

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



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

**SUBTRAMO II
03VI01**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Introducción	4
1.2. Antecedentes	4
2. OBJETO DEL DOCUMENTO	5
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	7
4. INSPECCIÓN PRELIMINAR.....	11
5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.....	14
5.1. Definición completa de elementos.....	16
5.2. Acciones consideradas	16
5.3. Modelización empleada	17
5.4. Materiales y coeficientes de cálculo	17
5.5. Evaluación de la solución estructural	18
6. PLAN DE PRUEBAS.....	19
6.1. Acciones reproducidas.....	20
6.2. Puntos de medida	23
6.3. Equipos utilizados	25
6.4. Resultados previstos.....	39
7. PRUEBA DE CARGA.....	44
7.1. Descripción	45
7.2. Resultados obtenidos	49
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	104
8.1. Pruebas estáticas	105
8.2. Pruebas dinámicas	111
9. CONCLUSIONES	116

ANEJOS

Anejo nº 1: Documentación facilitada por el GIF

Anejo nº 2: Proyecto de prueba de carga

Anejo nº 3: Esquema de instrumentación y tren de cargas

Anejo nº 4: Registro de medidas

Anejo nº 5: Reportaje fotográfico

Anejo nº 6: Acta de la prueba de carga

Anejo nº 7: Ficha de seguimiento

Anejo nº 8: Planimetría y nivelación de la estructura

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la “IAP: Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”, de 1975, se ha realizado la correspondiente prueba de carga estática y dinámica de la **Estructura 03VI01** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Lleida, Base de Madrid Sur. De esta forma se verifica si los parámetros de comportamiento son correctos y ajustados a los previstos según el modelo teórico de cálculo empleado en el Proyecto de la estructura.

1.2. ANTECEDENTES

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

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

- ❑ Inspección visual de la estructura, habiendo quedado la información referente a esta inspección y a las inspecciones previa y posterior al ensayo en la correspondiente Ficha de Seguimiento.
- ❑ Redacción del “Proyecto de Prueba de Carga. Estructura 03VI01. L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur” (Ref: PPC. 0702. 03VI01. MS. GIF, Julio de 2002)

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

En el presente informe se recogen todos los trabajos efectuados para la inspección y prueba de carga que, por indicación del GIF, fueron realizados en la Estructura 03VI01 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, por IIC.

La Inspección Preliminar se realizó el día 11 de Abril de 2002. Con anterioridad a la Prueba de Carga, que se llevó a cabo los días 10, 11 y 12 de Julio de 2002, y con posterioridad a ésta, se realizaron las correspondientes inspecciones para verificar el estado de la estructura.

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

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

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

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La localización geográfica de la estructura 03VI01, situada en el P.K 18+524 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, puede apreciarse en el Croquis de Situación que se adjunta al final de este apartado.

A continuación se describen las principales características de la estructura, de acuerdo con la documentación facilitada a IIC y con la Inspección Preliminar realizada el día 11 de Abril de 2002.

La estructura 03VI01 es una solución de 18 vanos isostáticos de 30 m de luz entre ejes de pilas (luz de cálculo de viga: 28,70 m).

El tablero de la estructura está formado por dos vigas artesa, tipo 250A-350, de hormigón pretensado (HP-55). El canto de las vigas es de 2,55 m y la separación entre los ejes de las mismas de 6,30 m.

Sobre las vigas se dispone una losa de hormigón armado (HA-35), de 0,30 m de espesor medio y 14,00 m de ancho total.

Las pilas son de sección rectangular hueca con esquinas achaflanadas, de dimensiones 6,00 x 3,00 m y altura variable entre 11,60 y 19,22 m. Éstas están ejecutadas en hormigón armado ($f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$).

La cimentación de cada pila se resuelve mediante un encepado de cuatro pilotes de 1,72 m de diámetro y longitudes entre 17,00 y 19,50 m. La zapata que recoge las cabezas de los pilotes es de base rectangular (8,50 x 9,50 m) y con un canto de 2,70 m. Toda la cimentación se ejecuta en hormigón armado ($f_{ck}=25 \text{ N/mm}^2$).

Sobre las pilas se disponen aparatos de apoyo tipo POT de neopreno de distinta tipología (fijos, unidireccionales y bidireccionales).

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

Se presenta a continuación, a modo de resumen, una tabla con las principales características de la estructura.

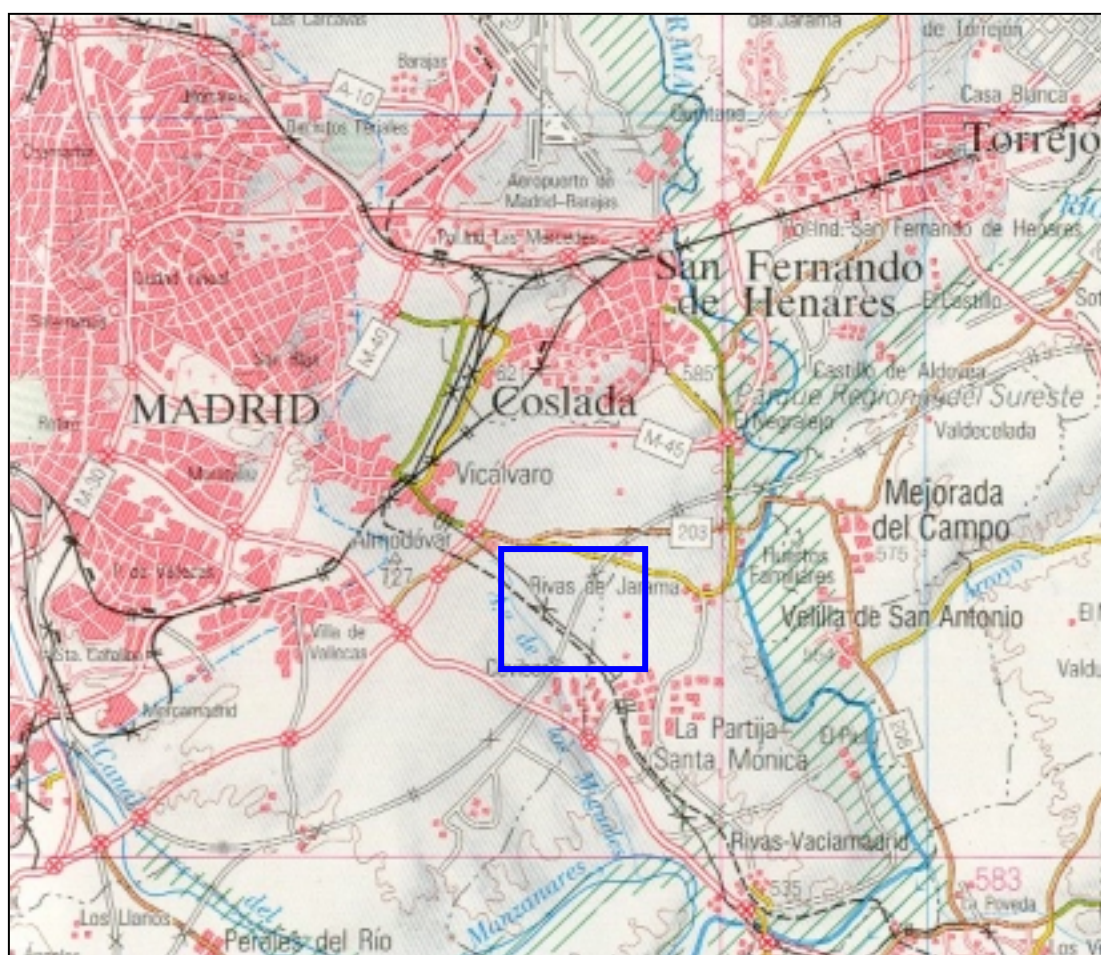
Estructura	Tipo de Estructura	Nº de vanos	Luz (m)	Longitud (m)	Tipo de Cimentación
03VI01	Puente	18	18*30	540	Pilotes

ESTRUCTURA 03VI01

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

Tramo Madrid – Zaragoza. Base de Madrid Sur

CROQUIS DE SITUACIÓN



4. INSPECCIÓN PRELIMINAR

4. INSPECCIÓN PRELIMINAR

Previo a la realización del proyecto de Prueba de Carga, se llevó a cabo una Inspección Preliminar de la estructura 03VI01, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, el día 11 de Abril de 2002.

En la fecha de la inspección se encontraban ejecutadas la obra de fábrica y la superestructura en su totalidad (ver Anejo nº 2: Proyecto de prueba de carga. Fotografía nº 3). Hay que destacar que los estribos son elementos visitables en su interior, aunque dado que los accesos se encontraban cerrados en la fecha indicada, no fue posible realizar la inspección correspondiente.

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

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

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

Realizada la inspección en estribos, se apreciaron algunas fisuras verticales en paramentos, nidos de grava, eflorescencias y una rotura en el estribo de salida (ver fotografía nº 8), que no presentan importancia desde el punto de vista estructural, aunque sí es conveniente señalarlos desde el punto de vista de la estética y la durabilidad a largo plazo respectivamente. Estos puntos singulares pueden ser zonas potenciales de actuación de agentes climáticos, químicos, etc, donde se generen patologías que conduzcan a lo largo del tiempo hacia defectos más profundos como desprendimientos de recubrimientos, afloramientos de armaduras, etc.

En las pilas se observó la presencia de algunas fisuras transversales, nidos de grava, humedades, eflorescencias y golpes, que no consideramos relevantes desde el punto de vista

estructural, aunque si es conveniente señalar desde el punto de vista de la durabilidad de la obra de fábrica.

En las vigas artesa se localizaron algunas fisuras inclinadas en el alma de las vigas, en diferentes secciones de apoyo de pila y algún desconchón, además de eflorescencias y manchas de humedad en la zona de los mechinales, que solo tienen consideración desde el punto de vista de la durabilidad y la estética.

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

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

5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

Para la elaboración del Proyecto de Prueba de Carga de la estructura 03VI01, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, se emplearon los siguientes documentos, facilitados por el GIF:

- ❑ **Anejo de Cálculo del Proyecto** (Anejo nº 11, Estructuras: “Estructura E-3. Viaducto Colada del Santísimo”, del Proyecto Modificado Nº 3: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur. Subtramo II. Plataforma), formado por:
 - Introducción.
 - Alzado y sección general de la estructura.
 - Cálculo del tablero.
 - Cálculo de las pilas.
 - Cálculo de los estribos.

- ❑ **Planos de la estructura** (L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo Madrid – Zaragoza. Subtramo II. Viaducto Colada del Santísimo. Estructura 3. Febrero 2002):
 - Perfil longitudinal (Plano 2.9.1; hojas 1 y 2 de 33)
 - Cimentación de pilas (Plano 2.9.1; hojas 3 y 4 de 33)
 - Pilas: definición geométrica (Plano 2.9.1; hojas 5 y 6 de 33)
 - Pilas: armaduras (Plano 2.9.1; hojas 7 a 12 de 33)
 - Cabecero: armaduras (Plano 2.9.1; hoja 13 de 33)
 - Estribos 1 y 2: definición geométrica (Plano 2.9.1; hoja 14 de 33)
 - Estribos 1 y 2: armaduras (Plano 2.9.1; hojas 15 a 17 de 33)
 - Replanteo zapatas y pilotes (Plano 2.9.1; hoja 18 de 33)
 - Planta de tipos de apoyos en vigas (Plano 2.9.1; hoja 19 de 33)
 - Posición de apoyos (Plano 2.9.1; hoja 20 de 33)
 - Sección transversal tipo (Plano 2.9.1; hoja 21 de 33)
 - Viga 255A-350 (Plano 2.9.1; hoja 22 de 33)
 - Plano de armado de losa (Plano 2.9.1; hoja 23 de 33)
 - Armadura en extremo de vigas (Plano 2.9.1; hojas 24 a 30 de 33)

- Replanteo de placas (Plano 2.9.1; hoja 31 de 33)
- Definición de prelosas (Plano 2.9.1; hoja 32 de 33)
- Detalles (Plano 2.9.1; hoja 33 de 33)

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

5.1. DEFINICIÓN COMPLETA DE ELEMENTOS

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

5.2. ACCIONES CONSIDERADAS

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

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

5.3. MODELIZACIÓN EMPLEADA

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

5.4. MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO

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

☐ Acciones:

- “Instrucción Relativa a las Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”, Orden Ministerial del 25 de Agosto de 1975.
- “Eurocode 1. Basis of Design and Actions on Structures. Part 3.4 Rail Traffic Actions” CEN/TC250/SC1/93/N110 (abril de 1993).

☐ Materiales:

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

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

☐ Materiales:

- Hormigón tablero 1,50
- Acero de armado del tablero 1,15
- Acero pretensado 1,10

□ Acciones:

➤ Peso propio:

✓ Efecto desfavorable 1,60

✓ Efecto favorable..... 0,90

➤ Acción de las tierras (Peso y empuje):

✓ Efecto desfavorable..... 1,60

✓ Efecto favorable..... 0,90

➤ Sobrecargas:

✓ Efecto desfavorable.... 1,60

✓ Efecto favorable..... 0,00

5.5. EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

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

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

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

6. PLAN DE PRUEBAS

6. PLAN DE PRUEBAS

En una primera fase, personal técnico de IIC se encargó de la elaboración del “Proyecto de Prueba de Carga. Estructura 03VI01. L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur” (Ref: PPC. 0702. 03VI01. MS. GIF, Julio de 2002; ver Anejo nº 2), en el que se calculan los valores de desplazamiento (flechas), deformaciones unitarias (tensiones) y vibraciones (frecuencias propias) previstos, una vez determinados los estados de carga y los puntos de medida definitivos.

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

6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS

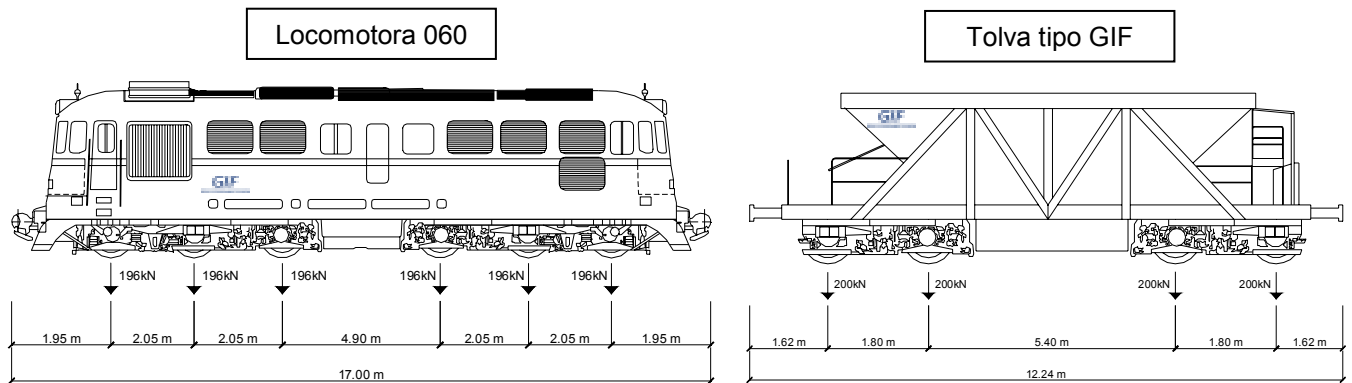
Debido a las dimensiones de la estructura y para facilitar en todo momento la identificación de los vanos a lo largo del presente informe se clasificarán los vanos por grupos que han sido establecidos de acuerdo con las fechas en las que realizaron sobre ellos los ensayos de prueba de carga. Dicha clasificación se muestra en la siguiente tabla:

Referencia	Vanos
Grupo A	1, 2 y 3
Grupo B	4, 5 y 6
Grupo C	7, 8 y 9
Grupo D	10, 11 y 12
Grupo E	13, 14 y 15
Grupo F	16, 17 y 18

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

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

- Tolva tipo GIF, definida por dos bogies de dos ejes cada uno, con un peso total de 800 kN)



En el Anejo nº 3 se incluyen las fichas técnicas de la locomotora y tolva utilizadas durante la realización de las pruebas.

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

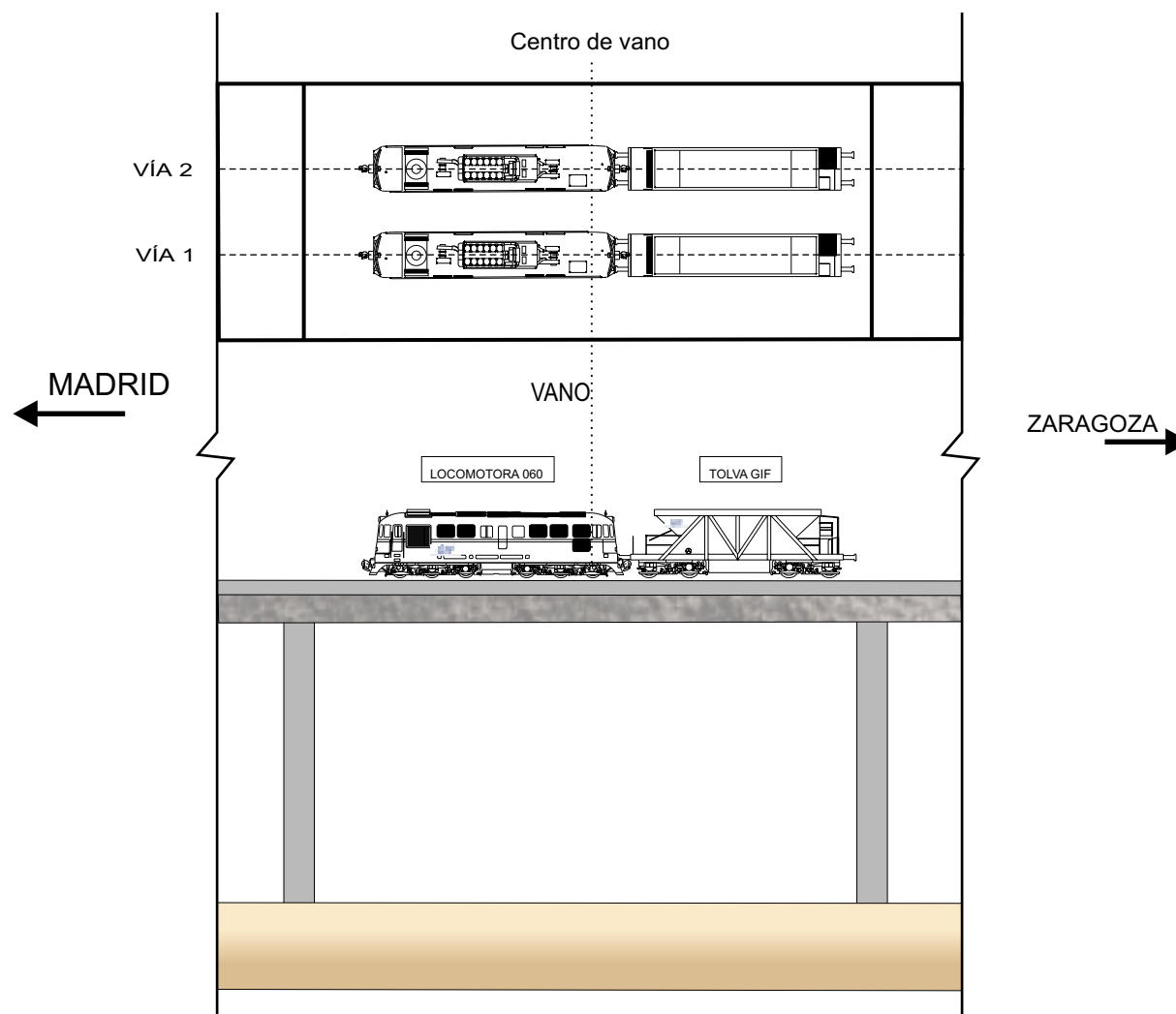
La posición de cada unidad de carga y los puntos de aplicación de las cargas pueden consultarse en los croquis que se incluyen al final del presente subapartado.

Las pruebas dinámicas se efectuaron con una circulación compuesta por una (1) locomotora 060 y una (1) tolva GIF, pasando sobre una de las vías de la estructura (vía 2), con pasos a distintas velocidades e incluyendo ensayos dinámicos con frenado.

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

HIPÓTESIS I

CROQUIS DE POSICIONAMIENTO



6.2. PUNTOS DE MEDIDA

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

Cada punto se identifica según el siguiente código:

$\alpha\beta\chi$

donde:

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

A – Acelerómetro

G – Galga extensométrica

M – Transductor de desplazamiento tipo ménsula

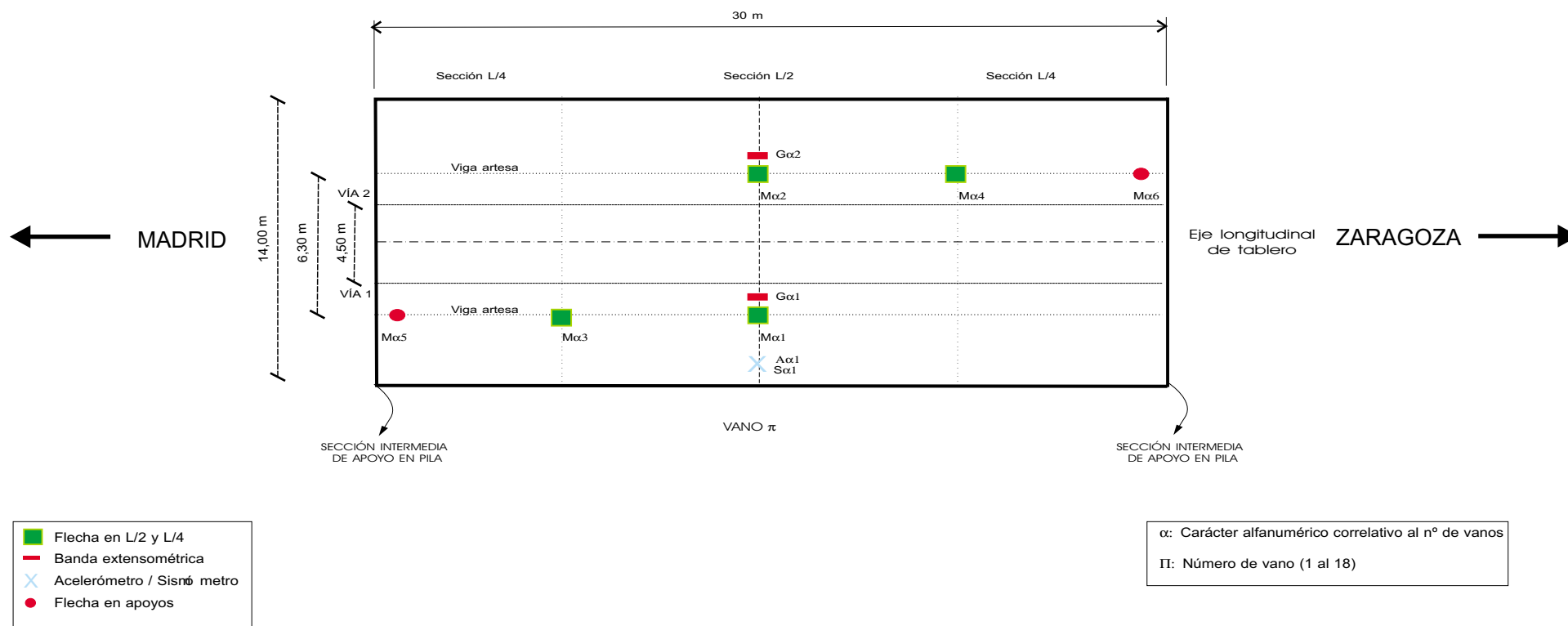
S – Sismómetro

β : Caracteres numéricos que definen el número de vano donde se localiza el sensor.

χ : Carácter numérico que define la posición (apoyo, L/2 ó L/4) donde se sitúa el sensor dentro de un vano dado.

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

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN



6.3. EQUIPOS UTILIZADOS

6.3.1. Desplazamientos verticales

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

Flecha en L/2	Flecha en L/4	Descenso en apoyos
2 puntos / vano	2 puntos / vano	2 puntos / vano

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

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

6.3.2. Deformaciones unitarias

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

Deformación unitaria en L/2
2 puntos / vano

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

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

6.3.3. Vibraciones

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

6.3.4. Otras medidas

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

6.3.5. Descripción del sistema de medida

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

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

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

El equipo se compone de los siguientes elementos:

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

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

6.3.5.1. Sensores

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

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

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

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

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

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

- ✓ Sensor de humedad: DST tipo GLS/RH
- ✓ Rango de humedad: 0-100% R.H.
- ✓ Sensor de temperatura: tipo PT-100

✓ Rango de temperatura: -50° C. a +150° C

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

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

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

6.3.5.2. Acondicionadores de señal

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

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

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

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

- ❑ Alimentación al sensor: Genera una tensión de +1V y otra simétrica de -1V para alimentar el puente. Se dispone de 2 hilos para alimentar y otros 2 hilos para confirmar la tensión que le llega al puente y de esta forma compensar las pérdidas por longitud de cable. Se pueden alcanzar distancias de hasta 200 m entre sensores y acondicionadores.

- ❑ Amplificador: Está formado por un amplificador de instrumentación de alta precisión (16 bits) y un amplificador S/H para la compensación automática de la deriva de los componentes de la electrónica. Dependiendo del tipo de prueba a realizar, dinámica o estática, la amplificación se llevará a cabo en corriente continua o alterna de "baja frecuencia" ($< 1 \text{ KHz}$), evitando de esta forma los errores típicos de deriva que se observan en las pruebas de tipo estático, debidos a variaciones térmicas en las electrónicas para corrientes continuas en las que las amplificaciones son muy elevadas.

- ❑ Corrector del cero y de la ganancia: Incorpora un equipo de SAMPLE & HOLD que al indicarle el autocero genera la tensión adecuada para que la salida sea de 0 V. También tiene un ajuste fino de la ganancia para que al introducir un desequilibrio (dependiendo del valor seleccionado) se genere una tensión de salida de 2 V, permitiendo efectuar de forma semiautomática los procesos de calibración de los equipos.

- ❑ Filtros: Son filtros del tipo Bessel de cuarto orden seleccionable. La máxima frecuencia a medir debe ser 3 veces menor que el valor del filtro elegido, para que las distorsiones en las medidas sean mínimas.

- ❑ Etapa de salida: Su única misión es dar suficiente potencia para enviar la señal al equipo de adquisición, así como una protección contra cortocircuitos en la red.

- ❑ Fuente de alimentación: Genera, a partir de la alimentación del bus, las tensiones necesarias para el manejo de la electrónica de las tarjetas, optimizando el consumo.

En el frontal de cada tarjeta acondicionadora se dispone de:

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

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

6.3.5.3. Tarjeta de comunicaciones

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

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

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

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

6.3.5.4. Ordenador

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

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

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

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

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

6.3.5.5. Cables y conectores

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

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

6.3.6. Software de aplicación

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

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

En éste se ha definido un menú general que comprende:

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

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

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

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

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

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

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

- ❑ **"Valores esperados":** para una asignación de canales determinada, en la que se han definido los puntos a controlar en una estructura, se asigna que valores teóricos se pueden medir. Los ficheros de valores esperados se graban, de tal forma que posteriormente son cargables desde las pantallas de la ejecución de la prueba. Aunque esta labor se puede realizar directamente en la pantalla de "Asignación de Canales", su objeto es poder configurar distintos ficheros de valores en función de los diferentes ensayos, estáticos o dinámicos, a realizar. Los ficheros preparados en gabinete, ahorran tiempo de trabajo en campo.
- ❑ **"Factores de cable":** Para una asignación de canales determinados, a cada punto de control sobre la estructura se le define una longitud de cable conectada hasta el sistema de medida. En este apartado, se asignan factores de corrección por pérdidas eléctricas debido a la longitud de cable.
- ❑ **"Fichas de sensores":** Son las fichas que definen de forma genérica los diferentes tipos de sensores que se emplearán en la realización de los ensayos de prueba de carga. En cada una de ellas se configuran los rangos de medida del sensor, las unidades ingenieriles de medida, el factor de galga y unas variables de corrección de pendientes lineales.
- ❑ **"Parámetros generales":** Se definen aquellos parámetros que son comunes a cualquiera de los procesos que se desarrollan en el programa. En concreto, se especifican: porcentajes admitidos respecto a valores teóricos esperados, porcentajes admitidos para aceptar la estabilidad de incremento de magnitudes medidas, porcentajes admitidos para aceptar la recuperación de flechas o tensiones y valores máximos ó mínimos para definir las escalas gráficas de las representaciones, tanto de las curvas que se generen en tiempo real como las que pertenezcan al archivo histórico.
- ❑ **"Croquis de instrumentación":** permite cargar un fichero gráfico, de forma que desde las pantallas de ejecución se puedan visualizar esquemáticamente los puntos donde se localizan los sensores, así como su designación.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- ☐ "Comenzar": Inicia la adquisición de datos y el contador de fases de carga.
- ☐ "Finalizar": Detiene la adquisición de datos.
- ☐ "Fase de carga": Al pulsar esta tecla se inicia una fase de carga, incrementando su contador en una unidad. Inicialmente el fondo de la celdilla es amarillo hasta que se cierra la fase, pasando a color verde. La prueba no se puede detener hasta que todas las fases estén cerradas.

- ❑ **"Fase de descarga":** Al pulsar esta tecla se inicia una fase de descarga, incrementando su contador en una unidad. Con el mismo criterio que para las fases de carga, el fondo de la celdilla será amarillo o verde.
- ❑ **"Notas":** Permite grabar un comentario corto de 30 caracteres, aproximadamente.
- ❑ **"Flechas" o "Bandas":** Permite visualizar las gráficas en tiempo real de los valores que se adquieren hasta en 24 canales simultáneamente, seleccionados libremente y modificables a voluntad. En la pantalla gráfica se podrá visualizar la actualización de las curvas, así como los valores numéricos que se están registrando en cada instante.
- ❑ **"Gráficas":** Permite visualizar gráficamente los valores adquiridos por cada canal al final del ensayo. Esta visualización tiene las características del Gráfico para histórico que se detallará más adelante.
- ❑ **"Grabar":** Cuando se finaliza la prueba esta puede ser traducida o no en el momento en que se detiene. La traducción no se efectúa por defecto, ya que se pretende ahorrar el máximo tiempo posible en los procedimientos de ejecución, considerando que esta labor debe ser realizada en gabinete. Pero si por alguna circunstancia se requiere la traducción para cargar gráficas en la utilidad de histórico, deberemos pulsar la tecla "Grabar". De esta forma se graban ficheros individualizados por canal adquirido.
- ❑ **"Croquis":** Permitirá visualizar el esquema gráfico de puntos de medida.
- ❑ **"Imprimir":** Efectuará un volcado de pantalla a impresora.
- ❑ **"Máximo":** Es una tecla que se activa una vez detenida la prueba de carga y presenta los máximos por canal de las lecturas realizadas, cuando el ensayo ha sido traducido.
- ❑ **"Mínimo":** Es una tecla que se activa una vez detenida la prueba de carga y presenta los mínimos por canal de las lecturas realizadas, cuando el ensayo ha sido traducido.

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

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

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

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

De la misma forma, en la zona inferior de la pantalla se han definido una serie de teclas similares a las recogidas en el panel de ensayos estáticos. A diferencia del anterior, se han suprimido, lógicamente, los pulsadores de fase de carga y descarga, añadiendo una tecla de "Espectro" de frecuencias. Esta última permitirá obtener la frecuencia propia de vibración de la estructura mediante el análisis de las "colas" de las flechas medidas, o del registro del sismómetro o de los acelerómetros.

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

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

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

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

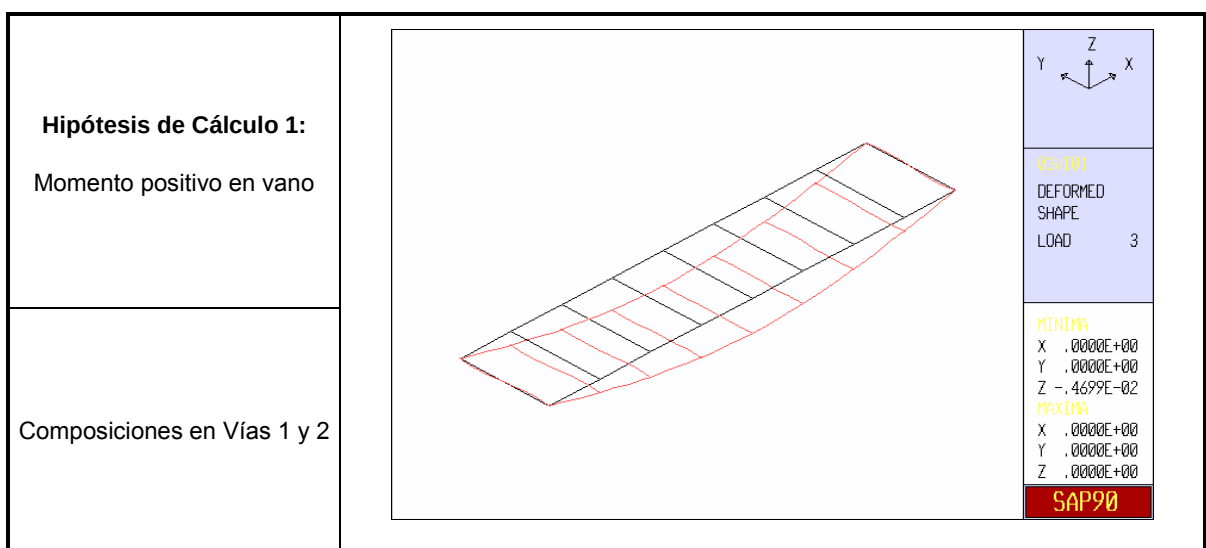
6.4. RESULTADOS PREVISTOS

Los resultados previstos en los ensayos estáticos y dinámicos se han extraído de los cálculos realizados en el “Proyecto de Prueba de Carga. Estructura 03VI01. L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur” (Ref: PPC. 0702. 03VI01. MS. GIF, Julio de 2002).

6.4.1. Flechas y deformaciones bajo carga estática

Los valores de flechas y deformaciones unitarias esperados son los recogidos en la siguiente tabla (valores negativos de flecha indican descenso y valores positivos de deformación unitaria indican tracción):

Ensayo estático nº 1 – Momento flector positivo en sección central del vano (Hipótesis de cálculo I)		
Punto de medida	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
M α 1	-4,70	-
M α 2	-4,70	-
M α 3	-3,35	-
M α 4	-3,32	-
G α 1	-	110
G α 2	-	110



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

6.4.2. Esfuerzos máximos de sollicitación

Del cálculo de la estructura sometida a los estados de carga definidos para la prueba, se obtiene que las zonas más solicitadas a momento flector positivo se encuentran en el centro de los vanos isostáticos. Considerando solamente los momentos de sollicitación producidos por las sobrecargas de uso, se obtiene:

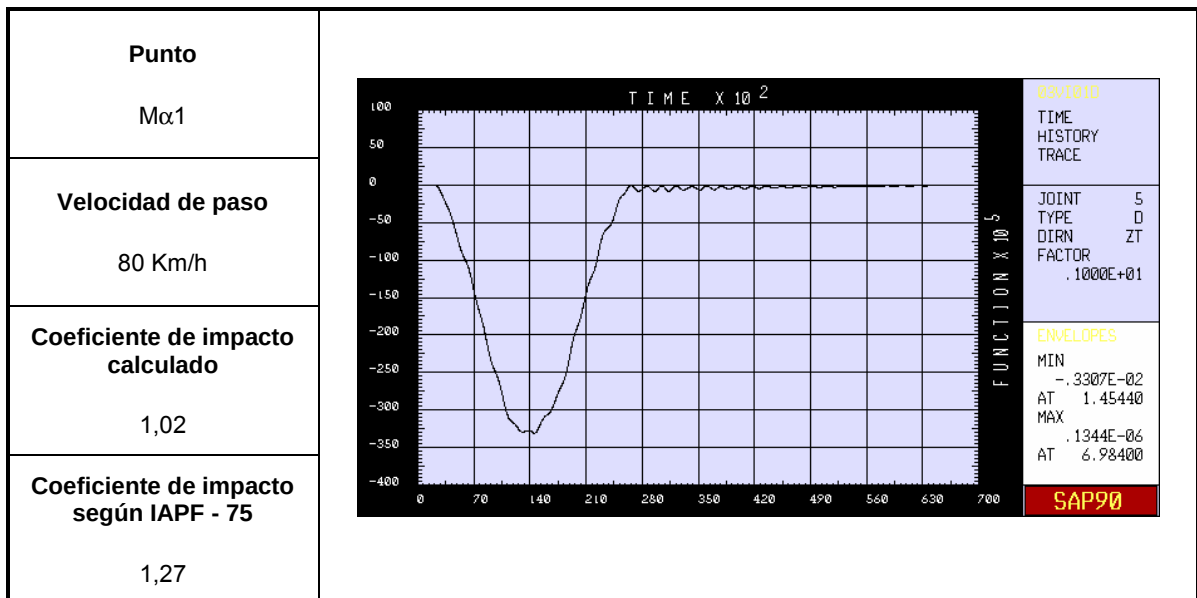
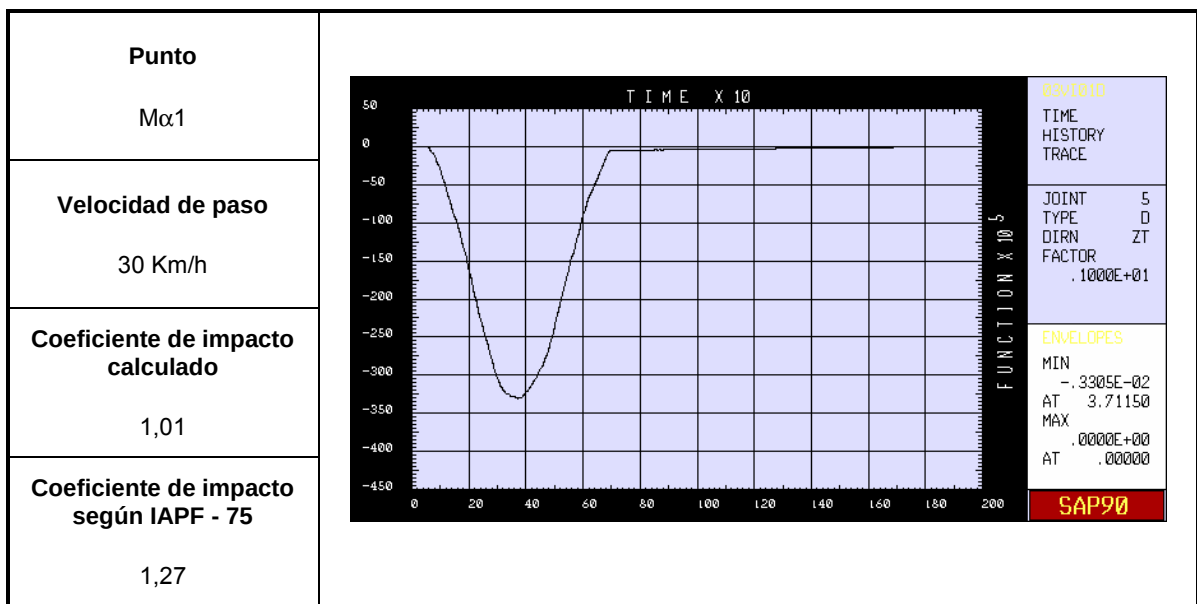
	Momento de sobrecarga en Proyecto (kN m)	Momento de sobrecarga en Prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
Sección centro de vano	18.784	7.125	37,9

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

	Mom. CP en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Proyecto (kN m)	Mom. Total en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Prueba (kN m)	Mom. Total en prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
Sección centro de vano	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	67,0

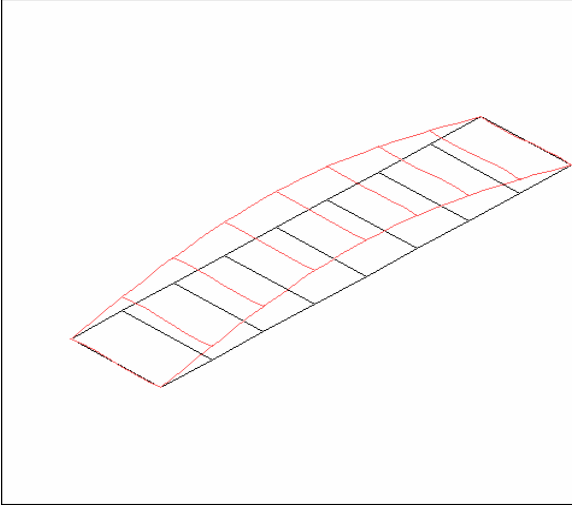
6.4.3. Coeficientes de impacto

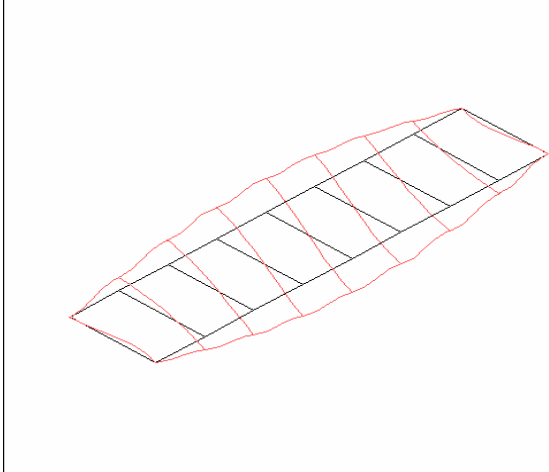
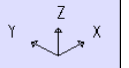
Se calcularon los **coeficientes de impacto** de la estructura, a partir de las flechas obtenidas en las secciones centrales para el paso de la circulación a velocidad media (30 Km/h) y a velocidad máxima (80 Km/h), considerando un coeficiente de amortiguación del 2 %, así como el valor teórico de este coeficiente de amplificación según la “*Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril*” de 1975.

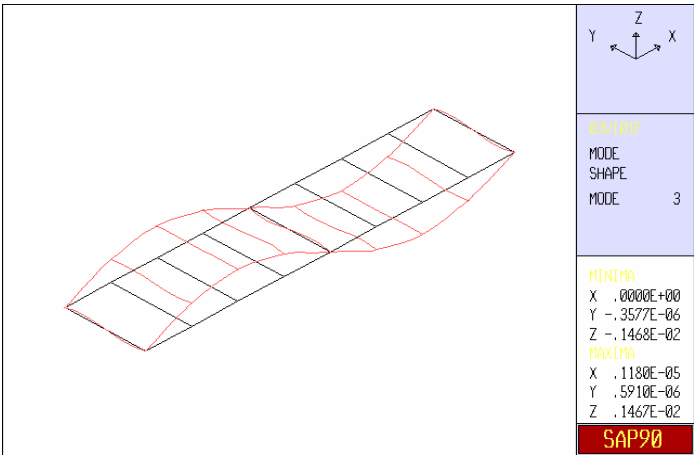


6.4.4. Frecuencias

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

Primer Modo	  03VI01F MODE SHAPE MODE 1 MINIMA X .0000E+00 Y -.1939E-08 Z .0000E+00 MAXIMA X .8948E-08 Y .3328E-08 Z .1467E-02 SAP90
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
5,33 Hz.	
Periodo	
0,19 segundos	

Segundo Modo	  03VI01F MODE SHAPE MODE 2 MINIMA X .0000E+00 Y -.4551E-08 Z -.1454E-02 MAXIMA X .2583E-07 Y .9251E-08 Z .1454E-02 SAP90
Tipo	
Transversal	
Frecuencia	
7,13 Hz.	
Periodo	
0,14 segundos	

Tercer Modo	
Tipo Longitudinal	
Frecuencia 21,32 Hz.	
Periodo 0,05 segundos	

7. PRUEBA DE CARGA

7. PRUEBA DE CARGA

7.1. DESCRIPCIÓN

La prueba de carga de la Estructura 03VI01, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, se llevó a cabo los días 10, 11 y 12 de Julio de 2002.

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

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

Grupo	Vanos	Instante (fecha y hora)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
A	1, 2 y 3	Inicio del ensayo (10/07/02 12:10)	24,2	43,6
		Fin del ensayo (10/07/02 13:45)	28,0	30,2
B	4, 5 y 6	Inicio del ensayo (10/07/02 18:05)	30,5	19,6
		Fin del ensayo (10/07/02 19:44)	29,2	23,1
C	7, 8 y 9	Inicio del ensayo (11/07/02 11:59)	26,1	27,6
		Fin del ensayo (11/07/02 14:01)	28,6	24,2
D	10, 11 y 12	Inicio del ensayo (11/07/02 17:40)	35,9	10,8
		Fin del ensayo (11/07/02 19:09)	31,9	15,8
E	13, 14 y 15	Inicio del ensayo (11/07/02 20:53)	30,2	15,7
		Fin del ensayo (11/07/02 22:28)	27,1	19,8
F	16, 17 y 18	Inicio del ensayo (12/07/02 11:44)	29,6	35,7
		Fin del ensayo (12/07/02 13:23)	28,2	30,0

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

- I. Toma de valores iniciales de las medidas.
- II. Situación de la primera composición, con la posición indicada en el Croquis de Carga incluido en el apartado 6.2 de este documento.

- III. Situación de la segunda composición, repitiendo las fases II y III.
- IV. Estabilización de las medidas. Cuando se encontraron posicionadas todas las composiciones previstas, se realizaron medidas continuas hasta comprobar que se alcanza la estabilización de las lecturas. El tiempo de mantenimiento de las cargas no fue inferior a 10 minutos.
- V. Descarga de la estructura, haciendo circular las locomotoras hasta salir completamente del tablero.
- VI. Medidas de recuperación. Se realizaron medidas continuas con el puente descargado hasta alcanzar la estabilización de las lecturas, y una recuperación mínima del 85 % en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga dentro del vano en la fase V.

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

Grupo	Prueba	Vanos	Instante	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Duración
A	EST00	1	Inicio prueba	10/07/02	12:53	25,7	37,2	18 minutos
			Fin prueba	10/07/02	13:11	26,3	35,2	
	EST01	2	Inicio prueba	10/07/02	12:33	24,9	40,9	19 minutos
			Fin prueba	10/07/02	12:52	25,7	37,2	
	EST02	3	Inicio prueba	10/07/02	12:09	24,2	43,6	23 minutos
			Fin prueba	10/07/02	12:32	24,9	41,0	
B	EST00	4 y 6	Inicio prueba	10/07/02	18:49	30,7	19,6	30 minutos
			Fin prueba	10/07/02	19:19	29,9	21,2	
	EST01	5	Inicio prueba	10/07/02	19:20	29,9	21,2	24 minutos
			Fin prueba	10/07/02	19:44	29,2	23,1	
C	EST00	7	Inicio prueba	11/07/02	13:23	27,2	26,6	20 minutos
			Fin prueba	11/07/02	13:43	28,0	24,8	
	EST01	8	Inicio prueba	11/07/02	11:28	24,5	32,1	16 minutos
			Fin prueba	11/07/02	11:44	25,6	27,8	
	EST02	9	Inicio prueba	11/07/02	10:56	24,8	33,5	31 minutos
			Fin prueba	11/07/02	11:27	24,5	32,1	

Grupo	Prueba	Vanos	Instante	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Duración
D	EST00	10 y 12	Inicio prueba	11/07/02	18:11	35,3	11,7	39 minutos
			Fin prueba	11/07/02	18:50	33,5	14,1	
	EST01	11	Inicio prueba	11/07/02	18:53	33,5	14,1	16 minutos
			Fin prueba	11/07/02	19:09	31,9	15,8	
E	EST00	13 y 15	Inicio prueba	11/07/02	20:53	30,2	15,7	32 minutos
			Fin prueba	11/07/02	21:25	30,0	16,0	
	EST01	14	Inicio prueba	11/07/02	21:28	30,0	16,0	19 minutos
			Fin prueba	11/07/02	21:47	29,8	16,2	
F	EST00	16 y 18	Inicio prueba	12/07/02	12:32	28,3	29,9	33 minutos
			Fin prueba	12/07/02	13:05	28,0	29,7	
	EST01	17	Inicio prueba	12/07/02	13:07	28,0	29,7	16 minutos
			Fin prueba	12/07/02	13:23	28,2	30,0	

Se realizaron los siguientes ensayos dinámicos en la estructura:

- **Prueba cuasiestática:** Paso de la composición circulando sobre la estructura a una velocidad en torno a 5 Km/h.
- **Prueba a velocidad media:** Paso de la composición circulando sobre la estructura circulando a velocidad media (en torno a 30 Km/h).
- **Prueba a velocidad máxima:** Paso de la composición circulando sobre la estructura a la máxima velocidad constante que sea posible alcanzar teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra (en torno a 80 Km/h).
- **Prueba de frenado:** Paso de la composición circulando sobre la estructura a la máxima velocidad, efectuando el frenado en la sección central del vano, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra.

Se efectuaron las siguientes pruebas dinámicas:

Grupo	Ensayo	Vanos	Fecha	Hora de inicio	Vía	Tipo	Velocidad real (Km/h)
A	DINÁMICA 00	1, 2 y 3	10/07/02	13:18	2	Cuasiestática	10,6
	DINÁMICA 01	1, 2 y 3	10/07/02	13:39		V. media	35,1
	DINÁMICA 02	1, 2 y 3	10/07/02	13:31		V. máxima	53,6
	DINÁMICA 03	1, 2 y 3	10/07/02	13:44		V. máx + frenado	-
B	DINÁMICA 00	4, 5 y 6	10/07/02	18:05	2	Cuasiestática	10,5
	DINÁMICA 01	4, 5 y 6	10/07/02	18:16		V. media	39,9
	DINÁMICA 02	4, 5 y 6	10/07/02	18:24		V. máxima	66,0
	DINÁMICA 03	5 y 6	10/07/02	18:31		V. máx + frenado	-
	DINÁMICA 04	4	10/07/02	18:39		V. máx + frenado	-
C	DINÁMICA 00	8 y 9	11/07/02	11:59	2	Cuasiestática	11,3
	DINÁMICA 01	8 y 9	11/07/02	12:04		V. media	40,5
	DINÁMICA 02	8 y 9	11/07/02	12:09		V. máxima	82,8
	DINÁMICA 03	8	11/07/02	12:14		V. máx + frenado	-
	DINÁMICA 04	9	11/07/02	12:20		V. máx + frenado	-
	DINÁMICA 05	7	11/07/02	13:47		Cuasiestática	11,6
	DINÁMICA 06	7	11/07/02	13:52		V. media	37,3
	DINÁMICA 07	7	11/07/02	13:56		V. máxima	63,7
	DINÁMICA 08	7	11/07/02	14:01		V. máx + frenado	-
D	DINÁMICA 00	10, 11 y 12	11/07/02	17:40	2	Cuasiestática	10,2
	DINÁMICA 01	10, 11 y 12	11/07/02	17:49		V. media	36,3
	DINÁMICA 02	10, 11 y 12	11/07/02	17:58		V. máxima	82,0
	DINÁMICA 03	10, 11 y 12	11/07/02	18:03		V. máx + frenado	-
E	DINÁMICA 00	13, 14 y 15	11/07/02	22:24	2	Cuasiestática	10,2
	DINÁMICA 01	13, 14 y 15	11/07/02	22:28		V. media	38,1
	DINÁMICA 02	13, 14 y 15	11/07/02	22:14		V. máxima	88,2
	DINÁMICA 03	13, 14 y 15	11/07/02	22:21		V. máx + frenado	-
F	DINÁMICA 00	16, 17 y 18	12/07/02	12:08	2	Cuasiestática	9,4
	DINÁMICA 01	16, 17 y 18	12/07/02	11:44		V. media	39,7
	DINÁMICA 02	16, 17 y 18	12/07/02	11:03		V. máxima	74,4
	DINÁMICA 03	16, 17 y 18	12/07/02	12:28		V. máx + frenado	-

7.2. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se presentan los **máximos valores** de flecha y deformación unitaria obtenidos durante la realización de los ensayos de la prueba de carga en la Estructura 03VI01, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, (valores negativos de flecha indican descenso y valores positivos de deformación unitaria indican tracción).

Vano	Ensayo	Flecha (mm)	Deformación (μE)
1	Estático	-5,24	82
	Dinámicos sin frenada	-3,51	65
	Dinámico con frenada	-3,54	65
2	Estático	-4,12	89
	Dinámicos sin frenada	-3,31	70
	Dinámico con frenada	-3,33	69
3	Estático	-4,80	98
	Dinámicos sin frenada	-3,22	70
	Dinámico con frenada	-3,21	68
4	Estático	-4,93	100
	Dinámicos sin frenada	-3,83	74
	Dinámico con frenada	-3,84	74
5	Estático	-4,66	93
	Dinámicos sin frenada	-3,61	70
	Dinámico con frenada	-3,60	76
6	Estático	-4,07	100
	Dinámicos sin frenada	-2,84	76
	Dinámico con frenada	-2,81	76
7	Estático	-4,70	98
	Dinámicos sin frenada	-3,44	63
	Dinámico con frenada	-3,42	61
8	Estático	-4,45	91
	Dinámicos sin frenada	-3,43	68
	Dinámico con frenada	-3,30	65
9	Estático	-4,74	93
	Dinámicos sin frenada	-3,43	78
	Dinámico con frenada	-3,33	77
10	Estático	-4,15	94
	Dinámicos sin frenada	-3,30	64
	Dinámico con frenada	-3,31	63
11	Estático	-4,18	97
	Dinámicos sin frenada	-3,12	64
	Dinámico con frenada	-3,17	64
12	Estático	-3,97	93
	Dinámicos sin frenada	-3,07	67
	Dinámico con frenada	-3,04	69
13	Estático	-4,76	102
	Dinámicos sin frenada	-3,42	85
	Dinámico con frenada	-3,33	82

Vano	Ensayo	Flecha (mm)	Deformación (μE)
14	Estático	-4,22	101
	Dinámicos sin frenada	-3,18	74
	Dinámico con frenada	-3,12	74
15	Estático	-4,87	100
	Dinámicos sin frenada	-3,49	77
	Dinámico con frenada	-3,49	76
16	Estático	-4,50	77
	Dinámicos sin frenada	-3,34	64
	Dinámico con frenada	-3,36	62
17	Estático	-3,84	84
	Dinámicos sin frenada	-2,57	54
	Dinámico con frenada	-2,56	53
18	Estático	-4,07	91
	Dinámicos sin frenada	-2,88	67
	Dinámico con frenada	-2,84	67

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

	Momentos de Proyecto			Momentos teóricos en prueba		Momentos reales alcanzados		% Prueba	% Proyecto
	CP	SC	Total	SC	Total	SC	Total		
Vano 1	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	5.311	21.851	92,34	61,86
Vano 2	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	5.570	22.110	93,43	62,59
Vano 3	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	6.218	22.758	96,17	64,43
Vano 4	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	6.315	22.855	96,58	64,70
Vano 5	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	5.797	22.337	94,39	63,24
Vano 6	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	6.315	22.855	96,58	64,70
Vano 7	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	6.024	22.564	95,35	63,88
Vano 8	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	5.603	22.143	93,57	62,68
Vano 9	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	5.830	22.370	94,53	63,33
Vano 10	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	6.056	22.596	95,48	63,97
Vano 11	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	5.991	22.531	95,21	63,79
Vano 12	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	5.603	22.143	93,57	62,68
Vano 13	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	6.315	22.855	96,58	64,70
Vano 14	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	6.348	22.888	96,72	64,79
Vano 15	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	6.477	23.017	97,26	65,16
Vano 16	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	4.890	21.430	90,56	60,67

	Momentos de Proyecto			Momentos teóricos en prueba		Momentos reales alcanzados		% Prueba	% Proyecto
	CP	SC	Total	SC	Total	SC	Total		
Vano 17	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	4.988	21.528	90,97	60,94
Vano 18	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	5.700	22.240	93,98	62,96

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

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

donde:

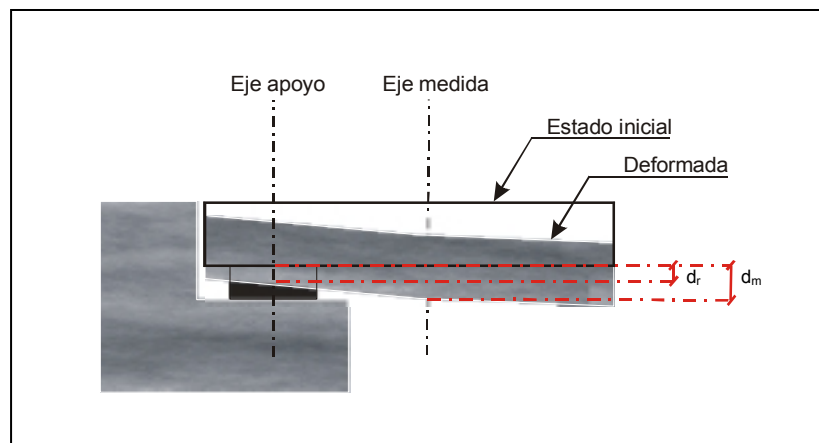
d_r : flecha real en el apoyo, a restar de la flecha bruta.

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

f_b : flecha bruta medida en L/2.

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

f_t : flecha teórica calculada en L/2.



