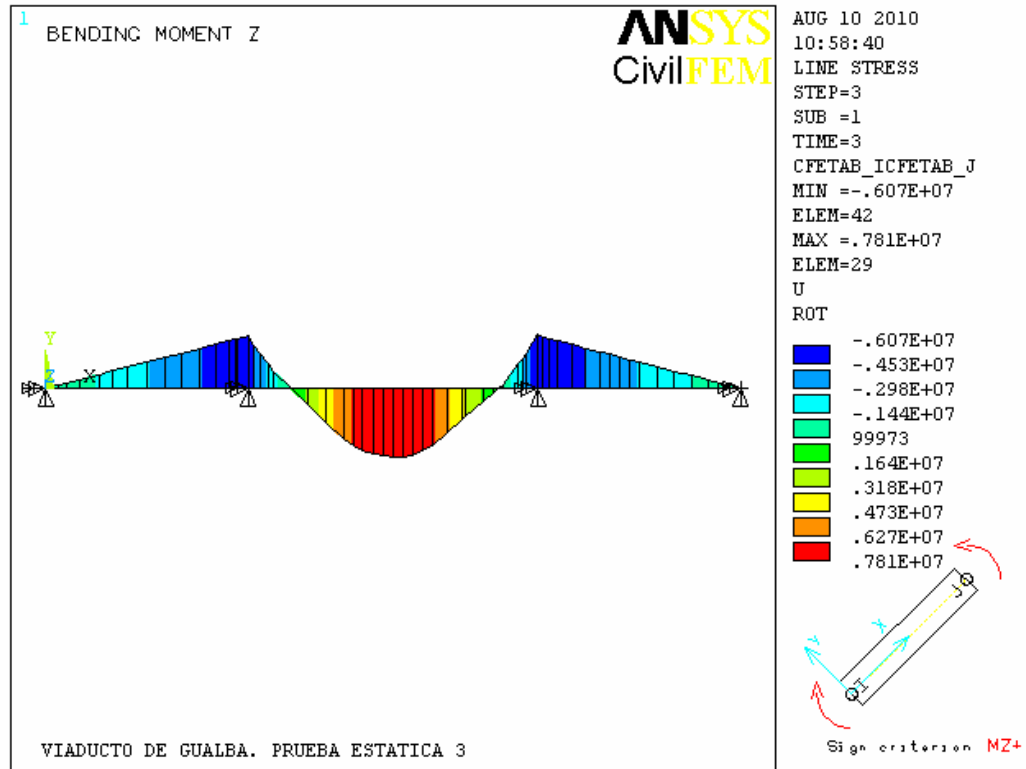
-.106E+07
-790350
-523683
-257017
9650
276317
542983
809650
.108E+07
.134E+07



ELEM-N	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1-I	0.0000E+00	-0.1057E+07	0.1314E-01	-0.3721E+02	-0.1783E-13	-0.3463E-07
1-J	0.0000E+00	-0.1057E+07	0.1314E-01	-0.3721E+02	0.1708E-01	0.1374E+07
2-I	0.0000E+00	-0.1057E+07	0.1314E-01	-0.1013E+03	0.1708E-01	0.1374E+07
2-J	0.0000E+00	-0.1057E+07	0.1314E-01	-0.1013E+03	0.2758E-01	0.2220E+07
3-I	0.0000E+00	-0.1057E+07	0.1314E-01	0.4486E+02	0.2758E-01	0.2220E+07
3-J	0.0000E+00	-0.1057E+07	0.1314E-01	0.4486E+02	0.4571E-01	0.3678E+07
4-I	0.0000E+00	-0.6570E+06	0.1314E-01	0.2927E+02	0.4571E-01	0.3678E+07
4-J	0.0000E+00	-0.6570E+06	0.1314E-01	0.2927E+02	0.7198E-01	0.4992E+07
5-I	0.0000E+00	-0.2570E+06	0.1314E-01	0.1367E+02	0.7198E-01	0.4992E+07
5-J	0.0000E+00	-0.2570E+06	0.1314E-01	0.1367E+02	0.9182E-01	0.5381E+07
6-I	0.0000E+00	-0.2570E+06	0.1314E-01	0.1367E+02	0.9182E-01	0.5381E+07
6-J	0.0000E+00	-0.2570E+06	0.1314E-01	0.1367E+02	0.1117E+00	0.5769E+07
7-I	0.0000E+00	0.1430E+06	0.1314E-01	-0.1918E+01	0.1117E+00	0.5769E+07
7-J	0.0000E+00	0.1430E+06	0.1314E-01	-0.1918E+01	0.1379E+00	0.5483E+07
8-I	0.0000E+00	0.5430E+06	0.1314E-01	-0.1751E+02	0.1379E+00	0.5483E+07
8-J	0.0000E+00	0.5430E+06	0.1314E-01	-0.1751E+02	0.1616E+00	0.4505E+07
9-I	0.0000E+00	0.5430E+06	0.1314E-01	-0.1751E+02	0.1616E+00	0.4505E+07
9-J	0.0000E+00	0.5430E+06	0.1314E-01	-0.1751E+02	0.1852E+00	0.3528E+07
10-I	0.0000E+00	0.5430E+06	0.1314E-01	-0.1751E+02	0.1852E+00	0.3528E+07
10-J	0.0000E+00	0.5430E+06	0.1314E-01	-0.1751E+02	0.2089E+00	0.2551E+07
11-I	0.0000E+00	0.5430E+06	0.1314E-01	-0.1751E+02	0.2089E+00	0.2551E+07
11-J	0.0000E+00	0.5430E+06	0.1314E-01	-0.1751E+02	0.2325E+00	0.1573E+07
12-I	0.0000E+00	0.9430E+06	0.1314E-01	-0.3310E+02	0.2325E+00	0.1573E+07
12-J	0.0000E+00	0.9430E+06	0.1314E-01	-0.3310E+02	0.2496E+00	0.3473E+06
13-I	0.0000E+00	0.9430E+06	0.1314E-01	0.9733E+02	0.2496E+00	0.3473E+06
13-J	0.0000E+00	0.9430E+06	0.1314E-01	0.9733E+02	0.2588E+00	-0.3128E+06
14-I	0.0000E+00	0.1343E+07	0.1314E-01	0.1371E+03	0.2588E+00	-0.3128E+06
14-J	0.0000E+00	0.1343E+07	0.1314E-01	0.1371E+03	0.2601E+00	-0.4471E+06
15-I	0.0000E+00	0.1343E+07	0.1314E-01	0.5556E+02	0.2601E+00	-0.4471E+06
15-J	0.0000E+00	0.1343E+07	0.1314E-01	0.5556E+02	0.2758E+00	-0.2059E+07
16-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	-0.7288E+00	0.2758E+00	-0.2059E+07
16-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	-0.7288E+00	0.2772E+00	-0.2052E+07
17-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	-0.7288E+00	0.2772E+00	-0.2052E+07
17-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	-0.7288E+00	0.2784E+00	-0.2045E+07
18-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	-0.1396E+01	0.2784E+00	-0.2045E+07
18-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	-0.1396E+01	0.2801E+00	-0.2037E+07
19-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2801E+00	-0.2037E+07
19-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2814E+00	-0.2030E+07
20-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2814E+00	-0.2030E+07
20-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2852E+00	-0.2010E+07
21-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2852E+00	-0.2010E+07
21-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2889E+00	-0.1990E+07
22-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2889E+00	-0.1990E+07
22-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2927E+00	-0.1970E+07
23-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2927E+00	-0.1970E+07
23-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2965E+00	-0.1951E+07
24-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2965E+00	-0.1951E+07
24-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2988E+00	-0.1939E+07
25-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.2988E+00	-0.1939E+07
25-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3007E+00	-0.1928E+07
26-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3007E+00	-0.1928E+07
26-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3031E+00	-0.1916E+07
27-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3031E+00	-0.1916E+07
27-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3053E+00	-0.1905E+07
28-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3053E+00	-0.1905E+07
28-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3074E+00	-0.1893E+07
29-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3074E+00	-0.1893E+07
29-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3096E+00	-0.1882E+07
30-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3096E+00	-0.1882E+07
30-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3118E+00	-0.1871E+07
31-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3118E+00	-0.1871E+07
31-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3139E+00	-0.1860E+07
32-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3139E+00	-0.1860E+07
32-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3161E+00	-0.1848E+07
33-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3161E+00	-0.1848E+07
33-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3194E+00	-0.1831E+07

34-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3194E+00	-0.1831E+07
34-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3227E+00	-0.1814E+07
35-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3227E+00	-0.1814E+07
35-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3232E+00	-0.1811E+07
36-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3232E+00	-0.1811E+07
36-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3270E+00	-0.1791E+07
37-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3270E+00	-0.1791E+07
37-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3292E+00	-0.1780E+07
38-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3292E+00	-0.1780E+07
38-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3313E+00	-0.1769E+07
39-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3313E+00	-0.1769E+07
39-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	0.1269E+00	0.3348E+00	-0.1750E+07
40-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	-0.1396E+01	0.3348E+00	-0.1750E+07
40-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	-0.1396E+01	0.3356E+00	-0.1746E+07
41-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	-0.1396E+01	0.3356E+00	-0.1746E+07
41-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	-0.1396E+01	0.3365E+00	-0.1741E+07
42-I	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	-0.7288E+00	0.3365E+00	-0.1741E+07
42-J	0.0000E+00	-0.1101E+05	0.2107E-02	-0.7288E+00	0.3390E+00	-0.1728E+07
43-I	0.0000E+00	-0.8855E+06	-0.1615E-01	-0.3233E+02	0.3390E+00	-0.1728E+07
43-J	0.0000E+00	-0.8855E+06	-0.1615E-01	-0.3233E+02	0.3319E+00	-0.1339E+07
44-I	0.0000E+00	-0.8855E+06	-0.1615E-01	-0.3233E+02	0.3319E+00	-0.1339E+07
44-J	0.0000E+00	-0.8855E+06	-0.1615E-01	-0.3233E+02	0.3197E+00	-0.6656E+06
45-I	0.0000E+00	-0.8855E+06	-0.1615E-01	-0.8607E+02	0.3197E+00	-0.6656E+06
45-J	0.0000E+00	-0.8855E+06	-0.1615E-01	-0.8607E+02	0.3068E+00	0.4281E+05
46-I	0.0000E+00	-0.8855E+06	-0.1615E-01	0.3641E+02	0.3068E+00	0.4281E+05
46-J	0.0000E+00	-0.8855E+06	-0.1615E-01	0.3641E+02	0.2831E+00	0.1339E+07
47-I	0.0000E+00	-0.8855E+06	-0.1615E-01	0.3641E+02	0.2831E+00	0.1339E+07
47-J	0.0000E+00	-0.8855E+06	-0.1615E-01	0.3641E+02	0.2595E+00	0.2634E+07
48-I	0.0000E+00	-0.8855E+06	-0.1615E-01	0.3641E+02	0.2595E+00	0.2634E+07
48-J	0.0000E+00	-0.8855E+06	-0.1615E-01	0.3641E+02	0.2359E+00	0.3930E+07
49-I	0.0000E+00	-0.4855E+06	-0.1615E-01	0.2082E+02	0.2359E+00	0.3930E+07
49-J	0.0000E+00	-0.4855E+06	-0.1615E-01	0.2082E+02	0.2193E+00	0.4429E+07
50-I	0.0000E+00	-0.4855E+06	-0.1615E-01	0.2082E+02	0.2193E+00	0.4429E+07
50-J	0.0000E+00	-0.4855E+06	-0.1615E-01	0.2082E+02	0.2027E+00	0.4928E+07
51-I	0.0000E+00	-0.8554E+05	-0.1615E-01	0.5228E+01	0.2027E+00	0.4928E+07
51-J	0.0000E+00	-0.8554E+05	-0.1615E-01	0.5228E+01	0.1861E+00	0.5016E+07
52-I	0.0000E+00	-0.8554E+05	-0.1615E-01	0.5228E+01	0.1861E+00	0.5016E+07
52-J	0.0000E+00	-0.8554E+05	-0.1615E-01	0.5228E+01	0.1695E+00	0.5104E+07
53-I	0.0000E+00	0.3145E+06	-0.1615E-01	-0.1036E+02	0.1695E+00	0.5104E+07
53-J	0.0000E+00	0.3145E+06	-0.1615E-01	-0.1036E+02	0.1404E+00	0.4536E+07
54-I	0.0000E+00	0.3145E+06	-0.1615E-01	-0.1036E+02	0.1404E+00	0.4536E+07
54-J	0.0000E+00	0.3145E+06	-0.1615E-01	-0.1036E+02	0.1112E+00	0.3969E+07
55-I	0.0000E+00	0.3145E+06	-0.1615E-01	-0.1036E+02	0.1112E+00	0.3969E+07
55-J	0.0000E+00	0.3145E+06	-0.1615E-01	-0.1036E+02	0.8210E-01	0.3401E+07
56-I	0.0000E+00	0.3145E+06	-0.1615E-01	-0.1036E+02	0.8210E-01	0.3401E+07
56-J	0.0000E+00	0.3145E+06	-0.1615E-01	-0.1036E+02	0.5296E-01	0.2833E+07
57-I	0.0000E+00	0.7145E+06	-0.1615E-01	-0.2596E+02	0.5296E-01	0.2833E+07
57-J	0.0000E+00	0.7145E+06	-0.1615E-01	-0.2596E+02	0.2583E-01	0.1633E+07
58-I	0.0000E+00	0.7145E+06	-0.1615E-01	-0.2935E+00	0.2583E-01	0.1633E+07
58-J	0.0000E+00	0.7145E+06	-0.1615E-01	-0.2935E+00	0.1978E-01	0.1365E+07
59-I	0.0000E+00	0.1114E+07	-0.1615E-01	-0.1521E+01	0.1978E-01	0.1365E+07
59-J	0.0000E+00	0.1114E+07	-0.1615E-01	-0.1521E+01	-0.5569E-14	-0.3161E-07

PRUEBA ESTÁTICA 3

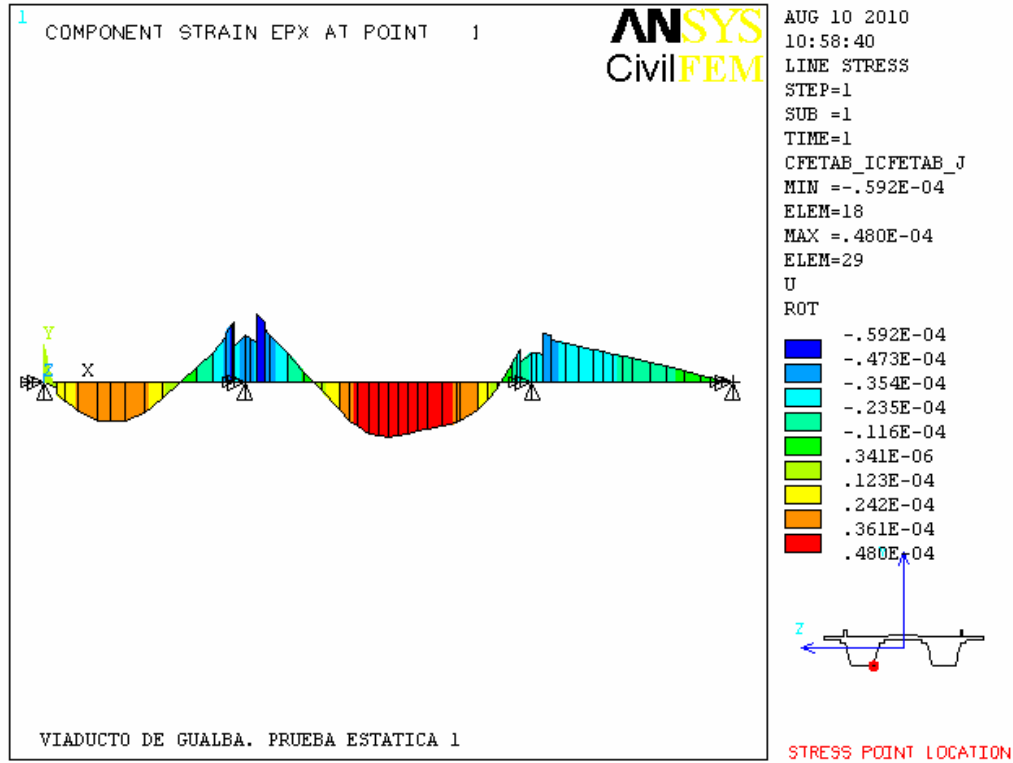


ELEM-N	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	0.1709E+02	-0.2587E-13	0.7538E-08
1-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	0.1709E+02	0.2229E-01	-0.3662E+06
2-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	0.3418E+02	0.2229E-01	-0.3662E+06
2-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	0.3418E+02	0.3601E-01	-0.5915E+06
3-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.3601E-01	-0.5915E+06
3-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.5968E-01	-0.9802E+06
4-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.5968E-01	-0.9802E+06
4-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.9398E-01	-0.1544E+07
5-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.9398E-01	-0.1544E+07
5-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.1199E+00	-0.1969E+07
6-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.1199E+00	-0.1969E+07
6-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.1458E+00	-0.2394E+07
7-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.1458E+00	-0.2394E+07
7-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.1801E+00	-0.2958E+07
8-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.1801E+00	-0.2958E+07
8-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.2109E+00	-0.3465E+07
9-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.2109E+00	-0.3465E+07
9-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.2418E+00	-0.3972E+07
10-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.2418E+00	-0.3972E+07
10-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.2727E+00	-0.4479E+07
11-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.2727E+00	-0.4479E+07
11-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.3035E+00	-0.4986E+07
12-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.3035E+00	-0.4986E+07
12-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	-0.4777E+01	0.3258E+00	-0.5352E+07
13-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	0.3418E+02	0.3258E+00	-0.5352E+07
13-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	0.3418E+02	0.3378E+00	-0.5549E+07
14-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	0.3418E+02	0.3378E+00	-0.5549E+07
14-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	0.3418E+02	0.3395E+00	-0.5577E+07
15-I	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	0.1709E+02	0.3395E+00	-0.5577E+07
15-J	0.0000E+00	0.2817E+06	0.1715E-01	0.1709E+02	0.3601E+00	-0.5915E+07
16-I	0.0000E+00	-0.1851E+07	0.9556E-02	-0.7200E+02	0.3601E+00	-0.5915E+07
16-J	0.0000E+00	-0.1851E+07	0.9556E-02	-0.7200E+02	0.3660E+00	-0.4767E+07
17-I	0.0000E+00	-0.1451E+07	0.9556E-02	-0.5654E+02	0.3660E+00	-0.4767E+07
17-J	0.0000E+00	-0.1451E+07	0.9556E-02	-0.5654E+02	0.3716E+00	-0.3925E+07
18-I	0.0000E+00	-0.1451E+07	0.9556E-02	-0.1446E+03	0.3716E+00	-0.3925E+07
18-J	0.0000E+00	-0.1451E+07	0.9556E-02	-0.1446E+03	0.3792E+00	-0.2764E+07
19-I	0.0000E+00	-0.1451E+07	0.9556E-02	0.5615E+02	0.3792E+00	-0.2764E+07
19-J	0.0000E+00	-0.1451E+07	0.9556E-02	0.5615E+02	0.3852E+00	-0.1864E+07
20-I	0.0000E+00	-0.1051E+07	0.9556E-02	0.4056E+02	0.3852E+00	-0.1864E+07
20-J	0.0000E+00	-0.1051E+07	0.9556E-02	0.4056E+02	0.4024E+00	0.2845E+05
21-I	0.0000E+00	-0.1051E+07	0.9556E-02	0.4056E+02	0.4024E+00	0.2845E+05
21-J	0.0000E+00	-0.1051E+07	0.9556E-02	0.4056E+02	0.4196E+00	0.1921E+07
22-I	0.0000E+00	-0.1051E+07	0.9556E-02	0.4056E+02	0.4196E+00	0.1921E+07
22-J	0.0000E+00	-0.1051E+07	0.9556E-02	0.4056E+02	0.4368E+00	0.3814E+07
23-I	0.0000E+00	-0.1051E+07	0.9556E-02	0.4056E+02	0.4368E+00	0.3814E+07
23-J	0.0000E+00	-0.1051E+07	0.9556E-02	0.4056E+02	0.4540E+00	0.5706E+07
24-I	0.0000E+00	-0.6515E+06	0.9556E-02	0.2496E+02	0.4540E+00	0.5706E+07
24-J	0.0000E+00	-0.6515E+06	0.9556E-02	0.2496E+02	0.4642E+00	0.6403E+07
25-I	0.0000E+00	-0.6515E+06	0.9556E-02	0.2496E+02	0.4642E+00	0.6403E+07
25-J	0.0000E+00	-0.6515E+06	0.9556E-02	0.2496E+02	0.4731E+00	0.7009E+07
26-I	0.0000E+00	-0.2515E+06	0.9556E-02	0.9371E+01	0.4731E+00	0.7009E+07
26-J	0.0000E+00	-0.2515E+06	0.9556E-02	0.9371E+01	0.4838E+00	0.7292E+07
27-I	0.0000E+00	-0.2515E+06	0.9556E-02	0.9371E+01	0.4838E+00	0.7292E+07
27-J	0.0000E+00	-0.2515E+06	0.9556E-02	0.9371E+01	0.4936E+00	0.7551E+07
28-I	0.0000E+00	-0.2515E+06	0.9556E-02	0.9371E+01	0.4936E+00	0.7551E+07
28-J	0.0000E+00	-0.2515E+06	0.9556E-02	0.9371E+01	0.5035E+00	0.7809E+07
29-I	0.0000E+00	0.1485E+06	0.9556E-02	-0.6222E+01	0.5035E+00	0.7809E+07
29-J	0.0000E+00	0.1485E+06	0.9556E-02	-0.6222E+01	0.5133E+00	0.7656E+07
30-I	0.0000E+00	0.1485E+06	0.9556E-02	-0.6222E+01	0.5133E+00	0.7656E+07
30-J	0.0000E+00	0.1485E+06	0.9556E-02	-0.6222E+01	0.5231E+00	0.7504E+07
31-I	0.0000E+00	0.5485E+06	0.9556E-02	-0.2181E+02	0.5231E+00	0.7504E+07
31-J	0.0000E+00	0.5485E+06	0.9556E-02	-0.2181E+02	0.5329E+00	0.6940E+07
32-I	0.0000E+00	0.5485E+06	0.9556E-02	-0.2181E+02	0.5329E+00	0.6940E+07
32-J	0.0000E+00	0.5485E+06	0.9556E-02	-0.2181E+02	0.5427E+00	0.6376E+07
33-I	0.0000E+00	0.9485E+06	0.9556E-02	-0.3741E+02	0.5427E+00	0.6376E+07
33-J	0.0000E+00	0.9485E+06	0.9556E-02	-0.3741E+02	0.5576E+00	0.4901E+07

34-I	0.0000E+00	0.9485E+06	0.9556E-02	-0.3741E+02	0.5576E+00	0.4901E+07
34-J	0.0000E+00	0.9485E+06	0.9556E-02	-0.3741E+02	0.5724E+00	0.3426E+07
35-I	0.0000E+00	0.9485E+06	0.9556E-02	-0.3741E+02	0.5724E+00	0.3426E+07
35-J	0.0000E+00	0.9485E+06	0.9556E-02	-0.3741E+02	0.5751E+00	0.3161E+07
36-I	0.0000E+00	0.9485E+06	0.9556E-02	-0.3741E+02	0.5751E+00	0.3161E+07
36-J	0.0000E+00	0.9485E+06	0.9556E-02	-0.3741E+02	0.5921E+00	0.1477E+07
37-I	0.0000E+00	0.9485E+06	0.9556E-02	-0.3741E+02	0.5921E+00	0.1477E+07
37-J	0.0000E+00	0.9485E+06	0.9556E-02	-0.3741E+02	0.6019E+00	0.5026E+06
38-I	0.0000E+00	0.9485E+06	0.9556E-02	-0.3741E+02	0.6019E+00	0.5026E+06
38-J	0.0000E+00	0.9485E+06	0.9556E-02	-0.3741E+02	0.6117E+00	-0.4720E+06
39-I	0.0000E+00	0.1349E+07	0.9556E-02	-0.5300E+02	0.6117E+00	-0.4720E+06
39-J	0.0000E+00	0.1349E+07	0.9556E-02	-0.5300E+02	0.6277E+00	-0.2724E+07
40-I	0.0000E+00	0.1349E+07	0.9556E-02	0.1335E+03	0.6277E+00	-0.2724E+07
40-J	0.0000E+00	0.1349E+07	0.9556E-02	0.1335E+03	0.6314E+00	-0.3243E+07
41-I	0.0000E+00	0.1749E+07	0.9556E-02	0.1733E+03	0.6314E+00	-0.3243E+07
41-J	0.0000E+00	0.1749E+07	0.9556E-02	0.1733E+03	0.6353E+00	-0.3969E+07
42-I	0.0000E+00	0.1749E+07	0.9556E-02	0.6715E+02	0.6353E+00	-0.3969E+07
42-J	0.0000E+00	0.1749E+07	0.9556E-02	0.6715E+02	0.6468E+00	-0.6067E+07
43-I	0.0000E+00	-0.6805E+06	-0.3080E-01	-0.3401E+02	0.6468E+00	-0.6067E+07
43-J	0.0000E+00	-0.6805E+06	-0.3080E-01	-0.3401E+02	0.6332E+00	-0.5768E+07
44-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	-0.1855E+02	0.6332E+00	-0.5768E+07
44-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	-0.1855E+02	0.6098E+00	-0.5555E+07
45-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	-0.3558E+02	0.6098E+00	-0.5555E+07
45-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	-0.3558E+02	0.5852E+00	-0.5330E+07
46-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.5852E+00	-0.5330E+07
46-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.5401E+00	-0.4920E+07
47-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.5401E+00	-0.4920E+07
47-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.4951E+00	-0.4509E+07
48-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.4951E+00	-0.4509E+07
48-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.4500E+00	-0.4099E+07
49-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.4500E+00	-0.4099E+07
49-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.4183E+00	-0.3810E+07
50-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.4183E+00	-0.3810E+07
50-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.3867E+00	-0.3522E+07
51-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.3867E+00	-0.3522E+07
51-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.3550E+00	-0.3234E+07
52-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.3550E+00	-0.3234E+07
52-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.3234E+00	-0.2946E+07
53-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.3234E+00	-0.2946E+07
53-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.2678E+00	-0.2439E+07
54-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.2678E+00	-0.2439E+07
54-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.2122E+00	-0.1933E+07
55-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.2122E+00	-0.1933E+07
55-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.1566E+00	-0.1427E+07
56-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.1566E+00	-0.1427E+07
56-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.1010E+00	-0.9201E+06
57-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.1010E+00	-0.9201E+06
57-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	0.3221E+01	0.4928E-01	-0.4489E+06
58-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	-0.6843E+01	0.4928E-01	-0.4489E+06
58-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	-0.6843E+01	0.3773E-01	-0.3437E+06
59-I	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	-0.6843E+01	0.3773E-01	-0.3437E+06
59-J	0.0000E+00	-0.2805E+06	-0.3080E-01	-0.6843E+01	-0.1322E-13	0.1128E-07

RESULTADOS EN ELEMENTOS FINITOS: DEFORMACIONES EN LA FIBRA INFERIOR

PRUEBA ESTÁTICA 1

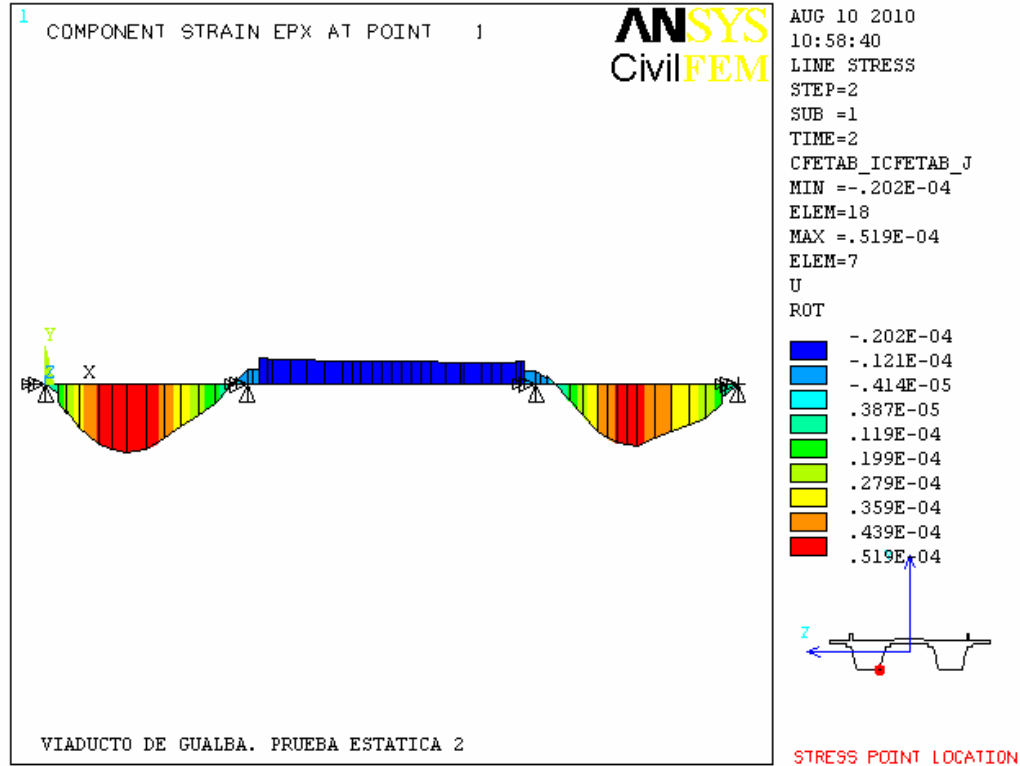


ELEM-N	EPSX
1-I	-0.6641E-19
1-J	0.6002E-05
2-I	0.1040E-04
2-J	0.1680E-04
3-I	0.1535E-04
3-J	0.2543E-04
4-I	0.2543E-04
4-J	0.3284E-04
5-I	0.3284E-04
5-J	0.3300E-04
6-I	0.3300E-04
6-J	0.3316E-04
7-I	0.3316E-04
7-J	0.2617E-04
8-I	0.2617E-04
8-J	0.1340E-04
9-I	0.1340E-04
9-J	0.6221E-06
10-I	0.6221E-06
10-J	-0.1215E-04
11-I	-0.1215E-04
11-J	-0.2493E-04
12-I	-0.2493E-04
12-J	-0.3883E-04
13-I	-0.4251E-04
13-J	-0.5071E-04
14-I	-0.5071E-04

14-J	-0.5228E-04
15-I	-0.3017E-04
15-J	-0.4101E-04
16-I	-0.4101E-04
16-J	-0.3748E-04
17-I	-0.3748E-04
17-J	-0.3418E-04
18-I	-0.5923E-04
18-J	-0.5134E-04
19-I	-0.4690E-04
19-J	-0.4131E-04
20-I	-0.4131E-04
20-J	-0.2510E-04
21-I	-0.2510E-04
21-J	-0.8886E-05
22-I	-0.8886E-05
22-J	0.7327E-05
23-I	0.7327E-05
23-J	0.2354E-04
24-I	0.2354E-04
24-J	0.3318E-04
25-I	0.3318E-04
25-J	0.3821E-04
26-I	0.3821E-04
26-J	0.4429E-04
27-I	0.4429E-04
27-J	0.4614E-04
28-I	0.4614E-04
28-J	0.4800E-04
29-I	0.4800E-04
29-J	0.4615E-04
30-I	0.4615E-04
30-J	0.4431E-04
31-I	0.4431E-04
31-J	0.4246E-04
32-I	0.4246E-04
32-J	0.4062E-04
33-I	0.4062E-04
33-J	0.3782E-04
34-I	0.3782E-04
34-J	0.3503E-04
35-I	0.3503E-04
35-J	0.3352E-04
36-I	0.3352E-04
36-J	0.2394E-04
37-I	0.2394E-04
37-J	0.1469E-04
38-I	0.1469E-04
38-J	0.5447E-05
39-I	0.5447E-05
39-J	-0.1559E-04
40-I	-0.1707E-04
40-J	-0.2238E-04
41-I	-0.2238E-04
41-J	-0.2811E-04
42-I	-0.1622E-04
42-J	-0.2577E-04
43-I	-0.2577E-04
43-J	-0.2523E-04
44-I	-0.2523E-04
44-J	-0.2430E-04
45-I	-0.4211E-04
45-J	-0.4041E-04
46-I	-0.3691E-04
46-J	-0.3407E-04
47-I	-0.3407E-04
47-J	-0.3122E-04

48-I	-0.3122E-04
48-J	-0.2838E-04
49-I	-0.2838E-04
49-J	-0.2638E-04
50-I	-0.2638E-04
50-J	-0.2439E-04
51-I	-0.2439E-04
51-J	-0.2239E-04
52-I	-0.2239E-04
52-J	-0.2040E-04
53-I	-0.2040E-04
53-J	-0.1689E-04
54-I	-0.1689E-04
54-J	-0.1338E-04
55-I	-0.1338E-04
55-J	-0.9878E-05
56-I	-0.9878E-05
56-J	-0.6372E-05
57-I	-0.6372E-05
57-J	-0.3108E-05
58-I	-0.2117E-05
58-J	-0.1621E-05
59-I	-0.1621E-05
59-J	0.2311E-18

PRUEBA ESTÁTICA 2

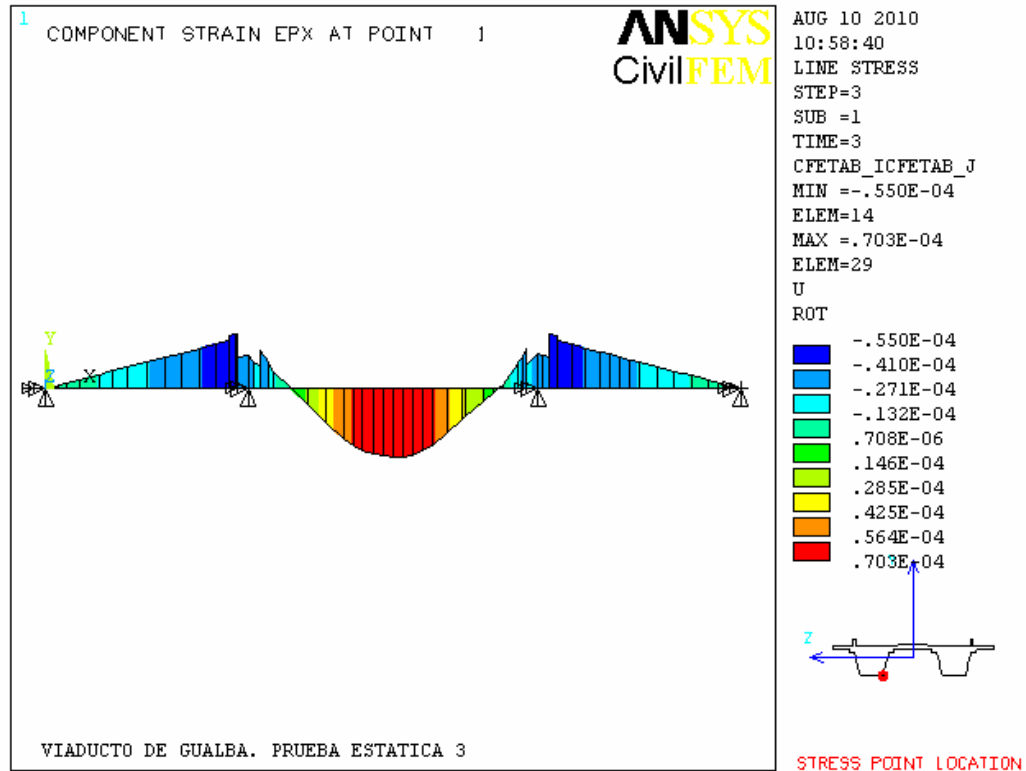


ELEM-N	EPSX
1-I	-0.1968E-18
1-J	0.7816E-05
2-I	0.1354E-04
2-J	0.2188E-04
3-I	0.1998E-04
3-J	0.3312E-04
4-I	0.3312E-04
4-J	0.4495E-04
5-I	0.4495E-04
5-J	0.4844E-04
6-I	0.4844E-04
6-J	0.5193E-04
7-I	0.5193E-04
7-J	0.4936E-04
8-I	0.4936E-04
8-J	0.4056E-04
9-I	0.4056E-04
9-J	0.3176E-04
10-I	0.3176E-04
10-J	0.2296E-04
11-I	0.2296E-04
11-J	0.1416E-04
12-I	0.1416E-04
12-J	0.3127E-05
13-I	0.3423E-05
13-J	-0.3083E-05
14-I	-0.3083E-05
14-J	-0.4406E-05
15-I	-0.2543E-05
15-J	-0.1171E-04
16-I	-0.1171E-04
16-J	-0.1167E-04
17-I	-0.1167E-04

17-J	-0.1163E-04
18-I	-0.2016E-04
18-J	-0.2007E-04
19-I	-0.1834E-04
19-J	-0.1827E-04
20-I	-0.1827E-04
20-J	-0.1810E-04
21-I	-0.1810E-04
21-J	-0.1792E-04
22-I	-0.1792E-04
22-J	-0.1774E-04
23-I	-0.1774E-04
23-J	-0.1756E-04
24-I	-0.1756E-04
24-J	-0.1745E-04
25-I	-0.1745E-04
25-J	-0.1736E-04
26-I	-0.1736E-04
26-J	-0.1725E-04
27-I	-0.1725E-04
27-J	-0.1715E-04
28-I	-0.1715E-04
28-J	-0.1705E-04
29-I	-0.1705E-04
29-J	-0.1694E-04
30-I	-0.1694E-04
30-J	-0.1684E-04
31-I	-0.1684E-04
31-J	-0.1674E-04
32-I	-0.1674E-04
32-J	-0.1664E-04
33-I	-0.1664E-04
33-J	-0.1648E-04
34-I	-0.1648E-04
34-J	-0.1633E-04
35-I	-0.1633E-04
35-J	-0.1630E-04
36-I	-0.1630E-04
36-J	-0.1613E-04
37-I	-0.1613E-04
37-J	-0.1603E-04
38-I	-0.1603E-04
38-J	-0.1592E-04
39-I	-0.1592E-04
39-J	-0.1576E-04
40-I	-0.1725E-04
40-J	-0.1721E-04
41-I	-0.1721E-04
41-J	-0.1716E-04
42-I	-0.9906E-05
42-J	-0.9831E-05
43-I	-0.9831E-05
43-J	-0.7614E-05
44-I	-0.7614E-05
44-J	-0.3786E-05
45-I	-0.6560E-05
45-J	0.4219E-06
46-I	0.3854E-06
46-J	0.1205E-04
47-I	0.1205E-04
47-J	0.2372E-04
48-I	0.2372E-04
48-J	0.3538E-04
49-I	0.3538E-04
49-J	0.3988E-04
50-I	0.3988E-04
50-J	0.4437E-04

51-I	0.4437E-04
51-J	0.4516E-04
52-I	0.4516E-04
52-J	0.4595E-04
53-I	0.4595E-04
53-J	0.4084E-04
54-I	0.4084E-04
54-J	0.3573E-04
55-I	0.3573E-04
55-J	0.3062E-04
56-I	0.3062E-04
56-J	0.2551E-04
57-I	0.2551E-04
57-J	0.1470E-04
58-I	0.1001E-04
58-J	0.8371E-05
59-I	0.8371E-05
59-J	-0.1938E-18

PRUEBA ESTÁTICA 3



ELEM-N	EPSX
1-I	0.4297E-19
1-J	-0.2083E-05
2-I	-0.3609E-05
2-J	-0.5830E-05
3-I	-0.5325E-05
3-J	-0.8825E-05
4-I	-0.8825E-05
4-J	-0.1390E-04
5-I	-0.1390E-04
5-J	-0.1773E-04
6-I	-0.1773E-04
6-J	-0.2155E-04
7-I	-0.2155E-04
7-J	-0.2663E-04
8-I	-0.2663E-04
8-J	-0.3119E-04
9-I	-0.3119E-04
9-J	-0.3576E-04
10-I	-0.3576E-04
10-J	-0.4032E-04
11-I	-0.4032E-04
11-J	-0.4488E-04
12-I	-0.4488E-04
12-J	-0.4818E-04
13-I	-0.5275E-04
13-J	-0.5469E-04
14-I	-0.5469E-04
14-J	-0.5497E-04
15-I	-0.3172E-04
15-J	-0.3365E-04
16-I	-0.3365E-04
16-J	-0.2712E-04

17-I	-0.2712E-04
17-J	-0.2233E-04
18-I	-0.3869E-04
18-J	-0.2724E-04
19-I	-0.2488E-04
19-J	-0.1678E-04
20-I	-0.1678E-04
20-J	0.2562E-06
21-I	0.2562E-06
21-J	0.1730E-04
22-I	0.1730E-04
22-J	0.3433E-04
23-I	0.3433E-04
23-J	0.5137E-04
24-I	0.5137E-04
24-J	0.5765E-04
25-I	0.5765E-04
25-J	0.6310E-04
26-I	0.6310E-04
26-J	0.6565E-04
27-I	0.6565E-04
27-J	0.6798E-04
28-I	0.6798E-04
28-J	0.7030E-04
29-I	0.7030E-04
29-J	0.6893E-04
30-I	0.6893E-04
30-J	0.6755E-04
31-I	0.6755E-04
31-J	0.6248E-04
32-I	0.6248E-04
32-J	0.5741E-04
33-I	0.5741E-04
33-J	0.4413E-04
34-I	0.4413E-04
34-J	0.3085E-04
35-I	0.3085E-04
35-J	0.2846E-04
36-I	0.2846E-04
36-J	0.1330E-04
37-I	0.1330E-04
37-J	0.4525E-05
38-I	0.4525E-05
38-J	-0.4250E-05
39-I	-0.4250E-05
39-J	-0.2452E-04
40-I	-0.2685E-04
40-J	-0.3197E-04
41-I	-0.3197E-04
41-J	-0.3912E-04
42-I	-0.2258E-04
42-J	-0.3451E-04
43-I	-0.3451E-04
43-J	-0.3281E-04
44-I	-0.3281E-04
44-J	-0.3159E-04
45-I	-0.5475E-04
45-J	-0.5253E-04
46-I	-0.4799E-04
46-J	-0.4429E-04
47-I	-0.4429E-04
47-J	-0.4059E-04
48-I	-0.4059E-04
48-J	-0.3690E-04
49-I	-0.3690E-04
49-J	-0.3430E-04
50-I	-0.3430E-04

50-J	-0.3171E-04
51-I	-0.3171E-04
51-J	-0.2911E-04
52-I	-0.2911E-04
52-J	-0.2652E-04
53-I	-0.2652E-04
53-J	-0.2196E-04
54-I	-0.2196E-04
54-J	-0.1740E-04
55-I	-0.1740E-04
55-J	-0.1284E-04
56-I	-0.1284E-04
56-J	-0.8284E-05
57-I	-0.8284E-05
57-J	-0.4041E-05
58-I	-0.2752E-05
58-J	-0.2107E-05
59-I	-0.2107E-05
59-J	0.6911E-19

RESUMEN DE RESULTADOS: DESPLAZAMIENTOS VERTICALES

=====

PRUEBA ESTÁTICA 1

VANO	Lx0	Lx0.5	Lx0.75
1	0.0000E+00	-0.7528E-03	0.0000E+00
2	0.0000E+00	-0.2395E-02	-0.1788E-02
3	0.0000E+00	0.7084E-03	0.0000E+00

PRUEBA ESTÁTICA 2

VANO	Lx0	Lx0.5	Lx0.75
1	0.0000E+00	-0.1554E-02	0.0000E+00
2	0.0000E+00	0.1203E-02	0.8890E-03
3	0.0000E+00	-0.1433E-02	0.0000E+00

PRUEBA ESTÁTICA 3

VANO	Lx0	Lx0.5	Lx0.75
1	0.0000E+00	0.9196E-03	0.0000E+00
2	0.0000E+00	-0.3691E-02	-0.2387E-02
3	0.0000E+00	0.9202E-03	0.0000E+00

(*) UN VALOR DE 0.0000E+00 INDICA QUE NO SE MIDE LA FLECHA EN ESTE PUNTO

RESUMEN DE RESULTADOS: DEFORMACIONES EN LA FIBRA INFERIOR DE LA SECCIÓN

=====

NO SE HAN REALIZADO MEDIDAS DE LAS DEFORMACIONES EN LA FIBRA INFERIOR

(*) UN VALOR DE 0.0000E+00 INDICA QUE NO SE MIDE LA DEFORMACIÓN EN ESTE PUNTO

PORCENTAJES DE CARGA - VIADUCTO DE GUALBA

Seguidamente se comparan los momentos flectores máximos de las secciones de centro de vano y apoyo obtenidos en el modelo de la prueba de carga con los que figuran en el anejo de cálculo facilitado para las sobrecargas de la IAPF.

$$\alpha := 1.21$$

Coeficiente de clasificación

$$CI := 1.09$$

Coeficiente de impacto

Estatica	Proyecto de prueba de carga	Anejo de cálculo facilitado	Porcentaje de solicitud	
E3	$MPPC_{v2} := 7810 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$	$MPR_{v2} := 1886.1 \cdot \text{t} \cdot \text{m}$	$P_{v2} := \frac{MPPC_{v2} \cdot \alpha \cdot CI}{MPR_{v2}}$	$P_{v2} = 55.7 \%$
E1	$MPPC_{p1} := 7210 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$	$MPR_{p1} := 2030.3 \cdot \text{t} \cdot \text{m}$	$P_{p1} := \frac{MPPC_{p1} \cdot \alpha \cdot CI}{MPR_{p1}}$	$P_{p1} = 47.8 \%$

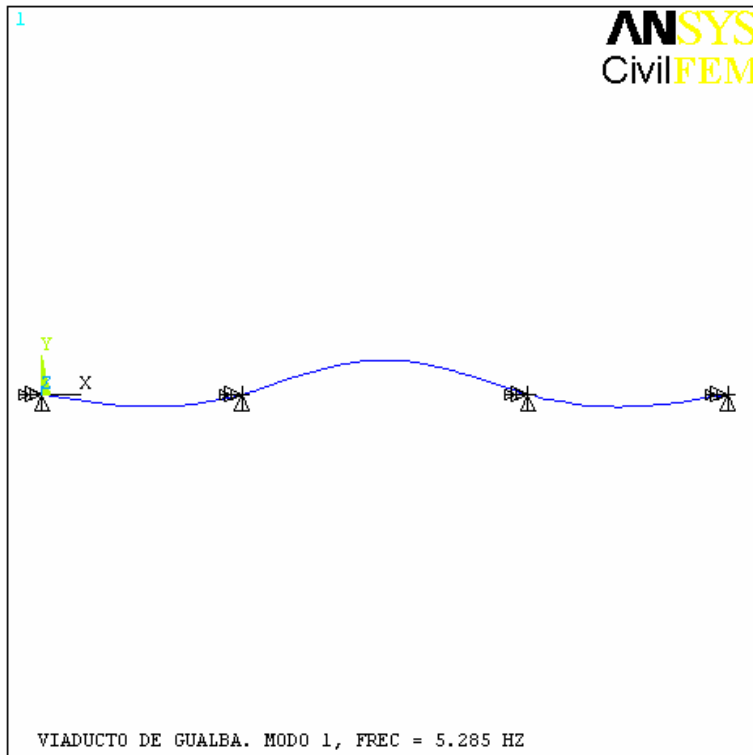


Cliente: A.D.I.F.

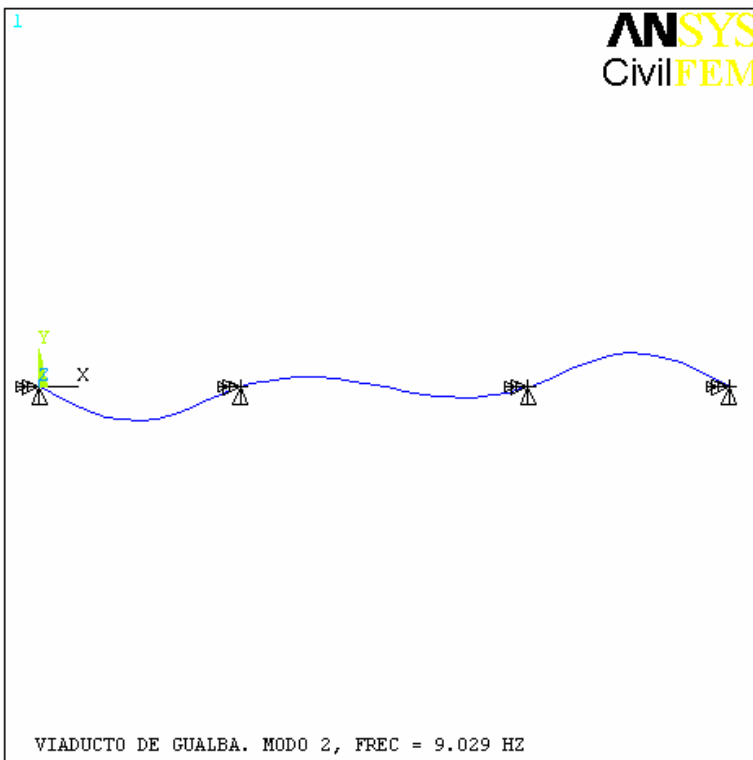
Nº O.T.:

Refª: I/OC-10048/CE

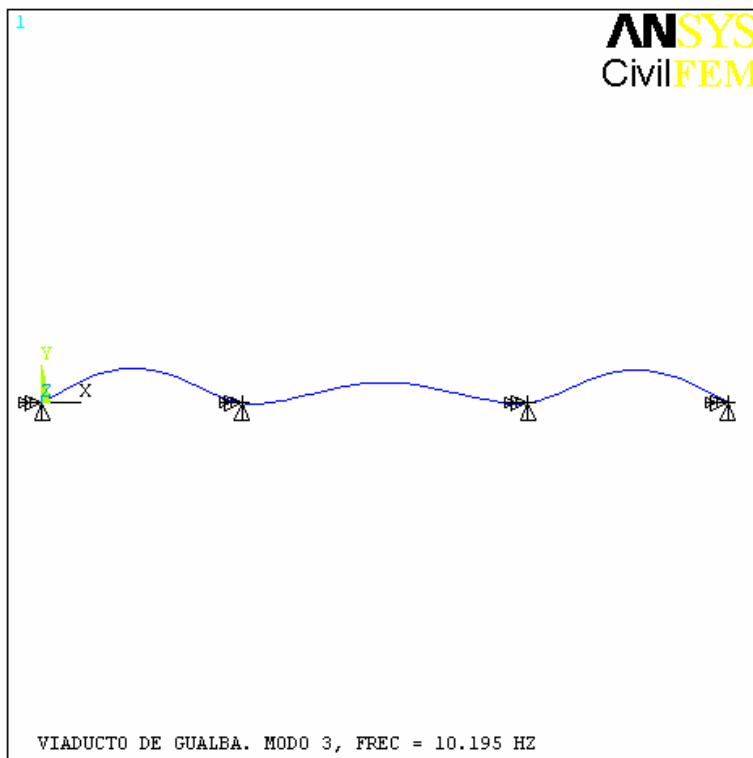
ANÁLISIS DINÁMICO



AUG 10 2010
10:59:21
DISPLACEMENT
STEP=1
SUB =1
FREQ=5.285
PowerGraphics
EFACET=1
AVRES=Mat
DMX =1
U
ROT

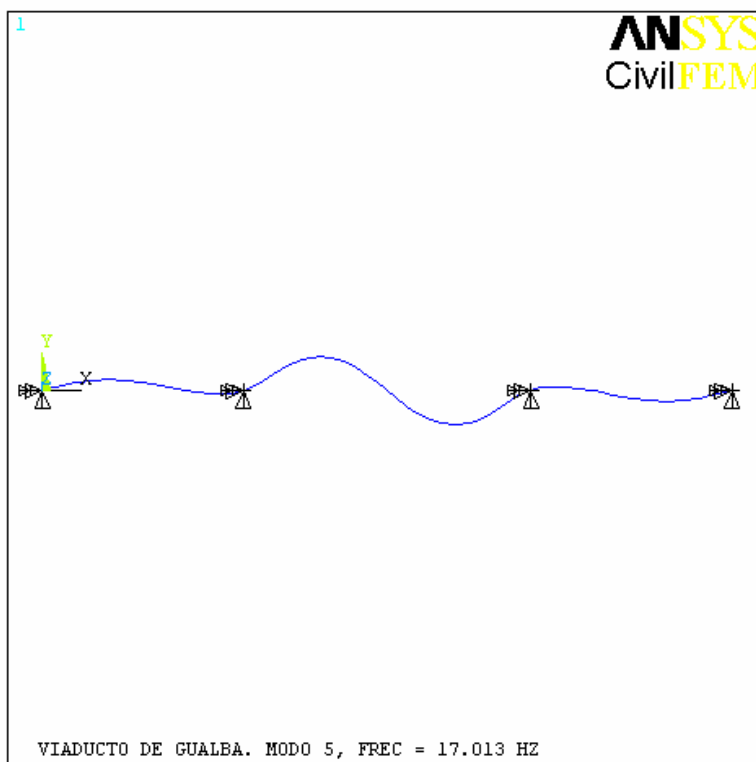


AUG 10 2010
10:59:21
DISPLACEMENT
STEP=1
SUB =2
FREQ=9.029
PowerGraphics
EFACET=1
AVRES=Mat
DMX =.99686
U
ROT



AUG 10 2010
10:59:21
DISPLACEMENT
STEP=1
SUB =3
FREQ=10.195
PowerGraphics
EFACET=1
AVRES=Mat
DMX =.986559
U
ROT

(EL MODO DE VIBRACIÓN 4 ES UN MODO TRANSLACIONAL FUERA DEL PLANO)



AUG 10 2010
10:59:21
DISPLACEMENT
STEP=1
SUB =5
FREQ=17.013
PowerGraphics
EFACET=1
AVRES=Mat
DMX =1
U
ROT



Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

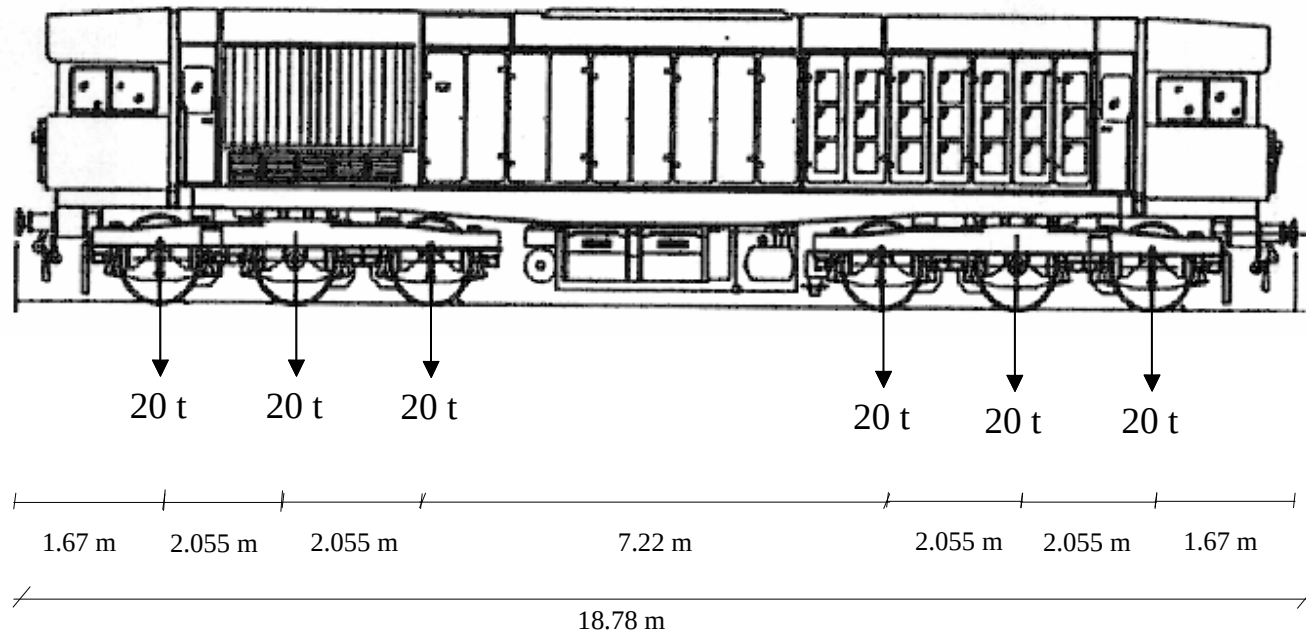
Ref^a.: I/OC-10048/CE

ANEJO 2-C- TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE LOS APARATOS DE MEDIDA

VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GUALBA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIABREA

TREN DE CARGAS

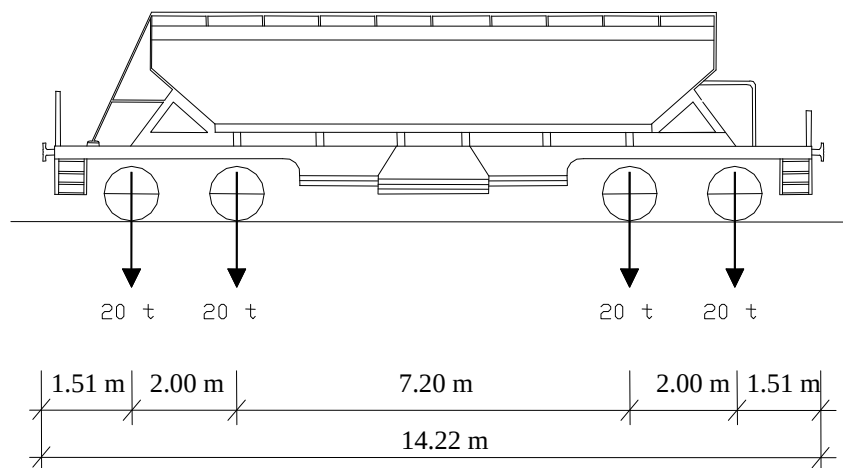
LOCOMOTORA



VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GUALBA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIABREA

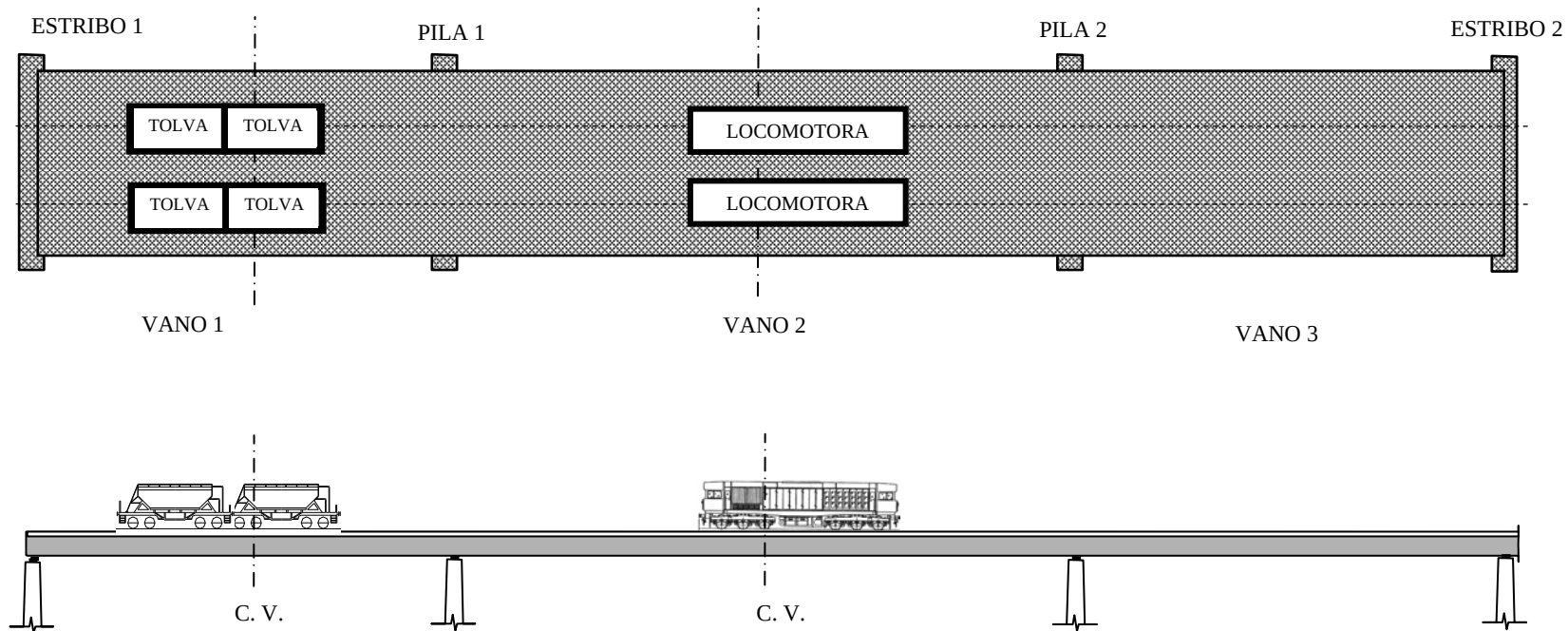
TREN DE CARGAS

TOLVA



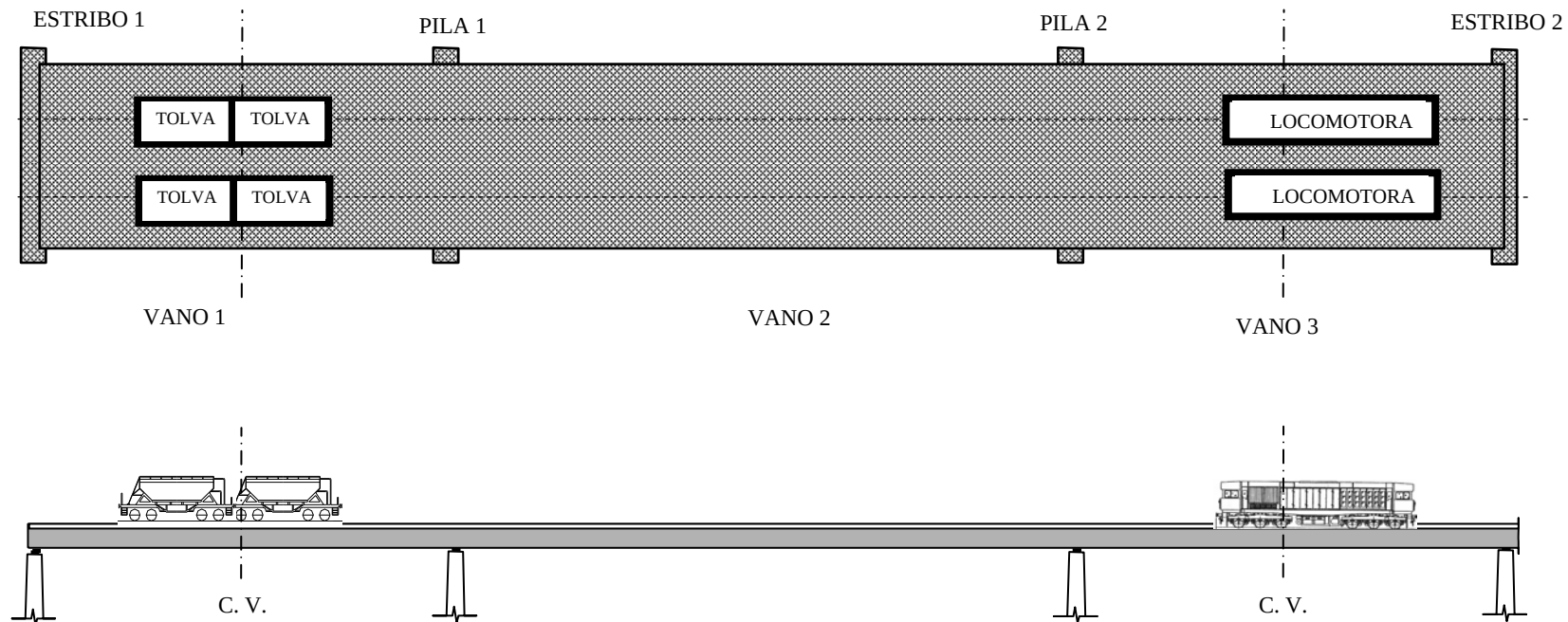
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GUALBA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIABREA

POSICIÓN DEL TREN DE CARGAS. ESTÁTICA 1



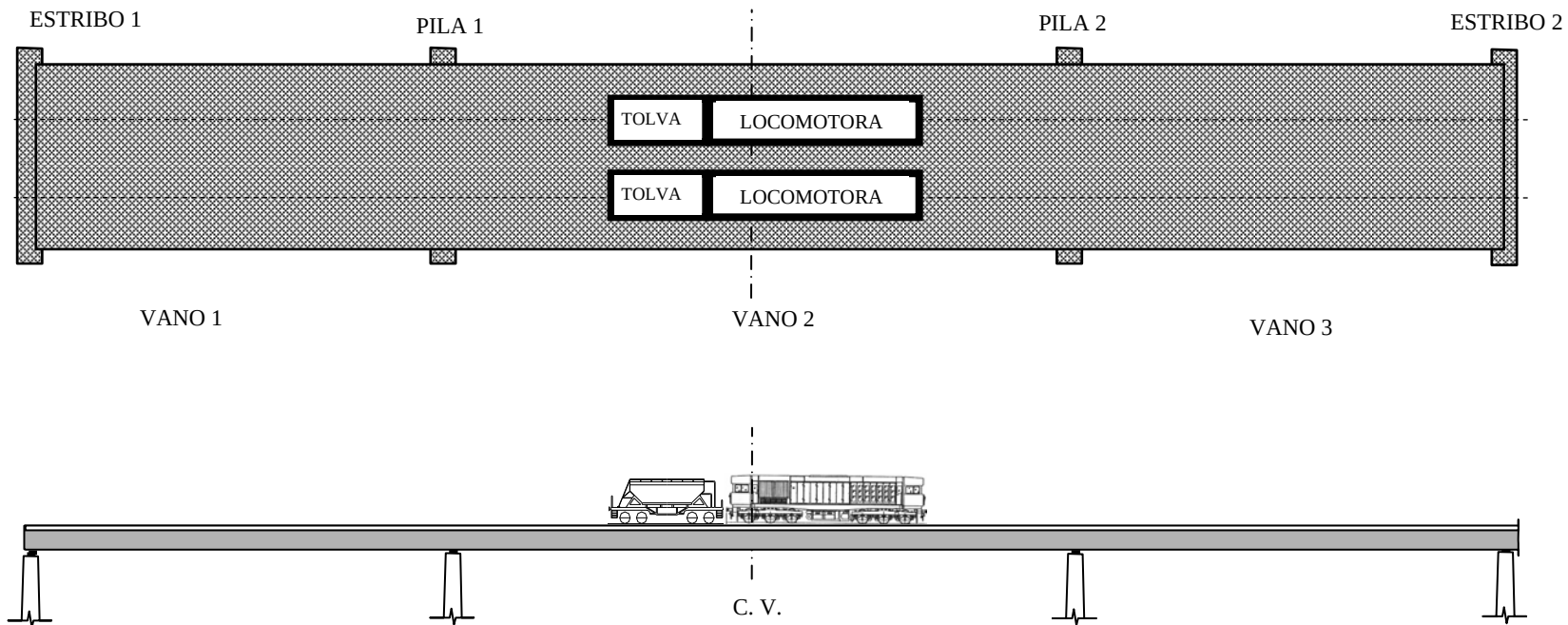
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GUALBA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIABREA

POSICIÓN DEL TREN DE CARGAS. ESTÁTICA 2



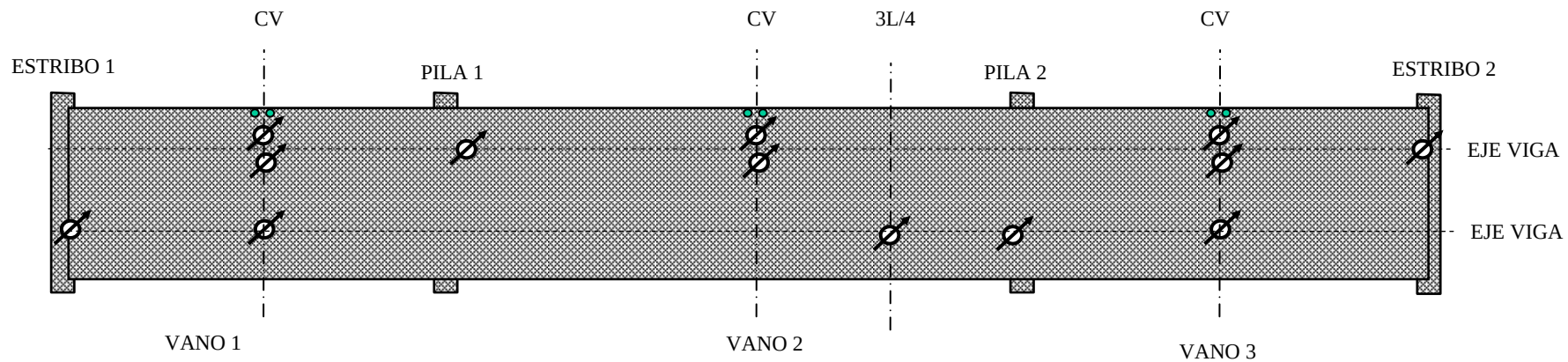
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GUALBA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIABREA

POSICIÓN DEL TREN DE CARGAS. ESTÁTICA 3

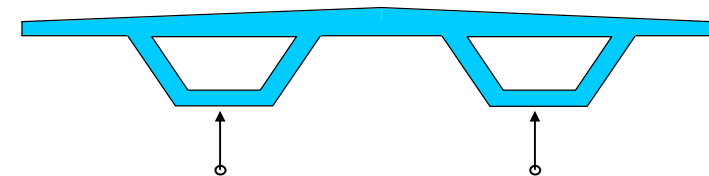


VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GUALBA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIABREA

INSTRUMENTACIÓN



 Anillo extensométrico
 Acelerómetro



SECCIÓN TRANSVERSAL.
POSICIONAMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN EN
CENTRO DE VANO Ó 3L/4.



Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Ref^a.: I/OC-10048/CE

ANEJO 2-D- ANÁLISIS DE PROYECTO

VERIFICACION DE VIGAS PRETENSADAS

OBRA: VIADUCTO SOBRE LA RIERA DEL GUALBA

SECCIÓN: CENTRO DE VANO 2 (Momento flector positivo)

1.- ENTRADA DE DATOS

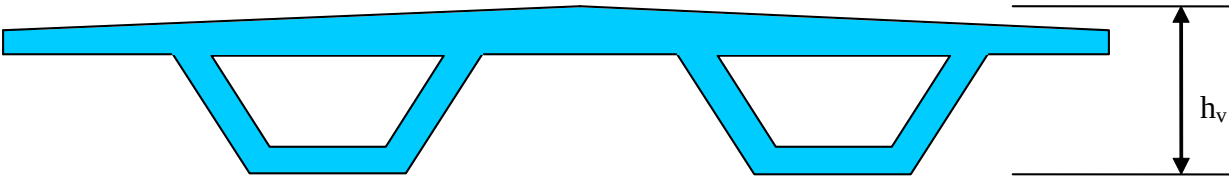
1.1.- RESISTENCIAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

$f_{ckv} := 35 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Resistencia característica del hormigón
$f_{pu} := 1860 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Resistencia nominal del acero para armaduras activas
$f_{pk} := 1637 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Tensión característica en el límite elástico de las armaduras activas
$E_p := 190000 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Módulo de deformación del acero de pretensado
$E_s := 200000 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Módulo de deformación del acero pasivo
$f_{yk} := 500 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Resistencia característica del acero para armaduras pasivas
$\gamma_{cv} := 1.5$	Coeficiente de minoración de la resistencia
$\gamma_s := 1.15$	Coeficiente de minoración de la resistencia del acero
$\gamma_G := 1.35$	Coeficiente de mayoración de cargas permanentes
$\gamma_Q := 1.50$	Coeficiente de mayoración de sobrecarga

$$f_{cmv} := f_{ckv} + 8 \cdot \frac{N}{mm^2} \quad f_{cmv} = 43 \cdot \frac{N}{mm^2} \quad \text{Resistencia media del hormigón de la viga}$$

$$E_{cv} := 8500 \cdot \sqrt[3]{f_{cmv}} \cdot \left(\frac{N}{mm^2} \right)^{\frac{2}{3}} \quad E_{cv} = 2.978 \times 10^4 \cdot \frac{N}{mm^2} \quad \text{Módulo de deformación del hormigón de la viga}$$

1.2.-GEOMETRIA DE LA SECCION DE HORMIGON



$h_v := 2.39 \cdot m$

Altura de la viga

$rec := 5 \cdot cm$

Recubrimiento inferior

$n := 13$

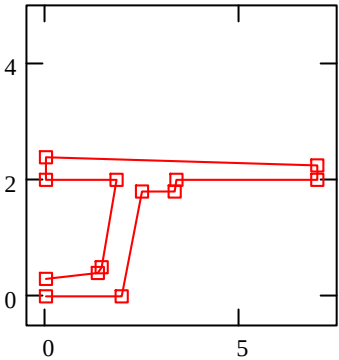
Número de vertices (media viga)

$i := 1 \dots n$

IMPORTANTE Se supone sección simétrica. Introducir media sección.
Introducir los vertices en sentido antihorario.
Vertices inicial y final no coincidentes.
El vértice inicial debe tener coordenadas "0,0".

$x_i :=$	$y_i :=$
0·cm	0·cm
172·1.137·cm	0·cm
218·1.137·cm	180·cm
292·1.137·cm	180cm
296·1.137·cm	200·cm
700·cm	200·cm
700·cm	225·cm
0·cm	239·cm
0·cm	200·cm
182·cm	200·cm
144·cm	50·cm
134·cm	40cm
0cm	30cm

$y_{n+1} := y_1$ $x_{n+1} := x_1$



1.3.- DEFINICIONES GEOMETRICAS DE LA ARMADURA

1.3.1.- ARMADURA ACTIVA

a := 4 Numero de capas de la armadura pretesa

j := 1 .. a

$Y_{p_j} :=$	$N_{p_j} :=$	$A_{p_j} :=$
5·cm	46	$1.40 \cdot \text{cm}^2$
9.8·cm	50	$1.40 \cdot \text{cm}^2$
14.6·cm	38	$1.40 \cdot \text{cm}^2$
159.2·cm	8	$1.40 \cdot \text{cm}^2$

Y_{p_j} : es la altura de la armadura de la capa "j" respecto de la cara inferior de la viga

A_{p_j} : es el área de cada cordón de la capa "j"

N_{p_j} : es el número de cordones en la capa "j"

$$N_{\text{tot}} := \sum_{j=1}^a N_{p_j} \qquad N_{\text{tot}} = 142$$

$$A_{\text{sp}} := \sum_{j=1}^a A_{p_j} \cdot N_{p_j} \qquad A_{\text{sp}} = 198.8 \text{ cm}^2 \qquad \text{Area total de los cordones}$$

$$Y_{\text{gp}} := \frac{\sum_{j=1}^a A_{p_j} \cdot N_{p_j} \cdot Y_{p_j}}{A_{\text{sp}}} \qquad Y_{\text{gp}} = 17.95 \text{ cm} \qquad \text{Centro de gravedad del conjunto de cordones}$$

$$\sigma_{ki} := \text{if}(0.75 \cdot f_{pu} < 0.9 \cdot f_{pk}, 0.75 \cdot f_{pu}, 0.9 \cdot f_{pk})$$

$$\sigma_{ki} = 1395 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \qquad \text{Tension de pretensado inicial según EHE}$$

$$P_{ki} := \sigma_{ki} \cdot A_{\text{sp}} \qquad P_{ki} = 27733 \text{ kN} \qquad \text{Fuerza de pretensado inicial}$$

1.3.2.- ARMADURA PASIVA

$$r := 7$$

Numero de capas de la armadura pasiva que figura en planos.

$$f := 1 \dots r$$

$Y_{s_f} :=$	$\phi_f :=$	$N_{s_f} :=$
4.75·cm	25·mm	12
4.5·cm	20·mm	8
25.5·cm	20·mm	8
25.7·cm	16·mm	28
184·cm	10·mm	8
196·cm	10·mm	16
195.2·cm	25·mm	8

Y_{s_f} : es la altura de la armadura de la capa "f" respecto de la cara inferior de la viga

ϕ_f : es el diámetro de cada barra de la capa "f"

N_{s_f} : es el número de barras en la capa "f"

$$A_{s1} := \sum_{f=1}^r (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{s_f}$$

$$A_{s1} = 223.587 \text{ cm}^2$$

Area total de armadura

$$Y_{gs1} := \frac{\sum_{f=1}^r (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{s_f} \cdot Y_{s_f}}{A_{s1}}$$

$$Y_{gs1} = 61.565 \text{ cm}$$

Centro de gravedad de la armadura pasiva

1.4.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA SECCIÓN

$$A_{c1} := \frac{\sum_{i=1}^n [x_i \cdot y_{(i+1)} - x_{(i+1)} \cdot y_i]}{2} \cdot 2$$

$$A_{c1} = 8.4969 \text{ m}^2$$

Área de la viga completa

$$h_{g1} := \frac{\sum_{i=1}^n [x_i \cdot y_{(i+1)} - x_{(i+1)} \cdot y_i] \cdot [y_i + (y_{i+1})]}{6 \cdot A_{c1}} \cdot 2$$

$$h_{g1} = 1.561 \text{ m}$$

Altura del c.d.g.

$$I_1 := \frac{\sum_{i=1}^n [x_i \cdot y_{(i+1)} - x_{(i+1)} \cdot y_i] \cdot [(y_i + y_{i+1})^2 - y_i \cdot y_{i+1}]}{12} - A_{c1} \cdot h_{g1}^2$$

$$I_1 = 5.255 \text{ m}^4$$

$$W_{1inf} := \frac{I_1}{h_{g1}}$$

$$W_{1inf} = 3.366 \text{ m}^3$$

$$W_{1sup} := \frac{I_1}{h_v - h_{g1}}$$

$$W_{1sup} = 6.341 \text{ m}^3$$

$$ex := h_{g1} - Y_{gp}$$

$$ex = 1.382 \text{ m}$$

Excentricidad del postensado

$$d := h_v - rec$$

$$d = 2.34 \text{ m}$$

Canto útil de la sección

NOTA: las características calculadas son las de la sección completa aunque tan solo se haya introducido media sección

1.4.1.- SECCION DEFINIDA POR CAPAS HORIZONTALES

$nch := n - 3$ (deben tener forma de rectangulos, trapecios o triangulos)

$nch = 10$

$k := 1 .. nch$

Expresiones de transformación

$$Y_k := y_{n-k-1}$$

$$H_k := y_{n-k} - y_{n-k-1}$$

$$Binf_k := (x_{n-k-1}) \cdot 2$$

$$Bsup_k := (x_{n-k}) \cdot 2$$

$$Y_k =$$

$$H_k =$$

$$Binf_k =$$

$$Bsup_k =$$

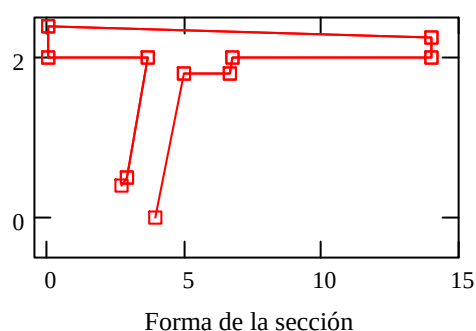
0.5 m	-0.1 m	2.88 m	2.68 m
2	-1.5	3.64	2.88
2	0	0	3.64
2.39	-0.39	0	0
2.25	0.14	14	0
2	0.25	14	14
2	0	6.731	14
1.8	0.2	6.64	6.731
1.8	0	4.957	6.64
0	1.8	3.911	4.957

Y_k : es la distancia de la cara inferior de la capa "i" respecto de la cara inferior de la viga.

H_k : es la altura de la capa "i"

$Binf_k$: es el ancho inferior de la capa "i"

$Bsup_k$: es el ancho superior de la capa "i"



1.5.- PÉRDIDAS DE PRETENSADO

Ante la imposibilidad de conocer el equipo, el sistema, y la variación de temperaturas durante el proceso de fabricación de las vigas pretensadas, no es posible calcular con exactitud las pérdidas instantáneas de la fuerza de pretensado que se producen hasta el momento de la transferencia como las pérdidas diferidas por efecto de la retracción y fluencia del hormigón y la relajación del acero.

Por tal motivo se supone una pérdida inicial del 5% y una pérdida diferida del 20%

$$P_{kf} := 0.75 \cdot P_{ki}$$

$$P_{kf} = 20799 \text{ kN}$$

Fuerza de pretensado final

$$\sigma_o := \frac{P_{kf}}{A_{sp}}$$

$$\sigma_o = 1046 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Tensión de pretensado final considerando las pérdidas

2.- MOMENTO FLECTOR ÚLTIMO

2.1.- CALCULO DE LAS DEFORMACIONES EN LAS FIBRAS EXTREMAS

En función de la profundidad de la línea neutra, cuyo valor numérico se asigna varias páginas más adelante, se calcula la deformación de la fibra superior del hormigón (si la profundidad es suficientemente pequeña como para que una deformación del 10% de la armadura más baja implique una deformación en la fibra superior del 3.5%) o viceversa.

Deformación del hormigón comprimido

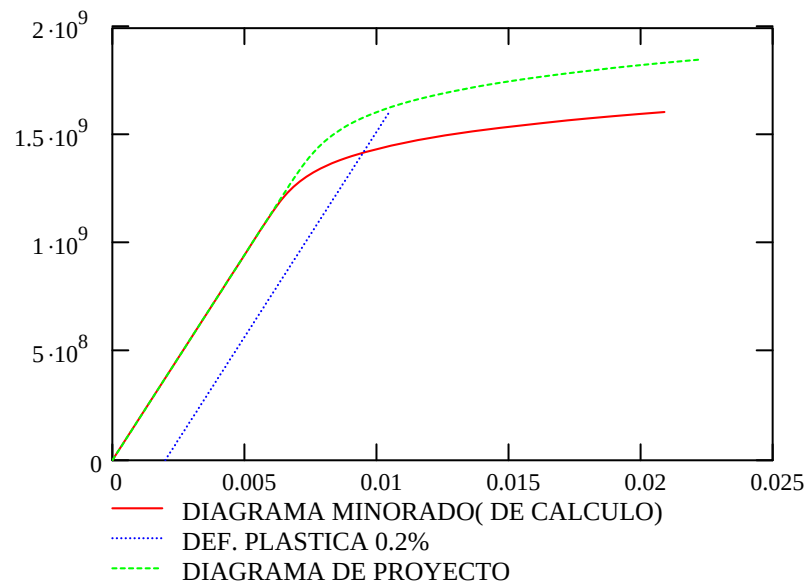
$$\varepsilon'_c := \text{if} \left(X < \frac{0.0035}{0.0035 + 0.01} \cdot d, -0.01 \cdot \frac{X}{d - X}, -0.0035 \right) \quad \varepsilon'_c = -1.68248 \times 10^{-3}$$

Deformación del acero traccionado

$$\varepsilon_s := \text{if} \left(X > \frac{0.0035}{0.0035 + 0.01} \cdot d, 0.0035 \cdot \frac{d - X}{X}, 0.01 \right) \quad \varepsilon_s = 0.01$$

2.2.- CALCULO DE LA FUERZA DE TRACCION EN LA ARMADURA ACTIVA

DIAGRAMA TENSION-DEFORMACION DEL ACERO DE PRETENSADO



Cálculo de la deformación en el acero después de haberse producidas las pérdidas

$$\varepsilon_o := \text{if} \left[\sigma_o \leq 0.7 \cdot \frac{f_{pk}}{\gamma_s}, \frac{\sigma_o}{E_p}, \frac{\sigma_o}{E_p} + 0.823 \cdot \left(\frac{\sigma_o}{f_{pk}} \cdot \gamma_s - 0.7 \right)^5 \right] \quad \varepsilon_o = 5.50662 \times 10^{-3}$$

Deformación en la fibra inferior de la viga por efecto del pretensado

$$\varepsilon_{cinf} := \frac{\frac{-P_{kf}}{A_{c1}} - \frac{P_{kf} \cdot ex}{W_{1inf}}}{E_{cv}} \quad \varepsilon_{cinf} = -3.69 \times 10^{-4}$$

Deformación en la fibra superior de la viga por efecto del pretensado

$$\varepsilon_{csup} := \frac{\frac{-P_{kf}}{A_{c1}} + \frac{P_{kf} \cdot ex}{W_{1sup}}}{E_{cv}} \quad \varepsilon_{csup} = 7.001 \times 10^{-5}$$

Variación de la deformación en cada cordón desde el estado de pretensado sólo hasta el estado de neutralización.

$$\Delta\epsilon_{1j} := 0 - \left[\left(\epsilon_{cinf} - \epsilon_{csup} \right) \cdot \frac{h_v - Y_{pj}}{h_v} + \epsilon_{csup} \right]$$

$$\Delta\epsilon_{11}^T = \left(3.6 \times 10^{-4} \quad 3.51 \times 10^{-4} \quad 3.42 \times 10^{-4} \quad 7.66 \times 10^{-5} \right)$$

Variación de la deformación en cada cordón desde el estado de neutralización hasta alcanzar la deformación en estado límite último

$$\Delta\epsilon_{2j} := \left(\epsilon_s - \epsilon'_c \right) \cdot \frac{h_v - Y_{pj}}{d} + \epsilon'_c$$

$$\Delta\epsilon_{21}^T = \left(0.01 \quad 9.76 \times 10^{-3} \quad 9.521 \times 10^{-3} \quad 2.302 \times 10^{-3} \right)$$

Deformación total

$$\epsilon_{totj} := \epsilon_o + \Delta\epsilon_{1j} + \Delta\epsilon_{2j}$$

$$\epsilon_{tot}^T = \left(0.016 \quad 0.016 \quad 0.015 \quad 7.885 \times 10^{-3} \right)$$

Cálculo de la tensión en cada cordón

$$\epsilon(\sigma) := \text{if} \left[\sigma \leq 0.7 \cdot \frac{f_{pk}}{\gamma_s}, \frac{\sigma}{E_p}, \frac{\sigma}{E_p} + 0.823 \cdot \left(\frac{\sigma}{f_{pk}} \cdot \gamma_s - 0.7 \right)^5 \right]$$

$$TOL := 0.0001$$

Tolerancia en la iteración

$$\sigma := 18000 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Valor inicial para comenzar la iteración

$$\sigma_j := \text{root}(\epsilon(\sigma) - \epsilon_{totj}, \sigma)$$

Tensión en cada barra en estado límite último

$$\sigma^T = (1555 \quad 1552 \quad 1549 \quad 1353) \frac{N}{mm^2}$$

$$T_p := \sum_{j=1}^a \sigma_j \cdot A_{pj} \cdot N_{pj}$$

$$T_p = 30635 \text{ kN}$$

Fuerza total de tracción en la armadura activa

2.3.- CALCULO DE LA FUERZA EN LA ARMADURA PASIVA

Deformación en cada barra hasta alcanzar el estado límite último

$$\varepsilon_{sf} := (\varepsilon_s - \varepsilon'_c) \cdot \frac{h_v - Y_{sf}}{d} + \varepsilon'_c$$

$$\varepsilon_s^T = \begin{pmatrix} 0.01 & 0.01 & 8.977 \times 10^{-3} & 8.967 \times 10^{-3} & 1.063 \times 10^{-3} & 4.643 \times 10^{-4} & 5.042 \times 10^{-4} \end{pmatrix}$$

Tensión en cada capa de armadura.
(el signo negativo indica que está comprimida)

$$\sigma_{sf} := \text{if} \left(\left| \varepsilon_{sf} \right| \leq \left| \frac{f_{yk}}{\gamma_s \cdot E_s} \right|, \varepsilon_{sf} \cdot E_s, \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \cdot \frac{\varepsilon_{sf}}{\left| \varepsilon_{sf} \right|} \right)$$

$$\sigma_s^T = \begin{pmatrix} 435 & 435 & 435 & 435 & 213 & 93 & 101 \end{pmatrix} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Fuerza en las capas traccionadas

$$T_{sf} := \text{if} \left[h_v - X \geq Y_{sf}, \sigma_{sf} \cdot (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{sf}, 0 \cdot \text{kN} \right]$$

$$T_s := \sum_{f=1}^r T_{sf} \quad T_s = 7841 \text{ kN}$$

Fuerza total de tracción en la armadura pasiva

Fuerza en las capas comprimidas

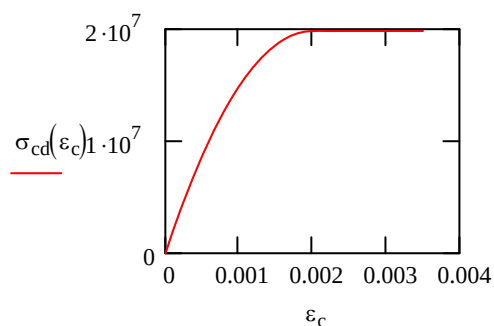
$$C_{sf} := \text{if} \left[h_v - X \leq Y_{sf}, \sigma_{sf} \cdot (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{sf} \cdot (-1), 0 \cdot \text{kN} \right]$$

$$C_s := \sum_{f=1}^r C_{sf} \quad C_s = 0 \text{ kN}$$

Fuerza total de compresión en la armadura pasiva

2.4.- CALCULO DE LA FUERZA DE COMPRESION EN EL HORMIGON

CONSIDERANDO EL DIAGRAMA PARABOLA RECTANGULO



FUERZA DE COMPRESION EN LA VIGA

$$\varepsilon(y) := (\varepsilon_s - \varepsilon'_c) \cdot \frac{d + \text{rec} - y}{d} + \varepsilon'_c \quad \text{Deformación en la fibra con altura "y"}$$

Tensión en las fibras de la viga

$$\sigma_v(y) := \text{if} \left[\varepsilon(y) > 0, 0 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}, \text{if} \left[\varepsilon(y) < -0.002, 0.85 \cdot \frac{f_{ckv}}{\gamma_{cv}}, 0.85 \cdot \frac{f_{ckv}}{\gamma_{cv}} \cdot \left[2 \cdot \left(\frac{\varepsilon(y)}{-0.002} \right) - \left(\frac{\varepsilon(y)}{-0.002} \right)^2 \right] \right] \right]$$

$$C_{v_k} := \int_{Y_k}^{Y_k+H_k} \left[B_{inf_k} + (B_{sup_k} - B_{inf_k}) \cdot \frac{y - Y_k}{H_k} \right] \cdot \sigma_v(y) dy$$

$$Y_{v_k} := \frac{\int_{Y_k}^{Y_k+H_k} \left[B_{inf_k} + (B_{sup_k} - B_{inf_k}) \cdot \frac{y - Y_k}{H_k} \right] \cdot \sigma_v(y) \cdot y dy}{C_{v_k}}$$

$$C_v^T = (0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 16322 \ 22490 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0) \text{ kN}$$

$$Y_v^T = (0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2.299 \ 2.181 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0) \text{ m}$$

$$C_c := \sum_{k=1}^{nch} C_{v_k} \quad C_c = 38812 \text{ kN} \quad \text{Fuerza total de compresión en la viga}$$

$$Y_c := \frac{\sum_{k=1}^{nch} C_{v_k} \cdot Y_{v_k}}{C_c} \quad Y_c = 2.231 \text{ m} \quad \text{Distancia del punto de aplicación de la fuerza a la fibra inferior de la viga}$$

2.5.- EQUILIBRIO DE FUERZAS

$$C := C_c + C_s \quad C = 38812 \text{ kN} \quad \text{Fuerza de compresión total}$$

$$T := T_p + T_s \quad T = 38476 \text{ kN} \quad \text{Fuerza de tracción total}$$

$$C - T = 337 \text{ kN} \quad \text{Diferencia}$$

$$\left| \frac{C - T}{T} \right| = 0.87 \% \quad \text{Error porcentual}$$

Profundidad de la fibra neutra en estado límite último

$$X \equiv 33.7 \text{ cm}$$

CAMBIAR LOS VALORES DE "X" HASTA QUE EL ERROR PORCENTUAL SEA MENOR DE 1%

2.6.- MOMENTO ULTIMO RESISTENTE

$$M_u := \sum_{j=1}^a \sigma_j \cdot A_{p_j} \cdot N_{p_j} \cdot (Y_c - Y_{p_j}) + \sum_{f=1}^r \sigma_{s_f} \cdot (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{s_f} \cdot (Y_c - Y_{s_f}) \quad M_u = 78321 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

3.- MOMENTO FLECTOR DE CÁLCULO (PROYECTO)

De acuerdo con el Anejo de Cálculo facilitado, el momento de cálculo máximo obtenido de la envolvente de esfuerzos en ELU para esta sección es el siguiente:

$$M_{dproy} := 66734 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$K := \frac{M_u}{M_{dproy}} \quad K = 1.17 \quad \text{Coeficiente de seguridad resultante}$$

VERIFICACION DE VIGAS PRETENSADAS

OBRA: VIADUCTO SOBRE LA RIERA DEL GUALBA

SECCIÓN: PILA 1 (Momento flector negativo)

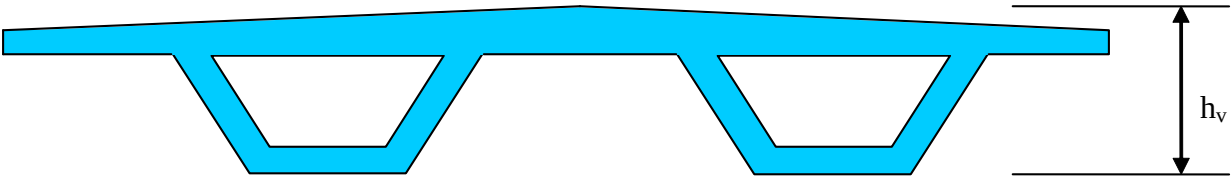
1.- ENTRADA DE DATOS

1.1.- RESISTENCIAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

$f_{ckv} := 55 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Resistencia característica del hormigón
$f_{pu} := 1860 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Resistencia nominal del acero para armaduras activas
$f_{pk} := 1637 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Tensión característica en el límite elástico de las armaduras activas
$E_p := 190000 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Módulo de deformación del acero de pretensado
$E_s := 200000 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Módulo de deformación del acero pasivo
$f_{yk} := 500 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Resistencia característica del acero para armaduras pasivas
$\gamma_{cv} := 1.5$	Coeficiente de minoración de la resistencia
$\gamma_s := 1.15$	Coeficiente de minoración de la resistencia del acero
$\gamma_G := 1.35$	Coeficiente de mayoración de cargas permanentes
$\gamma_Q := 1.50$	Coeficiente de mayoración de sobrecarga

$f_{cmv} := f_{ckv} + 8 \cdot \frac{N}{mm^2}$	$f_{cmv} = 63 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Resistencia media del hormigón de la viga
$E_{cv} := 8500 \cdot \sqrt[3]{f_{cmv}} \cdot \left(\frac{N}{mm^2} \right)^{\frac{2}{3}}$	$E_{cv} = 3.382 \times 10^4 \cdot \frac{N}{mm^2}$	Módulo de deformación del hormigón de la viga

1.2.-GEOMETRIA DE LA SECCION DE HORMIGON



$h_v := 2.25 \cdot \text{m}$

Altura de la viga

$\text{rec} := 5 \cdot \text{cm}$

Recubrimiento inferior

$n := 8$

Número de vertices (media viga)

$i := 1 \dots n$

IMPORTANTE

Se supone sección simétrica. Introducir media sección.

Introducir los vertices en sentido antihorario.

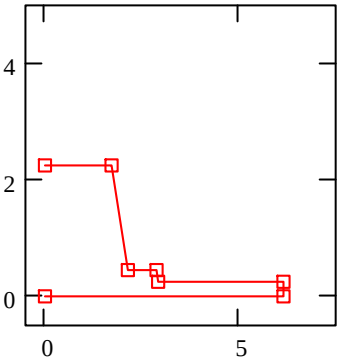
Vertices inicial y final no coincidentes.

El vértice inicial debe tener coordenadas "0,0".

$x_i :=$	$y_i :=$
0·cm	0·cm
$700 \cdot 0.879 \cdot \text{cm}$	0·cm
$700 \cdot 0.879 \cdot \text{cm}$	25·cm
292·cm	25·cm
288·cm	45·cm
214·cm	45·cm
172·cm	225cm
0·cm	225·cm

$y_{n+1} := y_1$

$x_{n+1} := x_1$



1.3.- DEFINICIONES GEOMETRICAS DE LA ARMADURA

1.3.1.- ARMADURA ACTIVA

$a := 1$ Numero de capas de la armadura pretesa

$j := 1 \dots a$

$$Y_{p_j} := 5 \cdot \text{cm}$$

$$N_{p_j} := 24$$

$$A_{p_j} := 9.80 \cdot \text{cm}^2$$

Y_{p_j} : es la altura de la armadura de la capa "j" respecto de la cara inferior de la viga

A_{p_j} : es el área de cada cordón de la capa "j"

N_{p_j} : es el número de cordones en la capa "j"

$$N_{\text{tot}} := \sum_{j=1}^a N_{p_j}$$

$$N_{\text{tot}} = 24$$

$$A_{\text{sp}} := \sum_{j=1}^a A_{p_j} \cdot N_{p_j}$$

$$A_{\text{sp}} = 235.2 \text{ cm}^2$$

Area total de los cordones

$$Y_{\text{gp}} := \frac{\sum_{j=1}^a A_{p_j} \cdot N_{p_j} \cdot Y_{p_j}}{A_{\text{sp}}}$$

$$Y_{\text{gp}} = 5 \text{ cm}$$

Centro de gravedad del conjunto de cordones

$$\sigma_{ki} := \text{if}(0.75 \cdot f_{pu} < 0.9 \cdot f_{pk}, 0.75 \cdot f_{pu}, 0.9 \cdot f_{pk})$$

$$\sigma_{ki} = 1395 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Tension de pretensado inicial según EHE

$$P_{ki} := \sigma_{ki} \cdot A_{\text{sp}}$$

$$P_{ki} = 32810 \text{ kN}$$

Fuerza de pretensado inicial

1.3.2.- ARMADURA PASIVA

$$r := 7$$

Numero de capas de la armadura pasiva que figura en planos.

$$f := 1 \dots r$$

$Y_{s_f} :=$	$\phi_f :=$	$N_{s_f} :=$
5.8·cm	16·mm	19
6·cm	20·mm	50
19·cm	20·mm	50
19.2·cm	16·mm	19
29·cm	10·mm	16
29.8·cm	25·mm	8
41·cm	10·mm	8

Y_{s_f} : es la altura de la armadura de la capa "f" respecto de la cara inferior de la viga

ϕ_f : es el diámetro de cada barra de la capa "f"

N_{s_f} : es el número de barras en la capa "f"

$$A_{s1} := \sum_{f=1}^r (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{s_f}$$

$$A_{s1} = 448.682 \text{ cm}^2 \quad \text{Area total de armadura}$$

$$Y_{gs1} := \frac{\sum_{f=1}^r (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{s_f} \cdot Y_{s_f}}{A_{s1}}$$

$$Y_{gs1} = 14.875 \text{ cm} \quad \text{Centro de gravedad de la armadura pasiva}$$

1.4.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA SECCIÓN

$$A_{c1} := \frac{\sum_{i=1}^n [x_i \cdot y_{(i+1)} - x_{(i+1)} \cdot y_i]}{2} \cdot 2$$

$$A_{c1} = 11.1845 \text{ m}^2 \quad \text{Área de la viga completa}$$

$$h_{g1} := \frac{\sum_{i=1}^n [x_i \cdot y_{(i+1)} - x_{(i+1)} \cdot y_i] \cdot [y_i + (y_{i+1})]}{6 \cdot A_{c1}} \cdot 2$$

$$h_{g1} = 0.889 \text{ m} \quad \text{Altura del c.d.g.}$$

$$I_1 := \frac{\sum_{i=1}^n [x_i \cdot y_{(i+1)} - x_{(i+1)} \cdot y_i] \cdot [(y_i + y_{i+1})^2 - y_i \cdot y_{i+1}]}{12} - A_{c1} \cdot h_{g1}^2 \quad I_1 = 5.296 \text{ m}^4$$

$$W_{1inf} := \frac{I_1}{h_{g1}}$$

$$W_{1inf} = 5.958 \text{ m}^3$$

$$W_{1sup} := \frac{I_1}{h_v - h_{g1}}$$

$$W_{1sup} = 3.892 \text{ m}^3$$

$$ex := h_{g1} - Y_{gp}$$

$$ex = 0.839 \text{ m}$$

Excentricidad del postensado

$$d := h_v - rec$$

$$d = 2.2 \text{ m}$$

Canto útil de la sección

NOTA: las características calculadas son las de la sección completa aunque tan solo se haya introducido media sección

1.4.1.- SECCION DEFINIDA POR CAPAS HORIZONTALES

$nch := n - 3$ (deben tener forma de rectangulos, trapecios o triangulos)

$$nch = 5$$

$$k := 1 \dots nch$$

Expresiones de transformación

$$Y_k := y_{n-k-1} \quad H_k := y_{n-k} - y_{n-k-1} \quad Binf_k := (x_{n-k-1}) \cdot 2 \quad Bsup_k := (x_{n-k}) \cdot 2$$

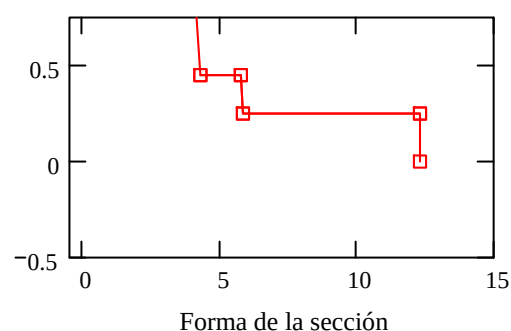
$Y_k =$	$H_k =$	$Binf_k =$	$Bsup_k =$
0.45 m	1.8 m	4.28 m	3.44 m
0.45	0	5.76	4.28
0.25	0.2	5.84	5.76
0.25	0	12.306	5.84
0	0.25	12.306	12.306

Y_k : es la distancia de la cara inferior de la capa "i" respecto de la cara inferior de la viga.

H_k : es la altura de la capa "i"

$Binf_k$: es el ancho inferior de la capa "i"

$Bsup_k$: es el ancho superior de la capa "i"



1.5.- PÉRDIDAS DE PRETENSADO

Ante la imposibilidad de conocer el equipo, el sistema, y la variación de temperaturas durante el proceso de fabricación de las vigas pretensadas, no es posible calcular con exactitud las pérdidas instantáneas de la fuerza de pretensado que se producen hasta el momento de la transferencia como las pérdidas diferidas por efecto de la retracción y fluencia del hormigón y la relajación del acero.

Por tal motivo se supone una pérdida inicial del 5% y una pérdida diferida del 20%

$$P_{kf} := 0.75 \cdot P_{ki}$$

$$P_{kf} = 24608 \text{ kN}$$

Fuerza de pretensado final

$$\sigma_o := \frac{P_{kf}}{A_{sp}}$$

$$\sigma_o = 1046 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Tensión de pretensado final considerando las pérdidas

2.- MOMENTO FLECTOR ÚLTIMO

2.1.- CALCULO DE LAS DEFORMACIONES EN LAS FIBRAS EXTREMAS

En función de la profundidad de la línea neutra, cuyo valor numérico se asigna varias páginas más adelante, se calcula la deformación de la fibra superior del hormigón (si la profundidad es suficientemente pequeña como para que una deformación del 10% de la armadura más baja implique una deformación en la fibra superior del 3.5%) o viceversa.

Deformación del hormigón comprimido

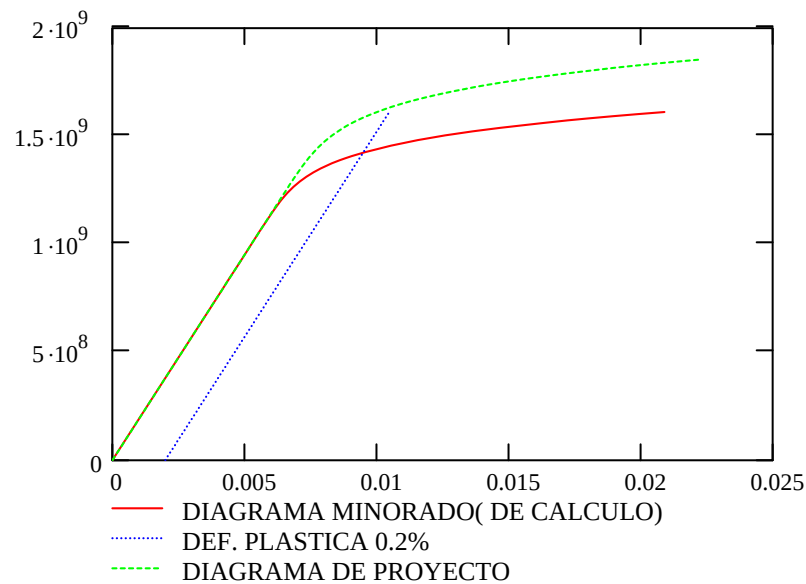
$$\varepsilon'_c := \text{if} \left(X < \frac{0.0035}{0.0035 + 0.01} \cdot d, -0.01 \cdot \frac{X}{d - X}, -0.0035 \right) \quad \varepsilon'_c = -3.5 \times 10^{-3}$$

Deformación del acero traccionado

$$\varepsilon_s := \text{if} \left(X > \frac{0.0035}{0.0035 + 0.01} \cdot d, 0.0035 \cdot \frac{d - X}{X}, 0.01 \right) \quad \varepsilon_s = 8.82 \times 10^{-3}$$

2.2.- CALCULO DE LA FUERZA DE TRACCION EN LA ARMADURA ACTIVA

DIAGRAMA TENSION-DEFORMACION DEL ACERO DE PRETENSADO



Cálculo de la deformación en el acero después de haberse producidas las pérdidas

$$\varepsilon_o := \text{if} \left[\sigma_o \leq 0.7 \cdot \frac{f_{pk}}{\gamma_s}, \frac{\sigma_o}{E_p}, \frac{\sigma_o}{E_p} + 0.823 \cdot \left(\frac{\sigma_o}{f_{pk}} \cdot \gamma_s - 0.7 \right)^5 \right] \quad \varepsilon_o = 5.50662 \times 10^{-3}$$

Deformación en la fibra inferior de la viga por efecto del pretensado

$$\varepsilon_{cinf} := \frac{\frac{-P_{kf}}{A_{c1}} - \frac{P_{kf} \cdot ex}{W_{1inf}}}{E_{cv}} \quad \varepsilon_{cinf} = -1.68 \times 10^{-4}$$

Deformación en la fibra superior de la viga por efecto del pretensado

$$\varepsilon_{csup} := \frac{\frac{-P_{kf}}{A_{c1}} + \frac{P_{kf} \cdot ex}{W_{1sup}}}{E_{cv}} \quad \varepsilon_{csup} = 9.181 \times 10^{-5}$$

Variación de la deformación en cada cordón desde el estado de pretensado sólo hasta el estado de neutralización.

$$\Delta\epsilon_{1j} := 0 - \left[\left(\epsilon_{cinf} - \epsilon_{csup} \right) \cdot \frac{h_v - Y_{pj}}{h_v} + \epsilon_{csup} \right]$$

$$\Delta\epsilon_{1j}^T = \left(1.62 \times 10^{-4} \right)$$

Variación de la deformación en cada cordón desde el estado de neutralización hasta alcanzar la deformación en estado límite último

$$\Delta\epsilon_{2j} := \left(\epsilon_s - \epsilon'_c \right) \cdot \frac{h_v - Y_{pj}}{d} + \epsilon'_c$$

$$\Delta\epsilon_{2j}^T = \left(8.82 \times 10^{-3} \right)$$

Deformación total

$$\epsilon_{totj} := \epsilon_o + \Delta\epsilon_{1j} + \Delta\epsilon_{2j}$$

$$\epsilon_{tot}^T = (0.014)$$

Cálculo de la tensión en cada cordón

$$\epsilon(\sigma) := \text{if} \left[\sigma \leq 0.7 \cdot \frac{f_{pk}}{\gamma_s}, \frac{\sigma}{E_p}, \frac{\sigma}{E_p} + 0.823 \cdot \left(\frac{\sigma}{f_{pk}} \cdot \gamma_s - 0.7 \right)^5 \right]$$

$$TOL := 0.0001$$

Tolerancia en la iteración

$$\sigma := 18000 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Valor inicial para comenzar la iteración

$$\sigma_j := \text{root}(\epsilon(\sigma) - \epsilon_{totj}, \sigma)$$

Tensión en cada barra en estado límite último

$$\sigma^T = (1536) \frac{N}{mm^2}$$

$$T_p := \sum_{j=1}^a \sigma_j \cdot A_{pj} \cdot N_{pj}$$

$$T_p = 36117 \text{ kN}$$

Fuerza total de tracción en la armadura activa

2.3.- CALCULO DE LA FUERZA EN LA ARMADURA PASIVA

Deformación en cada barra hasta alcanzar el estado límite último

$$\varepsilon_{sf} := (\varepsilon_s - \varepsilon'_c) \cdot \frac{h_v - Y_{sf}}{d} + \varepsilon'_c$$

$$\varepsilon_s^T = \left(8.775 \times 10^{-3} \quad 8.764 \times 10^{-3} \quad 8.036 \times 10^{-3} \quad 8.025 \times 10^{-3} \quad 7.476 \times 10^{-3} \quad 7.431 \times 10^{-3} \quad 6.804 \times 10^{-3} \right)$$

Tensión en cada capa de armadura.
(el signo negativo indica que está comprimida)

$$\sigma_{sf} := \text{if} \left(\left| \varepsilon_{sf} \right| \leq \left| \frac{f_{yk}}{\gamma_s \cdot E_s} \right|, \varepsilon_{sf} \cdot E_s, \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \cdot \frac{\varepsilon_{sf}}{\left| \varepsilon_{sf} \right|} \right)$$

$$\sigma_s^T = (435 \quad 435 \quad 435 \quad 435 \quad 435 \quad 435 \quad 435) \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Fuerza en las capas traccionadas

$$T_{sf} := \text{if} \left[h_v - X \geq Y_{sf}, \sigma_{sf} \cdot (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{sf}, 0 \cdot \text{kN} \right]$$

$$T_s := \sum_{f=1}^r T_{sf} \quad T_s = 19508 \text{ kN}$$

Fuerza total de tracción en la armadura pasiva

Fuerza en las capas comprimidas

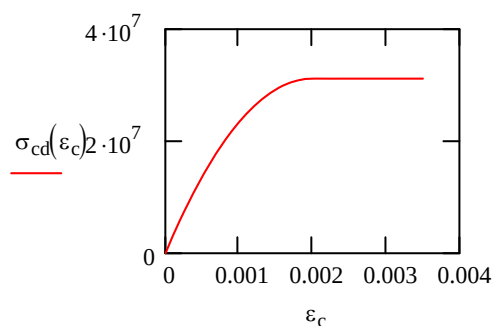
$$C_{sf} := \text{if} \left[h_v - X \leq Y_{sf}, \sigma_{sf} \cdot (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{sf} \cdot (-1), 0 \cdot \text{kN} \right]$$

$$C_s := \sum_{f=1}^r C_{sf} \quad C_s = 0 \text{ kN}$$

Fuerza total de compresión en la armadura pasiva

2.4.- CALCULO DE LA FUERZA DE COMPRESION EN EL HORMIGON

CONSIDERANDO EL DIAGRAMA PARABOLA RECTANGULO



FUERZA DE COMPRESION EN LA VIGA

$$\epsilon(y) := (\epsilon_s - \epsilon'_c) \cdot \frac{d + \text{rec} - y}{d} + \epsilon'_c \quad \text{Deformación en la fibra con altura "y"}$$

Tensión en las fibras de la viga

$$\sigma_v(y) := \text{if} \left[\epsilon(y) > 0, 0 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}, \text{if} \left[\epsilon(y) < -0.002, 0.85 \cdot \frac{f_{ckv}}{\gamma_{cv}}, 0.85 \cdot \frac{f_{ckv}}{\gamma_{cv}} \cdot \left[2 \cdot \left(\frac{\epsilon(y)}{-0.002} \right) - \left(\frac{\epsilon(y)}{-0.002} \right)^2 \right] \right] \right]$$

$$C_{v_k} := \int_{Y_k}^{Y_k+H_k} \left[\text{Binf}_k + \left(\text{Bsup}_k - \text{Binf}_k \right) \cdot \frac{y - Y_k}{H_k} \right] \cdot \sigma_v(y) \, dy$$

$$Y_{v_k} := \frac{\int_{Y_k}^{Y_k+H_k} \left[\text{Binf}_k + \left(\text{Bsup}_k - \text{Binf}_k \right) \cdot \frac{y - Y_k}{H_k} \right] \cdot \sigma_v(y) \cdot y \, dy}{C_{v_k}}$$

$$C_v^T = (56158 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0) \text{ kN}$$

$$Y_v^T = (1.987 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0) \text{ m}$$

$$C_c := \sum_{k=1}^{nch} C_{v_k} \quad C_c = 56158 \text{ kN} \quad \text{Fuerza total de compresión en la viga}$$

$$Y_c := \frac{\sum_{k=1}^{nch} C_{v_k} \cdot Y_{v_k}}{C_c} \quad Y_c = 1.987 \text{ m} \quad \text{Distancia del punto de aplicación de la fuerza a la fibra inferior de la viga}$$

2.5.- EQUILIBRIO DE FUERZAS

$$C := C_c + C_s \quad C = 56158 \text{ kN} \quad \text{Fuerza de compresión total}$$

$$T := T_p + T_s \quad T = 55625 \text{ kN} \quad \text{Fuerza de tracción total}$$

$$C - T = 533 \text{ kN} \quad \text{Diferencia}$$

$$\left| \frac{C - T}{T} \right| = 0.96 \% \quad \text{Error porcentual}$$

Profundidad de la fibra neutra en estado límite último

$$X \equiv 62.5 \cdot \text{cm}$$

CAMBIAR LOS VALORES DE "X" HASTA QUE EL ERROR PORCENTUAL SEA MENOR DE 1%

2.6.- MOMENTO ULTIMO RESISTENTE

$$M_u := \sum_{j=1}^a \sigma_j \cdot A_{p_j} \cdot N_{p_j} \cdot (Y_c - Y_{p_j}) + \sum_{f=1}^r \sigma_{sf} \cdot (\phi_f)^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot N_{s_f} \cdot (Y_c - Y_{s_f}) \quad M_u = 105808 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

3.- MOMENTO FLECTOR DE CÁLCULO (PROYECTO)

De acuerdo con el Anejo de Cálculo facilitado, el momento de cálculo máximo obtenido de la envolvente de esfuerzos en ELU para esta sección es el siguiente:

$$M_{dproy} := 72316 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

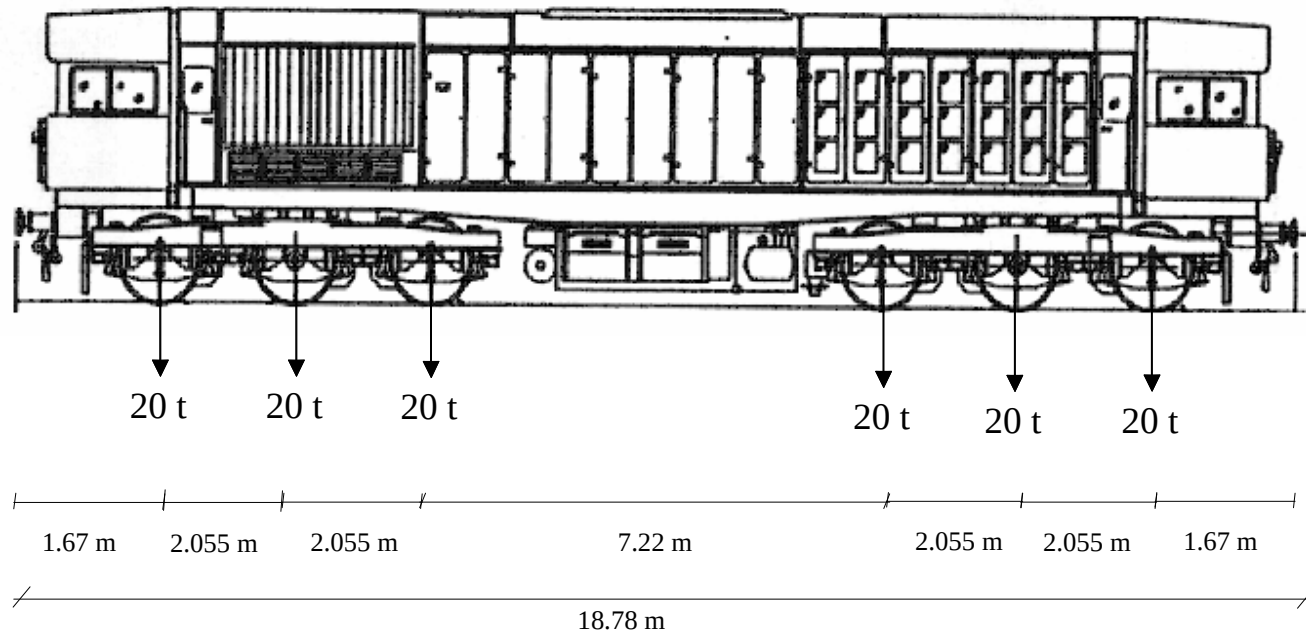
$$K := \frac{M_u}{M_{dproy}} \quad K = 1.46 \quad \text{Coeficiente de seguridad resultante}$$

ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GUALBA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIABREA

TREN DE CARGAS

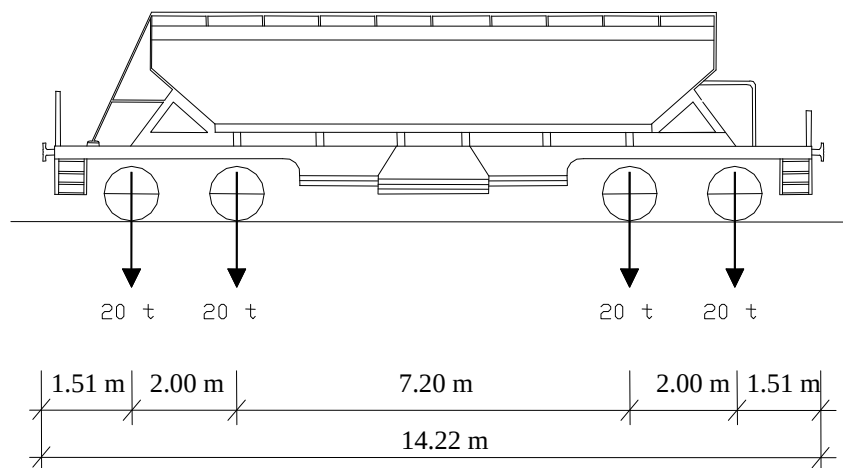
LOCOMOTORA



VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GUALBA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIABREA

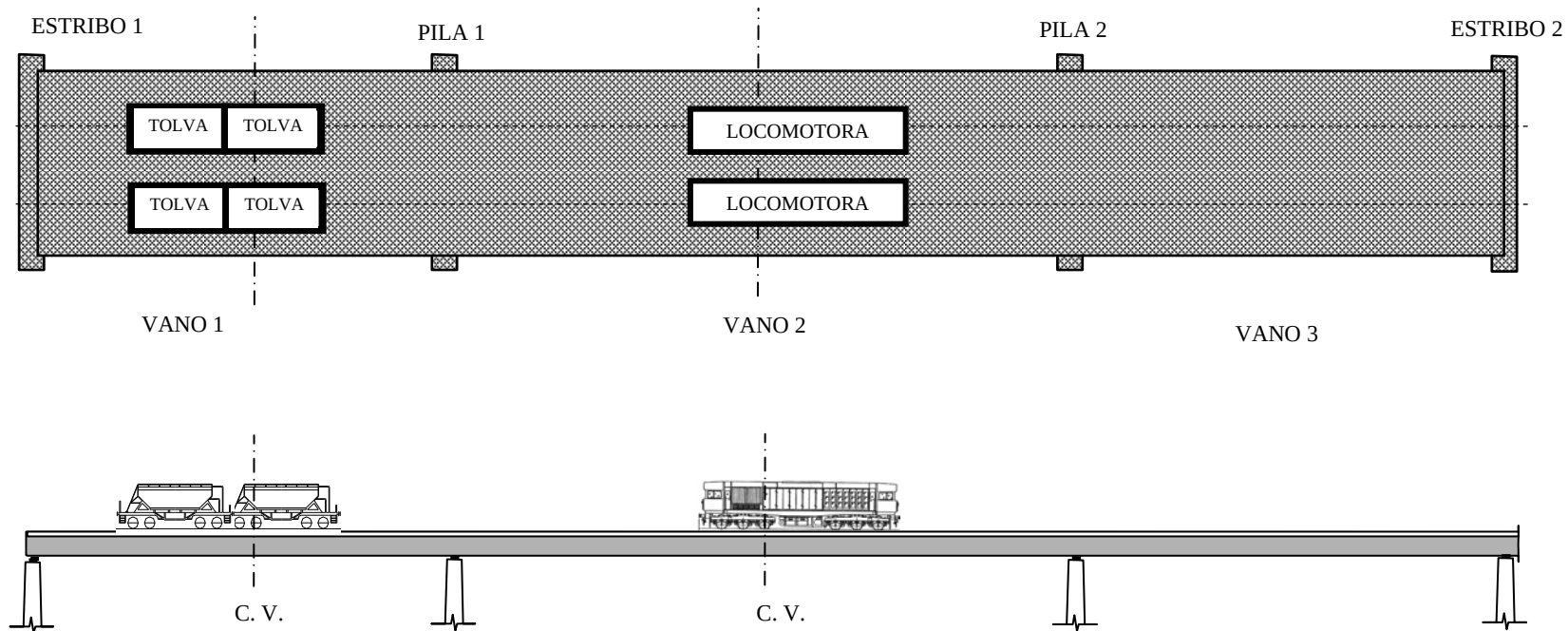
TREN DE CARGAS

TOLVA



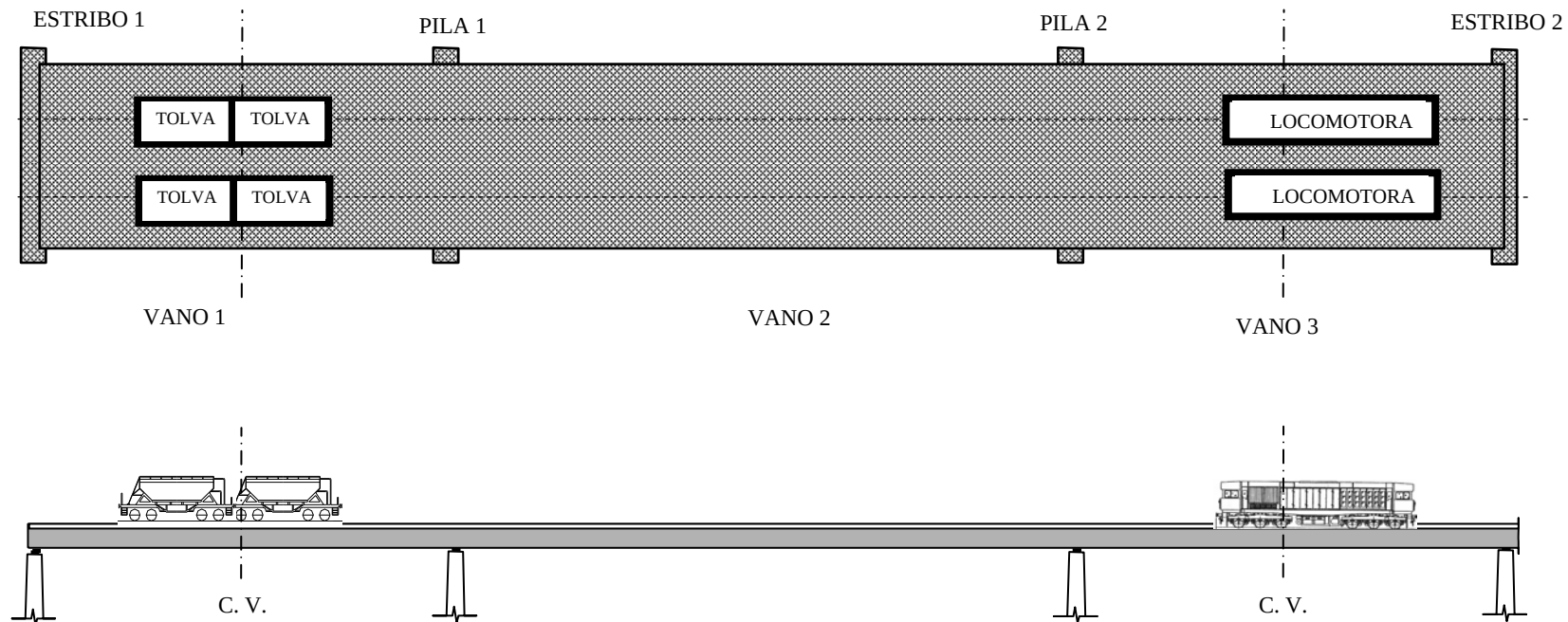
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GUALBA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIABREA

POSICIÓN DEL TREN DE CARGAS. ESTÁTICA 1



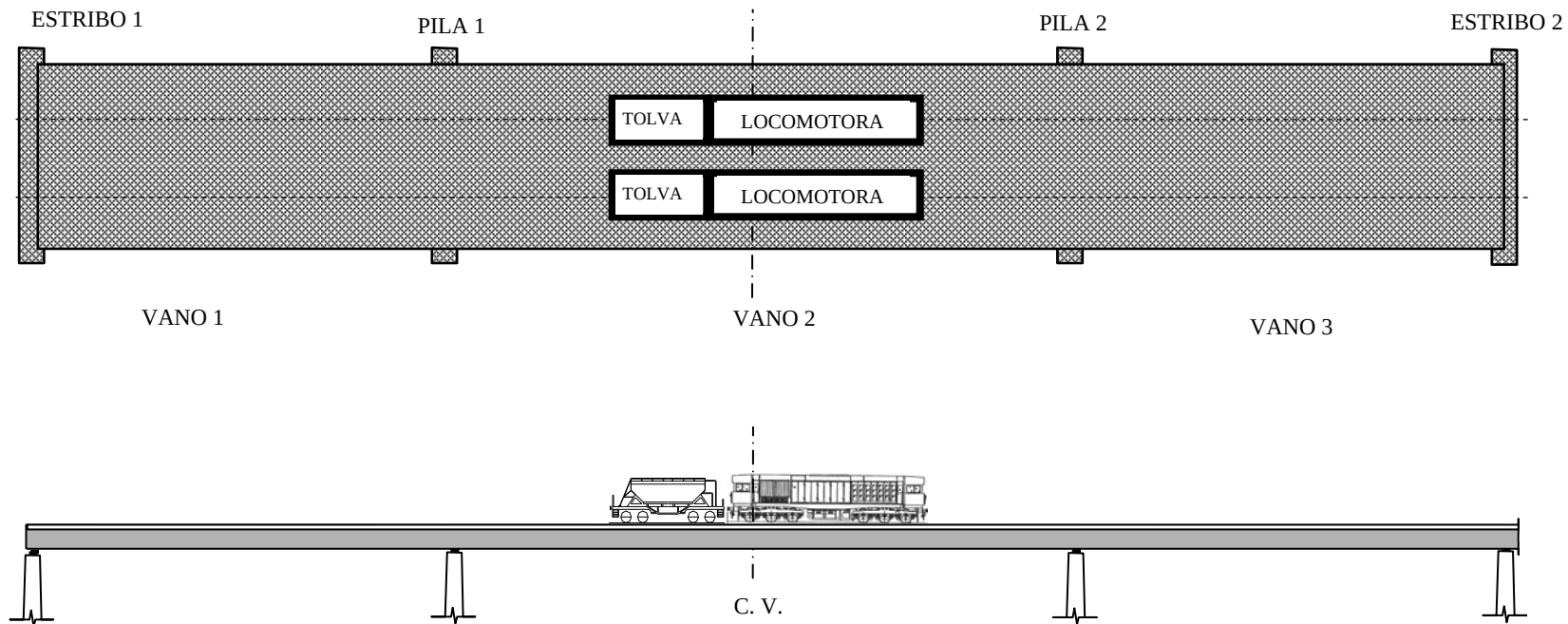
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GUALBA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIABREA

POSICIÓN DEL TREN DE CARGAS. ESTÁTICA 2



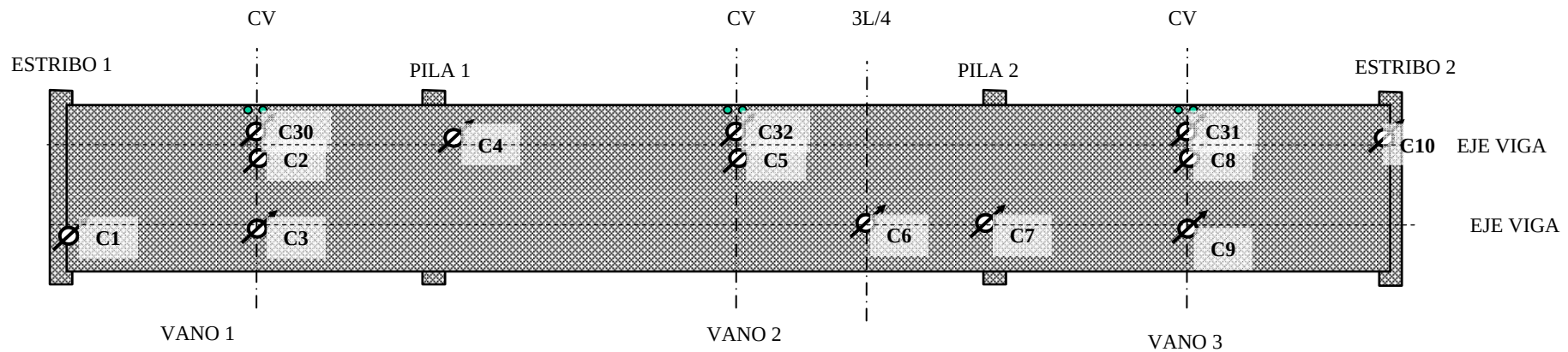
VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GUALBA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIABREA

POSICIÓN DEL TREN DE CARGAS. ESTÁTICA 3

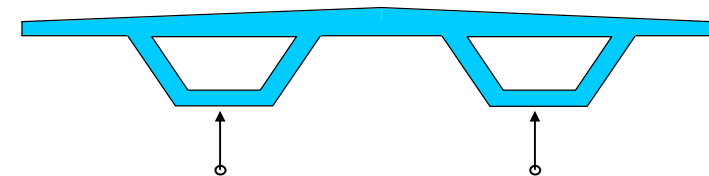


VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GUALBA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS- RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO: SANT CELONI- RIELLS I VIABREA

INSTRUMENTACIÓN



 Anillo extensométrico
 Acelerómetro



SECCIÓN TRANSVERSAL.
POSICIONAMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN EN
CENTRO DE VANO Ó 3L/4.