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

Grupo	Vano	Código	Descenso medido [dm] (mm)	Distancia al eje (m)	Descenso elástico [fa] (mm)	Relación fb/ft	Descenso real [dr] (mm)
A	Vano 01	M015	-1,22	1,20	-0,61	0,96	-0,64
		M016	-1,54	1,50	-0,76	1,11	-0,69
	Vano 02	M025	-1,10	1,50	-0,76	0,83	-0,47
		M026	-1,34	1,50	-0,76	0,88	-0,67
	Vano 03	M035	-1,14	1,50	-0,76	0,94	-0,42
		M036	-1,45	1,50	-0,76	1,02	-0,67
B	Vano 04	M045	-1,19	1,50	-0,76	0,93	-0,49
		M046	-1,79	1,50	-0,76	1,05	-0,99
	Vano 05	M055	-1,08	1,50	-0,76	0,90	-0,40
		M056	-1,34	1,50	-0,76	0,99	-0,59
	Vano 06	M065	-1,11	1,50	-0,76	0,85	-0,46
		M066	-1,45	1,50	-0,76	0,87	-0,79
C	Vano 07	M075	-0,84	1,50	-0,76	0,81	-0,22
		M076	-1,42	1,50	-0,76	1,00	-0,66
	Vano 08	M085	-0,79	1,50	-0,76	0,87	-0,13
		M086	-1,32	1,50	-0,76	0,95	-0,60
	Vano 09	M095	-1,02	1,50	-0,76	0,81	-0,40
		M096	-1,48	1,50	-0,76	1,01	-0,71
D	Vano 10	M105	-1,30	1,50	-0,76	0,82	-0,68
		M106	-1,26	1,50	-0,76	0,88	-0,59
	Vano 11	M115	-1,36	1,50	-0,76	0,84	-0,72
		M116	-1,43	1,50	-0,76	0,89	-0,75
	Vano 12	M125	-1,21	1,50	-0,76	0,81	-0,60
		M126	-1,42	1,50	-0,76	0,84	-0,78
E	Vano 13	M135	-0,92	1,50	-0,76	0,95	-0,20
		M136	-1,71	1,50	-0,76	1,01	-0,94
	Vano 14	M145	-1,02	1,50	-0,76	0,90	-0,34
		M146	-1,12	1,50	-0,76	0,87	-0,46
	Vano 15	M155	-1,58	1,50	-0,76	1,04	-0,79
		M156	-1,22	1,50	-0,76	1,01	-0,45
F	Vano 16	M165	-1,24	1,50	-0,76	0,90	-0,56
		M166	-1,40	1,50	-0,76	0,96	-0,67
	Vano 17	M175	-1,06	1,50	-0,76	0,82	-0,44
		M176	-1,06	1,50	-0,76	0,72	-0,51
	Vano 18	M185	-1,09	1,50	-0,76	0,83	-0,46
		M186	-1,27	1,20	-0,60	0,87	-0,75

Independientemente de la anterior corrección, los descensos de apoyo utilizados para cada una de los puntos se han obtenido, bien de los apoyos instrumentados en la misma vía, bien de la aplicación de simetrías/antimetetrías, si los apoyos correspondientes no están instrumentados.

Con estas consideraciones, los descensos se han calculado de la siguiente forma:

Grupo	Vano	Sensor	Resultado de	Valor
A	Vano 01	M011	$\frac{1}{2} \cdot (M015 + M016)$	-0,67
		M012		-0,67
		M013	$\frac{3}{4} \cdot M015 + \frac{1}{4} \cdot M016$	-0,65
		M014	$\frac{1}{4} \cdot M015 + \frac{3}{4} \cdot M016$	-0,68
	Vano 02	M021	$\frac{1}{2} \cdot (M025 + M026)$	-0,57
		M022		-0,57
		M023	$\frac{3}{4} \cdot M025 + \frac{1}{4} \cdot M026$	-0,52
		M024	$\frac{1}{4} \cdot M025 + \frac{3}{4} \cdot M026$	-0,62
	Vano 03	M031	$\frac{1}{2} \cdot (M035 + M036)$	-0,55
		M032		-0,55
		M033	$\frac{3}{4} \cdot M035 + \frac{1}{4} \cdot M036$	-0,48
		M034	$\frac{1}{4} \cdot M035 + \frac{3}{4} \cdot M036$	-0,61
B	Vano 04	M041	$\frac{1}{2} \cdot (M045 + M046)$	-0,74
		M042		-0,74
		M043	$\frac{3}{4} \cdot M045 + \frac{1}{4} \cdot M046$	-0,62
		M044	$\frac{1}{4} \cdot M045 + \frac{3}{4} \cdot M046$	-0,87
	Vano 05	M051	$\frac{1}{2} \cdot (M055 + M056)$	-0,50
		M052		-0,50
		M053	$\frac{3}{4} \cdot M055 + \frac{1}{4} \cdot M056$	-0,45
		M054	$\frac{1}{4} \cdot M055 + \frac{3}{4} \cdot M056$	-0,54
	Vano 06	M061	$\frac{1}{2} \cdot (M065 + M066)$	-0,63
		M062		-0,63
		M063	$\frac{3}{4} \cdot M065 + \frac{1}{4} \cdot M066$	-0,54
		M064	$\frac{1}{4} \cdot M065 + \frac{3}{4} \cdot M066$	-0,71
C	Vano 07	M071	$\frac{1}{2} \cdot (M075 + M076)$	-0,44
		M072		-0,44
		M073	$\frac{3}{4} \cdot M075 + \frac{1}{4} \cdot M076$	-0,33
		M074	$\frac{1}{4} \cdot M075 + \frac{3}{4} \cdot M076$	-0,55
	Vano 08	M081	$\frac{1}{2} \cdot (M085 + M086)$	-0,37
		M082		-0,37
		M083	$\frac{3}{4} \cdot M085 + \frac{1}{4} \cdot M086$	-0,25
		M084	$\frac{1}{4} \cdot M085 + \frac{3}{4} \cdot M086$	-0,48
	Vano 09	M091	$\frac{1}{2} \cdot (M095 + M096)$	-0,56
		M092		-0,56
		M093	$\frac{3}{4} \cdot M095 + \frac{1}{4} \cdot M096$	-0,48
		M094	$\frac{1}{4} \cdot M095 + \frac{3}{4} \cdot M096$	-0,63

Grupo	Vano	Sensor	Resultado de	Valor
D	Vano 10	M101	$\frac{1}{2} \cdot (M105 + M106)$	-0,64
		M102		-0,64
		M103	$\frac{3}{4} \cdot M105 + \frac{1}{4} \cdot M106$	-0,66
		M104	$\frac{1}{4} \cdot M105 + \frac{3}{4} \cdot M106$	-0,61
	Vano 11	M111	$\frac{1}{2} \cdot (M115 + M116)$	-0,74
		M112		-0,74
		M113	$\frac{3}{4} \cdot M115 + \frac{1}{4} \cdot M116$	-0,73
		M114	$\frac{1}{4} \cdot M115 + \frac{3}{4} \cdot M116$	-0,74
	Vano 12	M121	$\frac{1}{2} \cdot (M125 + M126)$	-0,69
		M122		-0,69
		M123	$\frac{3}{4} \cdot M125 + \frac{1}{4} \cdot M126$	-0,65
		M124	$\frac{1}{4} \cdot M125 + \frac{3}{4} \cdot M126$	-0,74
E	Vano 13	M131	$\frac{1}{2} \cdot (M135 + M136)$	-0,57
		M132		-0,57
		M133	$\frac{3}{4} \cdot M135 + \frac{1}{4} \cdot M136$	-0,39
		M134	$\frac{1}{4} \cdot M135 + \frac{3}{4} \cdot M136$	-0,76
	Vano 14	M141	$\frac{1}{2} \cdot (M145 + M146)$	-0,40
		M142		-0,40
		M143	$\frac{3}{4} \cdot M145 + \frac{1}{4} \cdot M146$	-0,37
		M144	$\frac{1}{4} \cdot M145 + \frac{3}{4} \cdot M146$	-0,43
	Vano 15	M151	$\frac{1}{2} \cdot (M155 + M156)$	-0,62
		M152		-0,62
		M153	$\frac{3}{4} \cdot M155 + \frac{1}{4} \cdot M156$	-0,71
		M154	$\frac{1}{4} \cdot M155 + \frac{3}{4} \cdot M156$	-0,54
F	Vano 16	M161	$\frac{1}{2} \cdot (M165 + M166)$	-0,62
		M162		-0,62
		M163	$\frac{3}{4} \cdot M165 + \frac{1}{4} \cdot M166$	-0,59
		M164	$\frac{1}{4} \cdot M165 + \frac{3}{4} \cdot M166$	-0,64
	Vano 17	M171	$\frac{1}{2} \cdot (M175 + M176)$	-0,48
		M172		-0,48
		M173	$\frac{3}{4} \cdot M175 + \frac{1}{4} \cdot M176$	-0,46
		M174	$\frac{1}{4} \cdot M175 + \frac{3}{4} \cdot M176$	-0,49
	Vano 18	M181	$\frac{1}{2} \cdot (M185 + M186)$	-0,61
		M182		-0,61
		M183	$\frac{3}{4} \cdot M185 + \frac{1}{4} \cdot M186$	-0,53
		M184	$\frac{1}{4} \cdot M185 + \frac{3}{4} \cdot M186$	-0,68

Se señala el correcto funcionamiento de todos los sensores durante la realización de la prueba de carga a excepción de las bandas extensométricas G011 y G151 en las que no se registraron medidas en ninguna de las pruebas.

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

PRUEBAS ESTÁTICAS

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 00	1	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M011	00	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,50	-0,67	-3,83	81,5	0,02	-0,01	0,03	-3,86	100,8
M012	01	Flecha a L/2	mm	-4,70	-5,24	-0,67	-4,57	97,2	-0,01	-0,01	0,00	-4,57	100,0
M013	02	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,29	-0,65	-2,64	78,8	-0,10	-0,01	-0,09	-2,55	96,6
M014	04	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,66	-0,68	-2,98	89,8	-0,01	-0,01	0,00	-2,98	100,0
M015	03	Descenso de neopreno	mm	-	-1,22	-	-	-	-0,01	-	-	-1,21	99,2
M016	05	Descenso de neopreno	mm	-	-1,54	-	-	-	-0,01	-	-	-1,53	99,4
G012	07	Deformación a L/2	μe	110	82	-	-	74,5	-1	-	-	83	101,2

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 01	2	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M021	08	Flecha a L/2	mm	-4,70	-3,90	-0,67	-3,23	68,7	0,05	0,00	0,05	-3,28	101,5
M022	09	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,12	-0,67	-3,45	73,4	0,00	0,00	0,00	-3,45	100,0
M023	10	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,15	-0,65	-2,50	74,6	-0,02	0,00	-0,02	-2,48	99,2
M024	12	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,52	-0,68	-2,84	85,5	-0,02	0,00	-0,02	-2,82	99,3
M025	11	Descenso de neopreno	mm	-	-1,10	-	-	-	0,00	-	-	-1,10	100,0
M026	13	Descenso de neopreno	mm	-	-1,34	-	-	-	0,00	-	-	-1,34	100,0
G021	14	Deformación a L/2	μe	110	83	-	-	75,5	0	-	-	83	100,0
G022	15	Deformación a L/2	μe	110	89	-	-	80,9	4	-	-	85	95,5

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 02	3	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M031	16	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,44	-0,55	-3,89	82,8	-0,04	-0,01	-0,03	-3,86	99,2
M032	17	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,80	-0,55	-4,25	90,4	-0,14	-0,01	-0,13	-4,12	96,9
M033	18	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,25	-0,48	-2,77	82,7	0,00	0,00	0,00	-2,77	100,0
M034	20	Flecha a L/4	mm	-3,32	-4,08	-0,61	-3,47	104,5	-0,13	-0,02	-0,11	-3,36	96,8
M035	19	Descenso de neopreno	mm	-	-1,14	-	-	-	0,01	-	-	-1,15	100,9
M036	21	Descenso de neopreno	mm	-	-1,45	-	-	-	-0,03	-	-	-1,42	97,9
G031	22	Deformación a L/2	μe	110	98	-	-	89,1	1	-	-	97	99,0
G032	23	Deformación a L/2	μe	110	94	-	-	85,5	2	-	-	92	97,9

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 00	4	10/07/2002

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M041	00	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,35	-0,74	-3,61	76,8	0,04	0,00	0,04	-3,65	101,1
M042	01	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,93	-0,74	-4,19	89,1	0,10	0,00	0,10	-4,29	102,4
M043	02	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,14	-0,74	-2,40	71,6	-0,02	-0,01	-0,01	-2,39	99,6
M044	03	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,76	-0,87	-2,89	87,0	-0,01	0,01	-0,02	-2,87	99,3
M045	04	Descenso de neopreno	mm	-	-1,19	-	-	-	-0,01	-	-	-1,18	99,2
M046	05	Descenso de neopreno	mm	-	-1,79	-	-	-	0,01	-	-	-1,80	100,6
G041	06	Deformación a L/2	μe	110	95	-	-	86,4	0	-	-	95	100,0
G042	07	Deformación a L/2	μe	110	100	-	-	90,9	1	-	-	99	99,0

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 01	5	10/07/2002

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M051	08	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,22	-0,50	-3,72	79,1	-0,04	-0,01	-0,03	-3,69	99,2
M052	09	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,66	-0,50	-4,16	88,5	-0,02	-0,01	-0,01	-4,15	99,8
M053	10	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,18	-0,45	-2,73	81,5	0,04	-0,01	0,05	-2,78	101,8
M054	11	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,68	-0,54	-3,14	94,6	-0,01	0,00	-0,01	-3,13	99,7
M055	12	Descenso de neopreno	mm	-	-1,08	-	-	-	-0,02	-	-	-1,06	98,1
M056	13	Descenso de neopreno	mm	-	-1,34	-	-	-	0,01	-	-	-1,35	100,7
G051	14	Deformación a L/2	μe	110	86	-	-	78,2	0	-	-	86	100,0
G052	15	Deformación a L/2	μe	110	93	-	-	84,5	1	-	-	92	98,9

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 00	6	10/07/2002

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M061	16	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,00	-0,63	-3,37	71,7	-0,01	-0,04	0,03	-3,40	100,9
M062	17	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,07	-0,63	-3,44	73,2	-0,02	-0,04	0,02	-3,46	100,6
M063	18	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,23	-0,54	-2,69	80,3	-0,14	-0,02	-0,12	-2,57	95,5
M064	19	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,52	-0,71	-2,81	84,6	-0,03	-0,05	0,02	-2,83	100,7
M065	20	Descenso de neopreno	mm	-	-1,11	-	-	-	-0,01	-	-	-1,10	99,1
M066	21	Descenso de neopreno	mm	-	-1,45	-	-	-	-0,06	-	-	-1,39	95,9
G061	22	Deformación a L/2	μe	110	95	-	-	86,4	0	-	-	95	100,0
G062	23	Deformación a L/2	μe	110	100	-	-	90,9	2	-	-	98	98,0

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 00	7	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M071	00	Flecha a L/2	mm	-4,70	-3,83	-0,44	-3,39	72,1	-0,02	-0,01	-0,01	-3,38	99,7
M072	01	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,70	-0,44	-4,26	90,6	0,03	-0,01	0,04	-4,30	100,9
M073	02	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,00	-0,33	-2,67	79,7	0,00	-0,01	0,01	-2,68	100,4
M074	28	Flecha a L/4	mm	-3,32	-2,97	-0,55	-2,42	72,9	0,03	0,00	0,03	-2,45	101,2
M075	04	Descenso de neopreno	mm	-	-0,84	-	-	-	-0,02	-	-	-0,82	97,6
M076	05	Descenso de neopreno	mm	-	-1,42	-	-	-	0,01	-	-	-1,43	100,7
G071	06	Deformación a L/2	μe	110	88	-	-	80,0	0	-	-	88	100,0
G072	07	Deformación a L/2	μe	110	98	-	-	89,1	0	-	-	98	100,0

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 01	8	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M081	08	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,07	-0,37	-3,70	78,7	-0,02	0,01	-0,03	-3,67	99,2
M082	09	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,45	-0,37	-4,08	86,8	0,03	0,01	0,02	-4,10	100,5
M083	10	Flecha a L/4	mm	-3,35	-2,85	-0,25	-2,60	77,6	-0,14	0,02	-0,16	-2,44	93,8
M084	11	Flecha a L/4	mm	-3,32	-2,97	-0,48	-2,49	75,0	-0,09	0,01	-0,10	-2,39	96,0
M085	12	Descenso de neopreno	mm	-	-0,79	-	-	-	0,02	-	-	-0,81	102,5
M086	13	Descenso de neopreno	mm	-	-1,32	-	-	-	0,00	-	-	-1,32	100,0
G081	14	Deformación a L/2	μe	110	82	-	-	74,5	1	-	-	81	98,8
G082	15	Deformación a L/2	μe	110	91	-	-	82,7	0	-	-	91	100,0

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 02	9	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M091	16	Flecha a L/2	mm	-4,70	-3,81	-0,56	-3,25	69,1	0,01	0,01	0,00	-3,25	100,0
M092	17	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,74	-0,56	-4,18	88,9	-0,05	0,01	-0,06	-4,12	98,6
M093	18	Flecha a L/4	mm	-3,35	-2,77	-0,48	-2,29	68,4	0,01	0,00	0,01	-2,30	100,4
M094	19	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,71	-0,63	-3,08	92,8	-0,08	0,01	-0,09	-2,99	97,1
M095	20	Descenso de neopreno	mm	-	-1,02	-	-	-	0,00	-	-	-1,02	100,0
M096	21	Descenso de neopreno	mm	-	-1,48	-	-	-	0,01	-	-	-1,49	100,7
G091	22	Deformación a L/2	μe	110	87	-	-	79,1	2	-	-	85	97,7
G092	23	Deformación a L/2	μe	110	93	-	-	84,5	0	-	-	93	100,0

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 00	10	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M101	00	Flecha a L/2	mm	-4,70	-3,85	-0,64	-3,21	68,3	0,02	0,01	0,01	-3,22	100,3
M102	01	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,15	-0,64	-3,51	74,7	0,02	0,01	0,01	-3,52	100,3
M103	02	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,12	-0,66	-2,46	73,4	0,01	0,00	0,01	-2,47	100,4
M104	03	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,60	-0,61	-2,99	90,1	0,01	0,01	0,00	-2,99	100,0
M105	04	Descenso de neopreno	mm	-	-1,30	-	-	-	0,00	-	-	-1,30	100,0
M106	05	Descenso de neopreno	mm	-	-1,26	-	-	-	0,01	-	-	-1,27	100,8
G101	06	Deformación a L/2	μe	110	94	-	-	85,5	-2	-	-	96	102,1
G102	07	Deformación a L/2	μe	110	93	-	-	84,5	-1	-	-	94	101,1

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 01	11	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M111	08	Flecha a L/2	mm	-4,70	-3,93	-0,74	-3,19	67,9	0,02	-0,01	0,03	-3,22	100,9
M112	09	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,18	-0,74	-3,44	73,2	-0,01	-0,01	0,00	-3,44	100,0
M113	10	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,21	-0,73	-2,48	74,0	0,00	0,00	0,00	-2,48	100,0
M114	11	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,50	-0,74	-2,76	83,1	0,00	-0,02	0,02	-2,78	100,7
M115	12	Descenso de neopreno	mm	-	-1,36	-	-	-	0,01	-	-	-1,37	100,7
M116	13	Descenso de neopreno	mm	-	-1,43	-	-	-	-0,03	-	-	-1,40	97,9
G111	14	Deformación a L/2	μe	110	97	-	-	88,2	0	-	-	97	100,0
G112	15	Deformación a L/2	μe	110	88	-	-	80,0	0	-	-	88	100,0

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 00	12	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M121	16	Flecha a L/2	mm	-4,70	-3,80	-0,69	-3,11	66,2	-0,05	-0,02	-0,03	-3,08	99,0
M122	17	Flecha a L/2	mm	-4,70	-3,97	-0,69	-3,28	69,8	-0,03	-0,02	-0,01	-3,27	99,7
M123	18	Flecha a L/4	mm	-3,35	-2,76	-0,65	-2,11	63,0	-0,03	-0,01	-0,02	-2,09	99,1
M124	19	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,09	-0,74	-2,35	70,8	-0,04	-0,02	-0,02	-2,33	99,1
M125	20	Descenso de neopreno	mm	-	-1,21	-	-	-	-0,01	-	-	-1,20	99,2
M126	21	Descenso de neopreno	mm	-	-1,42	-	-	-	-0,02	-	-	-1,40	98,6
G121	22	Deformación a L/2	μe	110	80	-	-	72,7	1	-	-	79	98,8
G122	23	Deformación a L/2	μe	110	93	-	-	84,5	0	-	-	93	100,0

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 00	13	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M131	00	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,48	-0,57	-3,91	83,2	-0,04	-0,04	0,00	-3,91	100,0
M132	01	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,76	-0,57	-4,19	89,1	0,00	-0,04	0,04	-4,23	101,0
M133	02	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,08	-0,39	-2,69	80,3	-0,04	-0,02	-0,02	-2,67	99,3
M134	03	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,82	-0,76	-3,06	92,2	-0,02	-0,05	0,03	-3,09	101,0
M135	04	Descenso de neopreno	mm	-	-0,92	-	-	-	-0,01	-	-	-0,91	98,9
M136	05	Descenso de neopreno	mm	-	-1,71	-	-	-	-0,06	-	-	-1,65	96,5
G131	06	Deformación a L/2	μe	110	93	-	-	84,5	1	-	-	92	98,9
G132	07	Deformación a L/2	μe	110	102	-	-	92,7	2	-	-	100	98,0

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 01	14	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M141	08	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,22	-0,40	-3,82	81,3	-0,06	-0,01	-0,05	-3,77	98,7
M142	09	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,10	-0,40	-3,70	78,7	0,10	-0,01	0,11	-3,81	103,0
M143	10	Flecha a L/4	mm	-3,35	-2,98	-0,37	-2,61	77,9	-0,07	0,00	-0,07	-2,54	97,3
M144	11	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,42	-0,43	-2,99	90,1	0,01	-0,01	0,02	-3,01	100,7
M145	12	Descenso de neopreno	mm	-	-1,02	-	-	-	0,00	-	-	-1,02	100,0
M146	13	Descenso de neopreno	mm	-	-1,12	-	-	-	-0,01	-	-	-1,11	99,1
G141	14	Deformación a L/2	μe	110	95	-	-	86,4	3	-	-	92	96,8
G142	15	Deformación a L/2	μe	110	101	-	-	91,8	2	-	-	99	98,0

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 00	15	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M151	16	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,87	-0,62	-4,25	90,4	-0,03	0,00	-0,03	-4,22	99,3
M152	17	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,75	-0,62	-4,13	87,9	-0,07	0,00	-0,07	-4,06	98,3
M153	18	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,14	-0,71	-2,43	72,5	-0,09	0,01	-0,10	-2,33	95,9
M154	19	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,09	-0,54	-2,55	76,8	-0,04	-0,01	-0,03	-2,52	98,8
M155	20	Descenso de neopreno	mm	-	-1,58	-	-	-	0,01	-	-	-1,59	100,6
M156	21	Descenso de neopreno	mm	-	-1,22	-	-	-	-0,01	-	-	-1,21	99,2
G152	23	Deformación a L/2	μe	110	100	-	-	90,9	1	-	-	99	99,0

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 00	16	12/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M161	00	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,21	-0,62	-3,59	76,4	-0,06	-0,01	-0,05	-3,54	98,6
M162	01	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,50	-0,62	-3,88	82,6	-0,03	-0,01	-0,02	-3,86	99,5
M163	02	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,22	-0,59	-2,63	78,5	-0,02	-0,01	-0,01	-2,62	99,6
M164	03	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,37	-0,64	-2,73	82,2	-0,01	-0,02	0,01	-2,74	100,4
M165	04	Descenso de neopreno	mm	-	-1,24	-	-	-	0,00	-	-	-1,24	100,0
M166	05	Descenso de neopreno	mm	-	-1,40	-	-	-	-0,02	-	-	-1,38	98,6
G161	06	Deformación a L/2	μe	110	77	-	-	70,0	1	-	-	76	98,7
G162	07	Deformación a L/2	μe	110	74	-	-	67,3	1	-	-	73	98,6

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 01	17	12/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M171	08	Flecha a L/2	mm	-4,70	-3,84	-0,48	-3,36	71,5	0,03	-0,01	0,04	-3,40	101,2
M172	09	Flecha a L/2	mm	-4,70	-3,40	-0,48	-2,92	62,1	0,00	-0,01	0,01	-2,93	100,3
M173	10	Flecha a L/4	mm	-3,35	-2,59	-0,46	-2,13	63,6	-0,01	-0,01	0,00	-2,13	100,0
M174	11	Flecha a L/4	mm	-3,32	-2,63	-0,49	-2,14	64,5	0,03	0,00	0,03	-2,17	101,4
M175	12	Descenso de neopreno	mm	-	-1,06	-	-	-	-0,01	-	-	-1,05	99,1
M176	13	Descenso de neopreno	mm	-	-1,06	-	-	-	0,00	-	-	-1,06	100,0
G171	14	Deformación a L/2	μe	110	84	-	-	76,4	-1	-	-	85	101,2
G172	15	Deformación a L/2	μe	110	70	-	-	63,6	0	-	-	70	100,0

ENSAYO	VANO	FECHA
ESTÁTICA 00	18	12/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga neopreno	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M181	16	Flecha a L/2	mm	-4,70	-3,92	-0,61	-3,31	70,4	-0,07	-0,02	-0,05	-3,26	98,5
M182	17	Flecha a L/2	mm	-4,70	-4,07	-0,61	-3,46	73,6	-0,06	-0,02	-0,04	-3,42	98,8
M183	18	Flecha a L/4	mm	-3,35	-3,07	-0,53	-2,54	75,8	-0,06	-0,01	-0,05	-2,49	98,0
M184	19	Flecha a L/4	mm	-3,32	-3,22	-0,68	-2,54	76,5	-0,09	-0,02	-0,07	-2,47	97,2
M185	20	Descenso de neopreno	mm	-	-1,09	-	-	-	-0,01	-	-	-1,08	99,1
M186	21	Descenso de neopreno	mm	-	-1,27	-	-	-	-0,02	-	-	-1,25	98,4
G181	22	Deformación a L/2	μe	110	85	-	-	77,3	1	-	-	84	98,8
G182	23	Deformación a L/2	μe	110	91	-	-	82,7	0	-	-	91	100,0

PRUEBAS DINÁMICAS

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 00	1, 2 y 3	Velocidad lenta	10,6 Km/h	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M011	00	Flecha a L/2	mm		-1,04	0,01	
M012	01	Flecha a L/2	mm		-3,51	0,00	
M013	02	Flecha a L/4	mm		-0,79	0,02	
M014	04	Flecha a L/4	mm		-2,41	0,00	
M015	03	Descenso de neopreno	mm		-0,15	0,01	
M016	05	Descenso de neopreno	mm		-1,10	-0,03	
G012	07	Deformación a L/2	με		65	1	
M021	08	Flecha a L/2	mm		-0,90	0,00	
M022	09	Flecha a L/2	mm		-3,16	0,01	
M023	10	Flecha a L/4	mm		-0,70	-0,02	
M024	12	Flecha a L/4	mm		-2,69	0,02	
M025	11	Descenso de neopreno	mm		-0,18	0,02	
M026	13	Descenso de neopreno	mm		-0,99	0,02	
G021	14	Deformación a L/2	με		19	0	
G022	15	Deformación a L/2	με		70	0	
M031	16	Flecha a L/2	mm		-1,01	-0,05	
M032	17	Flecha a L/2	mm		-3,18	0,00	
M033	18	Flecha a L/4	mm		-0,72	-0,03	
M034	20	Flecha a L/4	mm		-2,63	0,00	
M035	19	Descenso de neopreno	mm		-0,20	0,00	
M036	21	Descenso de neopreno	mm		-0,99	0,02	
G031	22	Deformación a L/2	με		21	0	
G032	23	Deformación a L/2	με		66	0	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 01	1, 2 y 3	Velocidad media	35,1 Km/h	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M011	00	Flecha a L/2	mm	-1,04	-1,05	-0,02	1,01
M012	01	Flecha a L/2	mm	-3,51	-3,44	0,07	0,98
M013	02	Flecha a L/4	mm	-0,79	-0,79	0,00	1,00
M014	04	Flecha a L/4	mm	-2,41	-2,42	0,00	1,00
M015	03	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,20	0,00	-
M016	05	Descenso de neopreno	mm	-1,10	-1,10	0,00	-
G012	07	Deformación a L/2	με	65	65	1	1,00
M021	08	Flecha a L/2	mm	-0,90	-0,95	0,03	1,06
M022	09	Flecha a L/2	mm	-3,16	-3,23	0,03	1,02
M023	10	Flecha a L/4	mm	-0,70	-0,72	-0,02	1,03
M024	12	Flecha a L/4	mm	-2,69	-2,68	0,02	1,00
M025	11	Descenso de neopreno	mm	-0,18	-0,19	0,01	-
M026	13	Descenso de neopreno	mm	-0,99	-1,15	-0,02	-
G021	14	Deformación a L/2	με	19	19	-1	1,00
G022	15	Deformación a L/2	με	70	68	-1	0,97
M031	16	Flecha a L/2	mm	-1,01	-1,09	0,03	1,08
M032	17	Flecha a L/2	mm	-3,18	-3,19	0,00	1,00
M033	18	Flecha a L/4	mm	-0,72	-0,77	-0,03	1,07
M034	20	Flecha a L/4	mm	-2,63	-2,57	0,02	0,98
M035	19	Descenso de neopreno	mm	-0,20	-0,25	-0,02	-
M036	21	Descenso de neopreno	mm	-0,99	-1,14	-0,01	-
G031	22	Deformación a L/2	με	21	21	0	1,00
G032	23	Deformación a L/2	με	66	70	0	1,06

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 02	1, 2 y 3	Velocidad máxima	53,6 Km/h	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M011	00	Flecha a L/2	mm	-1,04	-0,98	-0,04	0,94
M012	01	Flecha a L/2	mm	-3,51	-3,49	0,03	0,99
M013	02	Flecha a L/4	mm	-0,79	-0,80	0,02	1,01
M014	04	Flecha a L/4	mm	-2,41	-2,41	0,05	1,00
M015	03	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,23	0,02	-
M016	05	Descenso de neopreno	mm	-1,10	-1,10	0,00	-
G012	07	Deformación a L/2	με	65	64	-1	0,98
M021	08	Flecha a L/2	mm	-0,90	-0,94	0,01	1,04
M022	09	Flecha a L/2	mm	-3,16	-3,31	-0,01	1,05
M023	10	Flecha a L/4	mm	-0,70	-0,72	0,07	1,03
M024	12	Flecha a L/4	mm	-2,69	-2,74	0,04	1,02
M025	11	Descenso de neopreno	mm	-0,18	-0,21	0,00	-
M026	13	Descenso de neopreno	mm	-0,99	-1,19	-0,03	-
G021	14	Deformación a L/2	με	19	19	0	1,00
G022	15	Deformación a L/2	με	70	68	0	0,97
M031	16	Flecha a L/2	mm	-1,01	-1,04	-0,02	1,03
M032	17	Flecha a L/2	mm	-3,18	-3,22	-0,03	1,01
M033	18	Flecha a L/4	mm	-0,72	-0,82	-0,02	1,14
M034	20	Flecha a L/4	mm	-2,63	-2,56	0,00	0,97
M035	19	Descenso de neopreno	mm	-0,20	-0,26	0,03	-
M036	21	Descenso de neopreno	mm	-0,99	-1,17	0,01	-
G031	22	Deformación a L/2	με	21	21	1	1,00
G032	23	Deformación a L/2	με	66	66	0	1,00

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 03	1, 2 y 3	Velocidad máxima + F	-	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M011	00	Flecha a L/2	mm	-1,04	-1,09	-0,01	1,05
M012	01	Flecha a L/2	mm	-3,51	-3,54	0,06	1,01
M013	02	Flecha a L/4	mm	-0,79	-0,81	-0,05	1,03
M014	04	Flecha a L/4	mm	-2,41	-2,45	0,05	1,02
M015	03	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,21	0,01	-
M016	05	Descenso de neopreno	mm	-1,10	-1,14	-0,01	-
G012	07	Deformación a L/2	µε	65	65	0	1,00
M021	08	Flecha a L/2	mm	-0,90	-0,92	-0,02	1,02
M022	09	Flecha a L/2	mm	-3,16	-3,33	-0,05	1,05
M023	10	Flecha a L/4	mm	-0,70	-0,75	0,01	1,07
M024	12	Flecha a L/4	mm	-2,69	-2,66	-0,01	0,99
M025	11	Descenso de neopreno	mm	-0,18	-0,21	0,04	-
M026	13	Descenso de neopreno	mm	-0,99	-1,15	0,00	-
G021	14	Deformación a L/2	µε	19	19	-1	1,00
G022	15	Deformación a L/2	µε	70	69	-1	0,99
M031	16	Flecha a L/2	mm	-1,01	-1,06	0,01	1,05
M032	17	Flecha a L/2	mm	-3,18	-3,21	0,00	1,01
M033	18	Flecha a L/4	mm	-0,72	-0,78	0,07	1,08
M034	20	Flecha a L/4	mm	-2,63	-2,60	-0,01	0,99
M035	19	Descenso de neopreno	mm	-0,20	-0,22	0,02	-
M036	21	Descenso de neopreno	mm	-0,99	-1,16	-0,01	-
G031	22	Deformación a L/2	µε	21	23	-1	1,10
G032	23	Deformación a L/2	µε	66	68	0	1,03

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 00	4, 5 y 6	Velocidad lenta	10,5 Km/h	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M041	00	Flecha a L/2	mm		-1,20	-0,01	
M042	01	Flecha a L/2	mm		-3,79	-0,01	
M043	02	Flecha a L/4	mm		-0,86	-0,02	
M044	03	Flecha a L/4	mm		-2,54	-0,03	
M045	04	Descenso de neopreno	mm		-0,18	0,01	
M046	05	Descenso de neopreno	mm		-1,49	0,01	
G041	06	Deformación a L/2	µε		23	1	
G042	07	Deformación a L/2	µε		74	1	
M051	08	Flecha a L/2	mm		-1,13	0,00	
M052	09	Flecha a L/2	mm		-3,50	0,04	
M053	10	Flecha a L/4	mm		-0,76	0,00	
M054	11	Flecha a L/4	mm		-2,66	0,02	
M055	12	Descenso de neopreno	mm		-0,15	0,02	
M056	13	Descenso de neopreno	mm		-1,12	-0,01	
G051	14	Deformación a L/2	µε		23	2	
G052	15	Deformación a L/2	µε		70	1	
M061	16	Flecha a L/2	mm		-0,87	0,06	
M062	17	Flecha a L/2	mm		-2,78	0,08	
M063	18	Flecha a L/4	mm		-0,73	0,01	
M064	19	Flecha a L/4	mm		-2,52	0,01	
M065	20	Descenso de neopreno	mm		-0,15	0,02	
M066	21	Descenso de neopreno	mm		-1,11	-0,01	
G061	22	Deformación a L/2	µε		23	0	
G062	23	Deformación a L/2	µε		76	1	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 01	4, 5 y 6	Velocidad media	39,9 Km/h	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M041	00	Flecha a L/2	mm	-1,20	-1,22	0,00	1,02
M042	01	Flecha a L/2	mm	-3,79	-3,76	0,00	0,99
M043	02	Flecha a L/4	mm	-0,86	-0,84	0,01	0,98
M044	03	Flecha a L/4	mm	-2,54	-2,49	-0,06	0,98
M045	04	Descenso de neopreno	mm	-0,18	-0,20	-0,01	-
M046	05	Descenso de neopreno	mm	-1,49	-1,42	0,00	-
G041	06	Deformación a L/2	με	23	23	1	1,00
G042	07	Deformación a L/2	με	74	73	1	0,99
M051	08	Flecha a L/2	mm	-1,13	-1,10	0,00	0,97
M052	09	Flecha a L/2	mm	-3,50	-3,60	-0,01	1,03
M053	10	Flecha a L/4	mm	-0,76	-0,80	0,06	1,05
M054	11	Flecha a L/4	mm	-2,66	-2,76	0,02	1,04
M055	12	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,23	0,01	-
M056	13	Descenso de neopreno	mm	-1,12	-1,15	-0,01	-
G051	14	Deformación a L/2	με	23	24	1	1,04
G052	15	Deformación a L/2	με	70	70	0	1,00
M061	16	Flecha a L/2	mm	-0,87	-0,87	0,01	1,00
M062	17	Flecha a L/2	mm	-2,78	-2,82	0,00	1,01
M063	18	Flecha a L/4	mm	-0,73	-0,72	-0,08	0,99
M064	19	Flecha a L/4	mm	-2,52	-2,58	-0,02	1,02
M065	20	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,13	0,00	-
M066	21	Descenso de neopreno	mm	-1,11	-1,15	0,01	-
G061	22	Deformación a L/2	με	23	25	2	1,09
G062	23	Deformación a L/2	με	76	76	1	1,00

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 02	4, 5 y 6	Velocidad máxima	66,0 Km/h	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M041	00	Flecha a L/2	mm	-1,20	-1,22	0,04	1,02
M042	01	Flecha a L/2	mm	-3,79	-3,83	-0,01	1,01
M043	02	Flecha a L/4	mm	-0,86	-0,85	-0,01	0,99
M044	03	Flecha a L/4	mm	-2,54	-2,35	-0,01	0,93
M045	04	Descenso de neopreno	mm	-0,18	-0,20	-0,02	-
M046	05	Descenso de neopreno	mm	-1,49	-1,42	0,00	-
G041	06	Deformación a L/2	µε	23	21	0	0,91
G042	07	Deformación a L/2	µε	74	74	0	1,00
M051	08	Flecha a L/2	mm	-1,13	-1,16	-0,01	1,03
M052	09	Flecha a L/2	mm	-3,50	-3,61	0,02	1,03
M053	10	Flecha a L/4	mm	-0,76	-0,74	-0,01	0,97
M054	11	Flecha a L/4	mm	-2,66	-2,70	0,02	1,02
M055	12	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,17	-0,01	-
M056	13	Descenso de neopreno	mm	-1,12	-1,09	0,01	-
G051	14	Deformación a L/2	µε	23	23	0	1,00
G052	15	Deformación a L/2	µε	70	69	-1	0,99
M061	16	Flecha a L/2	mm	-0,87	-0,85	0,00	0,98
M062	17	Flecha a L/2	mm	-2,78	-2,84	-0,02	1,02
M063	18	Flecha a L/4	mm	-0,73	-0,70	0,04	0,96
M064	19	Flecha a L/4	mm	-2,52	-2,53	0,01	1,00
M065	20	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,16	0,00	-
M066	21	Descenso de neopreno	mm	-1,11	-1,12	0,01	-
G061	22	Deformación a L/2	µε	23	25	1	1,09
G062	23	Deformación a L/2	µε	76	75	-1	0,99

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 03/04	4, 5 y 6	Velocidad máxima + F	-	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M041	00	Flecha a L/2	mm	-1,20	-1,22	0,02	1,02
M042	01	Flecha a L/2	mm	-3,79	-3,84	0,00	1,01
M043	02	Flecha a L/4	mm	-0,86	-0,87	-0,03	1,01
M044	03	Flecha a L/4	mm	-2,54	-2,59	-0,01	1,02
M045	04	Descenso de neopreno	mm	-0,18	-0,26	-0,02	-
M046	05	Descenso de neopreno	mm	-1,49	-1,43	0,03	-
G041	06	Deformación a L/2	µε	23	23	0	1,00
G042	07	Deformación a L/2	µε	74	74	0	1,00
M051	08	Flecha a L/2	mm	-1,13	-1,15	0,00	1,02
M052	09	Flecha a L/2	mm	-3,50	-3,60	0,00	1,03
M053	10	Flecha a L/4	mm	-0,76	-0,77	0,01	1,01
M054	11	Flecha a L/4	mm	-2,66	-2,76	0,13	1,04
M055	12	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,20	0,02	-
M056	13	Descenso de neopreno	mm	-1,12	-1,02	0,03	-
G051	14	Deformación a L/2	µε	23	22	0	0,96
G052	15	Deformación a L/2	µε	70	76	1	1,09
M061	16	Flecha a L/2	mm	-0,87	-0,85	0,04	0,98
M062	17	Flecha a L/2	mm	-2,78	-2,81	-0,02	1,01
M063	18	Flecha a L/4	mm	-0,73	-0,73	-0,03	1,00
M064	19	Flecha a L/4	mm	-2,52	-2,52	0,15	1,00
M065	20	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,15	-0,01	-
M066	21	Descenso de neopreno	mm	-1,11	-1,08	0,02	-
G061	22	Deformación a L/2	µε	23	26	-1	1,13
G062	23	Deformación a L/2	µε	76	76	1	1,00

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 00	8 y 9	Velocidad lenta	11,3 Km/h	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M081	08	Flecha a L/2	mm		-0,98	0,00	
M082	09	Flecha a L/2	mm		-3,38	-0,03	
M083	10	Flecha a L/4	mm		-0,62	0,01	
M084	11	Flecha a L/4	mm		-2,14	0,01	
M085	12	Descenso de neopreno	mm		-0,16	0,00	
M086	13	Descenso de neopreno	mm		-1,14	0,01	
G081	14	Deformación a L/2	με		18	-1	
G082	15	Deformación a L/2	με		68	0	
M091	16	Flecha a L/2	mm		-0,93	0,03	
M092	17	Flecha a L/2	mm		-3,43	-0,01	
M093	18	Flecha a L/4	mm		-0,67	0,02	
M094	19	Flecha a L/4	mm		-2,98	0,00	
M095	20	Descenso de neopreno	mm		-0,21	-0,01	
M096	21	Descenso de neopreno	mm		-1,17	-0,01	
G091	22	Deformación a L/2	με		18	0	
G092	23	Deformación a L/2	με		78	0	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 01	8 y 9	Velocidad media	40,5 Km/h	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M081	08	Flecha a L/2	mm	-0,98	-1,03	0,02	1,05
M082	09	Flecha a L/2	mm	-3,38	-3,43	-0,01	1,01
M083	10	Flecha a L/4	mm	-0,62	-0,69	-0,03	1,11
M084	11	Flecha a L/4	mm	-2,14	-2,09	-0,01	0,98
M085	12	Descenso de neopreno	mm	-0,16	-0,18	-0,01	-
M086	13	Descenso de neopreno	mm	-1,14	-1,26	0,00	-
G081	14	Deformación a L/2	με	18	18	1	1,00
G082	15	Deformación a L/2	με	68	66	-1	0,97
M091	16	Flecha a L/2	mm	-0,93	-0,91	0,01	0,98
M092	17	Flecha a L/2	mm	-3,43	-3,40	-0,02	0,99
M093	18	Flecha a L/4	mm	-0,67	-0,50	0,03	0,75
M094	19	Flecha a L/4	mm	-2,98	-2,97	-0,07	1,00
M095	20	Descenso de neopreno	mm	-0,21	-0,21	0,02	-
M096	21	Descenso de neopreno	mm	-1,17	-1,17	-0,03	-
G091	22	Deformación a L/2	με	18	18	0	1,00
G092	23	Deformación a L/2	με	78	74	-1	0,95

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 02	8 y 9	Velocidad máxima	82,8 Km/h	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M081	08	Flecha a L/2	mm	-0,98	-1,00	-0,01	1,02
M082	09	Flecha a L/2	mm	-3,38	-3,30	-0,03	0,98
M083	10	Flecha a L/4	mm	-0,62	-0,57	0,00	0,92
M084	11	Flecha a L/4	mm	-2,14	-2,02	0,01	0,94
M085	12	Descenso de neopreno	mm	-0,16	-0,15	0,00	-
M086	13	Descenso de neopreno	mm	-1,14	-1,13	-0,01	-
G081	14	Deformación a L/2	με	18	18	0	1,00
G082	15	Deformación a L/2	με	68	65	0	0,96
M091	16	Flecha a L/2	mm	-0,93	-0,92	-0,03	0,99
M092	17	Flecha a L/2	mm	-3,43	-3,34	0,01	0,97
M093	18	Flecha a L/4	mm	-0,67	-0,60	-0,03	0,90
M094	19	Flecha a L/4	mm	-2,98	-2,92	0,00	0,98
M095	20	Descenso de neopreno	mm	-0,21	-0,16	-0,03	-
M096	21	Descenso de neopreno	mm	-1,17	-1,16	-0,02	-
G091	22	Deformación a L/2	με	18	19	0	1,06
G092	23	Deformación a L/2	με	78	75	0	0,96

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 03/04	8 y 9	Velocidad máxima + F	-	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M081	08	Flecha a L/2	mm	-0,98	-0,98	0,01	1,00
M082	09	Flecha a L/2	mm	-3,38	-3,30	0,01	0,98
M083	10	Flecha a L/4	mm	-0,62	-0,69	-0,01	1,11
M084	11	Flecha a L/4	mm	-2,14	-2,09	0,00	0,98
M085	12	Descenso de neopreno	mm	-0,16	-0,14	0,00	-
M086	13	Descenso de neopreno	mm	-1,14	-1,10	0,00	-
G081	14	Deformación a L/2	με	18	20	0	1,11
G082	15	Deformación a L/2	με	68	65	0	0,96
M091	16	Flecha a L/2	mm	-0,93	-0,93	0,00	1,00
M092	17	Flecha a L/2	mm	-3,43	-3,33	-0,01	0,97
M093	18	Flecha a L/4	mm	-0,67	-0,59	0,00	0,88
M094	19	Flecha a L/4	mm	-2,98	-2,94	-0,01	0,99
M095	20	Descenso de neopreno	mm	-0,21	-0,19	0,00	-
M096	21	Descenso de neopreno	mm	-1,17	-1,20	0,02	-
G091	22	Deformación a L/2	με	18	19	0	1,06
G092	23	Deformación a L/2	με	78	77	0	0,99

ENSAYO	VANO	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 05	7	Velocidad lenta	11,6 Km/h	10/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M071	00	Flecha a L/2	mm		-1,08	-0,01	
M072	01	Flecha a L/2	mm		-3,38	-0,08	
M073	02	Flecha a L/4	mm		-0,83	0,01	
M074	28	Flecha a L/4	mm		-2,82	-0,01	
M075	04	Descenso de neopreno	mm		-0,15	0,00	
M076	05	Descenso de neopreno	mm		-1,24	0,01	
G071	06	Deformación a L/2	µε		20	-1	
G072	07	Deformación a L/2	µε		63	0	

ENSAYO	VANO	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 06	7	Velocidad media	37,3 Km/h	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M071	00	Flecha a L/2	mm	-1,08	-1,07	0,01	0,99
M072	01	Flecha a L/2	mm	-3,38	-3,41	0,03	1,01
M073	02	Flecha a L/4	mm	-0,83	-0,86	0,02	1,04
M074	28	Flecha a L/4	mm	-2,82	-2,88	-0,01	1,02
M075	04	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,18	0,01	-
M076	05	Descenso de neopreno	mm	-1,24	-1,18	-0,02	-
G071	06	Deformación a L/2	με	20	21	1	1,05
G072	07	Deformación a L/2	με	63	59	0	0,94

ENSAYO	VANO	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 07	7	Velocidad máxima	63,7 Km/h	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M071	00	Flecha a L/2	mm	-1,08	-1,18	0,01	1,09
M072	01	Flecha a L/2	mm	-3,38	-3,44	0,02	1,02
M073	02	Flecha a L/4	mm	-0,83	-0,85	-0,03	1,02
M074	28	Flecha a L/4	mm	-2,82	-2,86	0,01	1,01
M075	04	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,20	0,00	-
M076	05	Descenso de neopreno	mm	-1,24	-1,36	0,01	-
G071	06	Deformación a L/2	με	20	21	0	1,05
G072	07	Deformación a L/2	με	63	62	0	0,98

ENSAYO	VANO	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 08	7	Velocidad máxima + F	-	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M071	00	Flecha a L/2	mm	-1,08	-1,11	-0,03	1,03
M072	01	Flecha a L/2	mm	-3,38	-3,42	0,00	1,01
M073	02	Flecha a L/4	mm	-0,83	-0,90	0,02	1,08
M074	28	Flecha a L/4	mm	-2,82	-2,82	0,00	1,00
M075	04	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,25	-0,02	-
M076	05	Descenso de neopreno	mm	-1,24	-1,23	0,01	-
G071	06	Deformación a L/2	με	20	22	0	1,10
G072	07	Deformación a L/2	με	63	61	-1	0,97

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 00	10, 11 y 12	Velocidad lenta	10,2 Km/h	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M101	00	Flecha a L/2	mm		-1,13	0,03	
M102	01	Flecha a L/2	mm		-3,27	0,01	
M103	02	Flecha a L/4	mm		-0,76	0,01	
M104	03	Flecha a L/4	mm		-2,77	-0,05	
M105	04	Descenso de neopreno	mm		-0,20	0,00	
M106	05	Descenso de neopreno	mm		-1,06	0,00	
G101	06	Deformación a L/2	με		22	0	
G102	07	Deformación a L/2	με		64	0	
M111	08	Flecha a L/2	mm		-0,93	0,01	
M112	09	Flecha a L/2	mm		-3,10	0,00	
M113	10	Flecha a L/4	mm		-0,60	-0,01	
M114	11	Flecha a L/4	mm		-2,80	-0,13	
M115	12	Descenso de neopreno	mm		-0,48	-0,01	
M116	13	Descenso de neopreno	mm		-1,20	0,01	
G111	14	Deformación a L/2	με		22	0	
G112	15	Deformación a L/2	με		62	0	
M121	16	Flecha a L/2	mm		-0,93	-0,04	
M122	17	Flecha a L/2	mm		-3,02	-0,01	
M123	18	Flecha a L/4	mm		-0,62	0,00	
M124	19	Flecha a L/4	mm		-2,34	-0,02	
M125	20	Descenso de neopreno	mm		-0,15	0,00	
M126	21	Descenso de neopreno	mm		-1,22	-0,01	
G121	22	Deformación a L/2	με		20	1	
G122	23	Deformación a L/2	με		67	1	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 01	10, 11 y 12	Velocidad media	36,3 Km/h	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M101	00	Flecha a L/2	mm	-1,13	-1,11	0,01	0,98
M102	01	Flecha a L/2	mm	-3,27	-3,30	0,02	1,01
M103	02	Flecha a L/4	mm	-0,76	-0,77	0,00	1,01
M104	03	Flecha a L/4	mm	-2,77	-2,78	0,04	1,00
M105	04	Descenso de neopreno	mm	-0,20	-0,22	-0,01	-
M106	05	Descenso de neopreno	mm	-1,06	-1,02	-0,01	-
G101	06	Deformación a L/2	µε	22	21	0	0,95
G102	07	Deformación a L/2	µε	64	63	0	0,98
M111	08	Flecha a L/2	mm	-0,93	-0,93	0,04	1,00
M112	09	Flecha a L/2	mm	-3,10	-3,09	0,00	1,00
M113	10	Flecha a L/4	mm	-0,60	-0,68	0,06	1,13
M114	11	Flecha a L/4	mm	-2,80	-2,44	0,00	0,87
M115	12	Descenso de neopreno	mm	-0,48	-0,48	-0,02	-
M116	13	Descenso de neopreno	mm	-1,20	-1,21	0,00	-
G111	14	Deformación a L/2	µε	22	22	-2	1,00
G112	15	Deformación a L/2	µε	62	63	1	1,02
M121	16	Flecha a L/2	mm	-0,93	-0,91	0,01	0,98
M122	17	Flecha a L/2	mm	-3,02	-3,07	-0,06	1,02
M123	18	Flecha a L/4	mm	-0,62	-0,64	0,01	1,03
M124	19	Flecha a L/4	mm	-2,34	-2,39	0,00	1,02
M125	20	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,16	0,01	-
M126	21	Descenso de neopreno	mm	-1,22	-1,27	-0,01	-
G121	22	Deformación a L/2	µε	20	19	0	0,95
G122	23	Deformación a L/2	µε	67	67	1	1,00

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 02	10, 11 y 12	Velocidad máxima	82,0 Km/h	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M101	00	Flecha a L/2	mm	-1,13	-1,22	0,01	1,08
M102	01	Flecha a L/2	mm	-3,27	-3,29	-0,03	1,01
M103	02	Flecha a L/4	mm	-0,76	-0,81	0,00	1,07
M104	03	Flecha a L/4	mm	-2,77	-2,81	0,04	1,01
M105	04	Descenso de neopreno	mm	-0,20	-0,22	0,01	-
M106	05	Descenso de neopreno	mm	-1,06	-1,10	0,01	-
G101	06	Deformación a L/2	µε	22	22	0	1,00
G102	07	Deformación a L/2	µε	64	64	0	1,00
M111	08	Flecha a L/2	mm	-0,93	-0,95	0,01	1,02
M112	09	Flecha a L/2	mm	-3,10	-3,12	-0,05	1,01
M113	10	Flecha a L/4	mm	-0,60	-0,61	0,01	1,02
M114	11	Flecha a L/4	mm	-2,80	-2,43	-0,13	0,87
M115	12	Descenso de neopreno	mm	-0,48	-0,51	0,00	-
M116	13	Descenso de neopreno	mm	-1,20	-1,19	0,01	-
G111	14	Deformación a L/2	µε	22	24	1	1,09
G112	15	Deformación a L/2	µε	62	64	2	1,03
M121	16	Flecha a L/2	mm	-0,93	-0,93	-0,01	1,00
M122	17	Flecha a L/2	mm	-3,02	-2,99	-0,03	0,99
M123	18	Flecha a L/4	mm	-0,62	-0,65	-0,01	1,05
M124	19	Flecha a L/4	mm	-2,34	-2,41	-0,03	1,03
M125	20	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,17	0,01	-
M126	21	Descenso de neopreno	mm	-1,22	-1,27	-0,03	-
G121	22	Deformación a L/2	µε	20	19	2	0,95
G122	23	Deformación a L/2	µε	67	67	1	1,00

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 03	10, 11 y 12	Velocidad máxima + F	-	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M101	00	Flecha a L/2	mm	-1,13	-1,08	-0,03	0,96
M102	01	Flecha a L/2	mm	-3,27	-3,31	0,00	1,01
M103	02	Flecha a L/4	mm	-0,76	-0,81	-0,03	1,07
M104	03	Flecha a L/4	mm	-2,77	-2,78	0,01	1,00
M105	04	Descenso de neopreno	mm	-0,20	-0,27	0,01	-
M106	05	Descenso de neopreno	mm	-1,06	-1,02	-0,03	-
G101	06	Deformación a L/2	µε	22	21	-1	0,95
G102	07	Deformación a L/2	µε	64	63	0	0,98
M111	08	Flecha a L/2	mm	-0,93	-1,02	-0,02	1,10
M112	09	Flecha a L/2	mm	-3,10	-3,17	0,04	1,02
M113	10	Flecha a L/4	mm	-0,60	-0,63	0,01	1,05
M114	11	Flecha a L/4	mm	-2,80	-2,46	0,03	0,88
M115	12	Descenso de neopreno	mm	-0,48	-0,47	0,02	-
M116	13	Descenso de neopreno	mm	-1,20	-1,22	0,01	-
G111	14	Deformación a L/2	µε	22	24	-1	1,09
G112	15	Deformación a L/2	µε	62	64	1	1,03
M121	16	Flecha a L/2	mm	-0,93	-0,93	0,00	1,00
M122	17	Flecha a L/2	mm	-3,02	-3,04	-0,01	1,01
M123	18	Flecha a L/4	mm	-0,62	-0,67	0,06	1,08
M124	19	Flecha a L/4	mm	-2,34	-2,46	-0,01	1,05
M125	20	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,17	0,00	-
M126	21	Descenso de neopreno	mm	-1,22	-1,28	0,01	-
G121	22	Deformación a L/2	µε	20	20	-1	1,00
G122	23	Deformación a L/2	µε	67	69	0	1,03

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 00	13, 14 y 15	Velocidad lenta	10,2 Km/h	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M131	00	Flecha a L/2	mm		-1,01	0,01	
M132	01	Flecha a L/2	mm		-3,42	0,00	
M133	02	Flecha a L/4	mm		-0,51	0,01	
M134	03	Flecha a L/4	mm		-3,06	0,01	
M135	04	Descenso de neopreno	mm		-0,15	-0,02	
M136	05	Descenso de neopreno	mm		-1,22	0,01	
G131	06	Deformación a L/2	με		25	0	
G132	07	Deformación a L/2	με		85	1	
M141	08	Flecha a L/2	mm		-0,95	0,02	
M142	09	Flecha a L/2	mm		-3,18	-0,02	
M143	10	Flecha a L/4	mm		-0,64	0,00	
M144	11	Flecha a L/4	mm		-2,48	0,01	
M145	12	Descenso de neopreno	mm		-0,16	-0,01	
M146	13	Descenso de neopreno	mm		-0,99	0,00	
G141	14	Deformación a L/2	με		22	-1	
G142	15	Deformación a L/2	με		73	1	
M151	16	Flecha a L/2	mm		-1,18	-0,01	
M152	17	Flecha a L/2	mm		-3,45	0,01	
M153	18	Flecha a L/4	mm		-0,66	-0,01	
M154	19	Flecha a L/4	mm		-2,36	0,00	
M155	20	Descenso de neopreno	mm		-0,24	0,00	
M156	21	Descenso de neopreno	mm		-0,98	0,01	
G152	23	Deformación a L/2	με		77	0	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 01	13, 14 y 15	Velocidad media	38,1 Km/h	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M131	00	Flecha a L/2	mm	-1,01	-1,02	-0,02	1,01
M132	01	Flecha a L/2	mm	-3,42	-3,39	-0,02	0,99
M133	02	Flecha a L/4	mm	-0,51	-0,49	0,01	0,96
M134	03	Flecha a L/4	mm	-3,06	-2,98	0,00	0,97
M135	04	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,12	0,00	-
M136	05	Descenso de neopreno	mm	-1,22	-1,27	-0,01	-
G131	06	Deformación a L/2	με	25	25	0	1,00
G132	07	Deformación a L/2	με	85	84	0	0,99
M141	08	Flecha a L/2	mm	-0,95	-0,97	0,00	1,02
M142	09	Flecha a L/2	mm	-3,18	-3,12	-0,01	0,98
M143	10	Flecha a L/4	mm	-0,64	-0,62	0,00	0,97
M144	11	Flecha a L/4	mm	-2,48	-2,48	0,00	1,00
M145	12	Descenso de neopreno	mm	-0,16	-0,17	-0,01	-
M146	13	Descenso de neopreno	mm	-0,99	-1,02	-0,03	-
G141	14	Deformación a L/2	με	22	23	0	1,05
G142	15	Deformación a L/2	με	73	74	1	1,01
M151	16	Flecha a L/2	mm	-1,18	-1,18	-0,03	1,00
M152	17	Flecha a L/2	mm	-3,45	-3,45	-0,02	1,00
M153	18	Flecha a L/4	mm	-0,66	-0,69	-0,02	1,05
M154	19	Flecha a L/4	mm	-2,36	-2,35	-0,01	1,00
M155	20	Descenso de neopreno	mm	-0,24	-0,25	-0,01	-
M156	21	Descenso de neopreno	mm	-0,98	-0,98	-0,01	-
G152	23	Deformación a L/2	με	77	77	1	1,00