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS



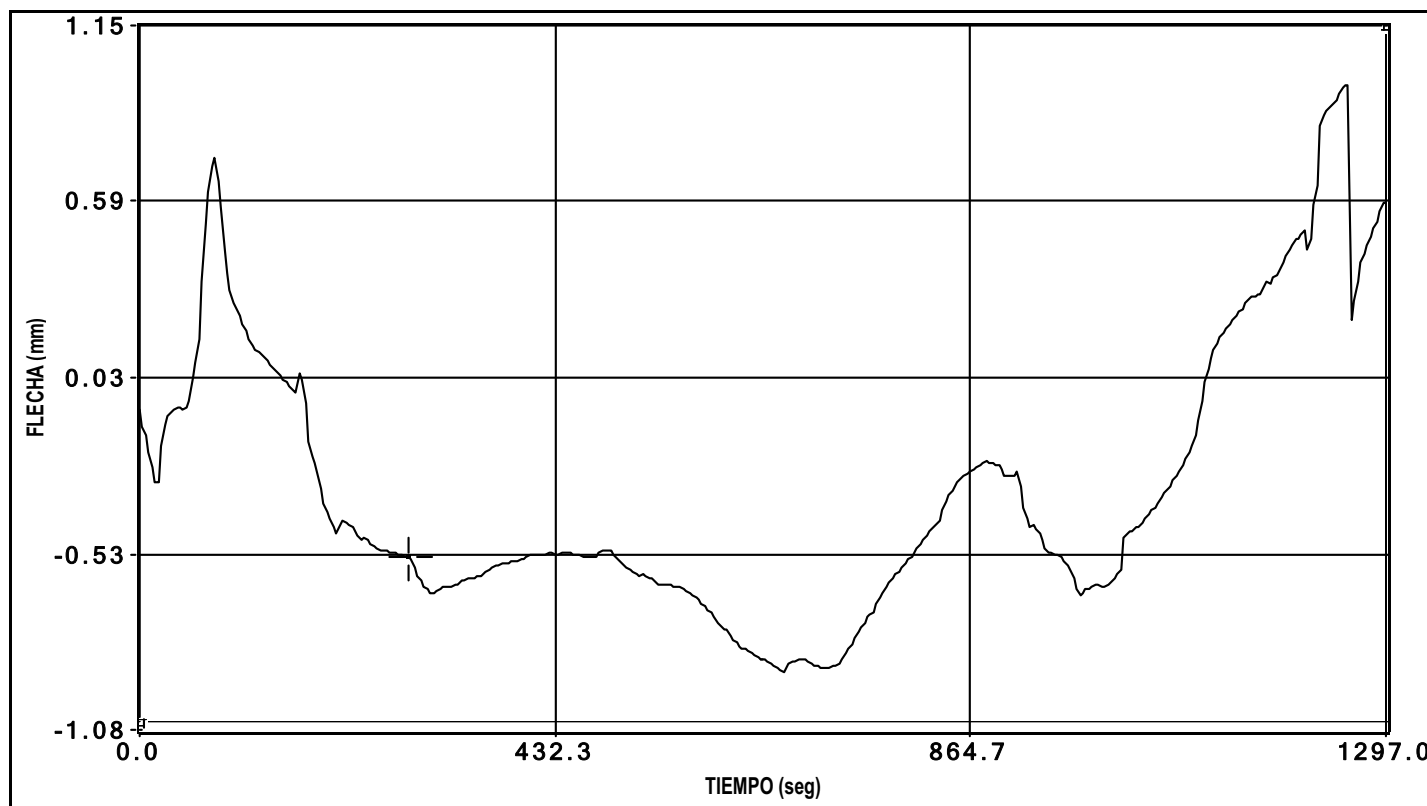
Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10048/CE-1

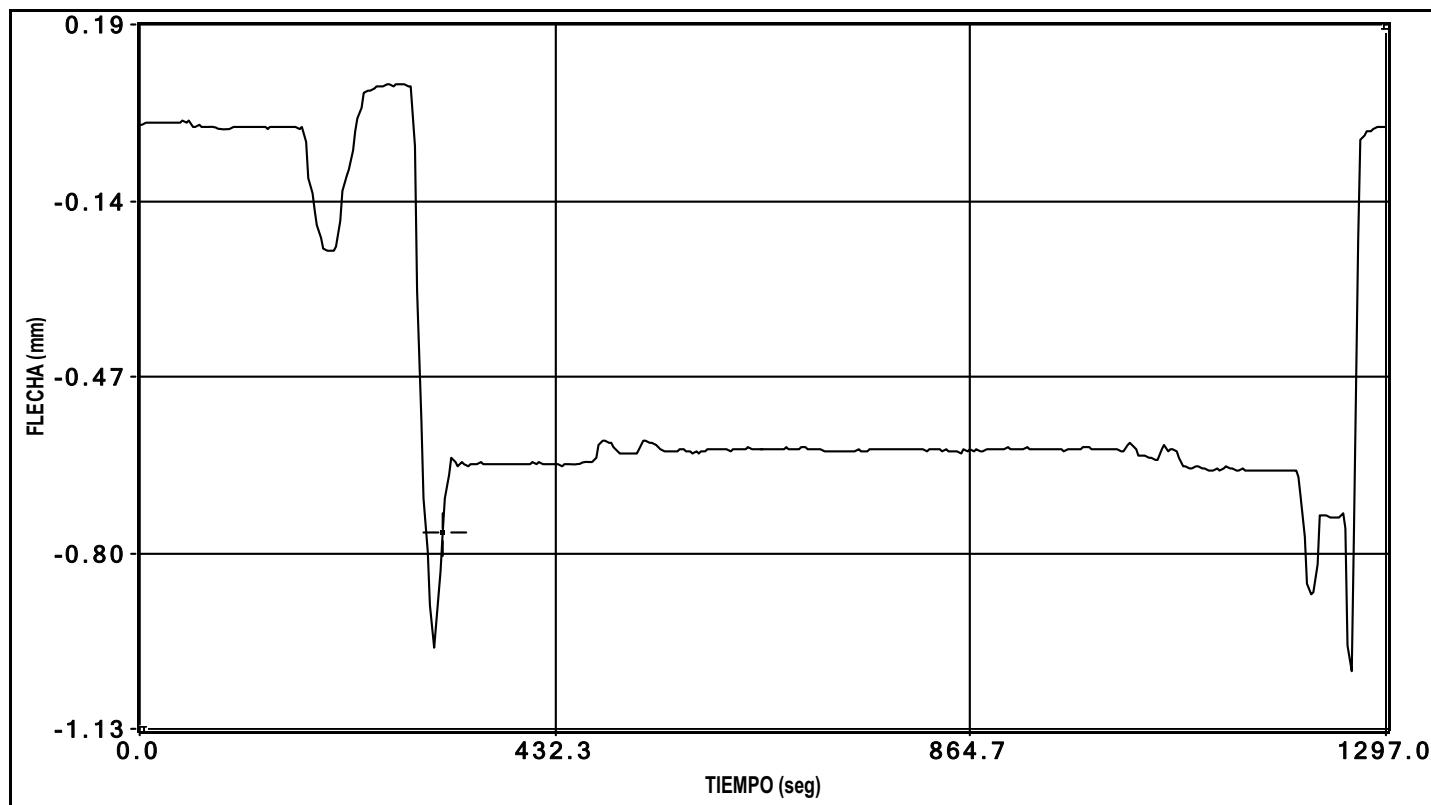
VANOS 1 A 3

ENSAYOS ESTÁTICOS E1



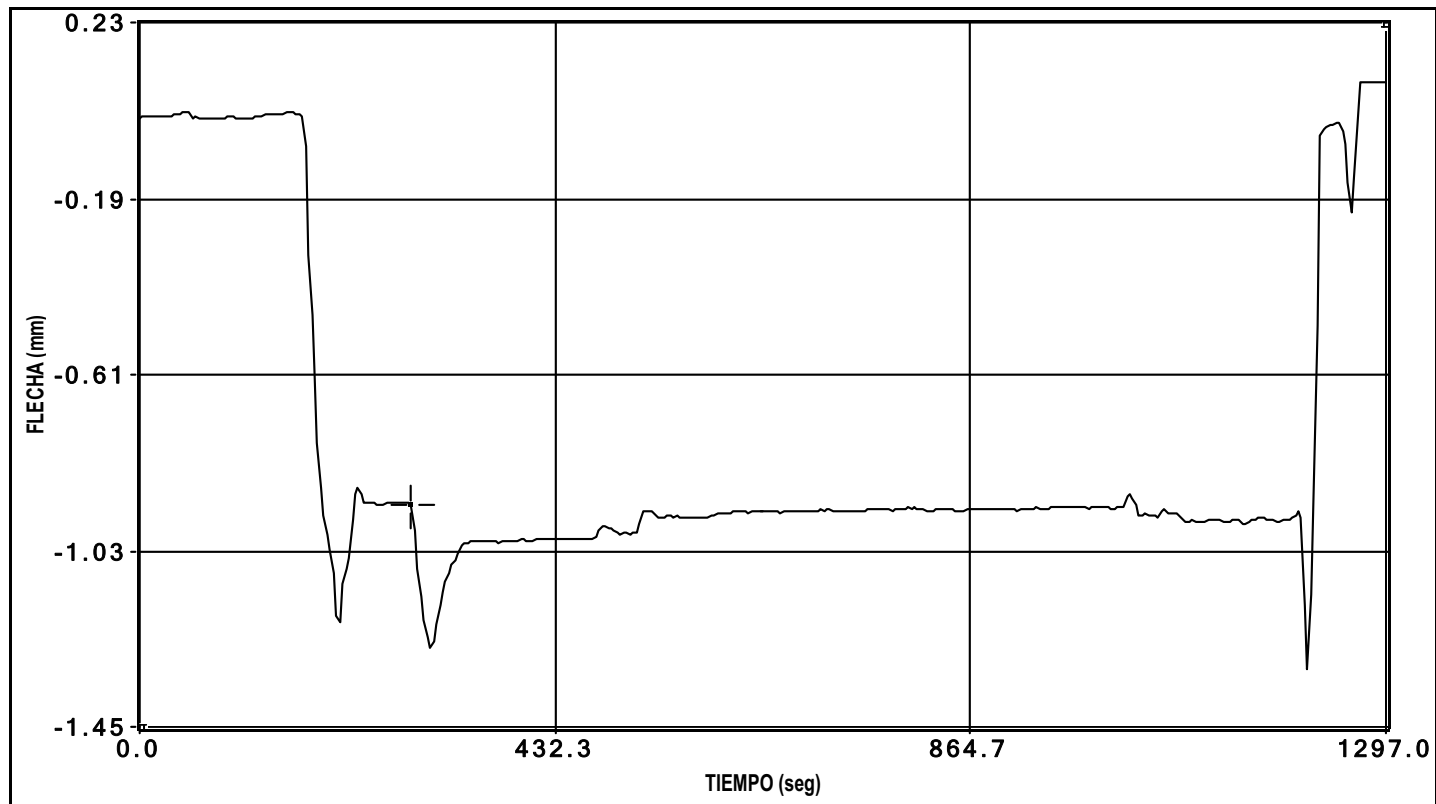
canal 1 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\E0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 5:25

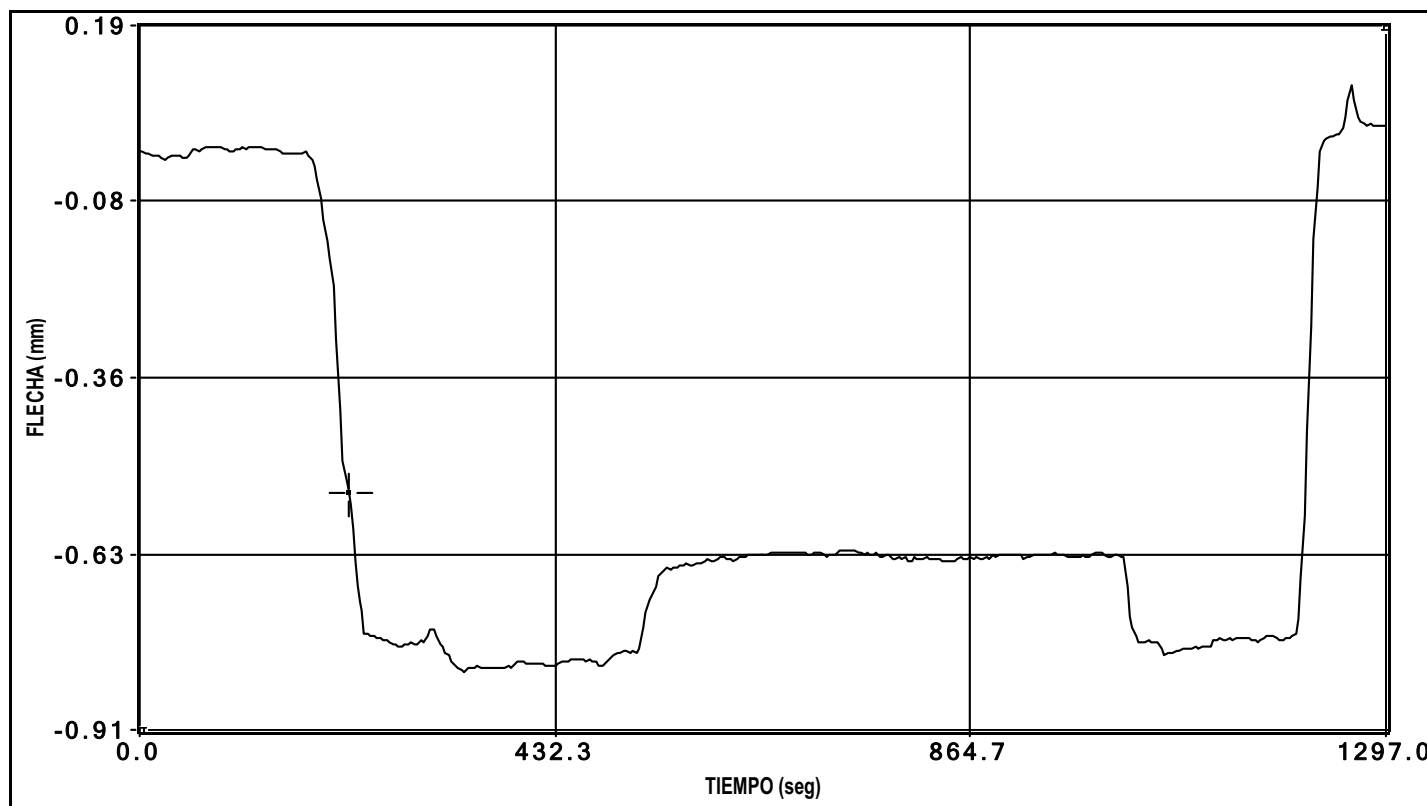


canal 2 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\E0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 5:25

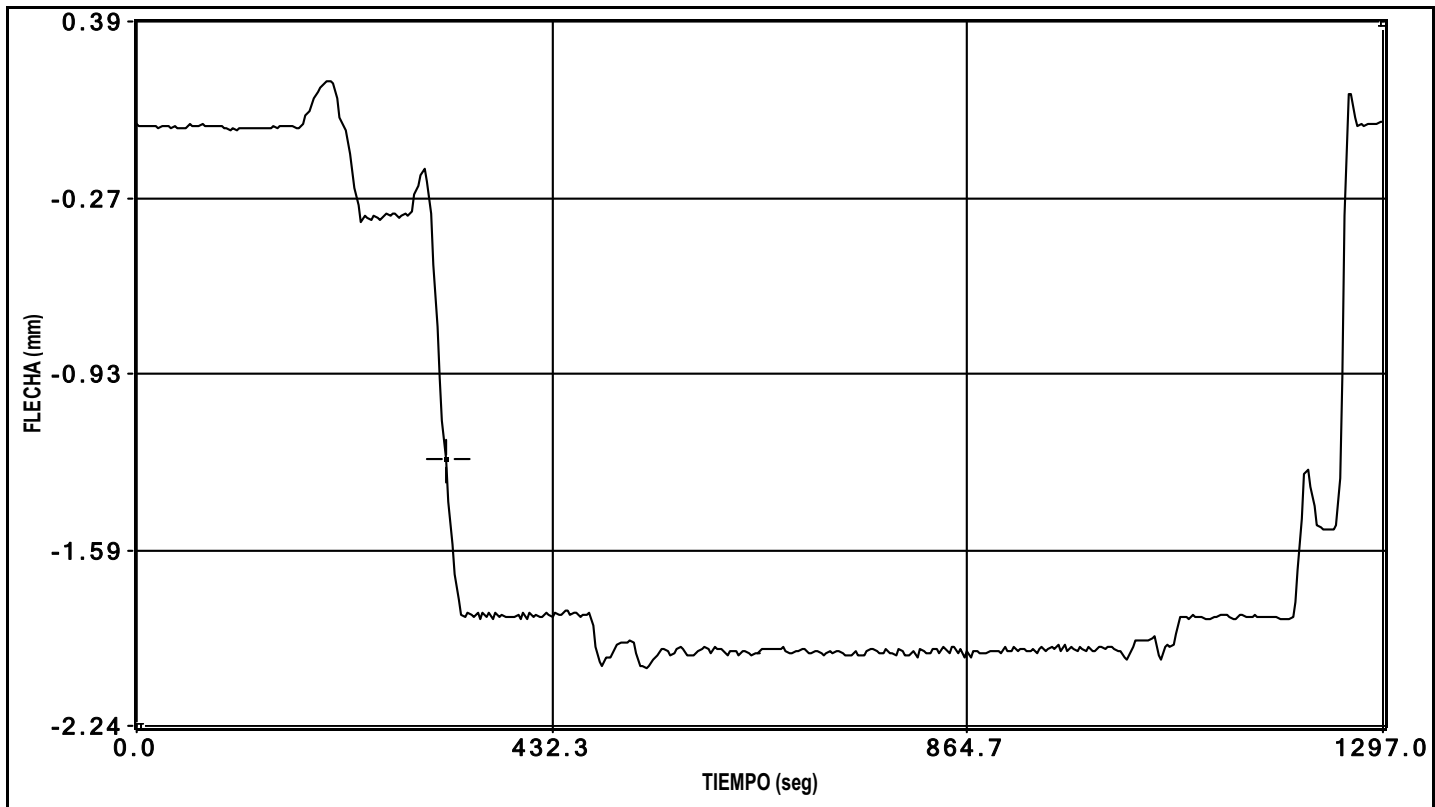


canal 3 flecha

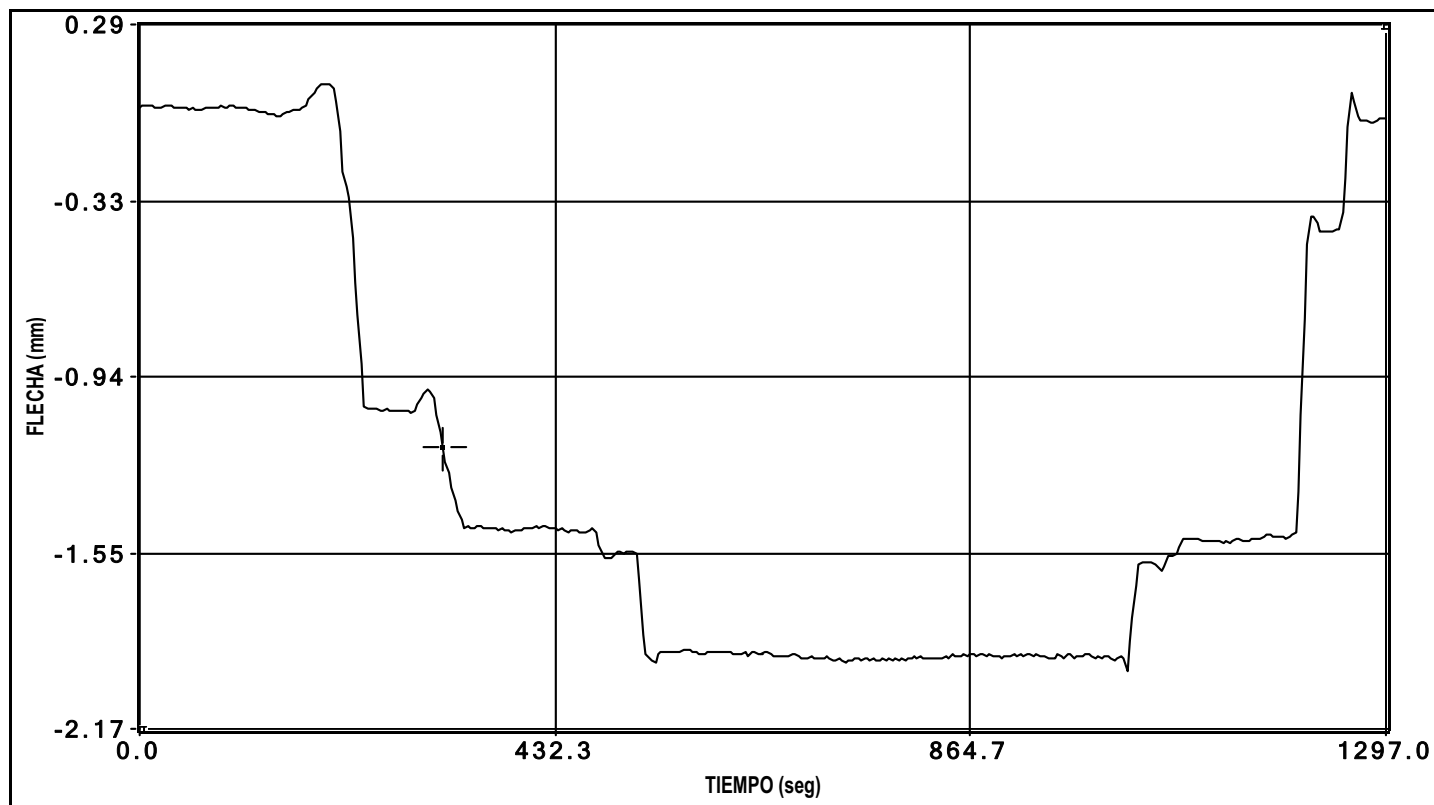


canal 4 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CF-1)\Datos\E0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 5:25

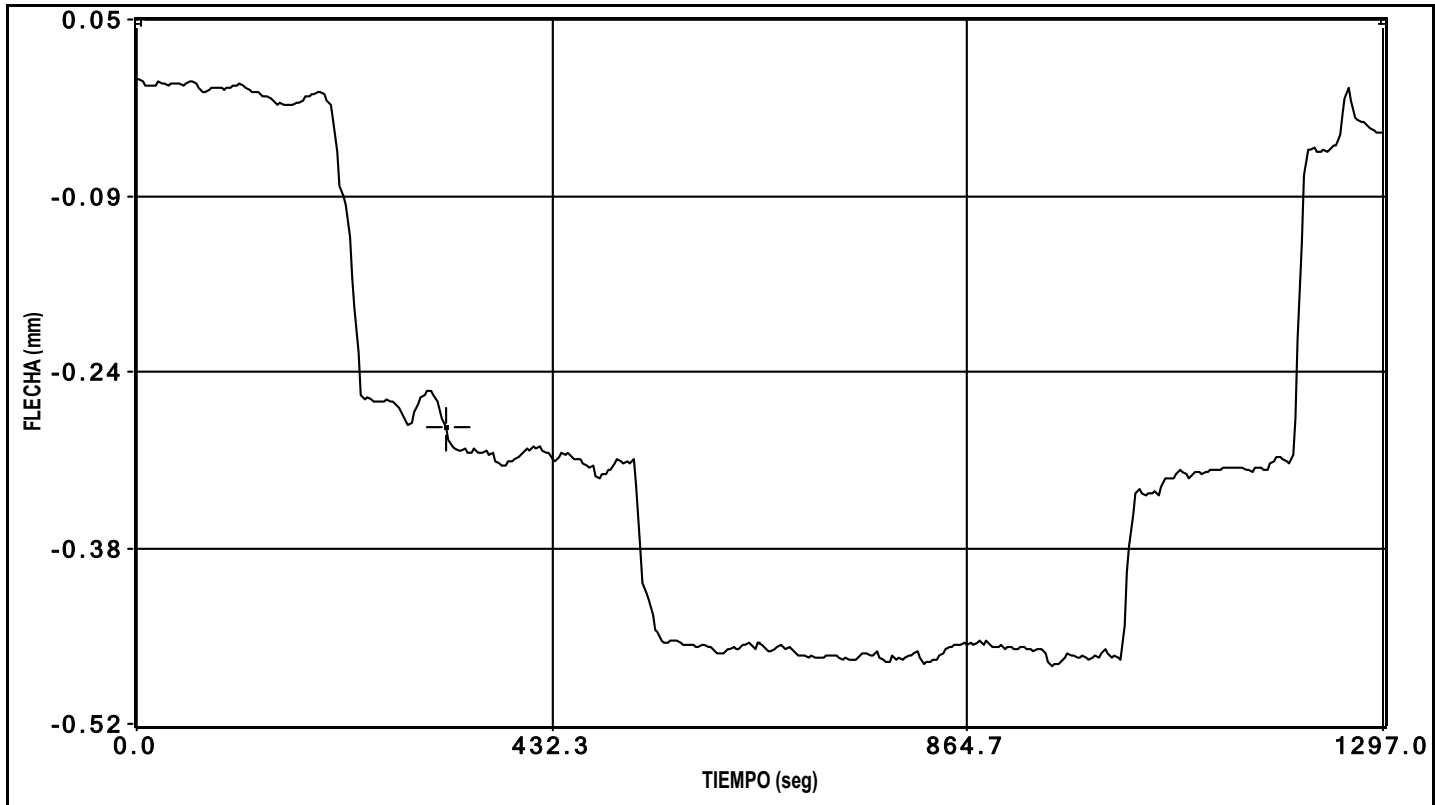


canal 5 flecha



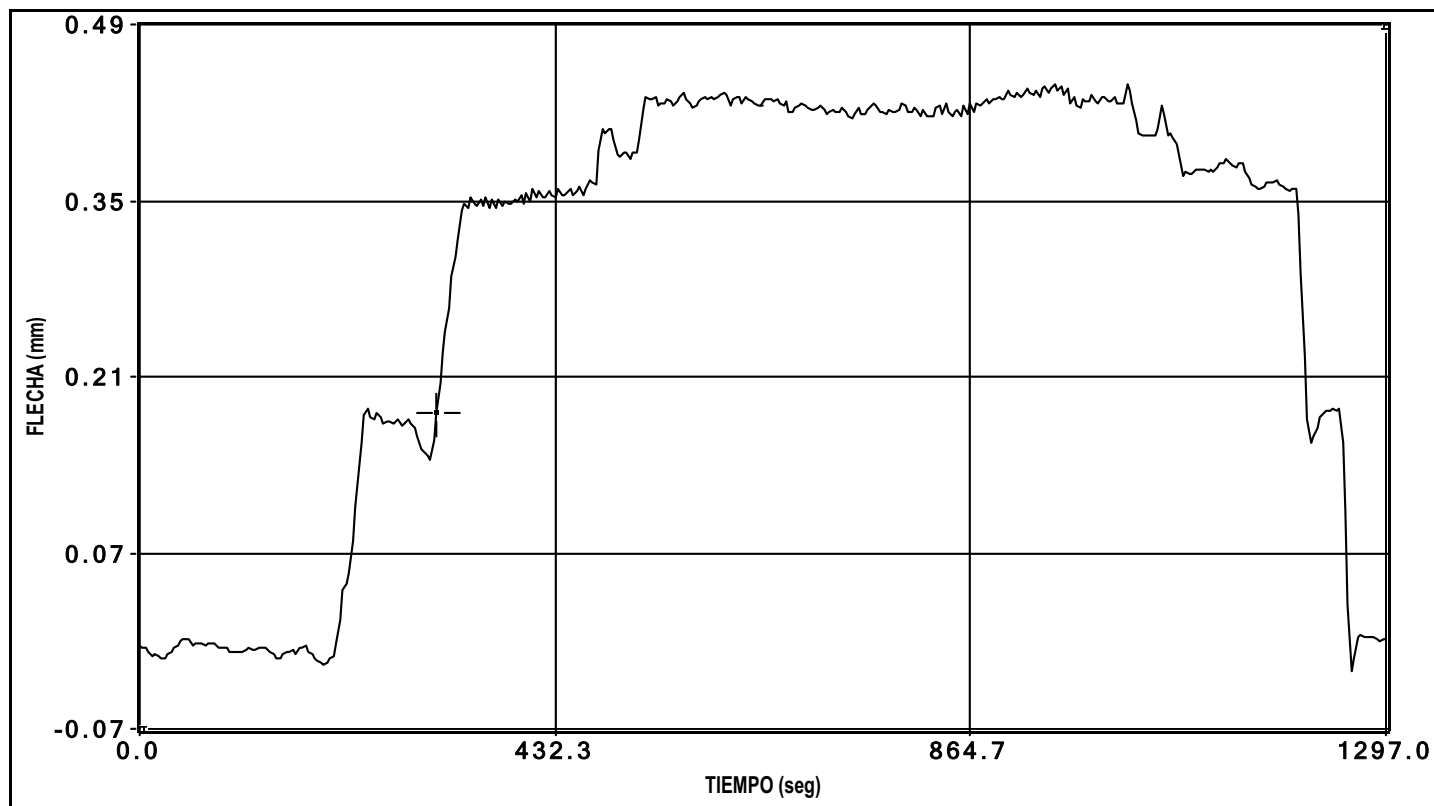
canal 6 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\E0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 5:25



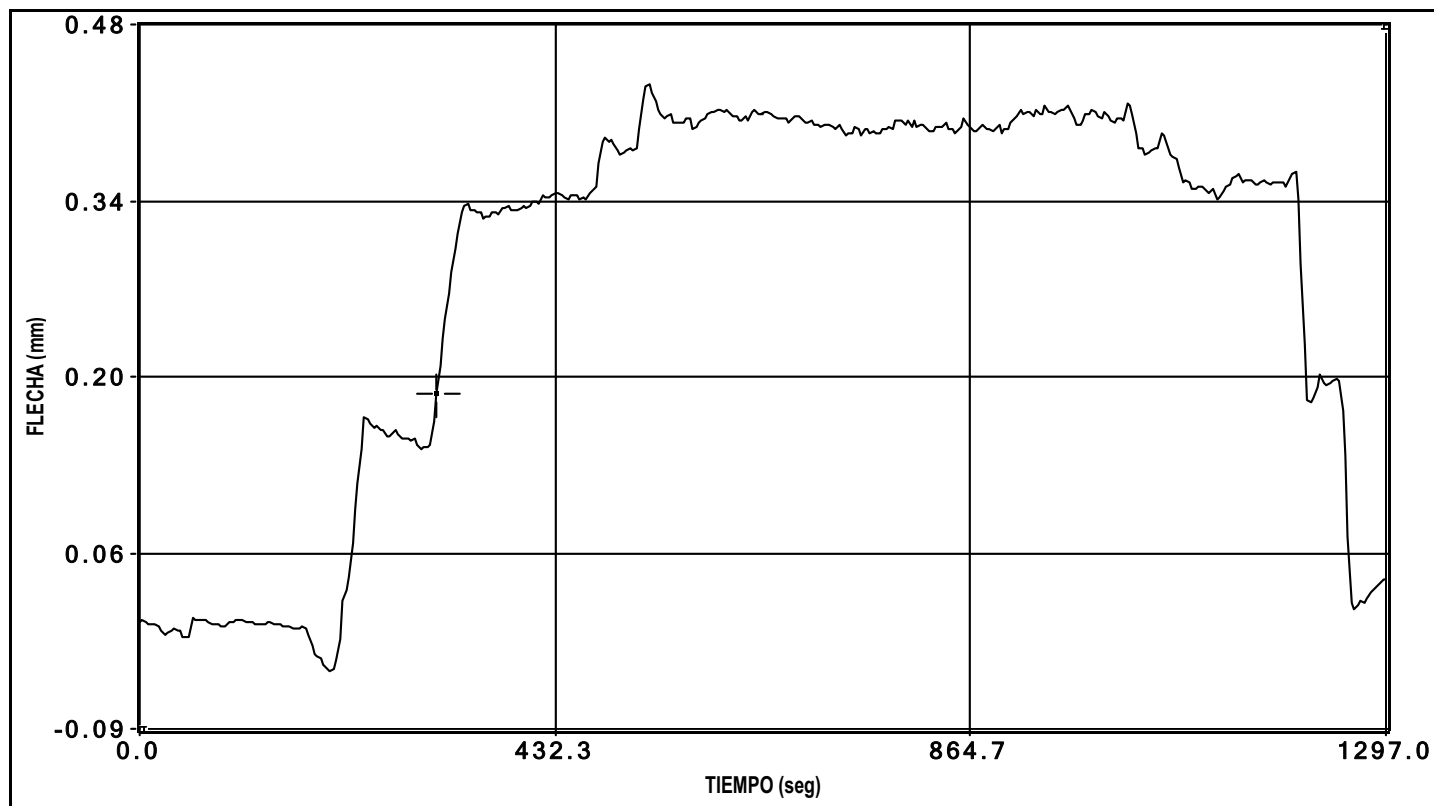
canal 7 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\E0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 5:25

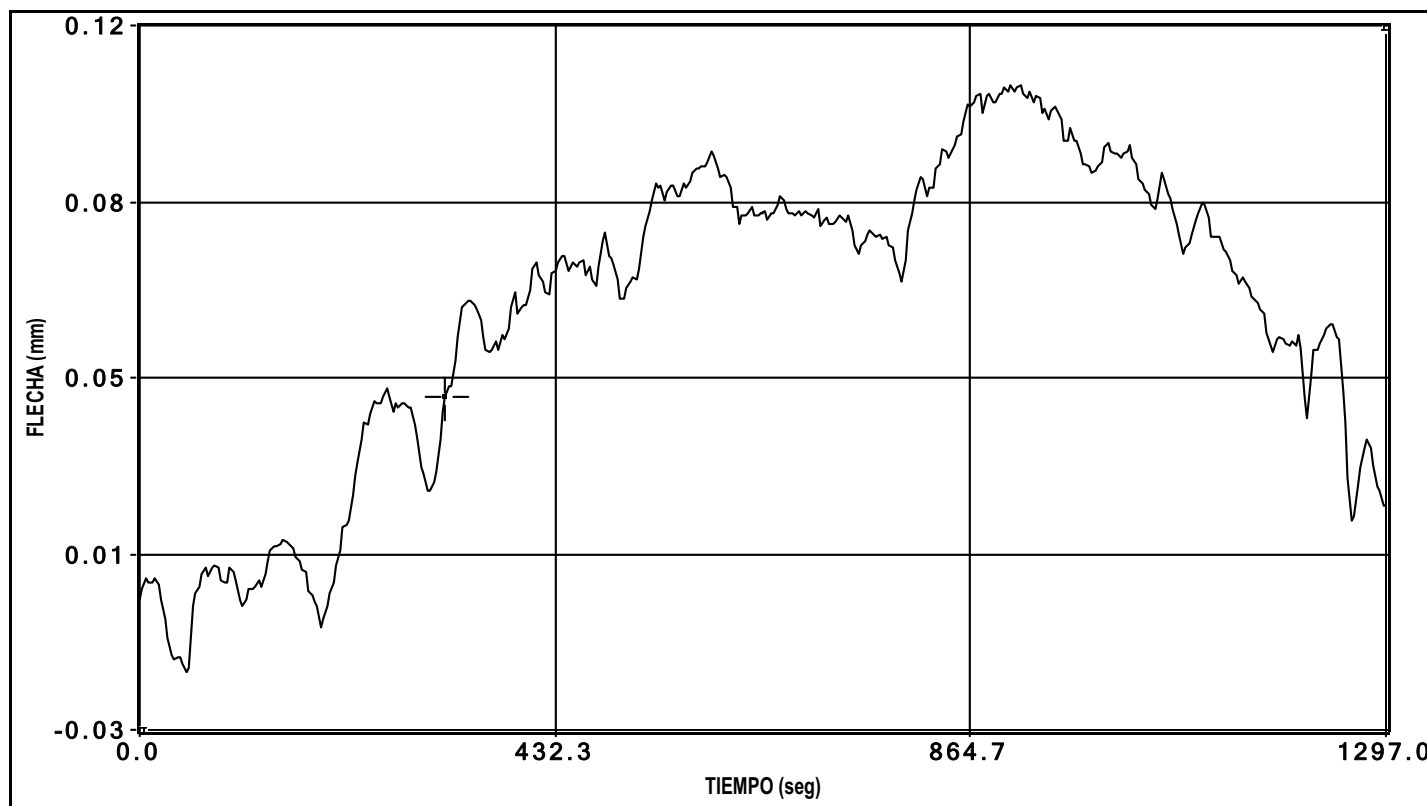


canal 8 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\E0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 5:25

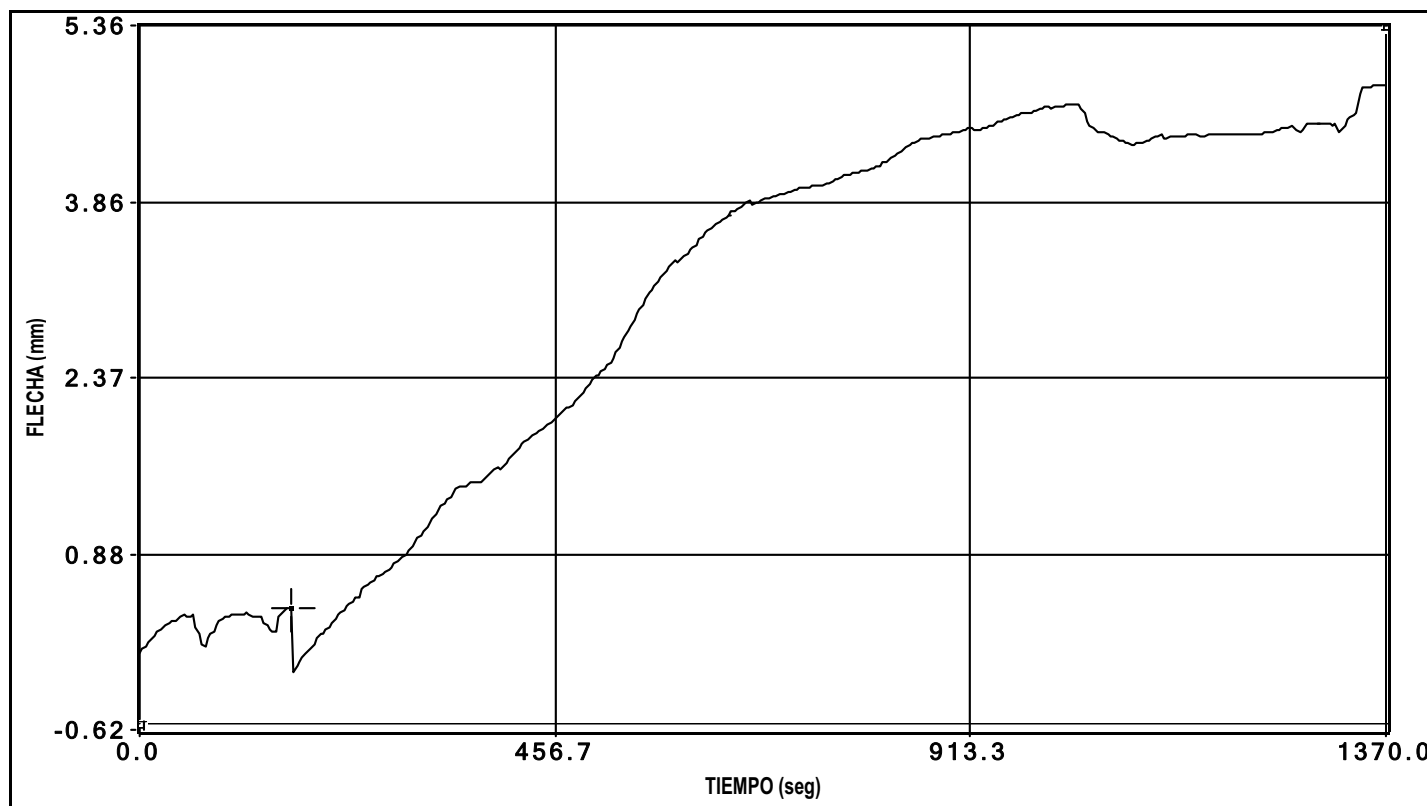


canal 9 flecha

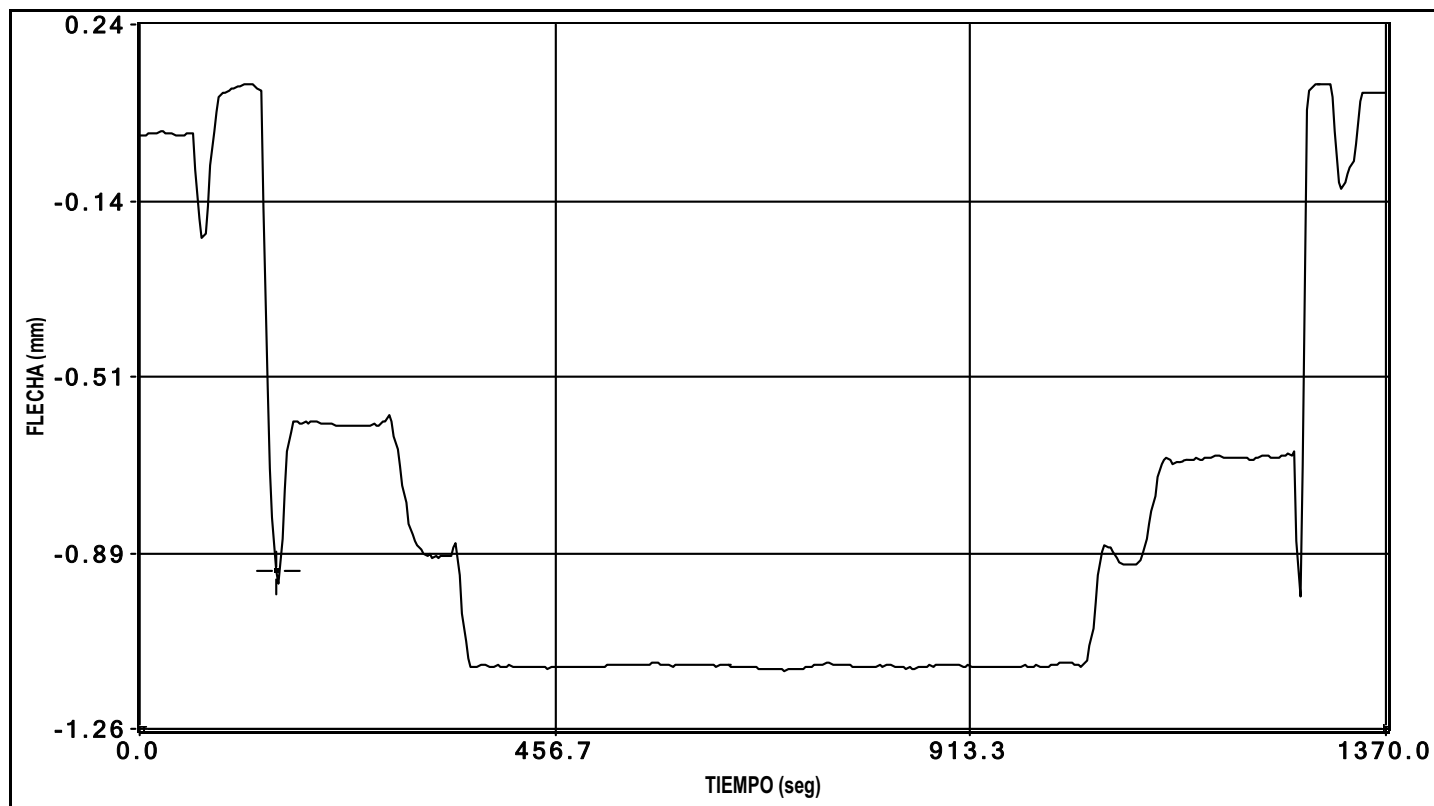


canal 10 flecha

ENSAYOS ESTÁTICOS E2

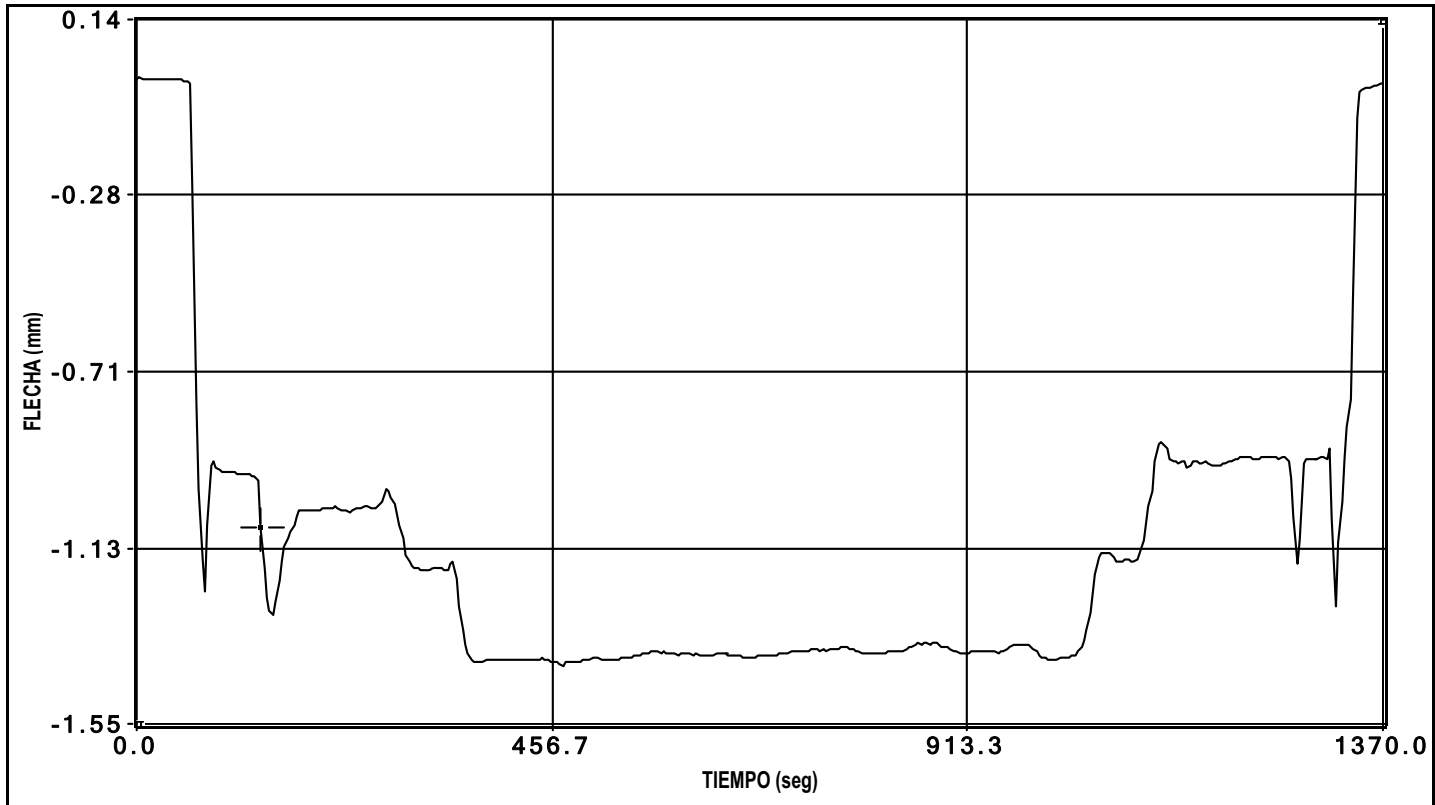


canal 1 flecha



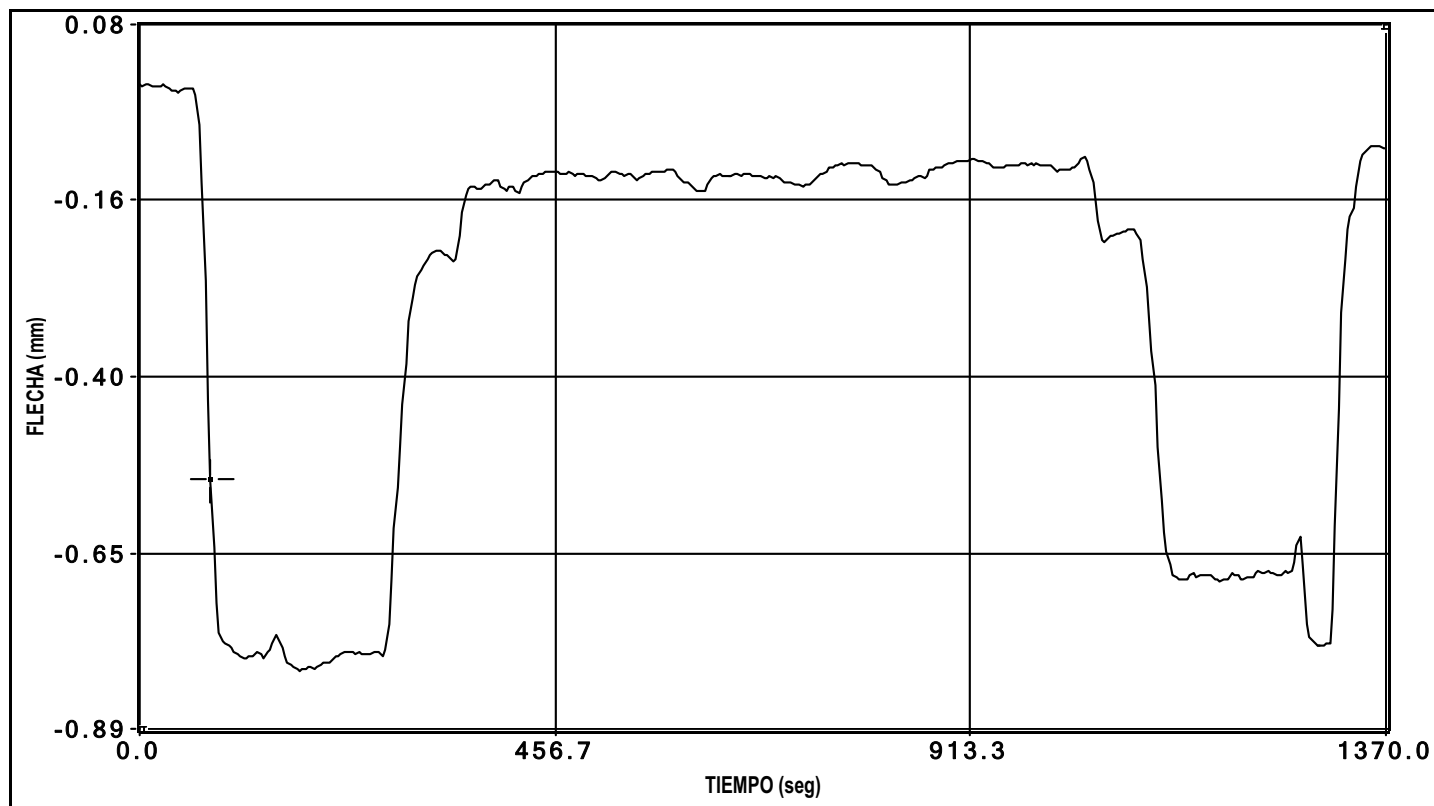
canal 2 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\E0000002.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 5:48

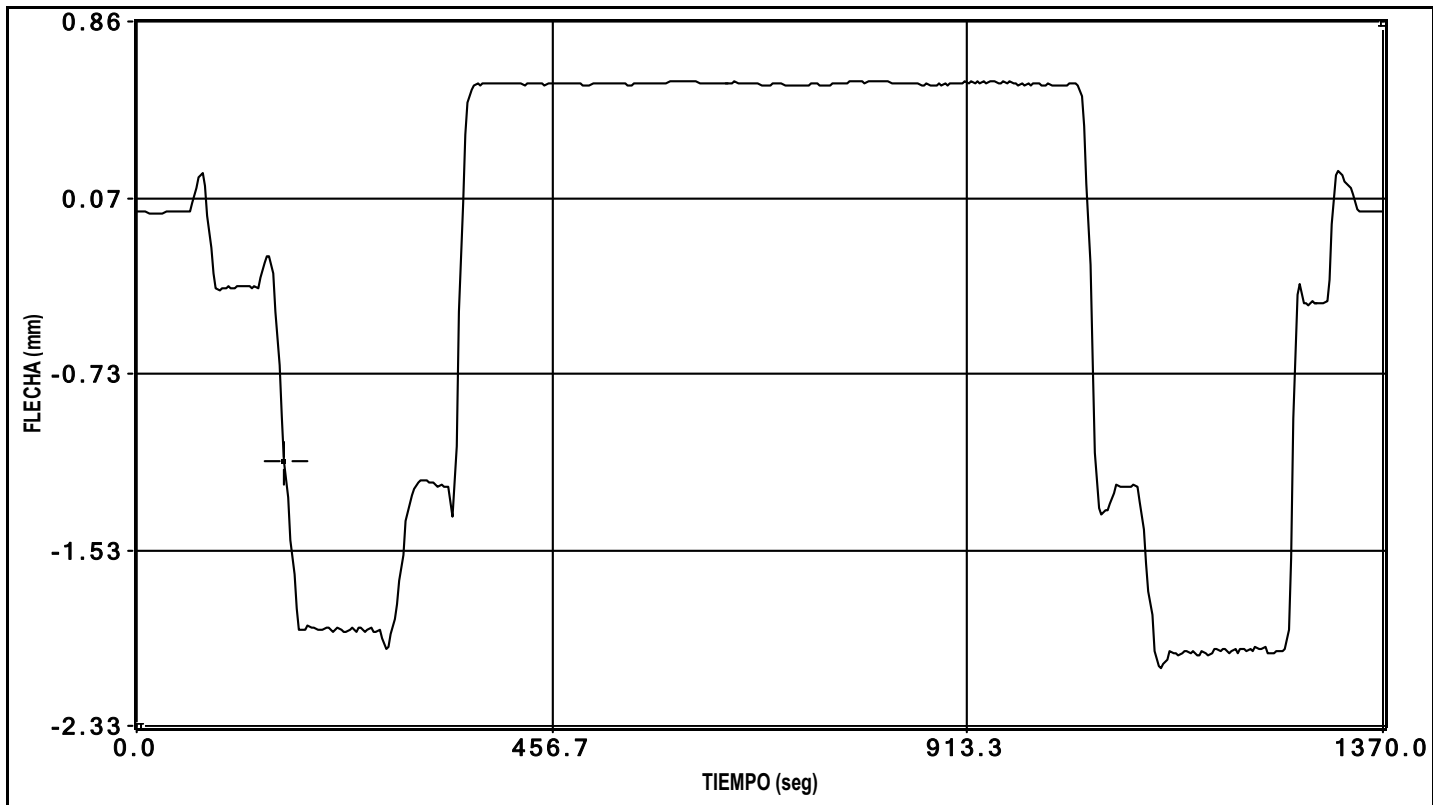


canal 3 flecha

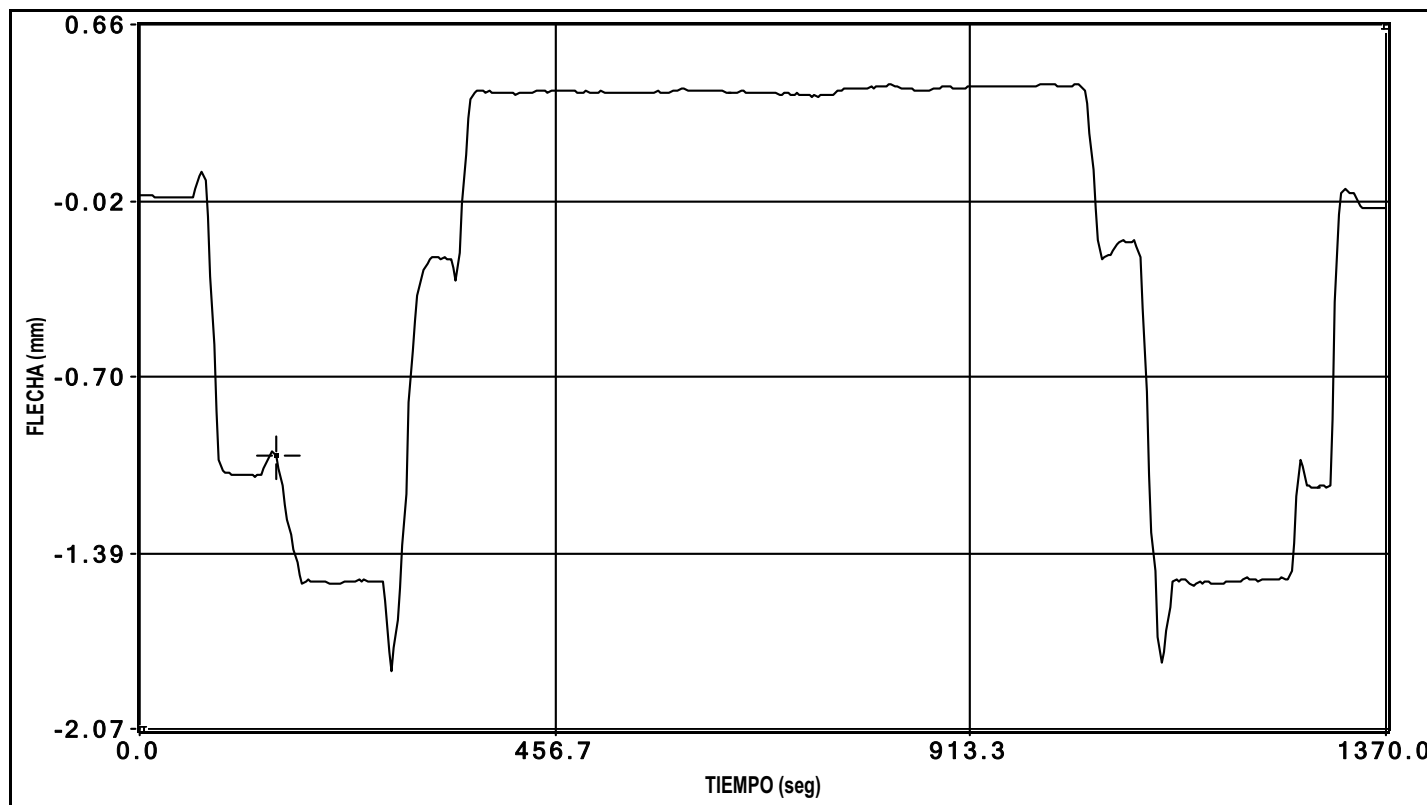
PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\E0000002.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 5:48



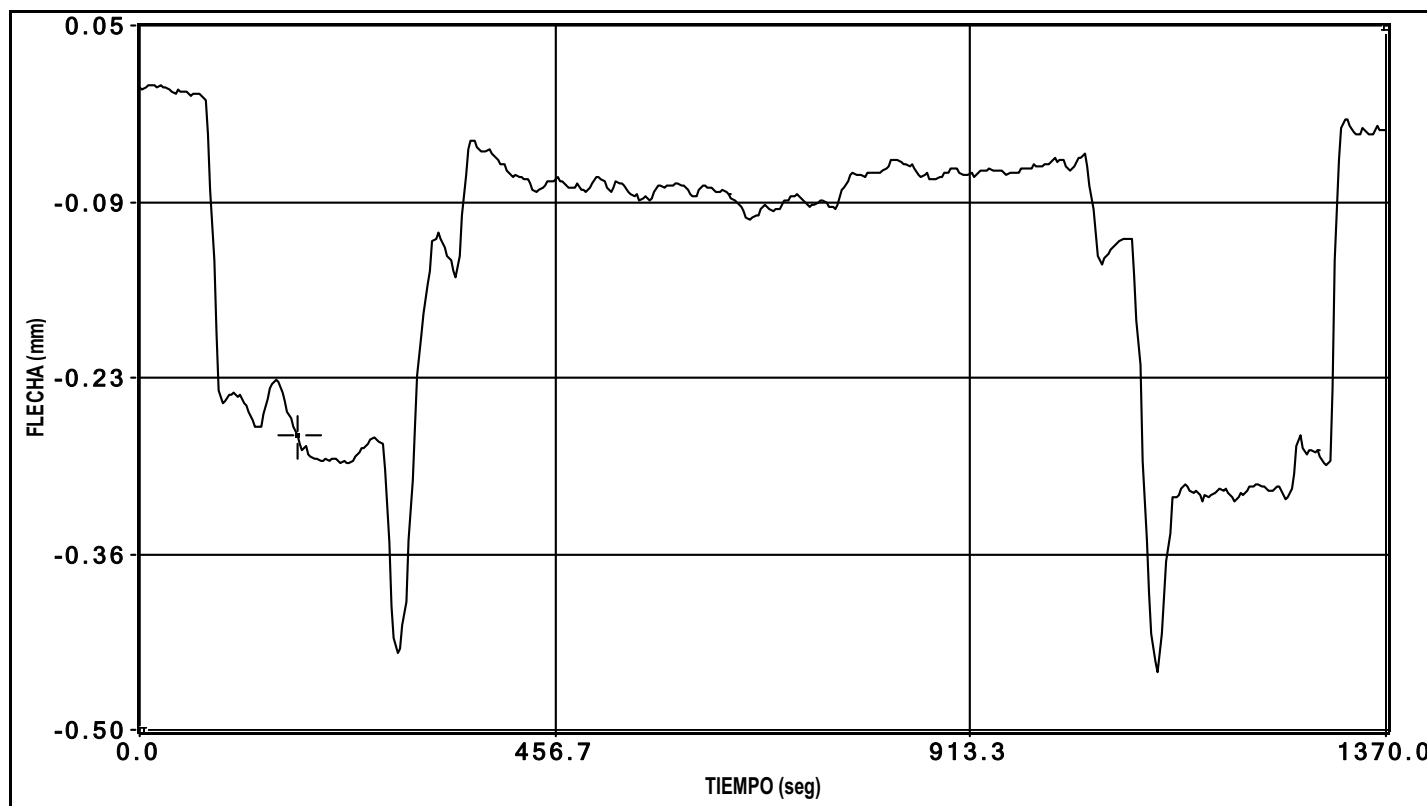
canal 4 flecha



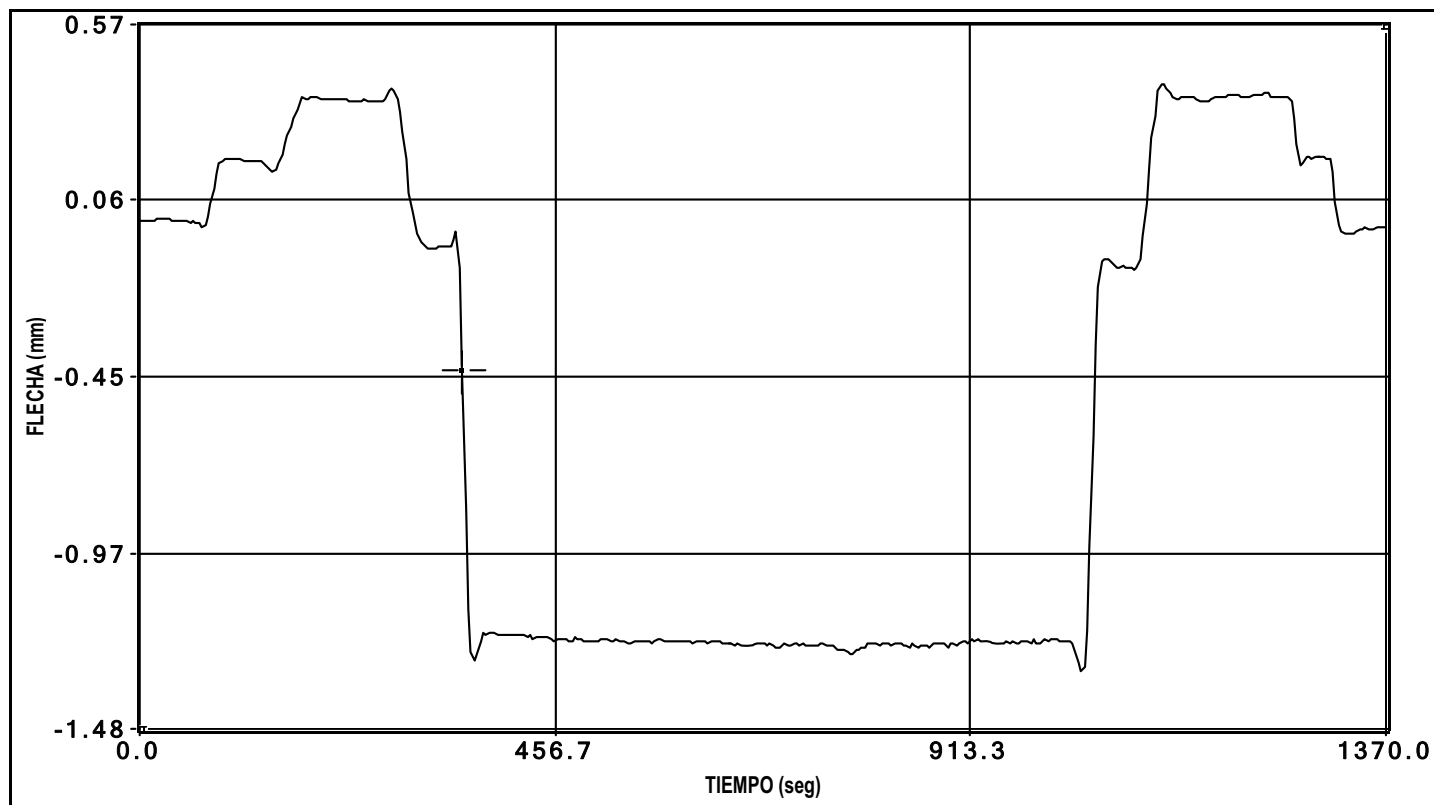
canal 5 flecha



canal 6 flecha

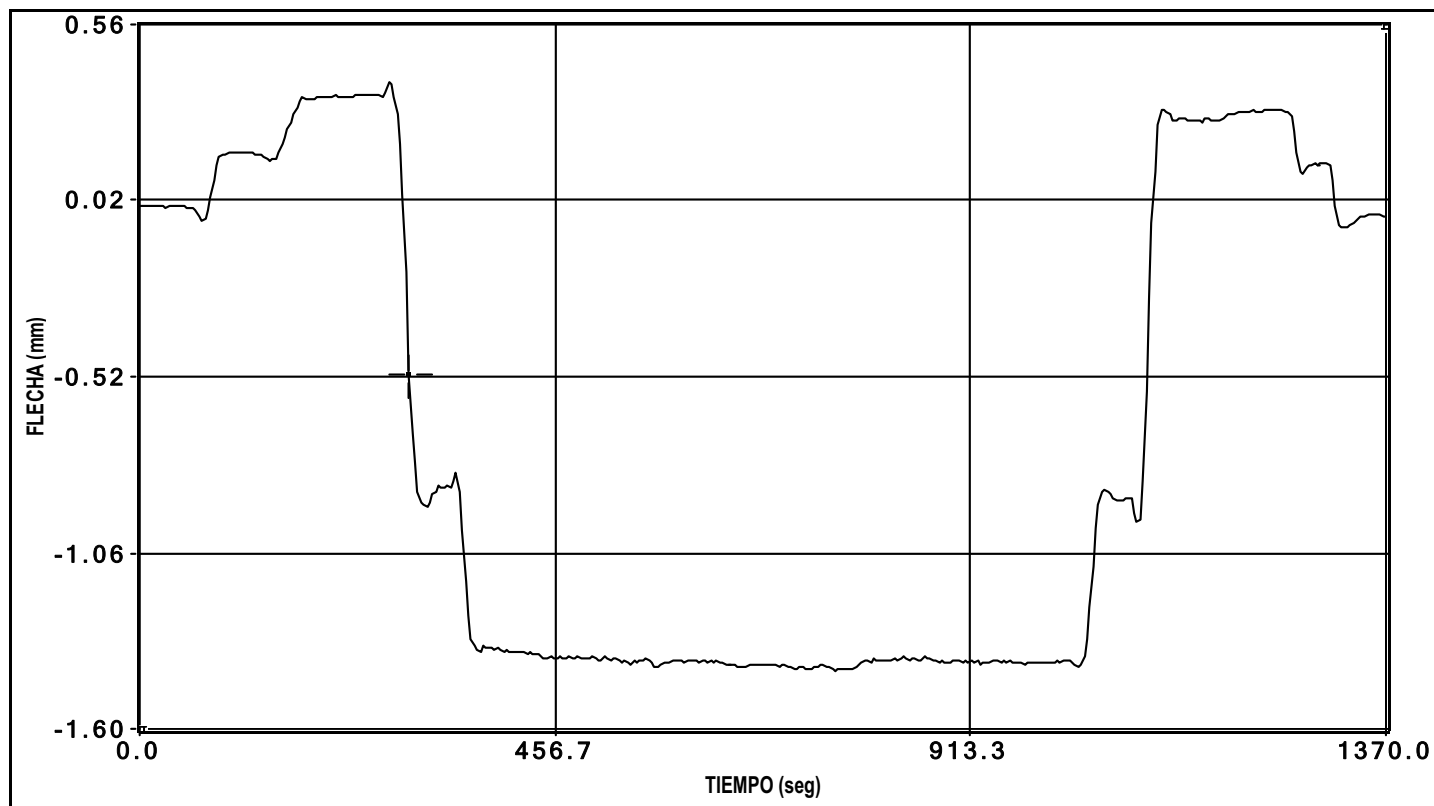


canal 7 flecha



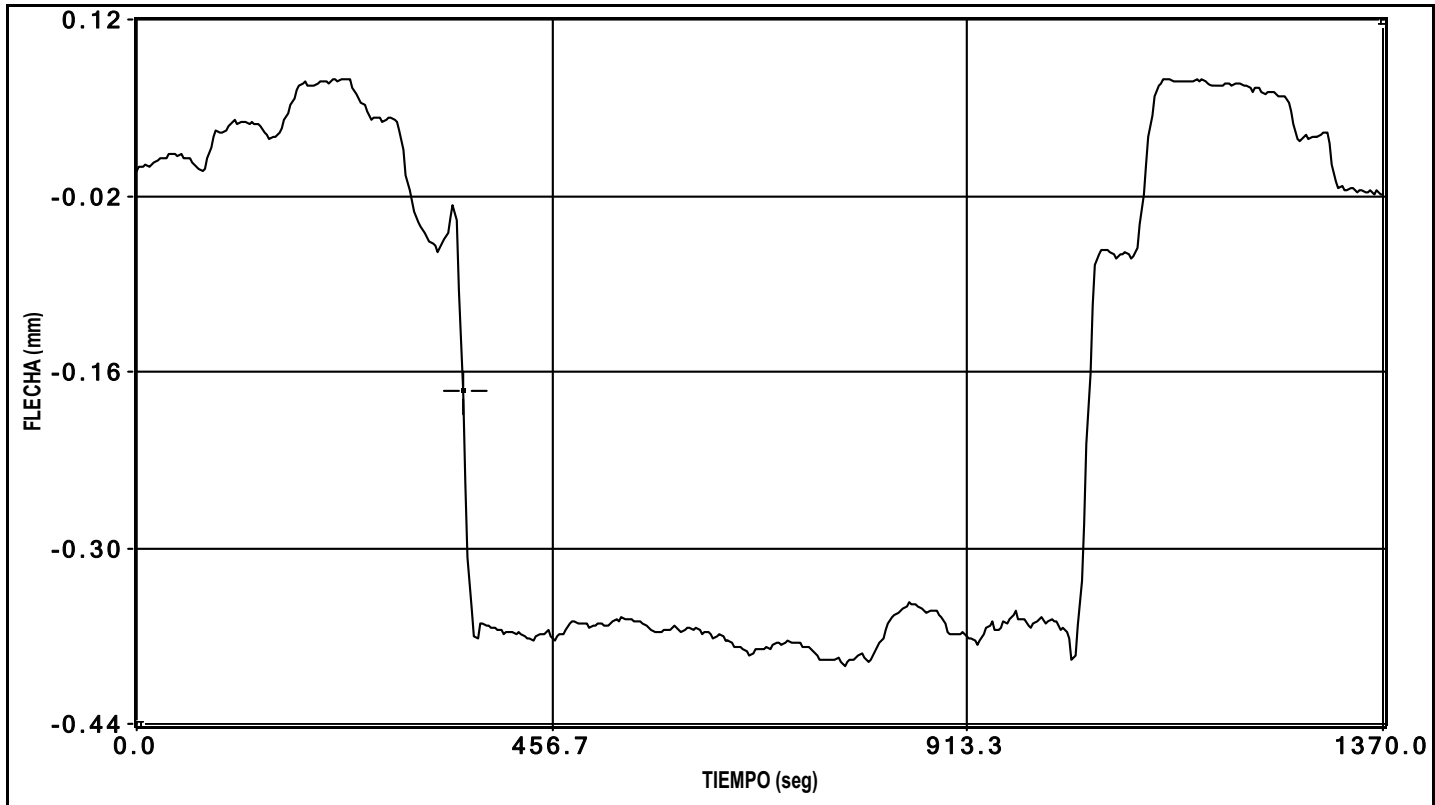
canal 8 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\E0000002.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 5:48



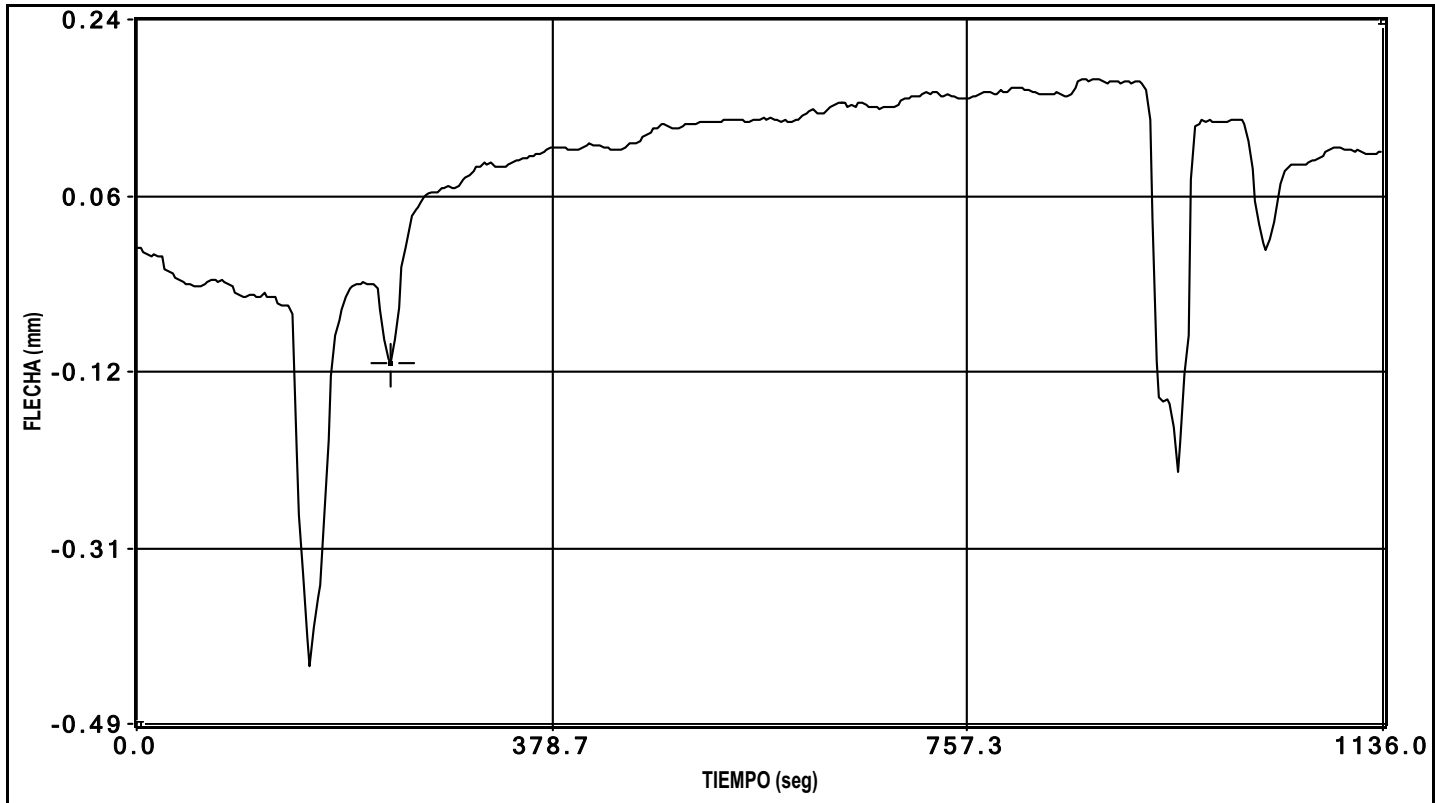
canal 9 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\E0000002.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 5:48

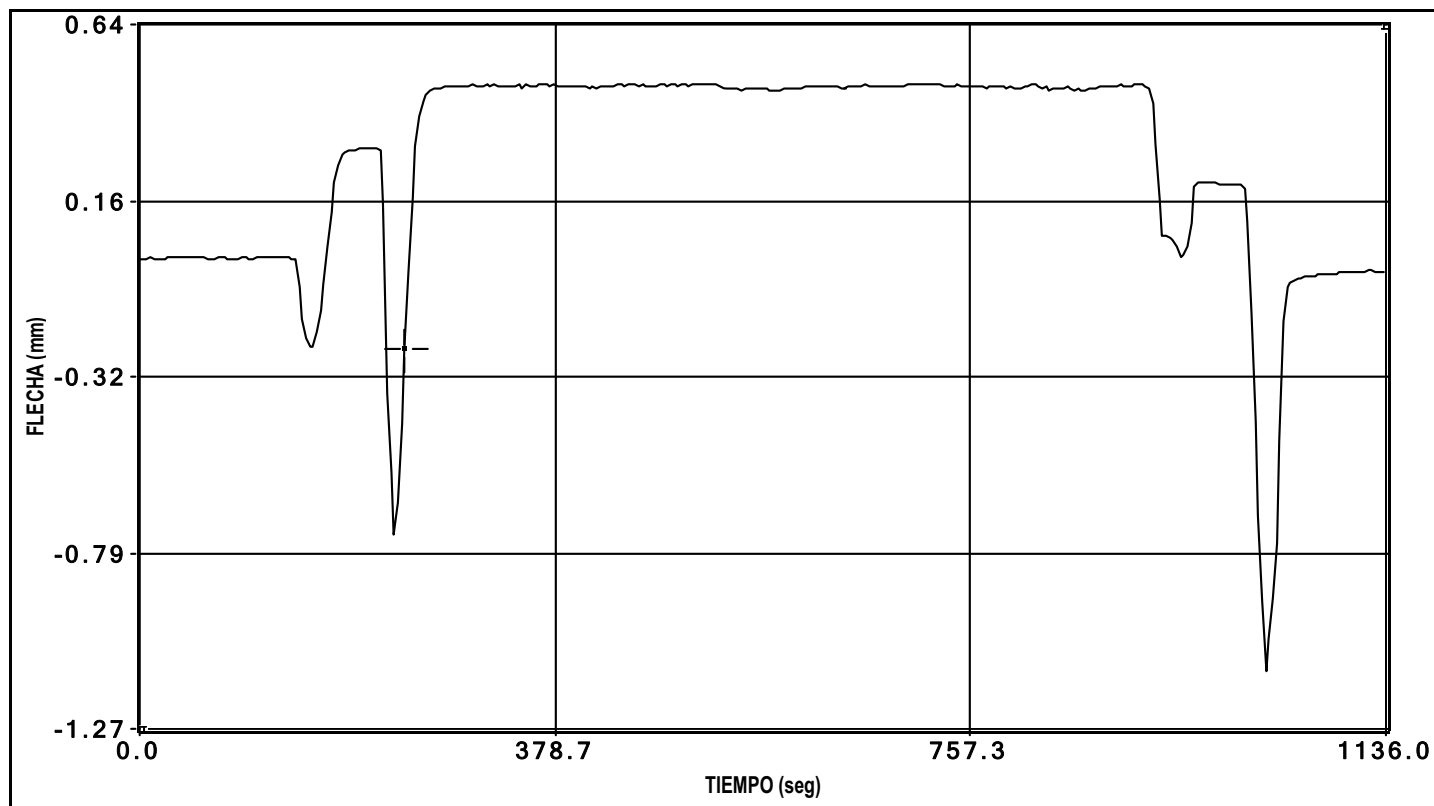


canal 10 flecha

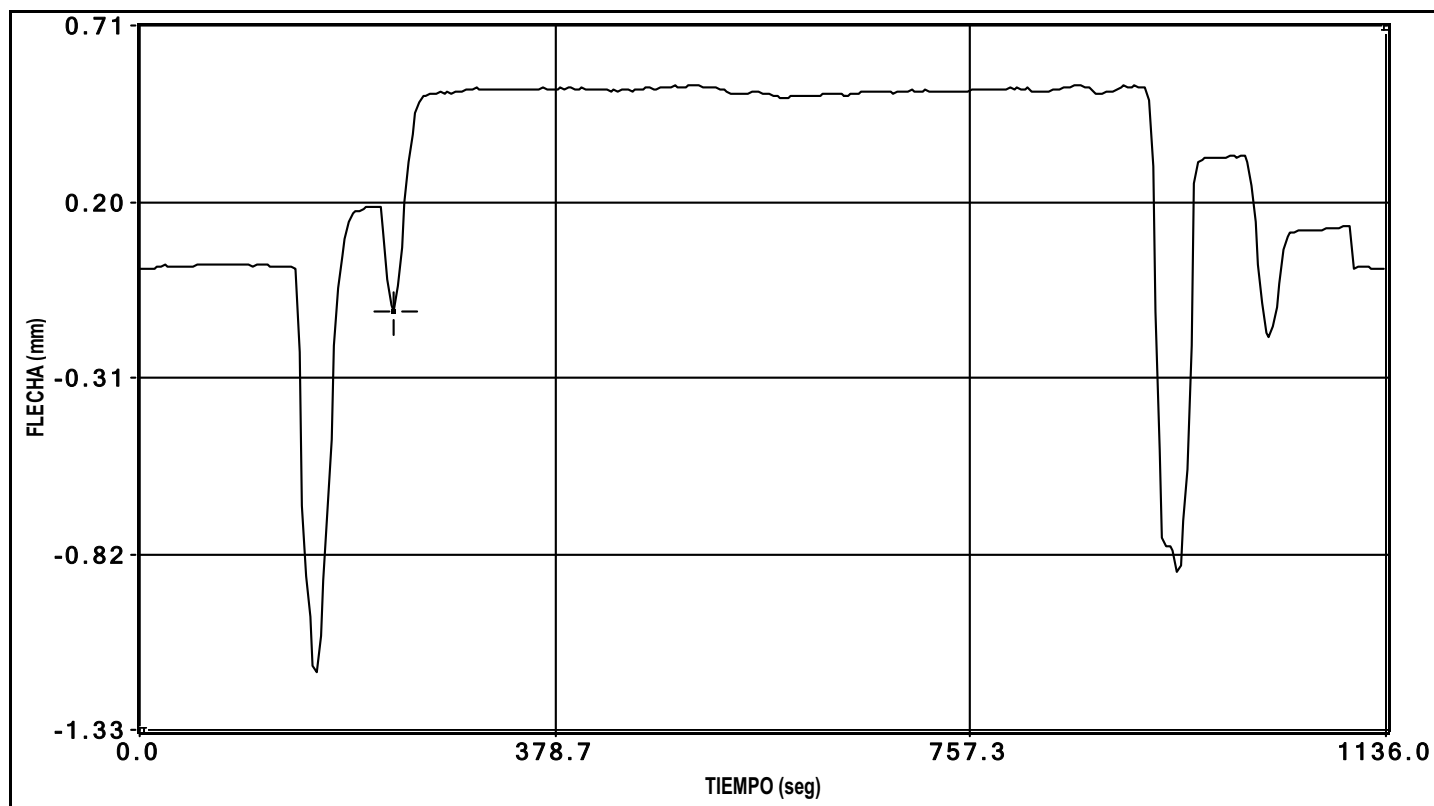
ENSAYOS ESTÁTICOS E3



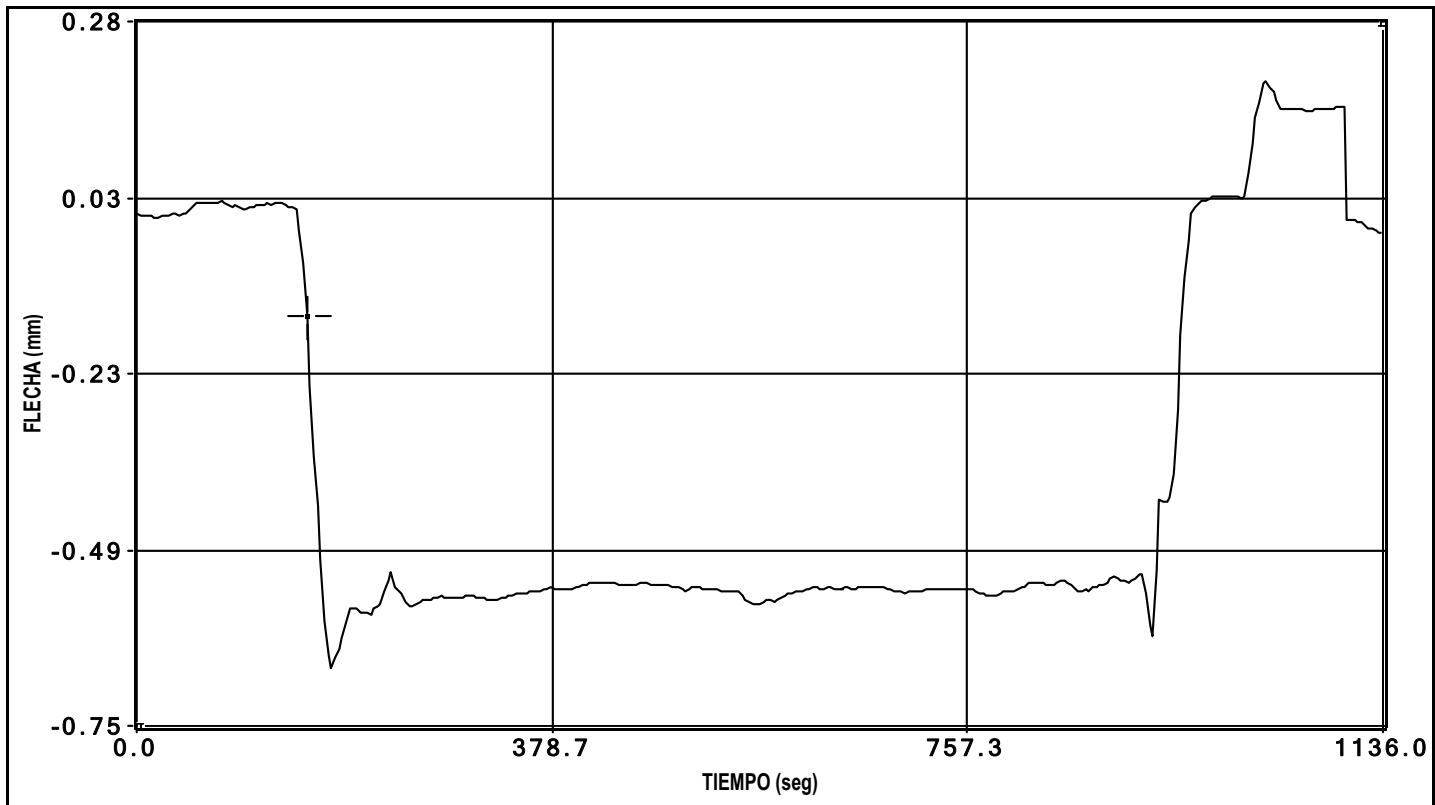
canal 1 flecha



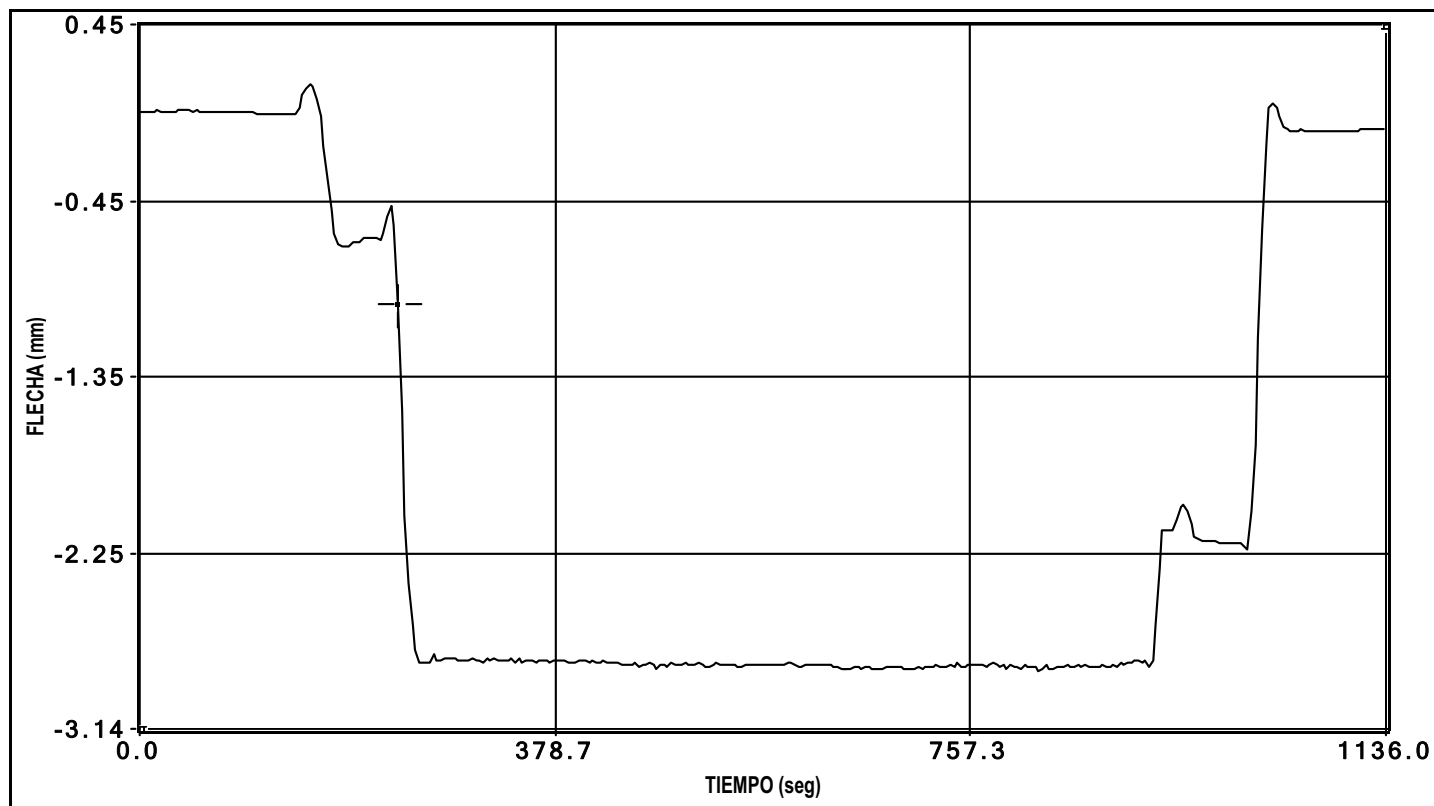
canal 2 flecha



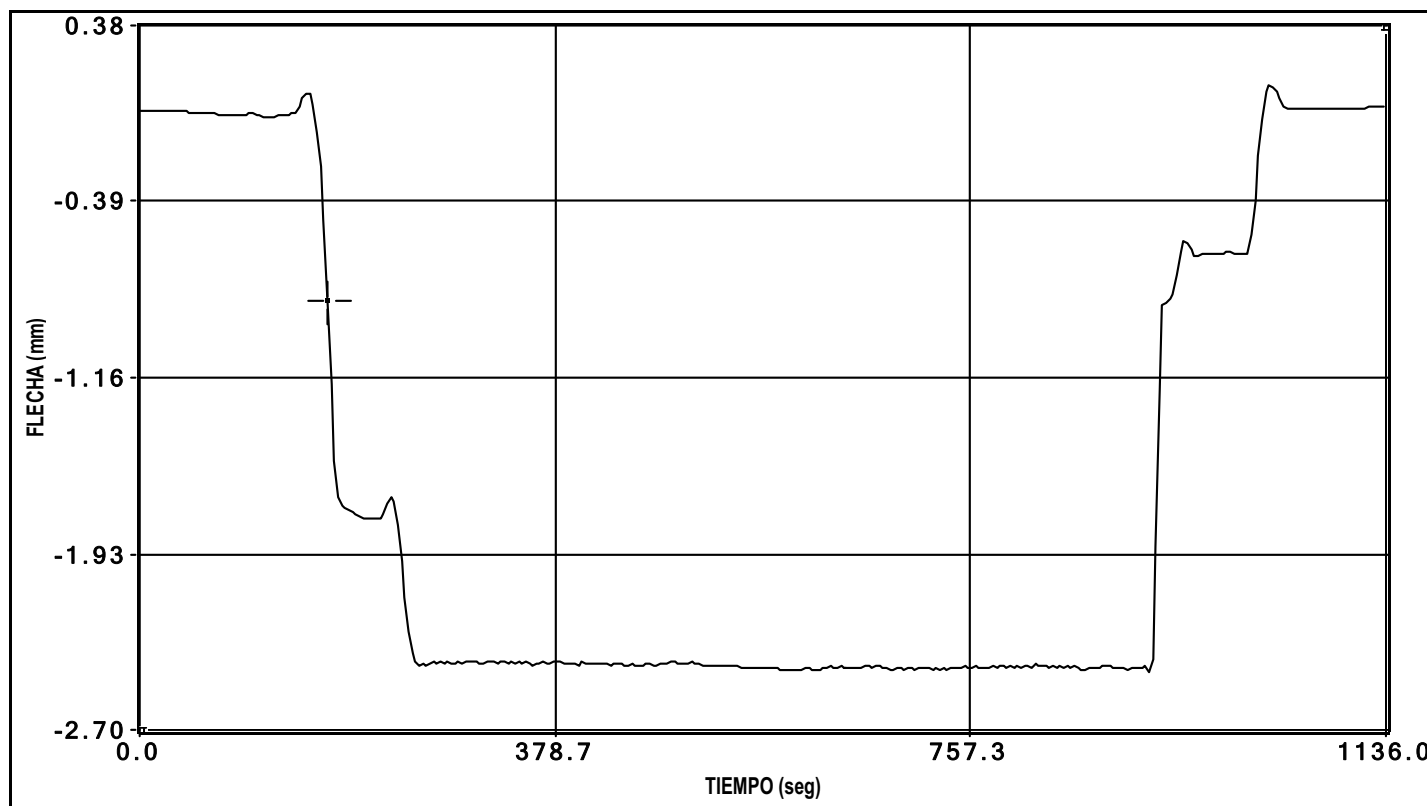
canal 3 flecha



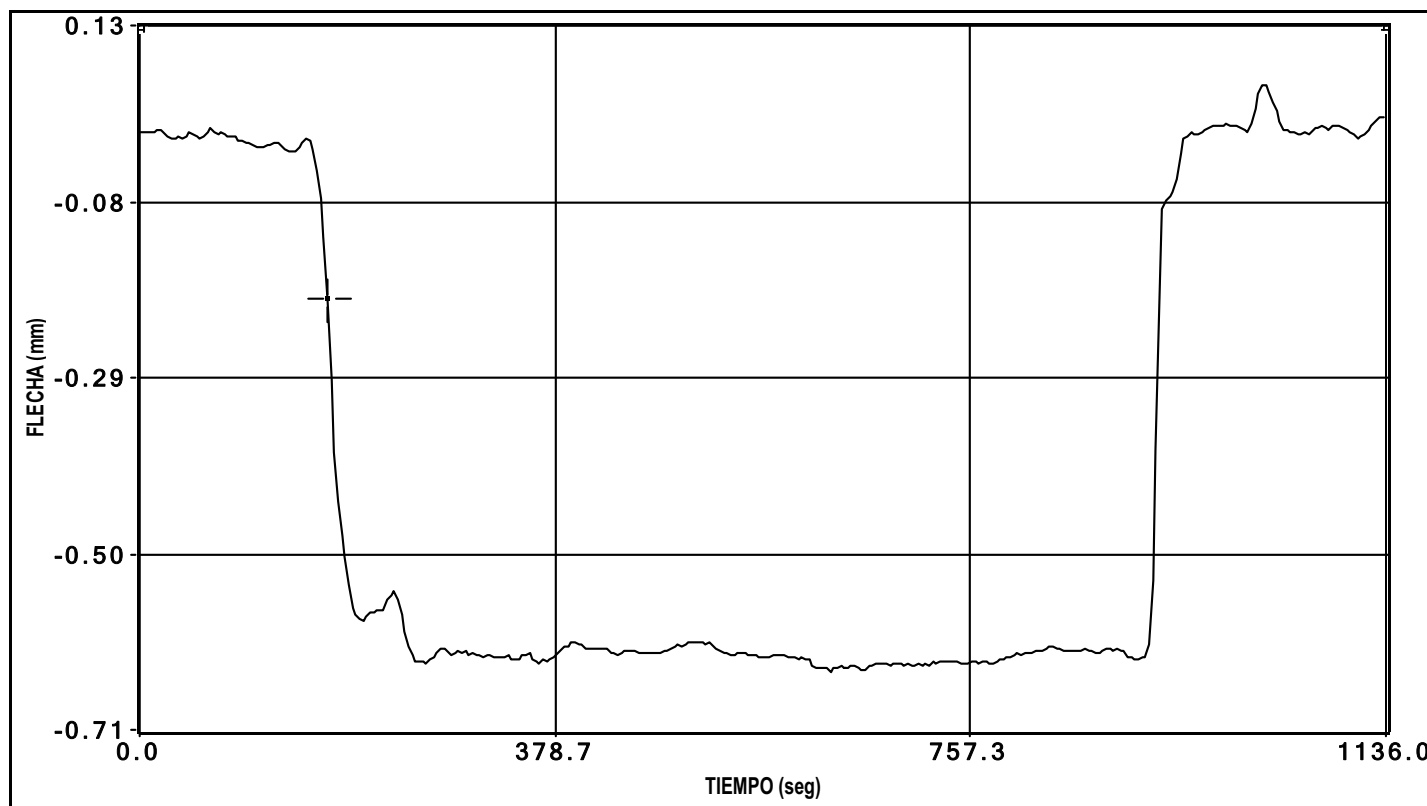
canal 4 flecha



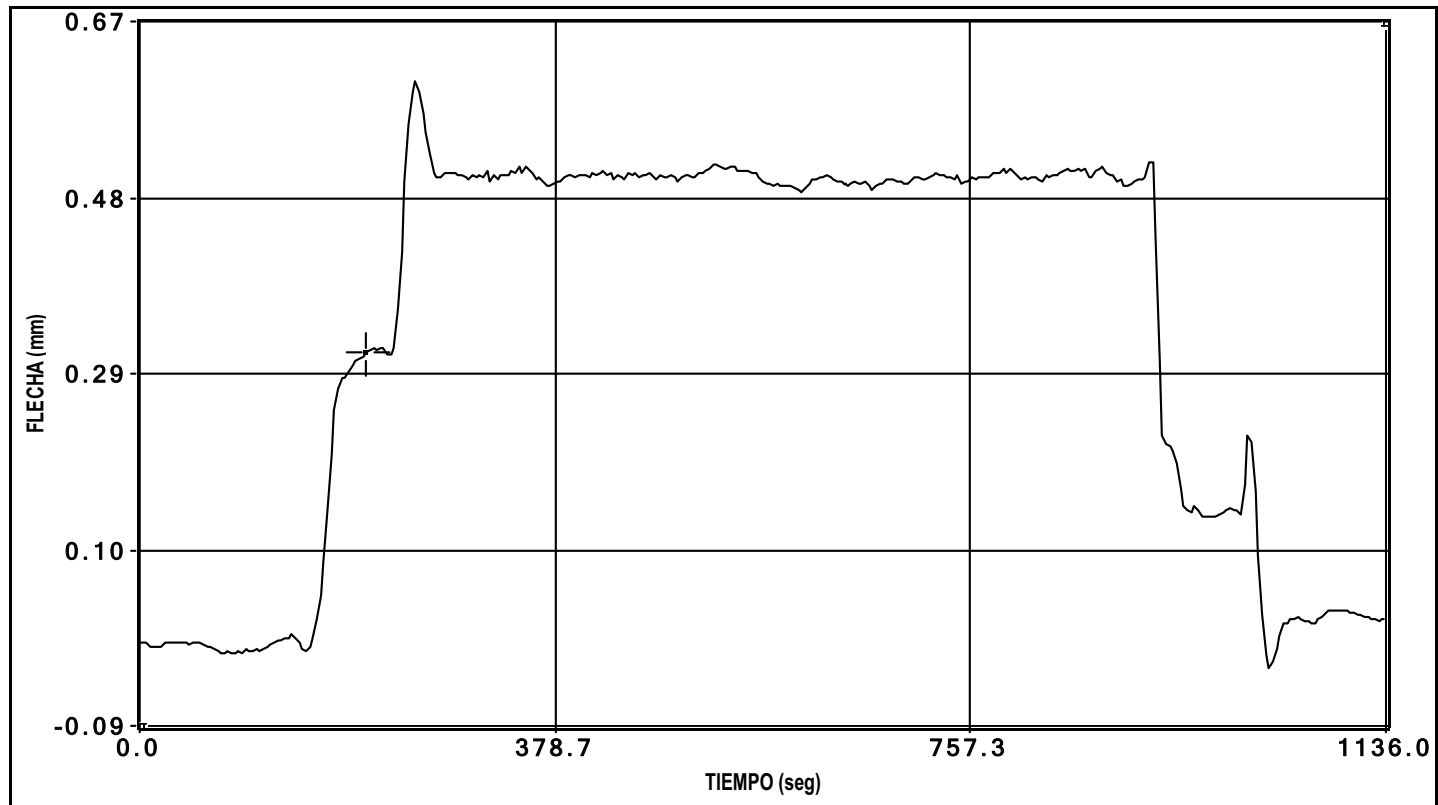
canal 5 flecha



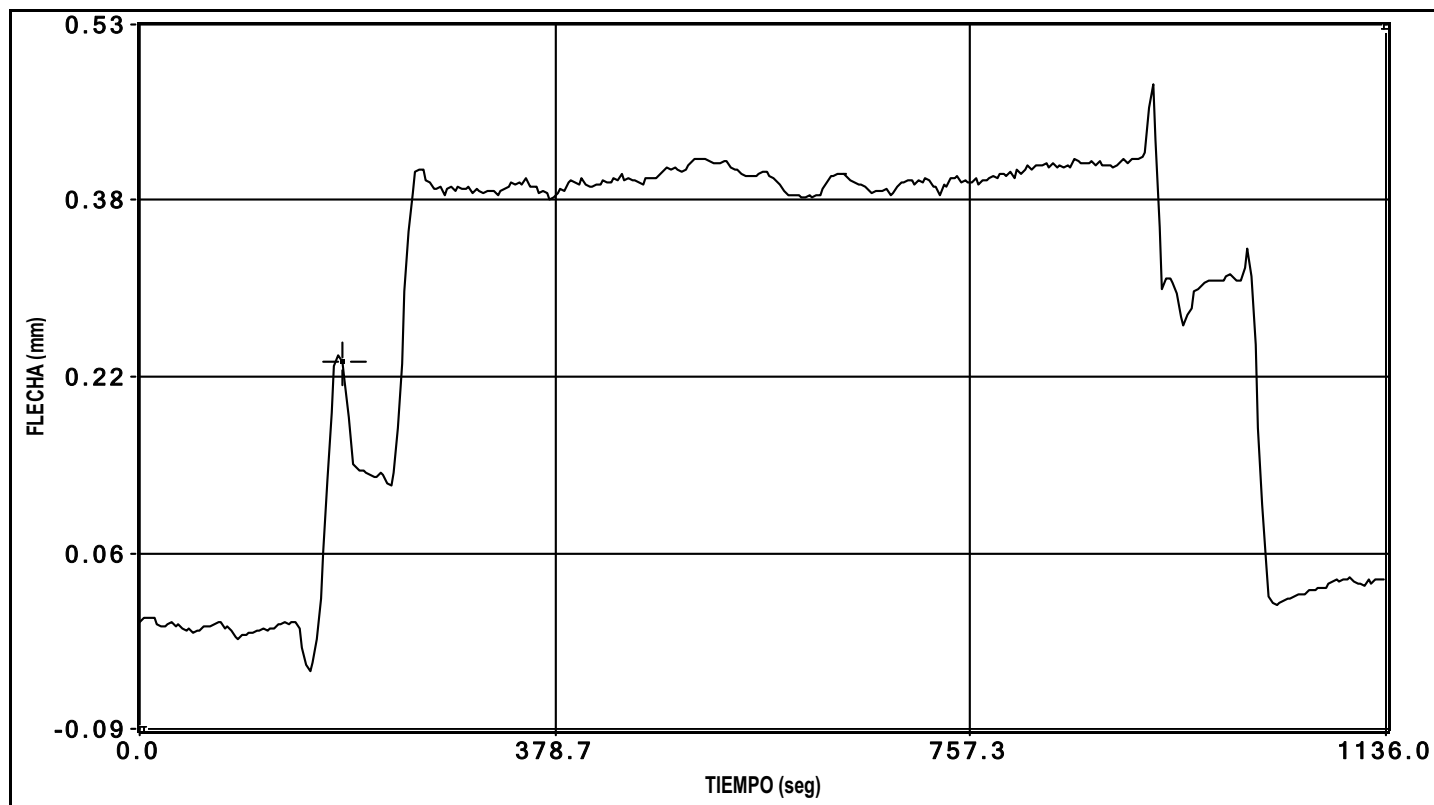
canal 6 flecha



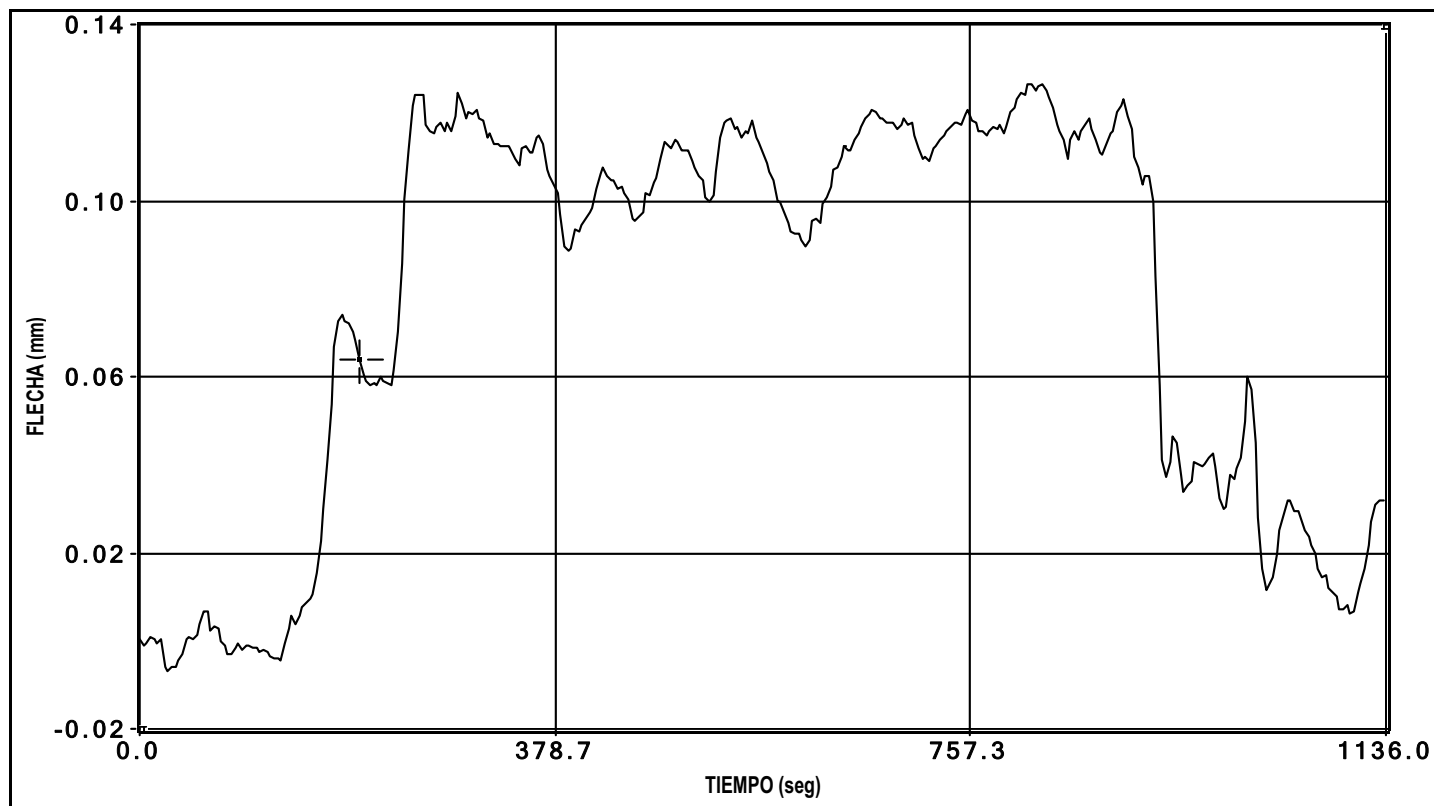
canal 7 flecha



canal 8 flecha



canal 9 flecha



canal 10 flecha

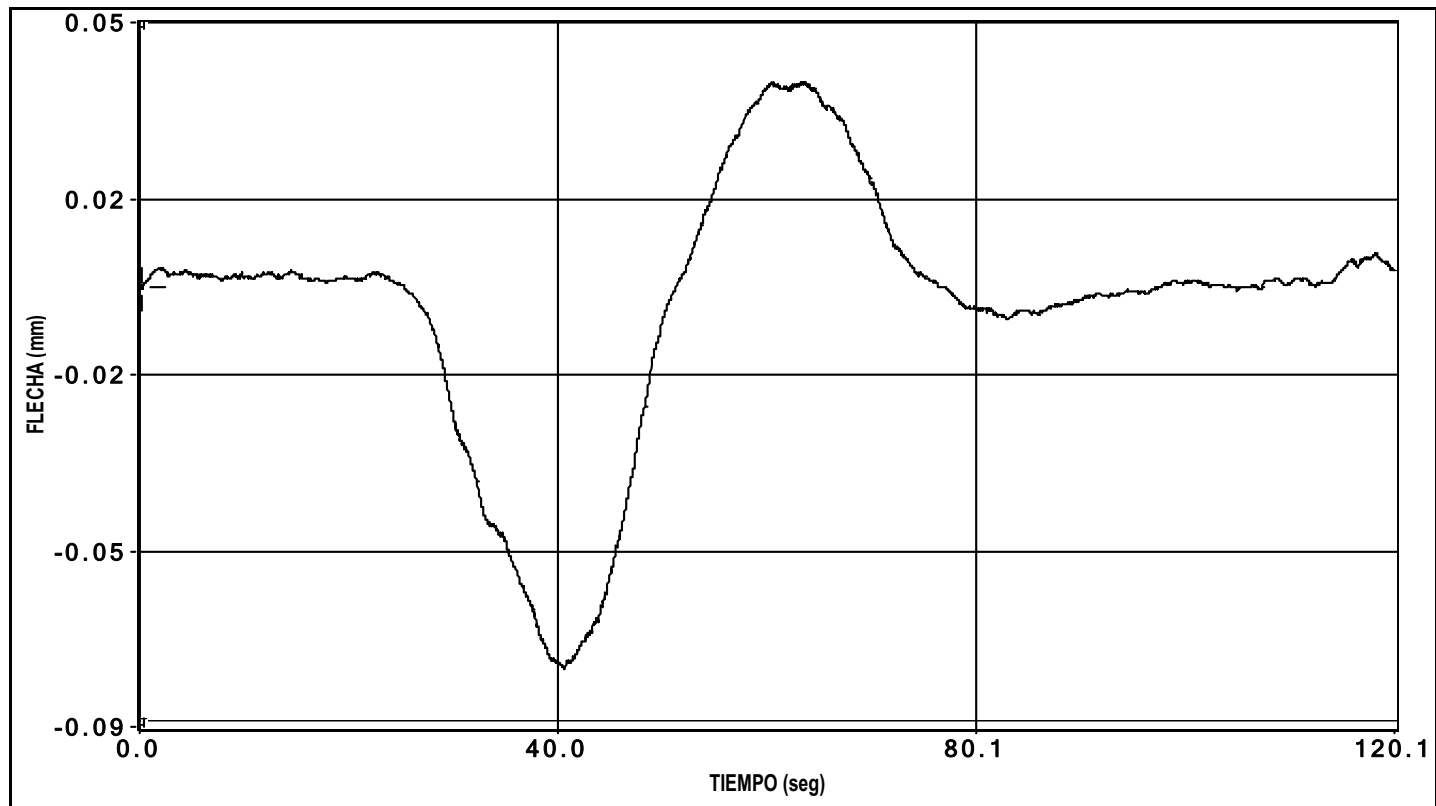


Cliente: A.D.I.F.

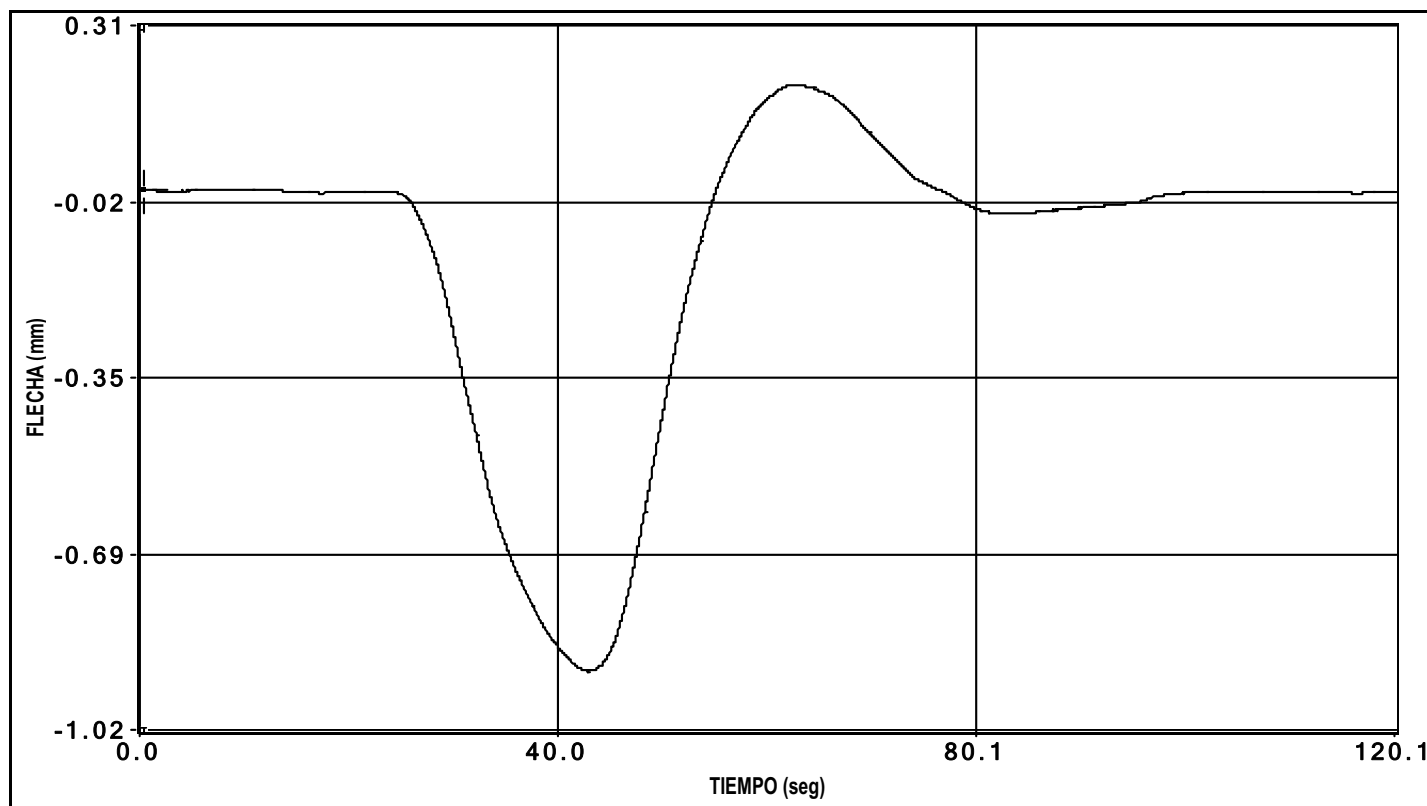
Nº O.T.:

Refª: I/OC-10048/CE-1

ENSAYO CUASIESTÁTICO

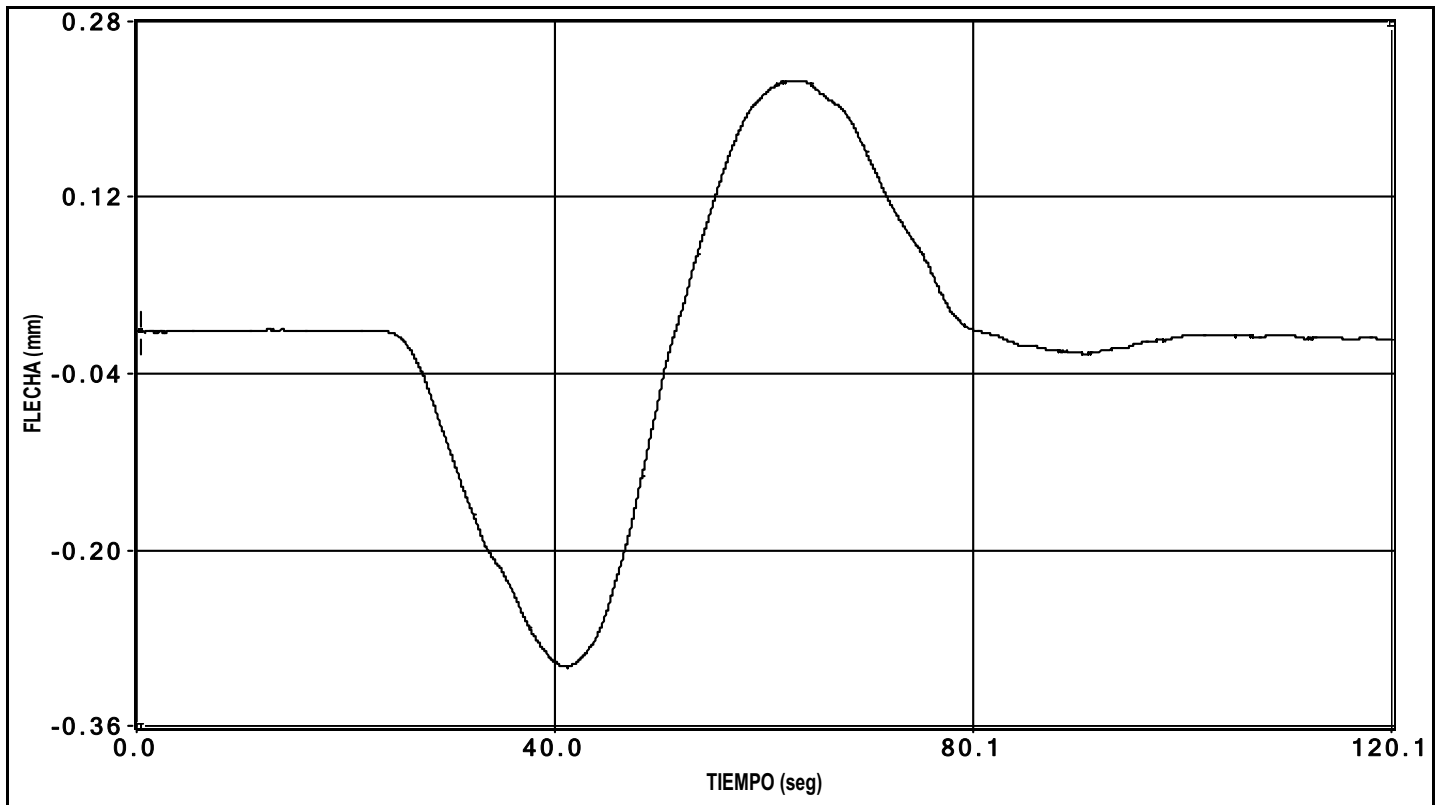


canal 1 flecha



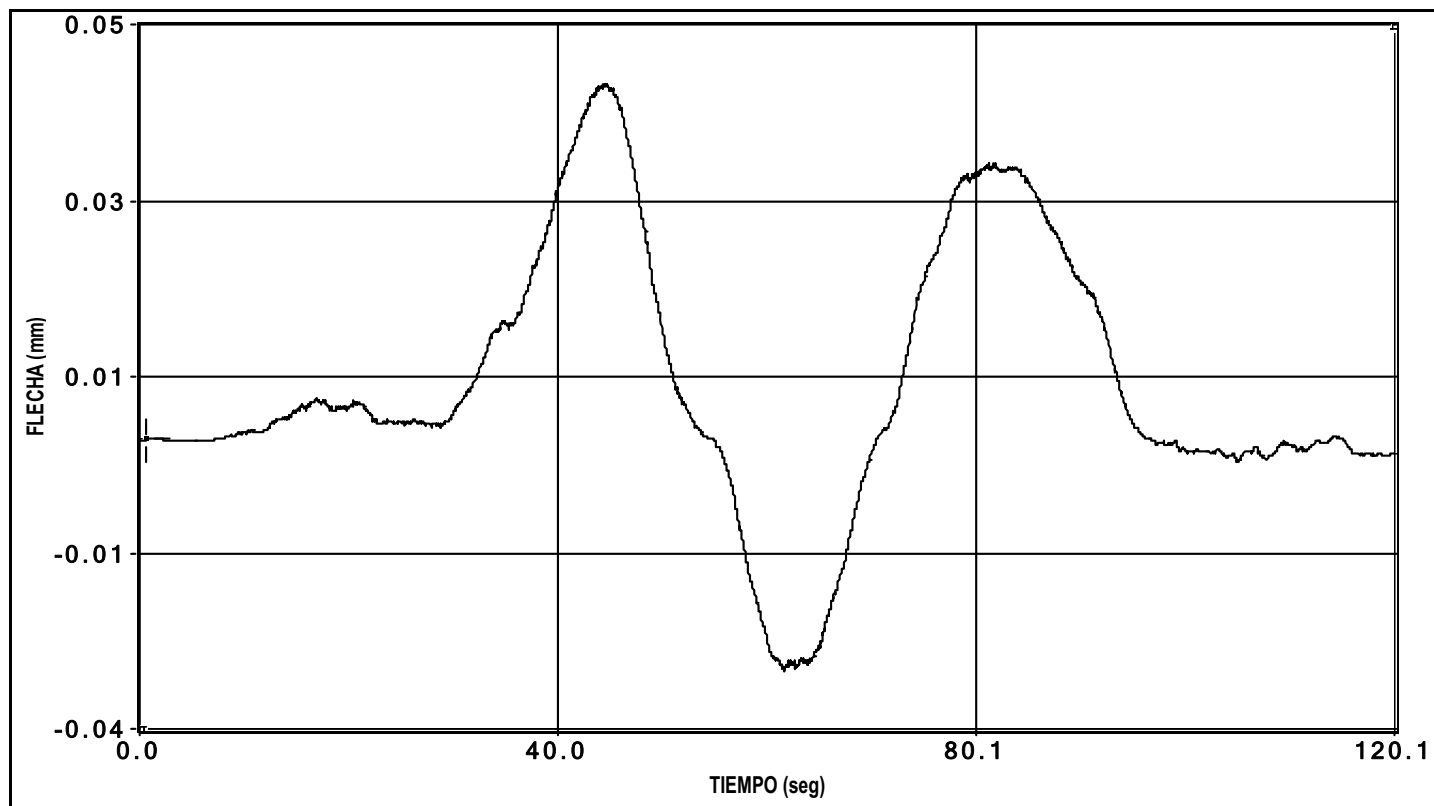
canal 2 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 6:30

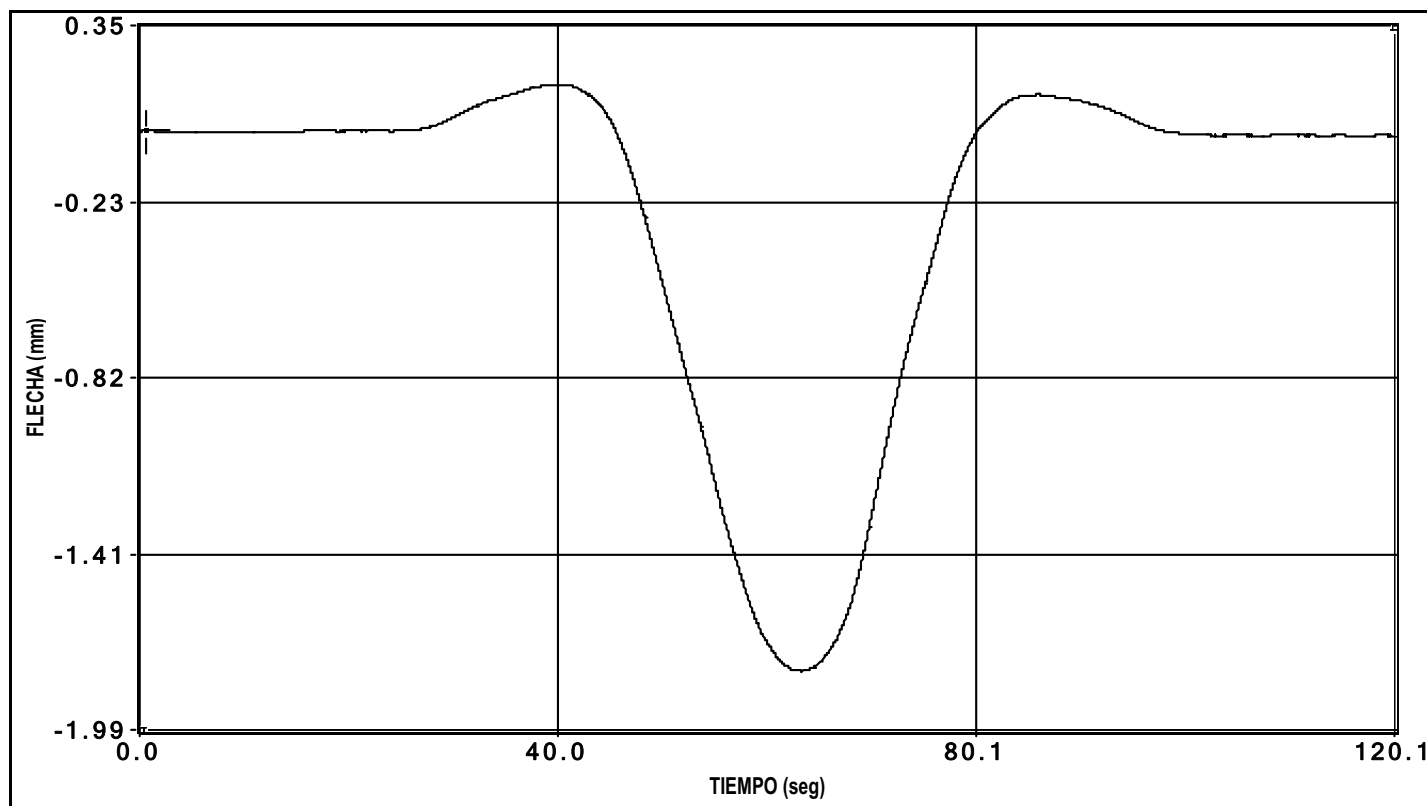


canal 3 flecha

PRUEBA: F:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CF-1)\Datos\I0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 6:30