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 02	13, 14 y 15	Velocidad máxima	88,2 Km/h	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M131	00	Flecha a L/2	mm	-1,01	-1,07	0,02	1,06
M132	01	Flecha a L/2	mm	-3,42	-3,42	-0,02	1,00
M133	02	Flecha a L/4	mm	-0,51	-0,52	-0,01	1,02
M134	03	Flecha a L/4	mm	-3,06	-3,00	-0,02	0,98
M135	04	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,12	0,00	-
M136	05	Descenso de neopreno	mm	-1,22	-1,26	-0,01	-
G131	06	Deformación a L/2	με	25	26	1	1,04
G132	07	Deformación a L/2	με	85	82	1	0,96
M141	08	Flecha a L/2	mm	-0,95	-0,97	0,00	1,02
M142	09	Flecha a L/2	mm	-3,18	-3,08	-0,02	0,97
M143	10	Flecha a L/4	mm	-0,64	-0,62	-0,01	0,97
M144	11	Flecha a L/4	mm	-2,48	-2,44	-0,01	0,98
M145	12	Descenso de neopreno	mm	-0,16	-0,15	0,00	-
M146	13	Descenso de neopreno	mm	-0,99	-1,00	-0,01	-
G141	14	Deformación a L/2	με	22	24	1	1,09
G142	15	Deformación a L/2	με	73	74	0	1,01
M151	16	Flecha a L/2	mm	-1,18	-1,17	-0,01	0,99
M152	17	Flecha a L/2	mm	-3,45	-3,49	0,00	1,01
M153	18	Flecha a L/4	mm	-0,66	-0,69	-0,01	1,05
M154	19	Flecha a L/4	mm	-2,36	-2,32	0,01	0,98
M155	20	Descenso de neopreno	mm	-0,24	-0,25	0,01	-
M156	21	Descenso de neopreno	mm	-0,98	-0,97	0,00	-
G152	23	Deformación a L/2	με	77	75	0	0,97

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 03	13, 14 y 15	Velocidad máxima + F	-	11/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M131	00	Flecha a L/2	mm	-1,01	-1,00	0,03	0,99
M132	01	Flecha a L/2	mm	-3,42	-3,33	0,01	0,97
M133	02	Flecha a L/4	mm	-0,51	-0,51	0,02	1,00
M134	03	Flecha a L/4	mm	-3,06	-2,95	0,03	0,96
M135	04	Descenso de neopreno	mm	-0,15	-0,14	0,01	-
M136	05	Descenso de neopreno	mm	-1,22	-1,23	0,03	-
G131	06	Deformación a L/2	με	25	26	0	1,04
G132	07	Deformación a L/2	με	85	82	0	0,96
M141	08	Flecha a L/2	mm	-0,95	-1,00	0,03	1,05
M142	09	Flecha a L/2	mm	-3,18	-3,12	0,00	0,98
M143	10	Flecha a L/4	mm	-0,64	-0,65	0,01	1,02
M144	11	Flecha a L/4	mm	-2,48	-2,44	0,01	0,98
M145	12	Descenso de neopreno	mm	-0,16	-0,16	0,01	-
M146	13	Descenso de neopreno	mm	-0,99	-0,98	0,01	-
G141	14	Deformación a L/2	με	22	23	0	1,05
G142	15	Deformación a L/2	με	73	74	0	1,01
M151	16	Flecha a L/2	mm	-1,18	-1,18	-0,01	1,00
M152	17	Flecha a L/2	mm	-3,45	-3,49	0,00	1,01
M153	18	Flecha a L/4	mm	-0,66	-0,66	0,01	1,00
M154	19	Flecha a L/4	mm	-2,36	-2,34	0,00	0,99
M155	20	Descenso de neopreno	mm	-0,24	-0,29	0,00	-
M156	21	Descenso de neopreno	mm	-0,98	-0,96	0,00	-
G152	23	Deformación a L/2	με	77	76	0	0,99

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 00	16,17 y 18	Velocidad lenta	9,4 Km/h	12/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M161	00	Flecha a L/2	mm		-0,91	-0,05	
M162	01	Flecha a L/2	mm		-3,31	-0,07	
M163	02	Flecha a L/4	mm		-0,70	-0,11	
M164	03	Flecha a L/4	mm		-2,31	0,00	
M165	04	Descenso de neopreno	mm		-0,13	0,00	
M166	05	Descenso de neopreno	mm		-0,97	-0,02	
G161	06	Deformación a L/2	με		20	-1	
G162	07	Deformación a L/2	με		63	0	
M171	08	Flecha a L/2	mm		-0,99	-0,06	
M172	09	Flecha a L/2	mm		-2,55	0,01	
M173	10	Flecha a L/4	mm		-0,59	0,01	
M174	11	Flecha a L/4	mm		-2,04	-0,02	
M175	12	Descenso de neopreno	mm		-0,17	0,00	
M176	13	Descenso de neopreno	mm		-0,92	0,00	
G171	14	Deformación a L/2	με		23	1	
G172	15	Deformación a L/2	με		53	1	
M181	16	Flecha a L/2	mm		-0,98	0,01	
M182	17	Flecha a L/2	mm		-2,86	-0,06	
M183	18	Flecha a L/4	mm		-0,76	-0,04	
M184	19	Flecha a L/4	mm		-2,31	0,01	
M185	20	Descenso de neopreno	mm		-0,22	0,01	
M186	21	Descenso de neopreno	mm		-0,88	-0,02	
G181	22	Deformación a L/2	με		23	0	
G182	23	Deformación a L/2	με		67	1	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 01	16,17 y 18	Velocidad media	39,7 Km/h	12/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M161	00	Flecha a L/2	mm	-0,91	-0,89	0,02	0,98
M162	01	Flecha a L/2	mm	-3,31	-3,34	-0,04	1,01
M163	02	Flecha a L/4	mm	-0,70	-0,69	0,01	0,99
M164	03	Flecha a L/4	mm	-2,31	-2,34	-0,04	1,01
M165	04	Descenso de neopreno	mm	-0,13	-0,13	0,00	-
M166	05	Descenso de neopreno	mm	-0,97	-0,95	0,00	-
G161	06	Deformación a L/2	µε	20	19	0	0,95
G162	07	Deformación a L/2	µε	63	63	0	1,00
M171	08	Flecha a L/2	mm	-0,99	-1,05	-0,03	1,06
M172	09	Flecha a L/2	mm	-2,55	-2,57	0,00	1,01
M173	10	Flecha a L/4	mm	-0,59	-0,62	0,03	1,05
M174	11	Flecha a L/4	mm	-2,04	-2,03	-0,09	1,00
M175	12	Descenso de neopreno	mm	-0,17	-0,19	0,01	-
M176	13	Descenso de neopreno	mm	-0,92	-0,89	0,00	-
G171	14	Deformación a L/2	µε	23	23	0	1,00
G172	15	Deformación a L/2	µε	53	54	0	1,02
M181	16	Flecha a L/2	mm	-0,98	-0,95	-0,01	0,97
M182	17	Flecha a L/2	mm	-2,86	-2,85	-0,01	1,00
M183	18	Flecha a L/4	mm	-0,76	-0,73	-0,07	0,96
M184	19	Flecha a L/4	mm	-2,31	-2,33	0,01	1,01
M185	20	Descenso de neopreno	mm	-0,22	-0,20	0,00	-
M186	21	Descenso de neopreno	mm	-0,88	-0,90	-0,01	-
G181	22	Deformación a L/2	µε	23	23	1	1,00
G182	23	Deformación a L/2	µε	67	67	1	1,00

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 02	16,17 y 18	Velocidad máxima	74,4 Km/h	12/07/02

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M161	00	Flecha a L/2	mm	-0,91	-0,92	0,01	1,01
M162	01	Flecha a L/2	mm	-3,31	-3,33	0,00	1,01
M163	02	Flecha a L/4	mm	-0,70	-0,67	0,01	0,96
M164	03	Flecha a L/4	mm	-2,31	-2,34	-0,02	1,01
M165	04	Descenso de neopreno	mm	-0,13	-0,14	-0,01	-
M166	05	Descenso de neopreno	mm	-0,97	-0,99	0,00	-
G161	06	Deformación a L/2	µε	20	20	0	1,00
G162	07	Deformación a L/2	µε	63	64	-1	1,02
M171	08	Flecha a L/2	mm	-0,99	-1,01	0,01	1,02
M172	09	Flecha a L/2	mm	-2,55	-2,54	-0,03	1,00
M173	10	Flecha a L/4	mm	-0,59	-0,65	0,01	1,10
M174	11	Flecha a L/4	mm	-2,04	-1,97	-0,02	0,97
M175	12	Descenso de neopreno	mm	-0,17	-0,22	0,01	-
M176	13	Descenso de neopreno	mm	-0,92	-0,90	-0,01	-
G171	14	Deformación a L/2	µε	23	22	1	0,96
G172	15	Deformación a L/2	µε	53	53	0	1,00
M181	16	Flecha a L/2	mm	-0,98	-1,01	0,05	1,03
M182	17	Flecha a L/2	mm	-2,86	-2,88	-0,04	1,01
M183	18	Flecha a L/4	mm	-0,76	-0,72	0,00	0,95
M184	19	Flecha a L/4	mm	-2,31	-2,32	-0,01	1,00
M185	20	Descenso de neopreno	mm	-0,22	-0,20	0,00	-
M186	21	Descenso de neopreno	mm	-0,88	-0,94	-0,03	-
G181	22	Deformación a L/2	µε	23	24	1	1,04
G182	23	Deformación a L/2	µε	67	67	0	1,00

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 03	16,17 y 18	Velocidad máxima + F	-	12/07/02

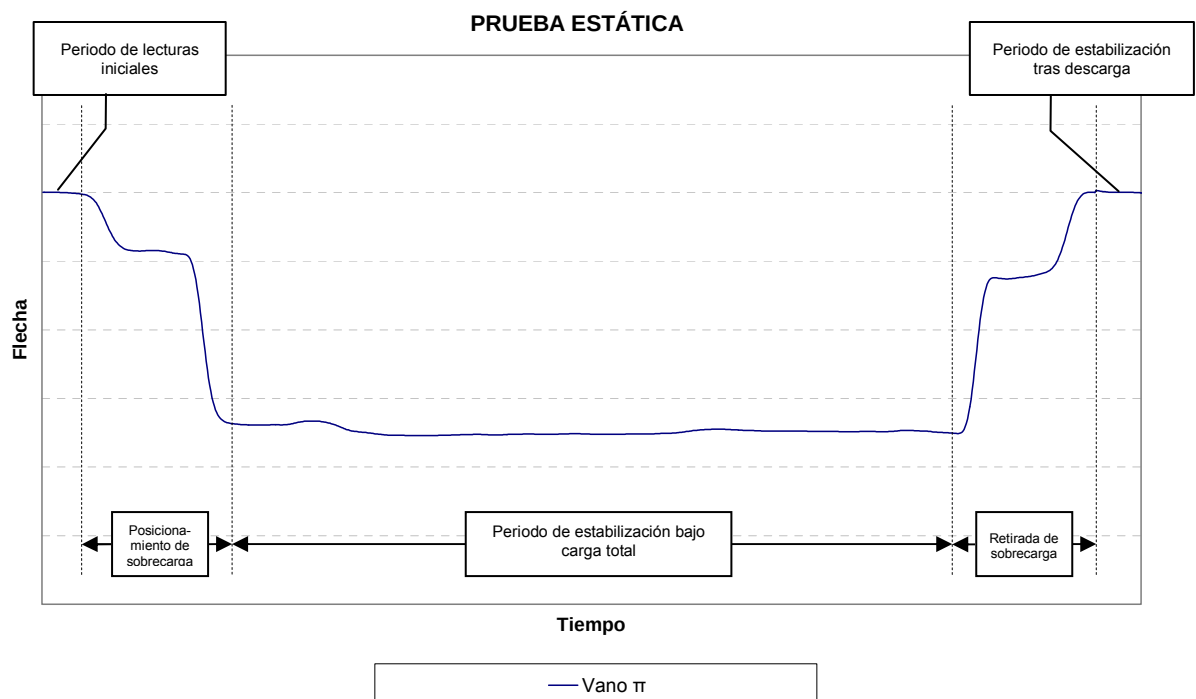
Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M161	00	Flecha a L/2	mm	-0,91	-0,94	0,04	1,03
M162	01	Flecha a L/2	mm	-3,31	-3,36	0,01	1,02
M163	02	Flecha a L/4	mm	-0,70	-0,68	0,02	0,97
M164	03	Flecha a L/4	mm	-2,31	-2,40	0,04	1,04
M165	04	Descenso de neopreno	mm	-0,13	-0,16	0,00	-
M166	05	Descenso de neopreno	mm	-0,97	-0,96	0,01	-
G161	06	Deformación a L/2	µε	20	22	1	1,10
G162	07	Deformación a L/2	µε	63	62	0	0,98
M171	08	Flecha a L/2	mm	-0,99	-0,97	-0,07	0,98
M172	09	Flecha a L/2	mm	-2,55	-2,56	-0,02	1,00
M173	10	Flecha a L/4	mm	-0,59	-0,62	0,01	1,05
M174	11	Flecha a L/4	mm	-2,04	-1,99	-0,05	0,98
M175	12	Descenso de neopreno	mm	-0,17	-0,18	0,02	-
M176	13	Descenso de neopreno	mm	-0,92	-0,88	0,01	-
G171	14	Deformación a L/2	µε	23	23	1	1,00
G172	15	Deformación a L/2	µε	53	53	0	1,00
M181	16	Flecha a L/2	mm	-0,98	-0,99	-0,02	1,01
M182	17	Flecha a L/2	mm	-2,86	-2,84	0,03	0,99
M183	18	Flecha a L/4	mm	-0,76	-0,75	-0,04	0,99
M184	19	Flecha a L/4	mm	-2,31	-2,32	0,05	1,00
M185	20	Descenso de neopreno	mm	-0,22	-0,24	-0,03	-
M186	21	Descenso de neopreno	mm	-0,88	-0,93	-0,01	-
G181	22	Deformación a L/2	µε	23	23	-1	1,00
G182	23	Deformación a L/2	µε	67	67	0	1,00

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Las pruebas estáticas realizadas en la Estructura 03VI01 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, se desarrollaron según las siguientes fases, indicadas sobre la curva tipo registrada para estos ensayos:



Durante las pruebas estáticas se han medido unos valores de flecha y deformación unitaria en centro de vano cuyos porcentajes respecto a las magnitudes previstas en el Cálculo Teórico para la Prueba de Carga se presentan en las siguientes tablas:

Grupo	Prueba	Vanos cargados	Flechas		Deformaciones	
			%Obtenidos	%Medio	%Obtenidos	%Medio
A	ESTÁTICA 00	1	81,5 - 97,2	89,4	74,5	74,5
	ESTÁTICA 01	2	68,7 - 73,4	71,1	75,5 - 80,9	78,2
	ESTÁTICA 02	3	82,8 - 90,4	86,6	85,5 - 89,1	87,3
B	ESTÁTICA 00	4	76,8 - 89,1	83,0	86,4 - 90,9	88,6
	ESTÁTICA 01	5	79,1 - 88,5	83,8	78,2 - 84,5	81,4
	ESTÁTICA 00	6	71,7 - 73,2	72,4	86,4 - 90,9	88,6
C	ESTÁTICA 00	7	72,1 - 90,6	81,4	80,0 - 89,1	84,5
	ESTÁTICA 01	8	78,7 - 86,8	82,8	74,5 - 82,7	78,6
	ESTÁTICA 02	9	69,1 - 88,9	79,0	79,1 - 84,5	81,8
D	ESTÁTICA 00	10	68,3 - 74,7	71,5	84,5 - 85,5	85,0
	ESTÁTICA 01	11	67,9 - 73,2	70,5	80,0 - 88,2	84,1
	ESTÁTICA 00	12	66,2 - 69,8	68,0	72,7 - 84,5	78,6
E	ESTÁTICA 00	13	83,2 - 89,1	86,2	84,5 - 92,7	88,6
	ESTÁTICA 01	14	78,7 - 81,3	80,0	86,4 - 91,8	89,1
	ESTÁTICA 00	15	87,9 - 90,4	89,1	90,9	45,5
F	ESTÁTICA 00	16	76,4 - 82,6	79,5	67,3 - 70,0	68,6
	ESTÁTICA 01	17	62,1 - 71,5	66,8	63,6 - 76,4	70,0
	ESTÁTICA 00	18	70,4 - 73,6	72,0	77,3 - 82,7	80,0
			Media	78,5	Media	79,6

Los valores del % medio, tanto para flechas como para deformaciones unitarias, se han calculado ponderando el porcentaje obtenido en cada punto en función de la medida registrada en ese mismo punto. De esta forma, el valor del porcentaje medio puede interpretarse directamente como una aproximación a la relación entre la rigidez longitudinal teórica y la real.

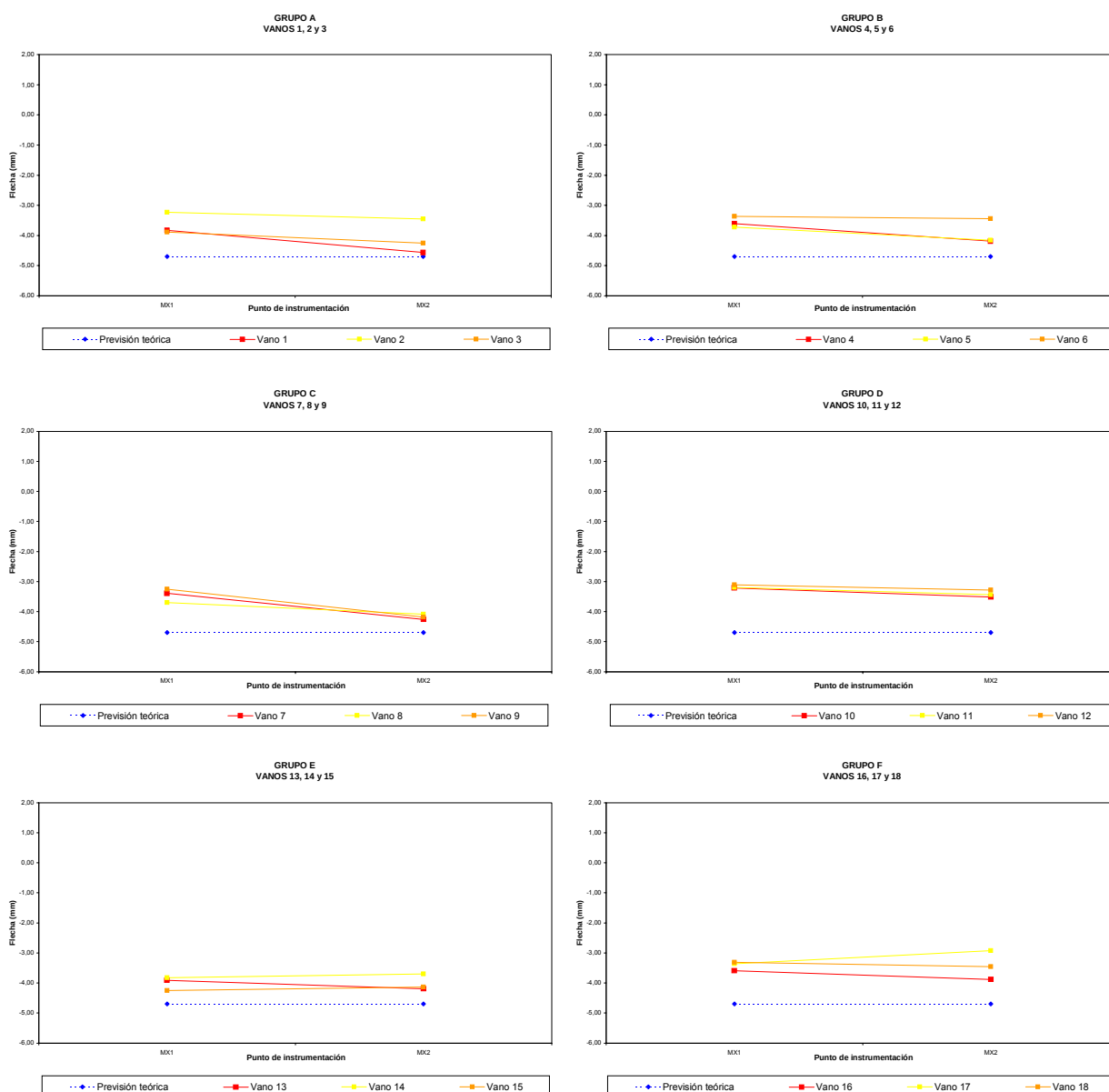
Como se puede apreciar los valores medios de las flechas y deformaciones unitarias medidas son inferiores a los calculados en el Proyecto de Prueba de carga, siendo por tanto la rigidez longitudinal real superior a la teórica.

En cuanto a las diferencias que se aprecian entre los porcentajes alcanzados en flecha y los obtenidos en deformación, debe señalarse que la medida de flecha integra una serie de

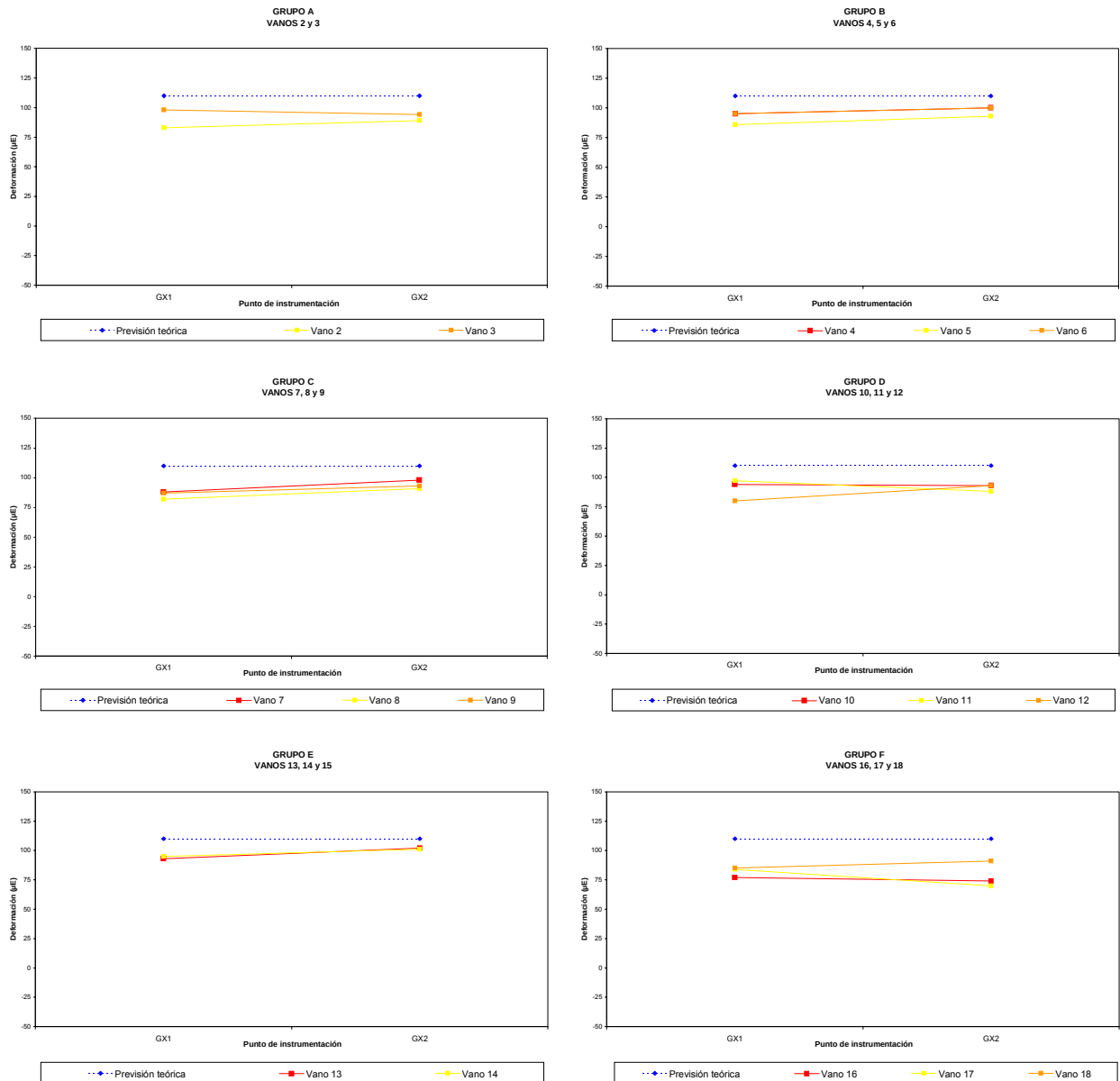
características del hormigón, tales como microfisuras, heterogeneidades del hormigón, etc., que la medida puntual de una banda no llega a homogeneizar.

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

Reparto transversal para valores de flecha



Reparto transversal para valores de deformación



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

Grupo	Prueba	Vanos cargados	Flechas		Deformaciones	
			%Obtenidos	%Medio	%Obtenidos	%Medio
A	ESTÁTICA 00	1	100,0 - 100,8	100,4	101,2	101,2
	ESTÁTICA 01	2	100,0 - 101,5	100,8	95,5 - 100,0	97,8
	ESTÁTICA 02	3	96,9 - 99,2	98,1	97,9 - 99,0	98,5
B	ESTÁTICA 00	4	101,1 - 102,4	101,8	99,0 - 100,0	99,5
	ESTÁTICA 01	5	99,2 - 99,8	99,5	98,9 - 100,0	99,5
	ESTÁTICA 00	6	100,6 - 100,9	100,8	98,0 - 100,0	99,0
C	ESTÁTICA 00	7	99,7 - 100,9	100,3	100,0 - 100,0	100,0
	ESTÁTICA 01	8	99,2 - 100,5	99,9	98,8 - 100,0	99,4
	ESTÁTICA 02	9	98,6 - 100,0	99,3	97,7 - 100,0	98,9
D	ESTÁTICA 00	10	100,3 - 100,3	100,3	101,1 - 102,1	101,6
	ESTÁTICA 01	11	100,0 - 100,9	100,5	100,0 - 100,0	100,0
	ESTÁTICA 00	12	99,0 - 99,7	99,4	98,8 - 100,0	99,4
E	ESTÁTICA 00	13	100,0 - 101,0	100,5	98,0 - 98,9	98,5
	ESTÁTICA 01	14	98,7 - 103,0	100,9	96,8 - 98,0	97,4
	ESTÁTICA 00	15	98,3 - 99,3	98,8	99,0	99,0
F	ESTÁTICA 00	16	98,6 - 99,5	99,1	98,6 - 98,7	98,7
	ESTÁTICA 01	17	100,3 - 101,2	100,8	100,0 - 101,2	100,6
	ESTÁTICA 00	18	98,5 - 98,8	98,7	98,8 - 100,0	99,4
			Media	100,0	Media	99,3

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

Vano	Luz de cálculo (m)	Máxima flecha (mm)	Relación Flecha / Luz
1	28,70	4,57	1/6.280
2	28,70	3,45	1/8.319
3	28,70	4,25	1/6.753
4	28,70	4,19	1/6.850
5	28,70	4,16	1/6.899

Vano	Luz de cálculo (m)	Máxima flecha (mm)	Relación Flecha / Luz
6	28,70	3,44	1/8.343
7	28,70	4,26	1/6.737
8	28,70	4,08	1/7.034
9	28,70	4,18	1/6.866
10	28,70	3,51	1/8.177
11	28,70	3,44	1/8.343
12	28,70	3,28	1/8.750
13	28,70	4,19	1/6.850
14	28,70	3,82	1/7.513
15	28,70	4,25	1/6.753
16	28,70	3,88	1/7.397
17	28,70	3,36	1/8.542
18	28,70	3,46	1/8.295

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

8.2. PRUEBAS DINÁMICAS

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

Coeficientes de impacto a velocidad media

Grupo	Vano	Flechas		Deformaciones	
		Coef. Impacto	Coef. Medio	Coef. Impacto	Coef. Medio
A	1	0,98 - 1,01	1,00	1,00	1,00
	2	1,02 - 1,06	1,04	0,97 - 1,00	0,99
	3	1,00 - 1,08	1,04	1,00 - 1,06	1,03
B	4	0,99 - 1,02	1,01	0,99 - 1,00	1,00
	5	0,97 - 1,03	1,00	1,00 - 1,04	1,02
	6	1,00 - 1,01	1,01	1,00 - 1,09	1,05
C	7	0,99 - 1,01	1,00	0,94 - 1,05	1,00
	8	1,01 - 1,05	1,03	0,97 - 1,00	0,99
	9	0,98 - 0,99	0,99	0,95 - 1,00	0,98
D	10	0,98 - 1,01	1,00	0,95 - 0,98	0,97
	11	1,00 - 1,00	1,00	1,00 - 1,02	1,01
	12	0,98 - 1,02	1,00	0,95 - 1,00	0,98
E	13	0,99 - 1,01	1,00	0,99 - 1,00	1,00
	14	0,98 - 1,02	1,00	1,01 - 1,05	1,03
	15	1,00 - 1,00	1,00	1,00	1,00
F	16	0,98 - 1,01	1,00	0,95 - 1,00	0,98
	17	1,01 - 1,06	1,04	1,00 - 1,02	1,01
	18	0,97 - 1,00	0,99	1,00 - 1,00	1,00
	Media	0,97 - 1,08	1,01	0,94 - 1,09	1,00

Coeficientes de impacto a velocidad máxima

Grupo	Vano	Flechas		Deformaciones	
		Coef. Impacto	Coef. Medio	Coef. Impacto	Coef. Medio
A	1	0,94 - 0,99	0,97	0,98	0,98
	2	1,04 - 1,05	1,05	0,97 - 1,00	0,99
	3	1,01 - 1,03	1,02	1,00 - 1,00	1,00
B	4	1,01 - 1,02	1,02	0,91 - 1,00	0,96
	5	1,03 - 1,03	1,03	0,99 - 1,00	1,00
	6	0,98 - 1,02	1,00	0,99 - 1,09	1,04
C	7	1,02 - 1,09	1,06	0,98 - 1,05	1,02
	8	0,98 - 1,02	1,00	0,96 - 1,00	0,98
	9	0,97 - 0,99	0,98	0,96 - 1,06	1,01
D	10	1,01 - 1,08	1,05	1,00 - 1,00	1,00
	11	1,01 - 1,02	1,02	1,03 - 1,09	1,06
	12	0,99 - 1,00	1,00	0,95 - 1,00	0,98
E	13	1,00 - 1,06	1,03	0,96 - 1,04	1,00
	14	0,97 - 1,02	1,00	1,01 - 1,09	1,05
	15	0,99 - 1,01	1,00	0,97	0,97
F	16	1,01 - 1,01	1,01	1,00 - 1,02	1,01
	17	1,00 - 1,02	1,01	0,96 - 1,00	0,98
	18	1,01 - 1,03	1,02	1,00 - 1,04	1,02
Media		0,94 - 1,09	1,01	0,91 - 1,09	1,00

Coeficientes de impacto con frenado

Grupo	Vano	Flechas		Deformaciones	
		Coef. Impacto	Coef. Medio	Coef. Impacto	Coef. Medio
A	1	1,01 - 1,05	1,03	1,00	1,00
	2	1,02 - 1,05	1,04	0,99 - 1,00	1,00
	3	1,01 - 1,05	1,03	1,03 - 1,10	1,07
B	4	1,01 - 1,02	1,02	1,00 - 1,00	1,00
	5	1,02 - 1,03	1,03	0,96 - 1,09	1,03
	6	0,98 - 1,01	1,00	1,00 - 1,13	1,07
C	7	1,01 - 1,03	1,02	0,97 - 1,10	1,04
	8	0,98 - 1,00	0,99	0,96 - 1,11	1,04
	9	0,97 - 1,00	0,99	0,99 - 1,06	1,03
D	10	0,96 - 1,01	0,99	0,95 - 0,98	0,97
	11	1,02 - 1,10	1,06	1,03 - 1,09	1,06
	12	1,00 - 1,01	1,01	1,00 - 1,03	1,02
E	13	0,97 - 0,99	0,98	0,96 - 1,04	1,00
	14	0,98 - 1,05	1,02	1,01 - 1,05	1,03
	15	1,00 - 1,01	1,01	0,99	0,99
F	16	1,02 - 1,03	1,03	0,98 - 1,10	1,04
	17	0,98 - 1,00	0,99	1,00 - 1,00	1,00
	18	0,99 - 1,01	1,00	1,00 - 1,00	1,00
Media		0,96 - 1,10	1,01	0,95 - 1,13	1,02

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

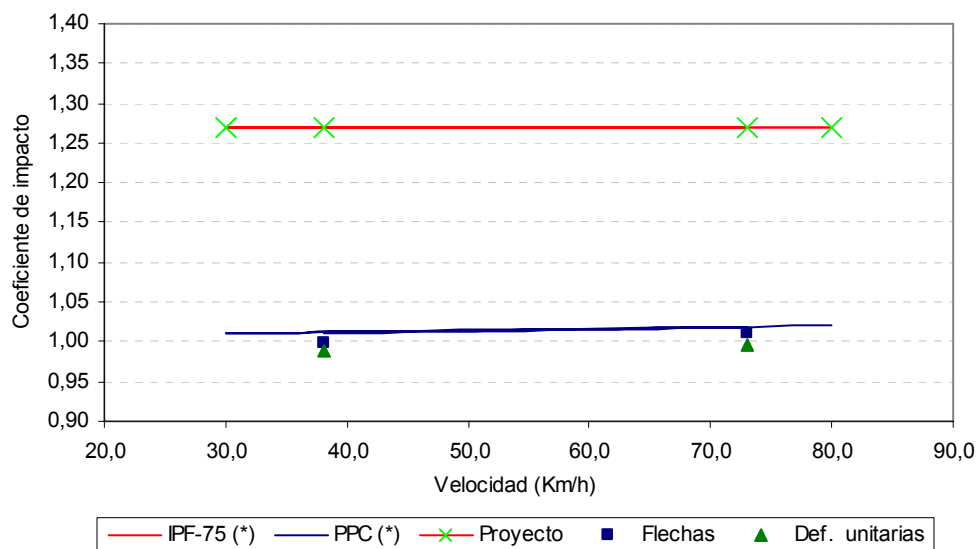
A modo de resumen, en las siguientes tablas se comparan los valores medios de los coeficientes de impacto obtenidos con los valores teóricos calculados mediante el modelo de cálculo, así como con los coeficientes recogidos en la IPF-75 y en el Proyecto de la estructura:

Prueba	Velocidad (Km/h)	IPF-75 (*)	PPC (*)	Pry (**)	Flechas		Def. unitarias	
					Coef. Impacto	Media	Coef. Impacto	Media
Velocidad media	38,1	1,270	1,012	1,270	0,88 - 1,08	1,00	0,88 - 1,09	0,99
Velocidad máxima	73,0	1,270	1,019		0,94 - 1,09	1,01	0,91 - 1,14	1,00
V. máxima + frenado	-	-	-		0,96 - 1,05	1,01	0,88 - 1,14	1,01

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

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

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

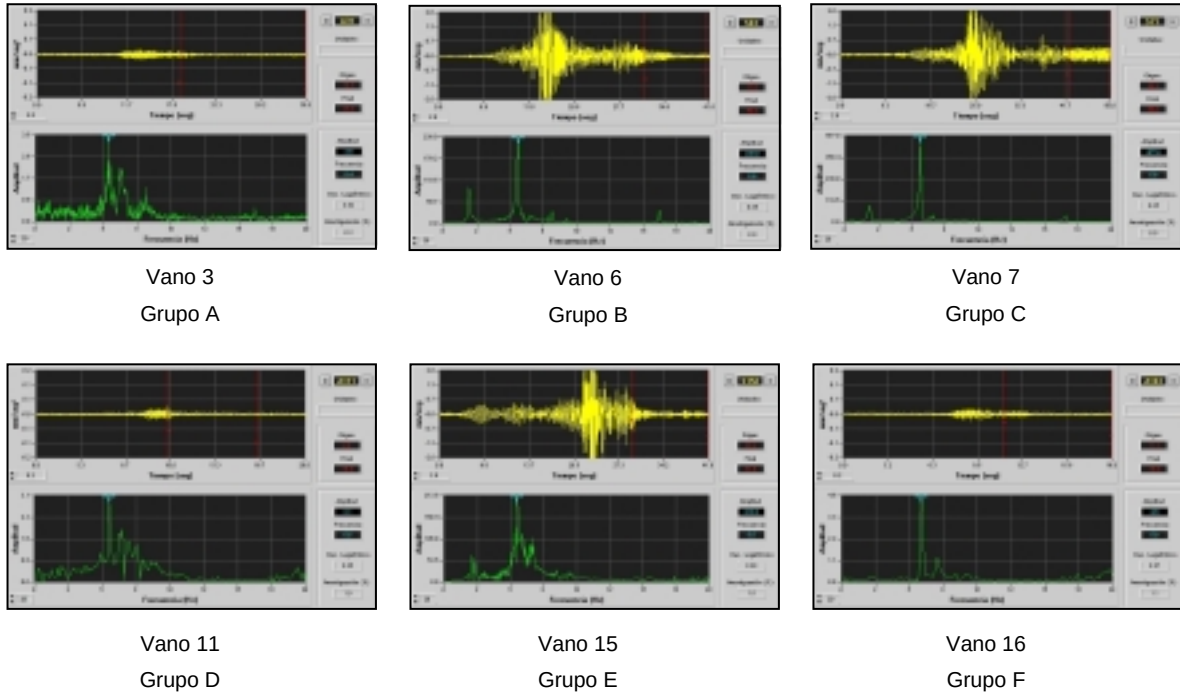


Los valores obtenidos son correctos y habituales en éste tipo de estructuras. Las diferencias entre los coeficientes de impacto calculados a partir de las medidas de flecha y de deformación que responden a que, dada la magnitud de los valores medidos, variaciones en las medidas del orden de la precisión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

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

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

Vano	Frecuencia (Hz)	Frecuencia teórica (Hz)	Decremento logarítmico	Amortiguación (%)
1	5,84	5,33	0,14	2,22
2	5,62		0,13	2,12
3	5,40		0,02	0,29
4	5,49		0,10	1,62
5	5,54		0,05	0,81
6	5,57		0,06	0,93
7	5,62		0,05	0,75
8	5,62		0,10	1,56
9	5,62		0,10	1,66
10	5,49		0,16	2,53
11	5,49		0,06	1,00
12	5,57		0,07	1,04
13	6,34		0,16	2,49
14	5,49		0,09	1,41
15	5,48		0,09	1,49
16	5,85		0,07	1,13
17	5,98		0,06	0,89
18	5,84		0,02	0,38



Los valores medidos son superiores a la frecuencia de vibración longitudinal estimada teóricamente, lo cual confirma las medidas de flecha y deformación unitaria, que indicaban de una rigidez longitudinal real superior a la del modelo de cálculo.

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

A la vista de los resultados obtenidos, debe indicarse que se ha realimentado el modelo de cálculo dinámico con el valor de la amortiguación medida (1,35%) en lugar de con el valor teórico considerado inicialmente en el cálculo (2,00%), sin que se hayan registrado variaciones significativas en los resultados obtenidos, por lo que no se considera necesario incluir estas variaciones en el análisis incluido en las páginas anteriores.

El valor de las amortiguaciones medidas se puede considerar, en general, normal (se pueden considerar normales valores comprendidos entre el 0,5% y el 2,0%). En los registros no se observa ningún comportamiento que pueda considerarse anormal desde el punto de vista de los fenómenos de amplificación dinámica.

9. CONCLUSIONES

9. CONCLUSIONES

De todo lo expuesto en el presente Informe de la Prueba de Carga realizada en la Estructura 03VI01 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, destacamos lo siguiente:

- Se comprobó que las dimensiones principales de la estructura eran coincidentes con lo indicado en los planos de la estructura, así como que estos valores geométricos eran los empleados en la definición de los modelos de cálculo. No existen anomalías que afecten a la capacidad resistente desde el punto de vista dimensional.
- Durante la inspección no se ha observado ninguna patología que afecte a los niveles de seguridad resistentes de la estructura.
- Los valores de flecha y deformación unitaria alcanzados han sido acordes con los valores teóricos calculados. Las magnitudes medidas se consideran correctas y habituales en este tipo de estructuras.
- Los valores remanentes de flechas y deformaciones han sido, en todos los casos, inferiores al 10%, pudiendo afirmarse en consecuencia que el comportamiento de la estructura ha sido esencialmente elástico.
- Los coeficientes de impacto sin frenado obtenidos de la relación entre los valores de flecha alcanzados en las pruebas cuasiestáticas y ensayos dinámicos a mayor velocidad, han sido acordes con los obtenidos realizando el estudio en deformaciones, y con los valores previstos, según la IAPF-75 y el análisis dinámico incluido en el Proyecto de Prueba de Carga. Los valores calculados para el factor de amplificación dinámica se consideran correctos y habituales en este tipo de estructuras.
- Los coeficientes de impacto con frenado obtenidos de la relación entre los valores de flecha alcanzados en las pruebas cuasiestáticas y ensayos dinámicos a mayor velocidad, han sido acordes con los obtenidos realizando el estudio en deformaciones. Los valores calculados para el factor de amplificación dinámica con frenado se consideran correctas y habituales en este tipo de estructuras.
- Se ha obtenido la frecuencia propia de vibración de la estructura, siendo ésta ligeramente superior a la estimada teóricamente, lo cual indica una rigidez real de la estructura ligeramente superior a la del modelo teórico.

A la vista de todo lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que la Prueba de Carga realizada sobre la Estructura 03VI01 de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base de Madrid Sur, ha proporcionado resultados satisfactorios, quedando constancia de su capacidad resistente, cumpliendo con los niveles de seguridad exigidos.

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

El presente documento consta de **CIENTO DIECIOCHO (118)** páginas numeradas y **OCHO (8)** Anejos sin paginar.

Madrid, Abril de 2003

Vº Bº Oficina Técnica

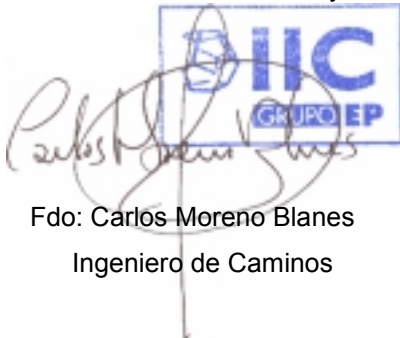


Fdo.: Andrés Vicente Zapata
Ingeniero técnico de Obras Públicas



Fdo: Pablo Fernández Bea
Ingeniero de Caminos

Vº Bº Área de Construcción y Civil



Fdo: Carlos Moreno Blanes
Ingeniero de Caminos

ANEJOS

ANEJO Nº 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF

ANEJO N° 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF

La documentación, facilitada a IIC por el GIF, que ha sido utilizada para la elaboración de Proyecto y el Informe de Prueba de Carga de la Estructura 03VI01 es la que se ha detallado en el apartado n° 5 del presente documento.

ANEJO N° 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

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

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

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

ESTRUCTURA 03VI01
L.A.V. MADRID – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA
TRAMO MADRID – ZARAGOZA. BASE MADRID SUR

JULIO 2002

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	4
3. ACTUACIONES PREVIAS A LA PRUEBA DE CARGA.....	7
3.1. Análisis de la documentación de la estructura	8
3.2. Inspección previa	11
4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA	13
5. MEDIDAS A REALIZAR	16
5.1. Control de flechas	17
5.2. Control de deformaciones unitarias	17
5.3. Control de aceleraciones	18
5.4. Otros controles.....	18
6. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	19
6.1. Pruebas Estáticas	20
6.2. Pruebas Dinámicas.....	21
7. PREVISIÓN DE RESULTADOS	22
7.1. Cálculo de flechas y deformaciones	24
7.2. Coeficientes de impacto.....	25
7.3. Cálculo de frecuencias.....	26
8. ANEJOS	
8.1. Anejo nº 1: Cálculos justificativos	
8.2. Anejo nº 2: Análisis del proyecto de la estructura	
8.3. Anejo nº 3: Croquis y planos	
8.4. Anejo nº 4: Reportaje fotográfico de la inspección previa	

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

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

A instancia del GESTOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (GIF), INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL (IIC, S.A), redacta el presente documento, cuyo objeto es la descripción y definición de los trabajos y procedimientos para la prueba de carga definitiva previa a la puesta en servicio de la **Estructura 03VI01** de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur.

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

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

A continuación se describen las principales características de la estructura 03VI01, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur, de acuerdo con la documentación facilitada a IIC y con la Inspección Previa realizada el día 11 de Abril de 2002.

La estructura 03VI01 es una solución de 18 vanos isostáticos de 30 m de luz entre ejes de pilas (luz de cálculo de viga: 28,70 m).

El tablero de la estructura está formado por dos vigas artesa, tipo 250A-350, de hormigón pretensado (HP-55). El canto de las vigas es de 2,55 m y la separación entre los ejes de las mismas de 6,30 m.

Sobre las vigas se dispone una losa de hormigón armado (HA-35), de 0,30 m de espesor medio y 14,00 m de ancho total.

Las pilas son de sección rectangular hueca con esquinas achaflanadas, de dimensiones 6,00 x 3,00 m y altura variable entre 11,60 y 19,22 m. Éstas están ejecutadas en hormigón armado ($f_{ck}=30$ N/mm²).

La cimentación de cada pila se resuelve mediante un encepado de cuatro pilotes de 1,72 m de diámetro y longitudes entre 17,00 y 19,50 m. La zapata que recoge las cabezas de los pilotes es de base rectangular (8,50 x 9,50 m) y con un canto de 2,70 m. Toda la cimentación se ejecuta en hormigón armado ($f_{ck}=25$ N/mm²).

Sobre las pilas se disponen aparatos de apoyo tipo POT de neopreno de distinta tipología (fijos, unidireccionales y bidireccionales).

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

Se presenta a continuación, a modo de resumen, una tabla con las principales características de la estructura.

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS**Obra:** L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)**Fecha:** Julio 2002

Estructura	Tipo de Estructura	Nº de vanos	Luz (m)	Longitud (m)	Tipo de Cimentación
03VI01	Puente	18	18*30	540	Pilotes

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

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

3. ACTUACIONES PREVIAS A LA PRUEBA DE CARGA

3. ACTUACIONES PREVIAS A LA PRUEBA DE CARGA

3.1. ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Para la elaboración del presente Proyecto de Prueba de Carga de la estructura 03VI01, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur, se han empleado los siguientes documentos:

- ❑ Anejo de Cálculo del Proyecto, formado por:
 - Introducción.
 - Alzado y sección general de la estructura.
 - Cálculo del tablero.
 - Cálculo de las pilas.
 - Cálculo de los estribos.

- ❑ Planos de la estructura:
 - Perfil longitudinal (2 hojas).
 - Pilas: definición geométrica. (4 hojas).
 - Estribos 1 y 2: definición geométrica.
 - Planta de tipos de apoyos en vigas.
 - Posición de apoyos.
 - Sección transversal tipo.
 - Detalles.

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

- ❑ En el proceso de cálculo se aplican, en distintas combinaciones, las siguientes acciones:
 - Peso propio (viga y losa) + cargas muertas (balasto, vías y traviesas, pendienteado, murete guardabalasto, impostas, barandillas y canaletas).
 - Sobrecargas de uso:
 - ✓ Sobrecarga sobre los paseos de servicio.

- ✓ Tren de cargas: tren tipo B según se define en el apartado 4.2.1.1 de la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril” de 1.975.

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

- La obtención de resultados a partir de la aplicación de acciones sobre la estructura discretizada se considera correcta. IIC, S.A. ha desarrollado un modelo utilizando el programa SAP90, donde se ha discretizado la estructura mediante elementos barra unidimensionales (modelo emparrillado plano) y se ha calculado el momento flector de cálculo en la sección central de los vanos, habiéndose comprobado la validez del dimensionamiento estructural adoptado en Proyecto (ver **Anejo nº 2: Análisis del Proyecto de la Estructura**).

- Las Normas y/o Recomendaciones aplicadas para el cálculo son las siguientes:
 - Acciones:
 - ✓ “Instrucción Relativa a las Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”, Orden Ministerial del 25 de Junio de 1975.
 - ✓ “Eurocode 1. Basis of Design and Actions on Structures. Part 3.4 Rail Traffic Actions” CEN/TC250/SC1/93/N110 (abril de 1993).

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

- ❑ El Control de Calidad especificado en la documentación de la estructura indica los siguientes coeficientes de seguridad:
- Materiales:
 - ✓ Hormigón tablero: 1,50
 - ✓ Acero de armado del tablero: 1,15
 - ✓ Acero pretensado: 1,10
 - Acciones:
 - ✓ Peso propio:
 - Efecto desfavorable 1,60
 - Efecto favorable 0,90
 - ✓ Acción de las tierras (Peso y empuje):
 - Efecto desfavorable 1,60
 - Efecto favorable 0,90
 - ✓ Sobrecargas:
 - Efecto desfavorable 1,60
 - Efecto favorable 0,00

3.2. INSPECCIÓN PREVIA

Previo a la realización de este proyecto, se llevó a cabo una inspección preliminar de la estructura 03VI01, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur el día 11 de Abril de 2002.

En la fecha de la inspección se encontraban ejecutadas la obra de fábrica y la superestructura en su totalidad (ver fotografía nº 3).

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

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

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

Realizada la inspección en estribos, se apreciaron algunas fisuras verticales en paramentos, nidos de grava, eflorescencias y una rotura en el estribo de salida (ver fotografía nº 8), que no presentan importancia desde el punto de vista estructural, aunque sí es conveniente señalarlos desde el punto de vista de la estética y la durabilidad a largo plazo respectivamente. Estos puntos singulares pueden ser zonas potenciales de actuación de agentes climáticos, químicos, etc, donde se generen patologías que conduzcan a lo largo del tiempo hacia defectos más profundos como desprendimientos de recubrimientos, afloramientos de armaduras, etc.

En las pilas se observó la presencia de algunas fisuras transversales, nidos de grava, humedades, eflorescencias y golpes, que no consideramos relevantes desde el punto de vista estructural, aunque si es conveniente señalar desde el punto de vista de la durabilidad de la obra de fábrica.

En las vigas artesa se localizaron algunas fisuras inclinadas en el alma de las vigas, en diferentes secciones de apoyo de pila y algún desconchón, además de eflorescencias y manchas de humedad en la zona de los mechinales, que solo tienen consideración desde el punto de vista de la durabilidad y la estética.

Desde el punto de vista de la accesibilidad a la estructura no se apreció que hubiese alguna dificultad especial para acceder a la misma. Del mismo modo, la instrumentación de la estructura, de acuerdo a las indicaciones que se realizarán en este documento, no presenta inconvenientes destacables. Si bien, indicamos que para el acceso a los puntos de control, en condiciones de seguridad para los técnicos de instrumentación, donde se prevé instalar sensores de medida, será necesario emplear un camión – grúa dotado de cesta empujada, con un alcance de 10 a 20 metros. Igualmente, será preciso que se facilite el acceso al interior de los estribos y las pilas para realizar la inspección previa correspondiente, y que en el momento de la instrumentación y durante la realización de la prueba de carga sobre la estructura, se habilite un acceso en la valla de protección que existe a lo largo de la traza.

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

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA

Para la ejecución del ensayo será necesario que se proporcionen, para la reproducción de los estados de sollicitación previstos en el presente Proyecto de Prueba de Carga, **DOS (2) locomotoras de la serie 060** (dos bogies de tres ejes; peso total 1180 kN) y **DOS (2) tolvas GIF** (cuatro ejes; peso total 800 kN).

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

La distribución de cargas se realizará de tal forma que se produzcan momentos flectores positivos que permitan alcanzar los porcentajes de sollicitación requeridos respecto a momentos de sobrecarga de cálculo en Proyecto, según la *“Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”* de 1975 y los criterios que marcan las *“Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera”* de 1998. Para el estado de carga definido se ha calculado el momento flector positivo en las secciones centrales de los vanos, comparándolos con los del proyecto de la estructura.

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

Del cálculo de la estructura sometida al estado de carga definido para la prueba, se obtiene que la zona más solicitada a momento flector positivo se encuentra en el centro del vano. Considerando solamente los momentos de sollicitación producidos por las sobrecargas de uso, se obtiene:

	Momento de sobrecarga en Proyecto (kN m)	Momento de sobrecarga en Prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
Sección centro de vano	18.784	7.125	37,9

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS**Obra:** L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Cliente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)**Fecha:** Julio 2002

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

	Mom. CP en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Proyecto (kN m)	Mom. Total en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Prueba (kN m)	Mom. Total en prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
Sección centro de vano	16.540	18.784	35.324	7.125	23.665	67,0

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

5. MEDIDAS A REALIZAR

5. MEDIDAS A REALIZAR

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

5.1. CONTROL DE FLECHAS

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

Flecha en L/2	Flecha en L/4	Descenso en apoyos
2 puntos / vano	2 puntos / vano	2 puntos / vano

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

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

5.2. CONTROL DE DEFORMACIONES UNITARIAS

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

Deformación unitaria en L/2
2 puntos / vano

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

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

5.3. CONTROL DE ACELERACIONES

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

5.4. OTROS CONTROLES

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

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

6. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

6. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

6.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Las medidas se realizarán de acuerdo con las siguientes fases:

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

En la estructura 03VI01, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur se realizarán un total de **DIECIOCHO (18)** pruebas estáticas con el fin de alcanzar la sollicitación de momento flector positivo en todos los vanos de la estructura.

6.2. PRUEBAS DINÁMICAS

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

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

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

7. PREVISIÓN DE RESULTADOS

7. PREVISIÓN DE RESULTADOS

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

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

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

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

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

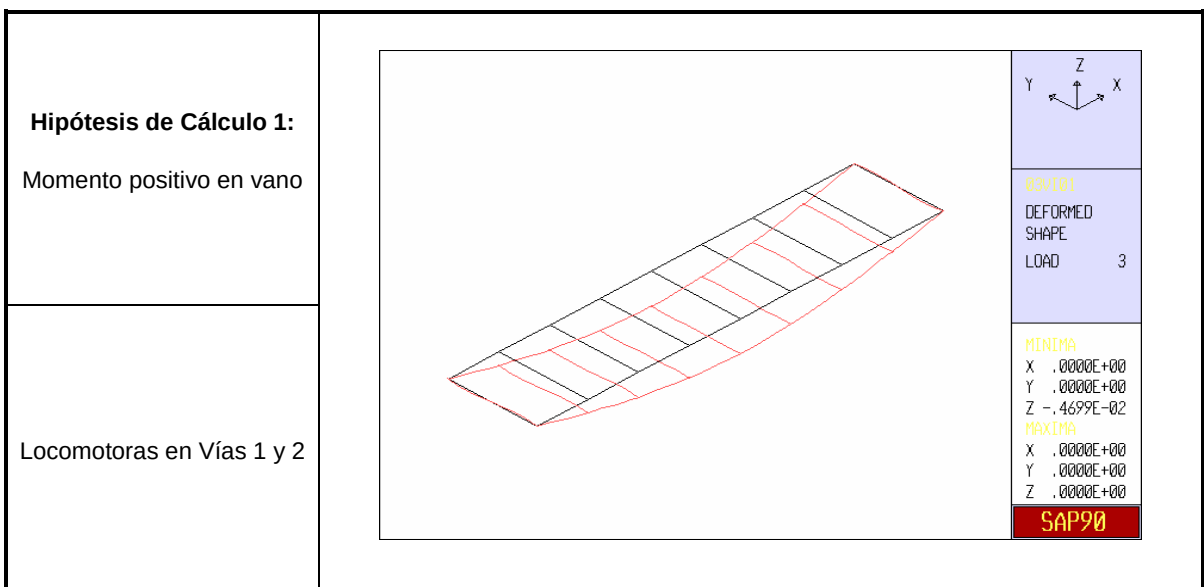
En nuestro caso, para la obtención de momentos de sollicitación, flechas, tensiones y periodos de vibración, se ha optado por discretizar la estructura mediante un modelo de emparrillado plano, formado a partir de elementos barra unidimensionales. En los cálculos se han empleado un módulo instantáneo de deformación de 39.791 N/mm^2 , de acuerdo a la información del Anejo de Cálculo del Proyecto de la estructura y a las consideraciones referidas en el Artículo 39.6 de la EHE-98 "Instrucción de Hormigón Estructural". En el modelo se han considerado secciones resistentes no fisuradas.

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

7.1. CÁLCULO DE FLECHAS Y DEFORMACIONES

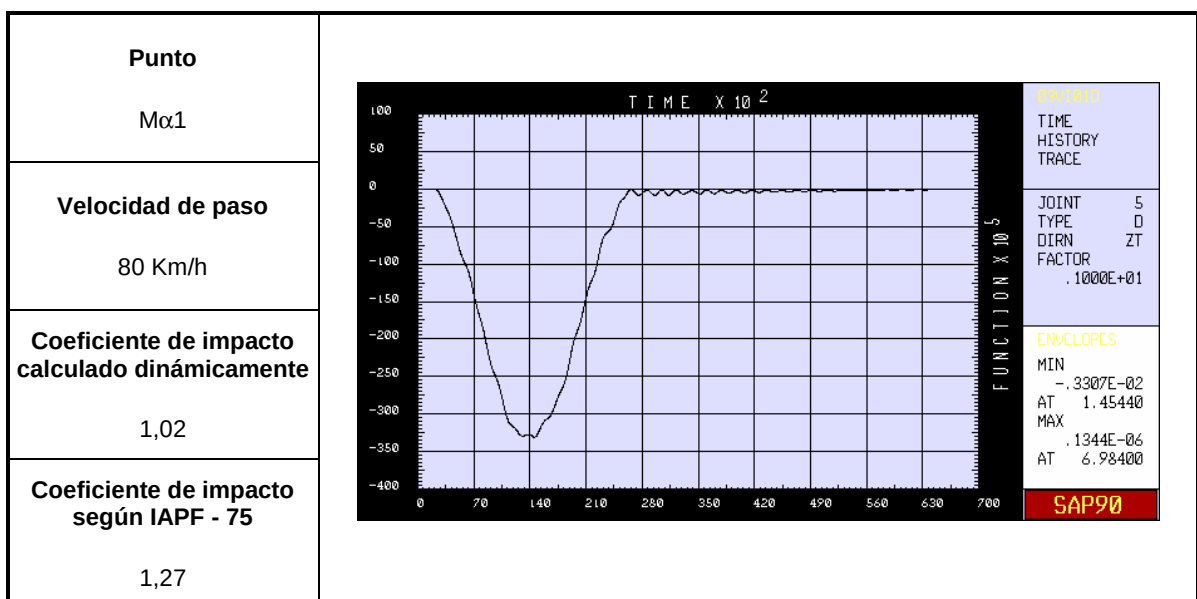
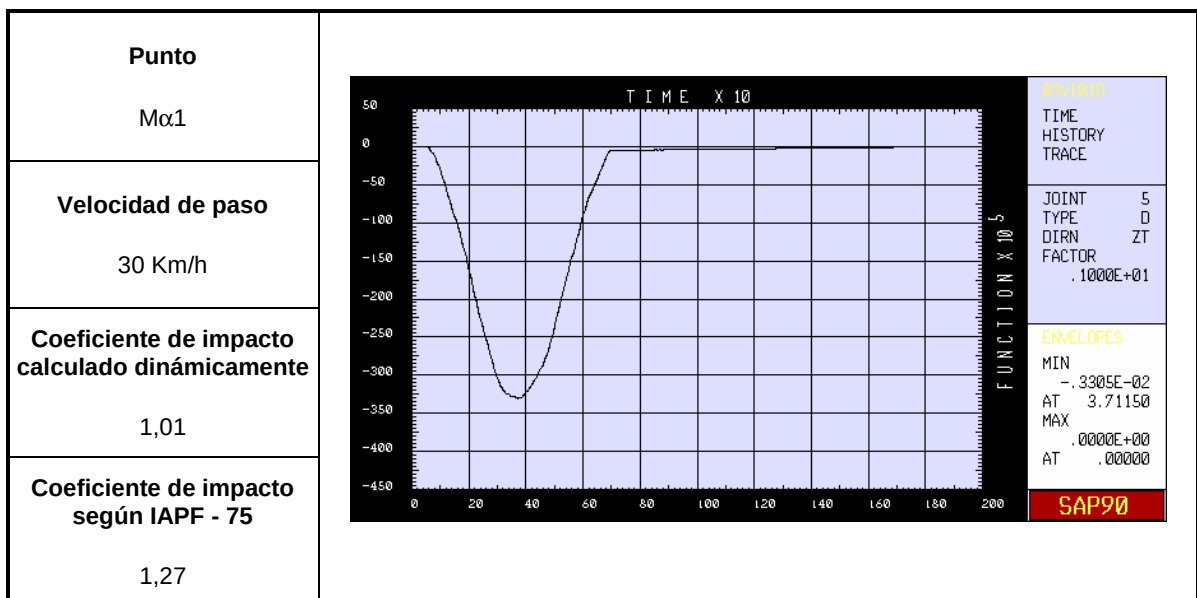
Los valores de flechas y deformaciones unitarias esperados para los puntos de medida establecidos en el Croquis de Instrumentación (ver Anejo nº 3), son los recogidos en la siguiente tabla (flechas negativas indican descenso y deformaciones unitarias positivas indican tracción):

Ensayo estático nº 1 – Momento flector positivo en sección central del vano (Hipótesis de cálculo I)		
Punto de medida	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
M α 1	-4,70	-
M α 2	-4,70	-
M α 3	-3,35	-
M α 4	-3,32	-
G α 1	-	110
G α 2	-	110



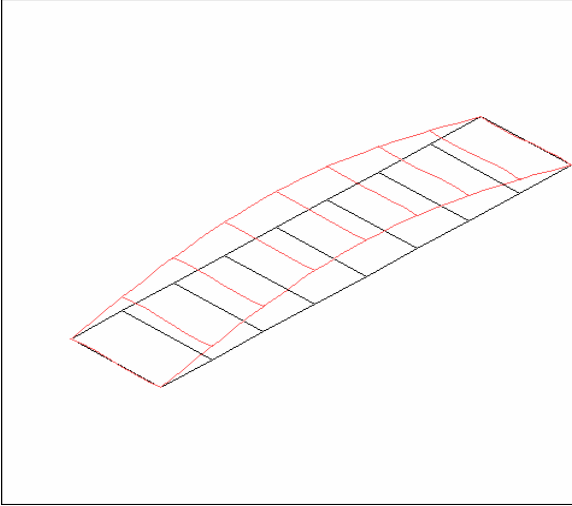
7.2. COEFICIENTES DE IMPACTO

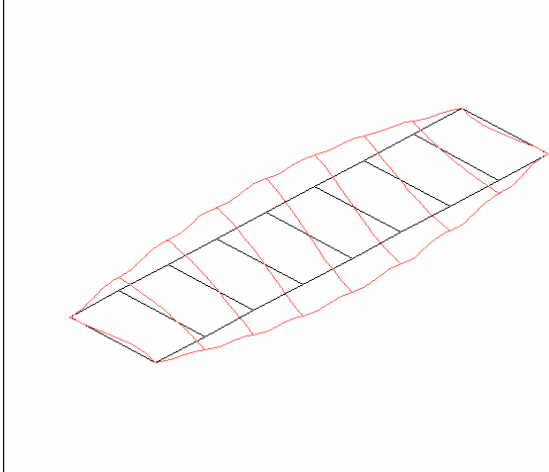
A continuación se incluyen los valores de los coeficientes de impacto de la estructura, calculados a partir de las flechas del punto M α 1 (sección de L/2) para el paso de la circulación a velocidad media (30 Km/h) y a velocidad máxima (80 Km/h), considerando un coeficiente de amortiguación del 2 %. A su vez, el valor teórico obtenido del cálculo anterior se compara con el calculado según la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril" de 1975.



7.3. CÁLCULO DE FRECUENCIAS

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

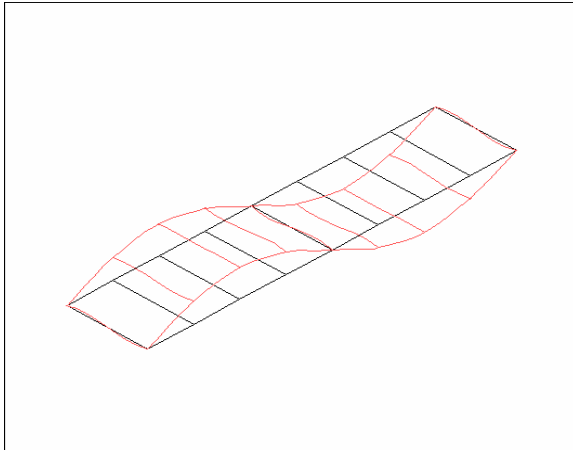
Primer Modo	 03VI01F MODE SHAPE MODE 1 MINIMA X .0000E+00 Y -.1939E-08 Z .0000E+00 MAXIMA X .8948E-08 Y .3328E-08 Z .1467E-02 SAP90
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
5,33	
Periodo	
0,19	

Segundo Modo	 03VI01F MODE SHAPE MODE 2 MINIMA X .0000E+00 Y -.4551E-08 Z -.1454E-02 MAXIMA X .2583E-07 Y .9251E-08 Z .1454E-02 SAP90
Tipo	
Transversal	
Frecuencia	
7,13	
Periodo	
0,14	

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS**Obra:** L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)**Fecha:** Julio 2002

Tercer Modo	 Y Z X 03VI01F MODE SHAPE MODE3 MINIMA X.0000E+00 Y-.3577E-06 Z-.1468E-02 MAXIMA X.1180E-05 Y.5910E-06 Z.1467E-02 SAP90
Tipo	
Longitudinal	
Frecuencia	
21,32	
Periodo	
0,05	

El presente documento consta de **VEINTIOCHO (28)** páginas numeradas y de **CUATRO (4)** Anejos sin paginar.

Madrid, Julio de 2002

Por la Oficina Técnica de IIC, S.A.



Fdo.: Andrés Vicente Zapata
Ingeniero Técnico de Obras Públicas



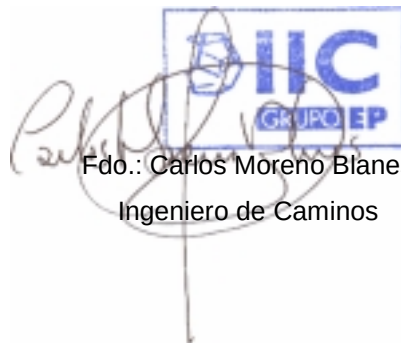
Fdo.: Juan Manuel García
Ingeniero de Caminos

Vº Bº Coordinador Técnico de Proyectos



Fdo.: Pablo Fernández Bea
Ingeniero de Caminos

Vº Bº Director Técnico Área de Construcción y Civil



Fdo.: Carlos Moreno Blanes
Ingeniero de Caminos

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

8. ANEJOS

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

8.1. ANEJO N° 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

**MODELO BIDIMENSIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE FLECHAS, DEFORMACIONES
UNITARIAS, ESFUERZOS DE SOLICITACIÓN Y FRECUENCIAS PROPIAS DE VIBRACIÓN**

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

S Y S T E M D A T A

EXECUTION CODE	- - - - -	0
NUMBER OF LOAD CONDITIONS	- - - - -	4
STEADY STATE LOAD FREQUENCY	- - - - -	.0000E+00
NUMBER OF EIGENVALUES	- - - - -	5
EIGEN CONVERGENCE TOLERANCE	- - - - -	.1000E-03
EIGEN CUTOFF TIME PERIOD	- - - - -	.0000E+00

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

JOINT	X	Y	Z
1	.000	.000	.000
2	3.588	.000	.000
3	7.175	.000	.000
4	10.763	.000	.000
5	14.350	.000	.000
6	17.938	.000	.000
7	21.525	.000	.000
8	25.113	.000	.000
9	28.700	.000	.000
10	.000	6.300	.000
11	3.588	6.300	.000
12	7.175	6.300	.000
13	10.763	6.300	.000
14	14.350	6.300	.000
15	17.938	6.300	.000
16	21.525	6.300	.000
17	25.113	6.300	.000
18	28.700	6.300	.000

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

JOINT	RX	RY	RZ	RXX	RYY	RZZ
1	1	1	1	0	0	0
9	1	1	1	0	0	0
10	1	1	1	0	0	0
18	1	1	1	0	0	0

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

NUMBER OF MEMBER SECTION PROPERTIES 3
NUMBER OF SPAN LOADING PATTERNS 1

LOAD COND	GRAVITATIONAL MULTIPLIERS			TEMPERATURE MULTIPLIERS	PRESTRESS MULTIPLIERS
	X	Y	Z		
1	.000	.000	-1.000	.000	.000
2	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.000	.000

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

PROP ID	AREA	TORSIONAL INERTIA	MOMENTS OF INERTIA		SHEAR AREAS	
			I33	I22	A2	A3
1	.295E+01	.44263E+01	.31798E+01	.42741E+01	.000E+00	.000E+00
2	.540E+00	.81000E-02	.41000E-02	.14580E+00	.000E+00	.000E+00
3	.108E+01	.16200E-01	.81000E-02	.11664E+01	.000E+00	.000E+00

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

PROP ID	MODULUS OF ELASTICITY	SHEAR MODULUS	WEIGHT PER UNIT LEN	MASS PER UNIT LEN	THERMAL EXPANSION
1	.3979E+08	.1530E+08	.1590E+03	.1618E+05	.0000E+00
2	.3362E+08	.1293E+08	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
3	.3362E+08	.1293E+08	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00

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

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1 N2		PROPERTY-ID END-I END-J		VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
1	1	2	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
2	2	3	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
3	3	4	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
4	4	5	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
5	5	6	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
6	6	7	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
7	7	8	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
8	8	9	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
9	10	11	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
10	11	12	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
11	12	13	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
12	13	14	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
13	14	15	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
14	15	16	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
15	16	17	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
16	17	18	-2	0	1	1	0	000000	.00	3.59
17	1	10	3	0	2	2	0	000000	.00	6.30
25	9	18	3	0	2	2	0	000000	.00	6.30
18	2	11	3	0	3	3	0	000000	.00	6.30
19	3	12	3	0	3	3	0	000000	.00	6.30
20	4	13	3	0	3	3	0	000000	.00	6.30
21	5	14	3	0	3	3	0	000000	.00	6.30
22	6	15	3	0	3	3	0	000000	.00	6.30
23	7	16	3	0	3	3	0	000000	.00	6.30
24	8	17	3	0	3	3	0	000000	.00	6.30

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

ELT	MASTER-JOINTS		RIGID-OFFSETS		REDUCTION
ID	END-I	END-J	END-I	END-J	FACTOR
17	0	0	1.76	1.76	.00
25	0	0	1.76	1.76	.00
18	0	0	1.76	1.76	.00
19	0	0	1.76	1.76	.00
20	0	0	1.76	1.76	.00
21	0	0	1.76	1.76	.00
22	0	0	1.76	1.76	.00
23	0	0	1.76	1.76	.00
24	0	0	1.76	1.76	.00

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

ELT ID	LOAD 1	LOAD 2	LOAD 3	LOAD 4
1	0	1	0	0
2	0	1	0	0
3	0	1	0	0
4	0	1	0	0
5	0	1	0	0
6	0	1	0	0
7	0	1	0	0
8	0	1	0	0
9	0	1	0	0
10	0	1	0	0
11	0	1	0	0
12	0	1	0	0
13	0	1	0	0
14	0	1	0	0
15	0	1	0	0
16	0	1	0	0

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

PROP	WEIGHT	MASS
1	9126.6000	928904.2000
2	.0000	.0000
3	.0000	.0000
TOTAL	9126.6000	928904.2000

J O I N T L O A D S

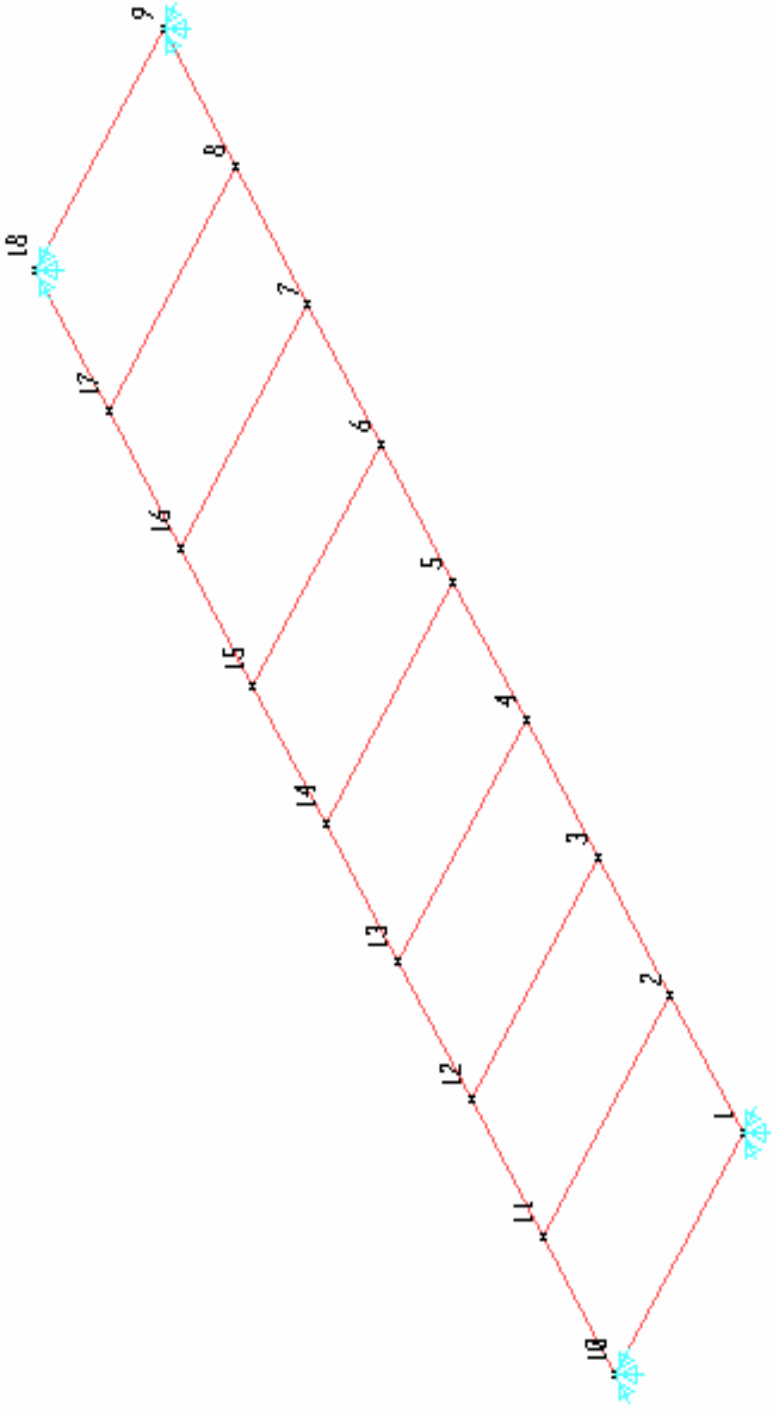
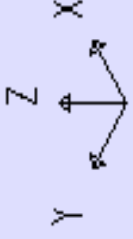
JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	3	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	3	.000E+00	.000E+00	-.304E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	3	.000E+00	.000E+00	-.108E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	3	.000E+00	.000E+00	-.242E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	3	.000E+00	.000E+00	-.242E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
6	3	.000E+00	.000E+00	-.258E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
7	3	.000E+00	.000E+00	-.860E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
8	3	.000E+00	.000E+00	-.258E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
10	3	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
11	3	.000E+00	.000E+00	-.490E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
12	3	.000E+00	.000E+00	-.180E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
13	3	.000E+00	.000E+00	-.390E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
14	3	.000E+00	.000E+00	-.390E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
15	3	.000E+00	.000E+00	-.420E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
16	3	.000E+00	.000E+00	-.140E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
17	3	.000E+00	.000E+00	-.420E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
18	3	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
10	4	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
11	4	.000E+00	.000E+00	-.304E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
12	4	.000E+00	.000E+00	-.108E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
13	4	.000E+00	.000E+00	-.242E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
14	4	.000E+00	.000E+00	-.242E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
15	4	.000E+00	.000E+00	-.258E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
16	4	.000E+00	.000E+00	-.860E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
17	4	.000E+00	.000E+00	-.258E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
1	4	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	4	.000E+00	.000E+00	-.490E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	4	.000E+00	.000E+00	-.180E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	4	.000E+00	.000E+00	-.390E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	4	.000E+00	.000E+00	-.390E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
6	4	.000E+00	.000E+00	-.420E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
7	4	.000E+00	.000E+00	-.140E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
8	4	.000E+00	.000E+00	-.420E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
9	4	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00

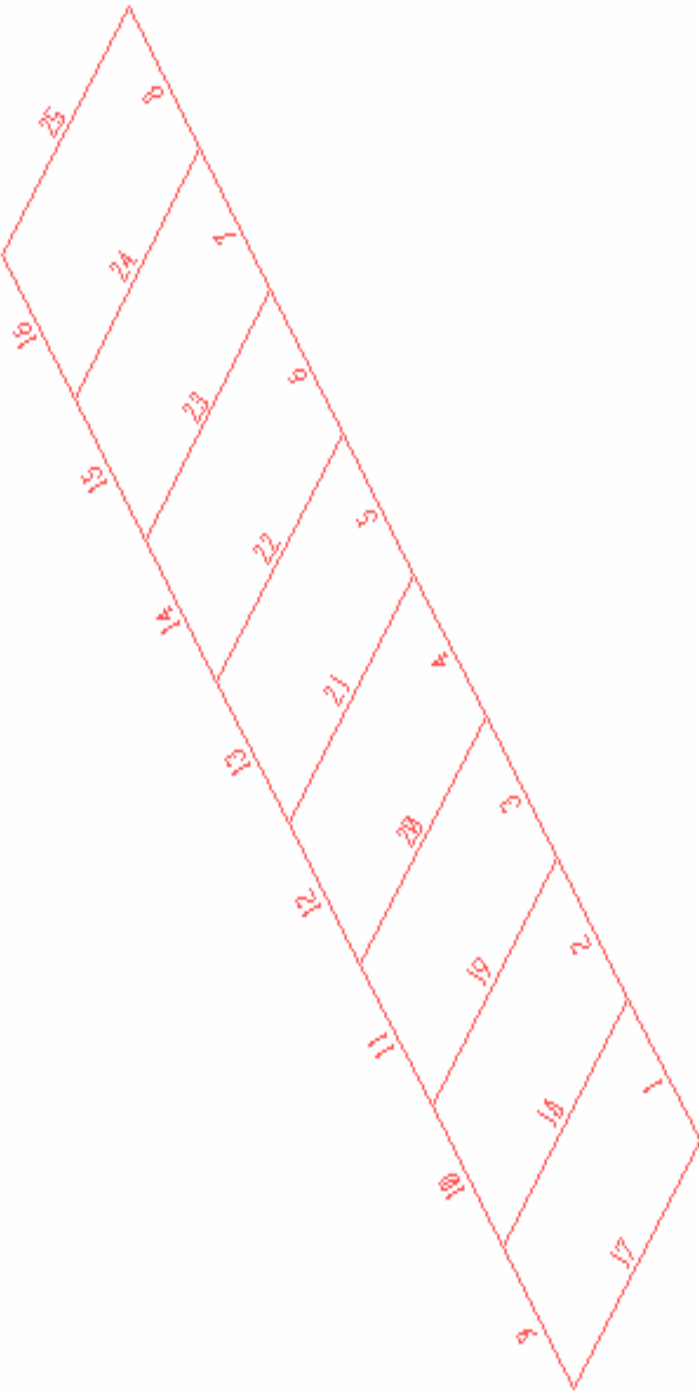
L O A D C O N D I T I O N C O M B I N A T I O N M U L T I P L I E R S

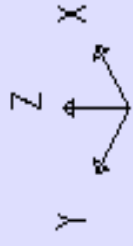
COMBINATION	CONDITION	FACTOR
1		
	1	1.000
2		
	2	1.000
3		
	3	1.000
	4	1.000

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

INPUT DATA ECHO	03VI01.SAP
SOLUTION ERRORS AND WARNINGS	03VI01.ERR
EQUATION NUMBERING	03VI01.EQN
FREQUENCIES	03VI01.EIG
DISPLACEMENTS AND REACTIONS	03VI01.SOL
FRAME ELEMENT FORCES	03VI01.F3F

	
	03VI01 UNDEFORMED SHAPE
	OPTIONS JOINT IDS ALL JOINTS RESTRAINTS WIRE FRAME
	SAP90

	
03VI01 UNDEFORMED SHAPE	
OPTIONS ELEMENT IDS WIRE FRAME	
SAP90	



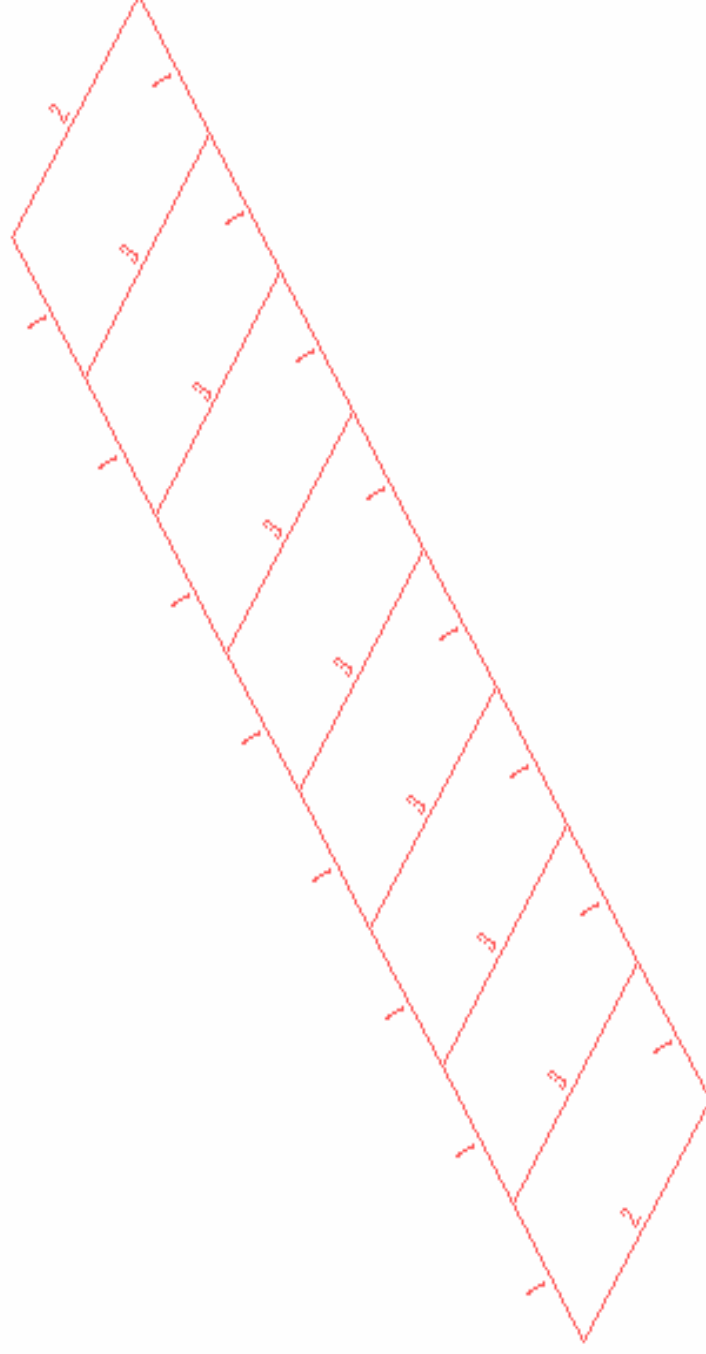
03VI01

UNDEFORMED
SHAPE

OPTIONS

PROPERTY IDS
WIRE FRAME

SAP90



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

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

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
1 -----								
	1	.00			.00			.00
		.00	2281.65	.00				
		3.59	1711.24	7162.24				
		3.59			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		.00	2410.80	.00				
		3.59	1808.10	7567.65				
		3.59			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		.00	894.50	.00				
		3.59	894.50	3209.02				
		3.59			.00			.00
2 -----								
	1	.00			.00			.00
		.00	1711.24	7162.24				
		3.59	1140.83	12278.13				
		3.59			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		.00	1808.10	7567.65				
		3.59	1205.40	12973.12				
		3.59			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		.00	541.50	3209.02				
		3.59	541.50	5151.65				
		3.59			.00			.00
3 -----								
	1	.00			.00			.00
		.00	1140.82	12278.13				
		3.59	570.41	15347.66				
		3.59			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		.00	1205.40	12973.12				
		3.59	602.70	16216.40				
		3.59			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		.00	415.50	5151.65				
		3.59	415.50	6642.26				
		3.59			.00			.00
4 -----								
	1	.00			.00			.00

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

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COMB	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
		.00	570.41	15347.66				
		3.59	.00	16370.84				
		3.59			.00			.00
2		.00			.00			.00
		.00	602.70	16216.40				
		3.59	.00	17297.49				
		3.59			.00			.00
3		.00			.00			.00
		.00	134.50	6642.26				
		3.59	134.50	7124.78				
		3.59			.00			.00
5								
1		.00			.00			.00
		.00	.00	16370.84				
		3.59	-570.41	15347.66				
		3.59			.00			.00
2		.00			.00			.00
		.00	.00	17297.49				
		3.59	-602.70	16216.40				
		3.59			.00			.00
3		.00			.00			.00
		.00	-146.50	7124.78				
		3.59	-146.50	6599.21				
		3.59			.00			.00
6								
1		.00			.00			.00
		.00	-570.41	15347.66				
		3.59	-1140.83	12278.13				
		3.59			.00			.00
2		.00			.00			.00
		.00	-602.70	16216.40				
		3.59	-1205.40	12973.12				
		3.59			.00			.00
3		.00			.00			.00
		.00	-446.50	6599.21				
		3.59	-446.50	4997.39				
		3.59			.00			.00
7								
1		.00			.00			.00
		.00	-1140.83	12278.13				
		3.59	-1711.24	7162.24				
		3.59			.00			.00

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

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL
ID	COMB	ENDI	SHEAR	MOMENT	SHEAR	TORQ
2		.00				
		.00	-1205.40	12973.12		
		3.59	-1808.10	7567.65		
		3.59			.00	.00
3		.00				
		.00	-546.50	4997.39		
		3.59	-546.50	3036.82		
		3.59			.00	.00
8						
1		.00				
		.00	-1711.24	7162.24		
		3.59	-2281.65	.00		
		3.59			.00	.00
2		.00				
		.00	-1808.10	7567.65		
		3.59	-2410.80	.00		
		3.59			.00	.00
3		.00				
		.00	-846.50	3036.82		
		3.59	-846.50	.00		
		3.59			.00	.00
9						
1		.00				
		.00	2281.65	.00		
		3.59	1711.24	7162.24		
		3.59			.00	.00
2		.00				
		.00	2410.80	.00		
		3.59	1808.10	7567.65		
		3.59			.00	.00
3		.00				
		.00	894.50	.00		
		3.59	894.50	3209.02		
		3.59			.00	.00
10						
1		.00				
		.00	1711.24	7162.24		
		3.59	1140.83	12278.13		
		3.59			.00	.00
2		.00				
		.00	1808.10	7567.65		

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

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL
ID	COMB	ENDI	SHEAR	FORCE	SHEAR	TORQ
		3.59	1205.40	12973.12		
		3.59		.00		.00
	3	.00		.00		.00
		.00	541.50	3209.02		
		3.59	541.50	5151.65		
		3.59		.00		.00
11						
	1	.00		.00		.00
		.00	1140.82	12278.13		
		3.59	570.41	15347.66		
		3.59		.00		.00
	2	.00		.00		.00
		.00	1205.40	12973.12		
		3.59	602.70	16216.40		
		3.59		.00		.00
	3	.00		.00		.00
		.00	415.50	5151.65		
		3.59	415.50	6642.26		
		3.59		.00		.00
12						
	1	.00		.00		.00
		.00	570.41	15347.66		
		3.59	.00	16370.84		
		3.59		.00		.00
	2	.00		.00		.00
		.00	602.70	16216.40		
		3.59	.00	17297.49		
		3.59		.00		.00
	3	.00		.00		.00
		.00	134.50	6642.26		
		3.59	134.50	7124.78		
		3.59		.00		.00
13						
	1	.00		.00		.00
		.00	.00	16370.84		
		3.59	-570.41	15347.66		
		3.59		.00		.00
	2	.00		.00		.00
		.00	.00	17297.49		
		3.59	-602.70	16216.40		
		3.59		.00		.00

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

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COMB	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
	3	.00			.00			.00
		.00	-146.50	7124.78				
		3.59	-146.50	6599.21				
		3.59			.00			.00
14	-----							
	1	.00			.00			.00
		.00	-570.41	15347.66				
		3.59	-1140.83	12278.13				
		3.59			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		.00	-602.70	16216.40				
		3.59	-1205.40	12973.12				
		3.59			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		.00	-446.50	6599.21				
		3.59	-446.50	4997.39				
		3.59			.00			.00
15	-----							
	1	.00			.00			.00
		.00	-1140.83	12278.13				
		3.59	-1711.24	7162.24				
		3.59			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		.00	-1205.40	12973.12				
		3.59	-1808.10	7567.65				
		3.59			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		.00	-546.50	4997.39				
		3.59	-546.50	3036.82				
		3.59			.00			.00
16	-----							
	1	.00			.00			.00
		.00	-1711.24	7162.24				
		3.59	-2281.65	.00				
		3.59			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		.00	-1808.10	7567.65				
		3.59	-2410.80	.00				
		3.59			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		.00	-846.50	3036.82				

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

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COMB	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
		3.59	-846.50	.00				
		3.59			.00			.00
17								
	1	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
25								
	1	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
18								
	1	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00

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

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
19								
	1	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
20								
	1	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
21								
	1	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
22								
	1	.00			.00			.00

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

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COMB	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
23	-----							
	1	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
24	-----							
	1	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00
	3	.00			.00			.00
		1.76	.00	.00				
		4.54	.00	.00				
		6.30			.00			.00

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

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = 5.930536 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1677E-11	-.1606E-03	.1522E-11
2	.3916E-10	.1714E-10	.5615E-03	.1813E-11	-.1484E-03	.1869E-10
3	.000000	.000000	.001038	.000000	-.000114	.000000
4	.000000	.000000	.001356	.000000	-.000061	.000000
5	.000000	.000000	.001467	.000000	.000000	.000000
6	.000000	.000000	.001356	.000000	.000061	.000000
7	.000000	.000000	.001038	.000000	.000114	.000000
8	-.1335E-10	-.2627E-09	.5615E-03	-.1051E-10	.1484E-03	.3452E-10
9	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.9722E-11	.1606E-03	.8128E-10
10	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1677E-11	-.1606E-03	-.2935E-10
11	-.1452E-10	-.8869E-10	.5615E-03	.1813E-11	-.1484E-03	-.6919E-11
12	.000000	.000000	.001038	.000000	-.000114	.000000
13	.000000	.000000	.001356	.000000	-.000061	.000000
14	.000000	.000000	.001467	.000000	.000000	.000000
15	.000000	.000000	.001356	.000000	.000061	.000000
16	.000000	.000000	.001038	.000000	.000114	.000000
17	.5509E-11	.2527E-10	.5615E-03	-.1051E-10	.1484E-03	-.2359E-10
18	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.9722E-11	.1606E-03	-.8384E-11

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 2 PERIOD = 4.433178 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.2441E-03	.1657E-03	.2192E-09
2	-.1731E-09	.6816E-09	-.5756E-03	.2638E-03	.1499E-03	.6997E-11
3	.000000	.000000	-.001047	.000297	.000110	.000000
4	.000000	.000000	-.001350	.000324	.000058	.000000
5	.000000	.000000	-.001454	.000334	.000000	.000000
6	.000000	.000000	-.001350	.000324	-.000058	.000000
7	.000000	.000000	-.001047	.000297	-.000110	.000000
8	.2959E-09	-.1278E-08	-.5756E-03	.2638E-03	-.1499E-03	.3044E-09
9	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.2441E-03	-.1657E-03	.3790E-09
10	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.2441E-03	-.1657E-03	.2152E-09
11	-.2331E-09	.7965E-09	.5756E-03	.2638E-03	-.1499E-03	.1113E-09
12	.000000	.000000	.001047	.000297	-.000110	.000000
13	.000000	.000000	.001350	.000324	-.000058	.000000
14	.000000	.000000	.001454	.000334	.000000	.000000
15	.000000	.000000	.001350	.000324	.000058	.000000
16	.000000	.000000	.001047	.000297	.000110	.000000
17	.1196E-09	.1297E-08	.5756E-03	.2638E-03	.1499E-03	-.2430E-09
18	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.2441E-03	.1657E-03	-.4092E-09

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 3 PERIOD = 1.483061 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.8477E-09	-.3205E-03	.9322E-08
2	.000000	.000000	.001038	.000000	-.000227	.000000
3	.000000	.000000	.001467	.000000	.000000	.000000
4	.000000	.000000	.001038	.000000	.000227	.000000
5	-.8104E-08	-.9681E-07	.4038E-08	.9020E-10	.3205E-03	-.9006E-08
6	.000000	-.000000	-.001038	.000000	.000227	.000000
7	.000000	.000000	-.001467	.000000	.000000	.000000
8	.000000	.000000	-.001038	.000000	-.000227	.000000
9	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.3744E-09	-.3205E-03	.1556E-07
10	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.8477E-09	-.3205E-03	.7339E-08
11	.000000	.000000	.001038	.000000	-.000227	.000000
12	.000000	.000000	.001467	.000000	.000000	.000000
13	.000000	.000000	.001038	.000000	.000227	.000000
14	.5912E-09	.6650E-07	.4691E-08	.9020E-10	.3205E-03	.4099E-08
15	.000000	.000000	-.001038	.000000	.000227	.000000
16	.000000	.000000	-.001467	.000000	.000000	.000000
17	.000000	.000000	-.001038	.000000	-.000227	.000000
18	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.3744E-09	-.3205E-03	-.2034E-07

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 4 PERIOD = 1.362324 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1591E-03	-.3215E-03	.8179E-07
2	.000000	.000000	.001040	-.000172	-.000227	.000000
3	.000000	.000000	.001467	-.000160	.000001	.000000
4	.000000	.000000	.001035	-.000098	.000227	.000000
5	.3146E-07	.1378E-06	-.6104E-07	.5542E-09	.3196E-03	-.2233E-07
6	.000000	.000000	-.001035	.000098	.000227	.000000
7	.000000	-.000000	-.001467	.000160	.000001	.000000
8	.000000	-.000000	-.001040	.000172	-.000227	.000000
9	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1591E-03	-.3215E-03	.1007E-06
10	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1591E-03	.3215E-03	-.1460E-06
11	.000000	-.000000	-.001040	-.000172	.000227	.000000
12	.000000	-.000000	-.001467	-.000160	-.000001	.000000
13	.000000	-.000000	-.001036	-.000098	-.000227	.000000
14	-.5045E-07	.7477E-08	.3184E-07	.5542E-09	-.3196E-03	.3626E-07
15	.000000	.000000	.001036	.000098	-.000227	.000000
16	.000000	.000000	.001467	.000160	-.000001	.000000
17	.000000	.000000	.001040	.000172	.000227	.000000
18	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1591E-03	.3214E-03	-.1554E-07

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 5 PERIOD = 1.307858 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.5114E-09	.1478E-07	.1343E-03
2	.2047E-03	.5383E-03	-.3693E-07	-.5528E-09	.1319E-08	.1047E-03
3	.2336E-03	.9973E-03	-.6922E-08	.1793E-09	-.1427E-07	.9912E-04
4	.000148	.001346	.000000	.000000	.000000	.000060
5	.000000	.001477	.000000	.000000	.000000	.000000
6	-.000148	.001347	.000000	.000000	.000000	-.000060
7	-.2336E-03	.9976E-03	-.3183E-08	.2278E-09	-.1366E-07	-.9911E-04
8	-.2047E-03	.5386E-03	.3581E-07	.5345E-09	-.1135E-08	-.1047E-03
9	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.4945E-09	.1554E-07	-.1344E-03
10	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.5114E-09	.3149E-07	.1343E-03
11	-.2047E-03	.5385E-03	-.7089E-07	-.5528E-09	-.3705E-08	.1047E-03
12	-.2336E-03	.9974E-03	.1625E-07	.1793E-09	-.3026E-07	.9909E-04
13	-.000148	.001346	.000000	.000000	.000000	.000060
14	.000000	.001477	.000000	.000000	.000000	.000000
15	.000148	.001346	.000000	.000000	.000000	-.000060
16	.2336E-03	.9972E-03	.1357E-07	.2278E-09	-.2331E-07	-.9910E-04
17	.2047E-03	.5383E-03	.5285E-07	.5345E-09	.3589E-08	-.1046E-03
18	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.4945E-09	.2030E-07	-.1343E-03

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

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

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.000000	.000000	.000000	.000000	.001238	.000000
2	.000000	.000000	-.004311	.000000	.001131	.000000
3	.000000	.000000	-.007910	.000000	.000851	.000000
4	.000000	.000000	-.010278	.000000	.000455	.000000
5	.000000	.000000	-.011102	.000000	.000000	.000000
6	.000000	.000000	-.010278	.000000	-.000455	.000000
7	.000000	.000000	-.007910	.000000	-.000851	.000000
8	.000000	.000000	-.004311	.000000	-.001131	.000000
9	.000000	.000000	.000000	.000000	-.001238	.000000
10	.000000	.000000	.000000	.000000	.001238	.000000
11	.000000	.000000	-.004311	.000000	.001131	.000000
12	.000000	.000000	-.007910	.000000	.000851	.000000
13	.000000	.000000	-.010278	.000000	.000455	.000000
14	.000000	.000000	-.011102	.000000	.000000	.000000
15	.000000	.000000	-.010278	.000000	-.000455	.000000
16	.000000	.000000	-.007910	.000000	-.000851	.000000
17	.000000	.000000	-.004311	.000000	-.001131	.000000
18	.000000	.000000	.000000	.000000	-.001238	.000000

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

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

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.000000	.000000	.000000	.000000	.001308	.000000
2	.000000	.000000	-.004555	.000000	.001195	.000000
3	.000000	.000000	-.008358	.000000	.000899	.000000
4	.000000	.000000	-.010860	.000000	.000480	.000000
5	.000000	.000000	-.011730	.000000	.000000	.000000
6	.000000	.000000	-.010860	.000000	-.000480	.000000
7	.000000	.000000	-.008358	.000000	-.000899	.000000
8	.000000	.000000	-.004555	.000000	-.001195	.000000
9	.000000	.000000	.000000	.000000	-.001308	.000000
10	.000000	.000000	.000000	.000000	.001308	.000000
11	.000000	.000000	-.004555	.000000	.001195	.000000
12	.000000	.000000	-.008358	.000000	.000899	.000000
13	.000000	.000000	-.010860	.000000	.000480	.000000
14	.000000	.000000	-.011730	.000000	.000000	.000000
15	.000000	.000000	-.010860	.000000	-.000480	.000000
16	.000000	.000000	-.008358	.000000	-.000899	.000000
17	.000000	.000000	-.004555	.000000	-.001195	.000000
18	.000000	.000000	.000000	.000000	-.001308	.000000

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

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

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.5242E-03	.0000E+00
2	.000000	.000000	-.001826	.000000	.000479	.000000
3	.000000	.000000	-.003348	.000000	.000360	.000000
4	.000000	.000000	-.004353	.000000	.000193	.000000
5	.000000	.000000	-.004699	.000000	-.000002	.000000
6	.000000	.000000	-.004338	.000000	-.000197	.000000
7	.000000	.000000	-.003324	.000000	-.000361	.000000
8	.000000	.000000	-.001807	.000000	-.000475	.000000
9	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.5181E-03	.0000E+00
10	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.5242E-03	.0000E+00
11	.000000	.000000	-.001826	.000000	.000479	.000000
12	.000000	.000000	-.003348	.000000	.000360	.000000
13	.000000	.000000	-.004353	.000000	.000193	.000000
14	.000000	.000000	-.004699	.000000	-.000002	.000000
15	.000000	.000000	-.004338	.000000	-.000197	.000000
16	.000000	.000000	-.003324	.000000	-.000361	.000000
17	.000000	.000000	-.001807	.000000	-.000475	.000000
18	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.5181E-03	.0000E+00

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

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

JOINT	F(Z)	M(X)	M(Y)
1	2281.6500	.0000	.0000
2	.6506E-10	.1084E-11	.9714E-10
3	-.1200E-09	.0000E+00	-.3837E-10
4	-.7115E-10	-.2564E-11	.9449E-10
5	.2454E-10	.1417E-11	.1128E-09
6	.4374E-10	-.1148E-11	-.2171E-10
7	-.5616E-10	-.4456E-11	.5298E-10
8	-.2147E-10	.0000E+00	.5929E-10
9	2281.6500	.0000	.0000
10	2281.6500	.0000	.0000
11	.9518E-11	.0000E+00	.1284E-09
12	-.3436E-11	.0000E+00	-.4894E-10
13	.1226E-10	.1278E-11	.5648E-10
14	.7934E-10	-.2555E-11	-.2983E-09
15	-.1107E-09	-.3984E-11	-.1293E-09
16	.7890E-10	-.2878E-11	-.2149E-09
17	.5100E-11	.2054E-11	-.1102E-09
18	2281.6500	.0000	.0000

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

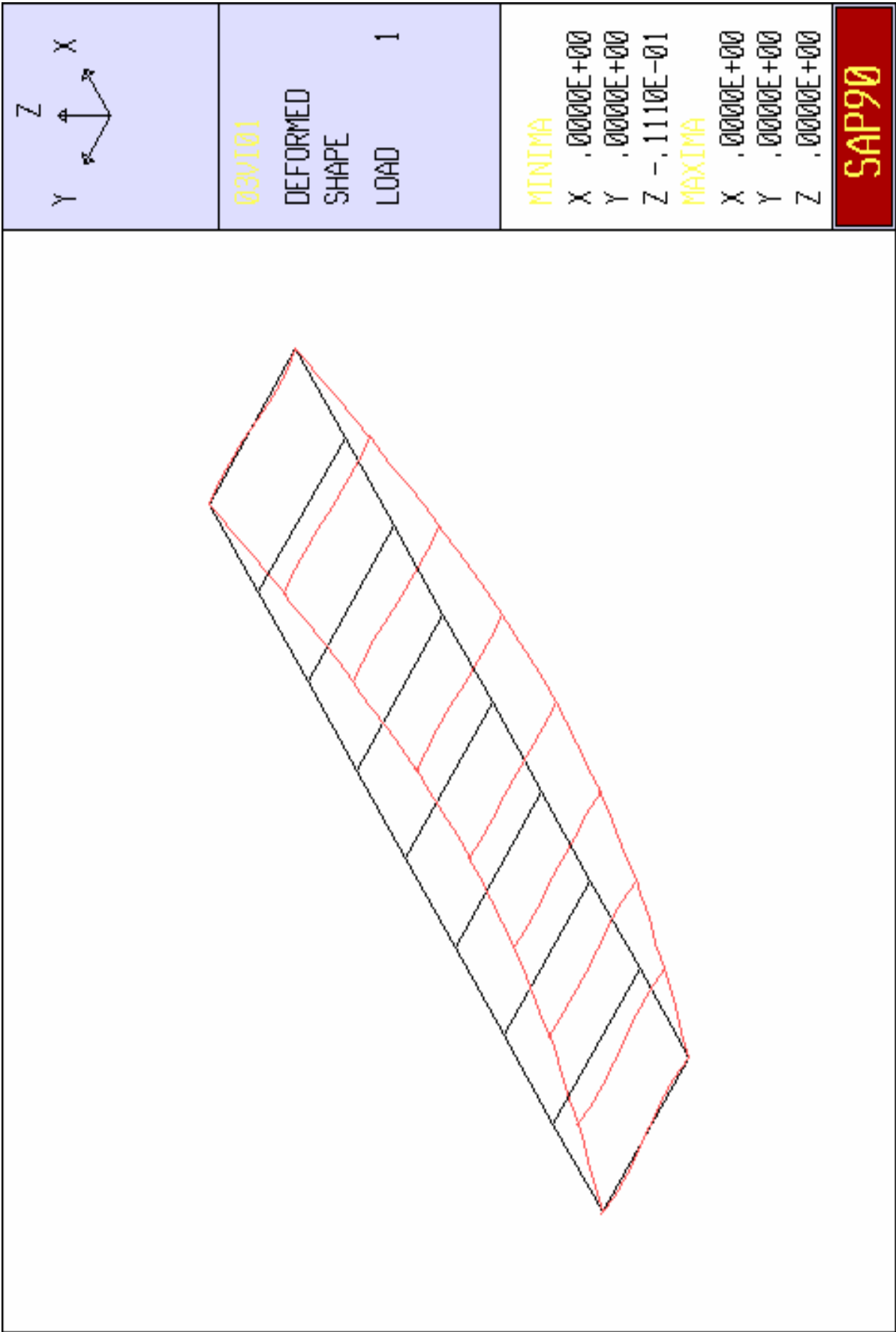
LOAD COMBINATION 2 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

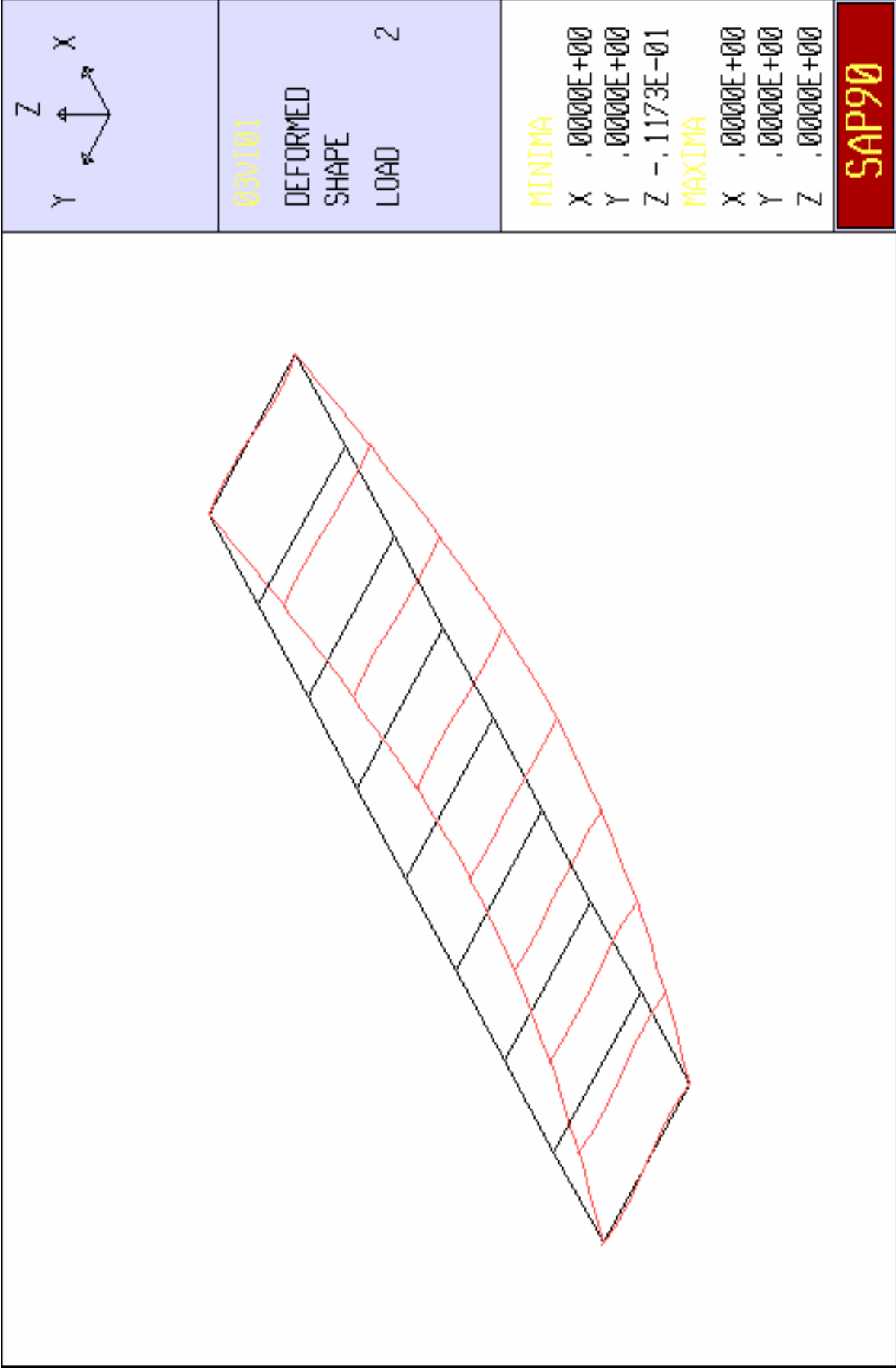
JOINT	F(Z)	M(X)	M(Y)
1	2410.8000	.0000	.0000
2	-.1285E-10	.0000E+00	.1080E-09
3	-.1495E-09	-.2313E-11	.1053E-09
4	.4635E-10	.0000E+00	.1345E-09
5	.7866E-10	.3214E-11	-.2912E-10
6	-.5412E-10	.0000E+00	-.8537E-10
7	-.1943E-10	-.2232E-11	.4025E-10
8	.1616E-10	-.2444E-11	-.1710E-10
9	2410.8000	.0000	.0000
10	2410.8000	.0000	.0000
11	-.3580E-10	.0000E+00	.2838E-10
12	-.3991E-10	-.1221E-11	.5477E-10
13	-.2998E-10	.0000E+00	.4194E-10
14	-.2620E-10	.0000E+00	-.9093E-10
15	-.1412E-09	.0000E+00	-.4742E-10
16	.1447E-09	-.3431E-11	-.5844E-10
17	-.7528E-10	.1926E-11	-.1175E-09
18	2410.8000	.0000	.0000

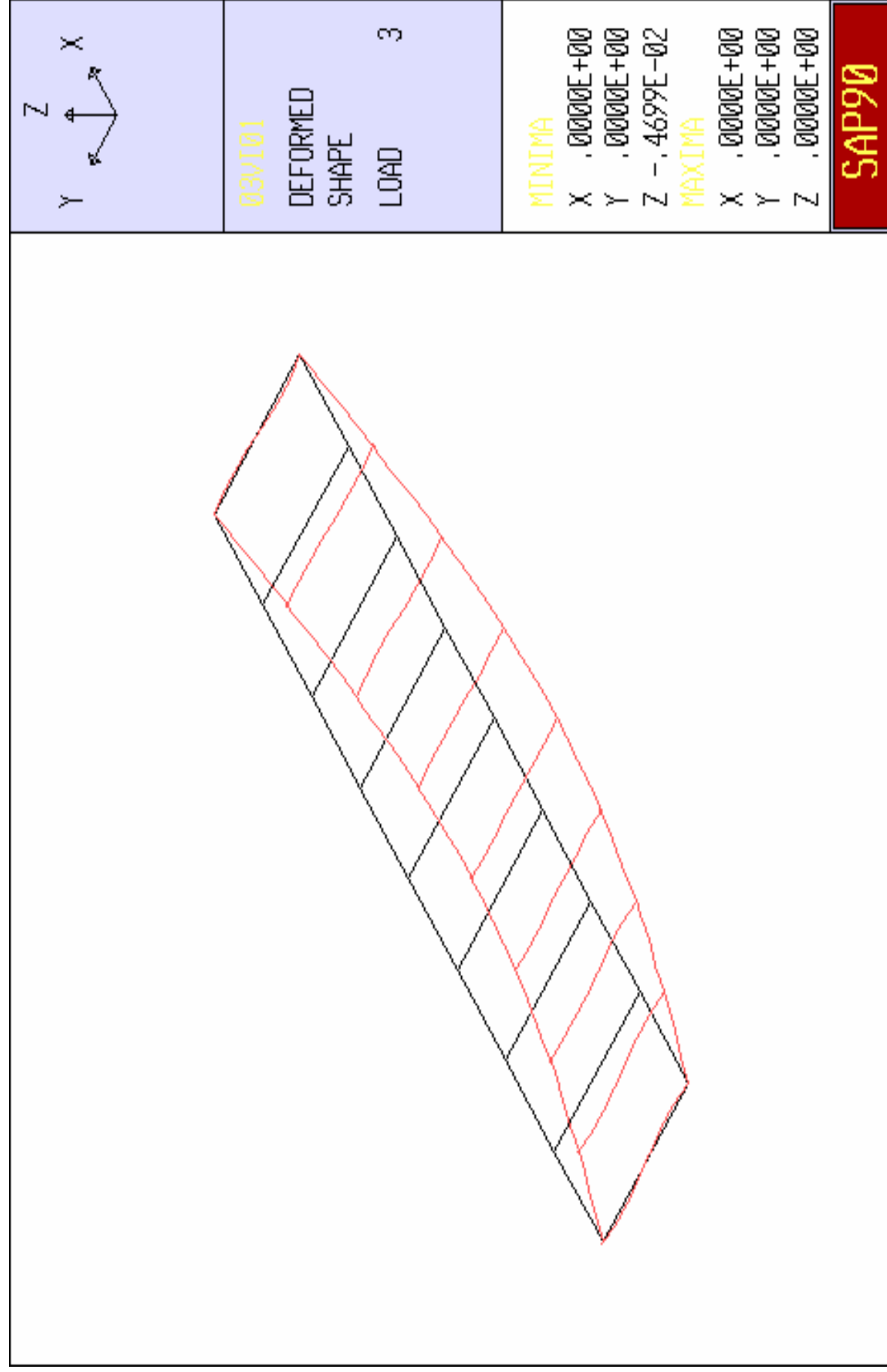
R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

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

JOINT	F(Z)	M(X)	M(Y)
1	894.5000	.0000	.0000
2	-353.0000	.0000	.0000
3	-126.0000	.0000	.0000
4	-281.0000	.0000	.0000
5	-281.0000	.0000	.0000
6	-300.0000	.0000	.0000
7	-100.0000	.0000	.0000
8	-300.0000	.0000	.0000
9	846.5000	.0000	.0000
10	894.5000	.0000	.0000
11	-353.0000	.0000	.0000
12	-126.0000	.0000	.0000
13	-281.0000	.0000	.0000
14	-281.0000	.0000	.0000
15	-300.0000	.0000	.0000
16	-100.0000	.0000	.0000
17	-300.0000	.0000	.0000
18	846.5000	.0000	.0000







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

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

NUMBER OF EQUATIONS	=	96
NUMBER OF MASSES	=	42
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED	=	3
SIZE OF SUBSPACE	=	7