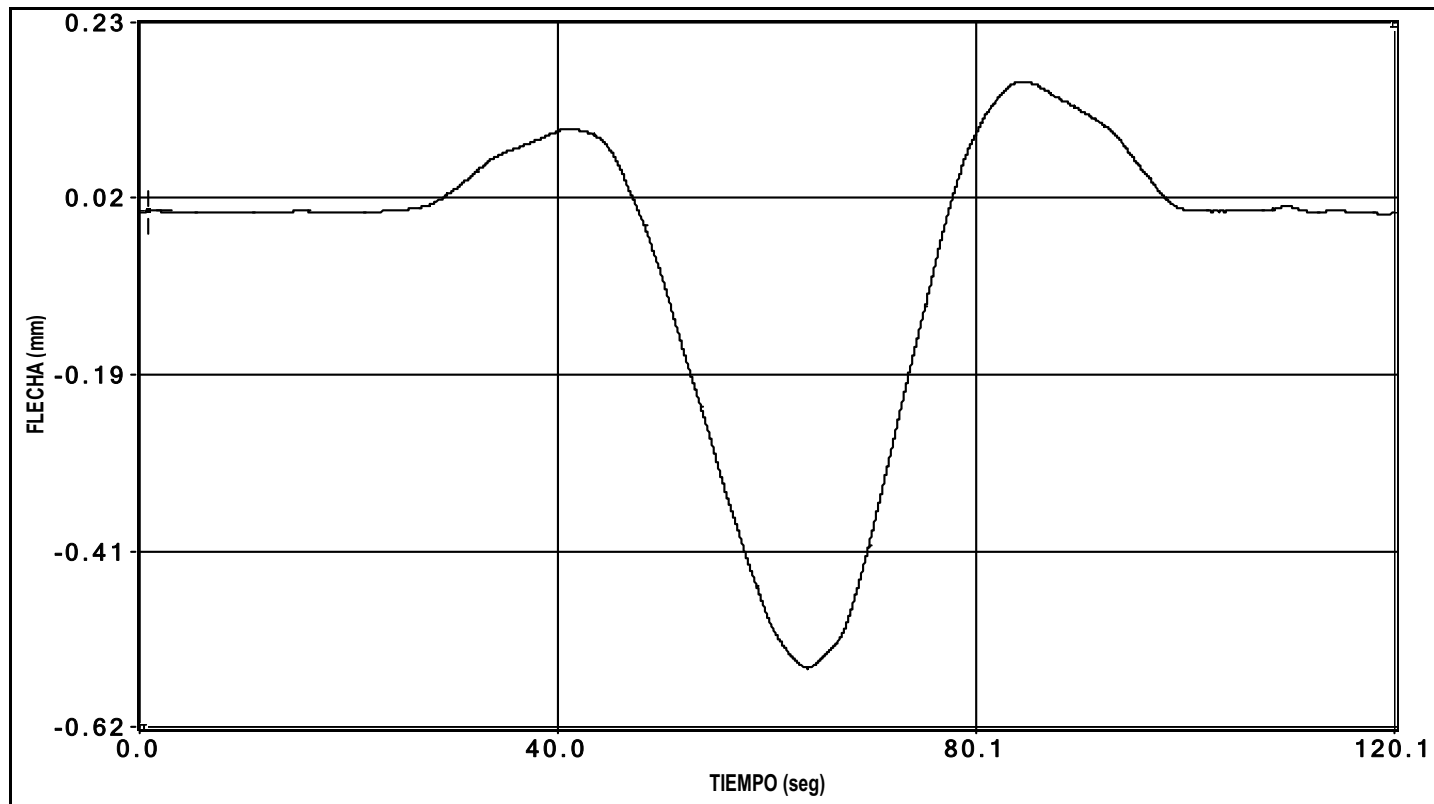


canal 4 flecha



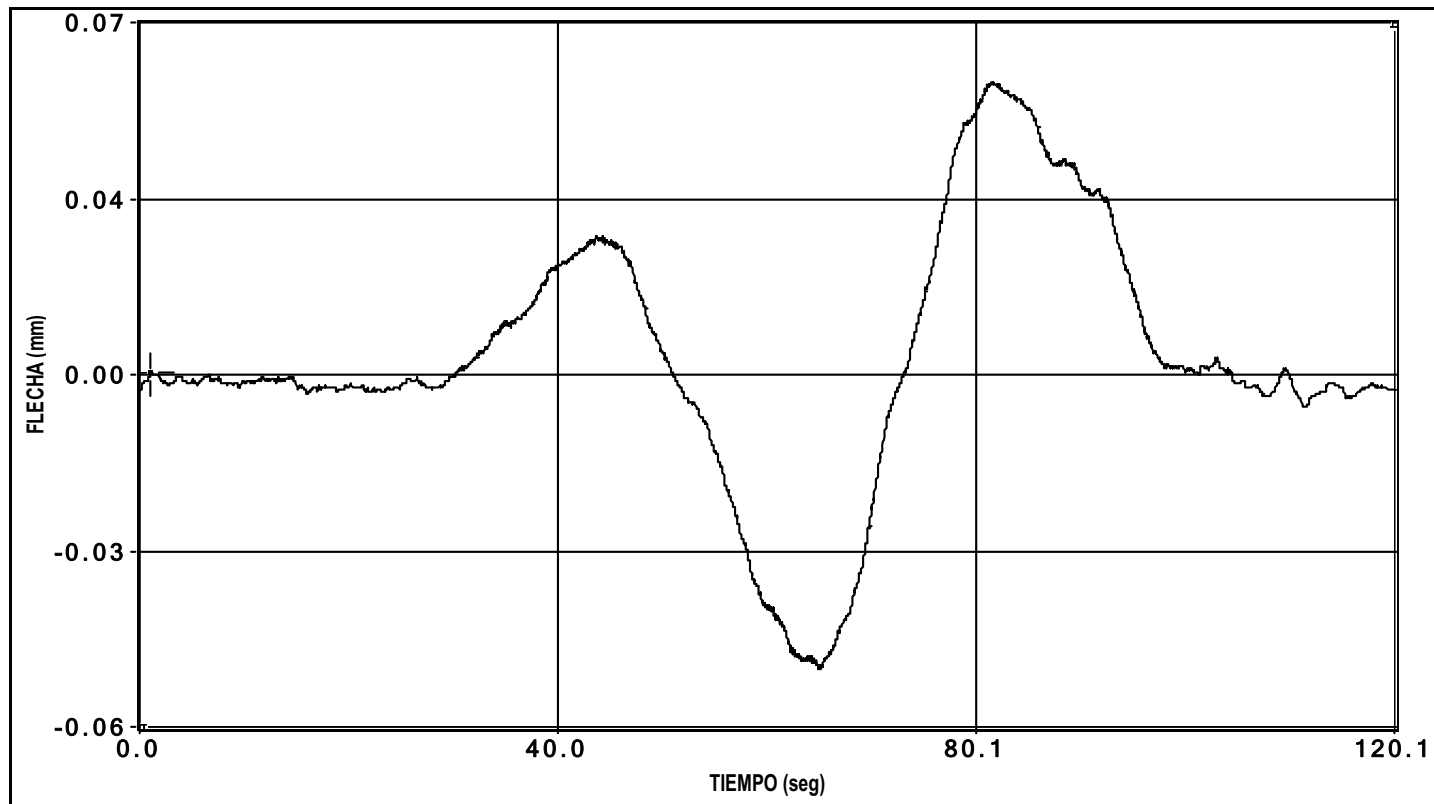
canal 5 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CF-1)\Datos\I0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 6:30

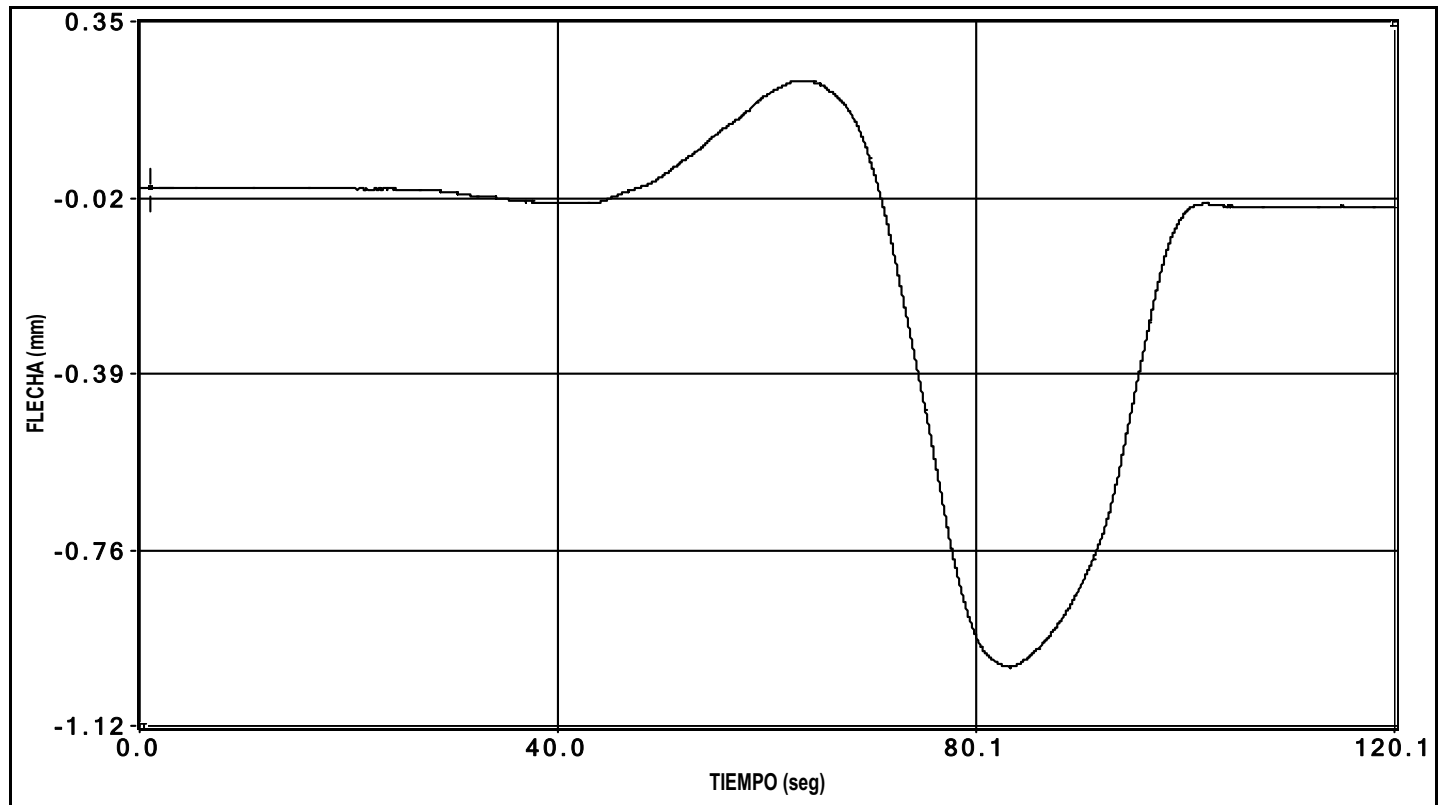


canal 6 flecha

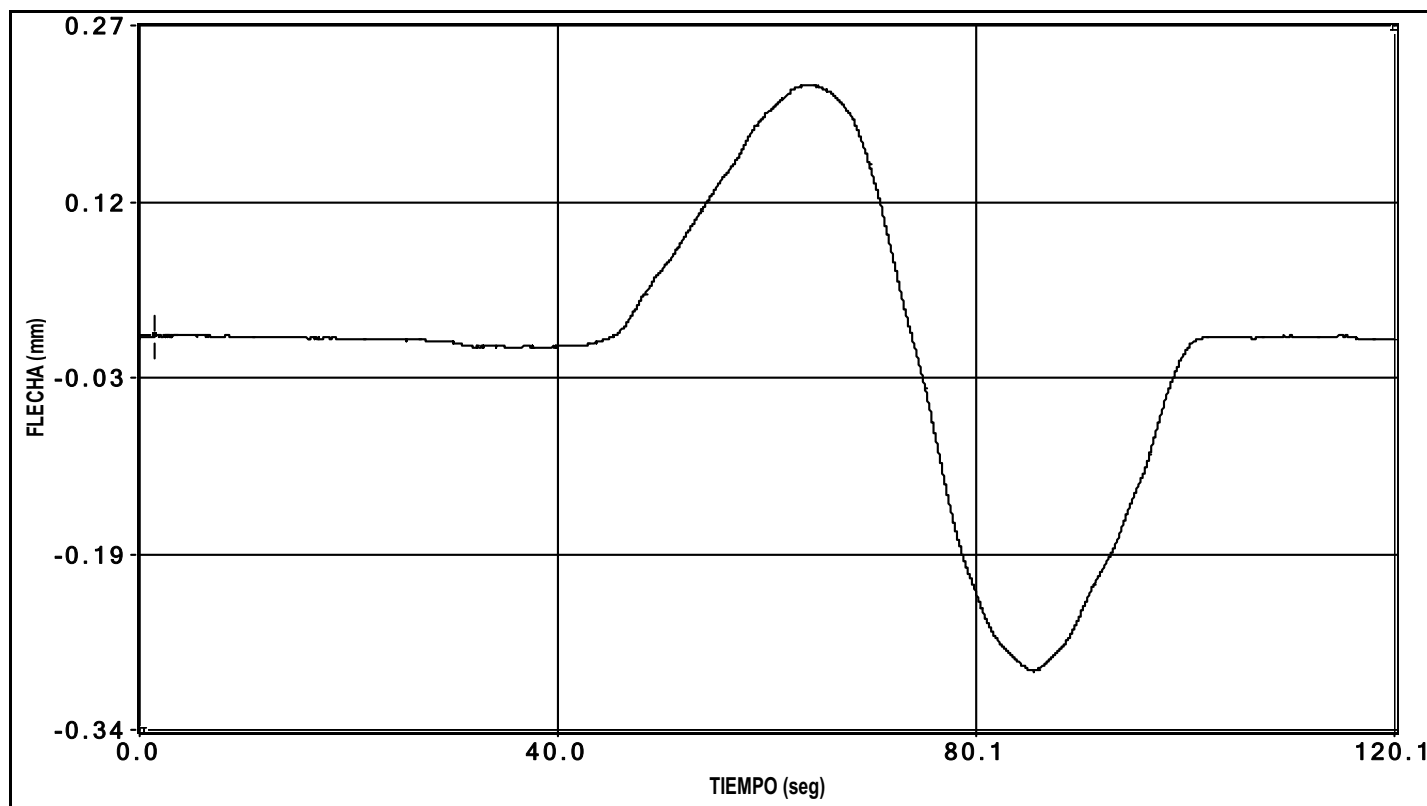
PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 6:30



canal 7 flecha

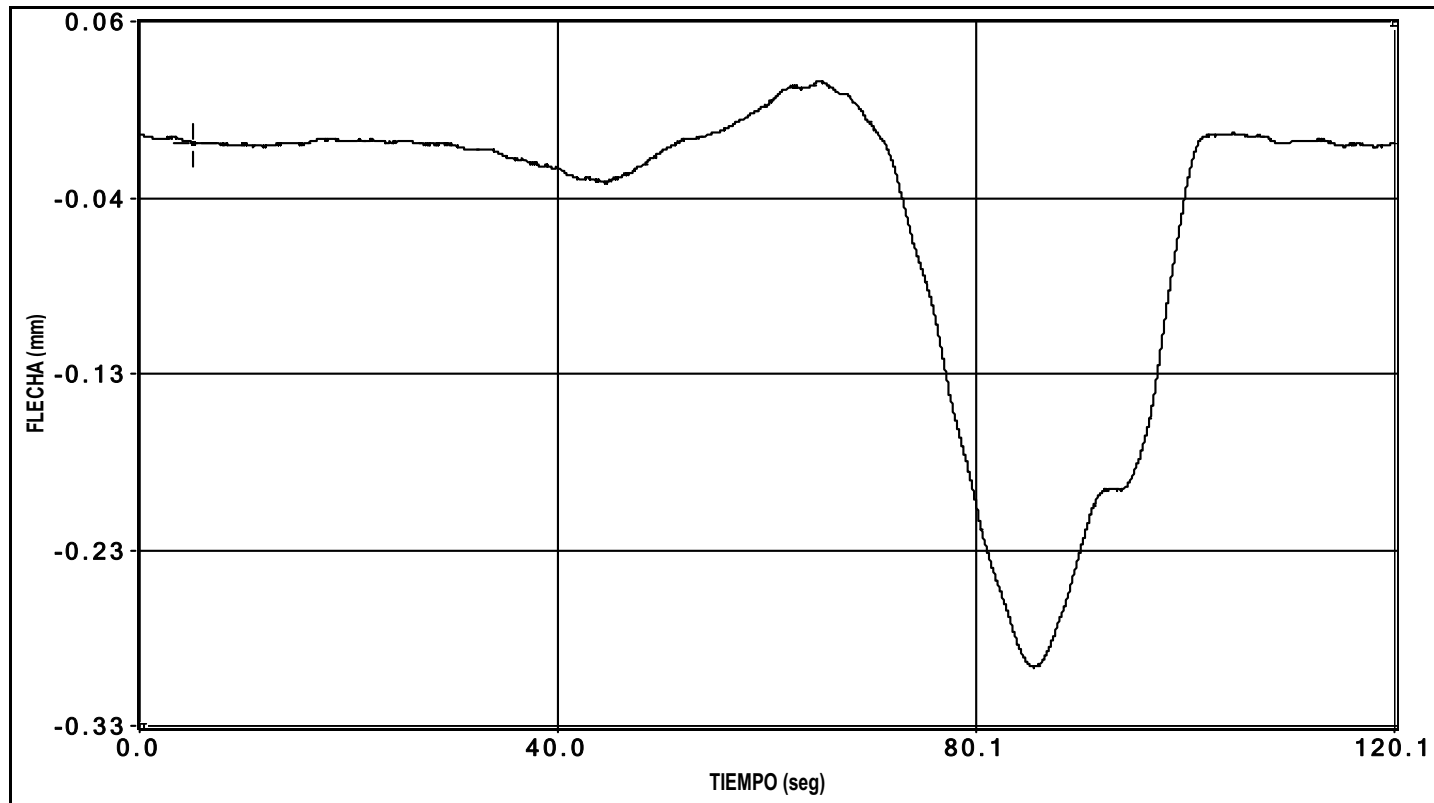


canal 8 flecha



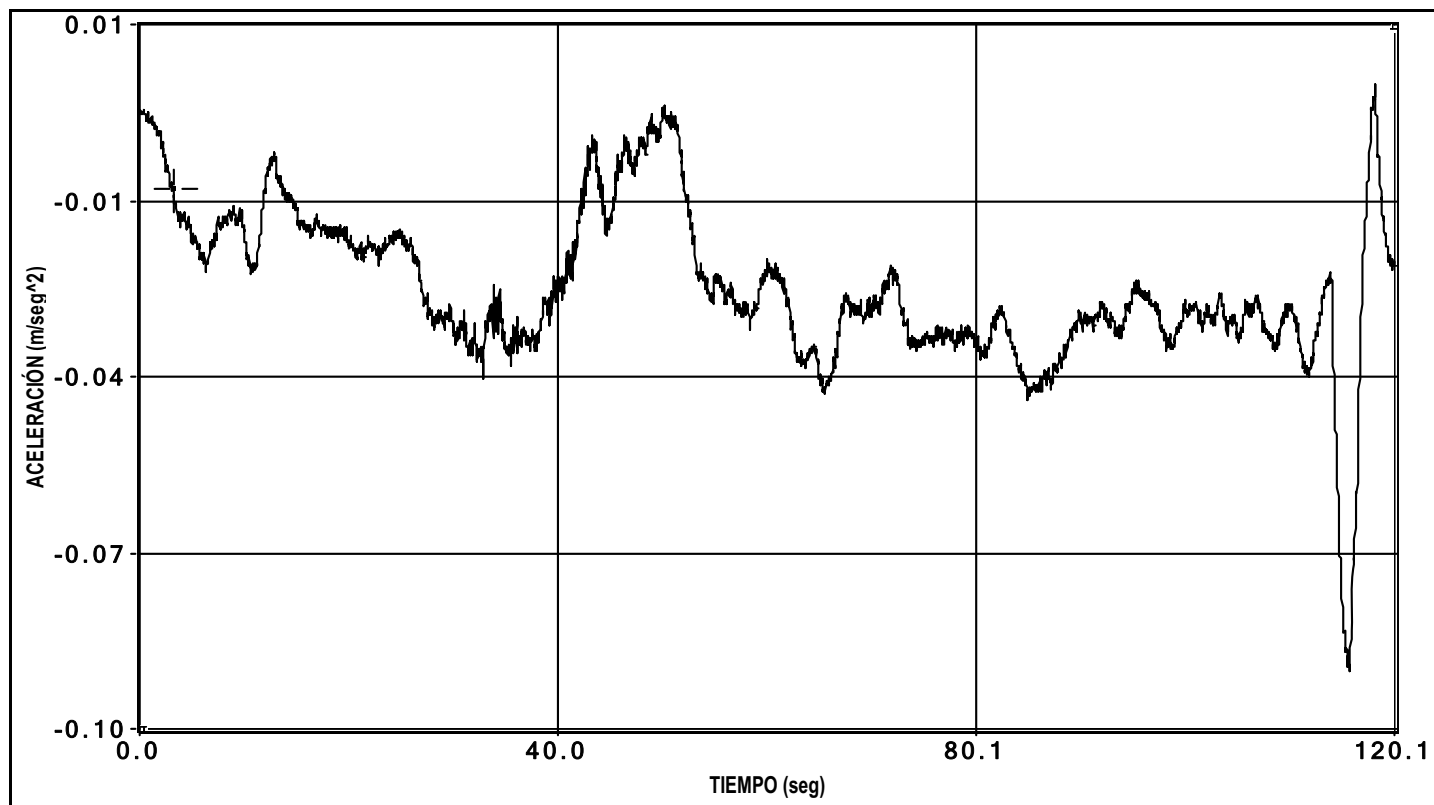
canal 9 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 6:30



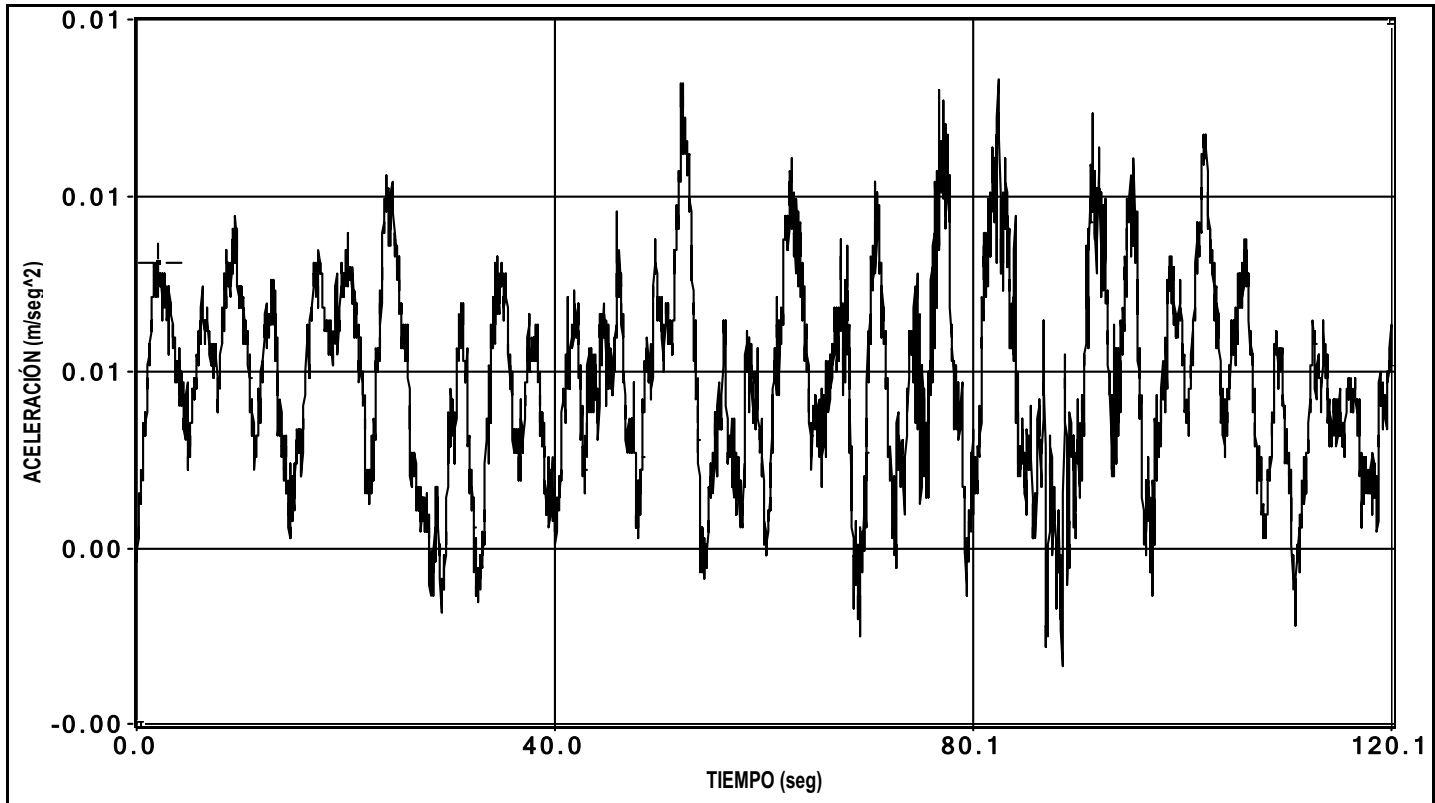
canal 10 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 6:30



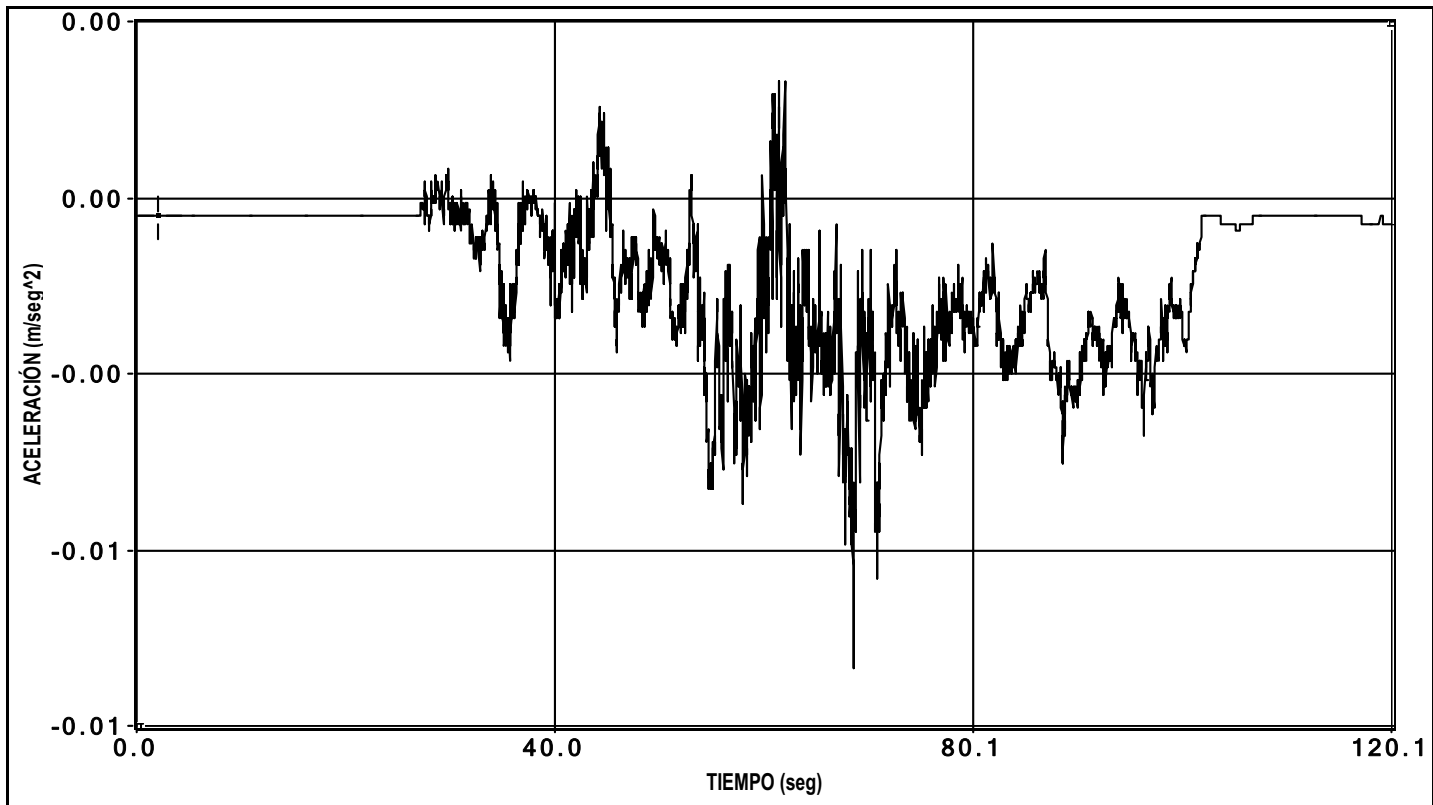
canal 30 aceleracion

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 6:30



canal 31 aceleracion

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000001.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 // Hora de grabación: 6:30



canal 32 aceleracion

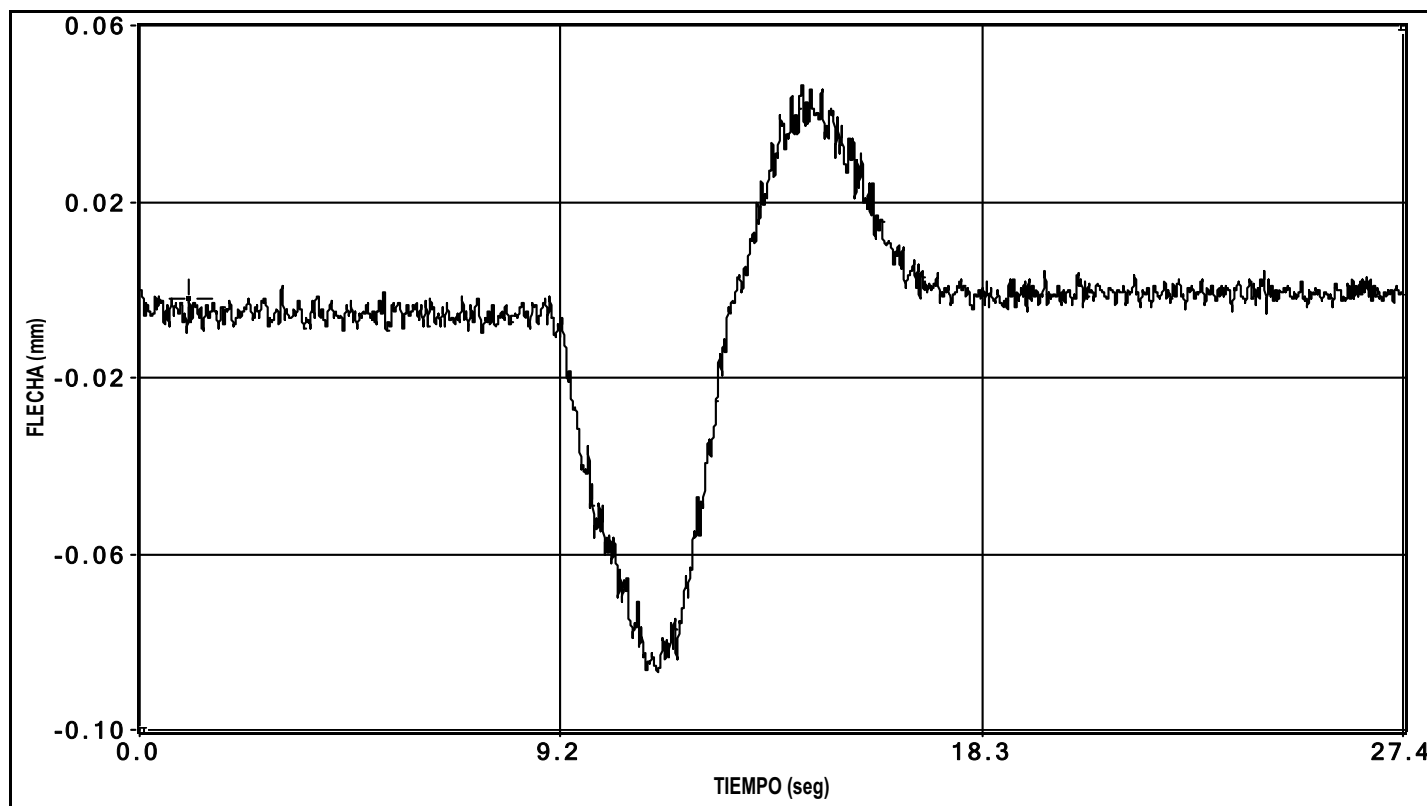


Cliente: A.D.I.F.

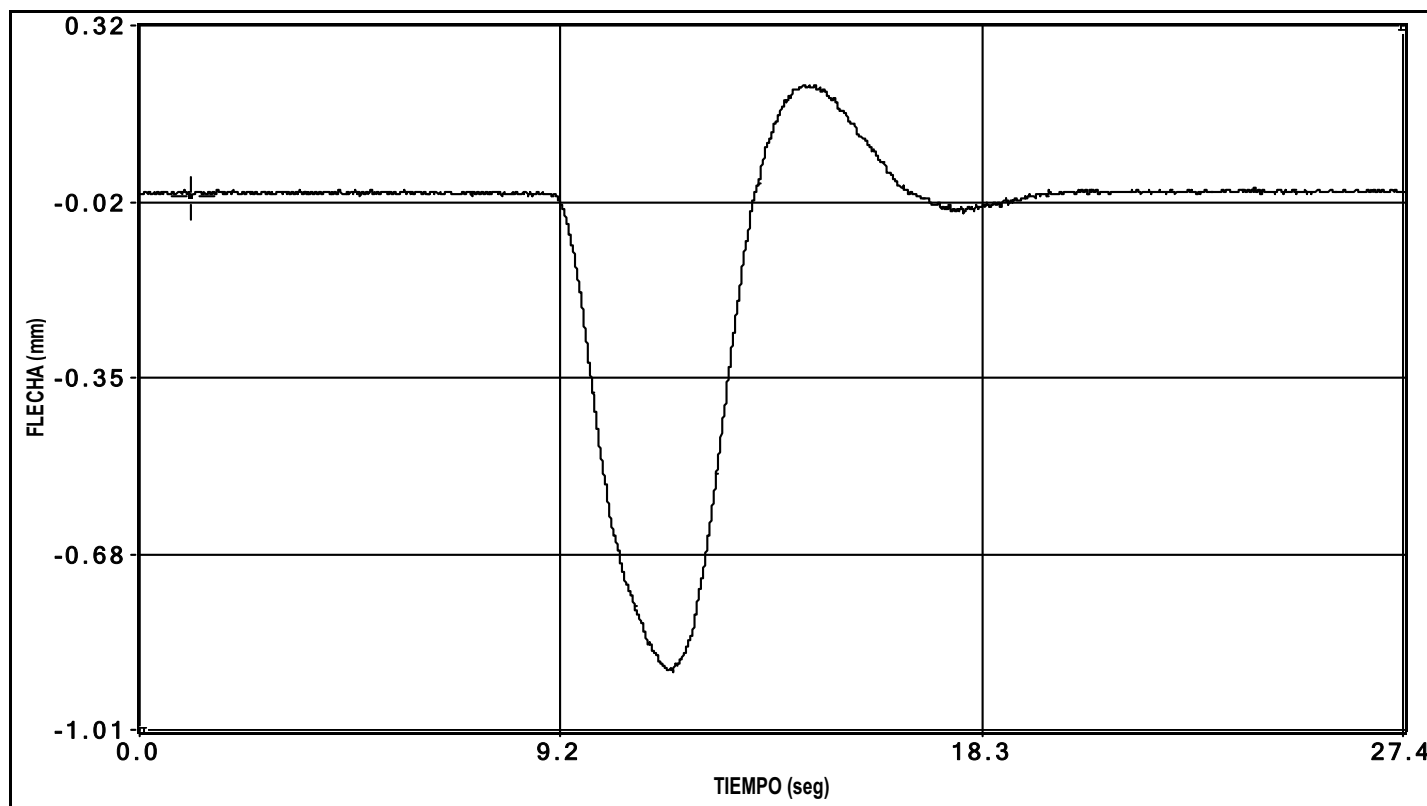
Nº O.T.:

Refª: I/OC-10048/CE-1

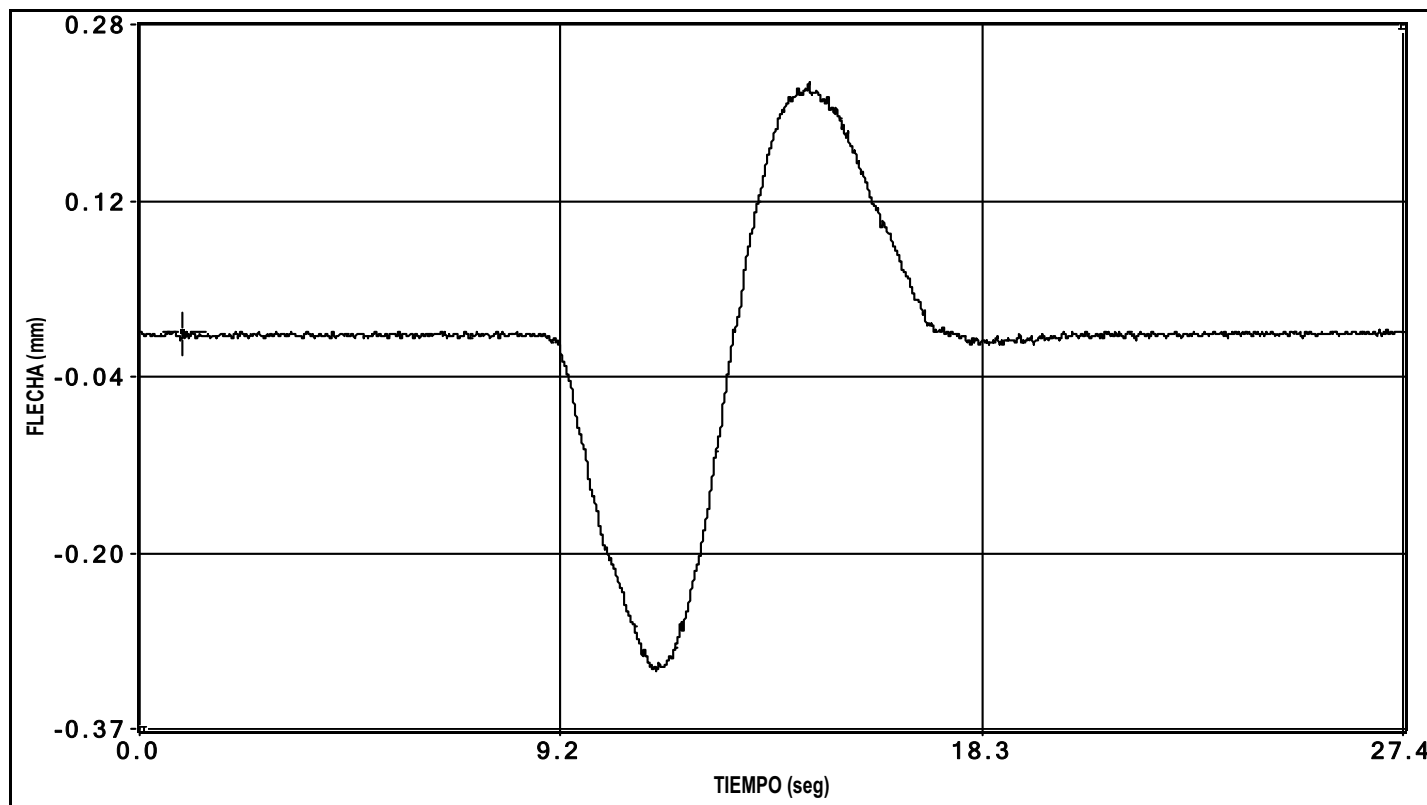
ENSAYO DINÁMICO LENTO



canal 1 flecha

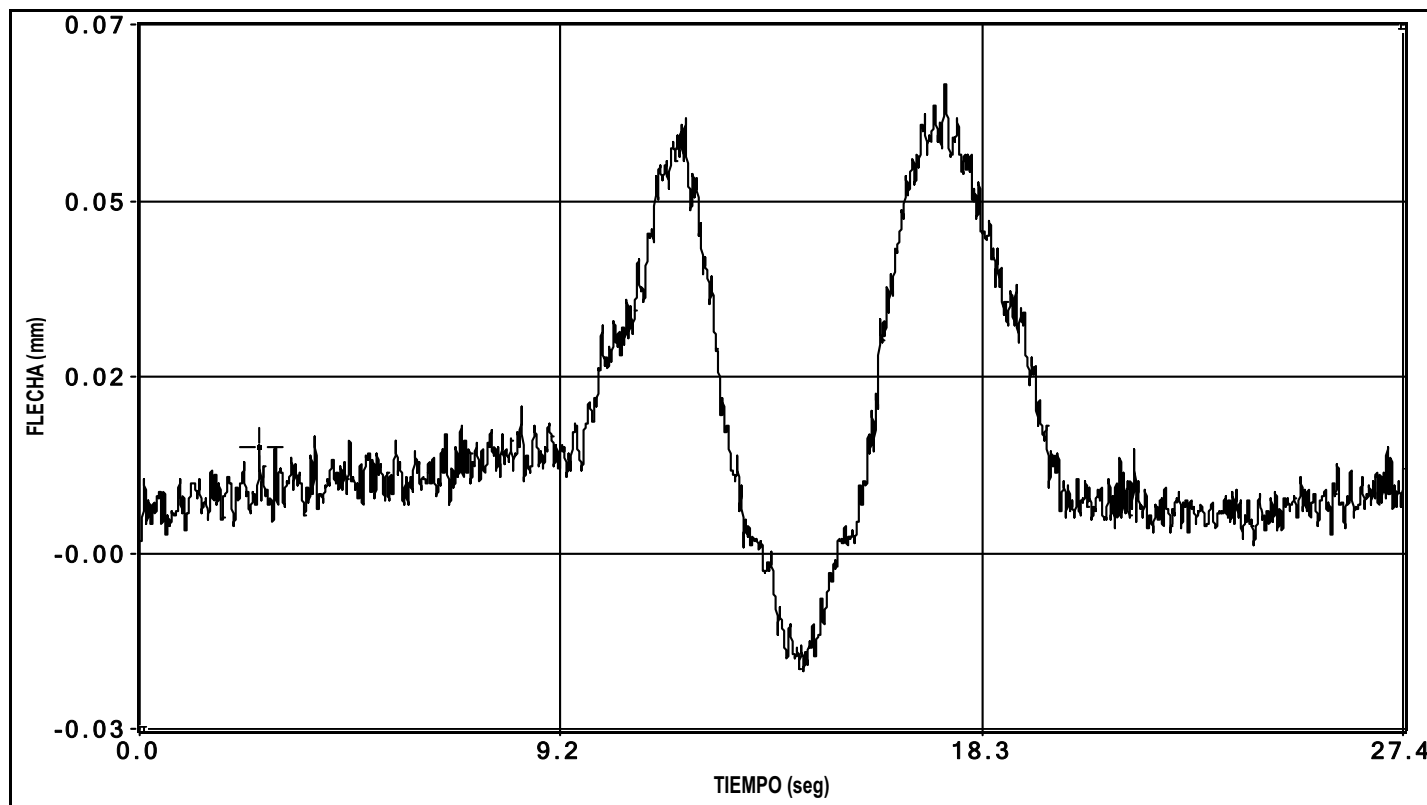


canal 2 flecha

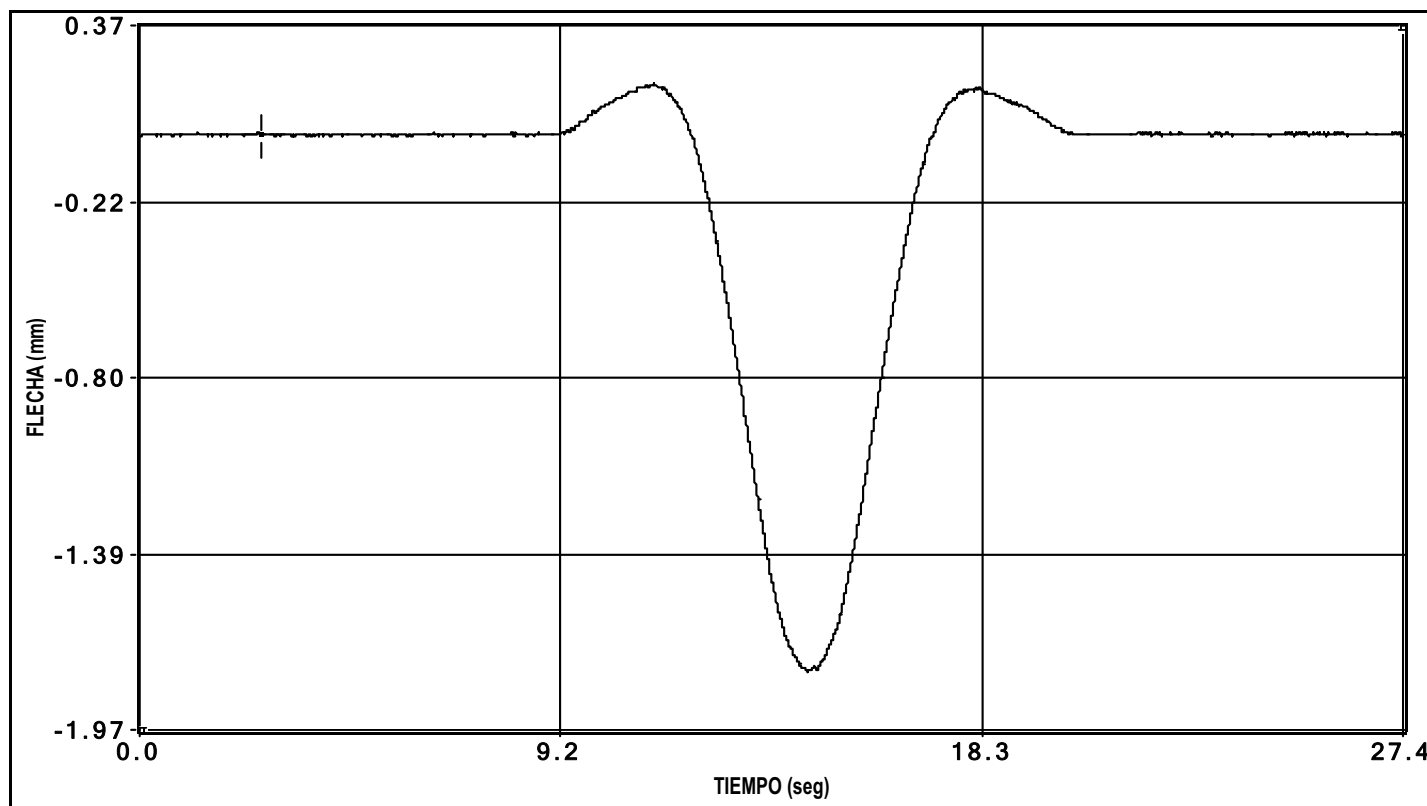


canal 3 flecha

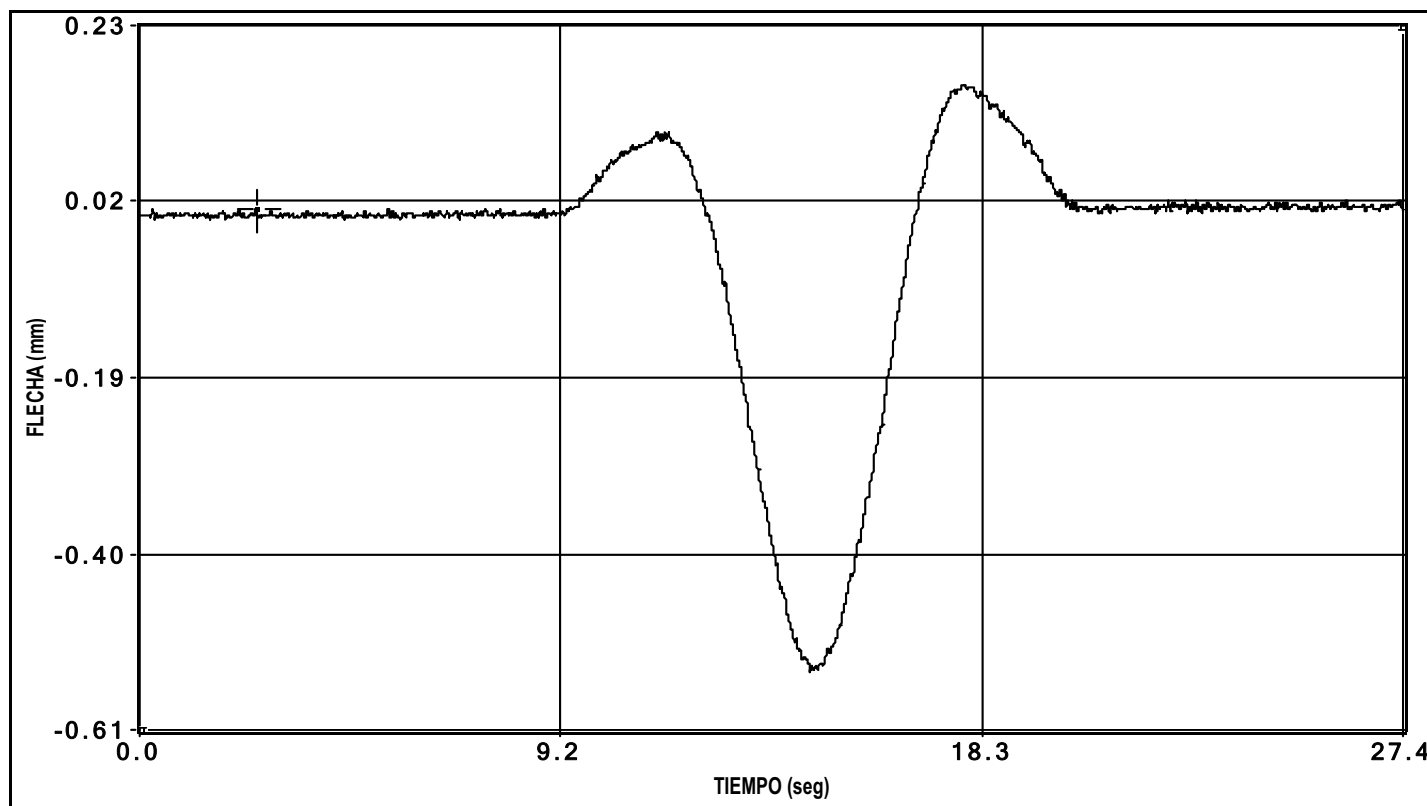
PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000002.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:34



canal 4 flecha

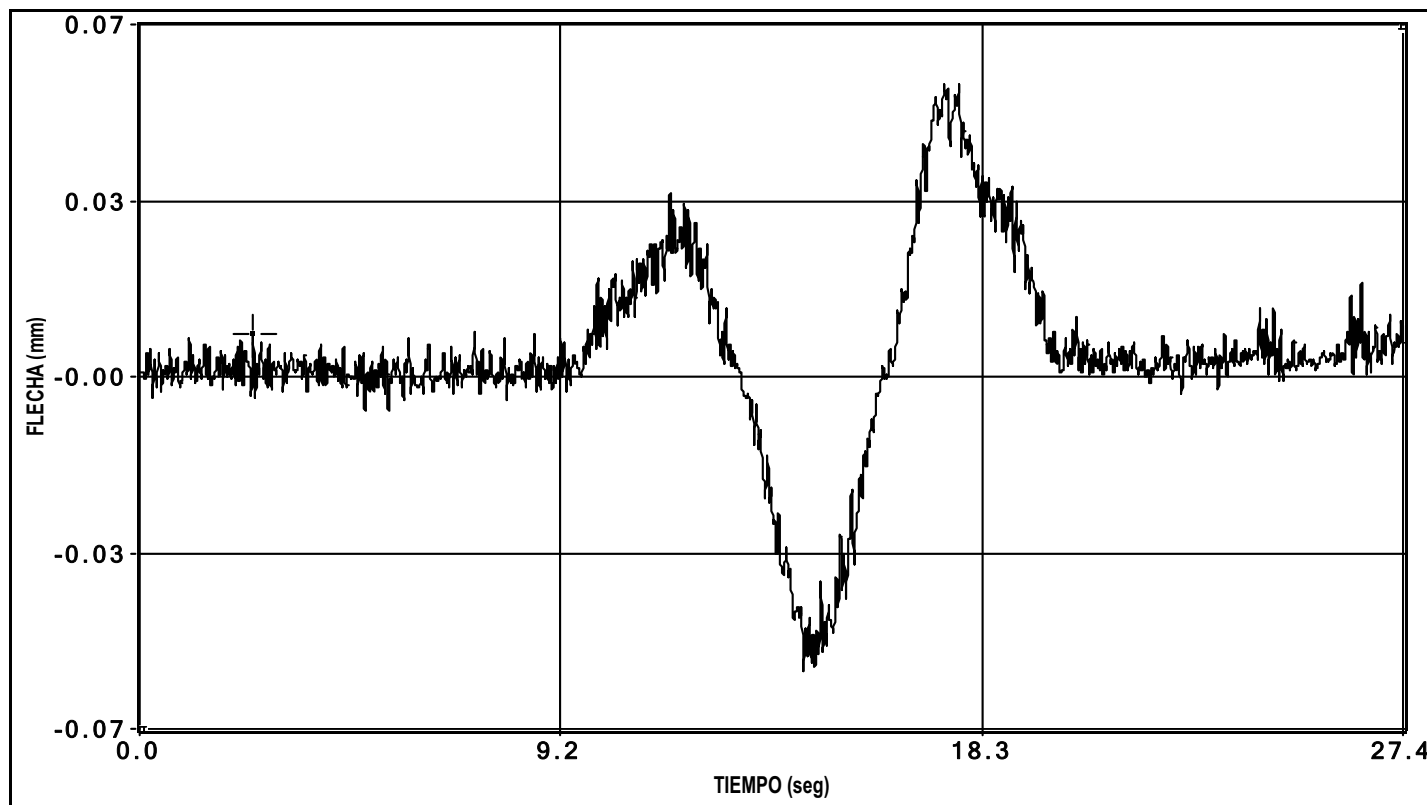


canal 5 flecha

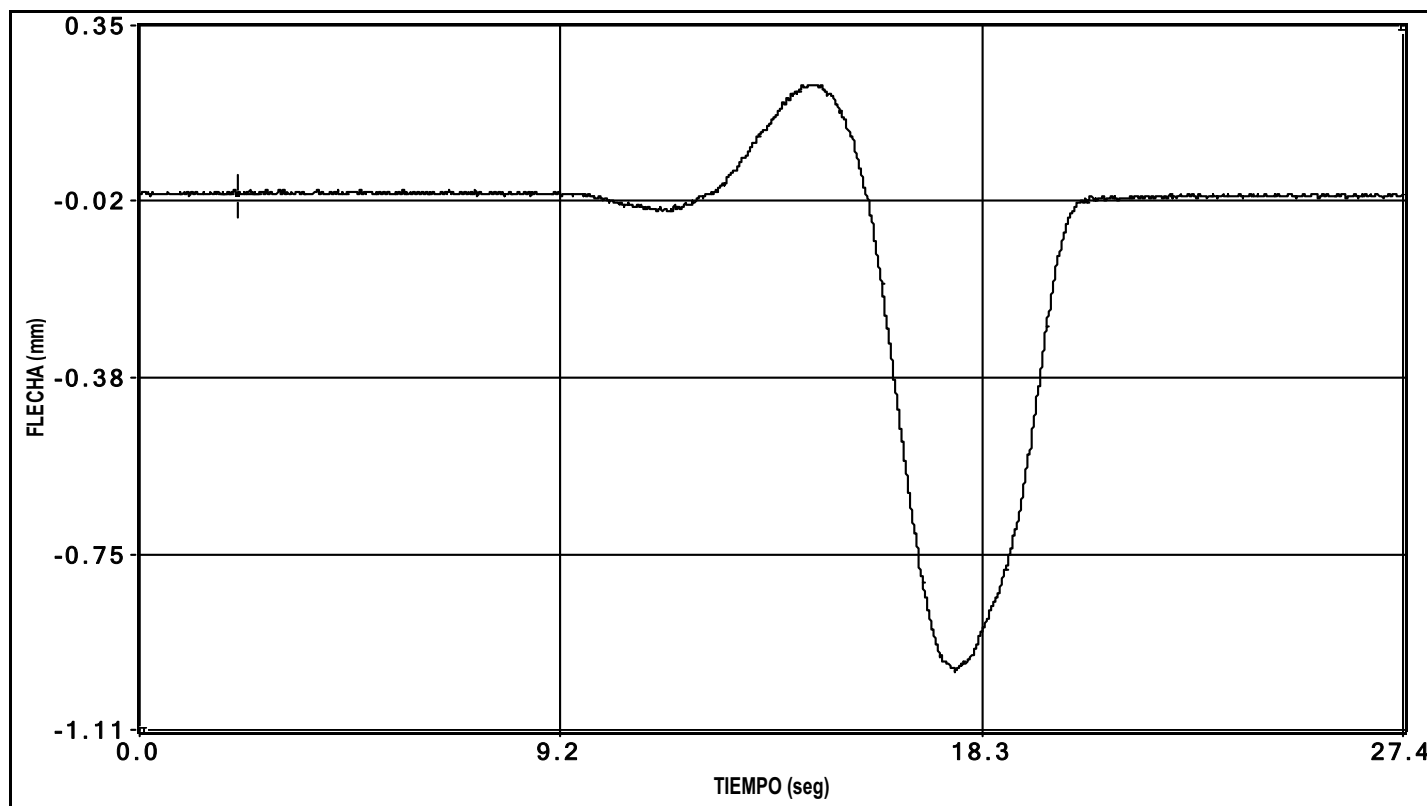


canal 6 flecha

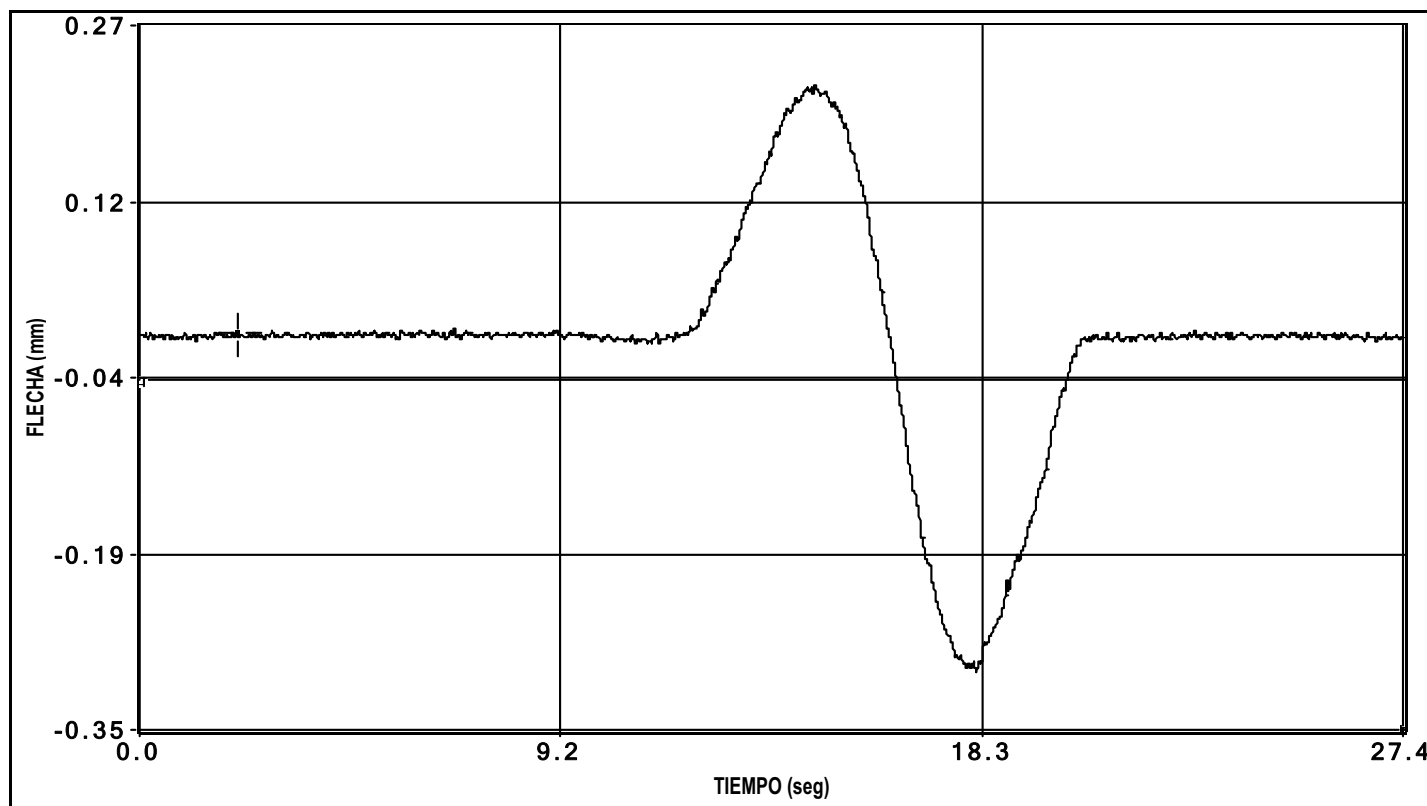
PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000002.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:34



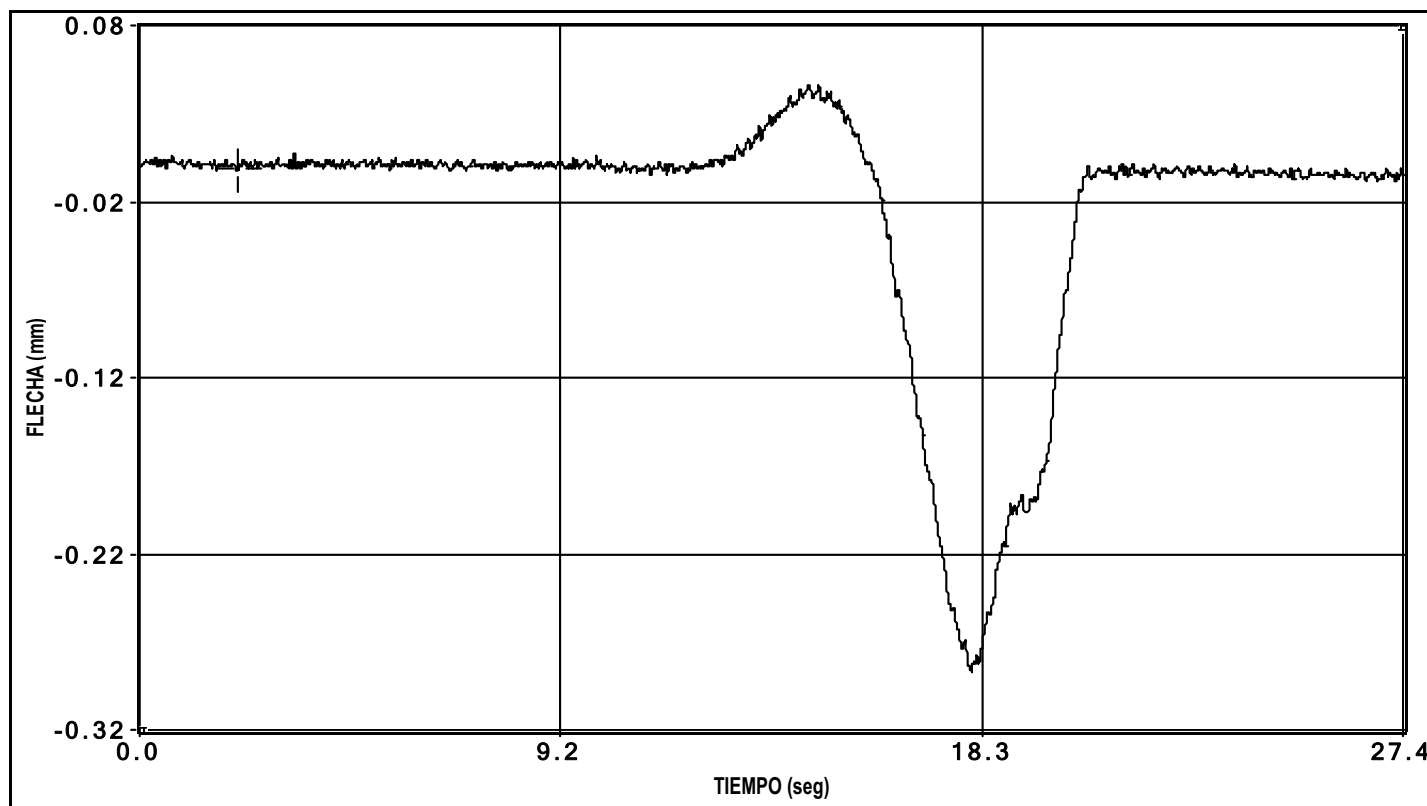
canal 7 flecha



canal 8 flecha

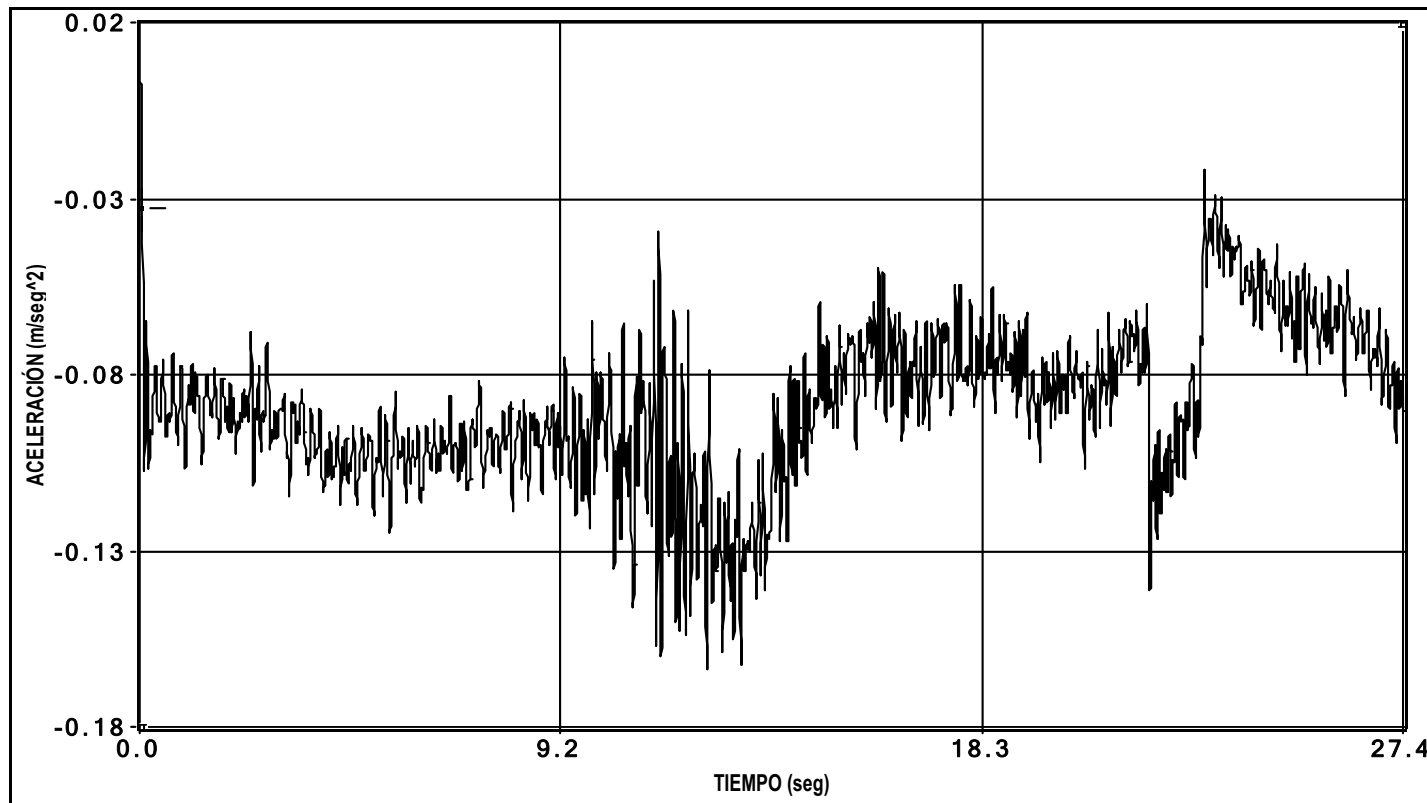


canal 9 flecha



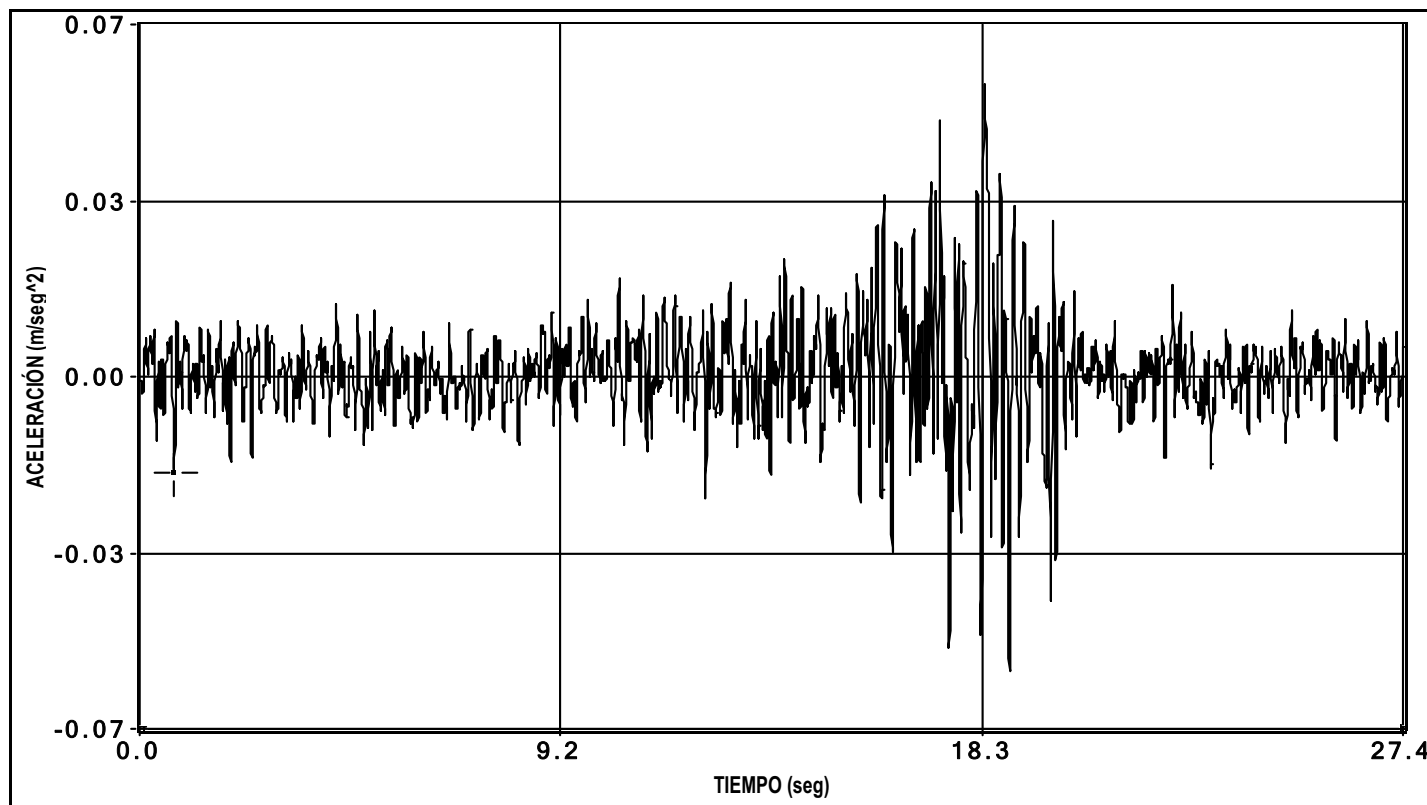
canal 10 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000002.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:34



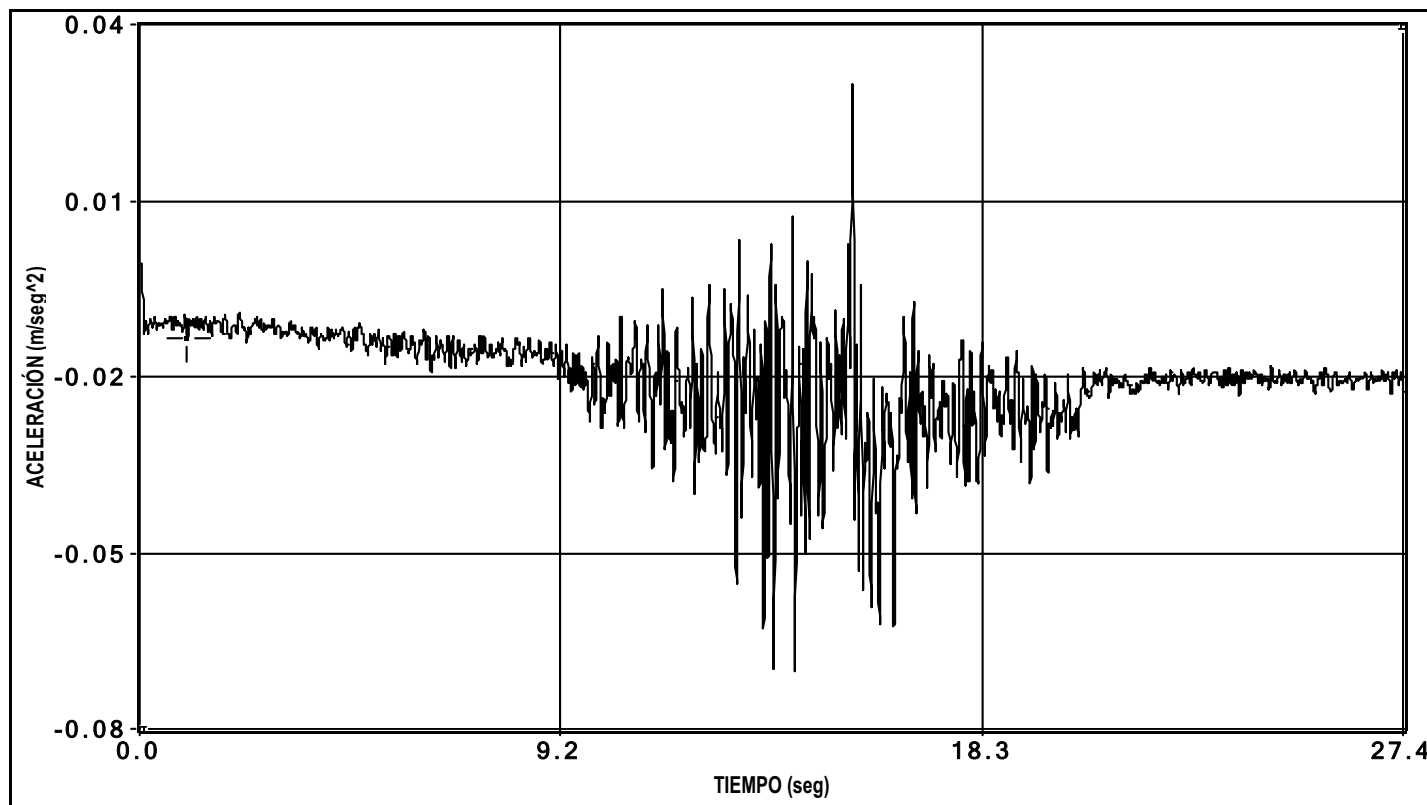
canal 30 aceleracion

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000002.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:34



canal 31 aceleracion

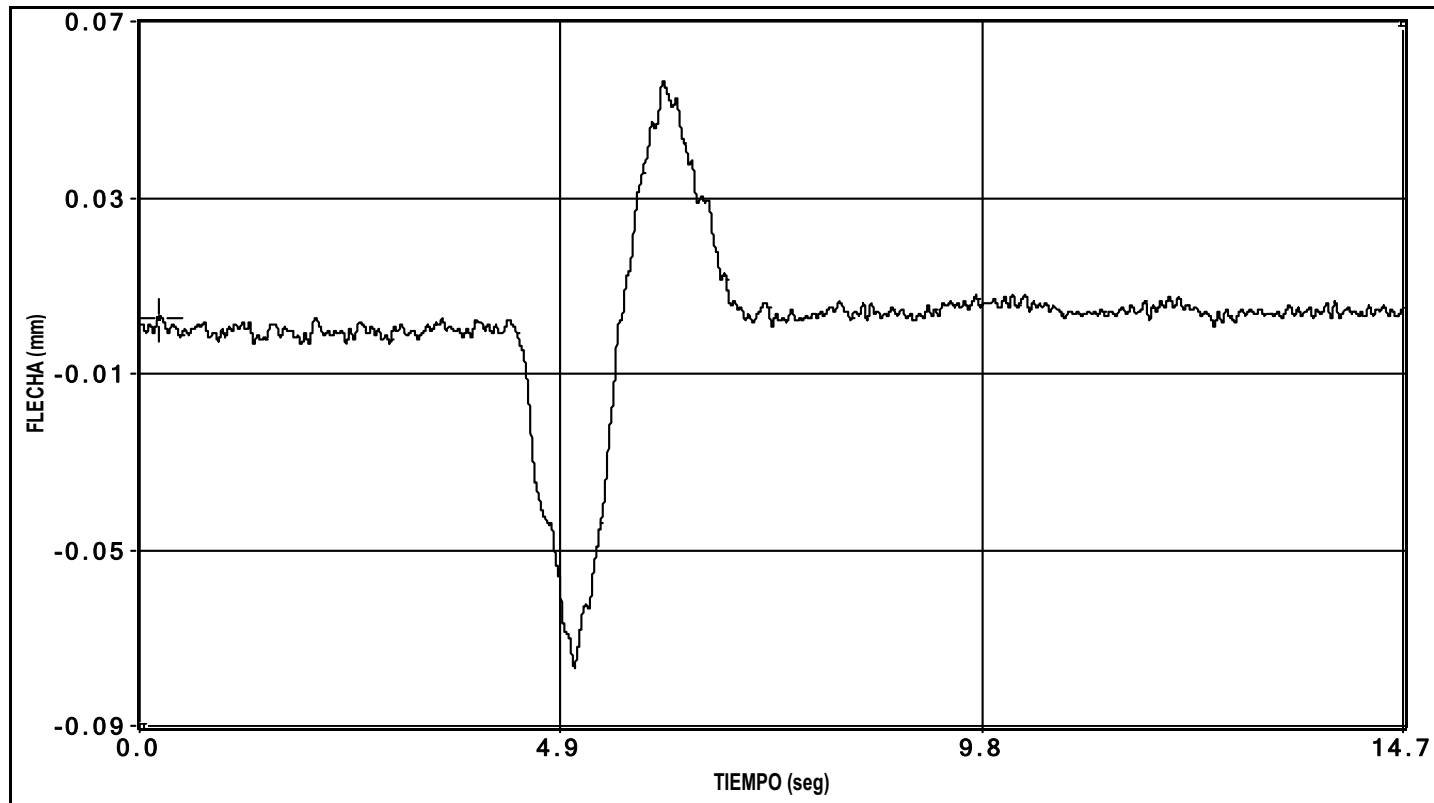
PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000002.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:34



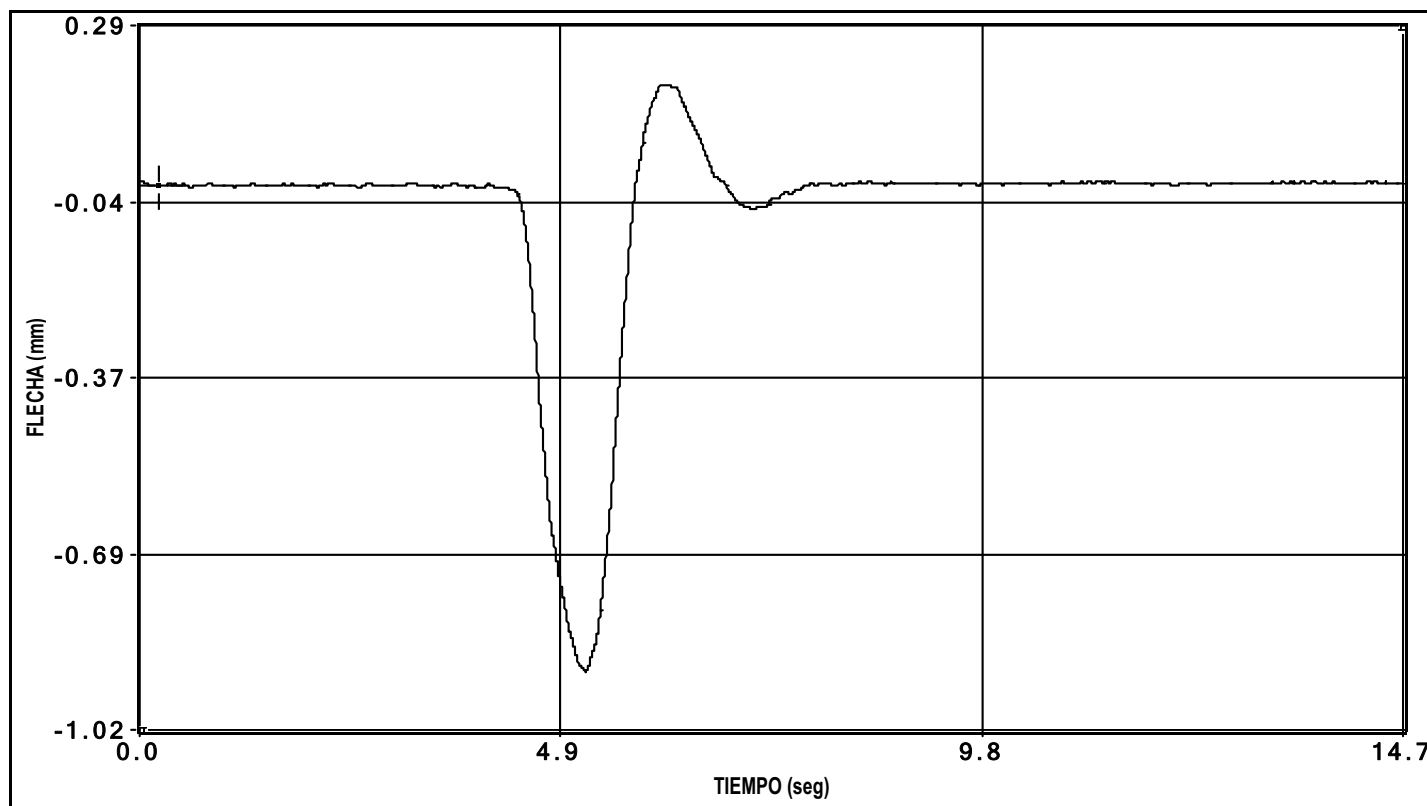
canal 32 aceleracion

ENSAYO DINÁMICO RÁPIDO

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000003.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:39

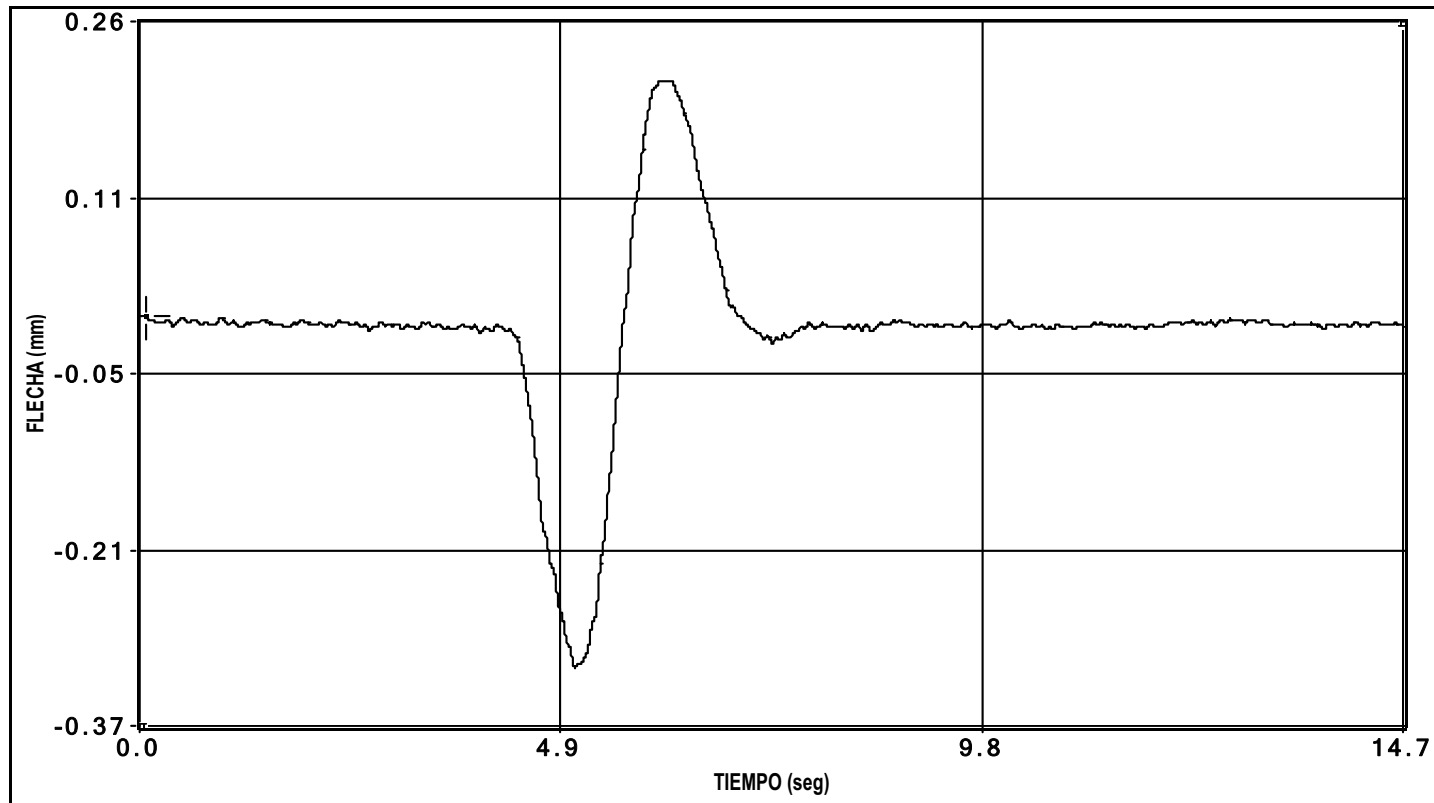


canal 1 flecha



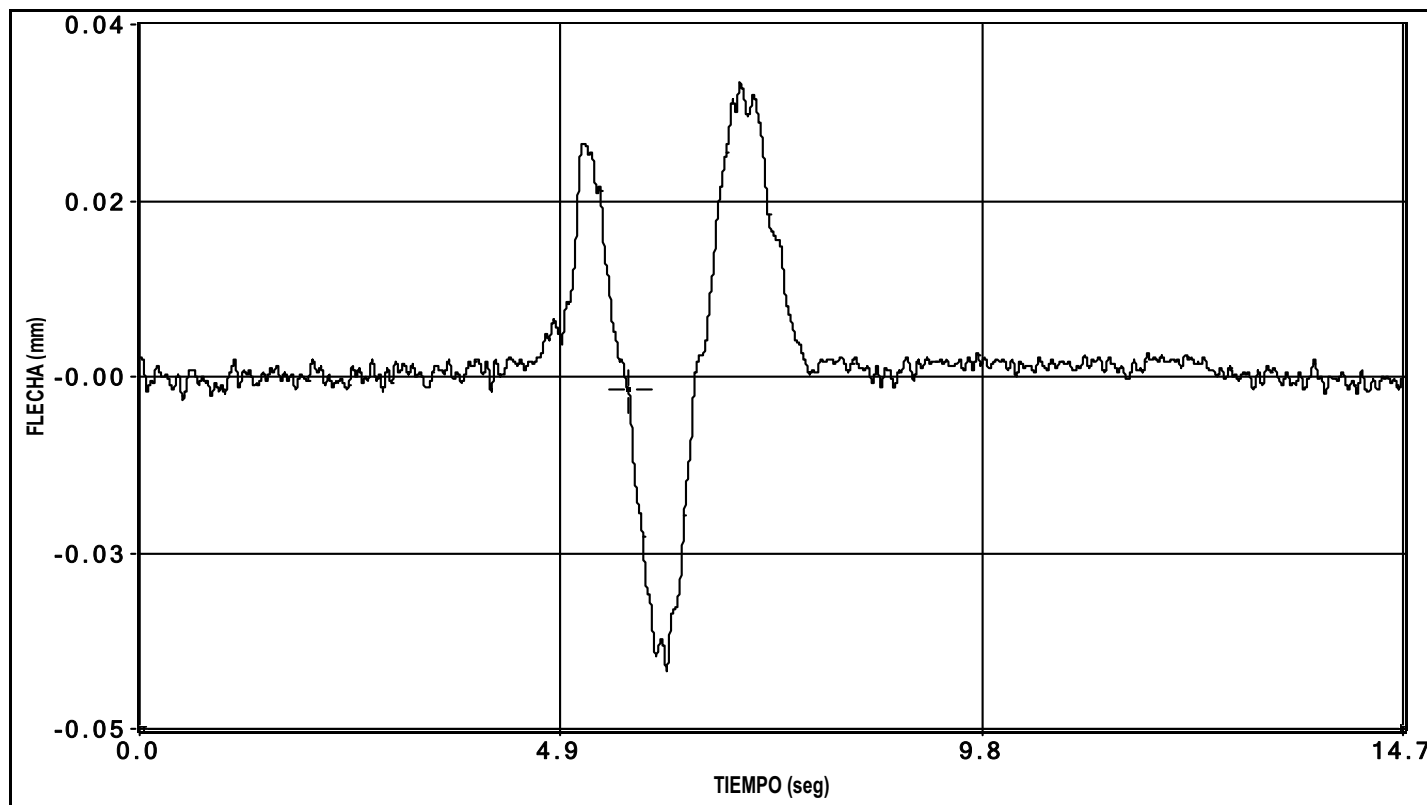
canal 2 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000003.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:39

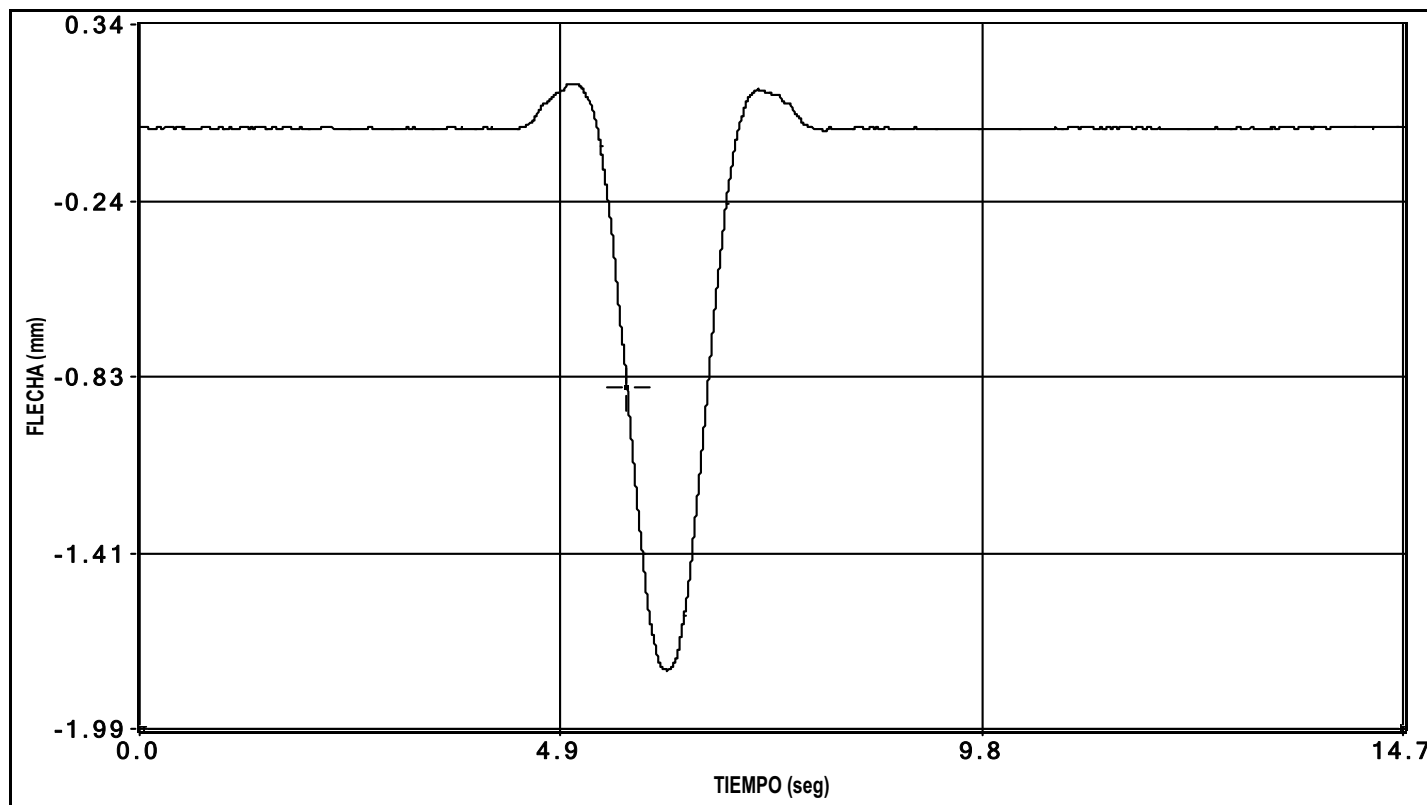


canal 3 flecha

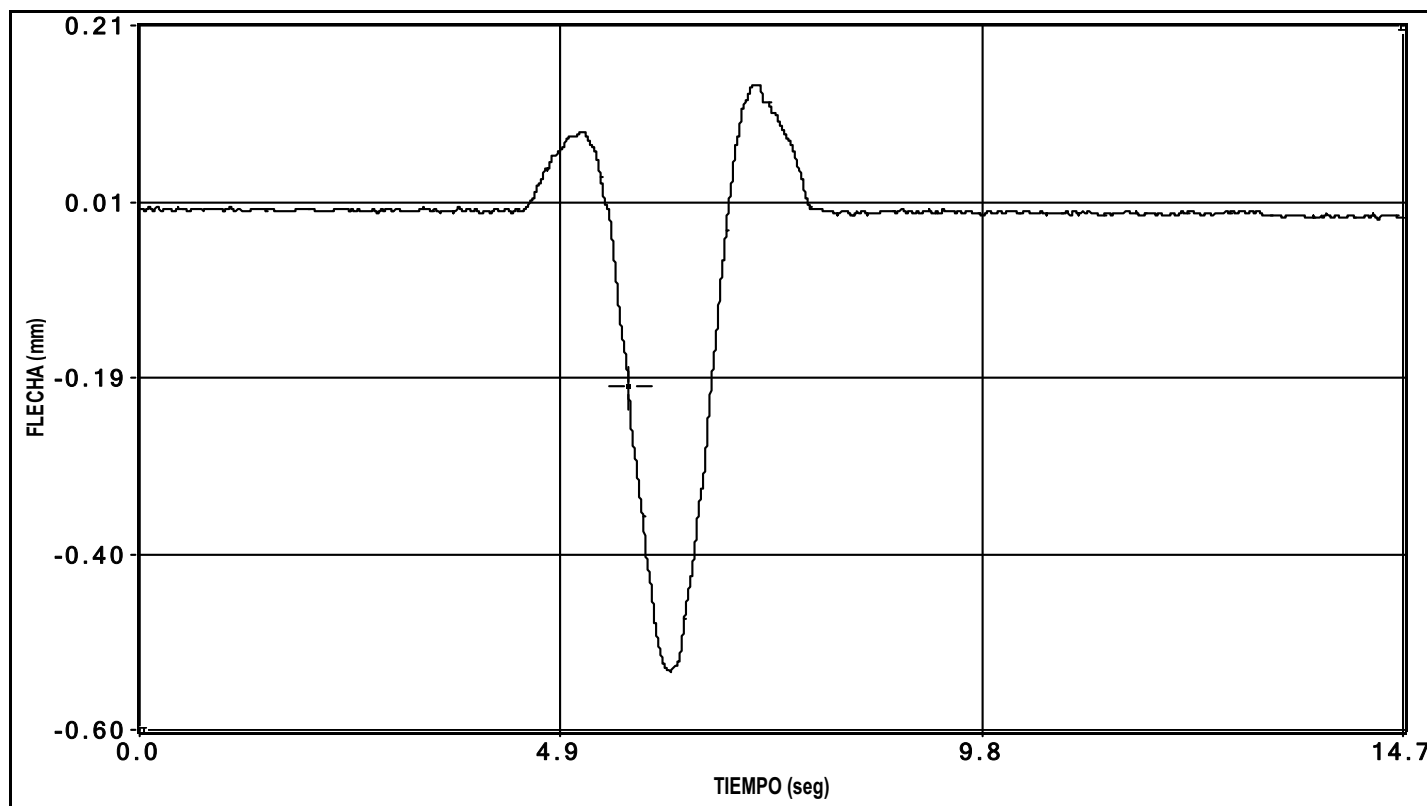
PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000003.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:39



canal 4 flecha

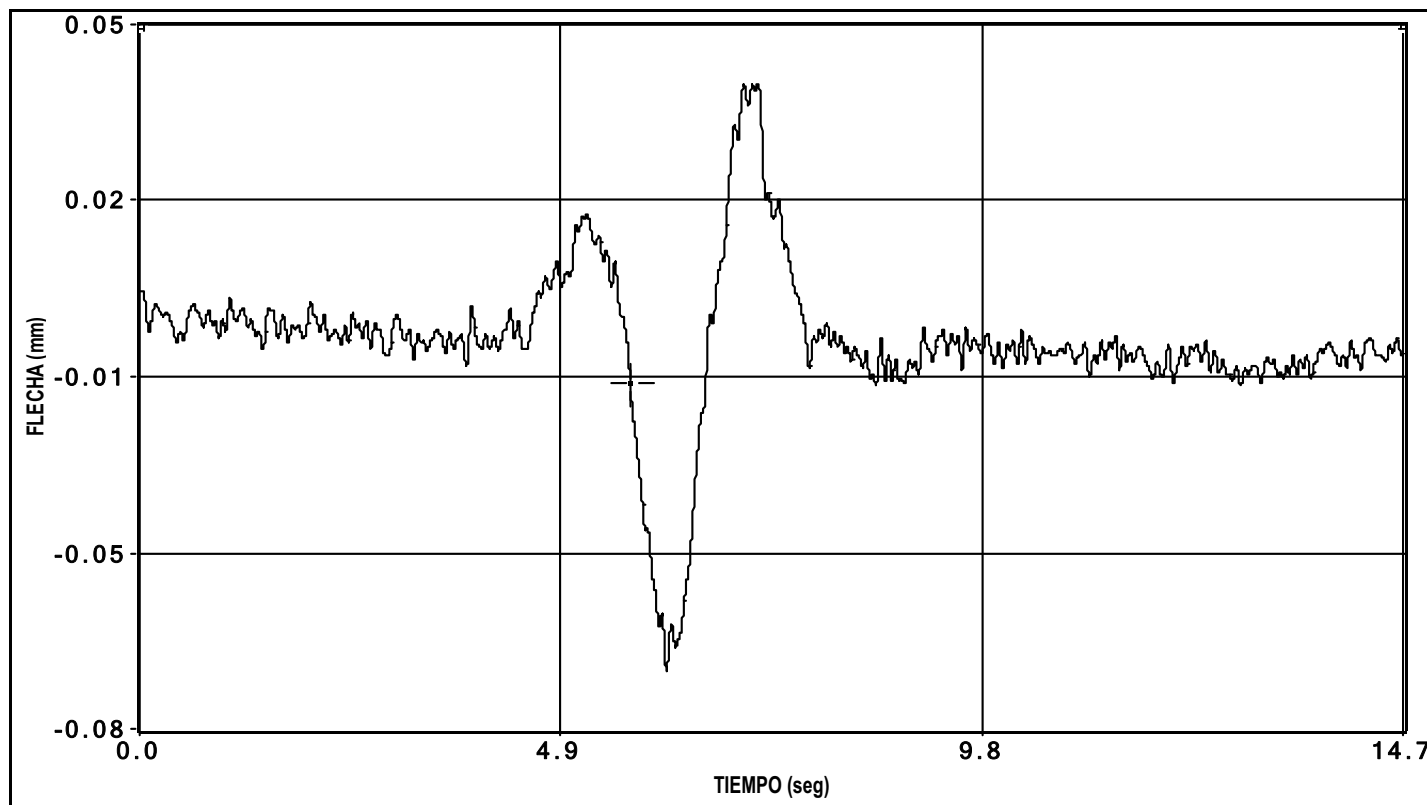


canal 5 flecha

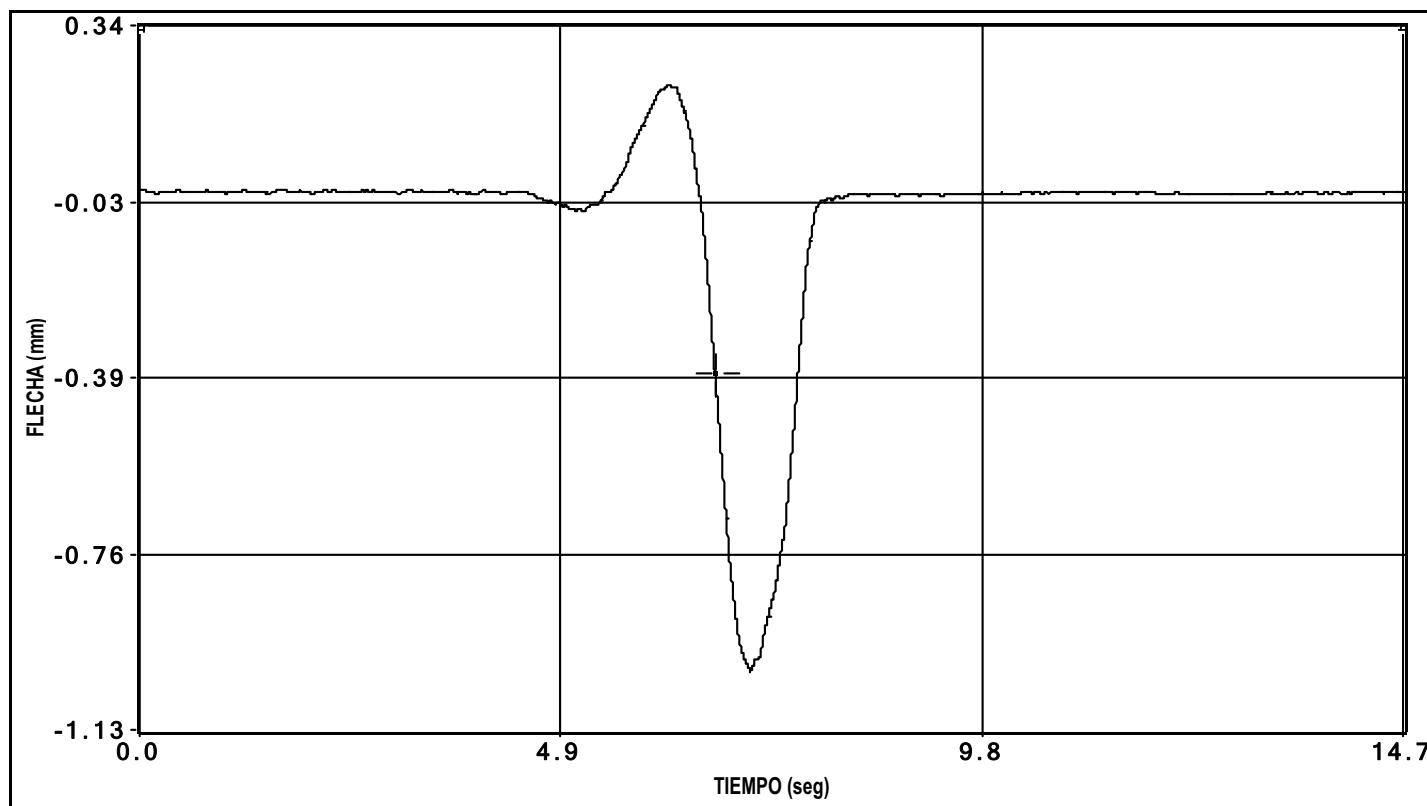


canal 6 flecha

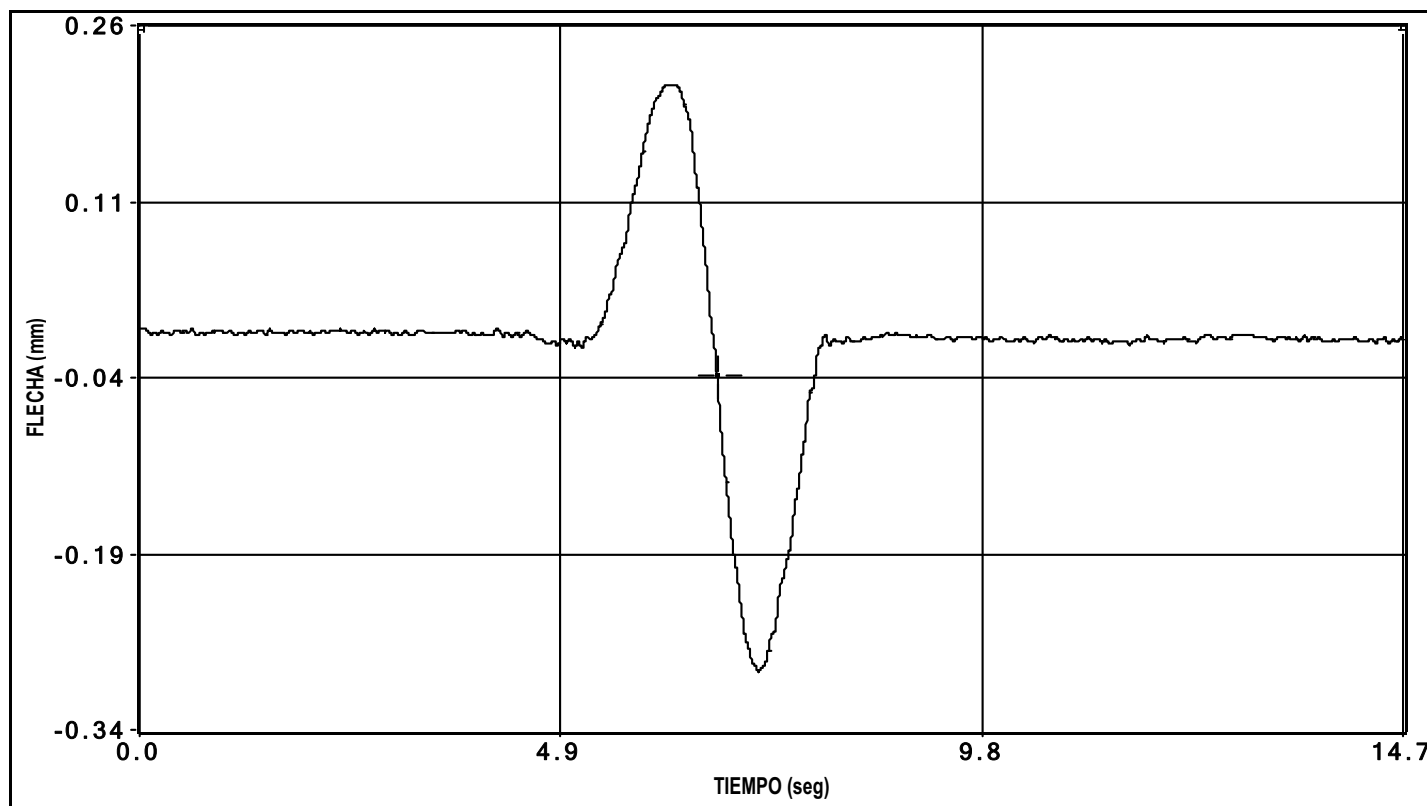
PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000003.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:39



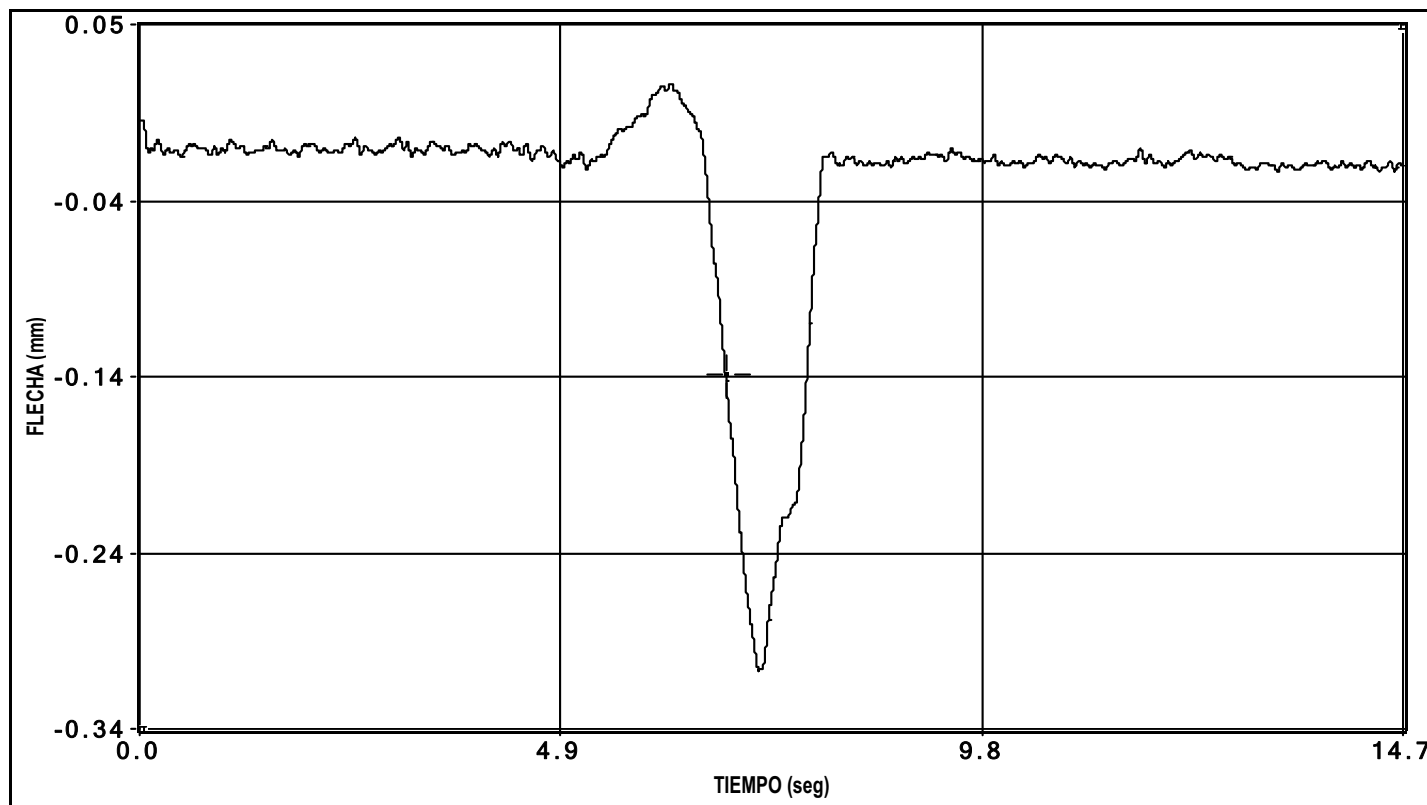
canal 7 flecha



canal 8 flecha

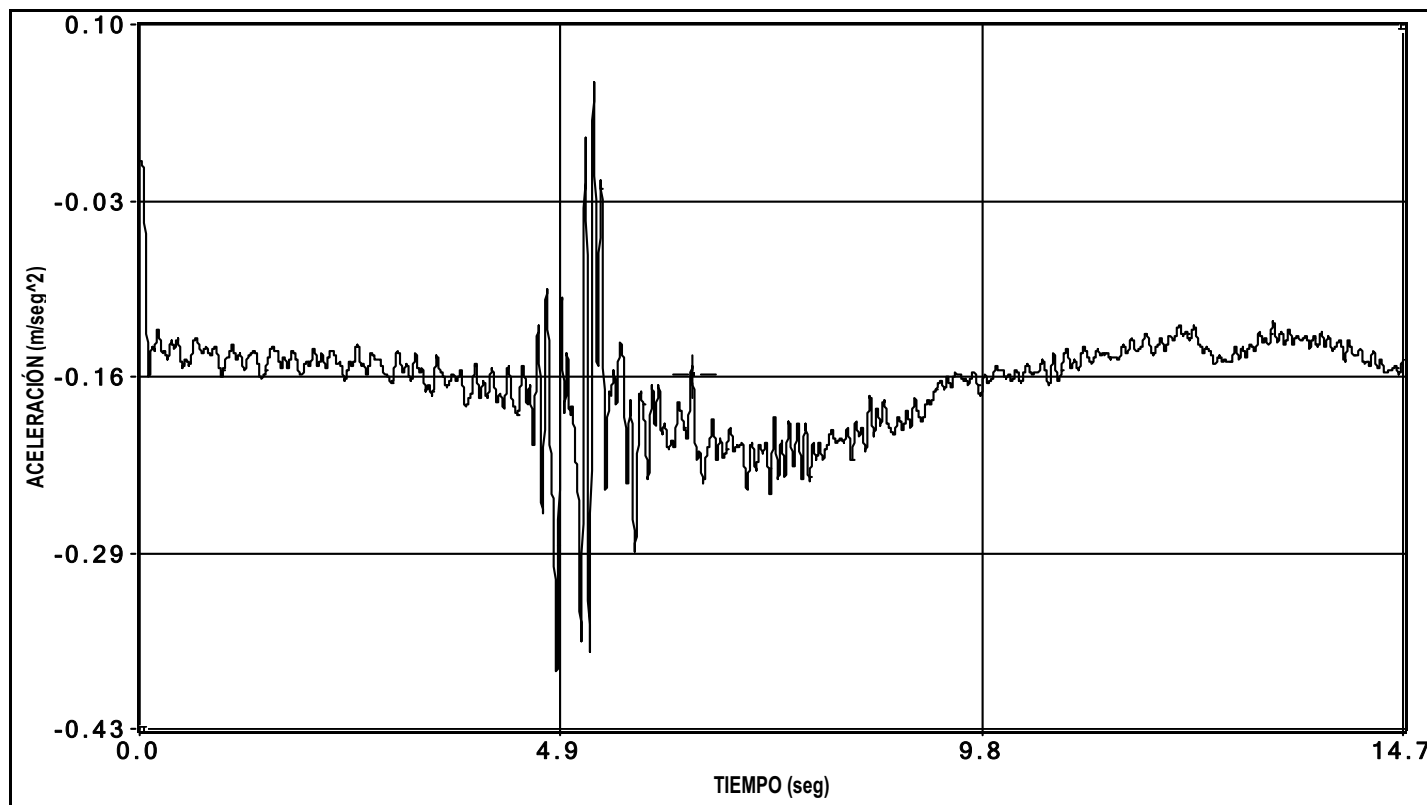


canal 9 flecha



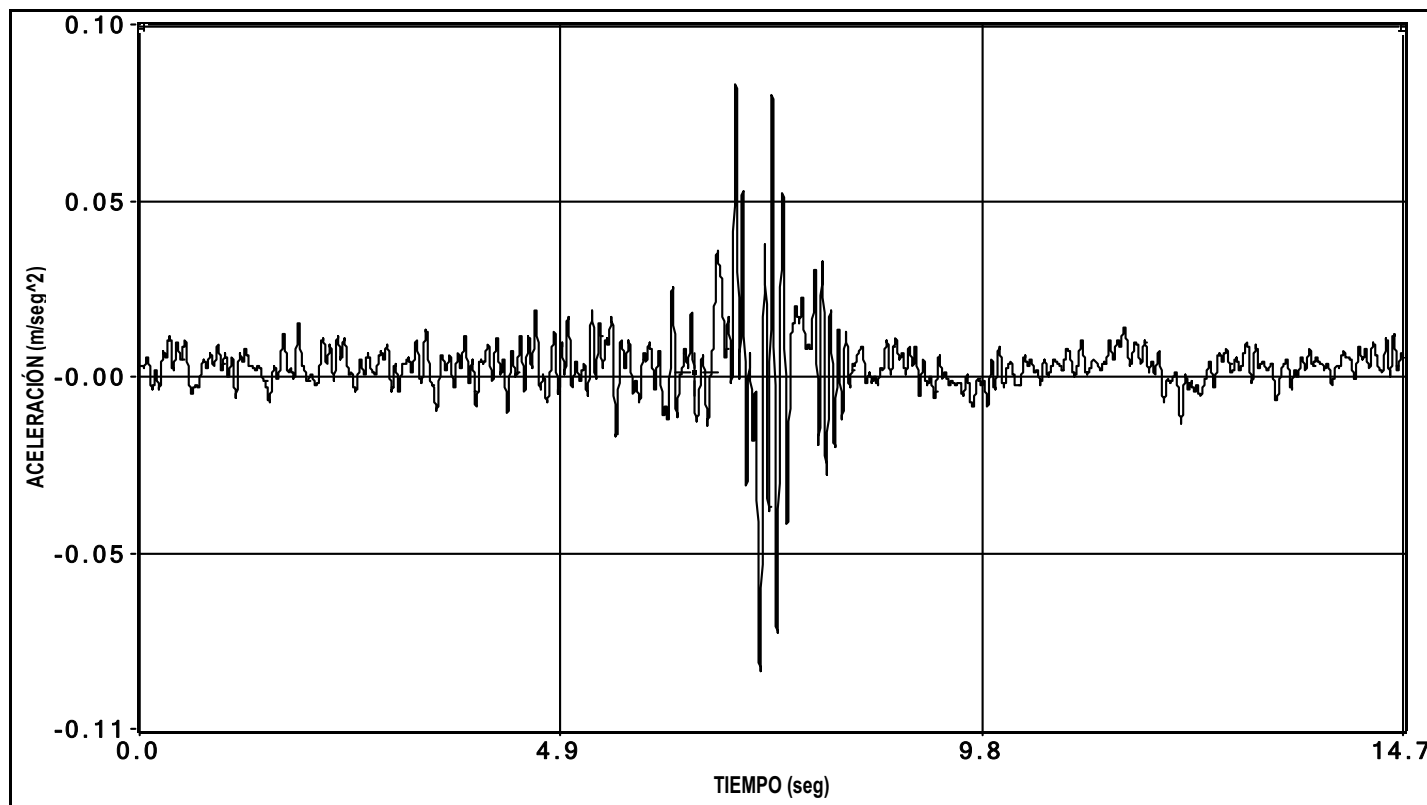
canal 10 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000003.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:39



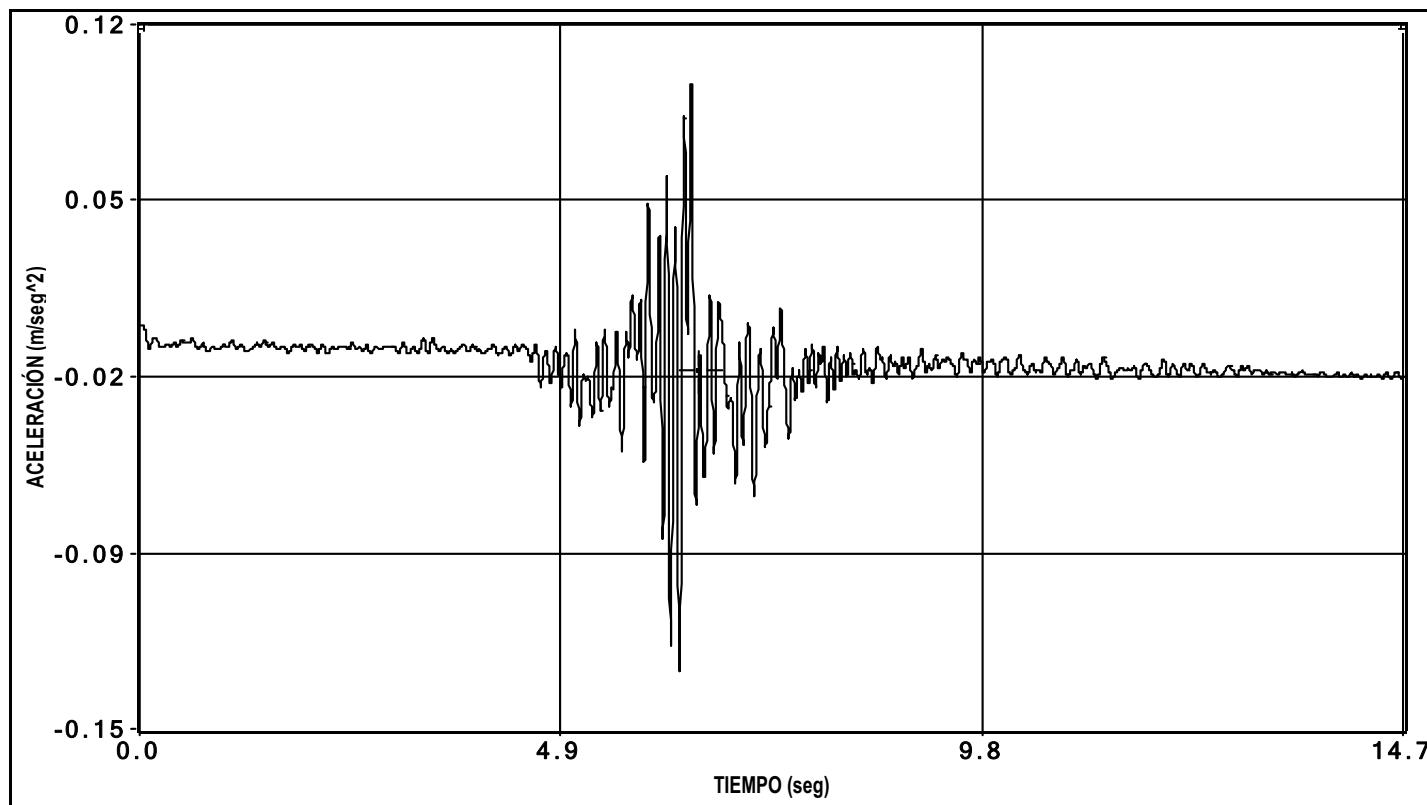
canal 30 aceleracion

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000003.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:39



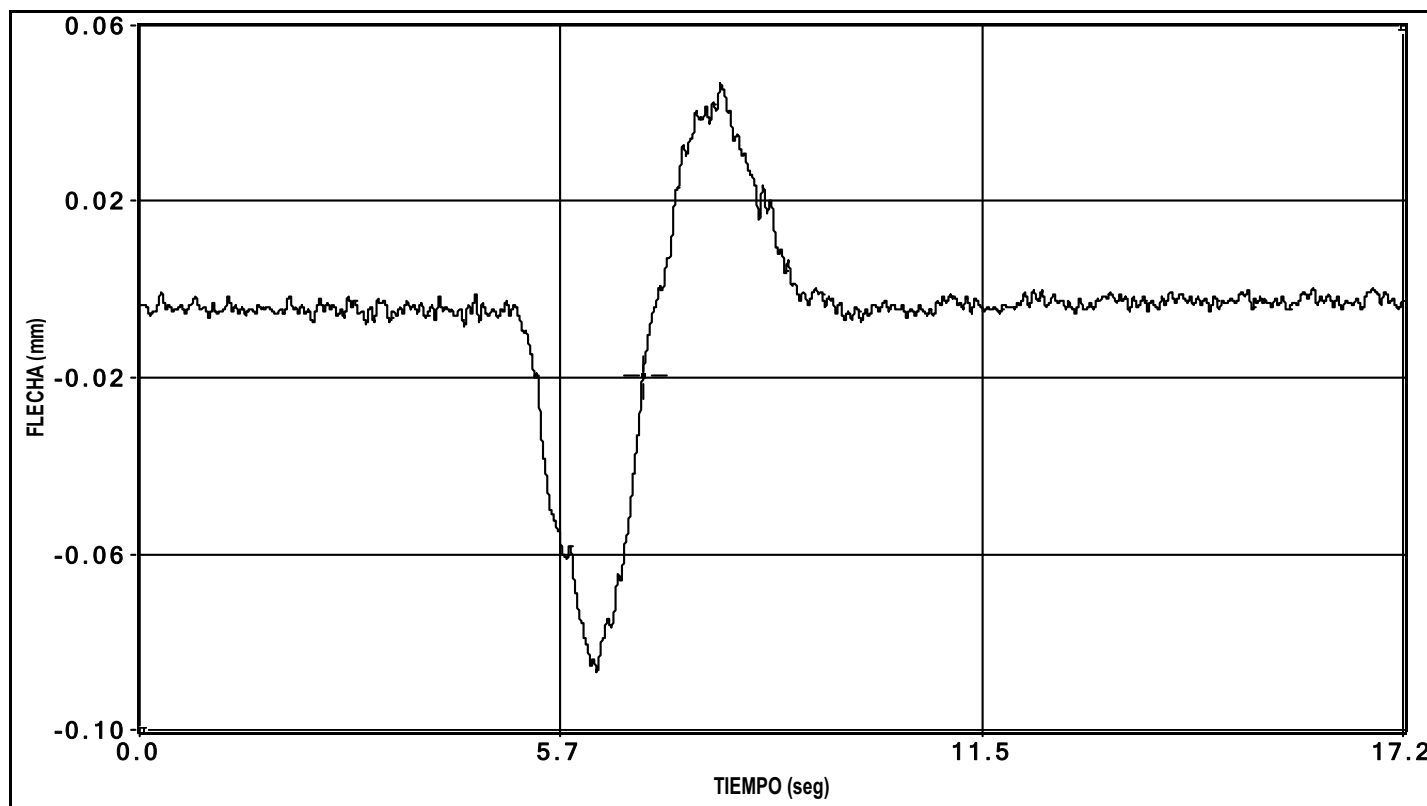
canal 31 aceleracion

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000003.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:39