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

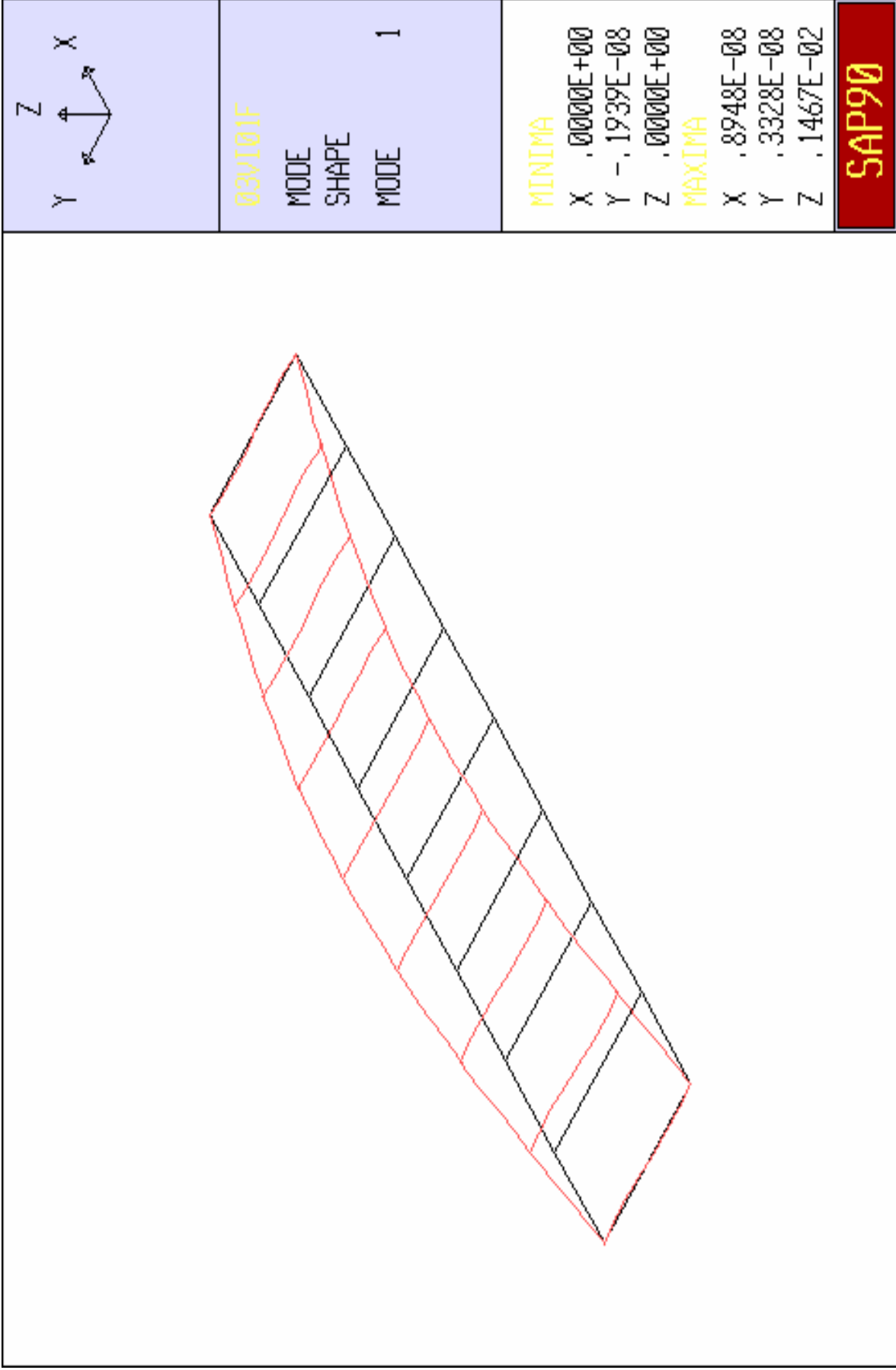
MODE NUMBER	EIGENVALUE (RAD/SEC)**2	CIRCULAR FREQ (RAD/SEC)	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)
1	.112246E+04	.335032E+02	5.332195	.187540
2	.200877E+04	.448193E+02	7.133207	.140189
3	.179491E+05	.133974E+03	21.322663	.046898

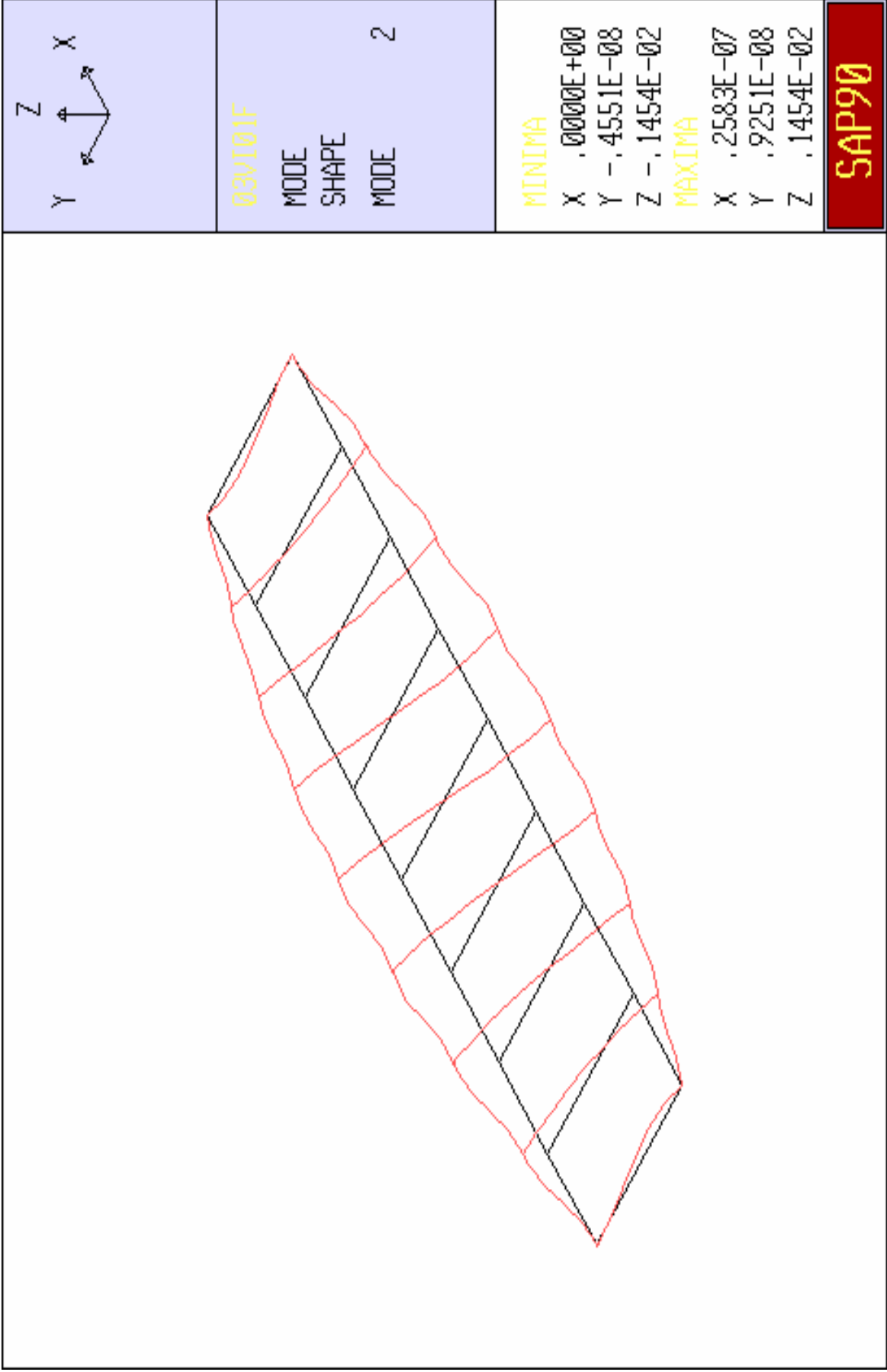
B A S E F O R C E R E A C T I O N F A C T O R S

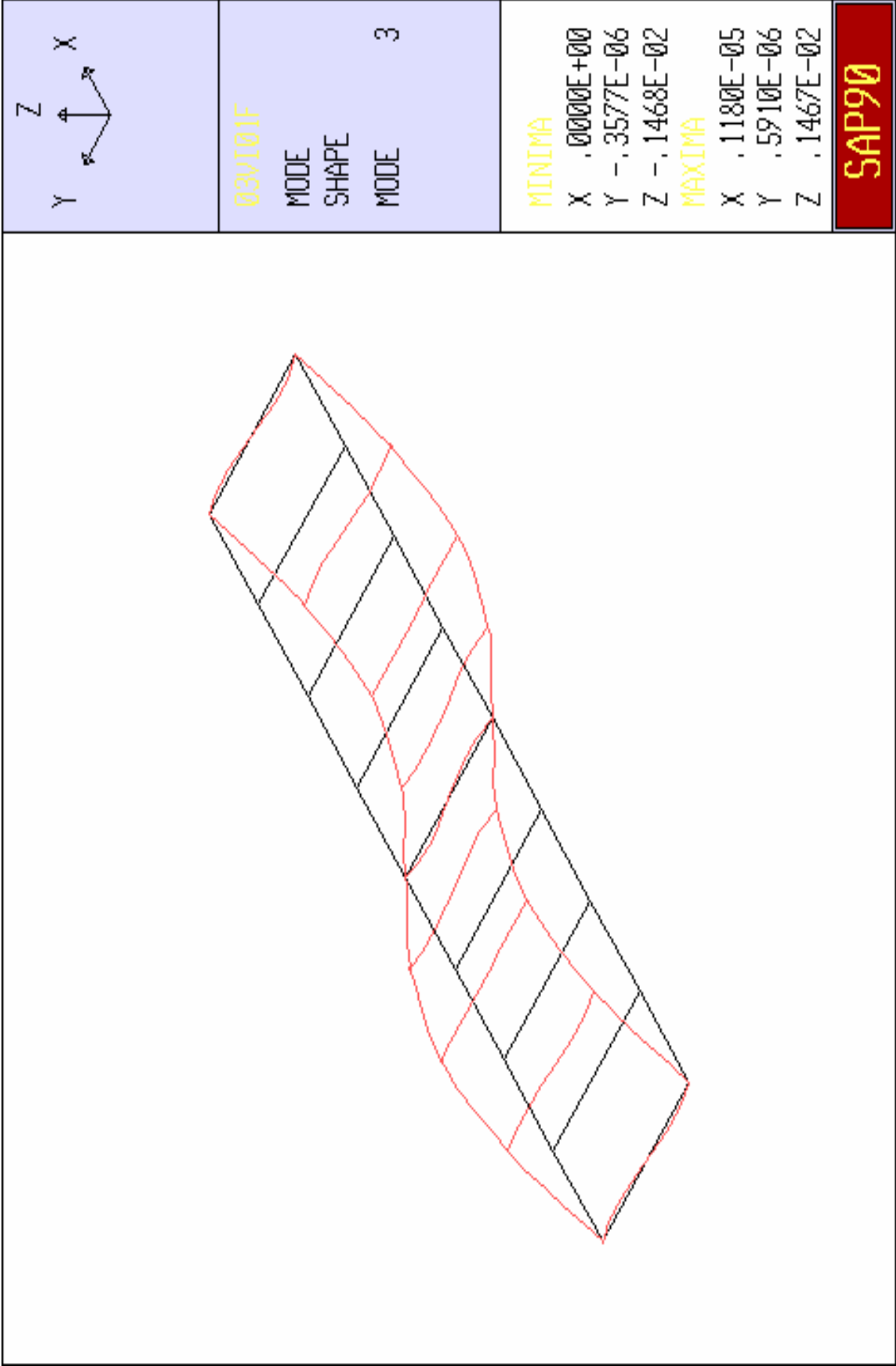
MODE	PERIOD	X	Y	Z	X	Y	Z
#	(sec)	DIRECTION	DIRECTION	DIRECTION	MOMENT	MOMENT	MOMENT
1	.188	.450E-02	.641E-03	.857E+03	.270E+04	-.123E+05	-.166E-01
2	.140	.134E-01	.195E-02	-.705E-04	.271E+04	-.144E-02	-.424E-01
3	.047	.558E+00	.805E-01	-.359E-02	-.156E+00	.590E+04	-.267E+01

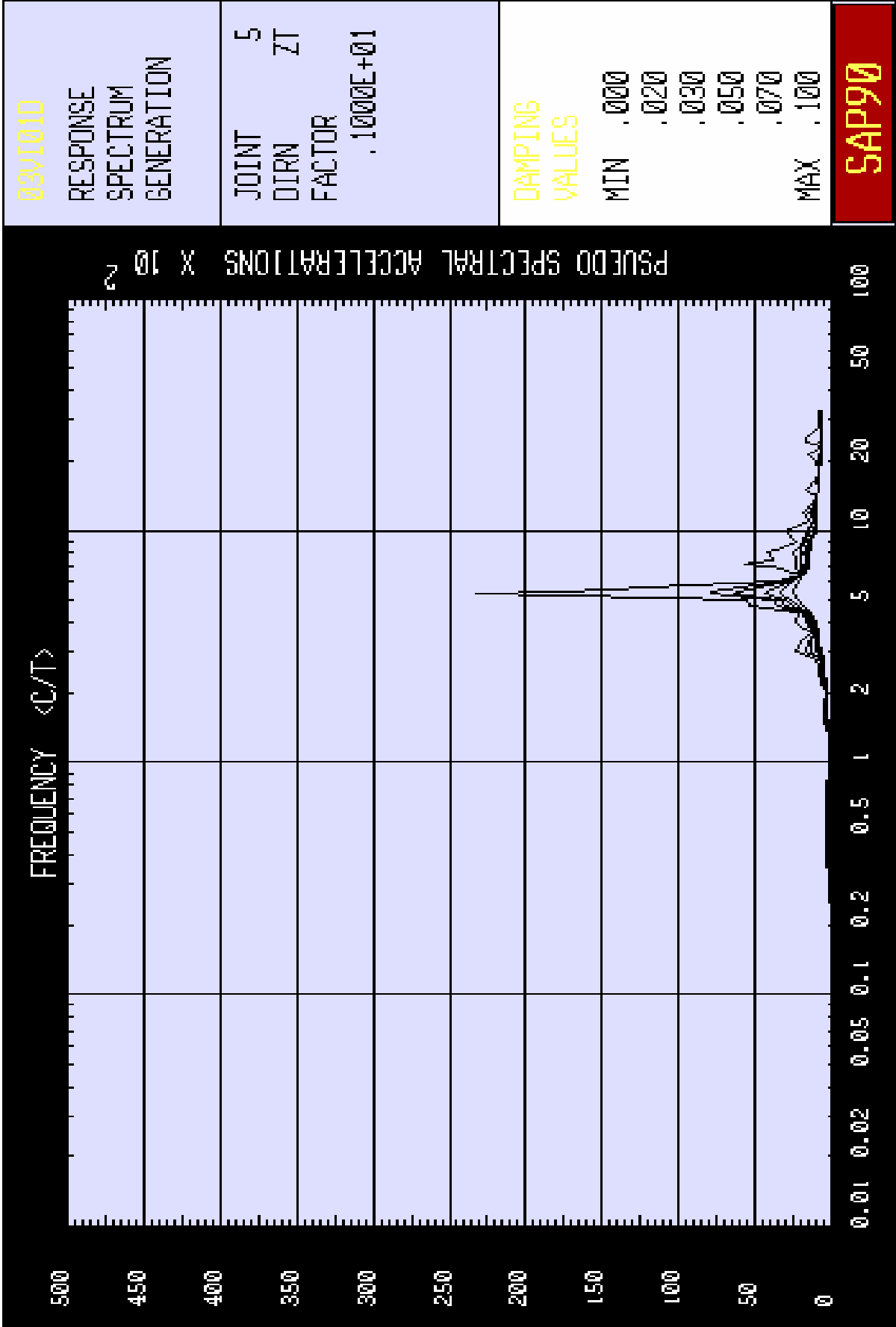
P A R T I C I P A T I N G M A S S - (percent)

MODE	X-DIR	Y-DIR	Z-DIR	X-SUM	Y-SUM	Z-SUM
1	.000	.000	90.265	.000	.000	90.265
2	.000	.000	.000	.000	.000	90.265
3	.000	.000	.000	.000	.000	90.265









AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

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

ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

La documentación facilitada a Ingeniería de Instrumentación y Control (IIC) incluye el Anejo de Cálculo del Proyecto y los planos de la estructura numerados en el Apartado 3 de este Proyecto.

Tomando como base la mencionada documentación se ha realizado una evaluación estructural de la estructura 03VI01, de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Madrid – Zaragoza, Base Madrid Sur.

- Datos Generales de la estructura**

Vano tipo	
Luz de Cálculo (m)	28,70
Canto de vigas artesa (m)	2,55
Canto losa superior (m)	0,30
Separación entre vigas artesa (m)	6,30
Resistencia hormigón de vigas artesa (N/mm ²)	55
Resistencia hormigón de losa superior (N/mm ²)	30

- Cargas consideradas**

Cargas permanentes	Peso Propio viga	39,7	kN / m
	Peso Propio losa	7,5	kN / m ²
	Balasto	10,1	kN / m ²
	Vías y traviesas	12,8	kN / m
	Pendenteado	11,8	kN / m
	Murete guardabalasto	3,8	kN / m
	Impostas, barandilla y canaletas	17,0	kN / m

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

Sobrecargas	Sobrecarga Uniforme en paseos de servicio	4,0	kN / m ²
	Tren de cargas	120 X 2	kN / m

Para la obtención del valor de la sobrecarga se ha supuesto la acción de **dos trenes tipo B** (*"Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril"*, carga lineal de 120 kN/m). Así mismo se ha considerado un coeficiente de impacto de 1,27

- **Momentos Flectores Máximos**

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

Los cálculos realizados por IIC, S.A. para realizar la comprobación indicada se han realizado mediante un modelo bidimensional, incluido en el Anejo nº 1: Cálculos Justificativos, en el que se calculan mediante el modelo unidimensional las solicitaciones debidas a las cargas permanentes (combinación L=1) y a las sobrecargas (combinación L=2).

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

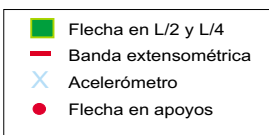
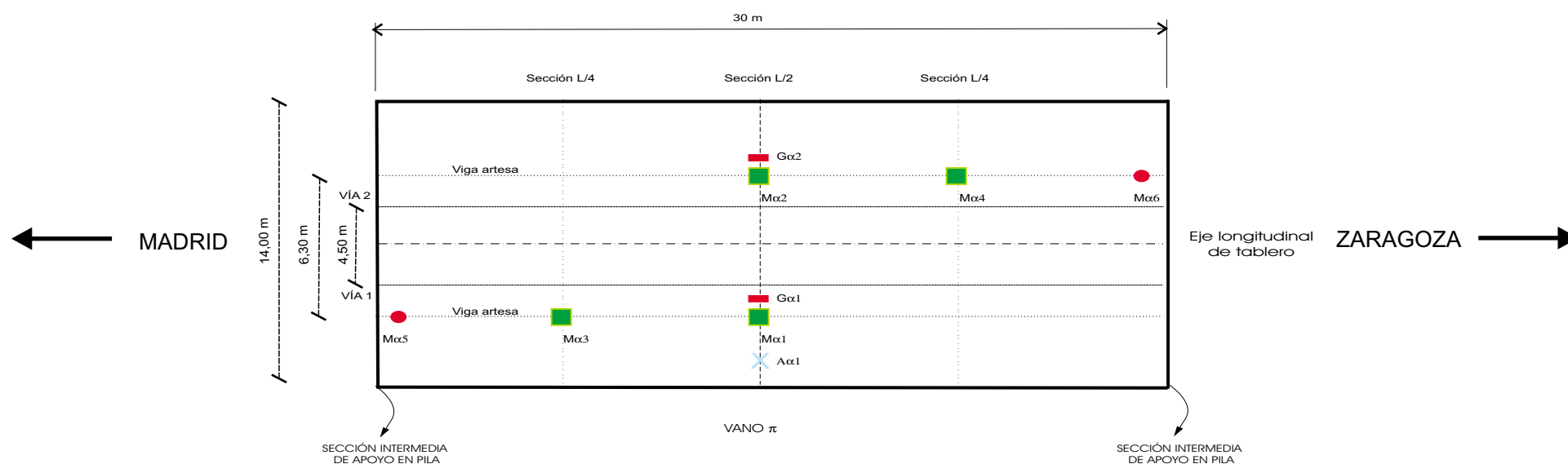
Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

8.3. ANEJO N° 3: CROQUIS Y PLANOS

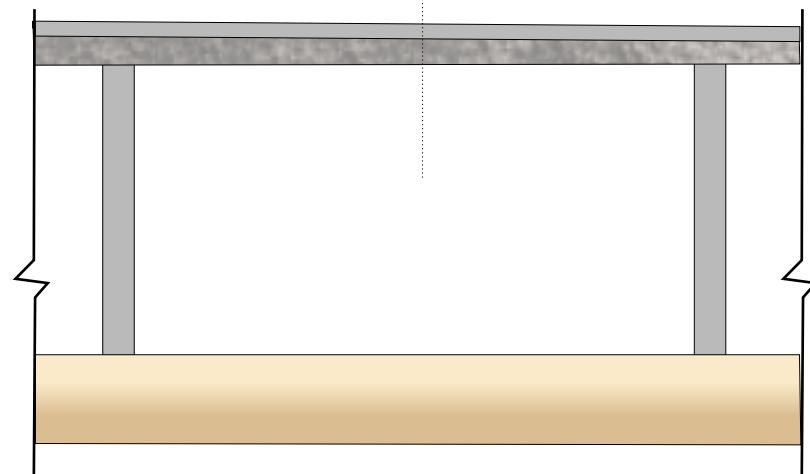
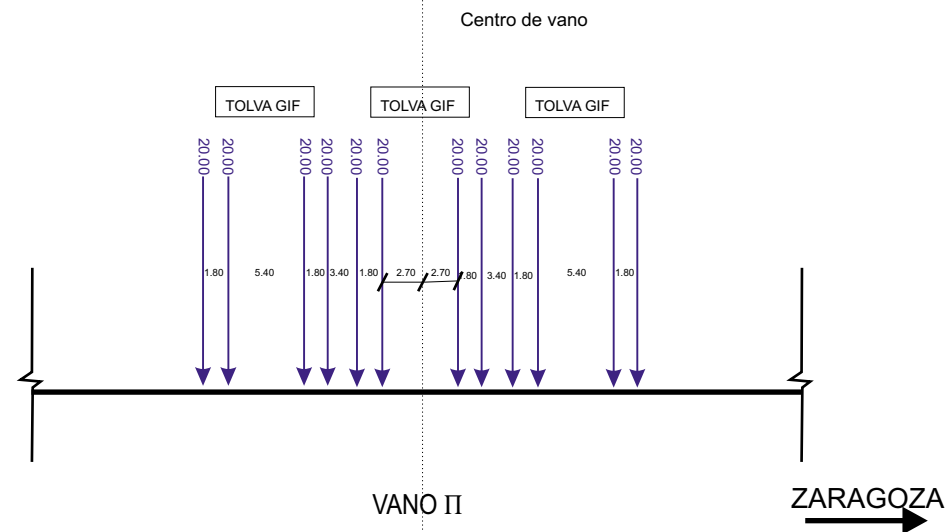
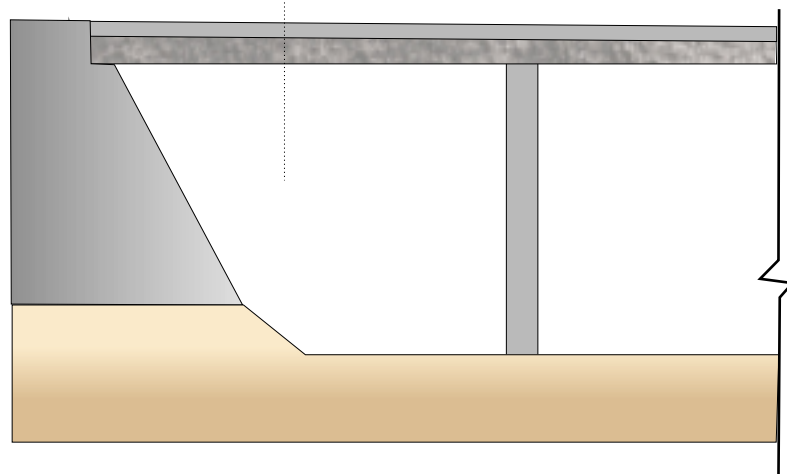
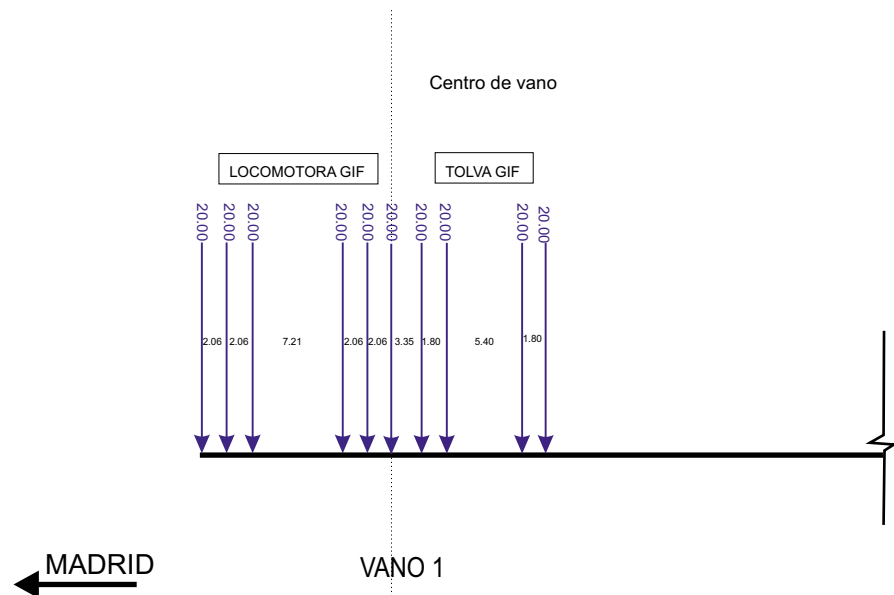
CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN



α: Caracter alfanumérico correlativo al nº de vanos
II: Número de vano (1 al 18)

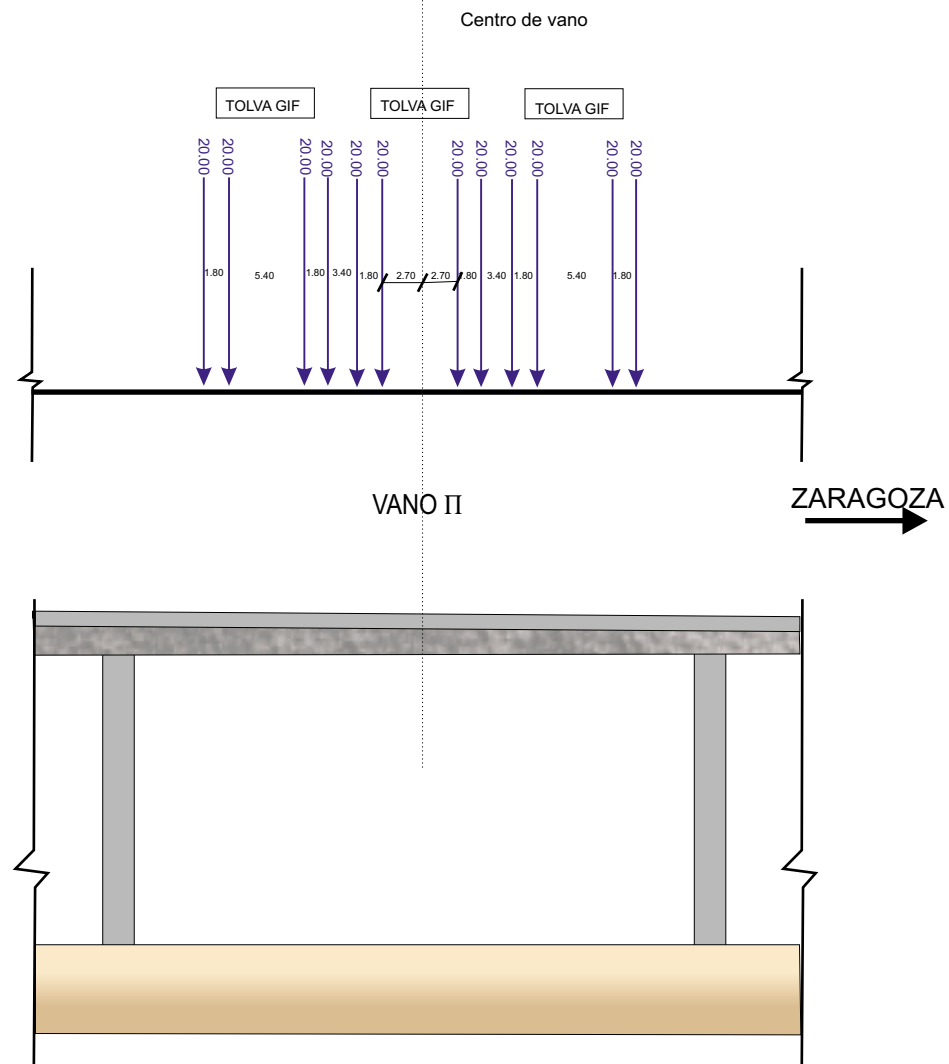
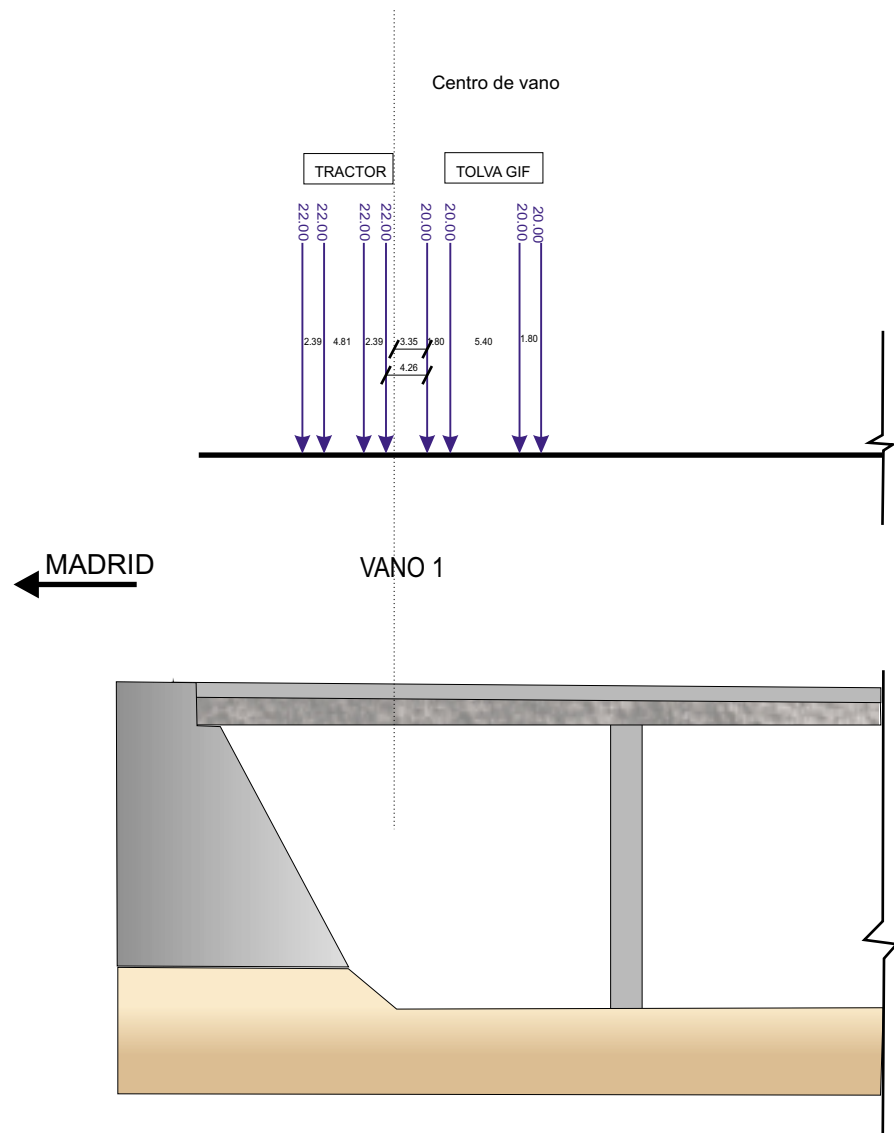
CROQUIS DE POSICIONAMIENTO

HIPÓTESIS I. VÍA 1



CROQUIS DE POSICIONAMIENTO

HIPÓTESIS I. VÍA 2



AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa

Tramo Madrid – Zaragoza. Base Madrid Sur

Ciente: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

Fecha: Julio 2002

8.4. ANEJO N° 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LA INSPECCIÓN PREVIA



Foto 1: Alzado Derecho



Foto 2: Alzado Izquierdo



Foto 3: Vista Superior desde entrada



Foto 4: Vista Superior desde salida



Foto 5: Estribo de entrada



Foto 6: Estribo de salida



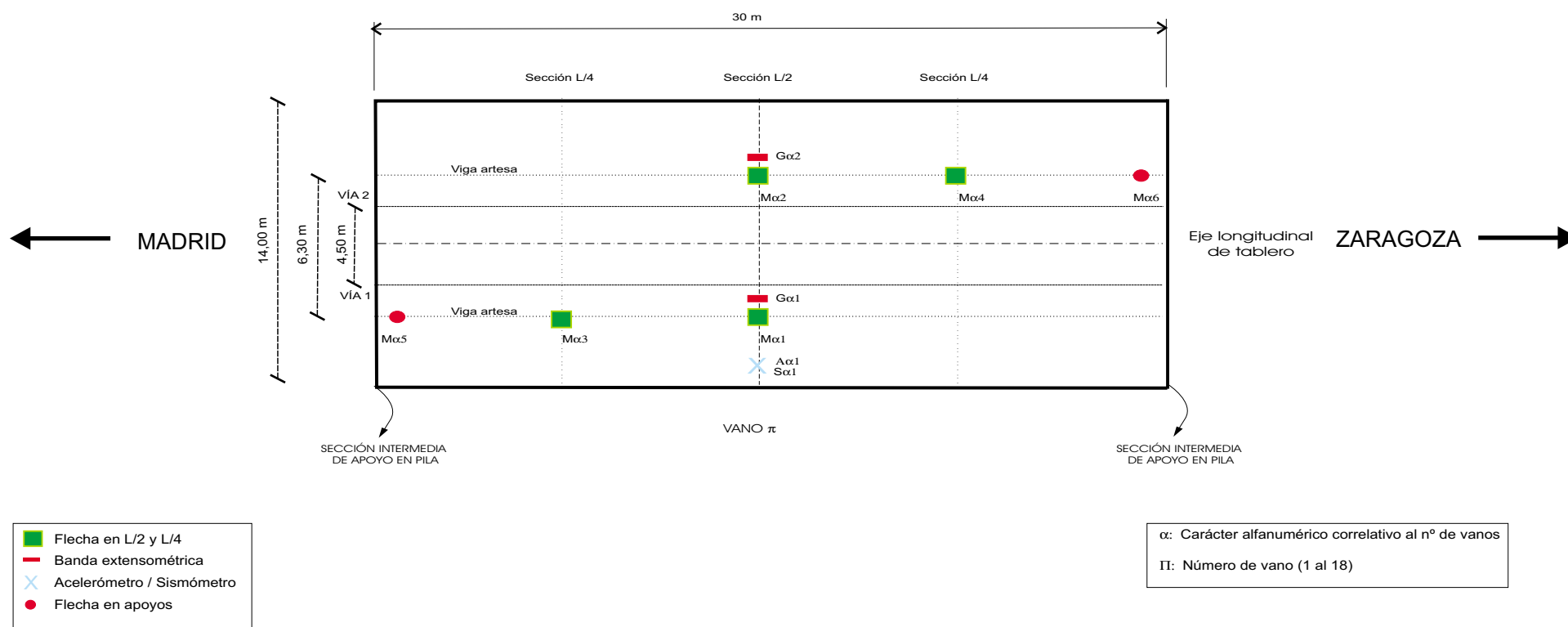
Foto 7: Vista inferior



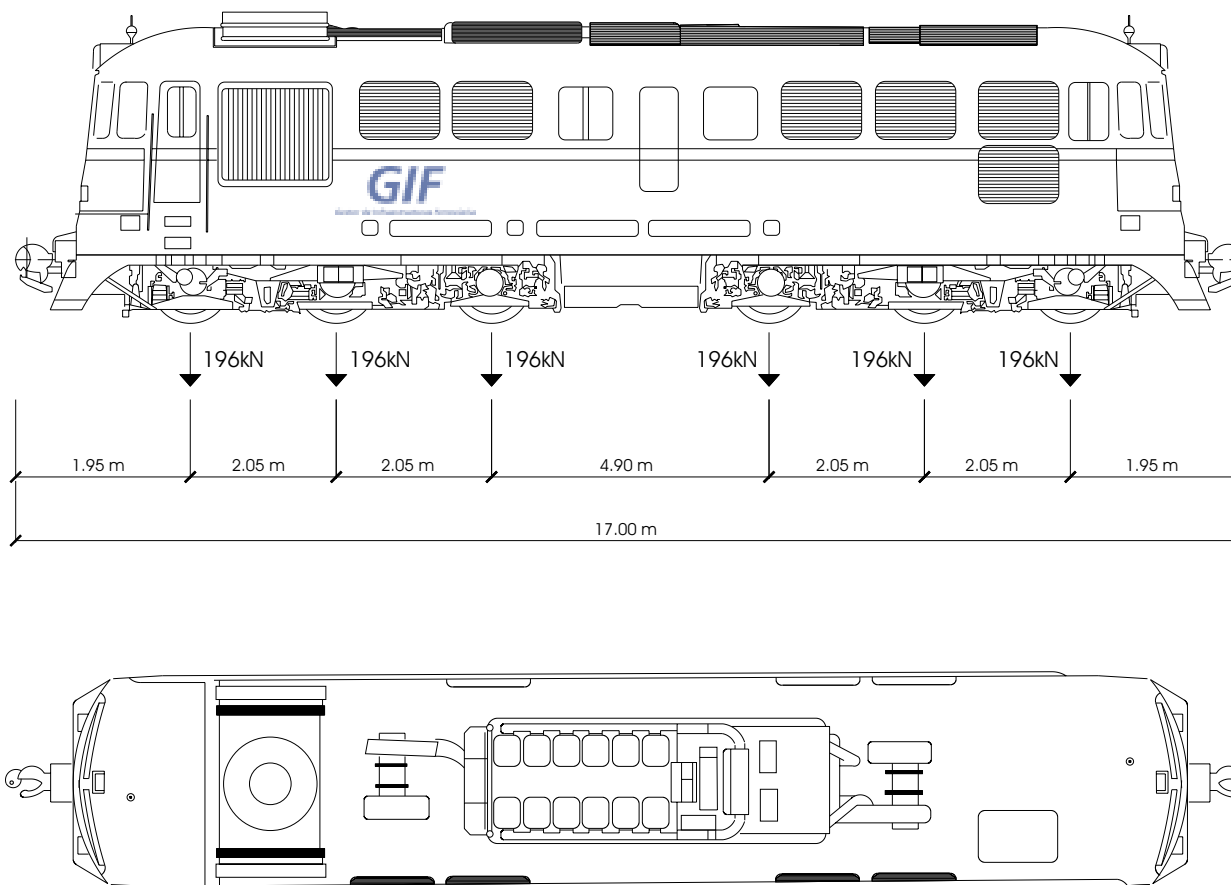
Foto 8: Rotura en estribo de salida

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

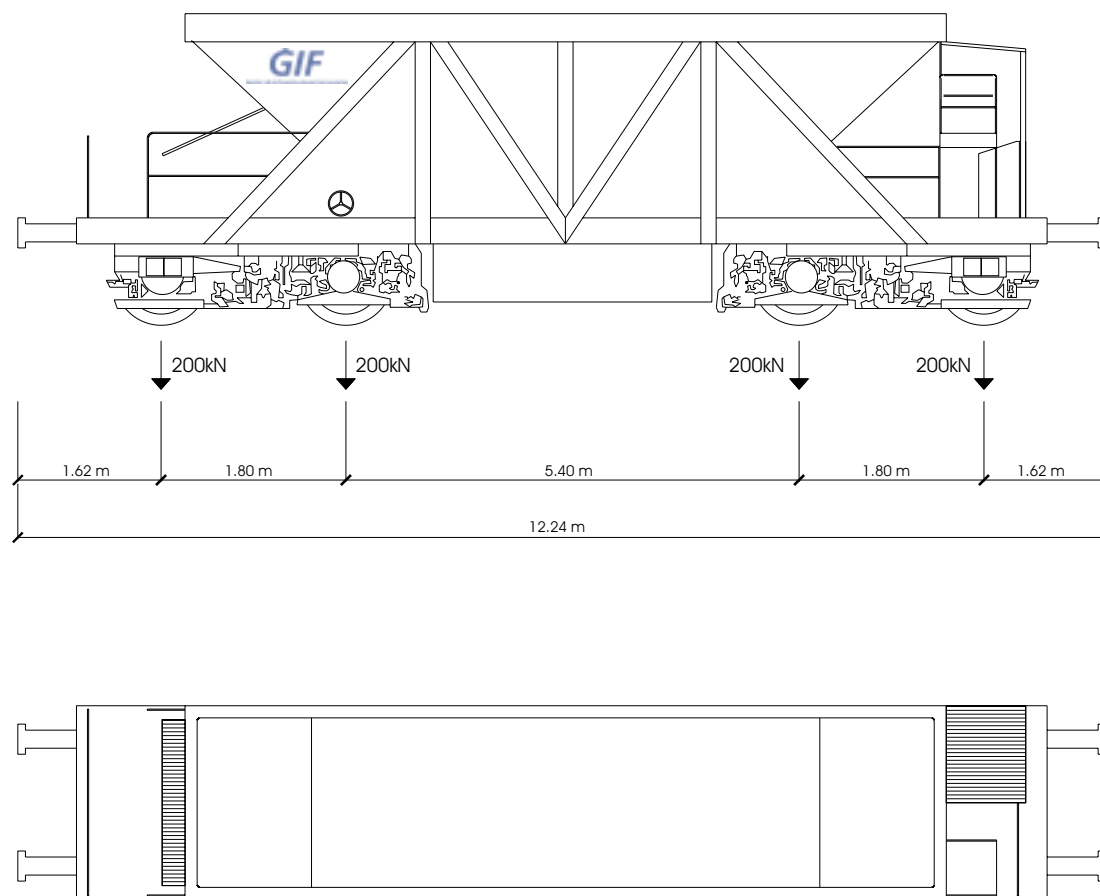
CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN



CROQUIS DE CARGAS. LOCOMOTORA 060



CROQUIS DE CARGAS. TOLVA TIPO GIF

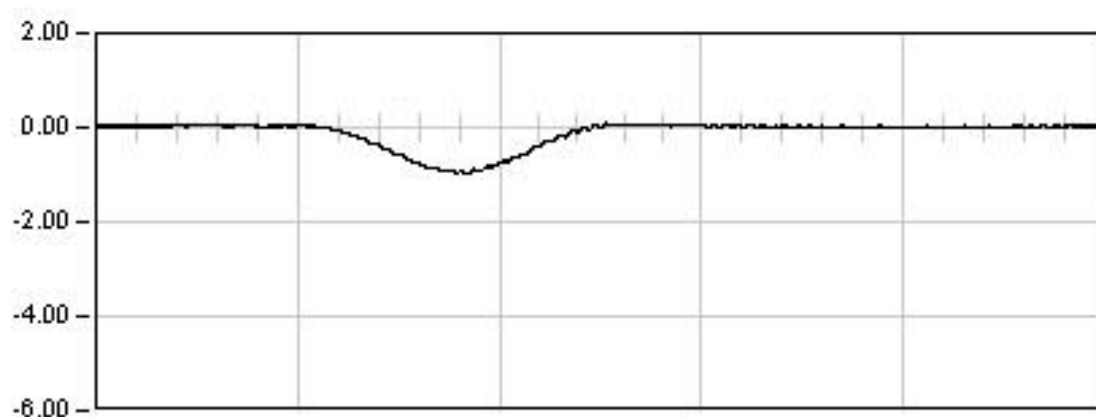
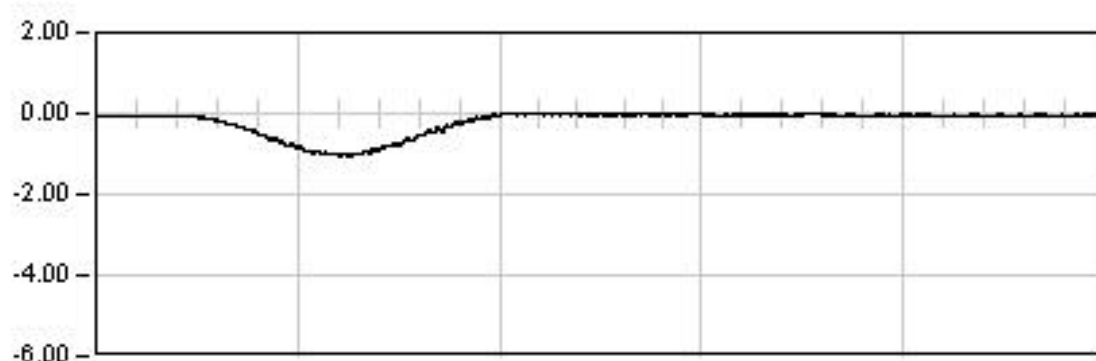
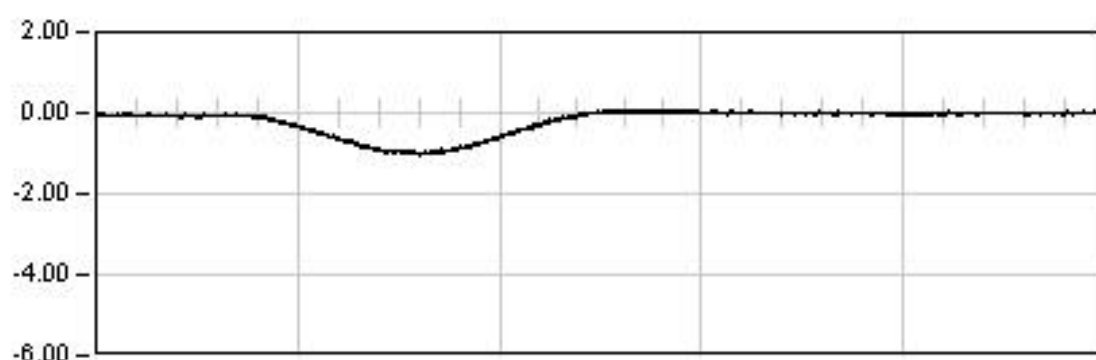
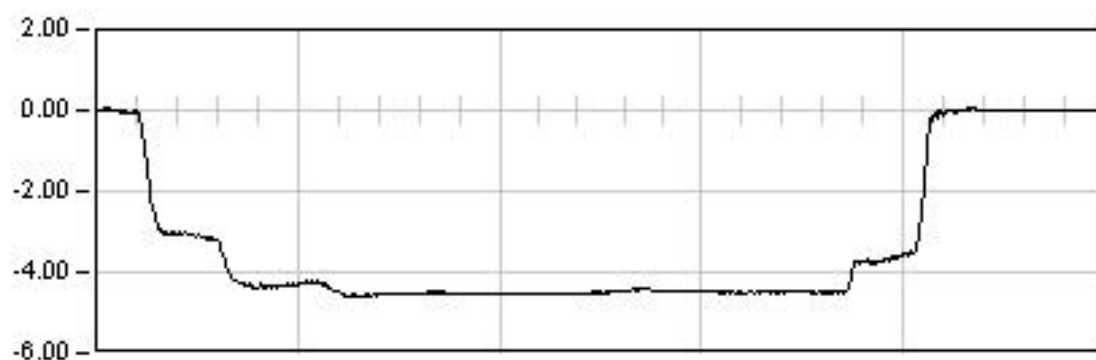


ANEJO N° 4: REGISTRO DE MEDIDAS

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

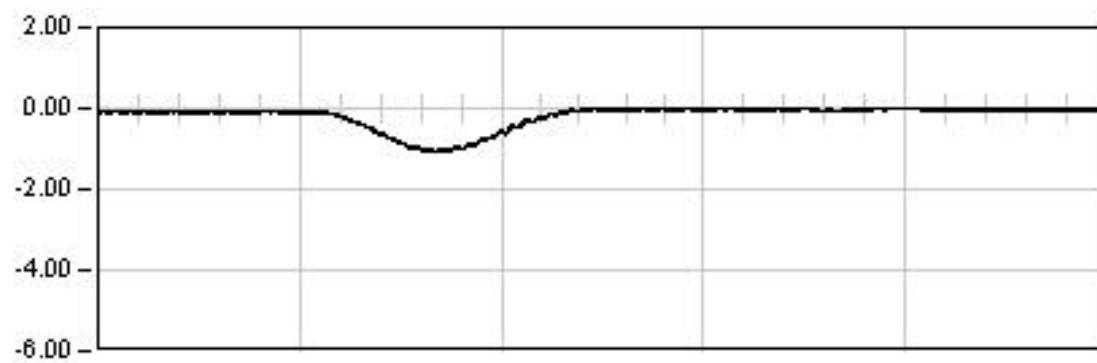
Punto : M11 Canal : 00 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

Punto : M11 Canal : 00 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -1.09

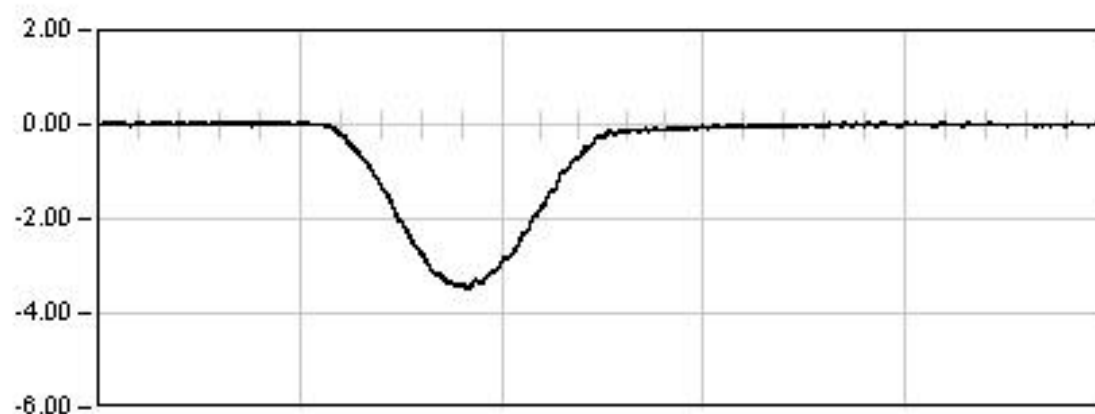
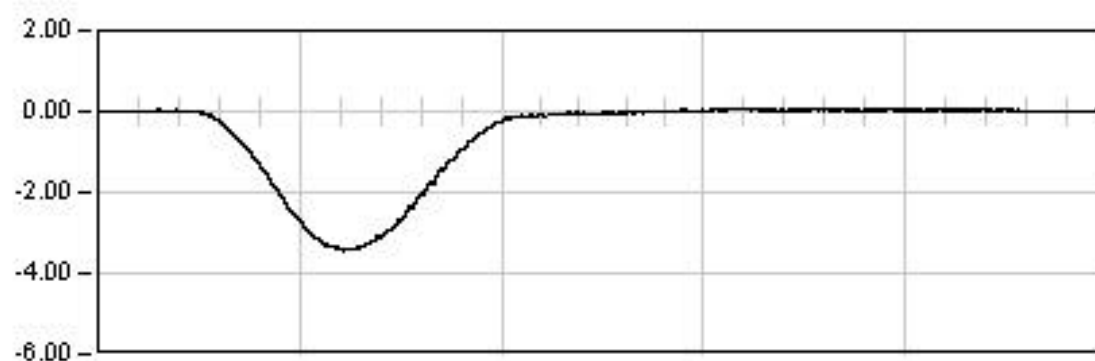
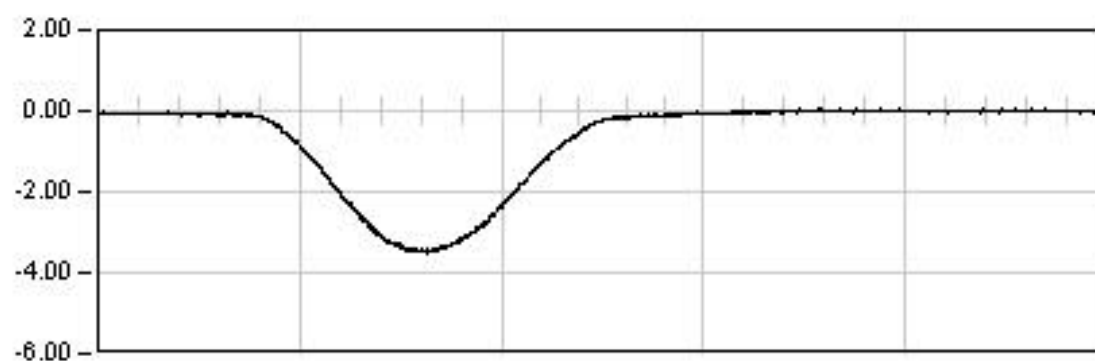
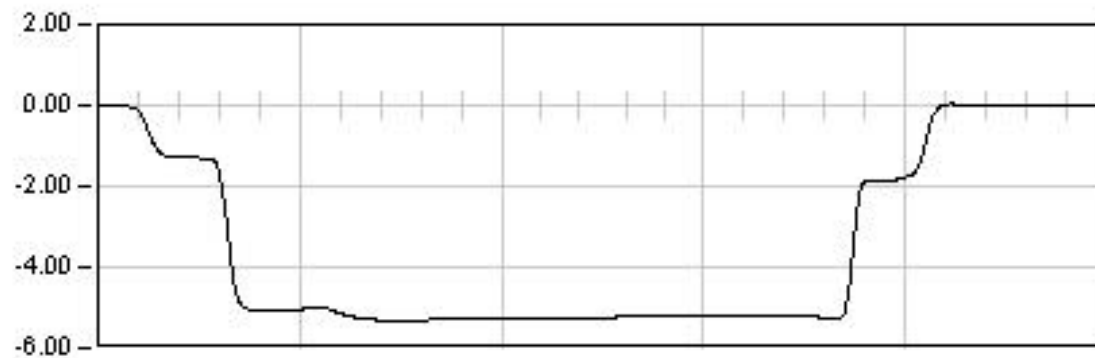
Min: 0.06

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

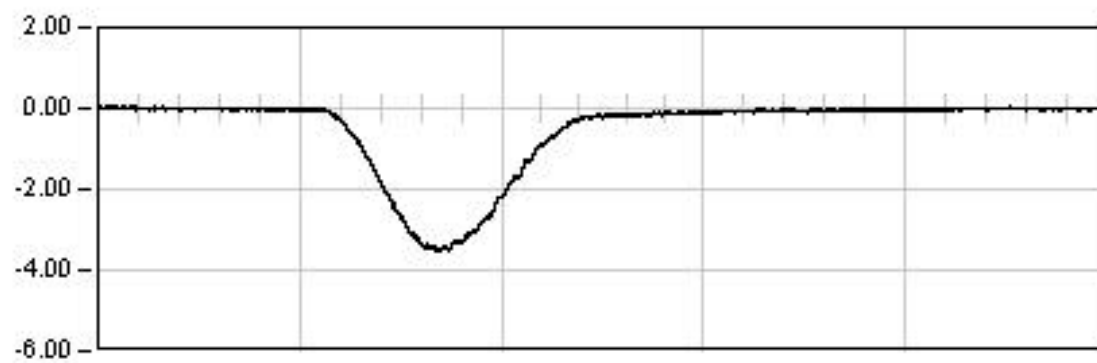
Punto : M12 Canal : 01 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

Punto : M12 Canal : 01 Unidades : mm



DINAMICA.03

15.0 Seg

Max: -3.54

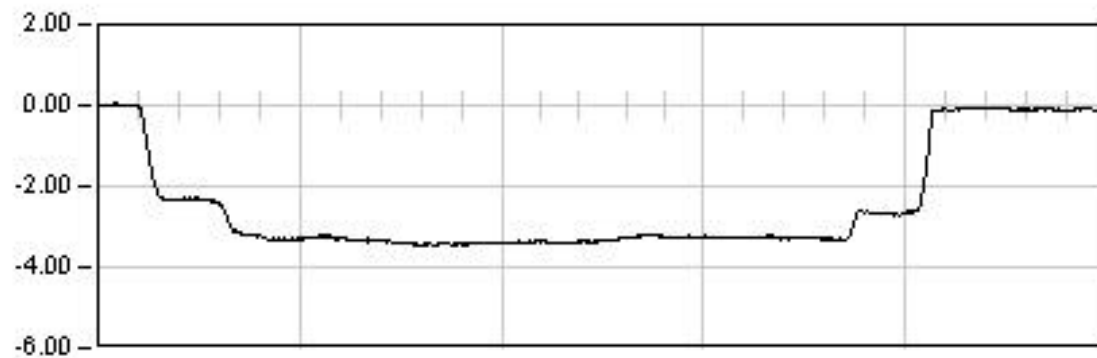
Min: 0.13

Rem: 0.06

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

Punto : M13 Canal : 02 Unidades : mm



ESTATICA 00

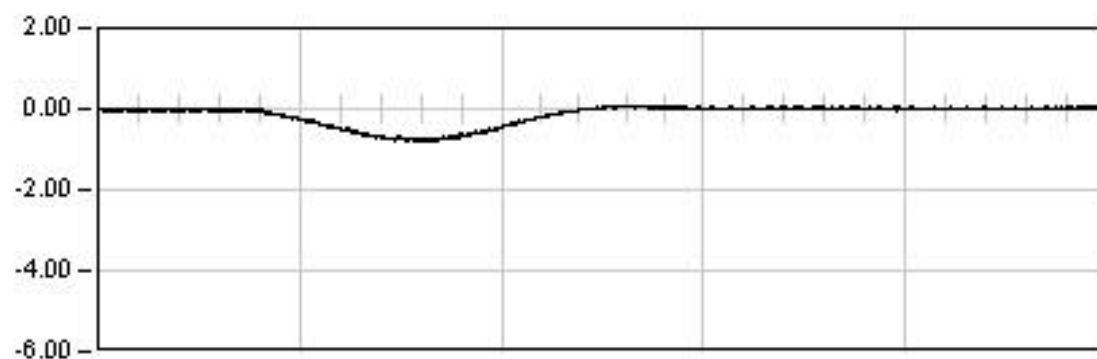
1078.0 Seg

Est: -3.29

Max: -3.46

Min: 0.04

Rem: -0.10



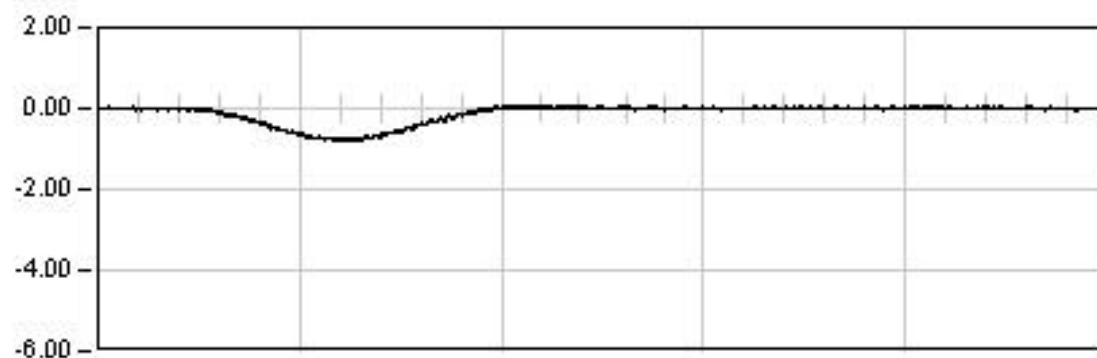
DINAMICA 00

65.0 Seg

Max: -0.79

Min: 0.09

Rem: 0.02



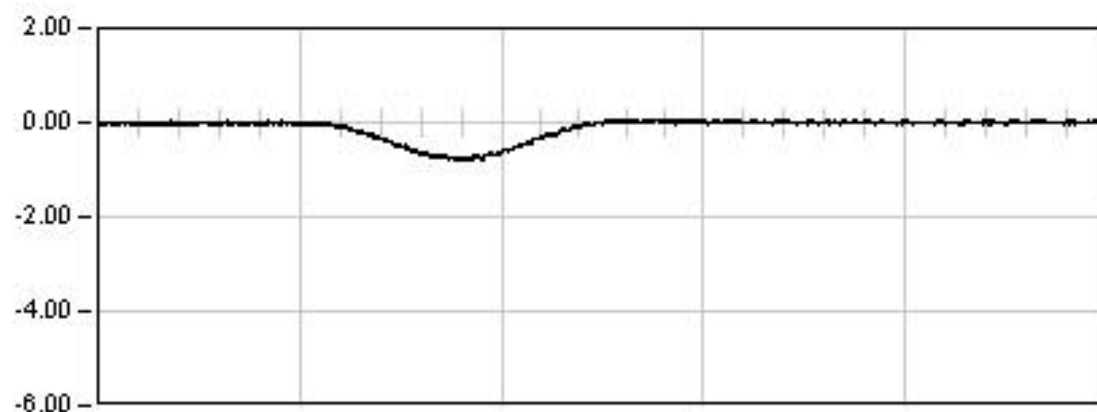
DINAMICA 01

20.0 Seg

Max: -0.79

Min: 0.08

Rem: 0.00



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: -0.80

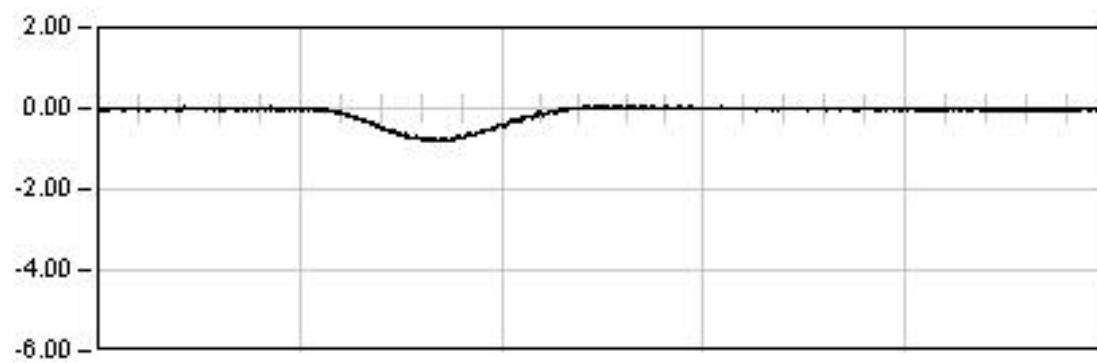
Min: 0.08

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

Punto : M13 Canal : 02 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -0.81

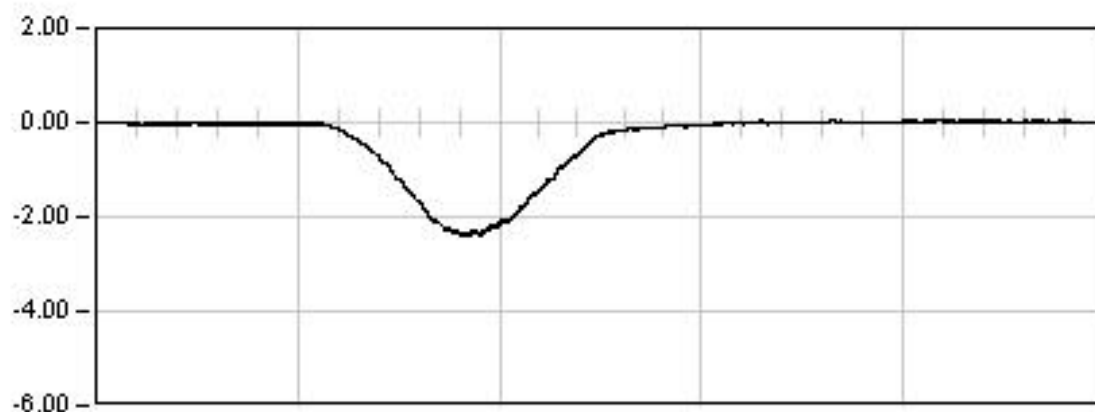
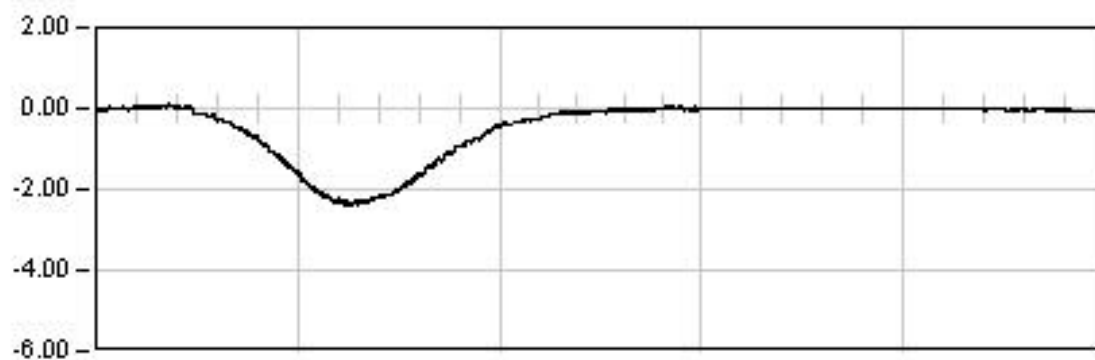
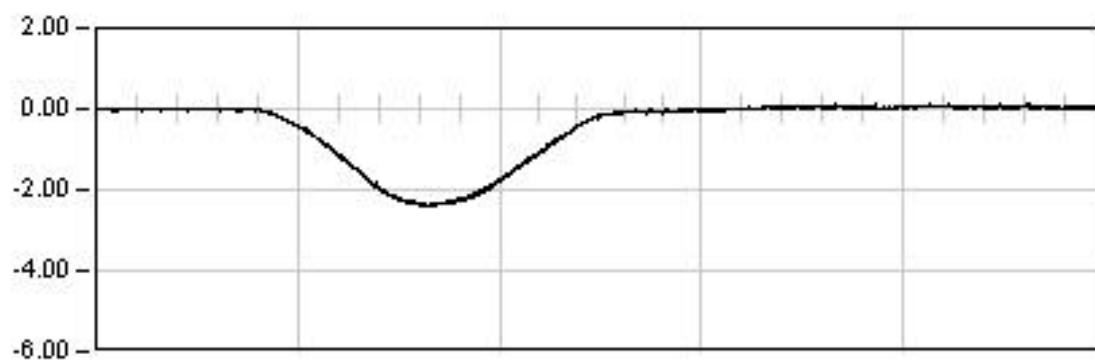
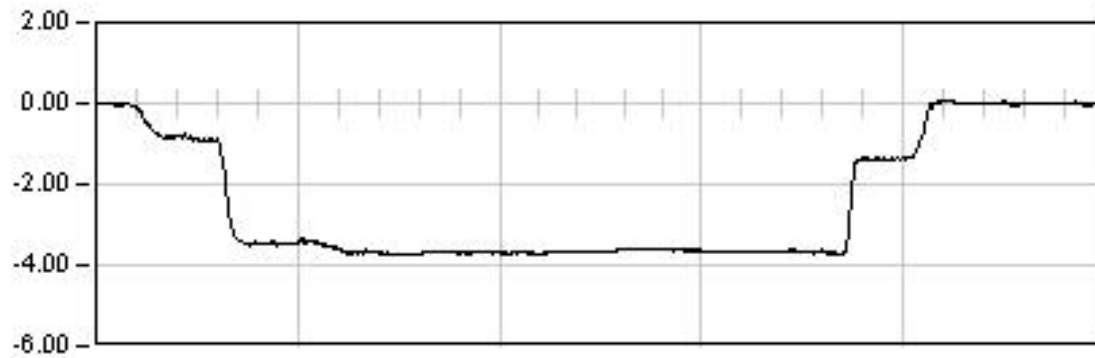
Min: 0.07

Rem: -0.05

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

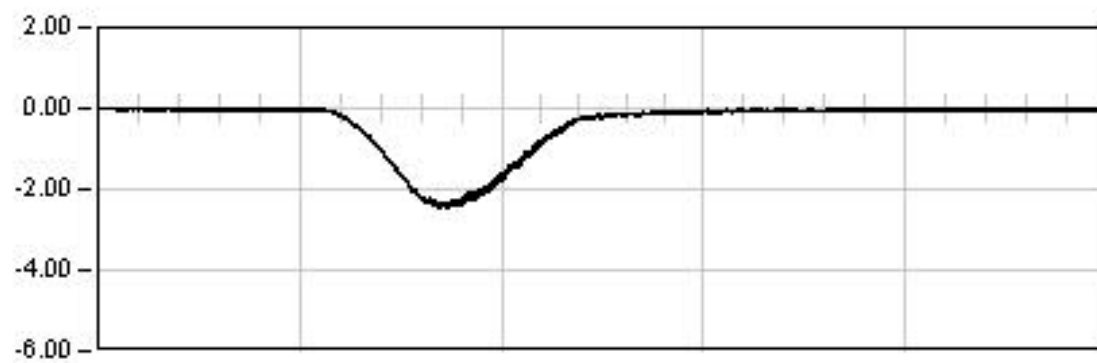
Punto : M14 Canal : 04 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

Punto : M14 Canal : 04 Unidades : mm



DINAMICA.03

15.0 Seg

Max: -2.45

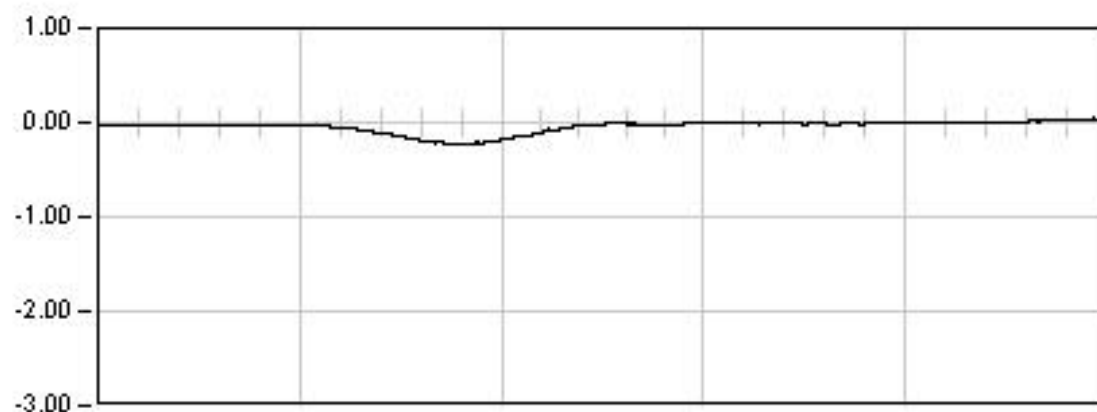
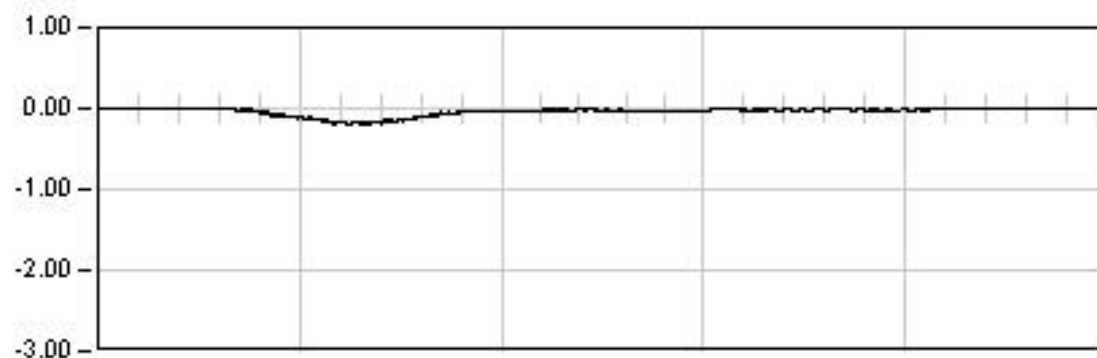
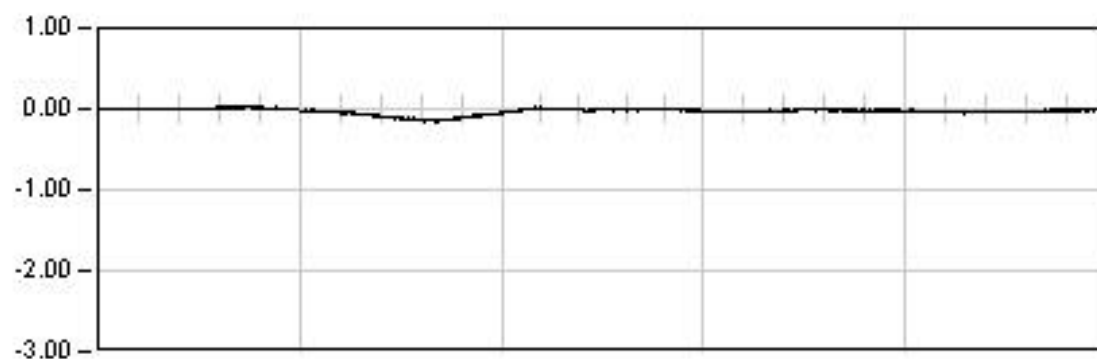
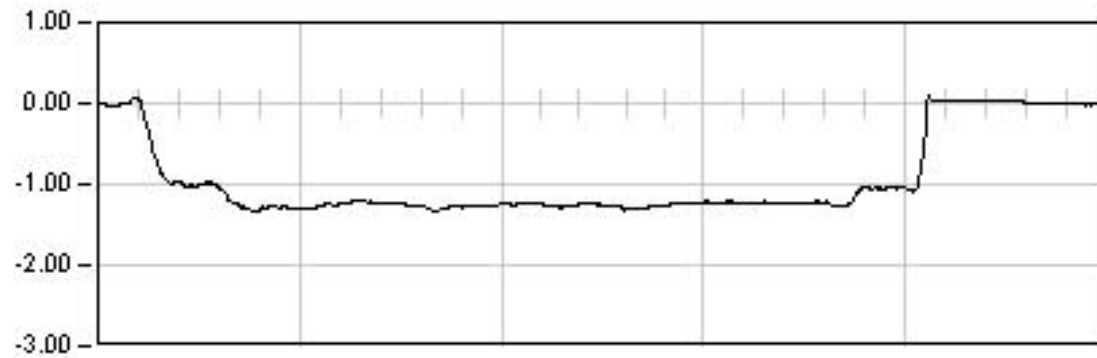
Min: 0.17

Rem: 0.05

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

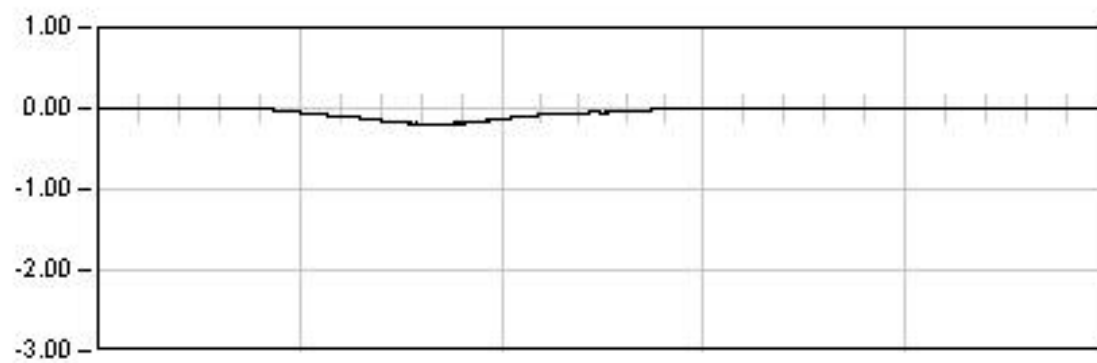
Punto : M15 Canal : 03 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

Punto : M15 Canal : 03 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -0.21

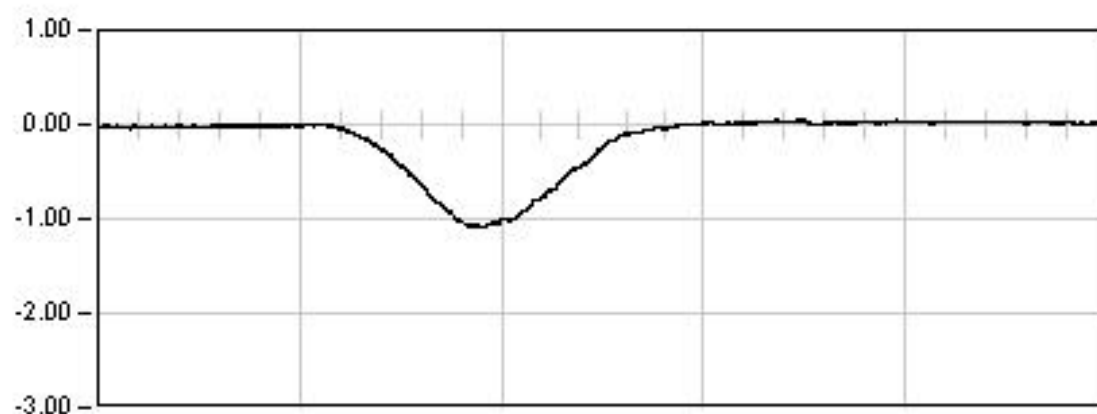
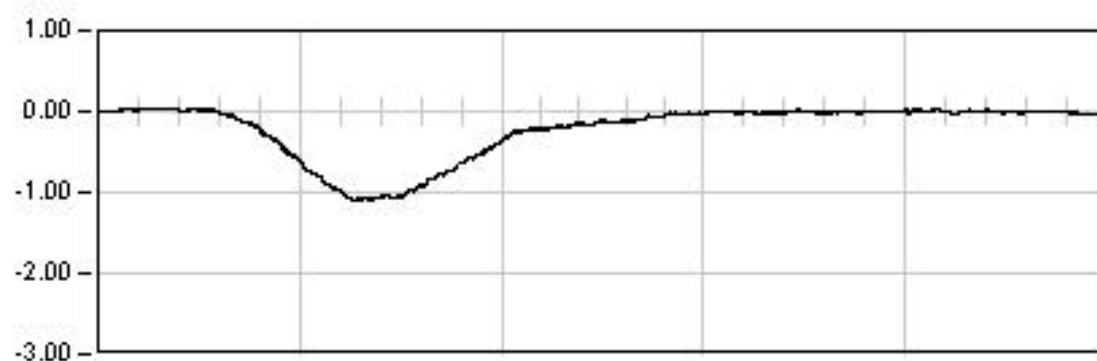
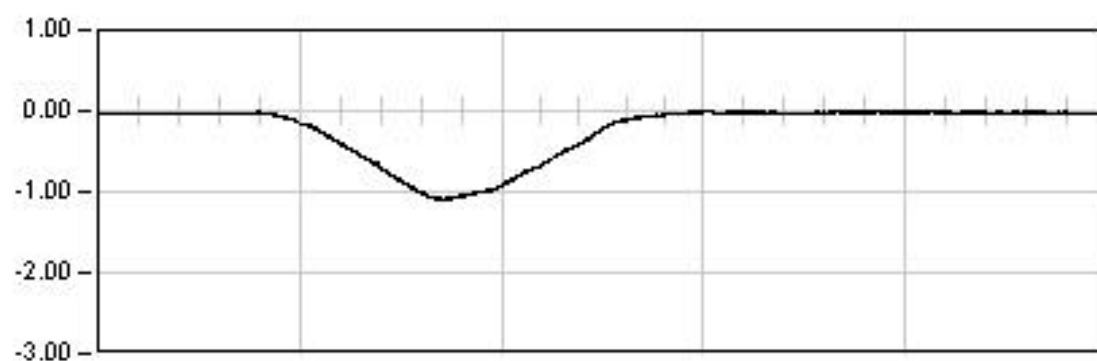
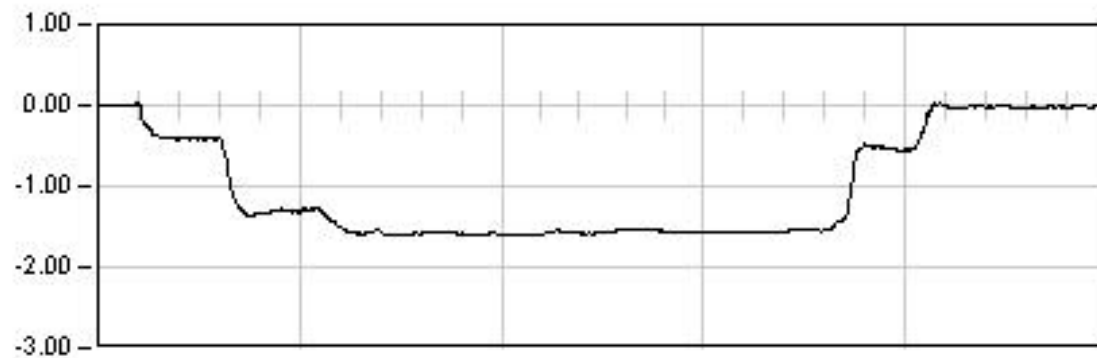
Min: 0.01

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

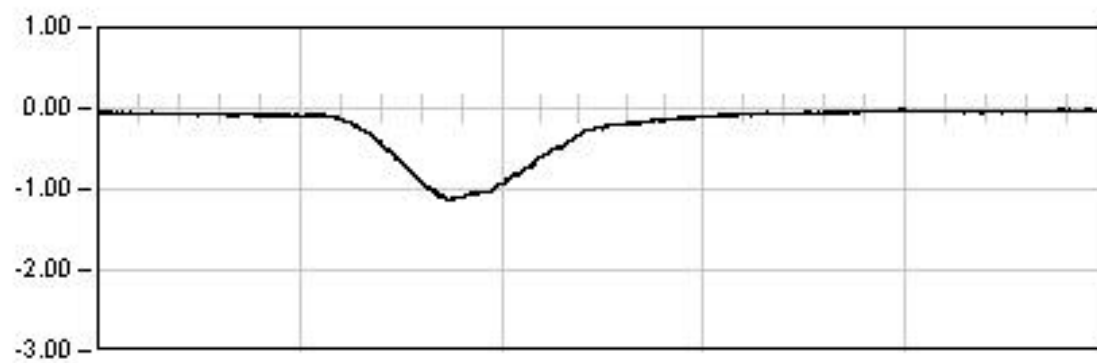
Punto : M16 Canal : 05 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

Punto : M16 Canal : 05 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -1.14

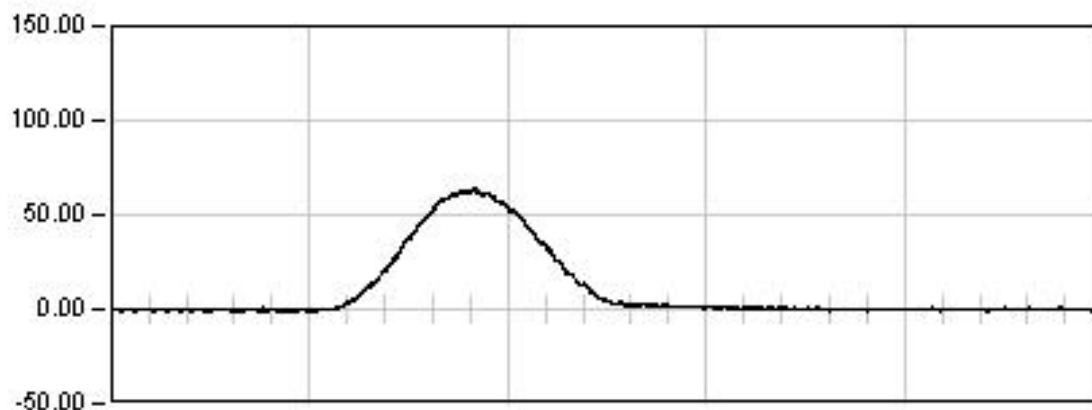
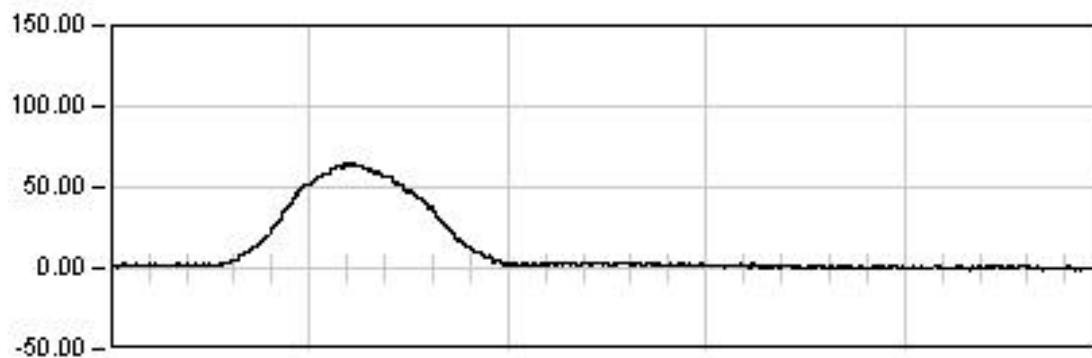
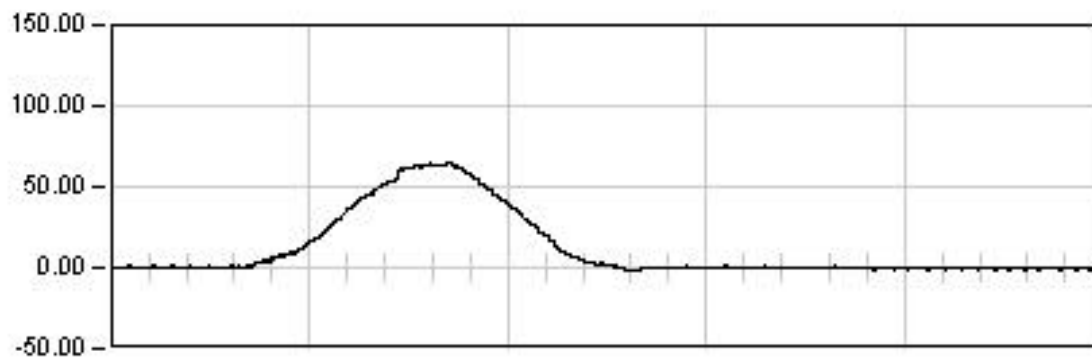
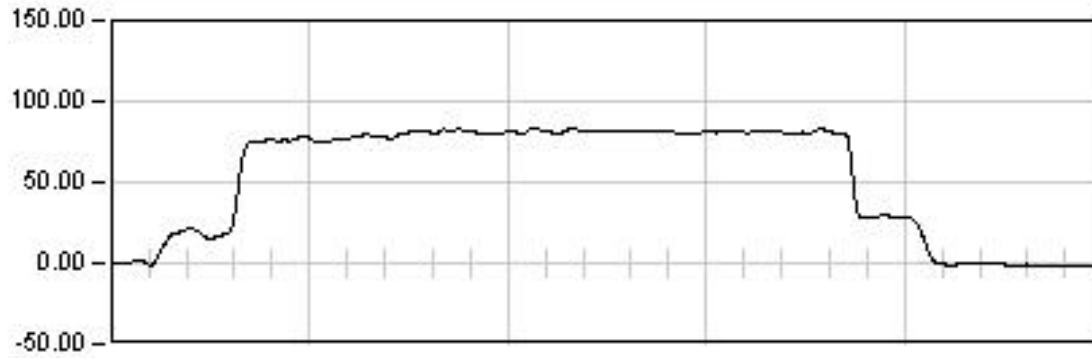
Min: 0.02

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

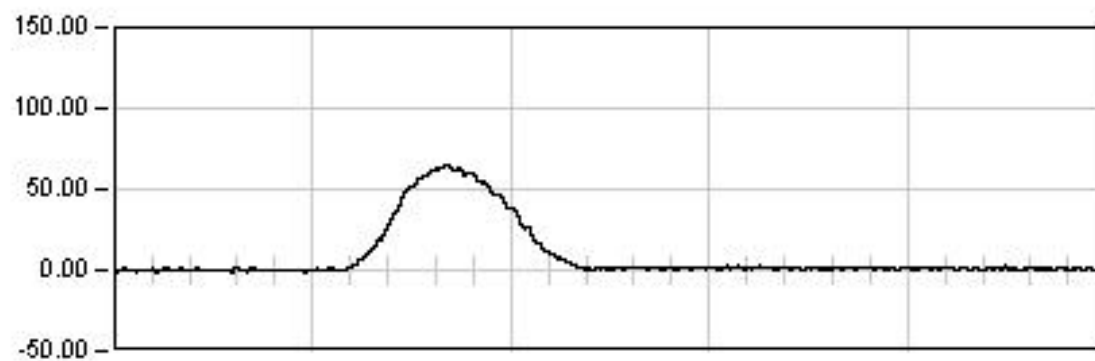
Punto : G12 Canal : 07 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

Punto : G12 Canal : 07 Unidades : μE



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: 64.75

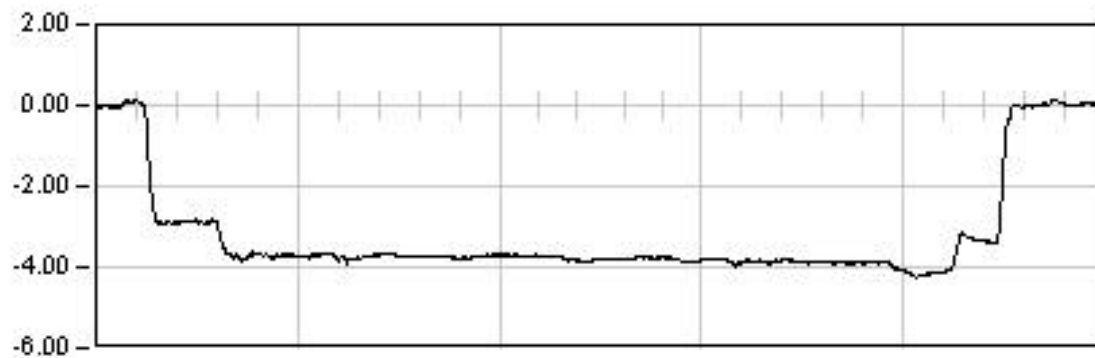
Min: -4.36

Rem: 0.15

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

Punto : M21 Canal : 08 Unidades : mm



ESTATICA 01

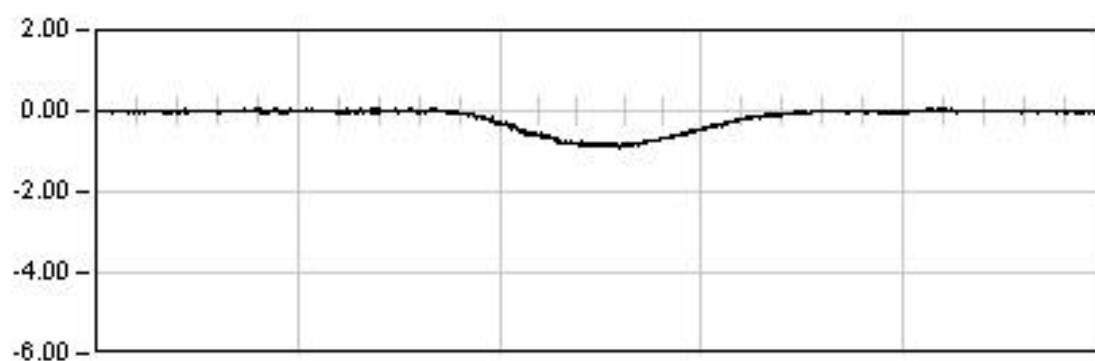
1151.0 Seg

Est: -3.90

Max: -4.26

Min: 0.14

Rem: 0.05



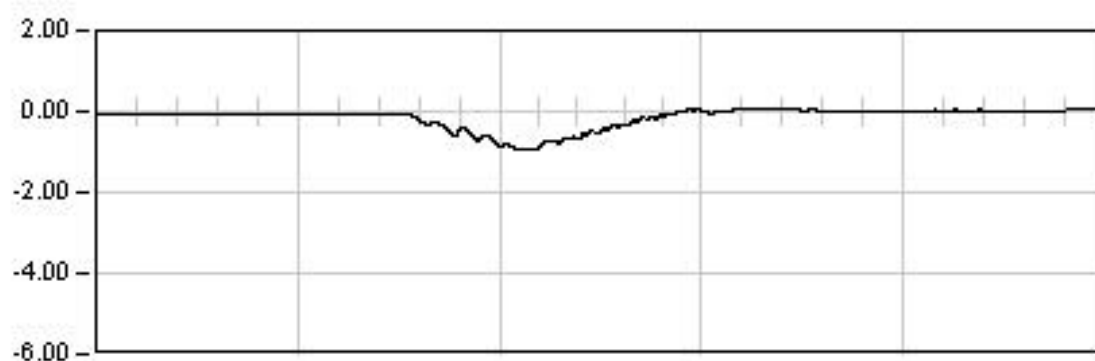
DINAMICA 00

65.0 Seg

Max: -0.90

Min: 0.10

Rem: -0.00



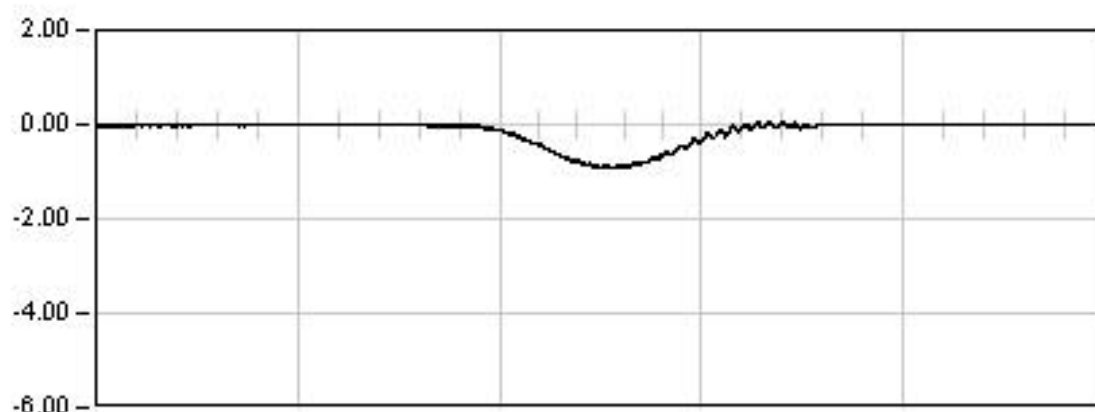
DINAMICA 01

20.0 Seg

Max: -0.95

Min: 0.08

Rem: 0.03



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: -0.94

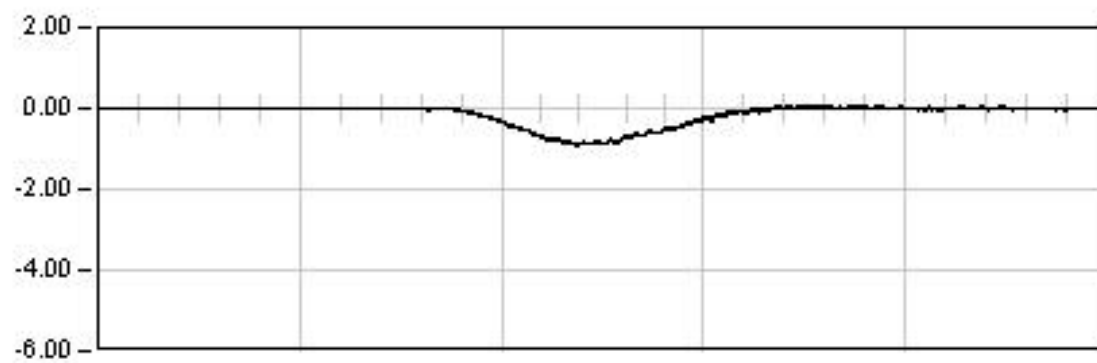
Min: 0.05

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

Punto : M21 Canal : 08 Unidades : mm



DINAMICA.03

15.0 Seg

Max: -0.92

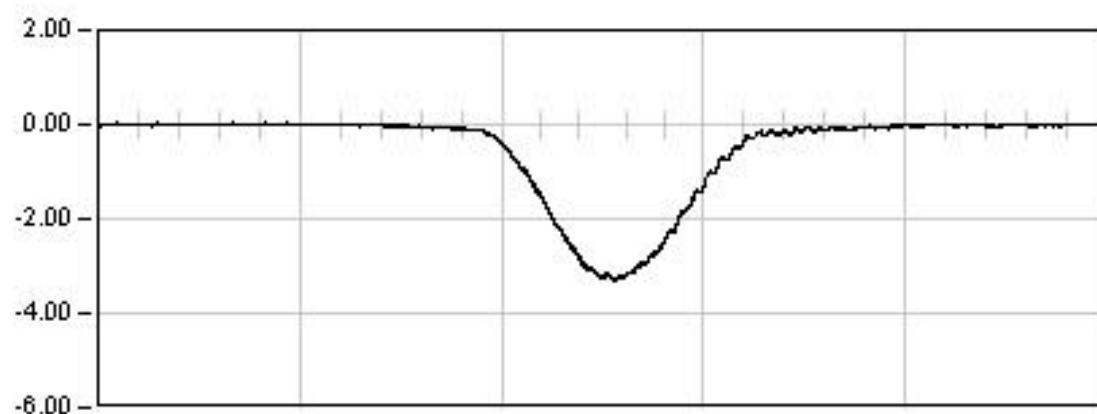
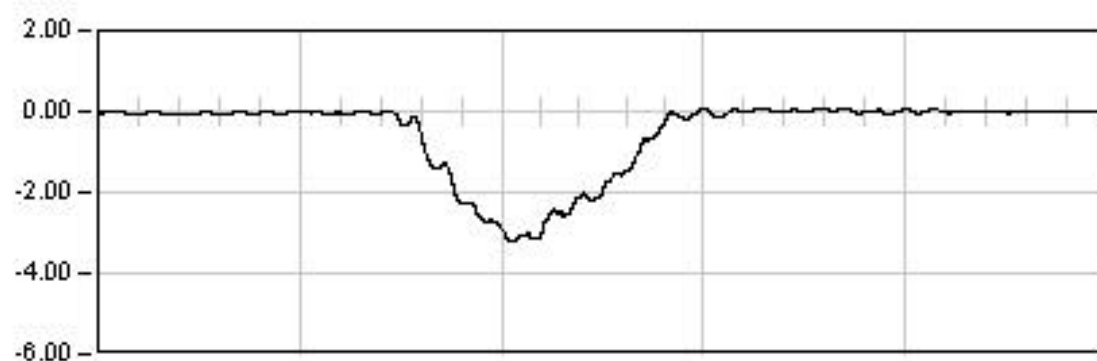
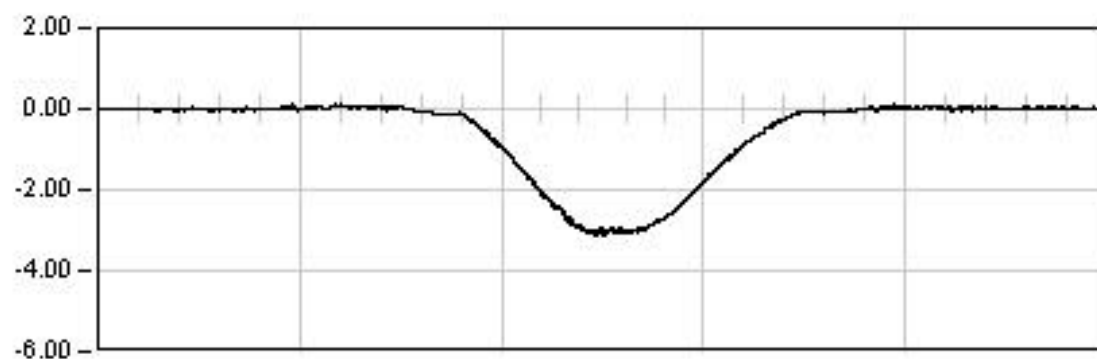
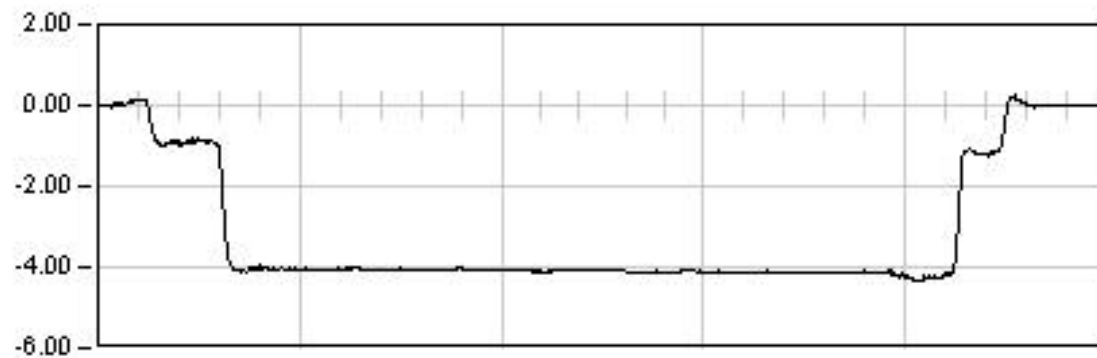
Min: 0.08

Rem: -0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

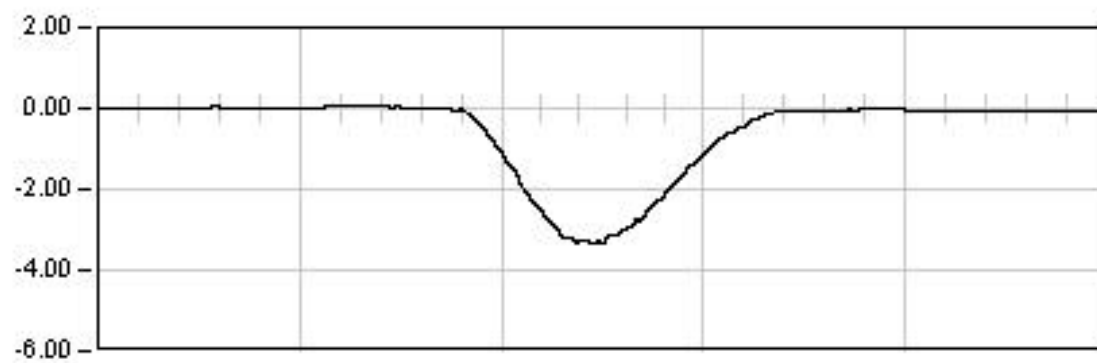
Punto : M22 Canal : 09 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

Punto : M22 Canal : 09 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -3.33

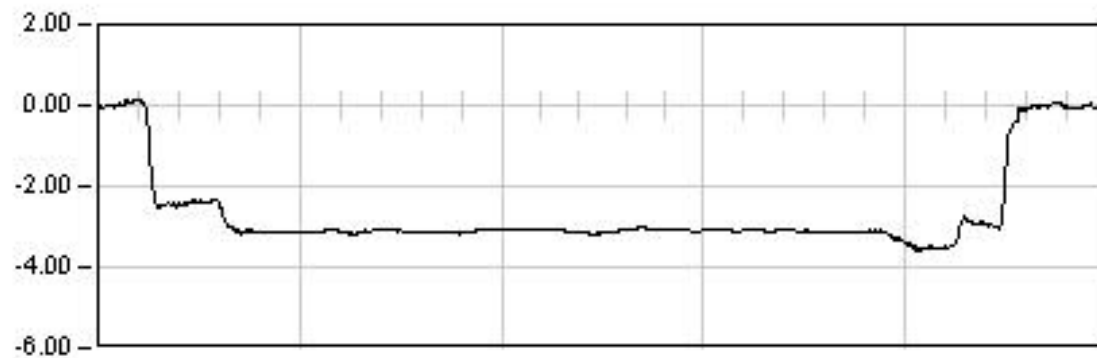
Min: 0.15

Rem: -0.05

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

Punto : M23 Canal : 10 Unidades : mm



ESTATICA 01

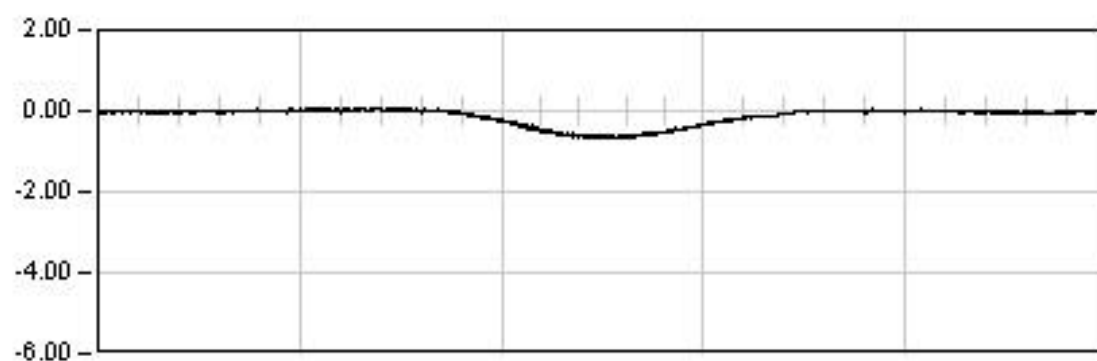
1151.0 Seg

Est: -3.15

Max: -3.60

Min: 0.16

Rem: -0.02



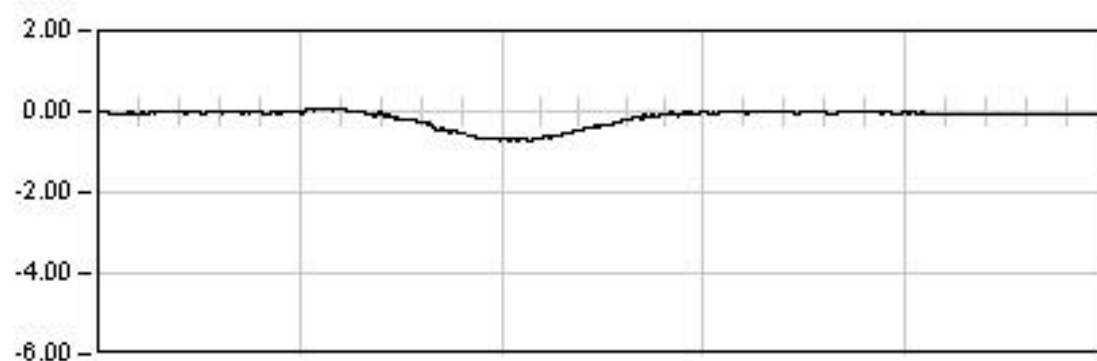
DINAMICA 00

65.0 Seg

Max: -0.70

Min: 0.08

Rem: -0.02



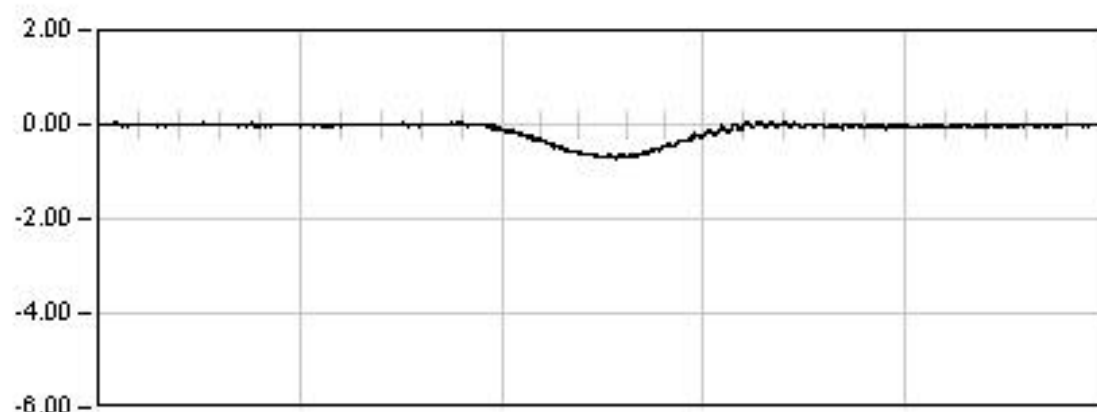
DINAMICA 01

20.0 Seg

Max: -0.72

Min: 0.08

Rem: -0.02



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: -0.72

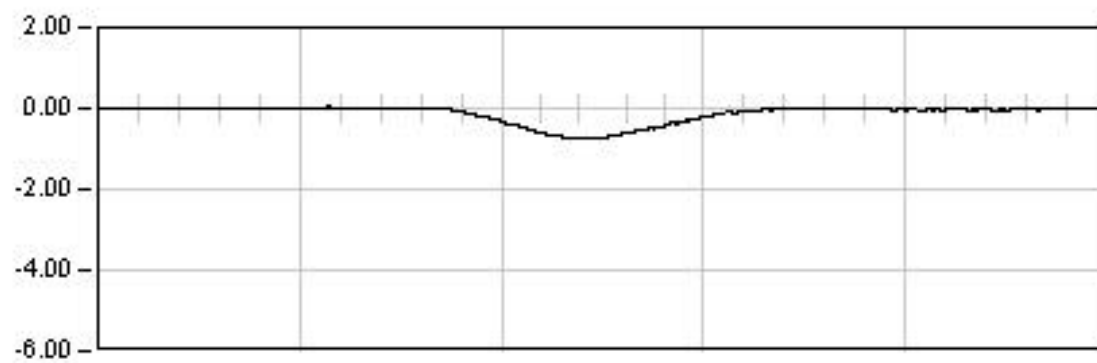
Min: 0.10

Rem: 0.07

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

Punto : M23 Canal : 10 Unidades : mm



DINAMICA.03

15.0 Seg

Max: -0.75

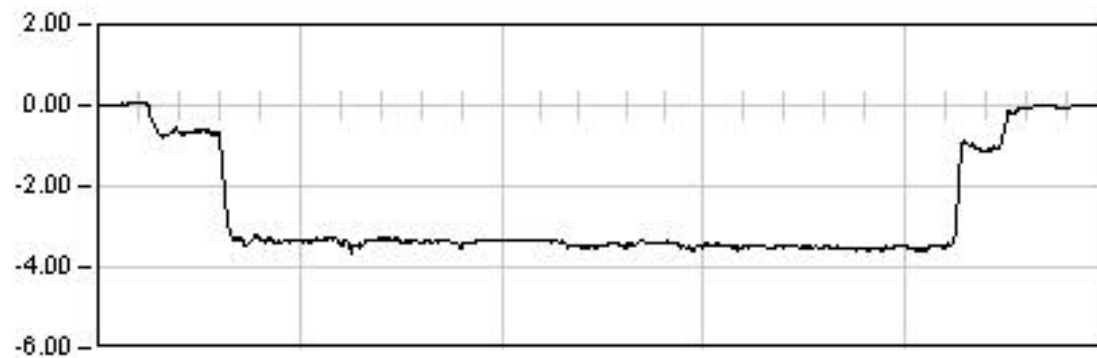
Min: 0.09

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

Punto : M24 Canal : 12 Unidades : mm



ESTATICA 01

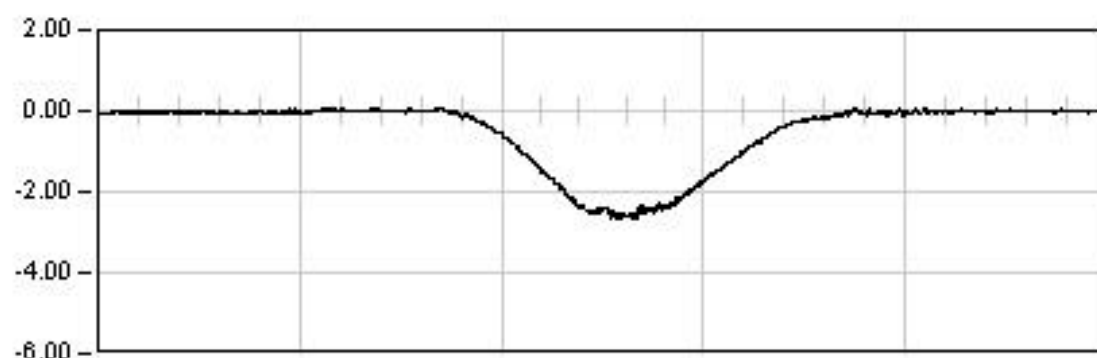
1151.0 Seg

Est: -3.52

Max: -3.64

Min: 0.08

Rem: -0.02



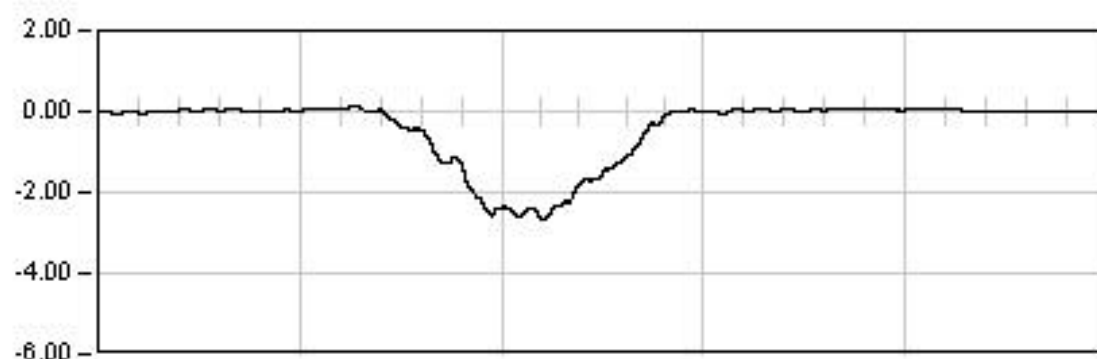
DINAMICA 00

65.0 Seg

Max: -2.69

Min: 0.18

Rem: 0.02



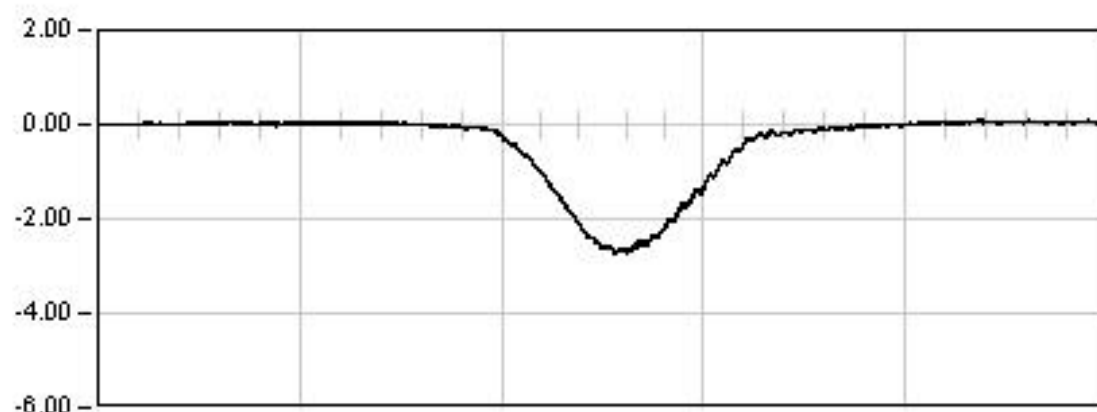
DINAMICA 01

20.0 Seg

Max: -2.68

Min: 0.14

Rem: 0.02



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: -2.74

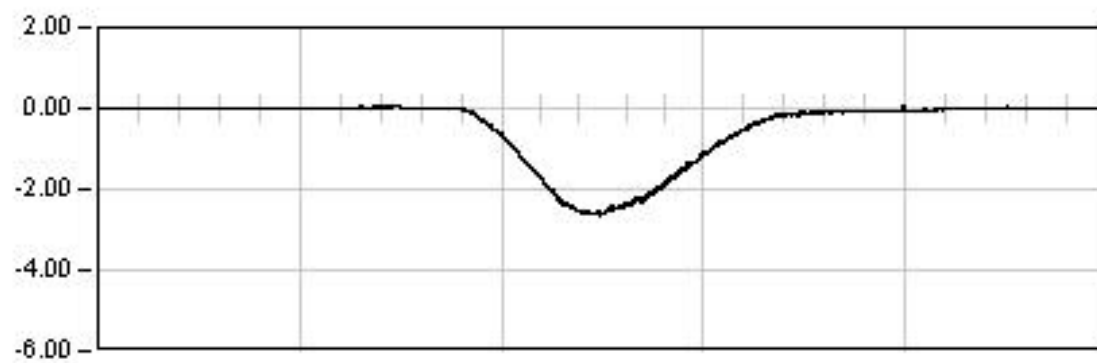
Min: 0.14

Rem: 0.04

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

Punto : M24 Canal : 12 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -2.66