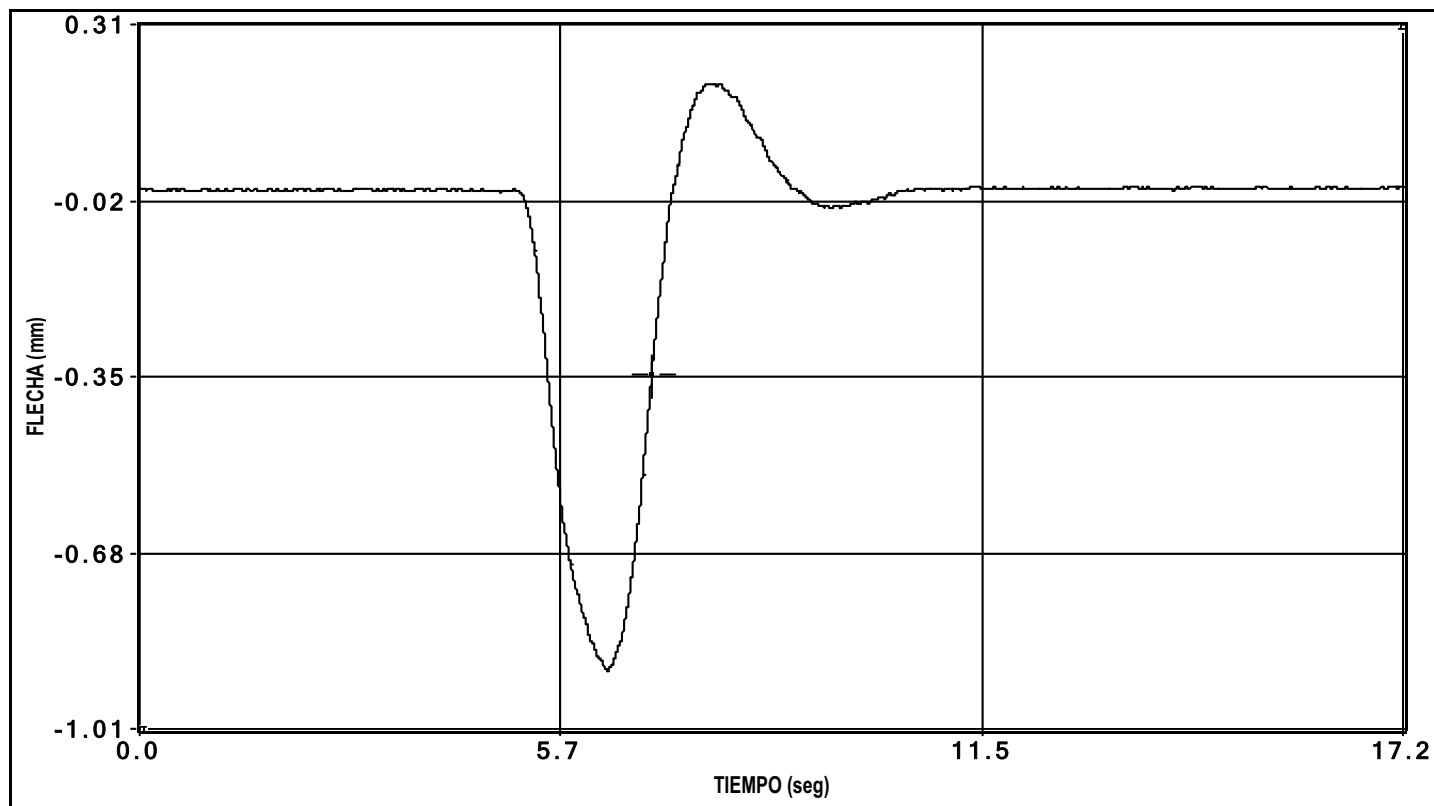


canal 32 aceleracion

ENSAYOS DE FRENADO

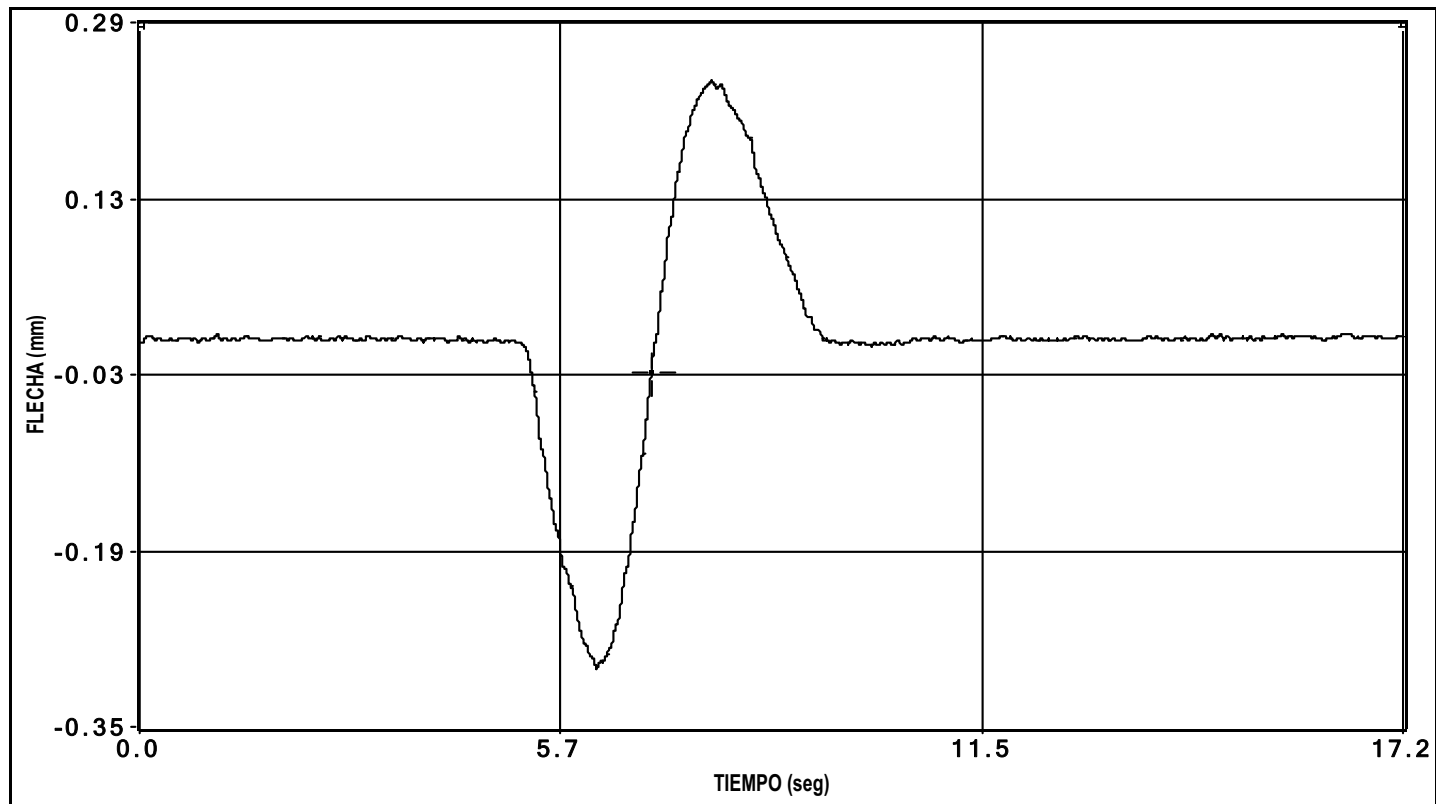


canal 1 flecha



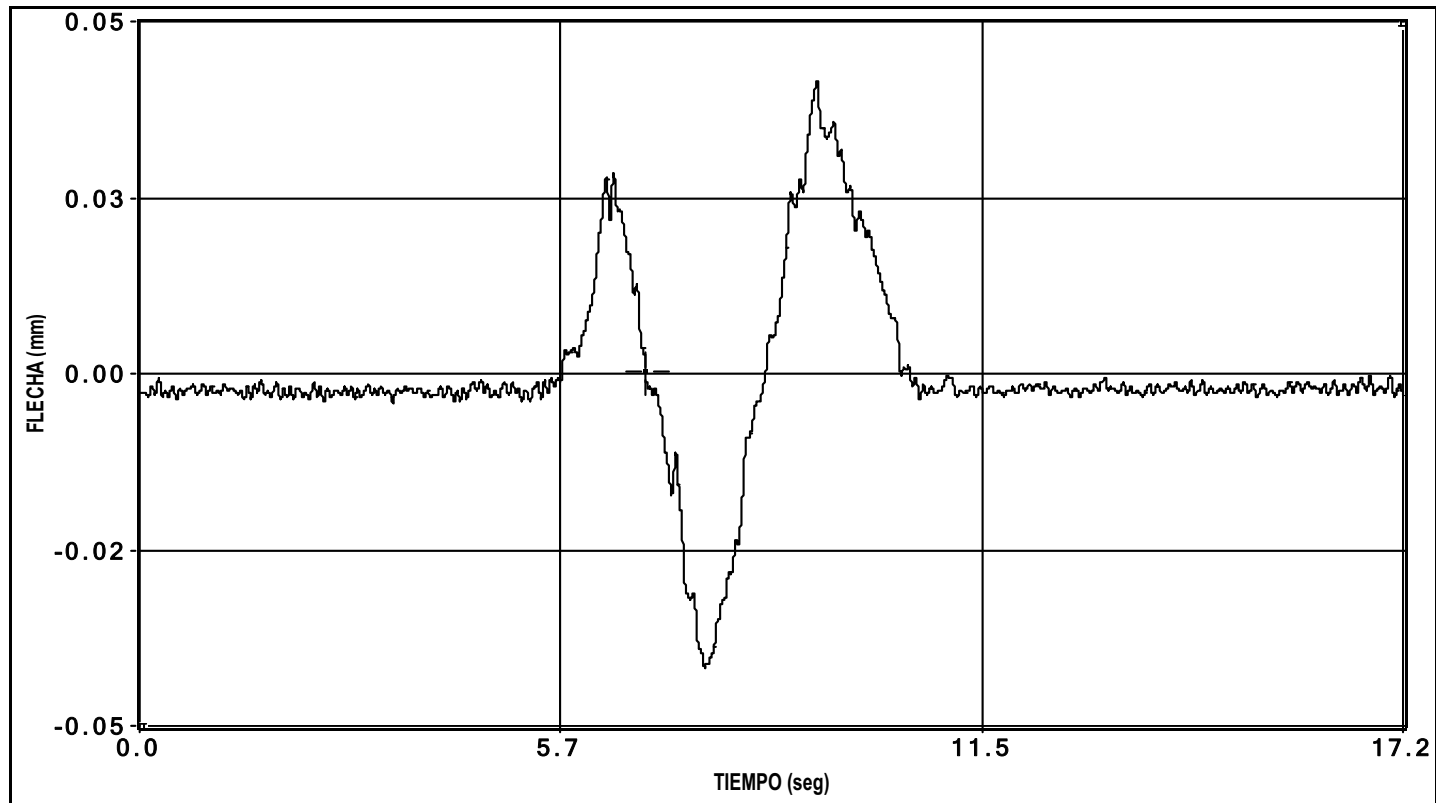
canal 2 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000004.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:46

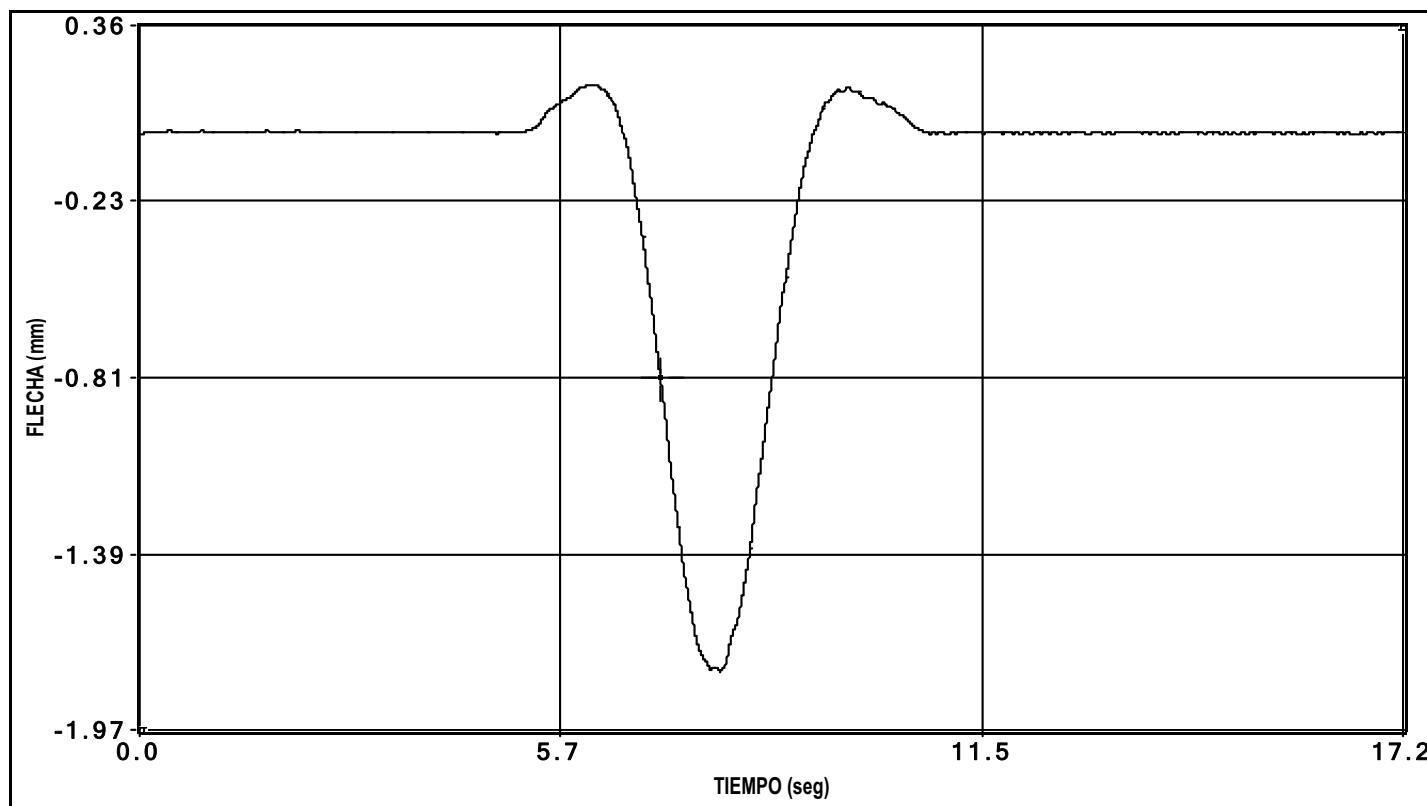


canal 3 flecha

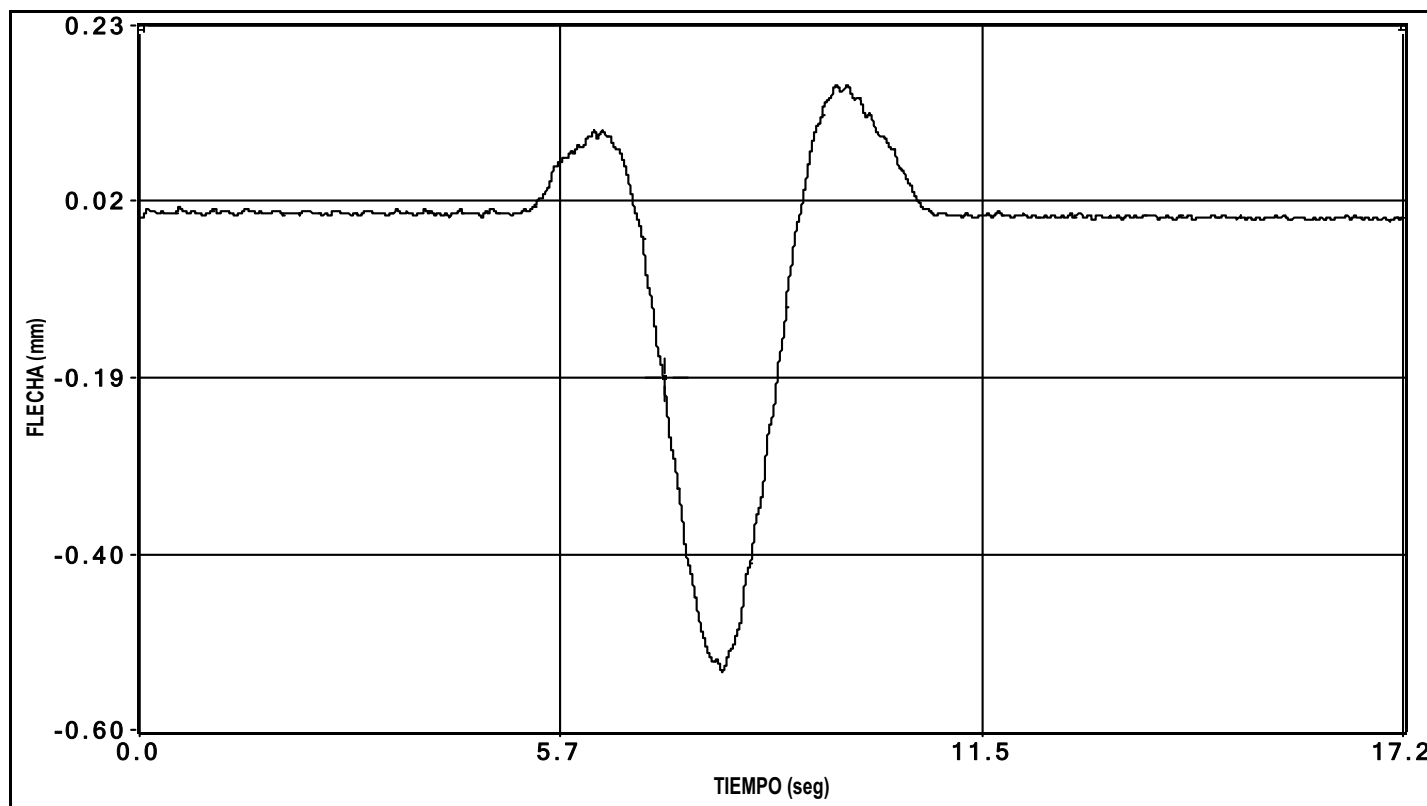
PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CF-1)\Datos\I0000004.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:46



canal 4 flecha

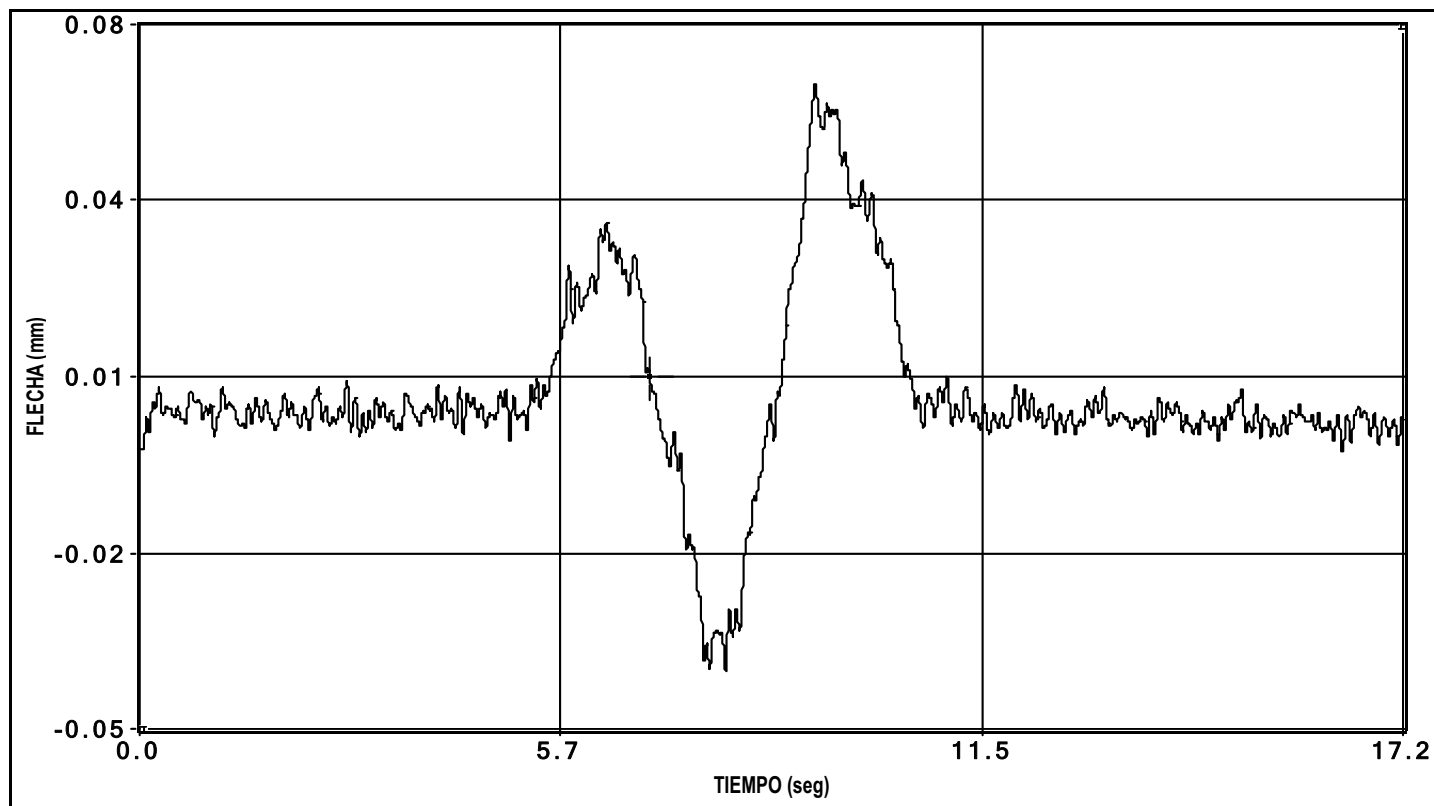


canal 5 flecha



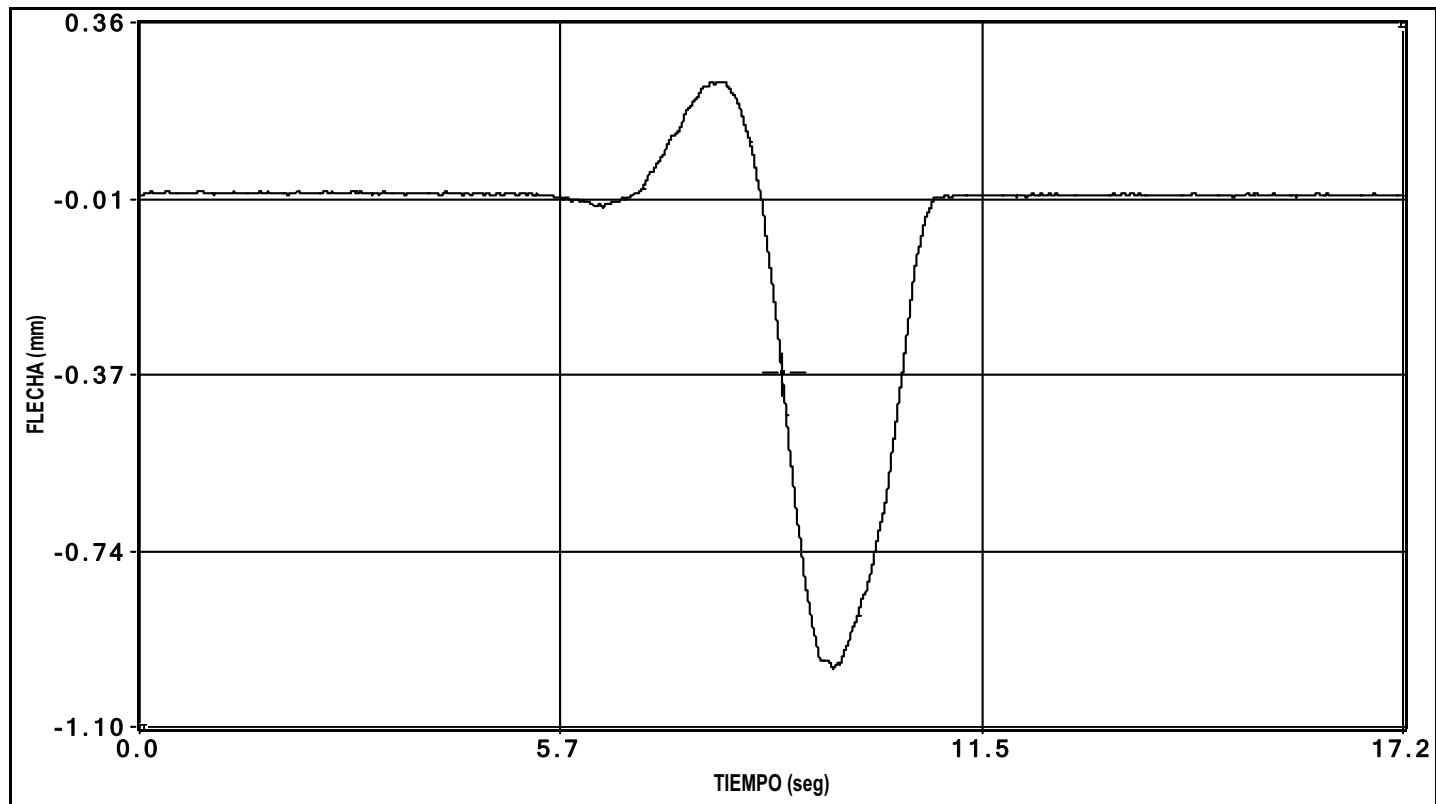
canal 6 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CF-1)\Datos\I0000004.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:46



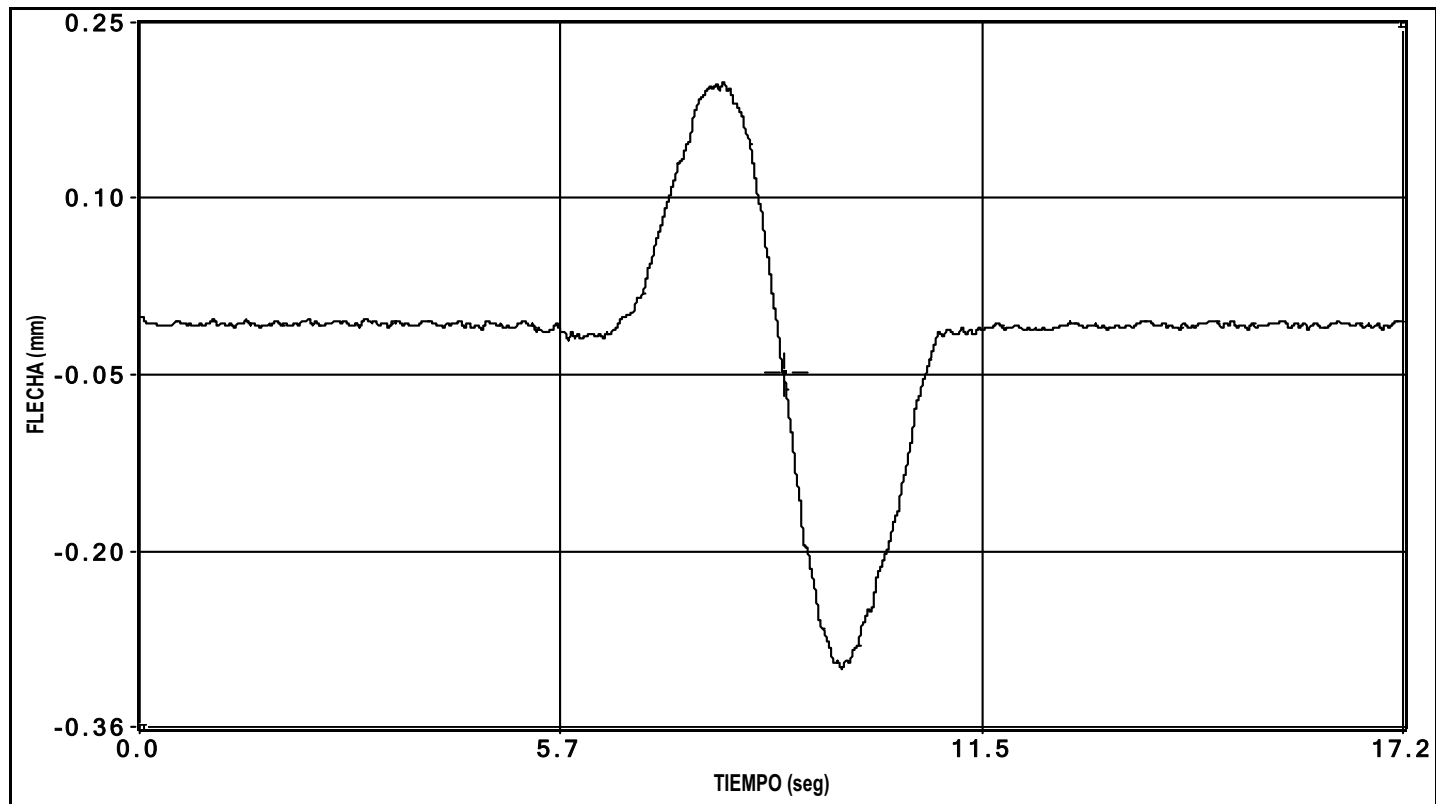
canal 7 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000004.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:46

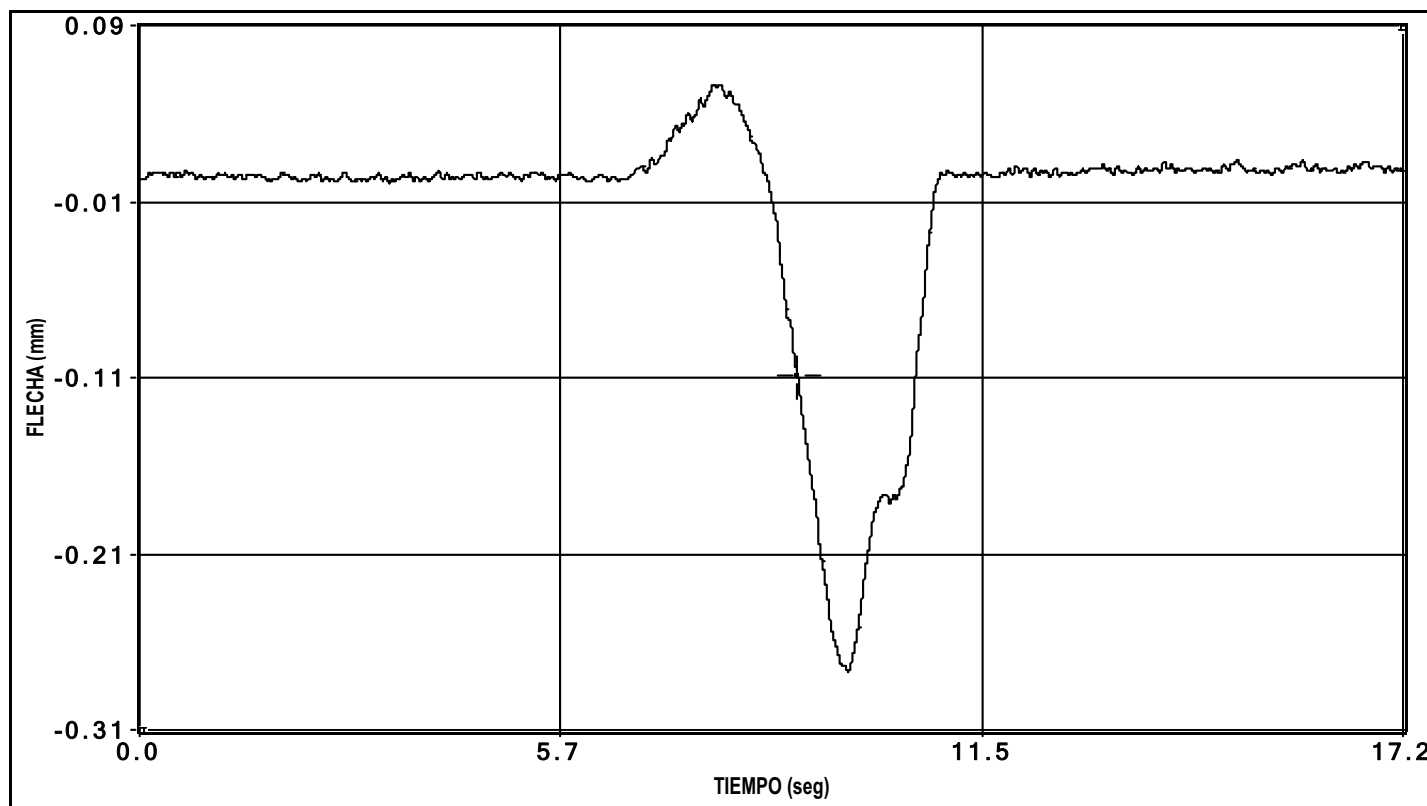


canal 8 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000004.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:46

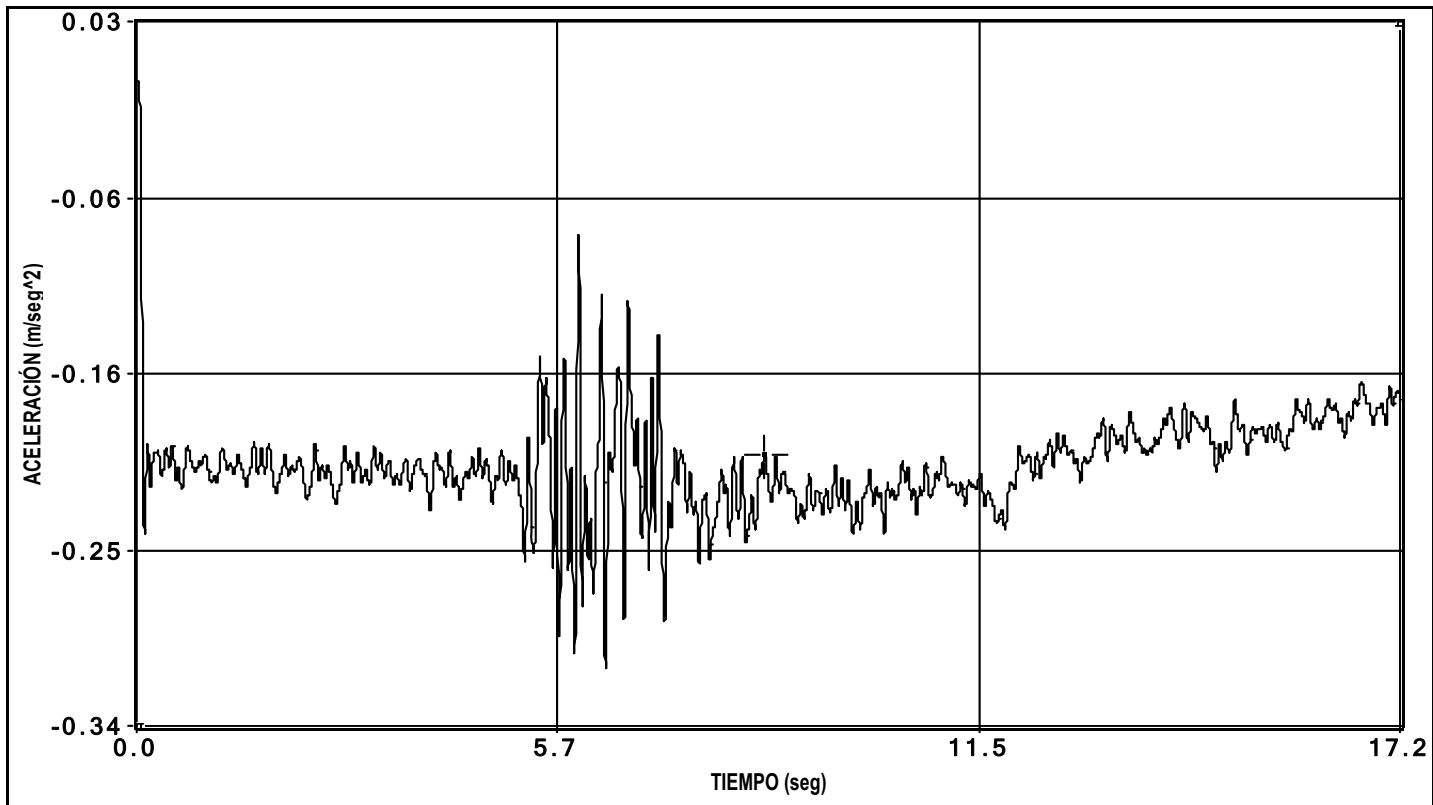


canal 9 flecha



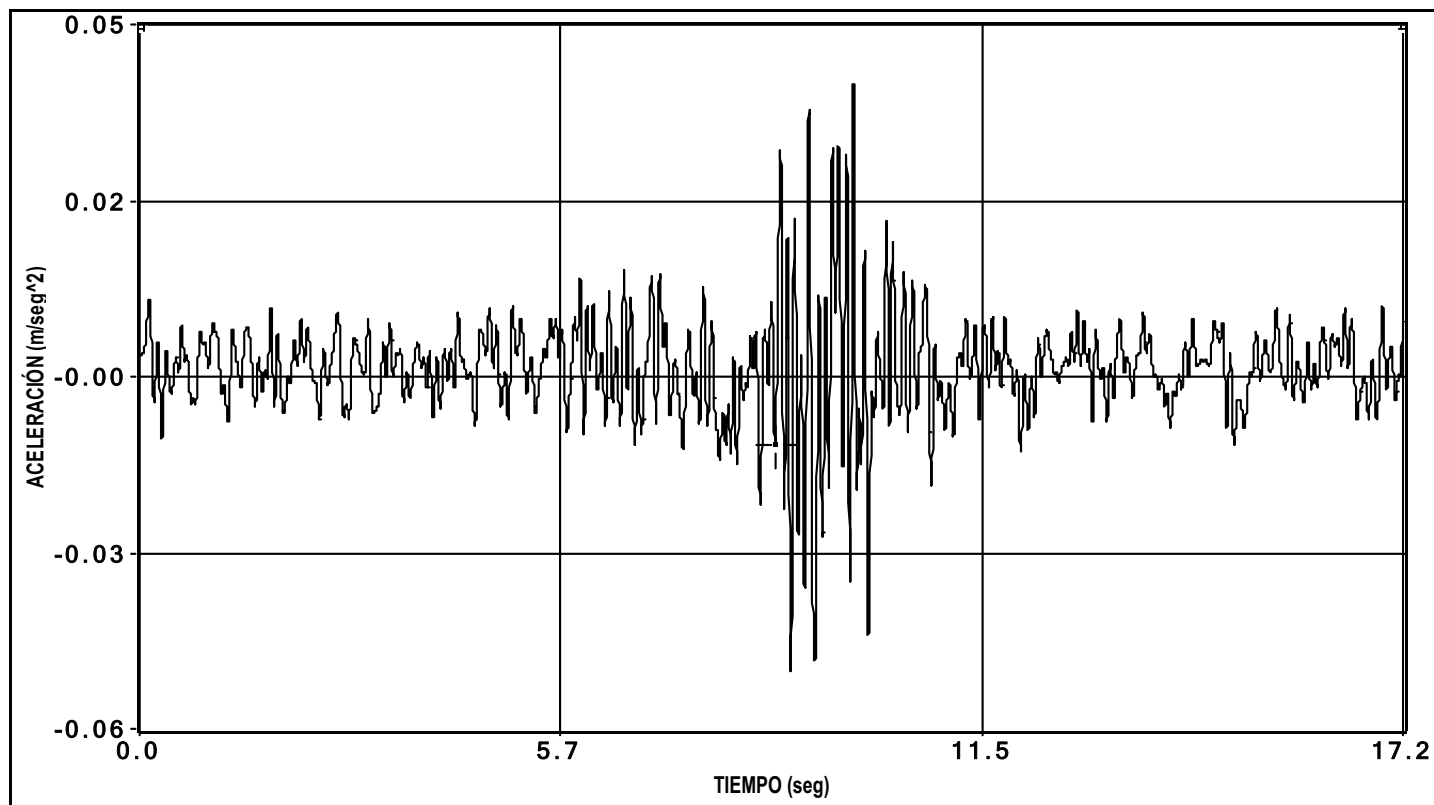
canal 10 flecha

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000004.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:46



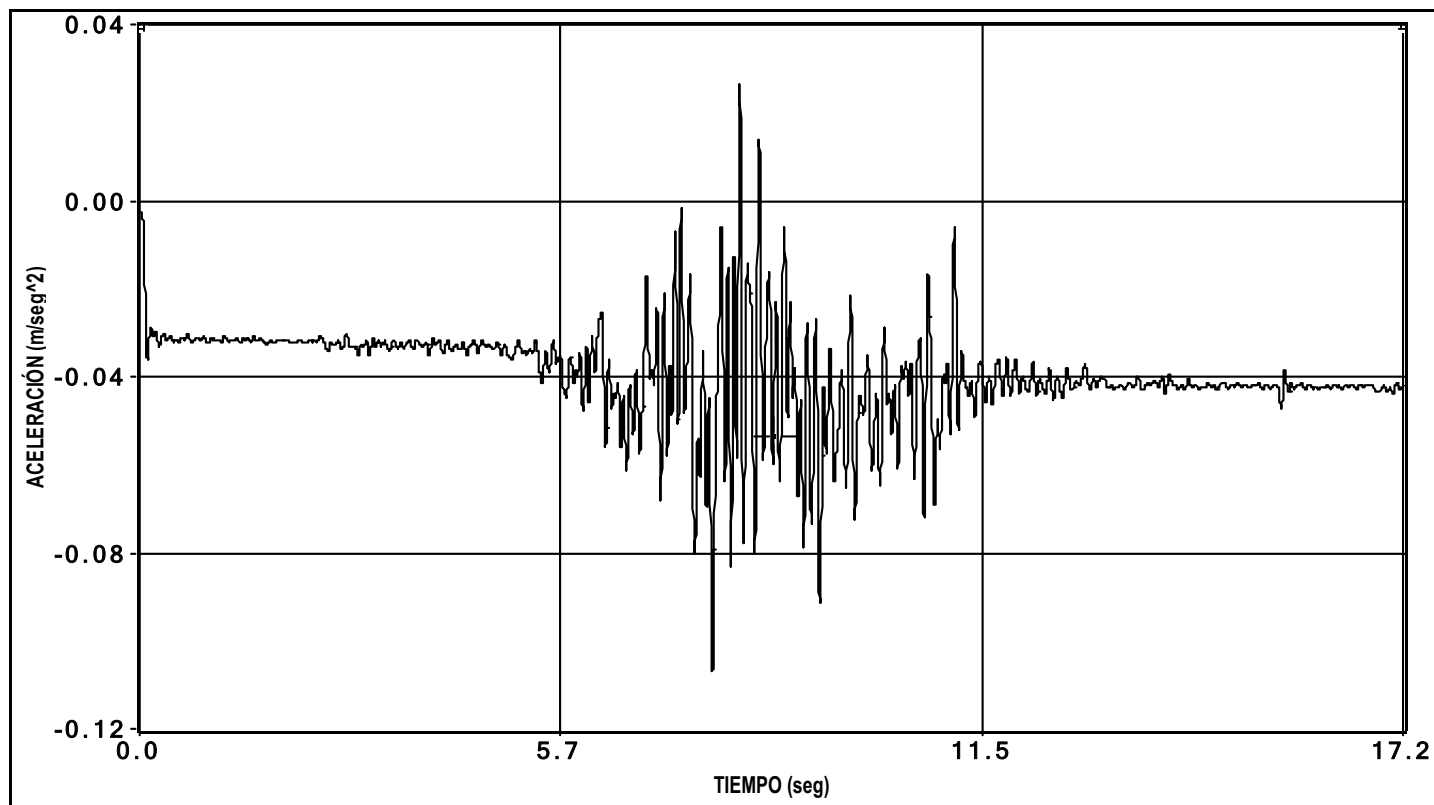
canal 30 aceleracion

PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000004.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:46



canal 31 aceleracion

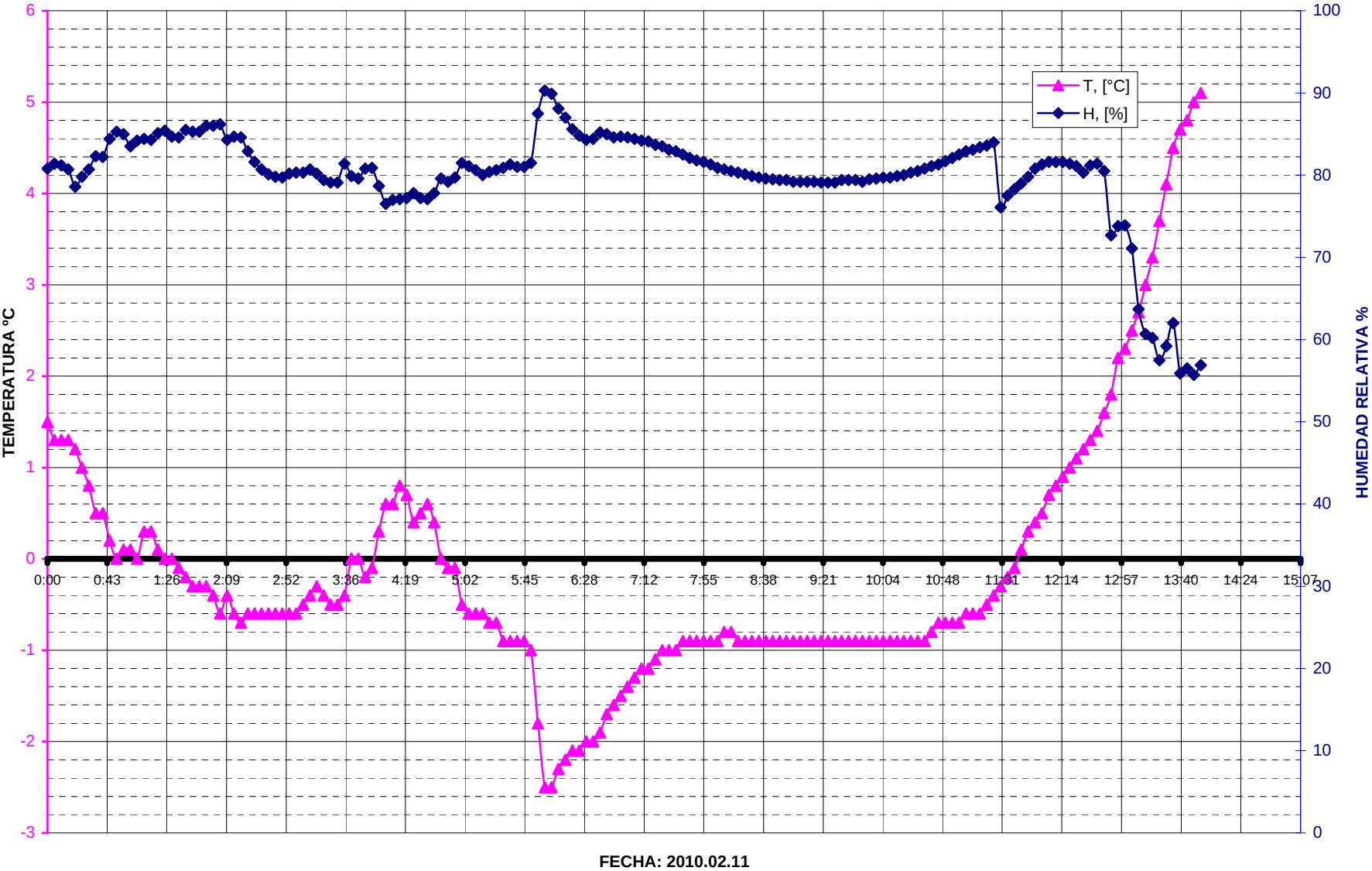
PRUEBA: I:\GRTV GUALBA (I-OC-10048-CE-1)\Datos\I0000004.bin Fecha de la Prueba: 11/02/2010 Hora de grabación: 6:46



canal 32 aceleracion

GRÁFICOS TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA DURANTE LA PRUEBA DE CARGA DEL VIADUCTO SOBRE LA RIERA DEL GUALBA
SITUADO EN EL P.K. 509+426 DE LA L.A.V. MADRID- ZARAGOZA- BARCELONA- F. FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA- F. FRANCESA



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTACIÓN RELATIVA A LA ESTRUCTURA

**Fotografía N°1:
Vista inferior**



**Fotografía N°2:
Alzado derecho**



**Fotografía N°3:
Alzado izquierdo**



**Fotografía N°4:
Estribo 1**



**Fotografía N°5:
Estribo 2**



**Fotografía N°6:
Vista desde Estribo 1**



**Fotografía N°7:
Vista desde Estribo 2**



**Fotografía N°8:
Vista lado derecho**



**Fotografía N°9:
Vista lado izquierdo**



**Fotografía Nº10:
Cauce bajo el vano 2**



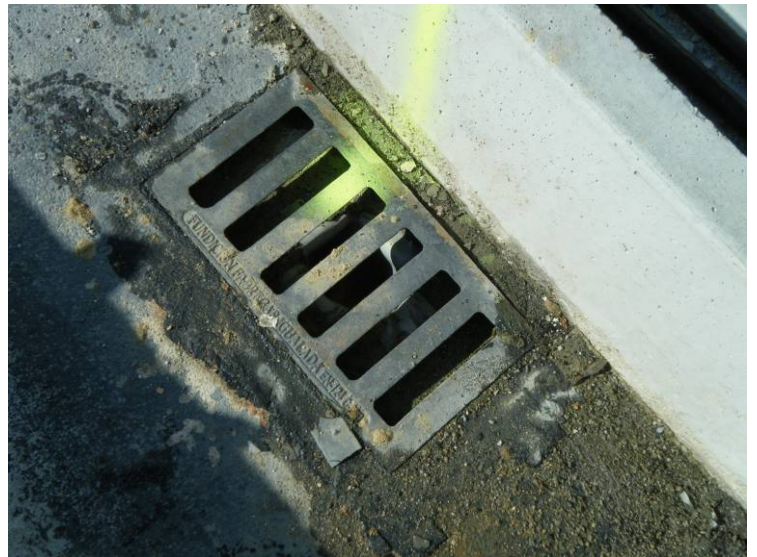
**Fotografía Nº11:
Material de vía**



**Fotografía Nº12:
Sujeciones**



Fotografía N°13:
Detalle de rejilla del Imbornal



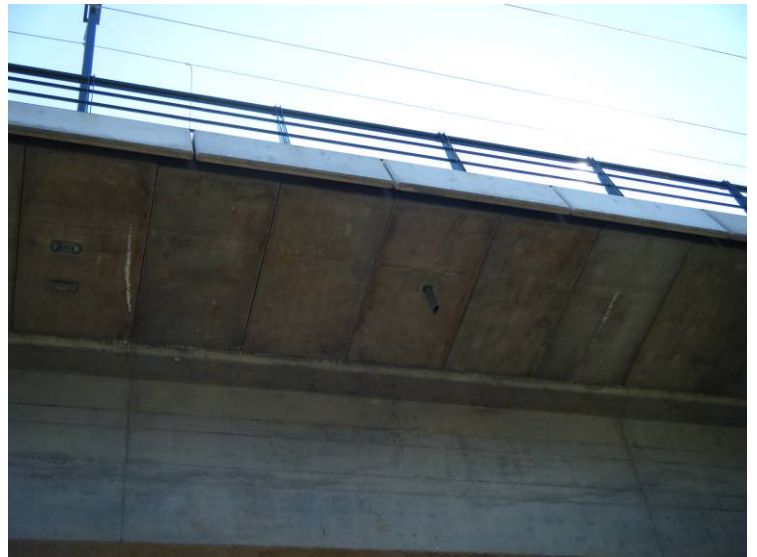
Fotografía N°14:
Humedades y eflorescencias en el estribo 1



Fotografía N°15:
Eflorescencias en el estribo 1



Fotografía N°16:
Eflorescencias en el voladizo
izquierdo del vano 2



Fotografía N°17:
Armadura vista en la aleta de-
recha del estribo 2



Fotografía N°18:
Fisuras en mapa en el estribo 1



Fotografía N°19:
Detalle de fisuras en mapa en el
estribo 1



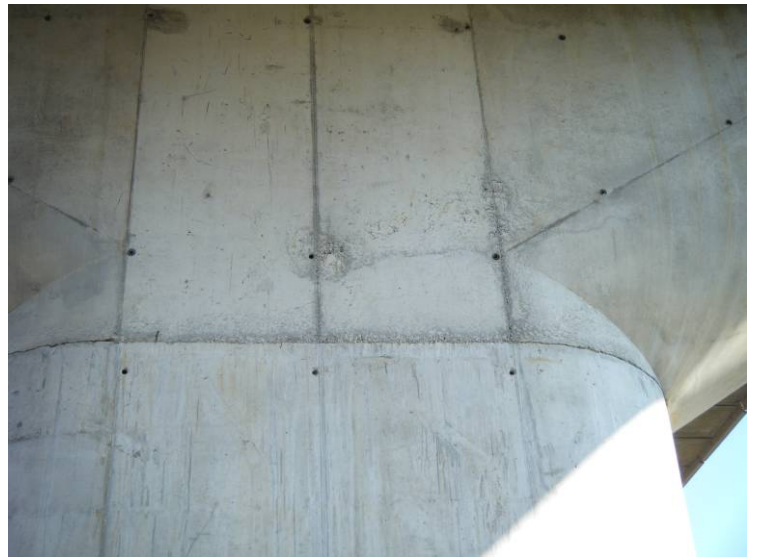
Fotografía N°20:
Detalle de fisuras en mapa en el
estribo 1



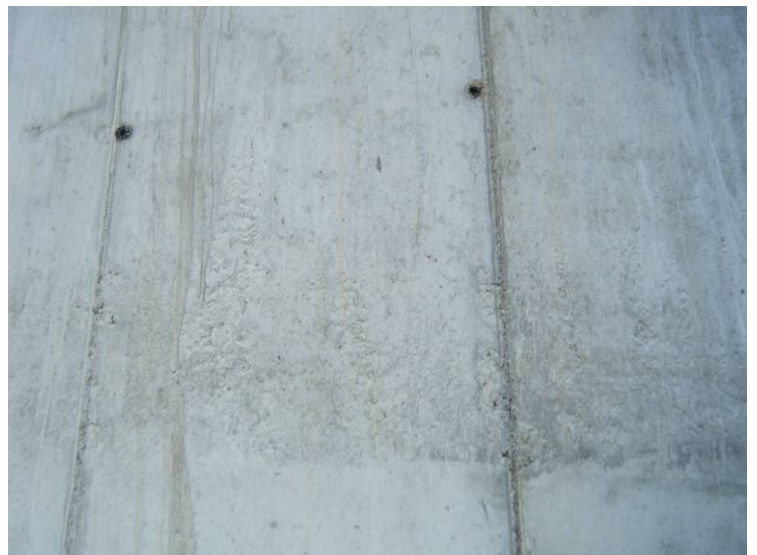
Fotografía N°21:
Fisura en la pila 2 sobre la cara
del vano 3



Fotografía N°22:
Nido de grava en la pila 1 sobre
la cara del vano 1



Fotografía N°23:
Nido de grava en la pila 1 sobre
la cara del vano 2



Fotografía N°24:
Nido de grava en la pila 2 sobre
la cara del vano 2



Fotografía N°25:
Nido de grava en la pila 2 sobre
la cara del vano 3



Fotografía N°26:
Nido de grava en el estribo 2



Fotografía N°27:
Nido de grava en el estribo 2



Fotografía N°28:
Nido de grava en la aleta
derecha del estribo 2



Fotografía N°29:
Nido de grava en la aleta
izquierda del estribo 2



DOCUMENTACIÓN RELATIVA A LA PRUEBA DE CARGA

**Fotografía N°1:
Locomotoras empleadas**



**Fotografía N°2:
Ensayo estático 2**



**Fotografía N°3:
Ensayo cuasiestático**



Fotografía N°4:
Anillo en estribo 1



Fotografía N°5:
Anillo en el centro del vano 1



Fotografía N°6:
Anillo en pila 1



**Fotografía N°7:
Anillo en el centro del vano 2**



**Fotografía N°8:
Anillo en el centro del vano 3**



**Fotografía N°9:
Acelerómetro empleado en la
prueba**



Fotografía N°10:
Acelerómetro empleado en la
prueba



Fotografía N°11:
Acelerómetro triaxial empleado
en la prueba



Fotografía N°12:
Equipo informático



**Fotografía N°13:
Termohigrógrafo**





Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10048/CE-1

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

MODELO A2 DE ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA : Recepción de obra nueva **FECHA DE PRUEBA:** 11/02/2010

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ADMINISTRADOR:	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.)
LÍNEA:	Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa
TRAMO:	La Roca – Riudellots; Subtramo: Sant Celoni – Riells
P.K.:	Obra: 509+411; Línea: 674+451
PROVINCIA:	Barcelona
DENOMINACIÓN:	Viaducto de Gualba
REFERENCIA :	0177VI04
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA:	Viaducto constituido por tres vanos hiperestáticos de 21 m, 30 m y 21 m de luz. La sección transversal del tablero está compuesta por dos vigas artesas prefabricadas pretensadas de 2,00 m de canto, dispuestas en paralelo con una distancia de 6,30 m entre sus ejes. Sobre las vigas se dispone una losa de hormigón armado de espesor variable entre 0,25 m y 0,39 m y una anchura total de 14,0 m. La anchura inferior de cada viga artesa es de 1,72 m y la superior de 3,50 m. Desde el borde de la losa superior hasta el eje del tablero se aumenta el canto de la sección con una pendiente del 2%.

ASISTENTES

NOMBRES	ENTIDAD
Fco. Javier de la Cuerda del Olmo	INTEMAC

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura: entre -2,5°C y 0,8°C	Humedad relativa: entre 76,5% y 90,3%
-----------------------------------	---------------------------------------

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 1	Vano 2	Vano 3	Totales
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO	0	0	0	0
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	3	4	3	10
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	0	0	0	0
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS	1	1	1	3
OTROS					

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULA	PESO UNITARIO (t.)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
LOCOMOTORA	LOCOMOTORA	2		120,00	120,00
TOLVA	TOLVA	4		80,00	80,00
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: La prueba de carga representa frente a las cargas de proyecto un 56% del momento flector positivo y un 48% del negativo.					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS : Sentido Barcelona - Girona					
HORARIO DE COMIENZO: 04:03 h					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

				Vano	1	2	3	
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	77%	76%	73%		
			Deformaciones unitarias	-				
	Dinámica	Pruebas simplificadas	Flechas	-				
			Deformaciones unitarias	-				
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	En general	Flechas	100%	98%	96%		
			Deformaciones unitarias					
ANOMALÍAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL: Ninguna								
OBSERVACIONES:								
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO:		APTO	X	NO APTO		RESTRICCIONES		

Firma de los Asistentes



Fco. Javier de la Cuerda



ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN	PRINCIPAL	FECHA DE INSPECCIÓN	11/02/2010
---------------------------	-----------	----------------------------	------------

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA			
ADMINISTRADOR	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (A.D.I.F.)		
LÍNEA	L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA		
TRAMO	LA ROCA DEL VALLÉS-RIUDELLOTS DE LA SELVA (SUBTRAMO:SANT CELONI - RIELS)		
P.K.	Obra: 509+411; Línea: 674+451		
PROVINCIA	BARCELONA		
DENOMINACIÓN	VIADUCTO DE GUALBA		
REFERENCIA	0177VI04		
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN	2008		

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN			
ENTIDAD	INTEMAC		
INGENIERO RESPONSABLE	FCO. JAVIER DE LA CUERDA DEL OLMO		
DIRECCIÓN	C/ BRONCE Nº 26 y 28. 28850 TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID)		
TELÉFONO	91 675 31 00	FAX	91 677 41 45
	E-MAIL	dlc@intemac.es	

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA								
Nº DE VANOS	3		LUCES DE CADA VANO (m):		21+30+21			
LONGITUD TOTAL (m):	72,00							
OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA	☐	FF.CC.	☐	CAUCE	☒		
	OTROS	☐			ÁNGULO DE INCIDENCIA (°)			
LÍNEA ELECTRIFICADA	SI	☒	NO	☐				
VÍA	ÚNICA	☐	DOBLE	☒	Nº DE VÍAS:	2		
	SOLDADA	☒	CON JUNTAS	☐				
	ENCARRILADORA	SI	☐	NO	☒			
	CONTRACARRILES	SI	☐	NO	☒			
	APARATOS DE DILATACIÓN	SI	☐	NO	☒			
	RECTA	☐	CURVA A DCHA.	☒	CURVA A IZQ.	☐		
TIPOLOGÍA DE PUENTE	METÁLICO	☐						
	FÁBRICA	☐						
	HORMIGÓN	☒	TRAMOS EN ARCO		☐			
	OTROS	☐	TRAMOS RECTOS		☒			
TIPO DE MATERIAL	ESTRIBOS	HORMIGÓN	☒	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐	
	PILAS	HORMIGÓN	☒	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐	
	ARCOS	HORMIGÓN	☐	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐	
	TABLERO	HORMIGÓN	☒	LOSA	☐	VIGAS	☒	
		METÁLICO	☐	VIGAS ALMA LLENA	☐	CELOSIA	☐	
						METÁLICAS	☐	
							METÁLICAS	☐
							CAJÓN	☐

DAÑOS DE CLASE 1						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE DAÑOS	LOCALIZADO O GENERALIZADO	PLAZO DE REPARACIÓN (meses)	LIMITACIÓN DE CIRCULACIÓN	REQUIERE INSPECCIÓN ESPECIAL	
A ESTRIBO nº	A GOLPES, ROTURAS	L	6	A VELOCIDAD	SI	
B PILA nº	B FISURAS, GRIETAS		12	B CARGAS		
C ARCO nº	C DESCALCES EN CIMENTACIONES	G	24	C GÁLIBO	NO	
D TABLERO METÁLICO nº	D DESPLOMES, BASCULAMIENTOS	DAÑOS DETECTADOS:	36	D SEÑALIZAR		
E TABLERO DE HORMIGÓN nº	E OXIDACIONES, CORROSIONES					
F VIA I, II, ...	F ASIENTOS, DESNIVELACIONES					
G OTROS	G OTROS					

EVALUACIÓN GLOBAL DE DAÑOS RESPECTO A LA INSPECCIÓN ANTERIOR		
SIN EVOLUCIÓN	☐	POCO IMPORTANTE
		IMPORTANTE

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN	
FAVORABLE	☒
DESFAVORABLE (CON DAÑOS DE CLASE 1)	☐

Firma del Inspector




FCO. JAVIER DE LA CUERDA DEL OLMO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	03VI03_VIADUCTO DE GUALBA		
P.K. INICIAL	-		
P.K. FINAL	-		
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)		▼
SUBTRAMO	3. SANT CELONI - RIELLS		▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	11/02/2010		
OBSERVACIONES	P.K.medio: 509+411 (Obra); 18+980 (Tramo).		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)

03VI03_VIADUCTO DE GUALBA

FECHA DE LA INSPECCIÓN

11/02/2010

DATOS GENERALES

NOMBRE	VIADUCTO DE GUALBA
TIPOLOGÍA GENERAL	TABLERO DE VIGAS ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA ▼
Nº DE VÍAS	2
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	ARROYO ▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO	
OBSERVACIONES	

**INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA**

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI03_VIADUCTO DE GUALBA
11/02/2010

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	72,00	
Nº DE VANOS	1	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	24,00	
LUZ DE CADA VANO (m)	21+30+21	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	9,60	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	14,00	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	9,10	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	-	
GÁLIBO INFERIOR (m)	-	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	-	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	2,00	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	2	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)	6,30	
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	2,00	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)		
GÁLIBO DERECHO (m)		
ENTREVÍA (m)	4,700	
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		+m (curva a la derecha) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)		
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)		
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)		
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI03_VIADUCTO DE GUALBA
11/02/2010

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE	HORMIGÓN PRETENSADO	▼
<u>TRAMOS</u>		
TIPOLOGÍA DE TRAMOS	TABLERO DE VIGAS	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS	ESTRUCTURA CONTINUA	▼
MATERIAL EN TRAMOS	HORMIGÓN PRETENSADO	▼
IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS	SI	▼
ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS	LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	▼
<u>ESTRIBOS</u>		
TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS	MUROS FRONTAL Y EN VUELTAS	▼
MATERIAL BASE EN ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS	NO EXISTE	▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS	CIMENTACIÓN DIRECTA	▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
<u>PILAS</u>		
TIPOLOGÍA DE PILAS	TABIQUE	▼
SECCIÓN DE PILAS	CONSTANTE	▼
TAJAMARES	NO	▼
MATERIAL BASE EN PILAS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS	ENCEPADO Y PILOTES	▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
<u>APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN</u>		
APARATOS DE APOYO	TIPO POT	▼
JUNTAS DE DILATACIÓN	AMBOS ESTRIBOS	▼
TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN	MURETES GUARDABALASTO Y CUBREJUNTAS	▼
APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES	NO EXISTEN	▼
<u>VARIOS</u>		
PASEOS DE SERVICIO	AMBOS LADOS	▼

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI03_VIADUCTO DE GUALBA
11/02/2010

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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

OBSERVACIONES ESTRIBOS

Se han observado pintadas en ambos estribos

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

1: Defectos con incidencia en la estética

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI03_VIADUCTO DE GUALBA
11/02/2010

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

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

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI03_VIADUCTO DE GUALBA
11/02/2010

ESTADO ACTUAL PILAS

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

OBSERVACIONES PILAS

Observamos pintadas en la pila nº 2

ESTADO GENERAL PILAS

1: Defectos con incidencia en la estética



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI03_VIADUCTO DE GUALBA
11/02/2010

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento	0: No existen	▼
Corrosión	0: No existen	▼
Suciedad y aterramiento	0: No existen	▼
Bloqueo o encastramiento	0: No existen	▼
Desplazamiento o deslizamiento	0: No existen	▼
Aplastamiento	0: No existen	▼
Reglaje incorrecto	0: No existen	▼
Desnivelaciones	0: No existen	▼
Falta de contacto	0: No existen	▼
Cunas de apoyo deterioradas	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

0: No existen ▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI03_VIADUCTO DE GUALBA
11/02/2010

<u>ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>		
Pintura envejecida y desprendida	0: No existen	▼
Oxidación superficial	0: No existen	▼
Corrosiones locales activas	0: No existen	▼
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	0: No existen	▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales alma vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior	0: No existen	▼
Fisuras y daños en testeros		▼
Golpes y roturas	0: No existen	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen	▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos	0: No existen	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Desagües obturados	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen	▼
Juntas longitudinales degradadas		▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS		
<u>ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>	1: Defectos con incidencia en la estética	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI03_VIADUCTO DE GUALBA

11/02/2010

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

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

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

0: No existen ▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI03_VIADUCTO DE GUALBA
11/02/2010

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	
1: Defectos con incidencia en la estética	
0: No existen	
1: Defectos con incidencia en la estética	
0: No existen	

**INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA**

ID (Identificador de la estructura) 03VI03_VIADUCTO DE GUALBA

FECHA DE LA INSPECCIÓN

11/02/2010

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1

FOTOGRAFÍA Nº 2

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

FOTOGRAFÍA Nº 16

OBSERVACIONES

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

**Construcción de la infraestructura y posterior medición
para el control de movimientos por medios topográficos
de las estructuras de la línea de alta velocidad
Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa.**

Tramo: Sant Celoni - Riells

Viaducto de Gualba

Junio de 2010

MEMORIA

ÍNDICE

- 1. Criterios para la implantación del sistema.**
- 2. Descripción de los elementos implantados para el control.**
- 3. Instrumental utilizado y método de trabajo:**
 - 3.1. Planimetría**
 - 3.2. Nivelación**
- 4. Viaducto y su ubicación.**
- 5. Descripción de la infraestructura de control.**
- 6. Observación y cálculos:**
 - 6.1. Planimétrica.**
 - 6.2. Altimétrica.**

1. Criterios para la implantación del sistema.

Con el objeto de controlar posibles movimientos en las estructuras se diseña una red de pilares fijos de observación y de bases de nivelación que se situarán, de acuerdo con el criterio acordado, dentro de los terrenos de Adif, ya sea bajo el tablero o dentro de las vallas.

A continuación se enumeran los criterios que deben cumplir las estructuras objeto de control topográfico, así como las características y puntos de control necesarios para cada caso:

- Estructuras que salven cauces de ríos, arroyos, ramblas o vías de comunicación: se controlará el vano o vanos que salvan el obstáculo, los vanos adyacentes y ambos estribos.
- Estructuras hiperestáticas de gran longitud (n° de vanos ≥ 5): en este caso, se ha establecido como criterio el control de varios grupos de vanos a lo largo del puente con el fin de tener un muestreo representativo del comportamiento de la estructura, así como el seguimiento en ambos estribos.
- Estructuras singulares: Se llevará a cabo el control topográfico en los elementos principales del puente, tales como pilas, estribos y arcos.
- Estructuras con pilas con una altura superior a los 20 metros.

De este modo se controlarán, como mínimo, el 50 % de todas las pilas de cada estructura y también a ambos estribos.

1.1 Control planimétrico:

El número de pilares será objeto de un cuidadoso estudio para implantar una red que mejor se adapte a cada estructura y tendrá al menos dos, que deberán ser visibles entre sí, desde los que deberán verse la mayor cantidad de señales de puntería. Por lo tanto la ubicación de las dianas deberá hacerse con relación al proyecto definitivo de distribución de bases. El número de puntos de control en cada estructura dependerá de la tipología de pilas:

- En estructuras con pilas de fuste único se instalará para cada pila una señal de puntería en coronación o cabeza de pila y para pilas con una altura superior a 20 metros, otra señal en pie de pila, a una altura tal que no sea directamente accesible.
- En estructuras con pilas de fuste múltiple se controlará cada fuste extremo, en los mismos puntos que se indican en el caso de pilas de fuste único.