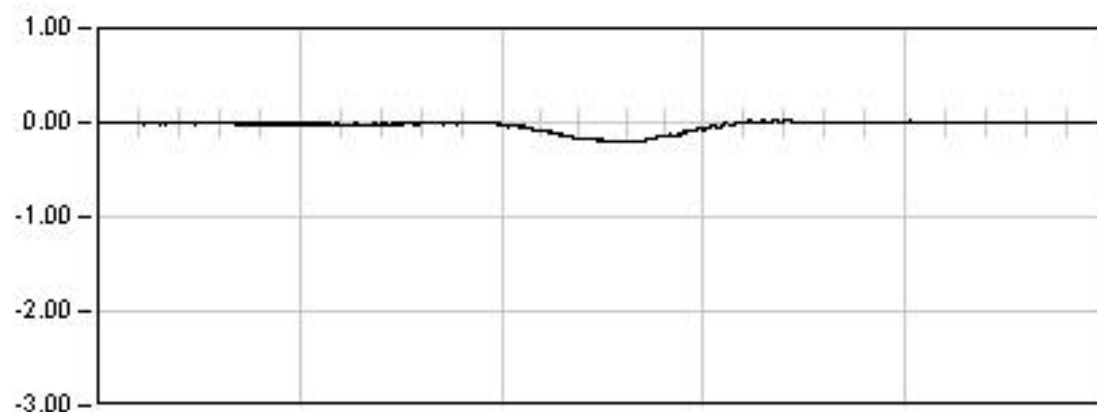
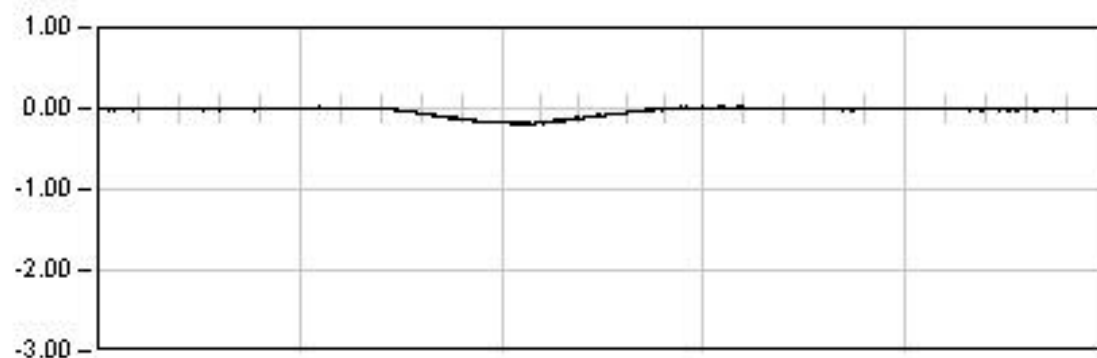
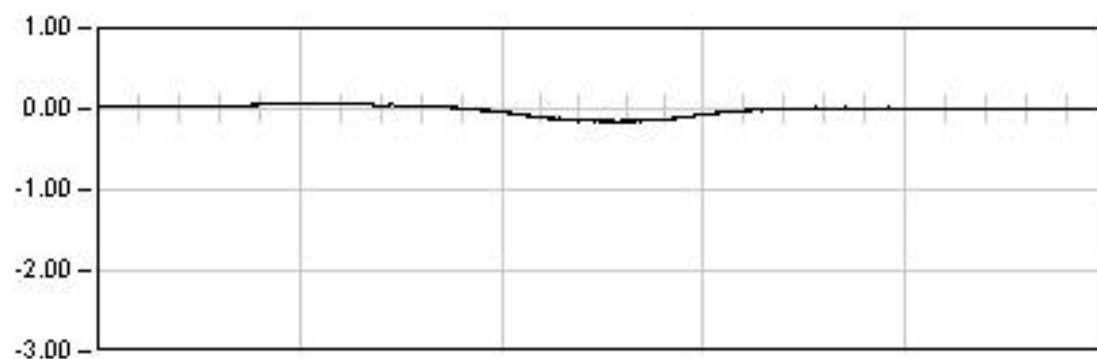
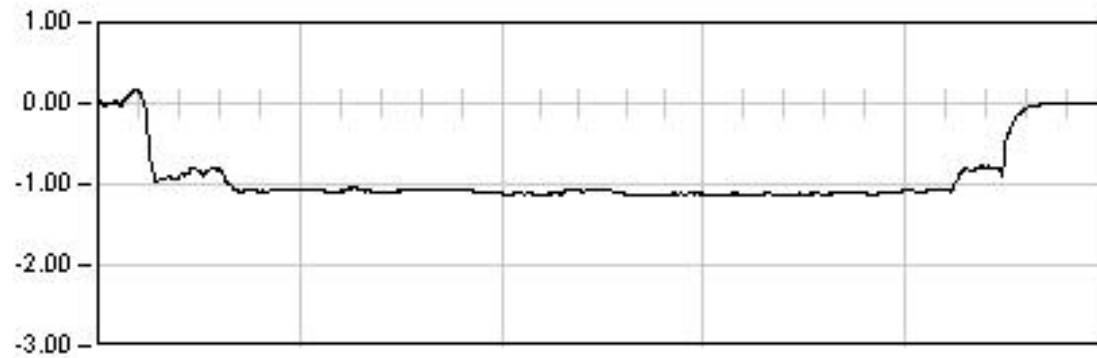
Min: 0.10

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

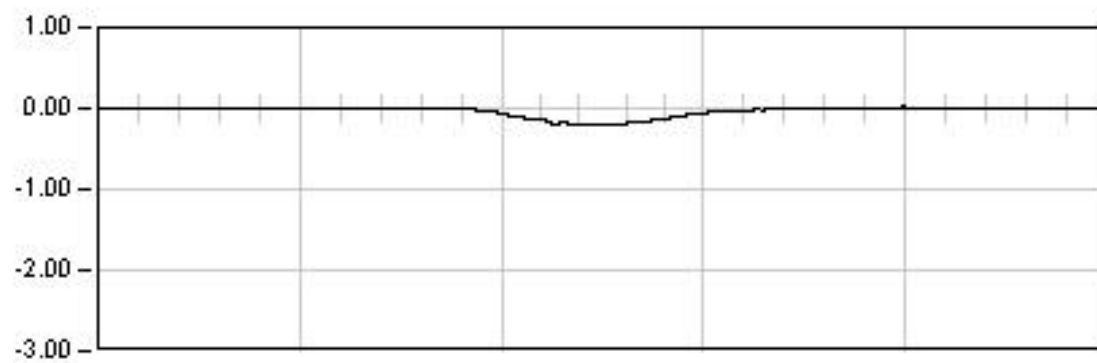
Punto : M25 Canal : 11 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

Punto : M25 Canal : 11 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -0.21

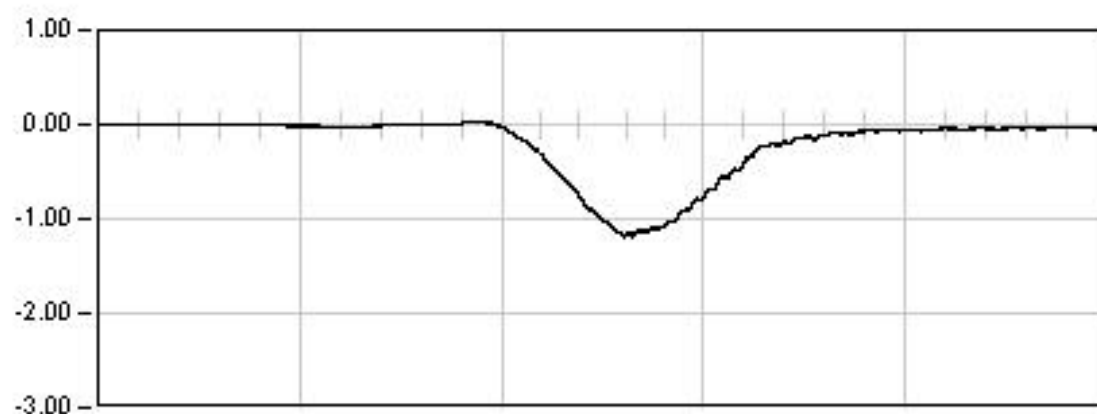
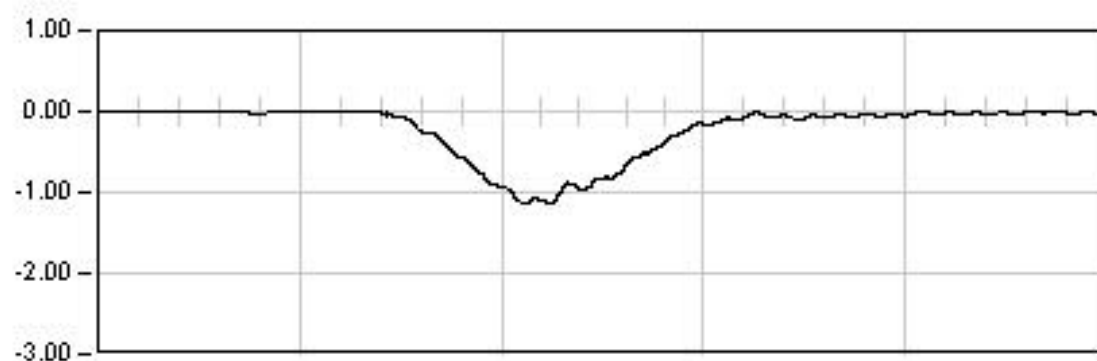
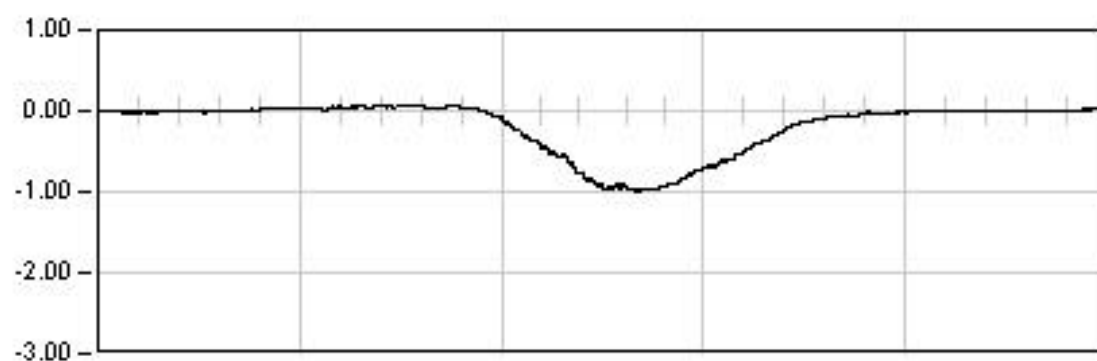
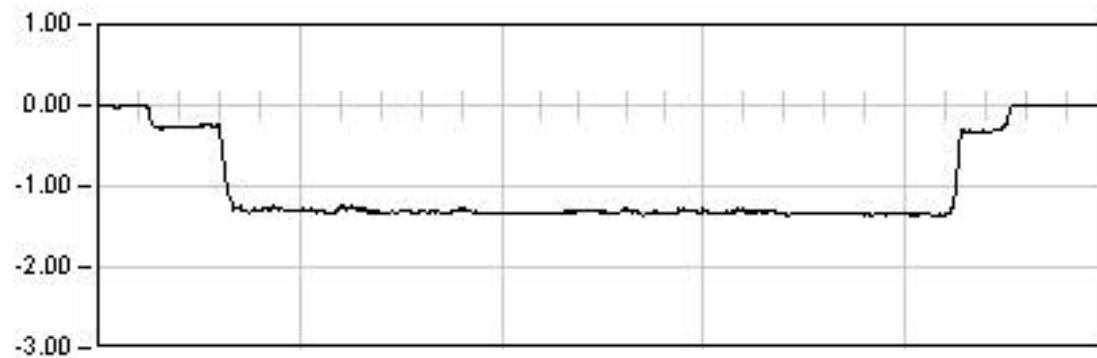
Min: 0.05

Rem: 0.04

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

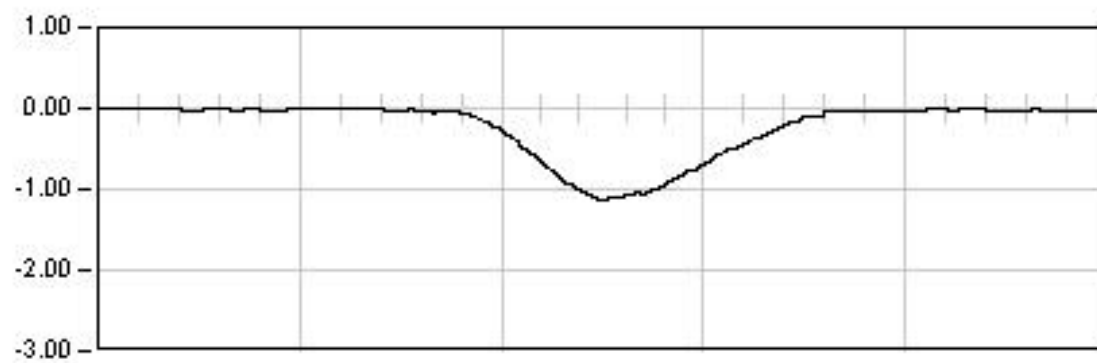
Punto : M26 Canal : 13 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

Punto : M26 Canal : 13 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -1.15

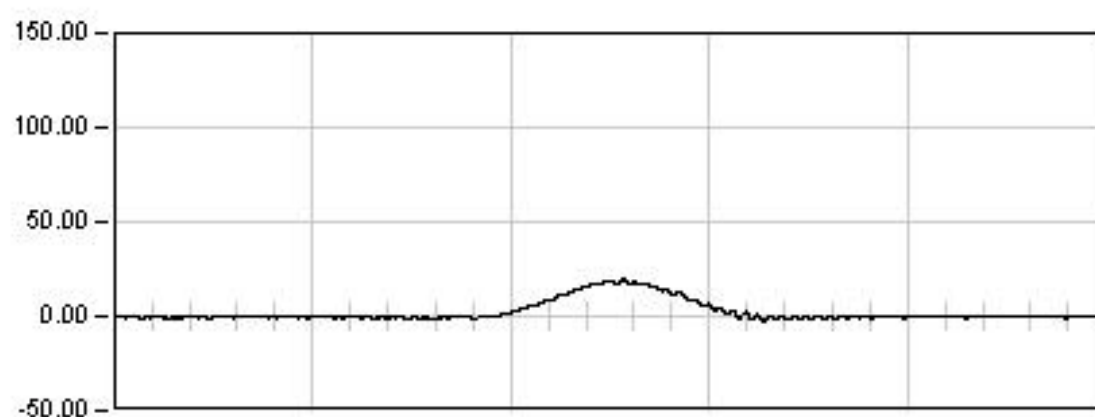
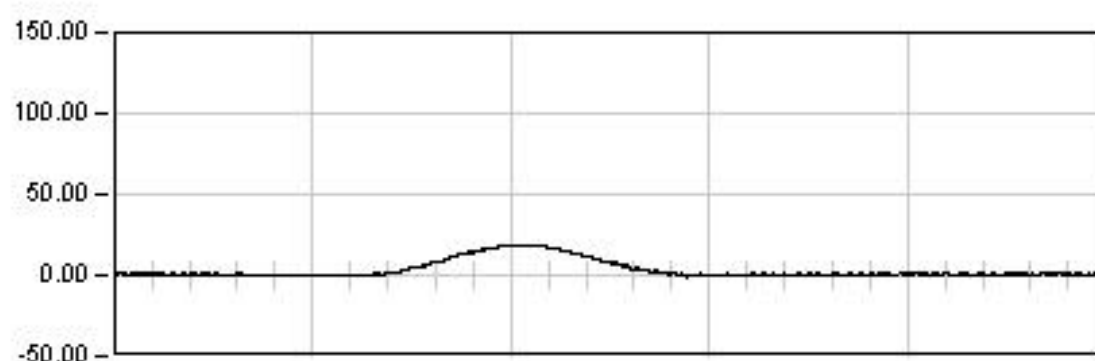
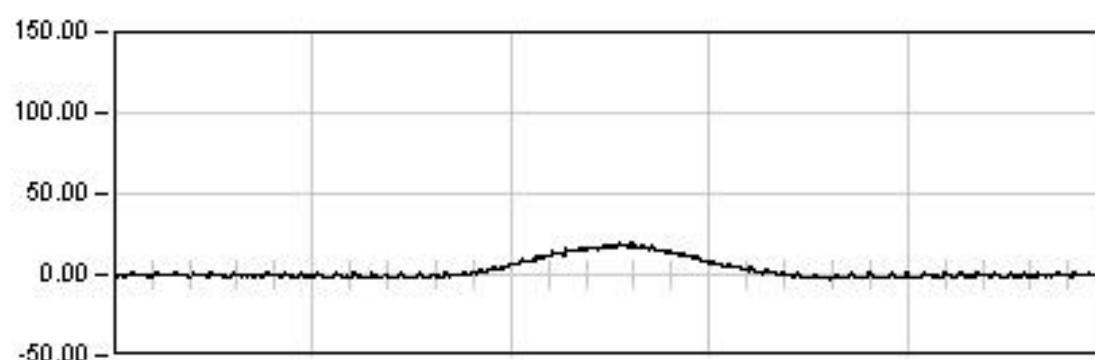
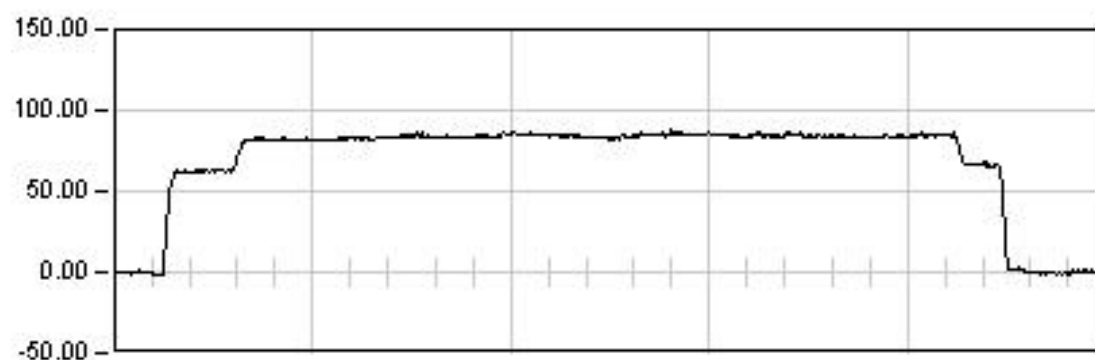
Min: 0.03

Rem: -0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

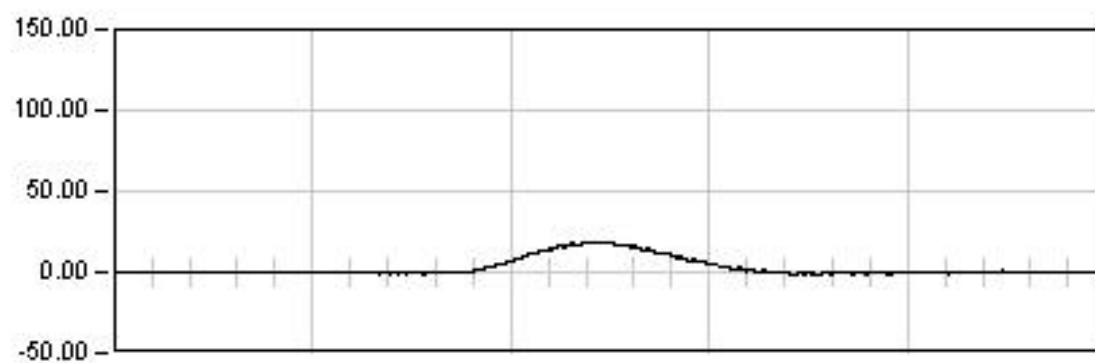
Punto : G21 Canal : 14 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

Punto : G21 Canal : 14 Unidades : μE



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: 18.92

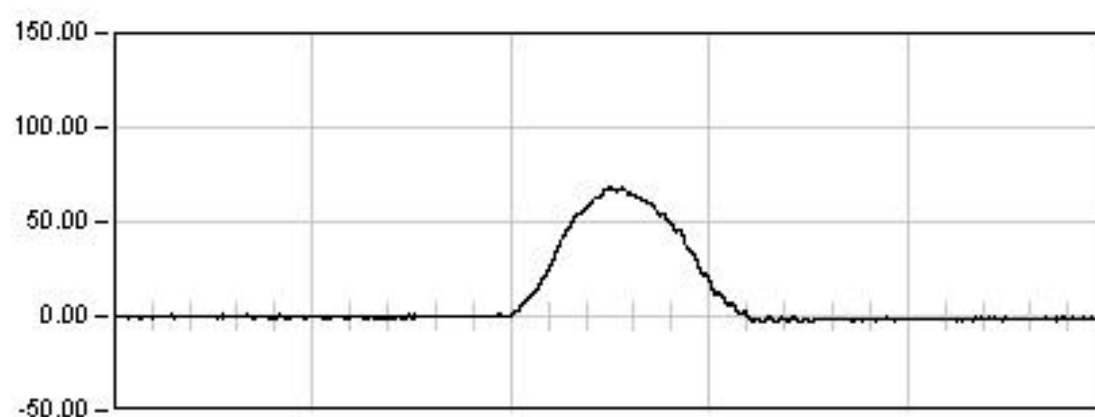
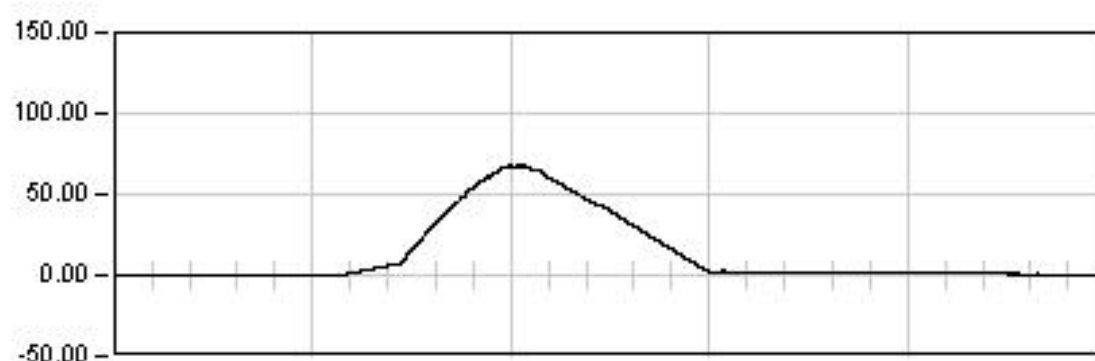
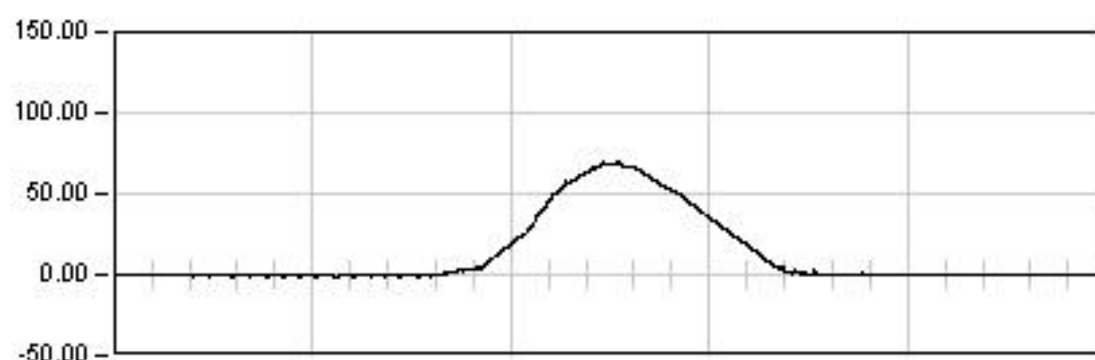
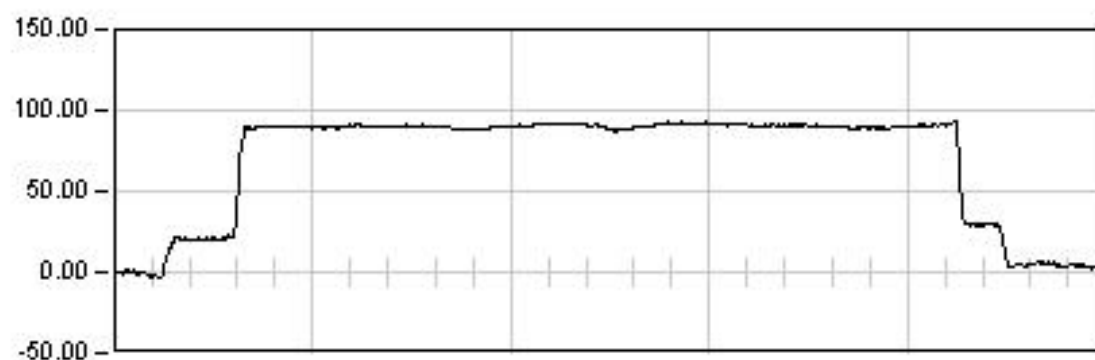
Min: -1.73

Rem: -1.12

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

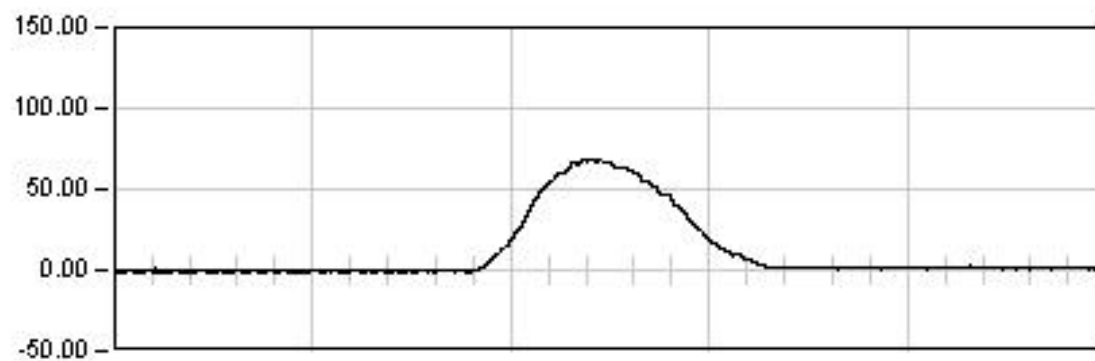
Punto : G22 Canal : 15 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

Punto : G22 Canal : 15 Unidades : μE



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: 68.60

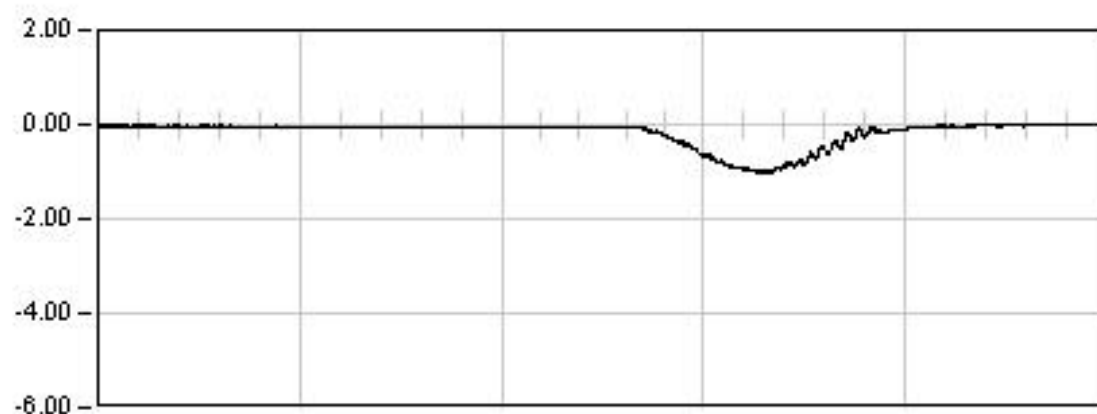
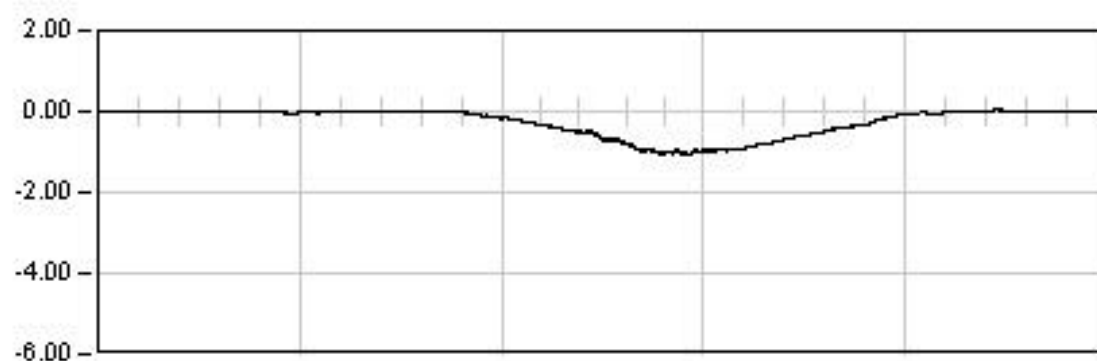
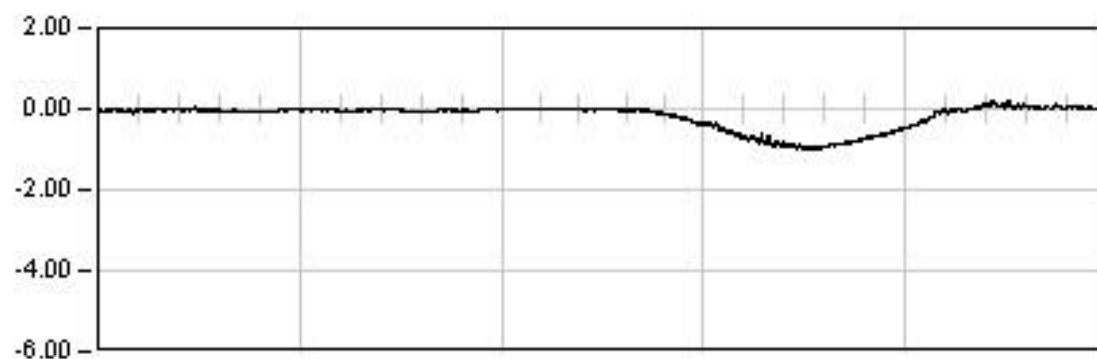
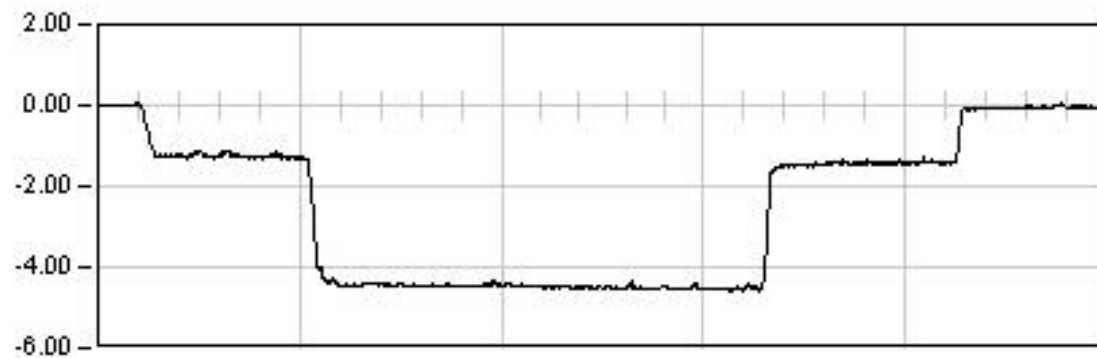
Min: -7.27

Rem: -1.45

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

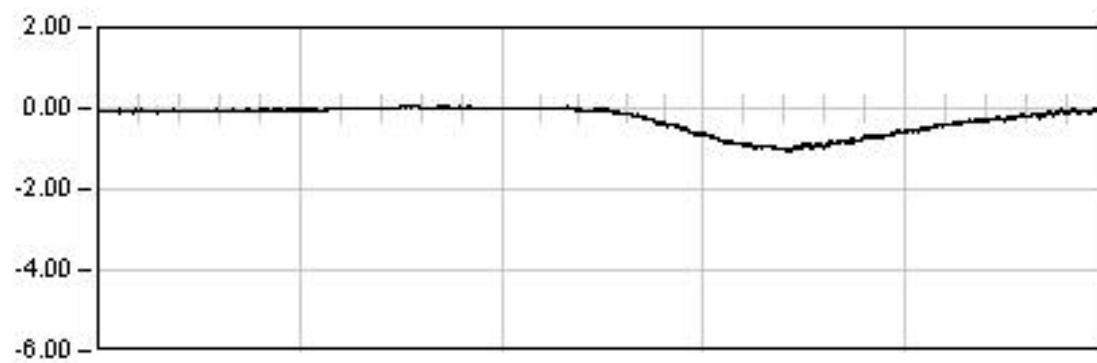
Punto : M31 Canal : 16 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

Punto : M31 Canal : 16 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -1.06

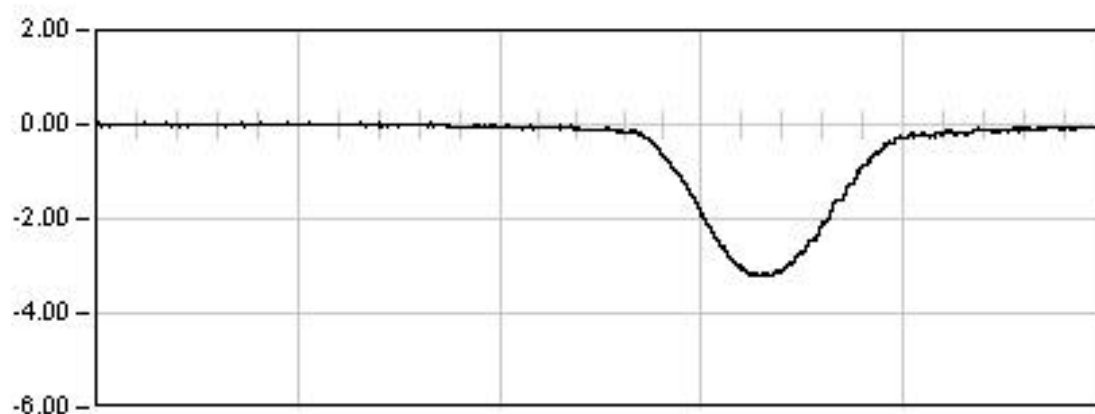
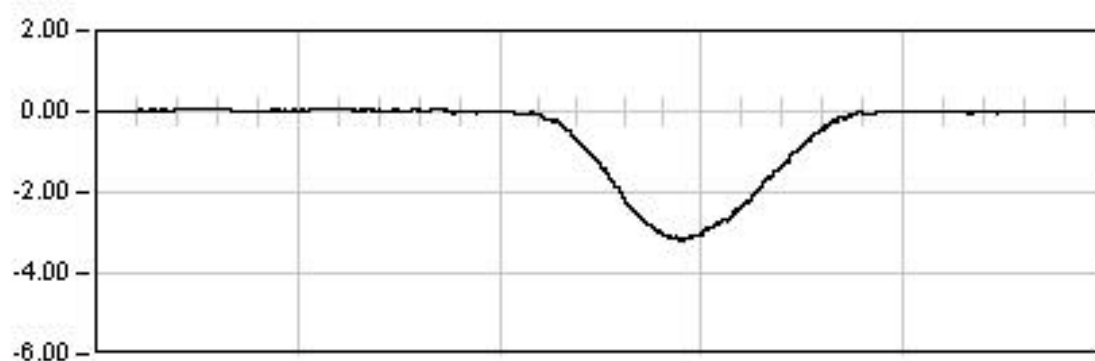
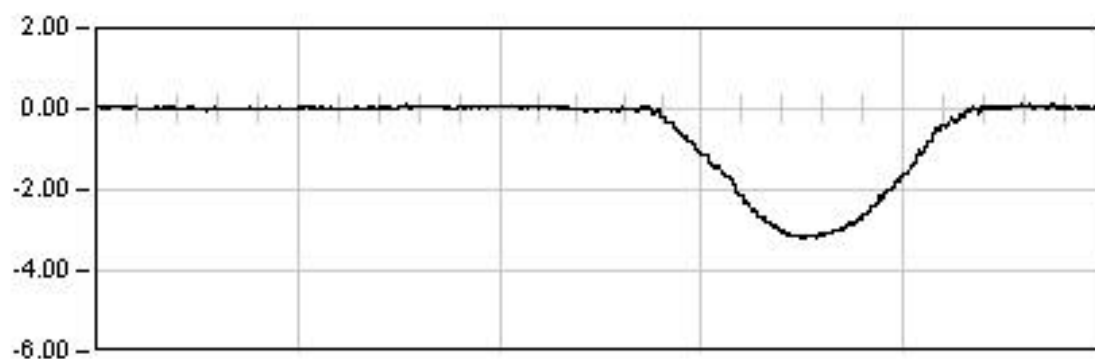
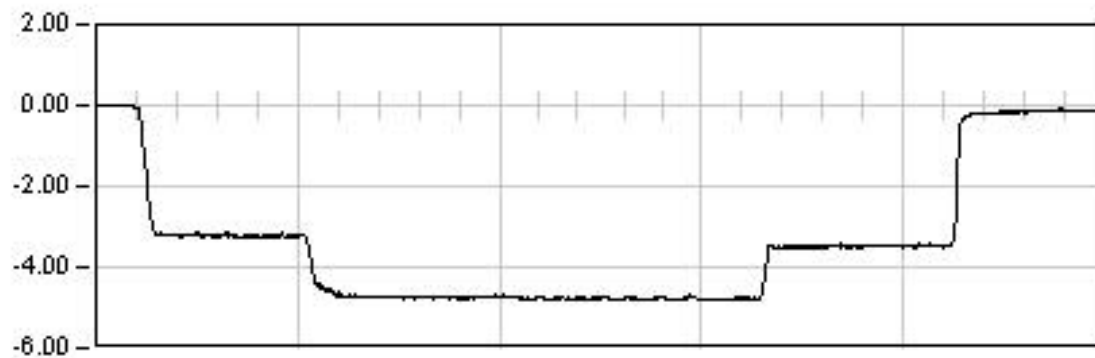
Min: 0.14

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

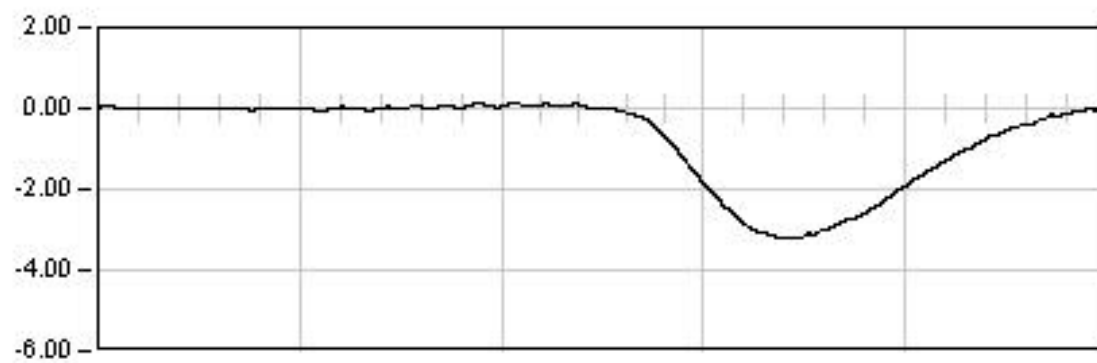
Punto : M32 Canal : 17 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

Punto : M32 Canal : 17 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -3.21

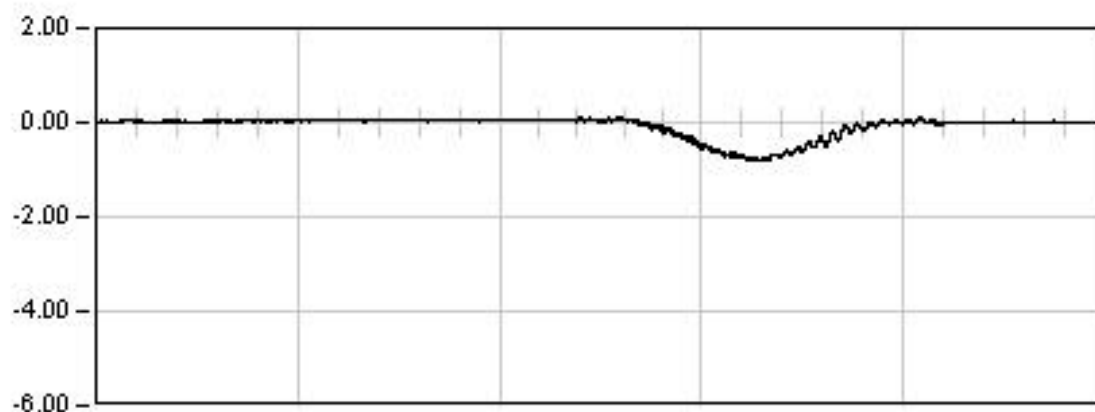
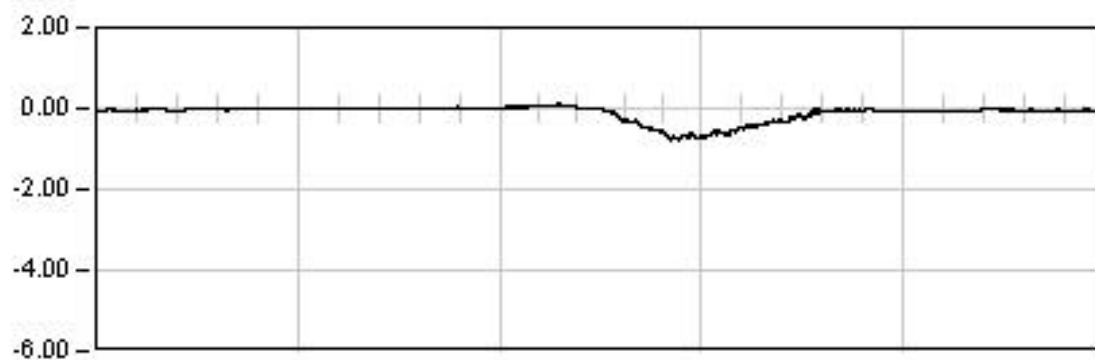
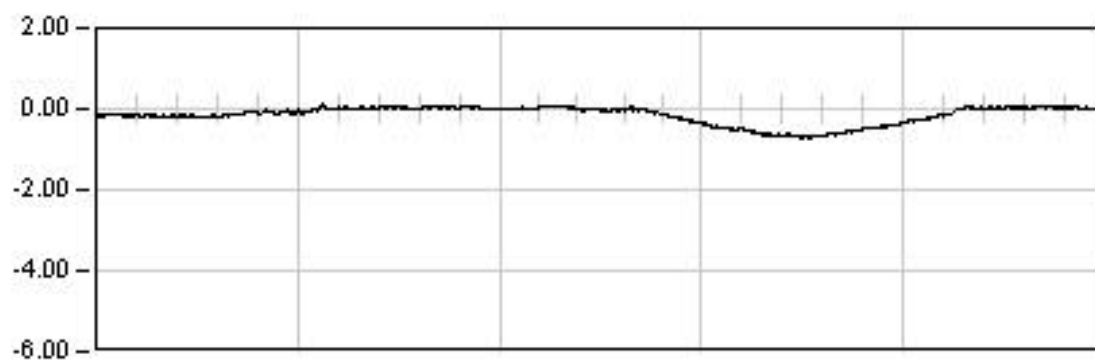
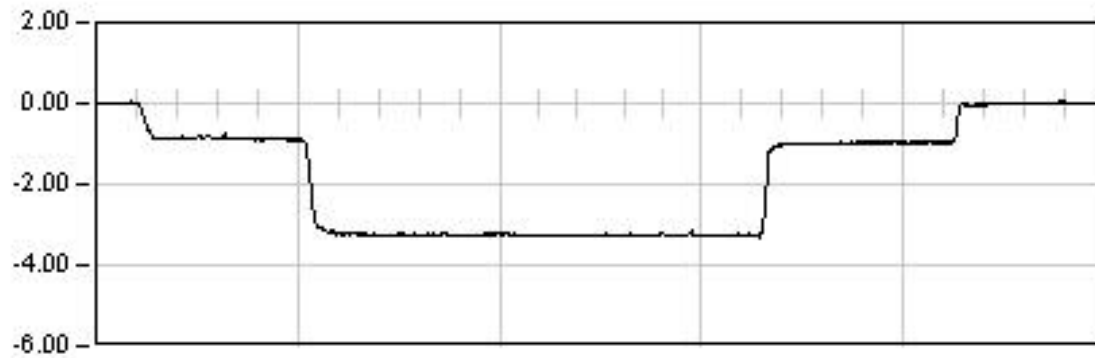
Min: 0.18

Rem: -0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

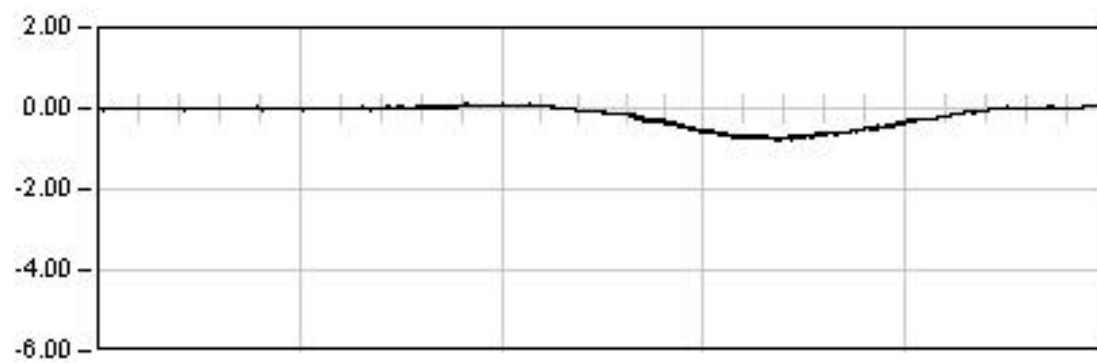
Punto : M33 Canal : 18 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

Punto : M33 Canal : 18 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -0.78

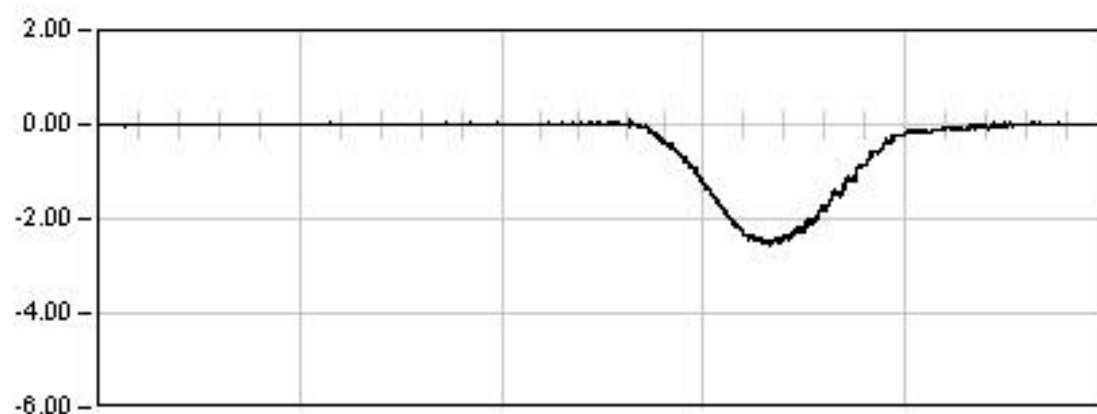
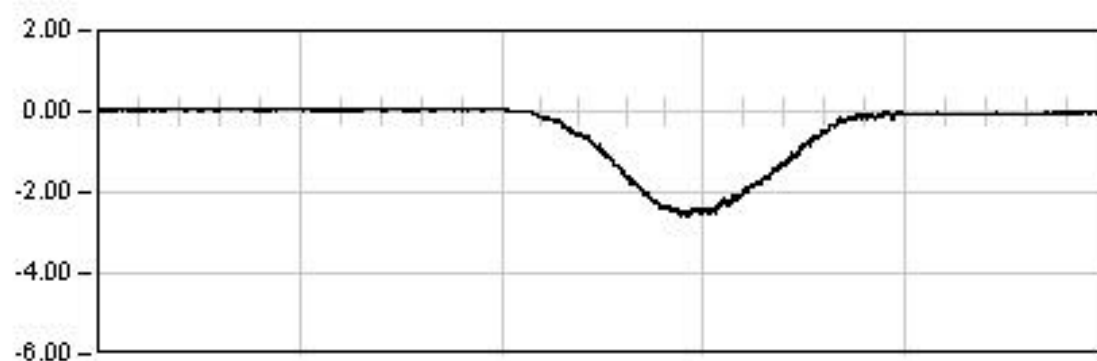
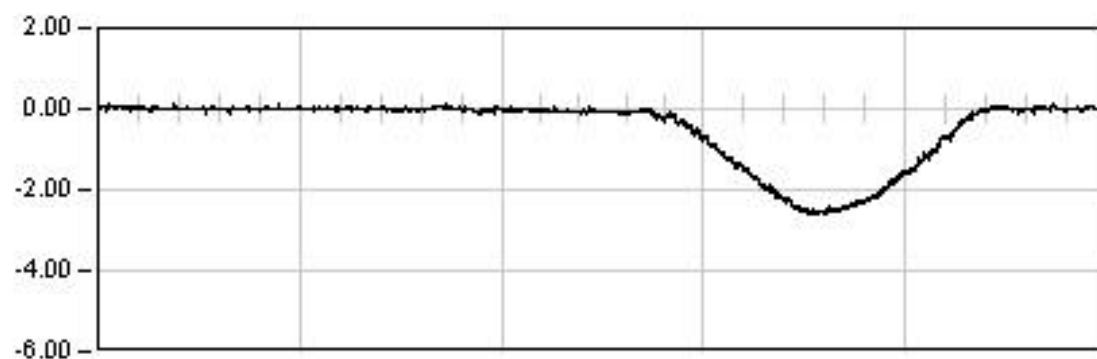
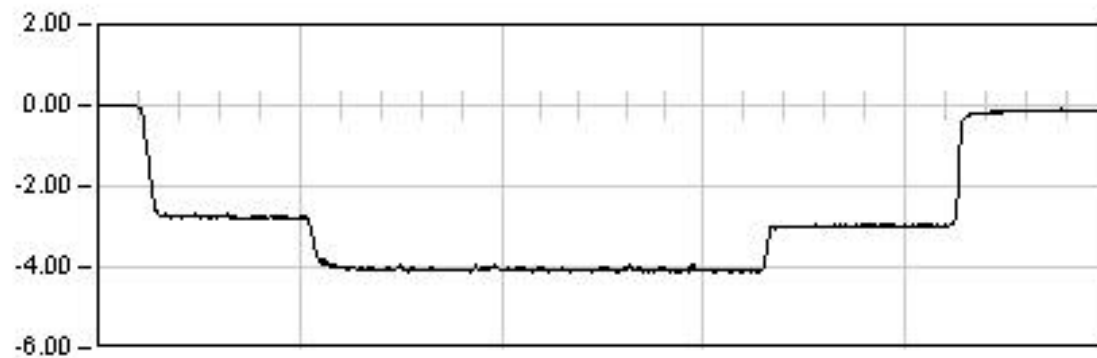
Min: 0.11

Rem: 0.07

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

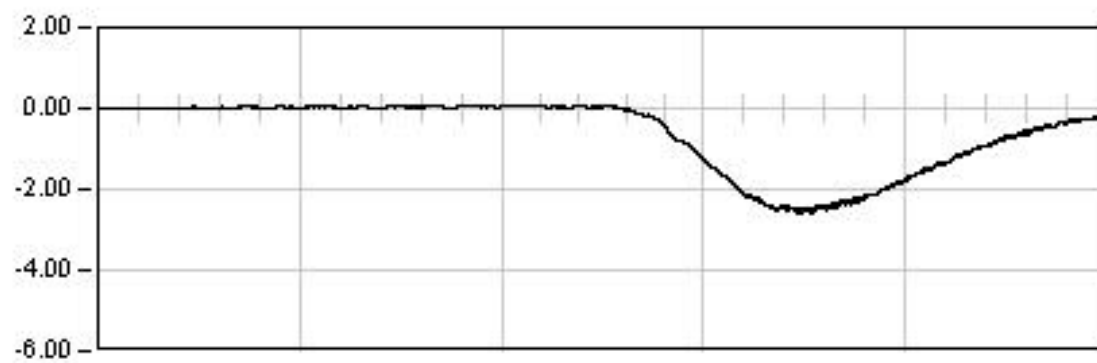
Punto : M34 Canal : 20 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

Punto : M34 Canal : 20 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -2.60

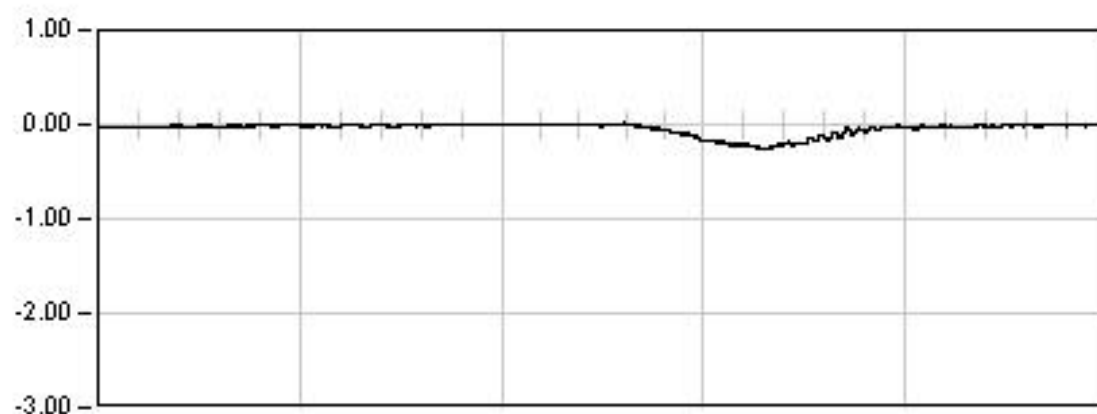
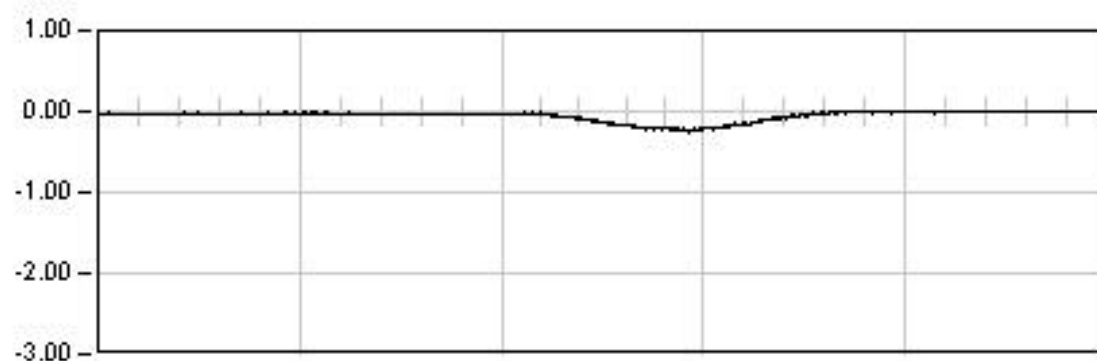
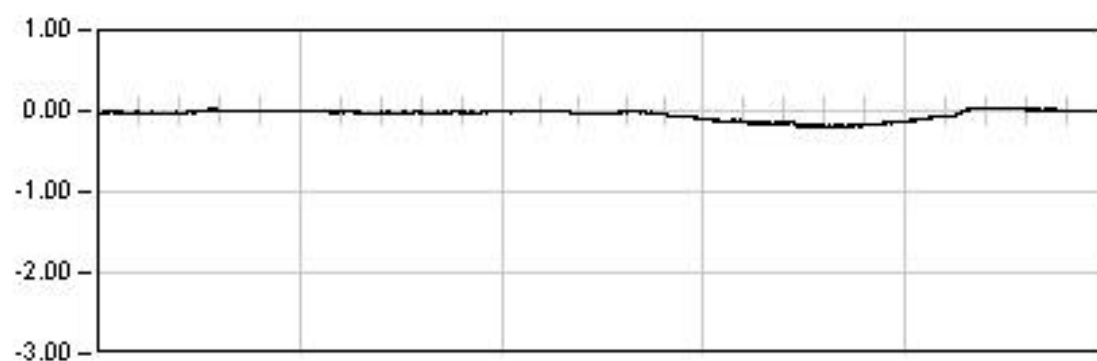
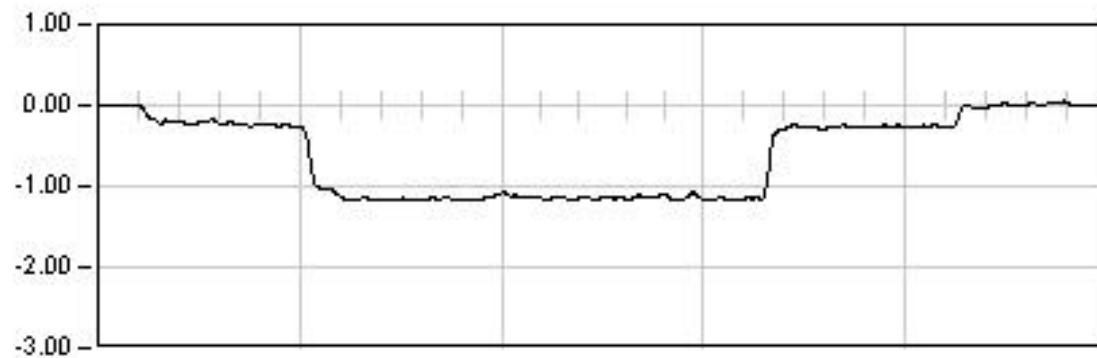
Min: 0.07