En los estribos se dispondrá de una señal en ambos lados del alzado frontal.

1.2. Control altimétrico:

Para el control altimétrico de la estructura es de fundamental importancia partir de bases de nivelación que no sufran alteraciones en su posición, fijándolas en lugares que no tengan influencia de los movimientos de la estructura ni de los terraplenes que en la mayoría de los casos la continúan.

Al colocar los clavos de nivelación sobre el tablero, que es sin duda lo más indicado para el control, se debe resolver dónde colocar los puntos fijos y que se puedan vincular entre sí de manera simple. En el caso de encontrar por ejemplo roca a una distancia razonable de la estructura donde enclavar la base, no habrá que buscar otra solución.

Pero si lo que antecede y continúa de la estructura es terraplén, lo más probable es que tenga movimientos, haciéndolo inadecuado como referencia fija. Colocar la base en la parte inferior, fuera del terraplén, conlleva el problema de trasladar la cota hasta arriba del tablero. Esto puede resultar muy engorroso y hasta imposible en algunos lugares, además de introducir errores que resultan inaceptables para los resultados esperados.

Lo que se propone es colocar la base de nivelación en la parte inferior, cerca del estribo, y en dicho estribo colocar un clavo de nivelación horizontal. Sobre la estructura colocar otro clavo, coincidiendo lo más posible con la vertical que pasa por el inferior. De esta manera ambos clavos mantendrán la diferencia de altura inalterada ya que están fijados a una misma estructura de hormigón y no será necesario conocer la medida que los separa.

El proceso de medición sería entonces, partir de la base y medir el clavo horizontal. Luego darle al clavo sobre el tablero una cota arbitraria y a partir de éste hacer la nivelación del resto. En controles futuros sólo habrá que verificar si ha habido movimiento relativo entre la base y el clavo inferior. Si se encuentra alguna diferencia, se le aplicará la misma al clavo sobre el tablero y con este nuevo valor se verificará el resto de los clavos.

Es importante que se coloquen dos bases en cada extremo y también dos clavos horizontales a cada lado del estribo para tener control entre ambas bases y detectar si alguna ha sido movida.

El número de puntos de control en cada estructura dependerá, al igual que en la planimetría, del tipo de pilas:

- En estructuras con pilas de fuste único se instalará en coronación, para cada pila, un clavo para nivelación en un lateral de la plataforma.

- En estructuras con pilas de fuste múltiple se instalará en coronación, y para cada pila extrema, un clavo para nivelación en cada lateral de la plataforma.
- En estribos se dispondrán en todos los casos dos clavos para nivelación, uno en cada lateral.

Las bases de nivelación se fijarán a una zapata de hormigón, dos en cada extremo de la estructura. Se emplazarán siempre en terrenos de ADIF y en lo posible en lugares en los que no se corra el riesgo de que sufran alteraciones, manipulación o vandalismo.

2. Descripción de los elementos implantados para el control.

- 2.1. Pilares de observación
- 2.2. Bases de nivelación.
- 2.3. Clavos de nivelación.
- 2.4. Placas de puntería. (dianas)

2.1. Pilares de observación

Están contruidos de hormigón en masa con una base de 1,50 por 1,50 metros y 0,30 de altura; en el centro una columna armada de 315 milímetros de diámetro y un metro de altura se alza sobre la base. Para esto se utiliza un tubo de PVC de 1,20 metros que queda empotrado a la base. En el interior lleva una armadura de 4 hierros de 10mm con cercos del 8 cada 25 cm. En la base se coloca un mallazo de 25 por 25 cm en la parte inferior.

En la parte superior de la columna se ancla el centrado forzoso que consiste en una placa circular de acero inoxidable de 170 milímetros de diámetro y 10 de espesor; en el centro lleva soldado un tornillo de acero inoxidable con rosca Whitworth de paso de 5/8", donde se fija directamente la base nivelante del instrumento de medición o el prisma reflectante.

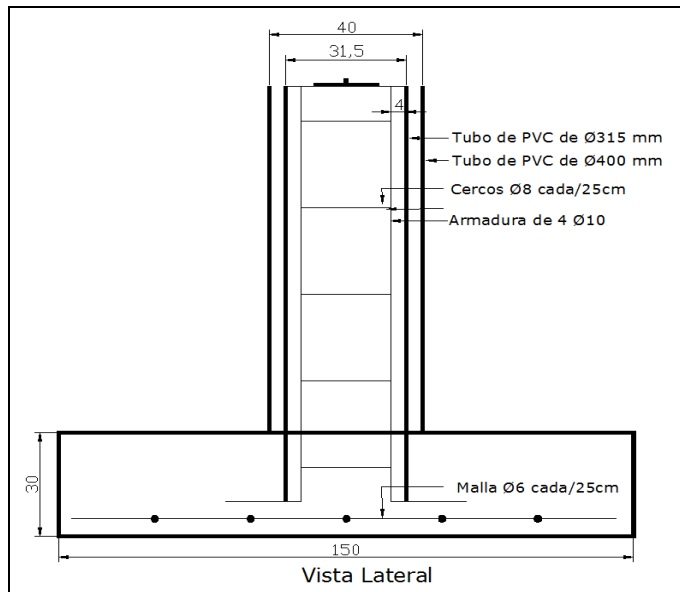
Esta placa se fija por medio de tres anclajes al hormigón del pilar y para su protección se coloca una tapa, también de acero inoxidable, fijada a la base mediante un pasador sujeto la vástago central y un candado de cierre.

Como protección del pilar se coloca un tubo exterior de PVC de 400 milímetros de diámetro separados del central por medio de tiras de poliestireno y poliuretano expandido.

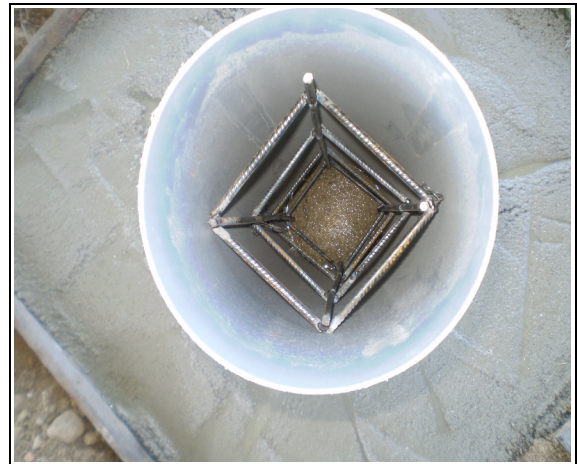
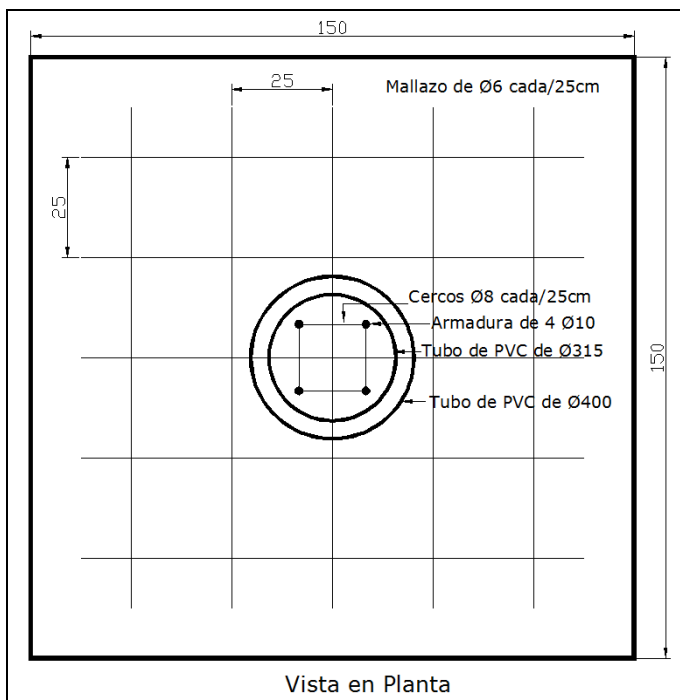
Para una mayor estabilidad del hito se construyen dentro de pozos excavados de la misma dimensión de la base, de tal manera que quedan enterradas y sólo el pilar sobresale.

La altura del pilar por sobre la zapata es de aproximadamente un metro dependiendo del tipo de terreno y la cantidad de hormigón utilizado.

Documento gráfico descriptivo: Pilar de observación.



Para una mayor estabilidad la zapata de hormigón se construye totalmente enterrada.



En el interior lleva una armadura de 4 hierros de 10mm con cercos del 8 cada 25 cm

Documento gráfico descriptivo: Pilar de observación.



Tubo exterior de PVC de 400 milímetros de diámetro separados del central por medio de poliuretano expandido

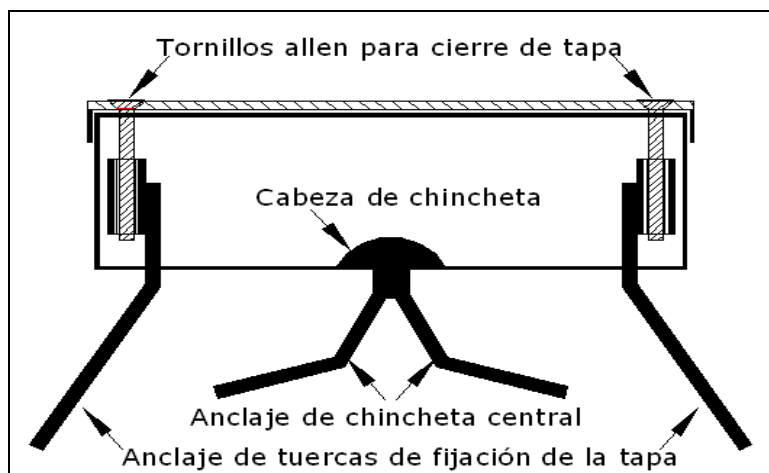


2.2. Base de nivelación

La base de nivelación está formada por una arqueta cilíndrica de acero inoxidable, de diámetro exterior 160 mm y 50 mm de altura. En su interior, en el centro, lleva un clavo de acero inoxidable tipo chincheta con dos anclajes que se empotran en el hormigón. La arqueta está provista de una tapa del mismo material, que se fija mediante tornillos tipo allen.

Para efectuar las lecturas, se desenrosca la tapa y la mira de nivelación se apoya en la cabeza semiesférica del clavo de la base.

Documento gráfico descriptivo: Bases de nivelación.



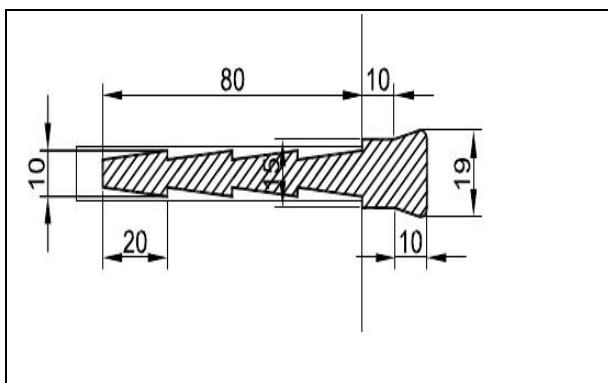
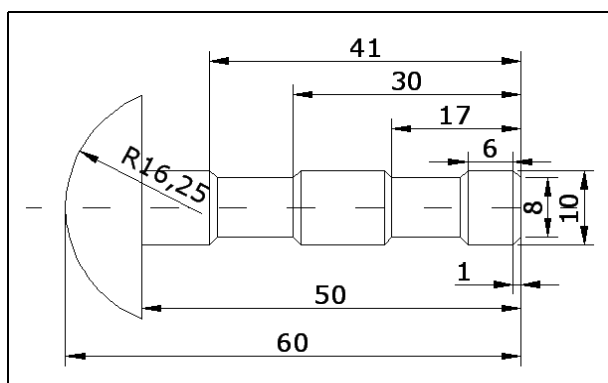
La base se fija en zapata de hormigón emplazada en terreno lo más estable posible y siempre dentro de los límites de propiedad de ADIF.

2.3. Clavos de nivelación

Hay dos tipos, ambos de acero inoxidable. Uno posee un vástago de 10 mm de diámetro y una cabeza semiesférica de 30 mm de diámetro; la longitud total es de 60 mm. Se empotran sobre el tablero del viaducto.

El otro tipo es para colocar horizontalmente en los estribos; tiene un diámetro de 20 mm y 90 mm de largo con escotaduras para su mejor fijación. Se fijan al hormigón con resinas de alta resistencia.

Documento gráfico descriptivo: Clavos de nivelación.



2.4. Placas o señales de puntería

Las señales de puntería se instalan en los puntos de la estructura que se quieren controlar y deben ofrecer una buena visualización para facilitar la puntería y además resistir las condiciones ambientales sin deterioro.

Consisten en unas dianas reflectantes autoadesivas de 60 por 60 milímetros, montadas sobre una base de acero inoxidable de 70 por 80 milímetros por 2 de espesor.

Se fijan por medio de dos tornillos también de acero inoxidable a tacos expansivos colocados en perforaciones hechas en el hormigón, se le coloca también taco químico de alta resistencia para mejorar su fijación.

Documento gráfico descriptivo: Señal de puntería.



3. Instrumental utilizado y método de trabajo.

3.1. Planimetría

La obtención de las coordenadas planimétricas de las señales de puntería colocadas en la estructura se hace mediante triangulación, esto es, midiendo ángulos horizontal, vertical y distancia. La misma se realiza de acuerdo con los principios tradicionales de la topografía siendo el sistema de referencia utilizado uno arbitrario local.

Se estaciona el taquímetro en un pilar, arrumbando con otro de la red que tiene colocado un prisma. Se mide cada pilar, en los que previamente ya se ha fijado un prisma, al menos tres veces en CI, repitiendo lo mismo en CD. Luego se reitera este mismo procedimiento con cada diana visible, terminando con una nueva tanda de lecturas a las bases. Esto mismo se realiza en cada uno de los pilares que conforman la red diseñada.

Con los datos colectados se ajusta la red por el método de mínimos cuadrados. Primero se resuelve la red de pilares de observación y a partir de las coordenadas obtenidas de las bases, se ajusta la red de dianas. Los cálculos se realizan con una aplicación desarrollada para el programa GNU Octave de libre circulación que corre bajo el sistema operativo Linux.

Especificaciones:

Estación Total

Marca:

Sokkia

Modelo:

530R

Anteojo

Longitud:

171 mm

Abertura:

45 mm (EDM: 48 mm)

Aumentos:

30X

Imagen:

Directa

Resolución:

3"

Campo visual:

1° 30'

Enfoque mínimo:

1,3 m.

Tornillo de enfoque:

1 velocidad

Iluminación del retículo:

5 niveles de
luminosidad

Círculos horizontales y verticales:

Codificador absoluto
giratorio

Unidades de ángulo:

Grados/Gon/Mil

(seleccionable)

Lectura mínima en pantalla:

1" (0,2 mgon/0,005 mil)/5" (1 mgon/0,02 mil)

Precisión:

5" (1,5 mgon/0,02 mil)

Tiempo de medición:

Menos de 0,5 segundos

Compensador automático:

Encendido (V & H/V)/Apagado (seleccionable)

Tipo:

Sensor líquido de inclinación de 2 ejes



Lectura mínima en pantalla:	Acorde con el mínimo ángulo de medición mostrado en pantalla
Rango de compensación:	$\pm 3'$
Modo de medición:	Ángulo horizontal: Derecha/izquierda (seleccionable)
Ángulo vertical:	Cenit/Vertical/Vertical $\pm 90^\circ$ /% (seleccionable)
Medición de distancia	
Método de medición:	Sistema de medición de observación coaxial por contraste de fases
Origen de la señal:	(Diodo láser rojo de 690 nm (Clase 2 IEC60825-1 2001-2)
Rango de medición:	(Con un prisma reflectante/prisma de lámina reflectante de Sokkia y en condiciones atmosféricas normales)
Lámina reflectante RS90N-K:	3,0 a 500 m/1640 pies
Lámina reflectante RS50N-K:	3,0 a 300 m/980 pies
Lámina reflectante RS10N-K:	3,0 a 100 m/320 pies
Prisma compacto CP01:	1,3 a 800 m/2.620 pies
Prisma estándar AP 01 X 1:	1,3 a 4000 m/13000 pies
Prisma estándar AP 03 X 3:	1,3 a 5000 m/16000 pies
Prisma ORIPA con minisoporte:	1,3 a 500 m/1640 pies
Sin prisma :	1,3 a 100 m / 320 pies
Lectura mínima en pantalla:	
Medición precisa:	0,001 m/0,01 pies
Precisión:	
(con prisma) Medición precisa:	$\pm (2 + 2 \text{ ppm} \times D) \text{ mm}$
Origen de la señal:	LED infrarrojo (Clase 1 IEC 60825-1: 1993)
Corrección atmosférica:	
Rango de introducción de temperatura:	- 30 a 60°C (incrementos de 1°C)
Rango de introducción de presión:	500 a 1.400 hPa (incrementos de 1hPa) 375 a 1.050 mmHg (incrementos de 1 mmHg) 14.8 a 41,3 pulgHg (incrementos de 0,1 pulgHg)
Rango de introducción de ppm:	-499 a 499 ppm (incrementos de 1 ppm)
Corrección de la constante del prisma:	-99 a 99 mm (incrementos de 1 mm) 0 mm fijados para mediciones sin prisma
Curvatura terrestre y corrección de refracción:	No/Sí K=0,142 /Sí K=0,20 (seleccionable)

Necesidad de corrección atmosférica

La distancia se mide la con un haz de luz, pero la velocidad de dicha luz varía según el índice de refracción de la luz en la atmósfera. Este índice de refracción varía según la temperatura y la presión. Condiciones de temperatura y presión casi normales:

- Con una presión constante, un cambio de temperatura de 1°: un cambio de índice de 1 ppm.
- Con una temperatura constante, un cambio de presión de 3.6 hPa: un cambio de índice de 1 ppm.

Para realizar mediciones de alta precisión, hay que hallar el factor de corrección atmosférica, a partir de mediciones aún más precisas de la temperatura y de la presión, para luego realizar una corrección atmosférica.

Corrección atmosférica para humedad relativa

La humedad ejerce una influencia menor, especialmente en las mediciones de distancias cortas. El efecto de la humedad se debe tener en cuenta en aquellos casos en que la temperatura y la humedad son muy elevadas y resulta necesario realizar mediciones de alta precisión de distancias especialmente largas que no es en este caso donde las distancias son cortas.

3.2. Nivelación

Para el control de movimientos verticales de la estructura se realiza la nivelación geométrica de los clavos empotrados en el tablero y estribos.

El proceso consiste en partir de una cota fija, arbitraria, en este caso las bases ya colocadas en lugares no expuestos a movimientos y se recorre todo el tramo midiendo cada uno de los clavos en ambas direcciones, haciendo el cierre en el punto de partida. Se tiene así un error de cierre que deberá ser inferior a la tolerancia propuesta que es:

$$T = 1,5 (K)^{1/2}$$

donde K es la longitud del itinerario en kilómetros.

Para lograr mejores resultados deberán tenerse presentes algunas pautas como no hacer tramos de más de 50 metros, 25 a cada lado y siempre que sea posible desde el punto medio. Trabajar en horarios sin reverberación y en tiempos cortos en los que haya poca variación climática.

La mira deberá ser cuidadosamente colocada, nivelada y mantenida sin movimientos con ayuda de bastones. Tener especial cuidado en la fijación de las bases transitorias para puntos intermedios.

Nivel Digital Trimble DINI.

Precisión DIN 18723, desviación típica en la medición de altura
en 1 km (3280,84 pies) de nivelación doble

Trimble DINI 0,3 mm por km

Medición electrónica

Mira invar precisa con escala codificada. 0,3 mm (0,001 pies)

Mira estándar con escala codificada. 1,0 mm (0,004 pies)

Medición visual 1,5 mm (0,005 pies)

Medición de distancias con una distancia de puntería
de 20 m (65,62 pies)

Mira invar precisa con escala codificada. 20 mm (0,066 pies)

Mira estándar con escala codificada. 25 mm (0,082 pies)

Medición visual. 0,2 m (0,656 pies)

Trimble DINI 0,7 mm por km

Medición electrónica

Mira invar precisa con escala codificada. 0,7 mm (0,002 pies)

Mira estándar con escala codificada. 1,3 mm (0,004 pies)

Medición visual. 2,0 mm (0,007 pies)

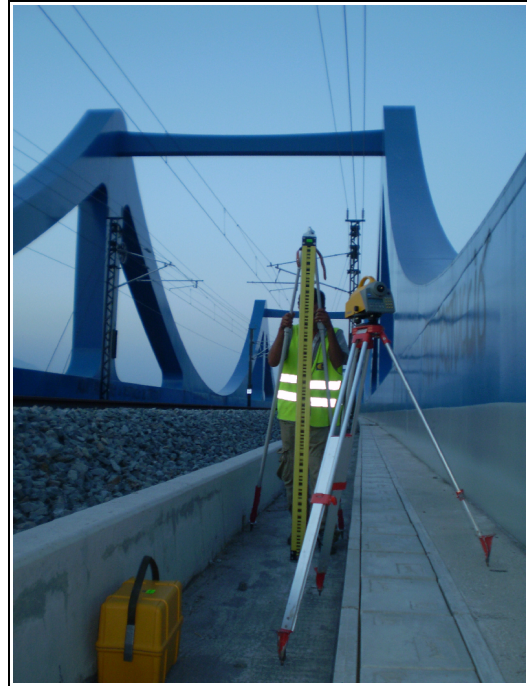
Medición de distancias con una distancia de puntería
de 20 m (65,62 pies)

Mira invar precisa con escala codificada. 25 mm (0,082 pies)

Mira estándar con escala codificada. 30 mm (0,098 pies)

Medición visual. 0,3 m (0,984 pies)

Documento gráfico descriptivo: Nivelaciones.



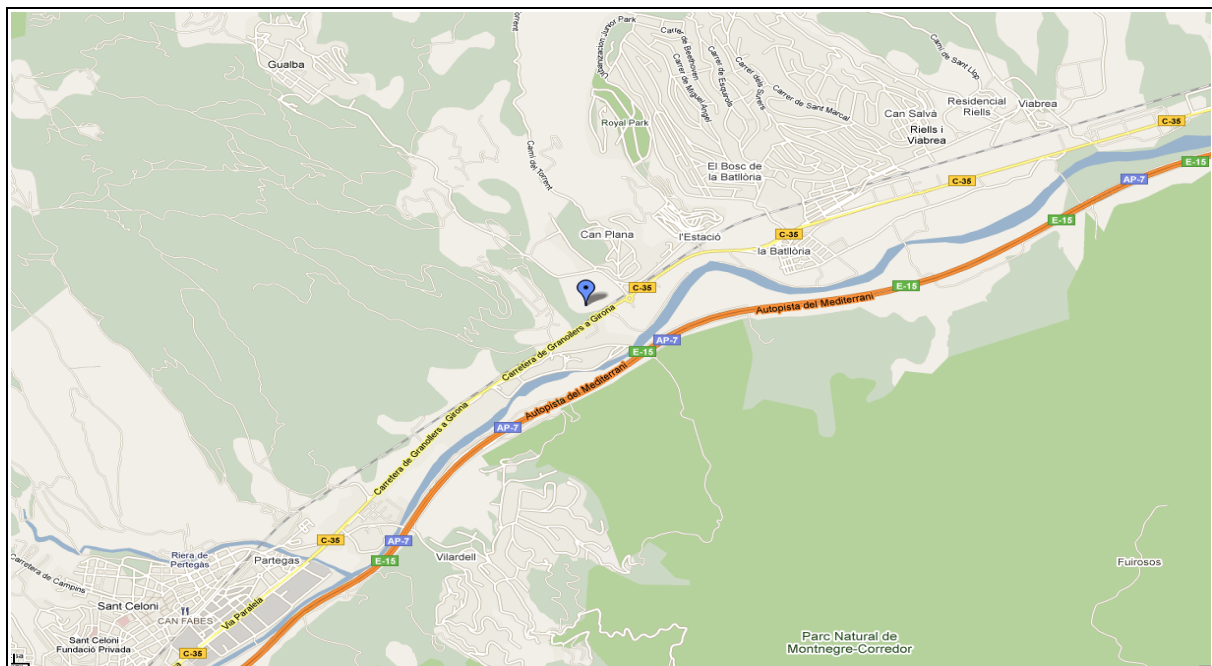
4. Viaducto y su ubicación.

VIADUCTO DE GUALBA

Estructura de 3 vanos ubicada en el término municipal de Gualba, comarca del Vallés Oriental, provincia de Barcelona. Tiene un largo de 72 metros, el cauce cruza por el vano central.

Se accede desde la carretera C35 girando por la BV-5116, a los 300 metros tras cruzar la vía del AVE tomar el camino de tierra paralelo a la traza dirección Barcelona, a los 290 metros se encuentra la estructura. Coordenadas: N 41° 42' 48'' E 2° 31' 44''.

Croquis



Croquis de detalle



VIADUCTO DE GUALBA



Características geométricas de la estructura	
Nº de vanos	3
Longitud	72
Tipología de pila	Fuste único, sección oval

	Control topográfico	Criterios:
		Cauce
Estribos	Ambos	
Pilas instrumentadas	Ambas	

	Unidades	
	Control en pilas	Control en estribos
Bases para estacionamiento de Estación Total (pilares)	2	
Señales de puntería	2	4
Clavos empotrables	2	8
Base fija para nivelación de precisión (bases con tapa)	4	

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

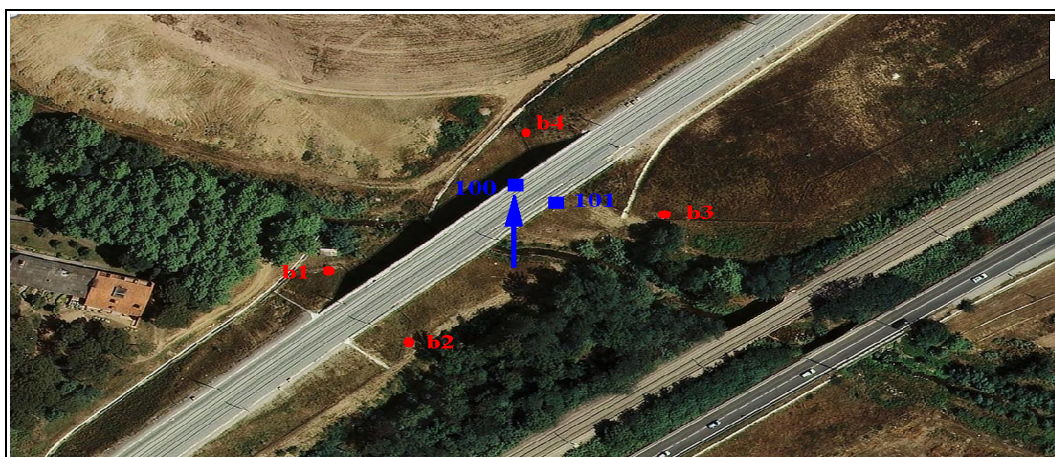
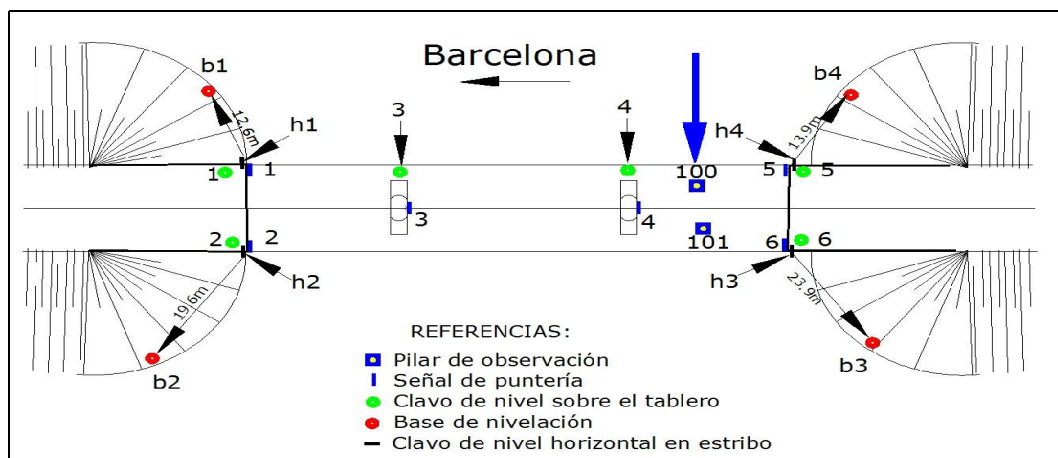
DESCRIPCIÓN DE LOS VÉRTICES DE CONTROL

NOMBRE VIADUCTO: GUALBA	MUNICIPIO: GUALBA
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
PILAR NÚMERO: 100	



Pilar de observación situado en el vano N°3, margen izquierdo de la estructura, en terrenos de ADIF.

Croquis de detalle



Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

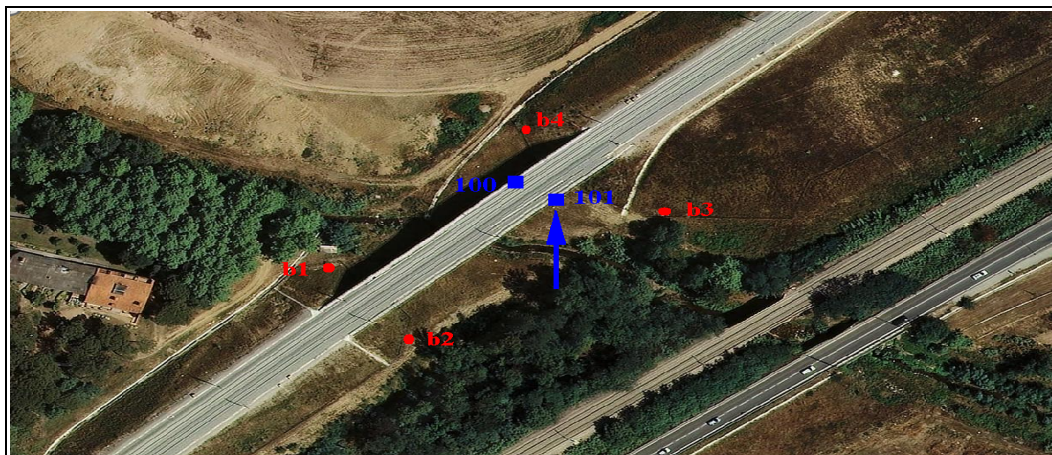
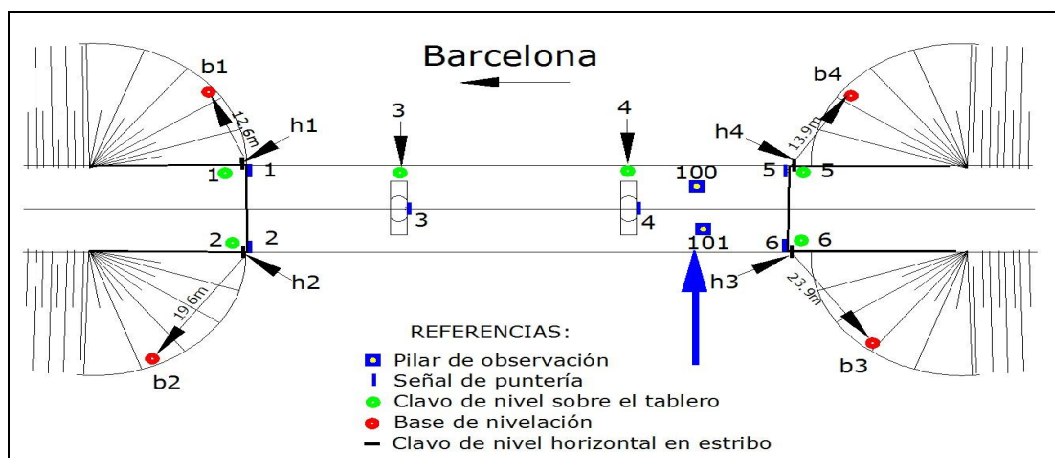
DESCRIPCIÓN DE LOS VÉRTICES DE CONTROL

NOMBRE VIADUCTO: GUALBA	MUNICIPIO: GUALBA
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
PILAR NÚMERO: 101	



Pilar de observación situado en el vano N°3, margen derecho de la estructura, en terrenos de ADIF.

Croquis de detalle

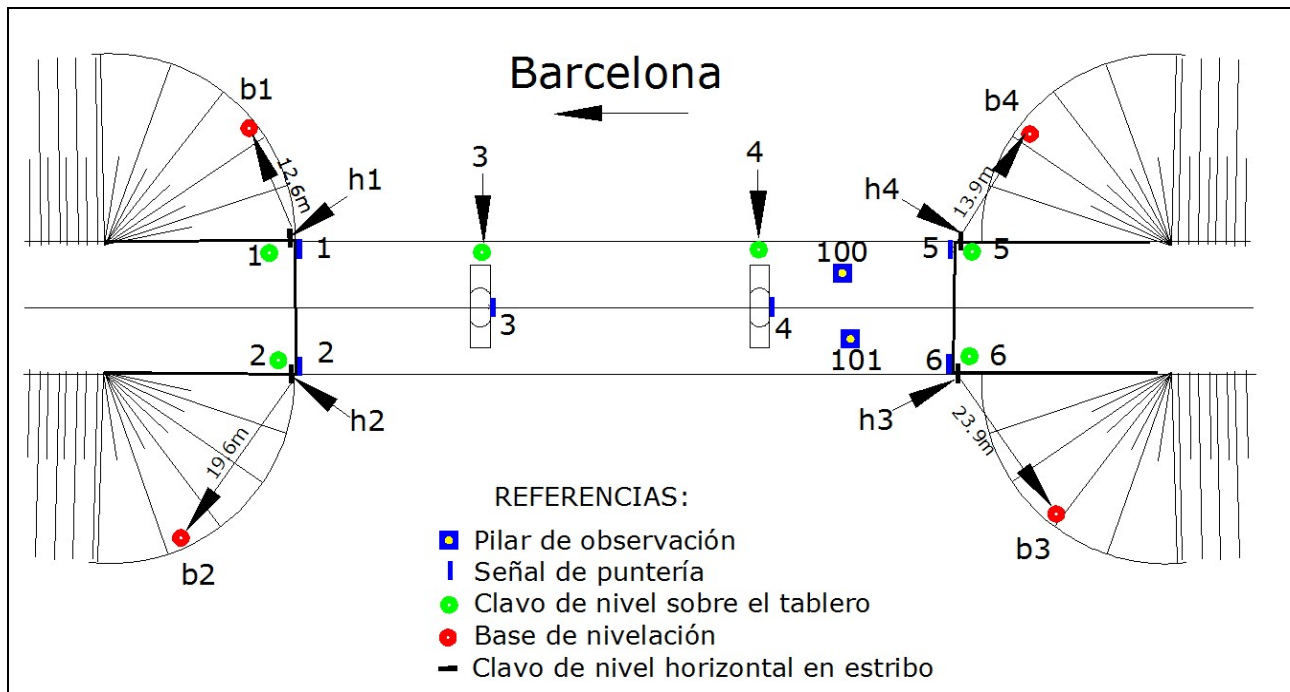


Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES DE PUNTERÍA

NOMBRE VIADUCTO: GUALBA	MUNICIPIO: GUALBA
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
NÚMERO DE SEÑALES DE PUNTERÍA: 6	

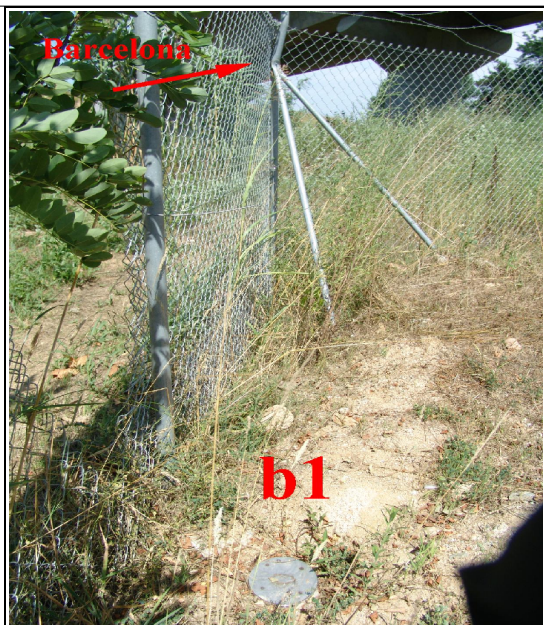


Se instalaron en coronación de cada pila y en los extremos superiores de cada estribo una señal de puntería para el control planimétrico de la estructura.

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

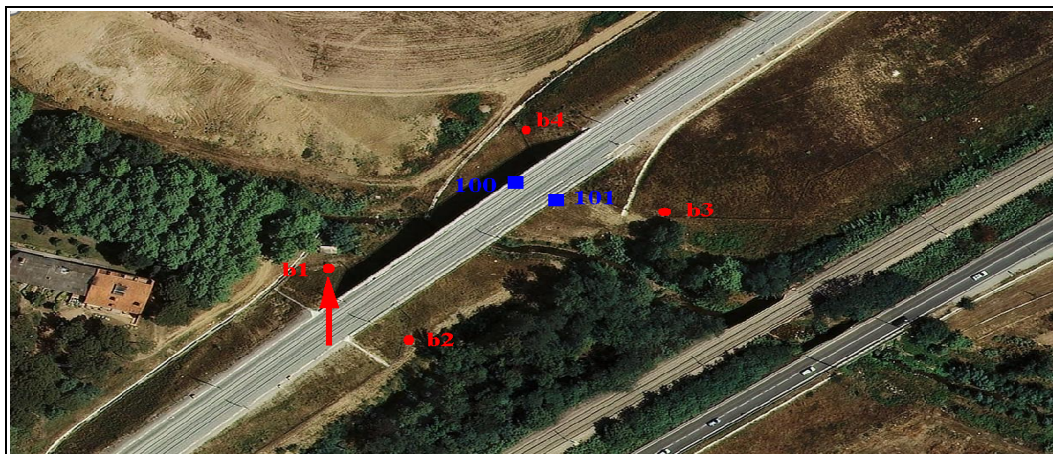
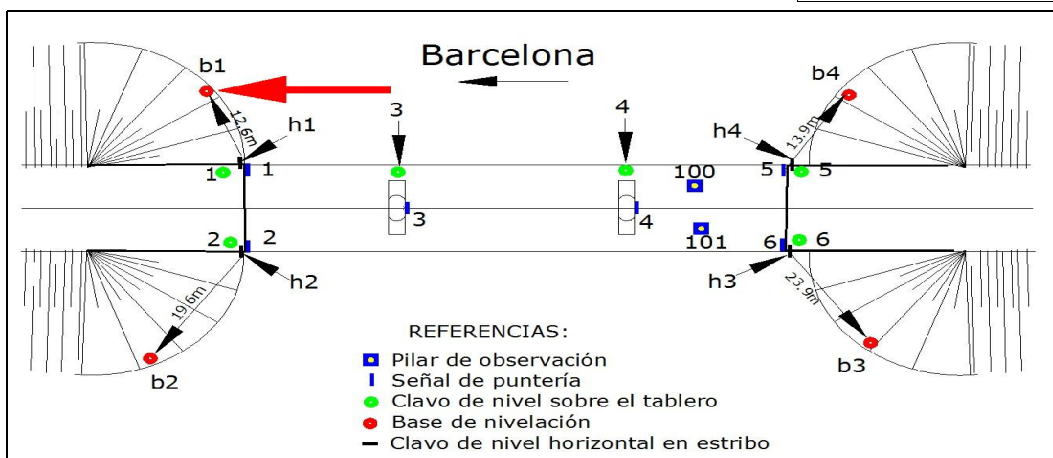
DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: DE GUALBA	MUNICIPIO: GUALBA
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE DE NIVELACIÓN NÚMERO: b1	



Base de nivelación emplazada en zapata de hormigón, junto al vano más cercano a Barcelona, en terrenos de ADIF.

Croquis de detalle

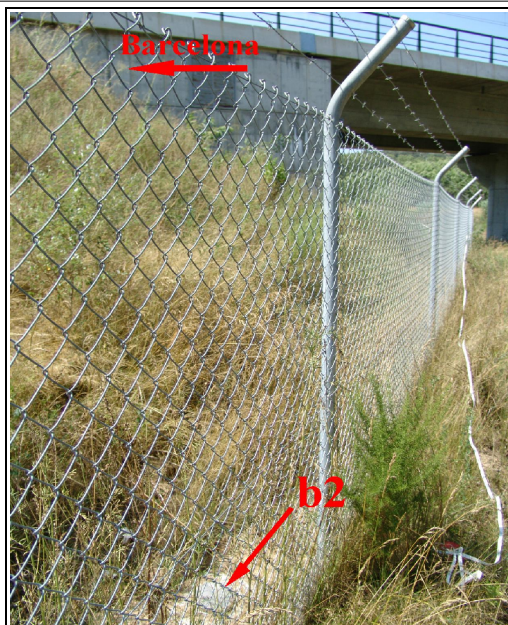


Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

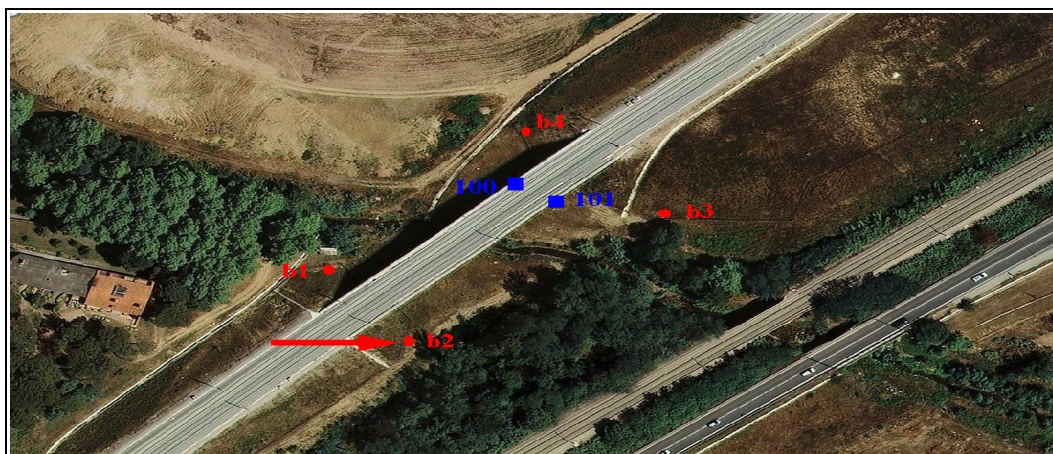
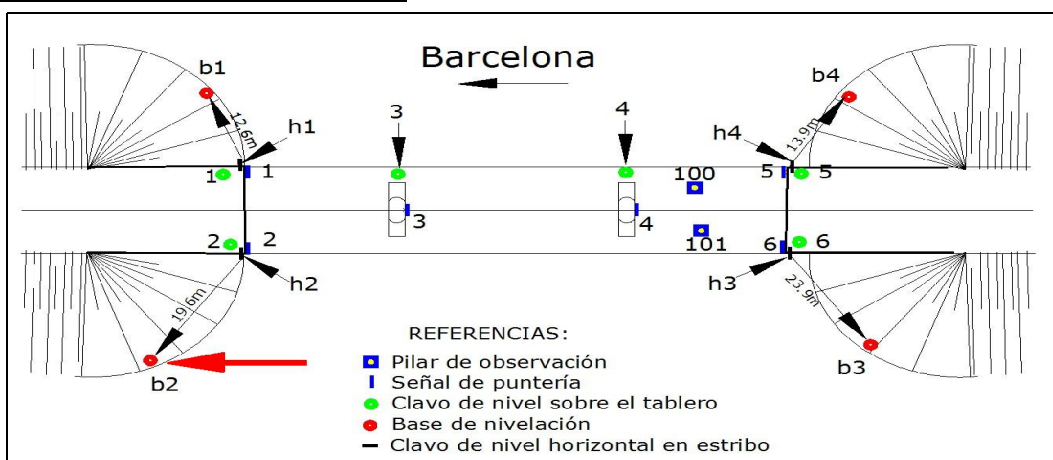
DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: DE GUALBA	MUNICIPIO: GUALBA
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE DE NIVELACIÓN NÚMERO: b2	



Base de nivelación emplazada en zapata de hormigón, junto al vano más cercano a Barcelona, en terrenos de ADIF.

Croquis de detalle



Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

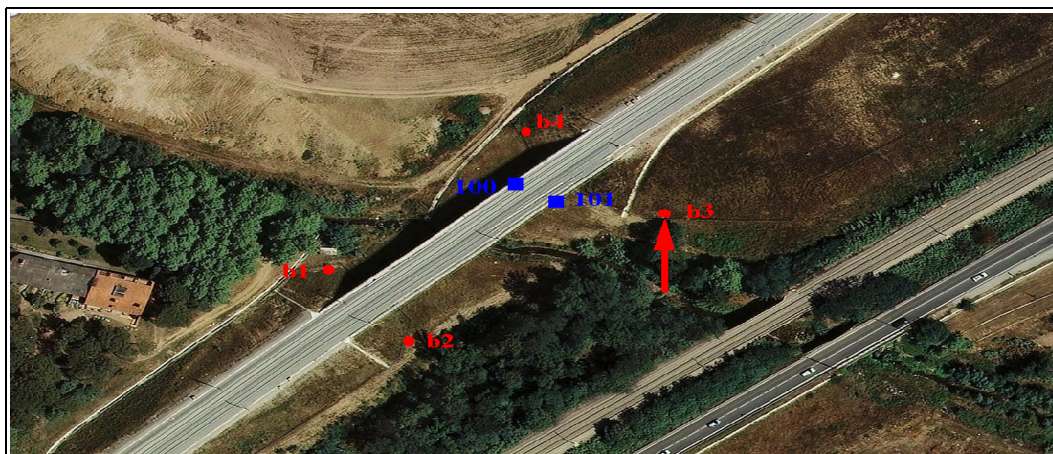
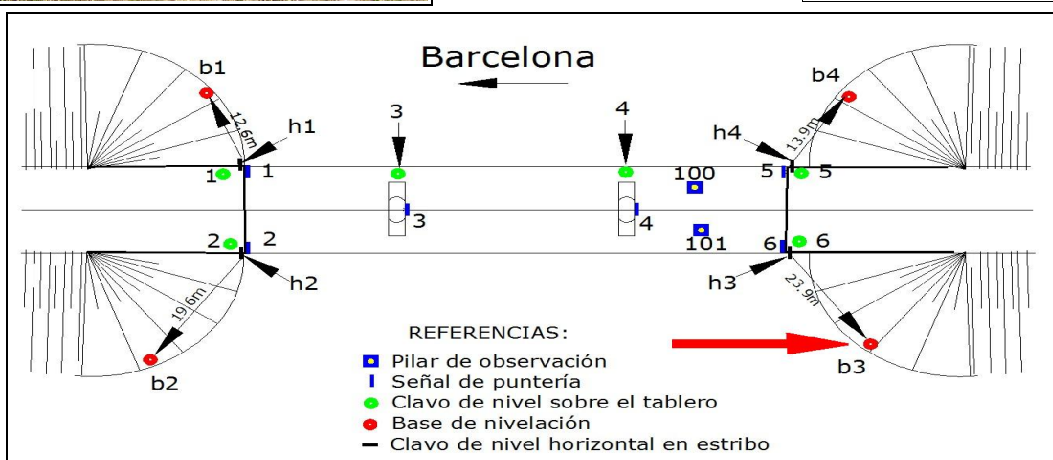
DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: DE GUALBA	MUNICIPIO: GUALBA
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE DE NIVELACIÓN NÚMERO: b3	



Base de nivelación emplazada en zapata de hormigón, junto al vano más cercano a Francia, en terrenos de ADIF.

Croquis de detalle

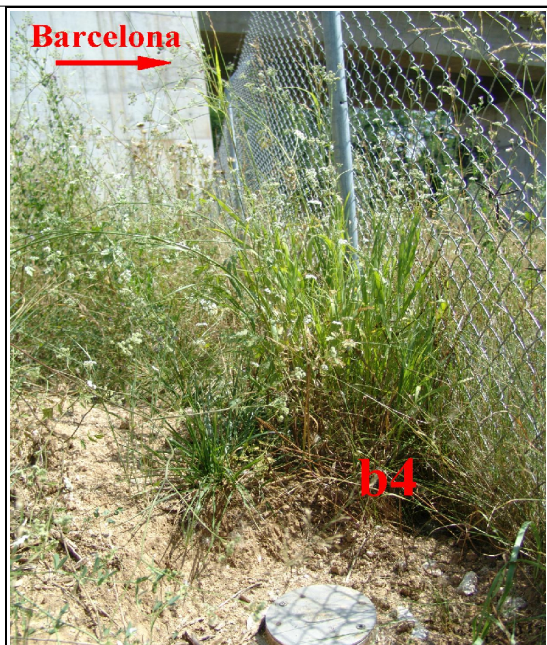


Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

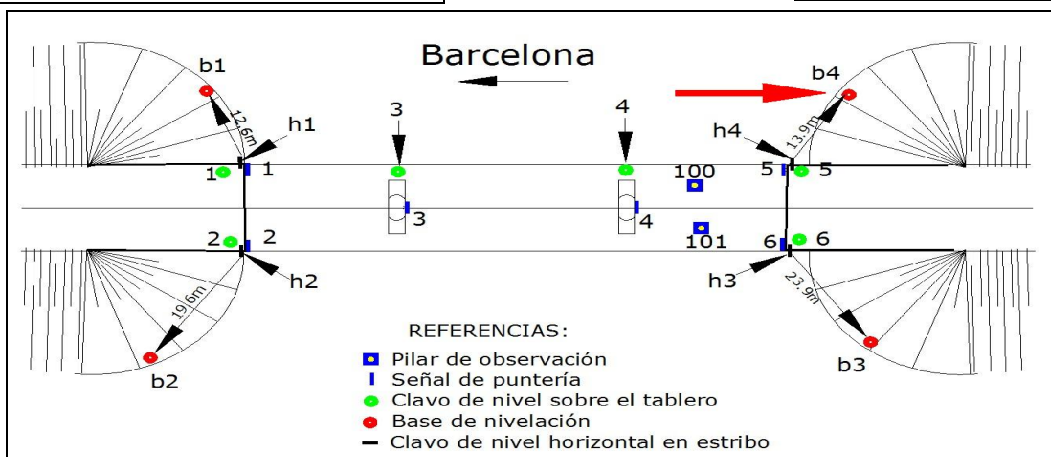
DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: DE GUALBA	MUNICIPIO: GUALBA
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE DE NIVELACIÓN NÚMERO: b4	



Base de nivelación emplazada en zapata de hormigón, junto al vano más cercano a Francia, en terrenos de ADIF.

Croquis de detalle

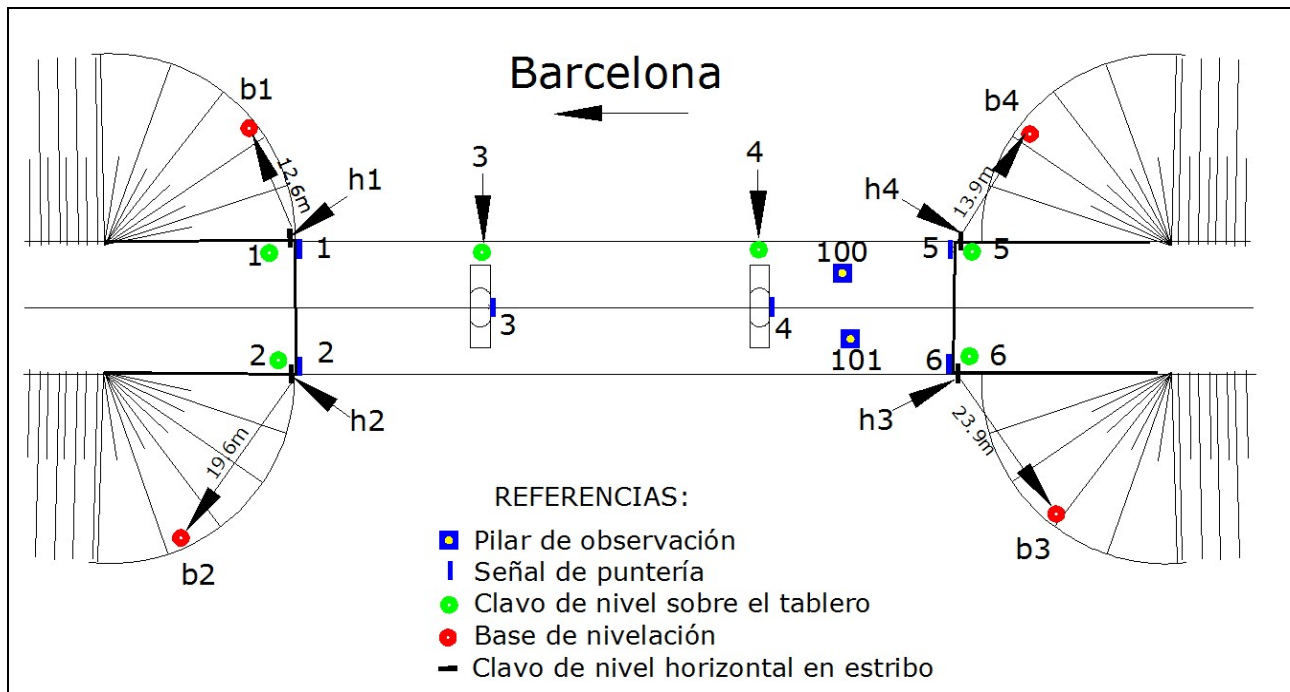


Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

DESCRIPCIÓN DE LOS CLAVOS DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: GUABLA	MUNICIPIO: GUALBA
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
NÚMERO DE CLAVOS: 10	



Se instalaron sobre el tablero del viaducto 6 clavos de nivelación, 4 sobre los estribos y 2 para las pilas en el lado de vía 2 (izquierda). En el lateral de los estribos se instalaron 4 clavos de nivelación para vincular con las bases.

6. Observación y Cálculos.

6.1. Planimetría

Datos de campo

Fecha: 21/05/2010 Hora: 8:30 Temperatura: 21°C Presión atmosférica: 1004 hpa

Estación	Pto. Visado	Áng. Horiz.	Áng. Vert.	Distancia
100	101	0.0000	101.4360	7.1153
100	101	199.9992	298.5586	7.1148
100	101	399.9988	101.4294	7.1143
100	101	200.0000	298.5600	7.1140
100	1	110.9884	93.2178	58.4600
100	2	97.6834	93.2876	59.1660
100	3	102.2680	90.3322	38.1443
100	4	80.4150	60.5682	10.2068
100	5	294.5888	68.1248	13.5810
100	6	353.8414	85.4396	15.6543
100	1	310.9888	306.7776	58.4598
100	2	297.6848	306.7086	59.1668
100	3	302.2678	309.6642	38.1443
100	4	280.4164	339.4274	10.2060
100	5	94.5922	331.8732	13.5800
100	6	153.8444	314.5552	15.6483
101	100	200.0004	100.0784	7.1120
101	100	399.9998	299.9152	7.1120
101	100	200.0014	100.0756	7.1120
101	1	118.4682	93.3148	60.0945
101	2	105.3702	93.2222	59.3455
101	3	114.0506	90.4326	39.0610
101	4	133.4624	63.0686	10.9505
101	5	261.7966	72.6262	15.8220
101	6	325.5946	79.7102	11.5685
101	1	318.4710	306.6732	60.0918
101	2	305.3714	306.7704	59.3460
101	3	314.0530	309.5626	39.0580
101	4	333.4624	336.9262	10.9470
101	5	61.7968	327.3682	15.8238
101	6	125.5968	320.2846	11.5660
101	100	199.9992	100.0838	7.1130
101	100	0.0008	299.9066	7.1120

Coordenadas aproximadas

Punto	X	Y
1	1057.2651	1990.0168
2	1058.7997	2002.1406
3	1037.6820	1998.6577
4	1007.9210	2002.5175
5	988.1298	1998.9900
6	989.8910	2011.4108
100	1000.0000	2000.0011
101	1000.0000	2007.1128

Ajuste de la red de pilares de observación

Observaciones angulares

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
1	0.0007	0.8722	0.8889	0.0046
2	-0.0015	-1.8414	0.8889	0.0046
3	-0.0019	-2.3259	0.8889	0.0046
4	0.0007	0.8722	0.8889	0.0046
5	0.0003	0.3877	0.8889	0.0046
6	0.0009	1.1145	0.8889	0.0046
7	-0.0007	-0.8238	0.8889	0.0046
8	0.0015	1.8414	0.8889	0.0046
9	-0.0001	-0.0969	0.8889	0.0046

Observación de distancias

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
1	-0.0010	-0.9577	0.8889	0.0060
2	-0.0005	-0.4811	0.8889	0.0060
3	0.0000	-0.0452	0.8889	0.0060
4	0.0003	0.2579	0.8889	0.0060
5	0.0005	0.4302	0.8889	0.0060
6	0.0005	0.4310	0.8889	0.0060
7	0.0005	0.4298	0.8889	0.0060
8	-0.0005	-0.4972	0.8889	0.0060
9	0.0005	0.4323	0.8889	0.0060

Desplazamientos de coordenadas ajustadas

Punto	dx	dy
101	0.0001	0.0008

Elipses de error

Punto	S. mayor	S. menor	Azimut
101	0.0009	0.0001	399.9993

Coordenadas ajustadas

Punto	X	Y
100	1000.0000	2000.0011
101	1000.0001	2007.1136

Ajuste de toda la red considerando fijos las coordenadas ajustadas de los pilares de observación.

Observaciones angulares

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
1	0.0007	0.6032	1.0000	0.0043
2	-0.0015	-1.2735	1.0000	0.0043
3	-0.0019	-1.6086	1.0000	0.0043
4	0.0007	0.6032	1.0000	0.0043
5	0.0001	0.1164	0.7416	0.0050
6	0.0007	0.6426	0.7477	0.0050
7	-0.0003	-0.3079	0.7343	0.0050
8	0.0005	0.5615	0.5125	0.0060
9	0.0023	2.5482	0.5542	0.0058
10	0.0026	2.8212	0.6096	0.0055
11	-0.0003	-0.2727	0.7416	0.0050
12	-0.0007	-0.7138	0.7477	0.0050
13	-0.0001	-0.1124	0.7343	0.0050
14	-0.0009	-1.0769	0.5125	0.0060
15	-0.0011	-1.2782	0.5542	0.0058
16	-0.0004	-0.3980	0.6096	0.0055
17	0.0003	0.2681	1.0000	0.0043
18	0.0009	0.7708	1.0000	0.0043
19	-0.0007	-0.5697	1.0000	0.0043
20	0.0015	1.4393	0.7554	0.0050
21	0.0007	0.6516	0.7491	0.0050
22	0.0015	1.4087	0.7458	0.0050
23	0.0003	0.3349	0.5152	0.0060
24	-0.0005	-0.5942	0.5790	0.0057
25	0.0003	0.3079	0.5570	0.0058
26	-0.0013	-1.2598	0.7554	0.0050
27	-0.0005	-0.5100	0.7491	0.0050
28	-0.0009	-0.9197	0.7458	0.0050
29	0.0003	0.3349	0.5152	0.0060
30	-0.0007	-0.8144	0.5790	0.0057
31	-0.0019	-2.1619	0.5570	0.0058
32	0.0015	1.2735	1.0000	0.0043
33	-0.0001	-0.0670	1.0000	0.0043

Observación de distancias

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
1	-0.0010	-0.6623	1.0000	0.0056
2	-0.0005	-0.3327	1.0000	0.0056
3	0.0000	-0.0313	1.0000	0.0056
4	0.0003	0.1784	1.0000	0.0056
5	0.0003	0.2215	0.7511	0.0068
6	0.0012	0.8454	0.7515	0.0068
7	0.0007	0.5285	0.7597	0.0067
8	0.0019	1.2038	0.9856	0.0057
9	0.0004	0.2566	0.9316	0.0059
10	-0.0007	-0.4338	0.9197	0.0059
11	0.0001	0.0451	0.7511	0.0068
12	0.0000	0.0235	0.7515	0.0068
13	0.0004	0.2953	0.7597	0.0067

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
14	0.0021	1.3600	0.9856	0.0057
15	0.0011	0.7017	0.9316	0.0059
16	0.0049	3.2538	0.9197	0.0059
17	0.0005	0.2975	1.0000	0.0056
18	0.0005	0.2981	1.0000	0.0056
19	0.0005	0.2973	1.0000	0.0056
20	-0.0009	-0.6460	0.7519	0.0068
21	0.0000	0.0080	0.7516	0.0068
22	-0.0017	-1.2200	0.7603	0.0067
23	-0.0004	-0.2714	0.9866	0.0057
24	0.0030	2.0046	0.9353	0.0059
25	0.0005	0.3572	0.9137	0.0059
26	0.0006	0.4084	0.7519	0.0068
27	-0.0012	-0.8580	0.7516	0.0068
28	0.0008	0.5827	0.7603	0.0067
29	0.0020	1.3005	0.9866	0.0057
30	0.0008	0.5441	0.9353	0.0059
31	0.0026	1.7473	0.9137	0.0059
32	-0.0005	-0.3439	1.0000	0.0056
33	0.0005	0.2990	1.0000	0.0056

Desplazamientos de coordenadas ajustadas

Punto	dx	dy
1	0.0000	0.0006
2	0.0000	0.0005
3	0.0001	0.0006
4	0.0013	0.0007
5	-0.0011	0.0000
6	-0.0013	0.0017

Elipses de error

Punto	S. mayor	S. menor	Azimut
1	0.0020	0.0014	385.4571
2	0.0020	0.0014	398.4926
3	0.0019	0.0009	392.0167
4	0.0005	0.0002	396.4699
5	0.0010	0.0003	18.3819
6	0.0011	0.0003	365.1400

Coordenadas ajustadas

Punto	X	Y
1	1057.2651	1990.0174
2	1058.7997	2002.1411
3	1037.6821	1998.6583
4	1007.9223	2002.5182
5	988.1287	1998.9900
6	989.8897	2011.4125
100	1000.0000	2000.0011
101	1000.0001	2007.1136

6.2. Nivelación.

Fecha: 13/06/2010 Hora: 9:30 Temperatura: 22°C
Tablero

	<i>Lecturas</i>		<i>Distancias</i>		<i>Cotas</i>
	<i>Atras</i>	<i>Adelante</i>	<i>Espalda</i>	<i>Frente</i>	
c5r	1.5384		9.61		100.2728
c6		1.5229		15.95	100.2883
c4		1.6178		10.23	100.1934
c4r	1.8351		14.98		
c3		1.9580		14.57	100.0705
c3r	1.8496		10.22		
c1		1.9202		10.29	100.0000
c2		1.8920		15.26	100.0281
c2r	1.8854		15.31		
c1		1.9135		10.39	100.0000
c3		1.8430		10.11	100.0705
c3r	1.9007		14.37		
c4		1.7778		15.14	100.1934
c4r	1.9457		10.1		
c5		1.8663		9.82	100.2728
c6		1.8509		15.81	100.2883
			92.78	133.57	

Estribo lado Francia

	<i>Lecturas</i>		<i>Distancias</i>		<i>Cotas</i>
	<i>Atras</i>	<i>Adelante</i>	<i>Espalda</i>	<i>Frente</i>	
b4r	1.7796		11.12		100.0000
p1		2.1777		12.91	99.6019
p1r	1.5986		6.02		
h4		0.7057		6.41	100.4948
p1r	1.3465		9.86		
h3		0.5536		8.76	100.3948
p3		1.6885		13.02	99.2599
p3r	1.4397		11.82		
p4		0.3784		8.86	100.3212
p4r	2.7901		5.53		
b3		2.9532		6.36	100.1581
b3r	1.8321		8.39		
h3		1.5954		15.53	100.3948
h3r	0.4614		9.74		
p19		1.1632		9.35	99.6930
p19r	1.9768		13.33		
h4		1.1750		5.64	100.4948
b4		1.6698		8.45	100.0000
			75.81	95.28	

Estribo lado Barcelona

	Lecturas		Distancias		Cotas
	Atras	Adelante	Espalda	Frente	
b1r	1.2838		3.93		100.0000
p17		0.8415		7.47	100.4423
p17r	2.2482		7.98		
h1		0.9106		7.36	101.7799
p18		1.0713		7.52	101.6191
p18r	2.3247		13.16		
h2		0.9310		5.14	103.0128
b2		0.9797		14.93	102.9641
h2		0.9310		5.14	103.0128
p19		2.3247		13.18	101.6191
p19r	1.0485		7.79		
h1		0.8877		7.12	101.7799
b1		2.6676		14.28	100.0000
			32.85	82.13	

Resumen de las cotas de los puntos de nivelación

Tablero

Punto	Cota
c1	100.0000
c2	100.0281
c3	100.0705
c4	100.1934
c6	100.2883
c5	100.2728

Estribo lado Francia

Punto	Cota
b4	100.0000
h4	100.4948
h3	100.3948
b3	100.1581

Estribo lado Barcelona

Punto	Cota
b1	100.0000
h1	101.7799
h2	103.0128
b2	102.9641

ANEJO 9: FICHA DE CAUCE



Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10048/CE-1

La ficha de cauce referente a esta estructura aún no nos ha sido facilitada.