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

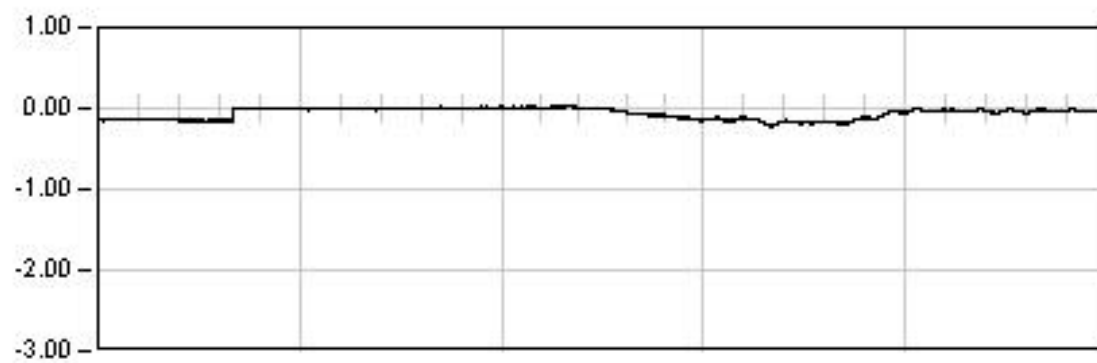
Punto : M35 Canal : 19 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

Punto : M35 Canal : 19 Unidades : mm



DINAMICA.03

15.0 Seg

Max: -0.22

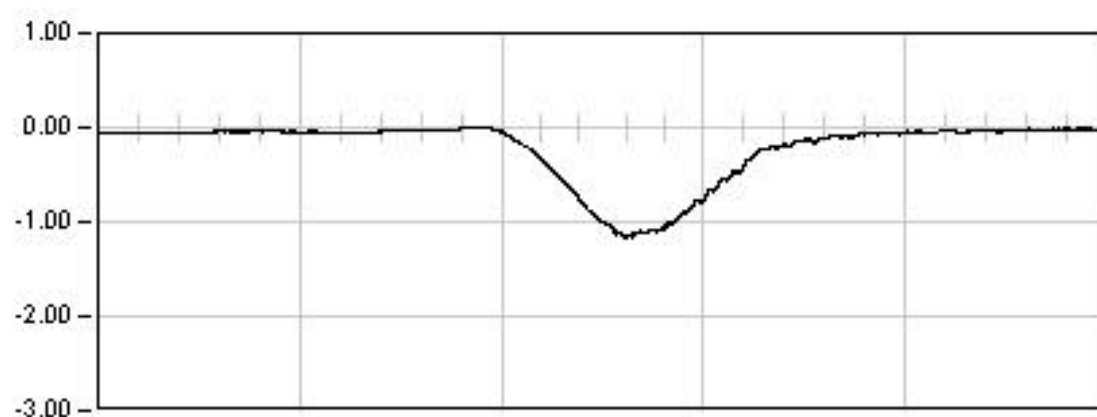
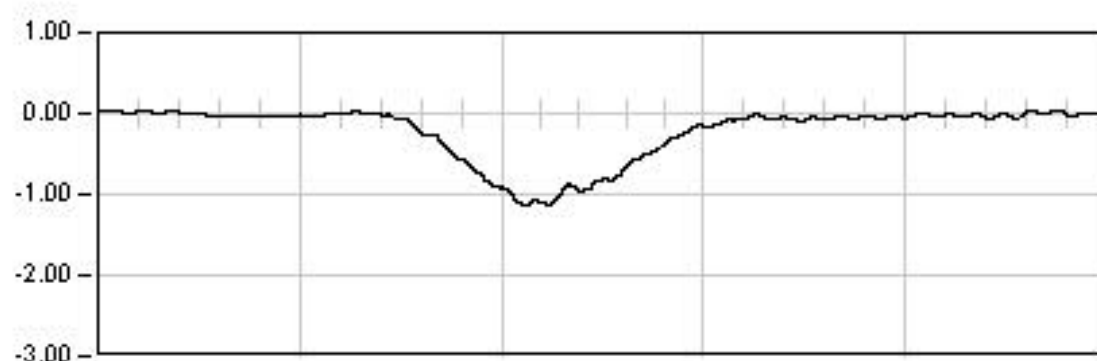
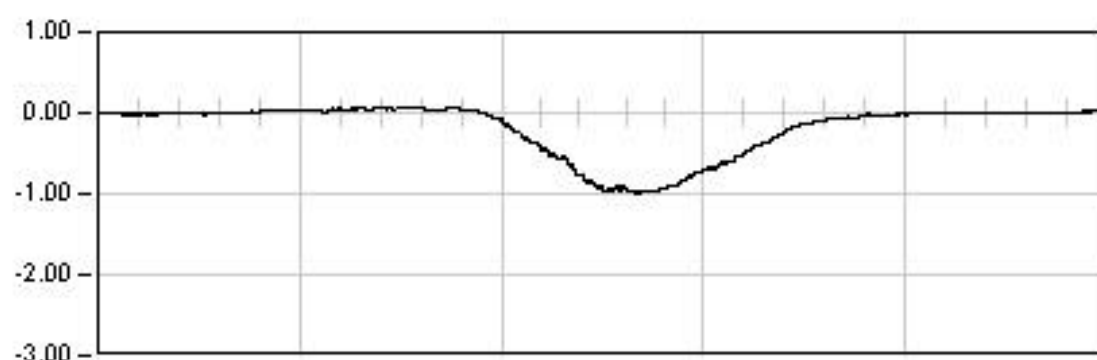
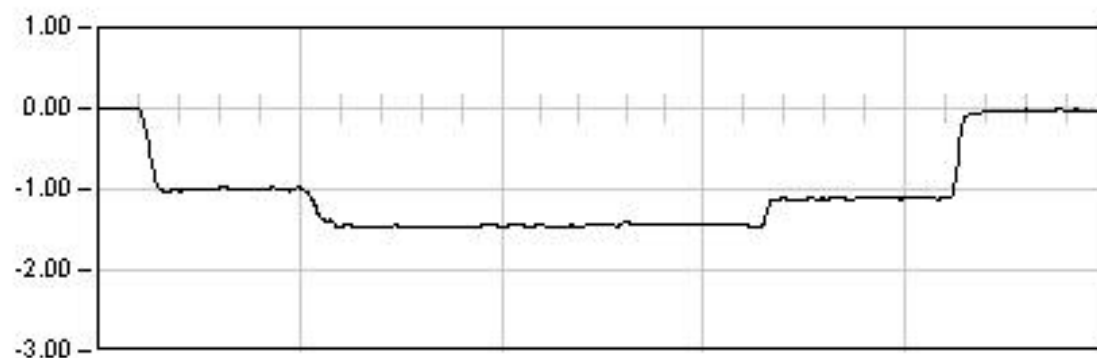
Min: 0.05

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

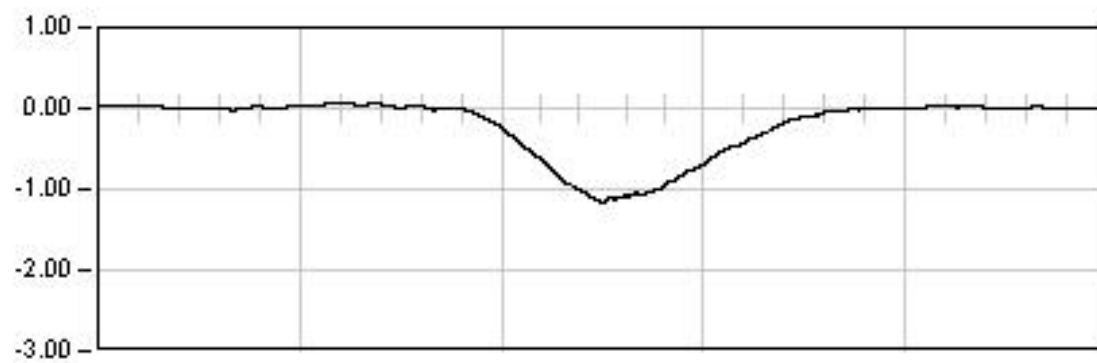
Punto : M36 Canal : 21 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

Punto : M36 Canal : 21 Unidades : mm



DINAMICA.03

15.0 Seg

Max: -1.16

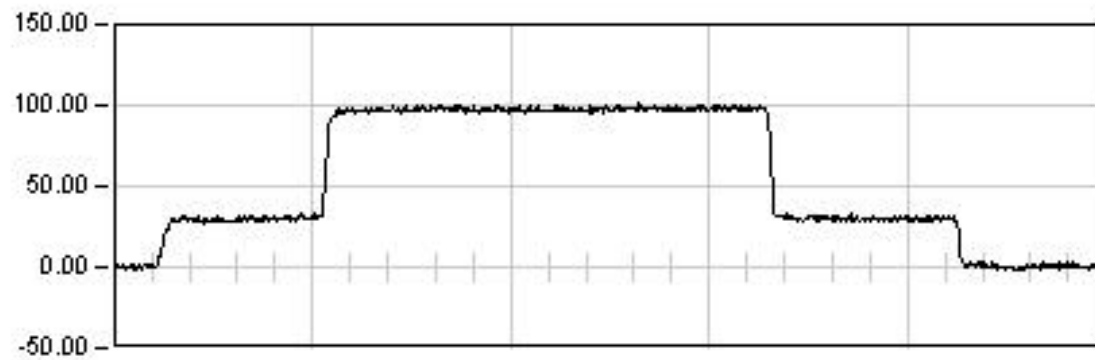
Min: 0.07

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

Punto : G31 Canal : 22 Unidades : μE



ESTATICA 02

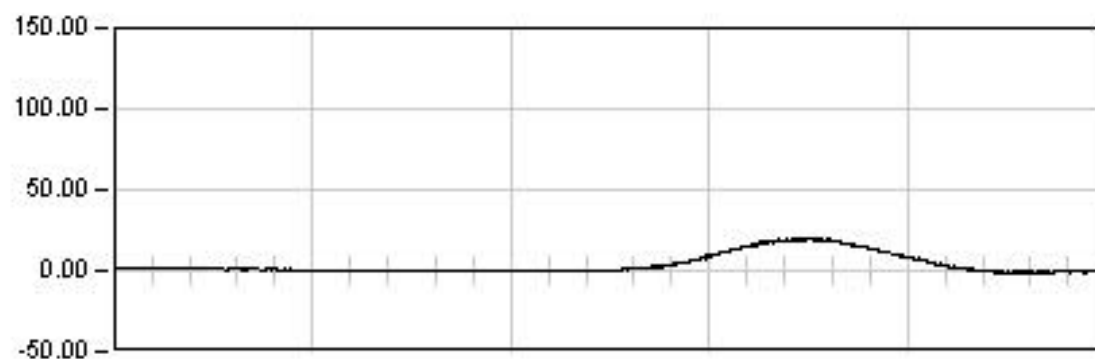
1350.0 Seg

Est: 98.47

Max: 101.25

Min: -1.72

Rem: 0.67



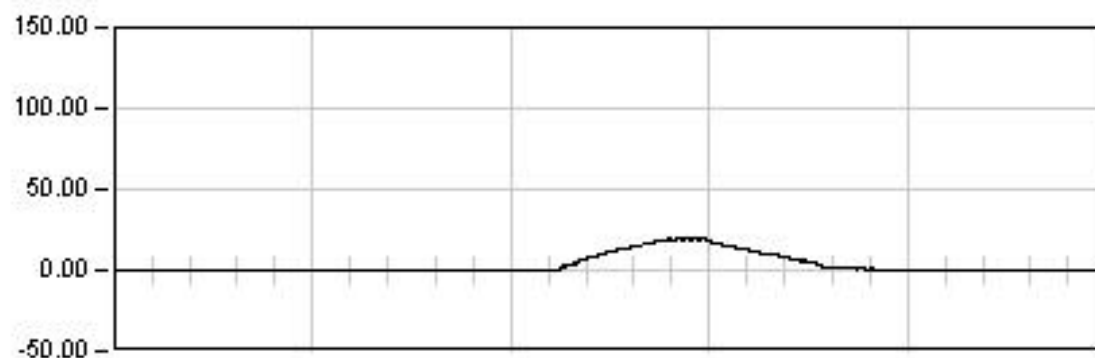
DINAMICA 00

65.0 Seg

Max: 20.53

Min: -1.25

Rem: 0.36



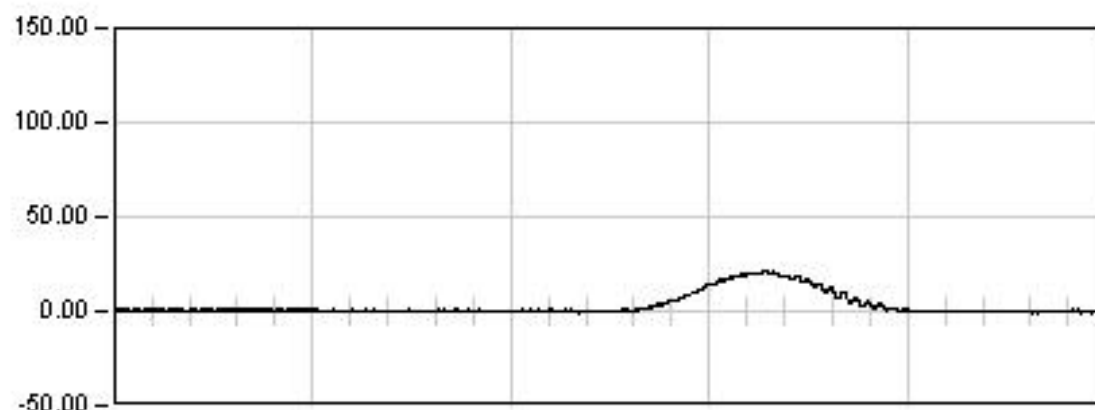
DINAMICA 01

20.0 Seg

Max: 20.71

Min: -1.00

Rem: -0.28



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: 21.37

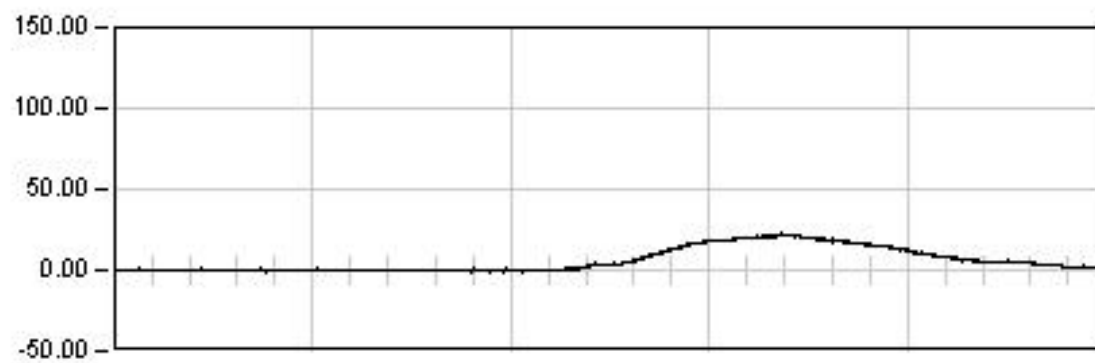
Min: -1.29

Rem: 0.55

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

Punto : G31 Canal : 22 Unidades : μE



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: 22.79

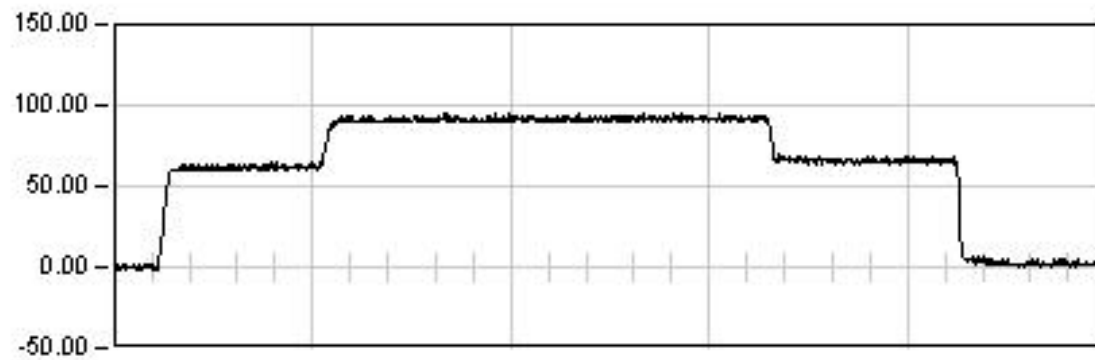
Min: -2.73

Rem: -1.28

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

Punto : G32 Canal : 23 Unidades : μE



ESTATICA 02

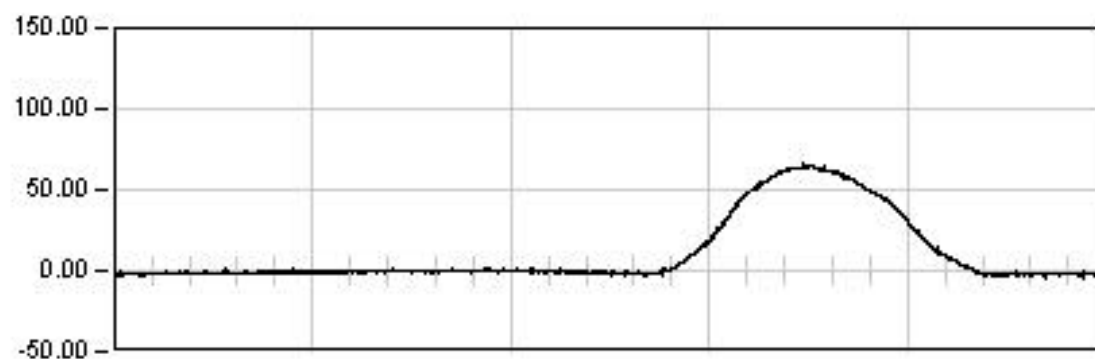
1350.0 Seg

Est: 93.94

Max: 95.30

Min: -1.83

Rem: 1.94



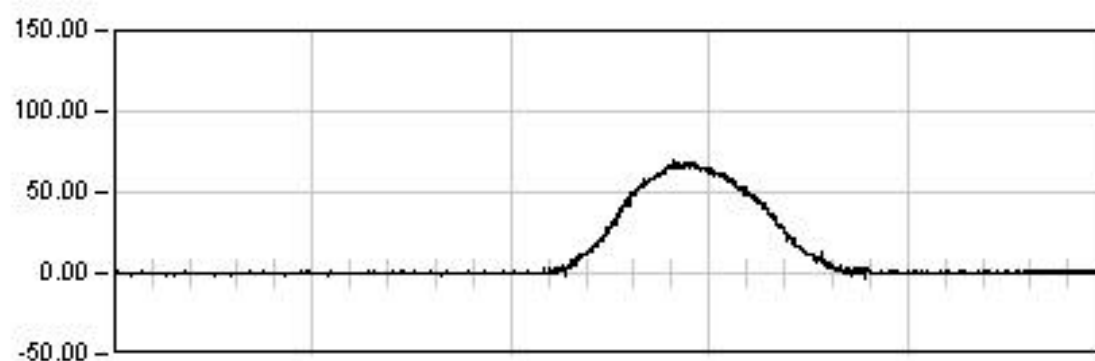
DINAMICA 00

65.0 Seg

Max: 66.26

Min: -5.20

Rem: 0.29



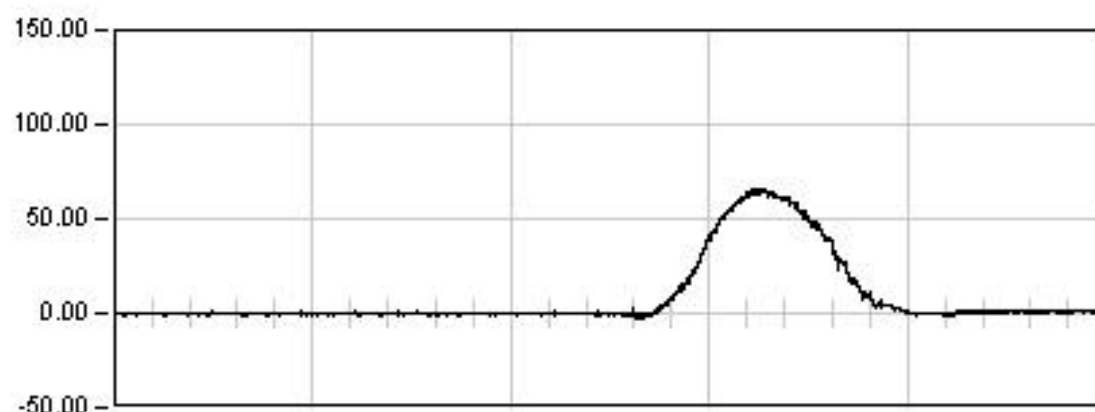
DINAMICA 01

20.0 Seg

Max: 69.60

Min: -3.36

Rem: 0.17



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: 66.27

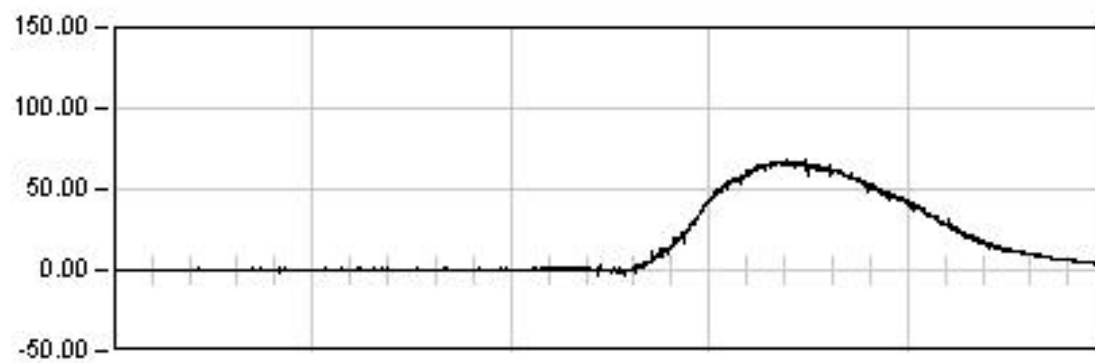
Min: -2.94

Rem: -0.28

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

Punto : G32 Canal : 23 Unidades : μE



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: 68.44

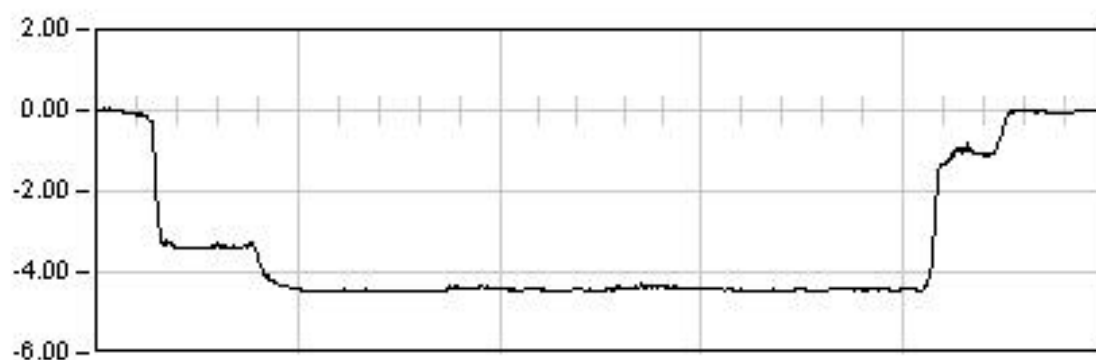
Min: -3.91

Rem: -0.48

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

Punto : M41 Canal : 00 Unidades : mm



ESTATICA 00

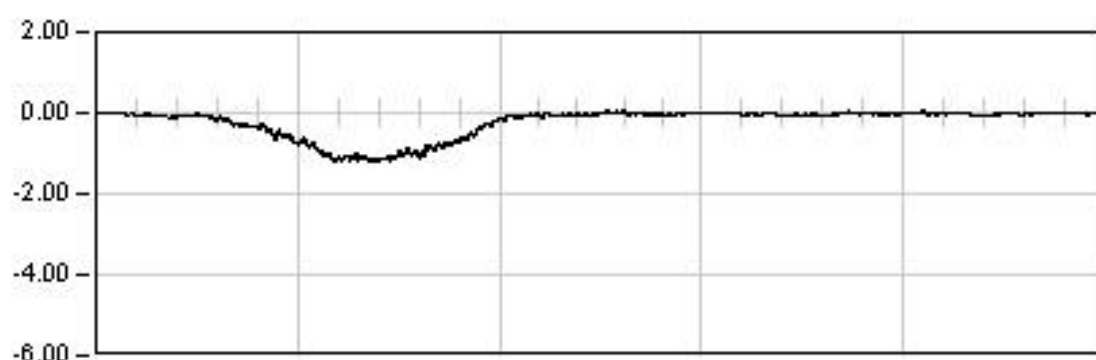
1050.0 Seg

Est: -4.35

Max: -4.49

Min: 0.07

Rem: 0.04



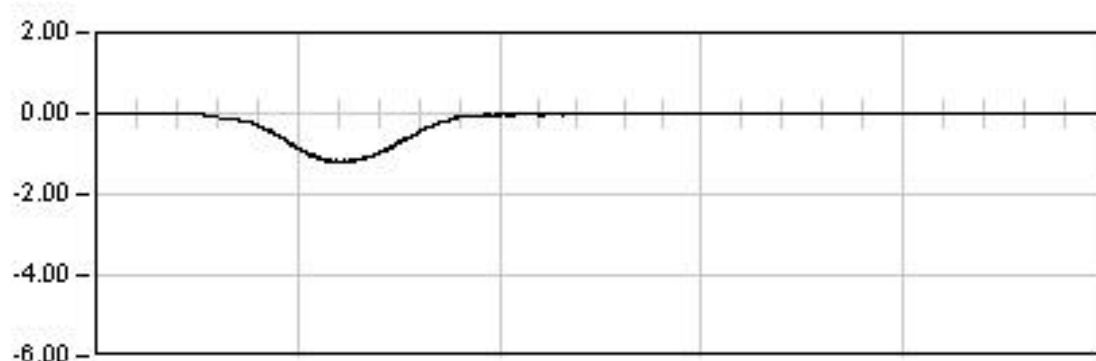
DINAMICA 00

75.0 Seg

Max: -1.20

Min: 0.05

Rem: -0.01



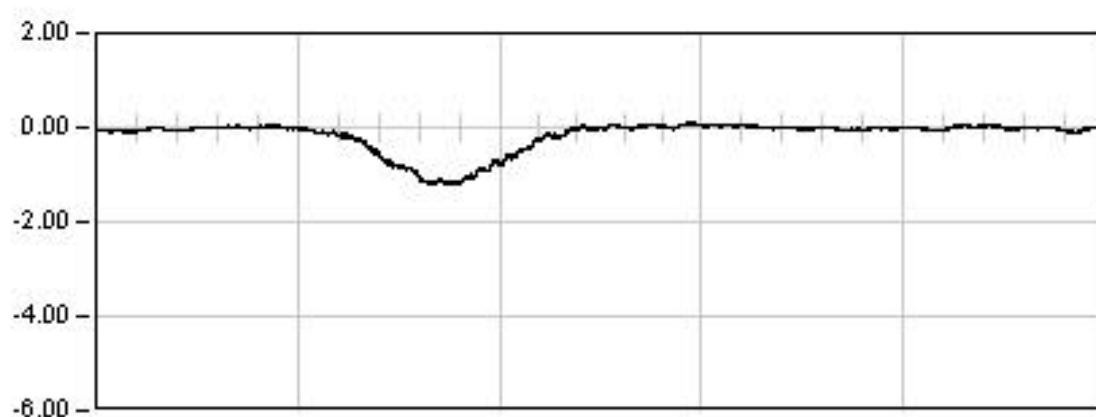
DINAMICA 01

25.0 Seg

Max: -1.22

Min: 0.01

Rem: -0.00



DINAMICA 02

14.0 Seg

Max: -1.22

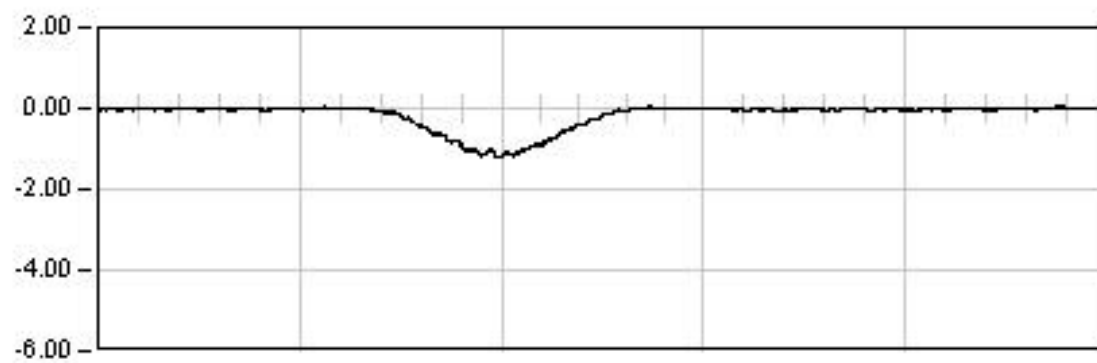
Min: 0.12

Rem: 0.04

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

Punto : M41 Canal : 00 Unidades : mm



DINAMICA 04

12.0 Seg

Max: -1.22

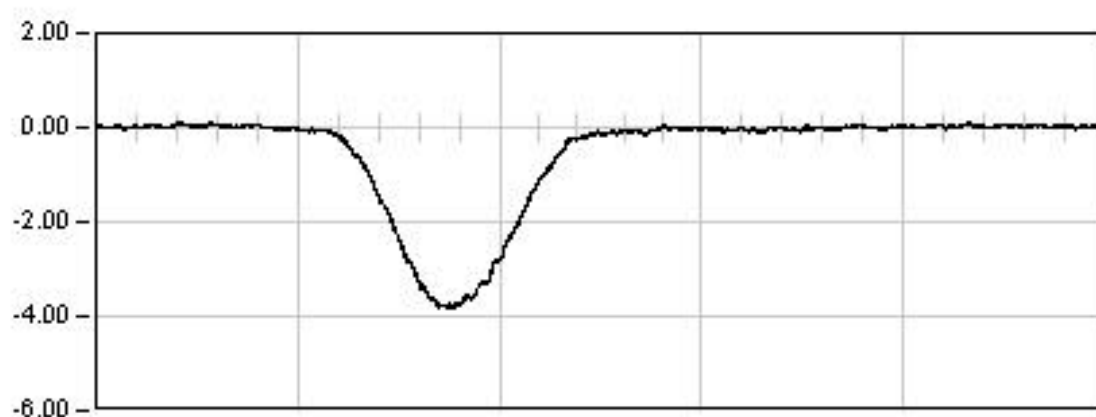
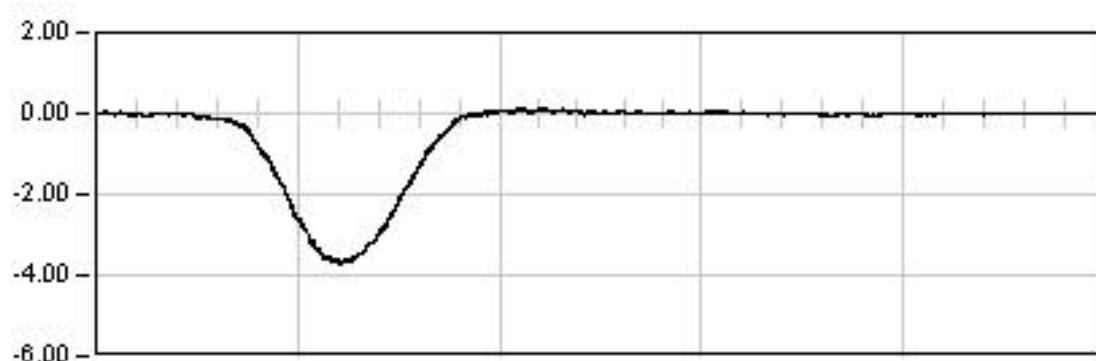
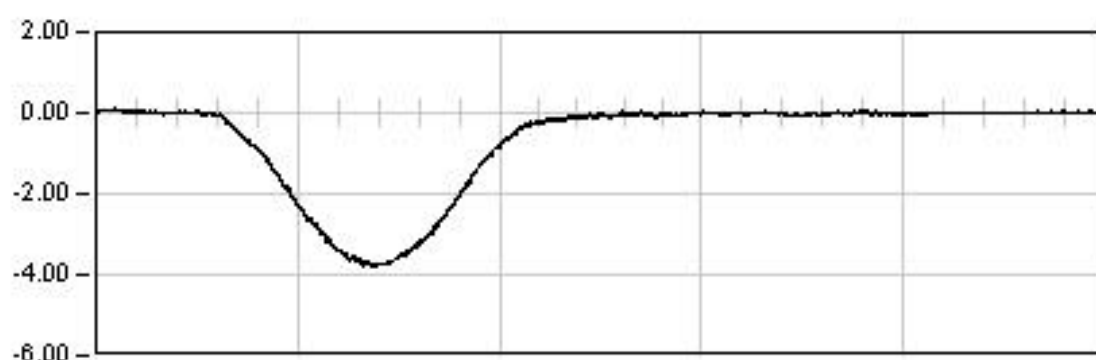
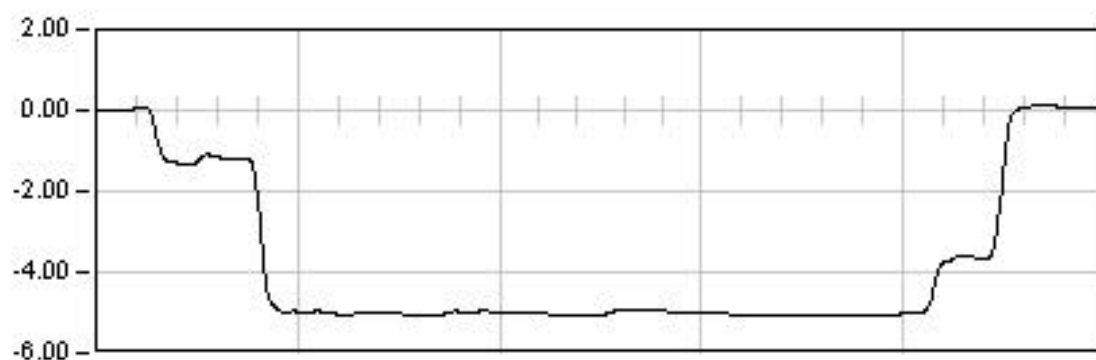
Min: 0.08

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

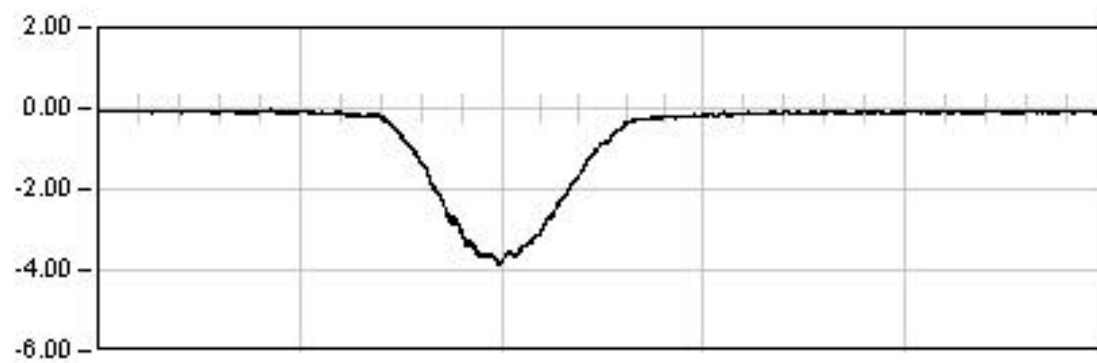
Punto : M42 Canal : 01 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

Punto : M42 Canal : 01 Unidades : mm



DINAMICA 04

12.0 Seg

Max: -3.84

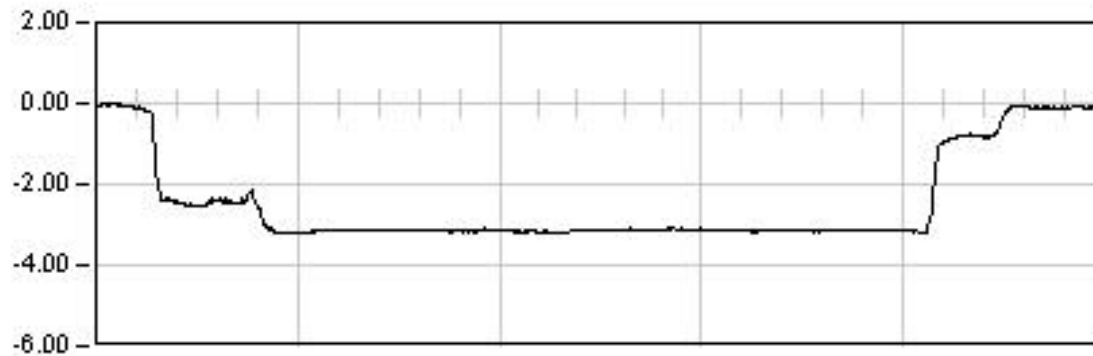
Min: 0.09

Rem: -0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

Punto : M43 Canal : 02 Unidades : mm



ESTATICA 00

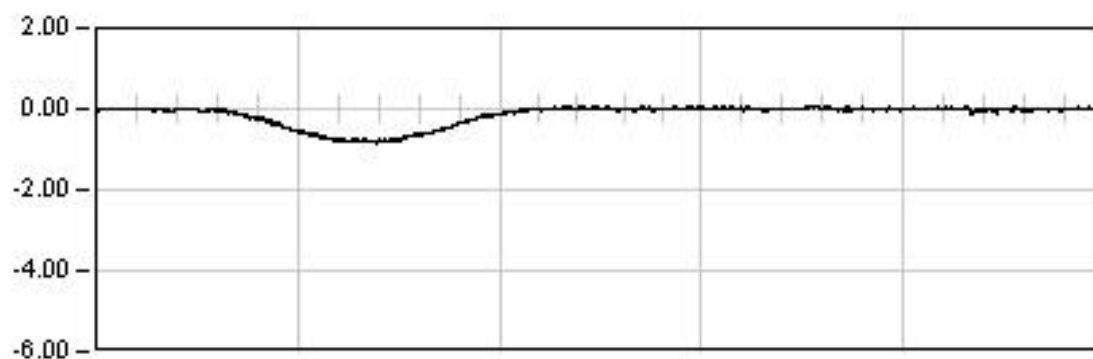
1050.0 Seg

Est: -3.14

Max: -3.23

Min: 0.04

Rem: -0.02



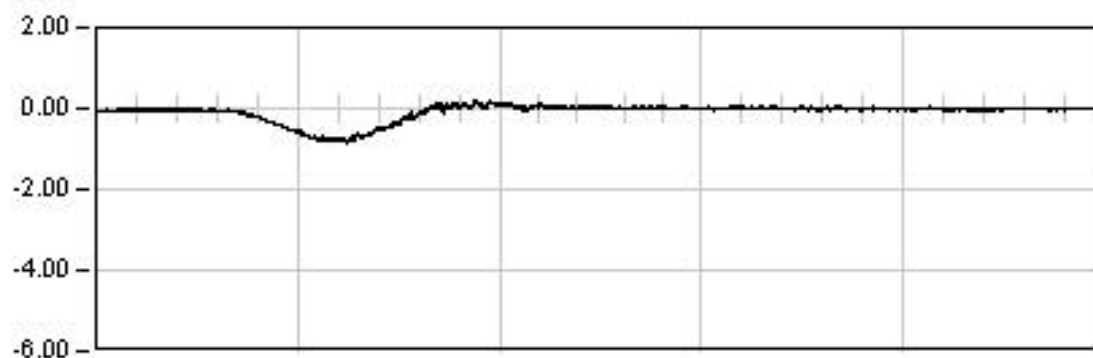
DINAMICA 00

75.0 Seg

Max: -0.86

Min: 0.09

Rem: -0.02



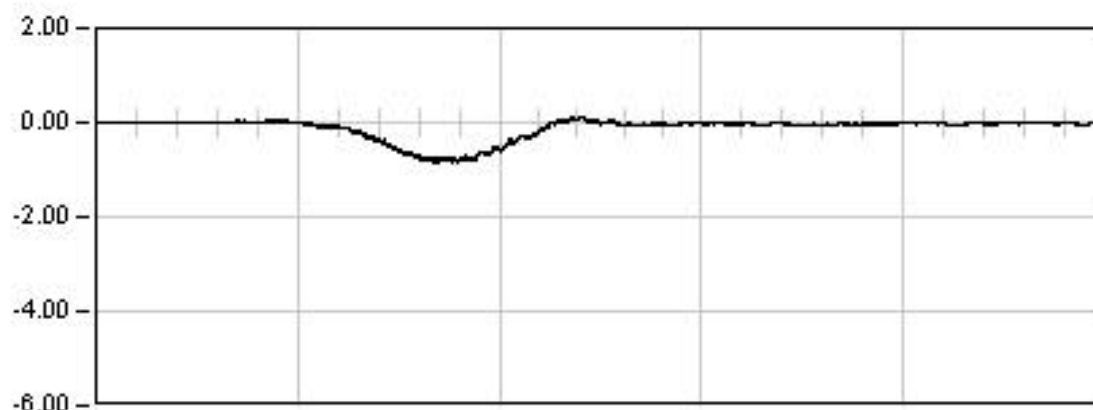
DINAMICA 01

25.0 Seg

Max: -0.84

Min: 0.21

Rem: 0.01



DINAMICA 02

14.0 Seg

Max: -0.85

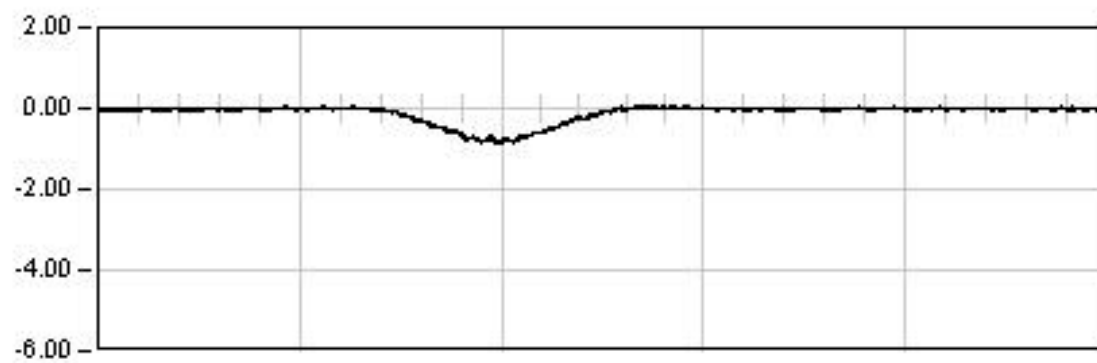
Min: 0.14

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

Punto : M43 Canal : 02 Unidades : mm



DINAMICA 04

12.0 Seg

Max: -0.87

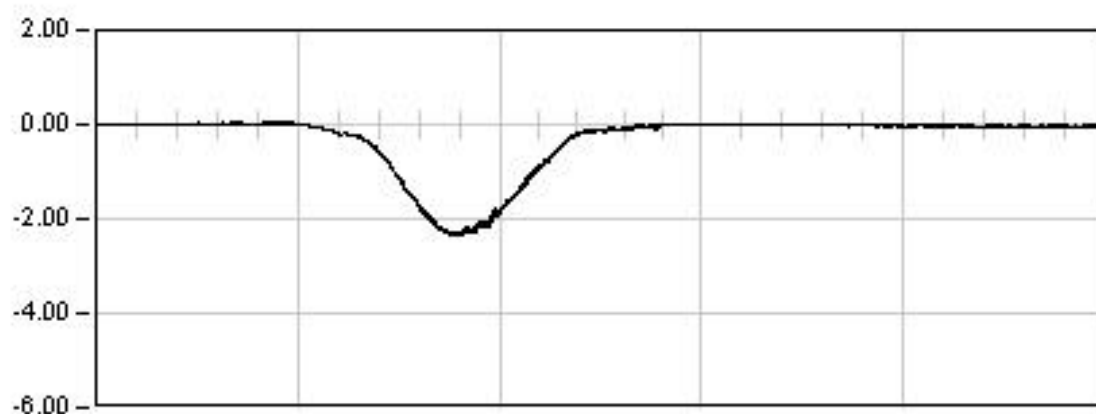
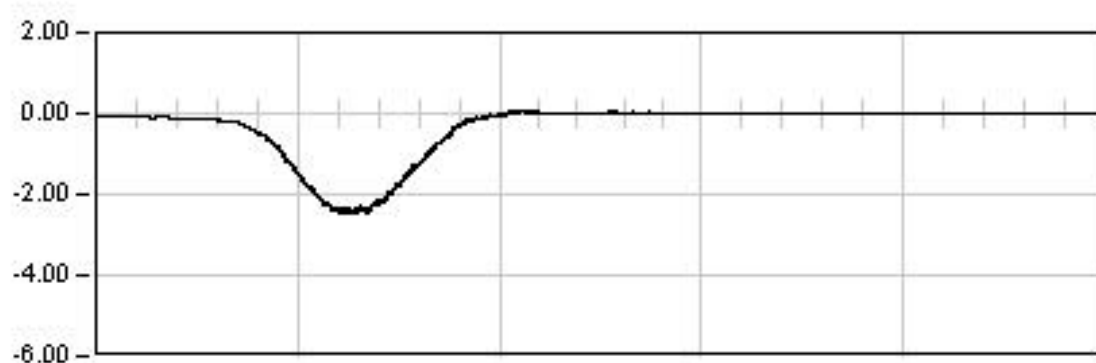
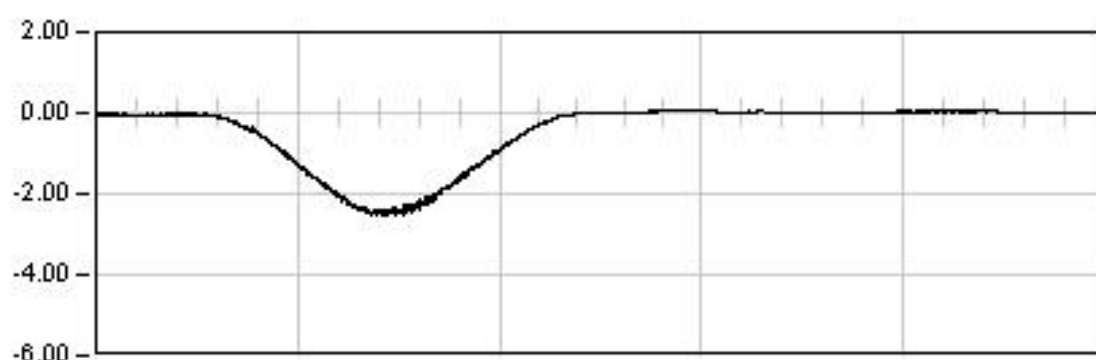
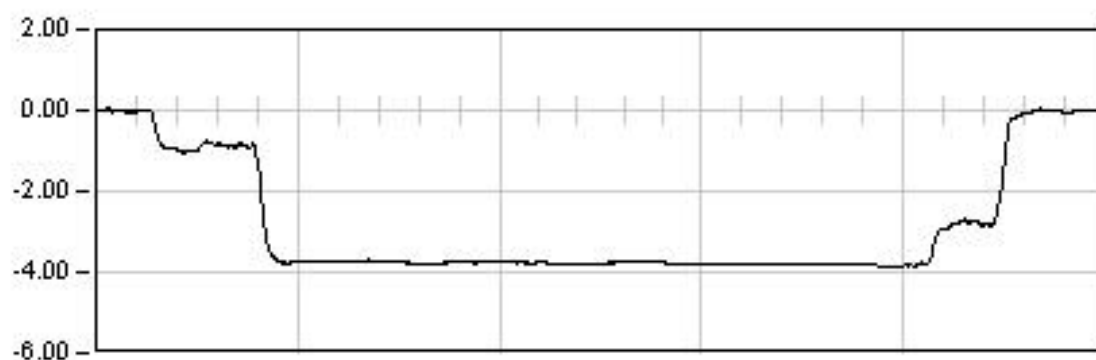
Min: 0.07

Rem: -0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

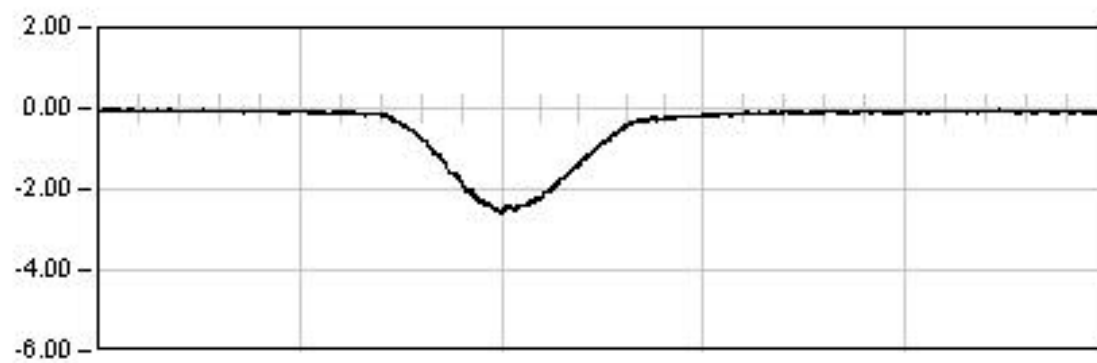
Punto : M44 Canal : 03 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

Punto : M44 Canal : 03 Unidades : mm



DINAMICA 04

12.0 Seg

Max: -2.59

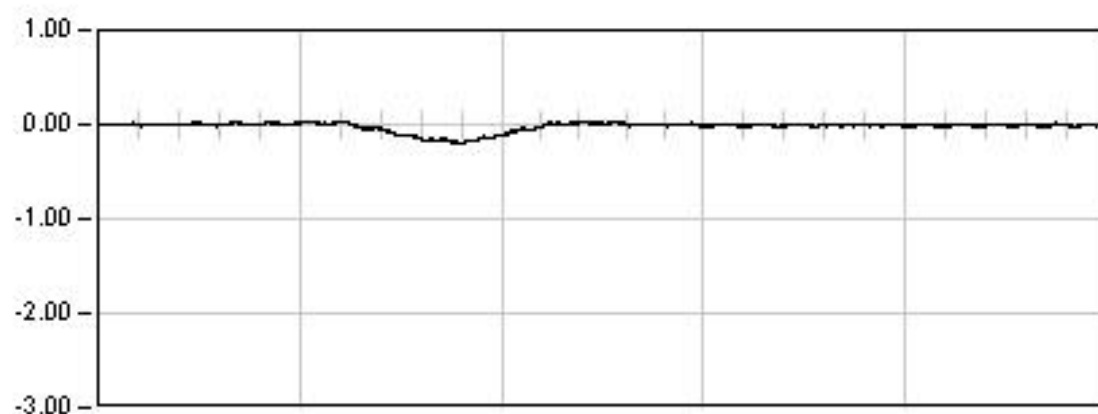
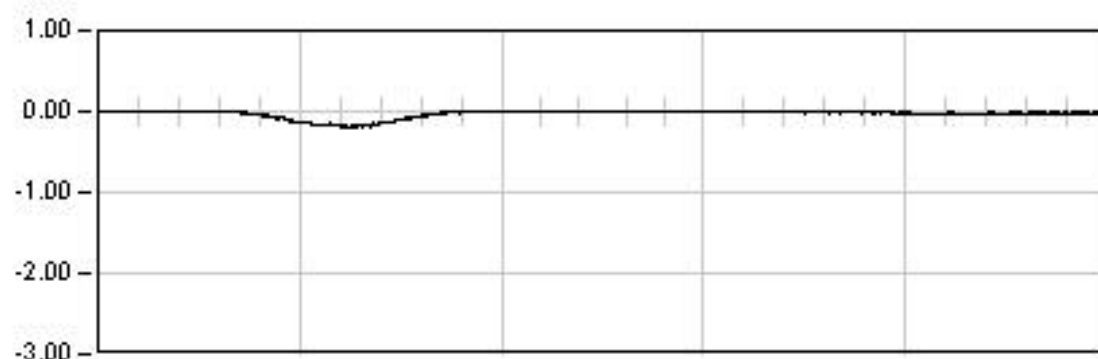
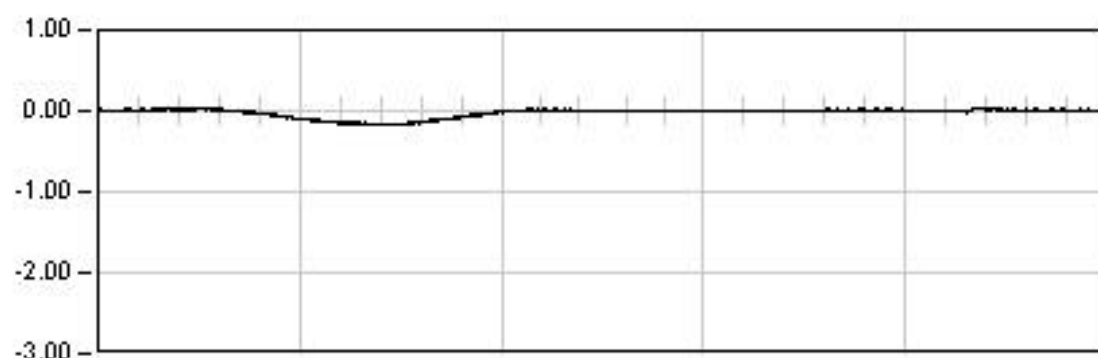
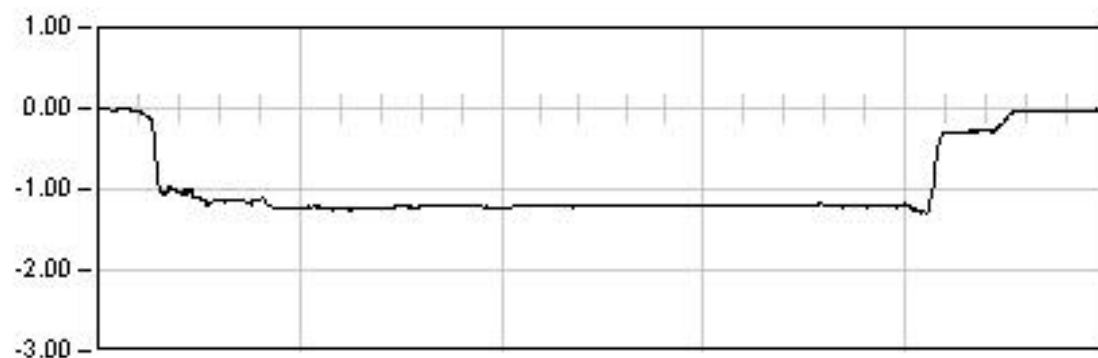
Min: 0.15

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

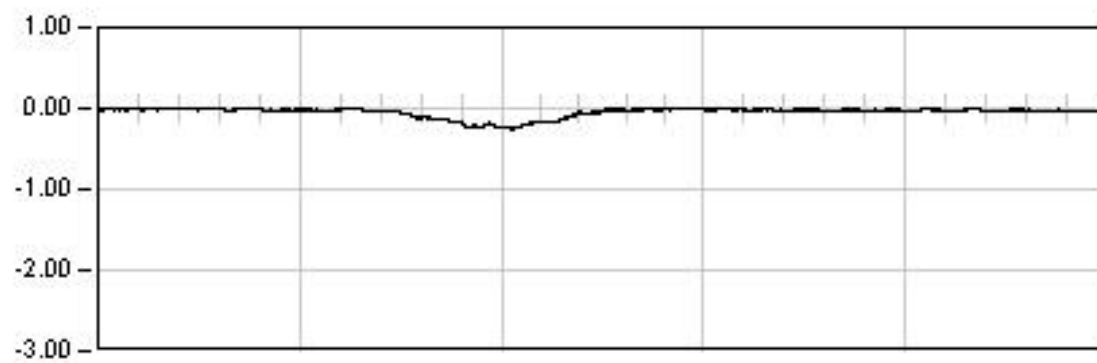
Punto : M45 Canal : 04 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

Punto : M45 Canal : 04 Unidades : mm



DINAMICA 04

12.0 Seg

Max: -0.26

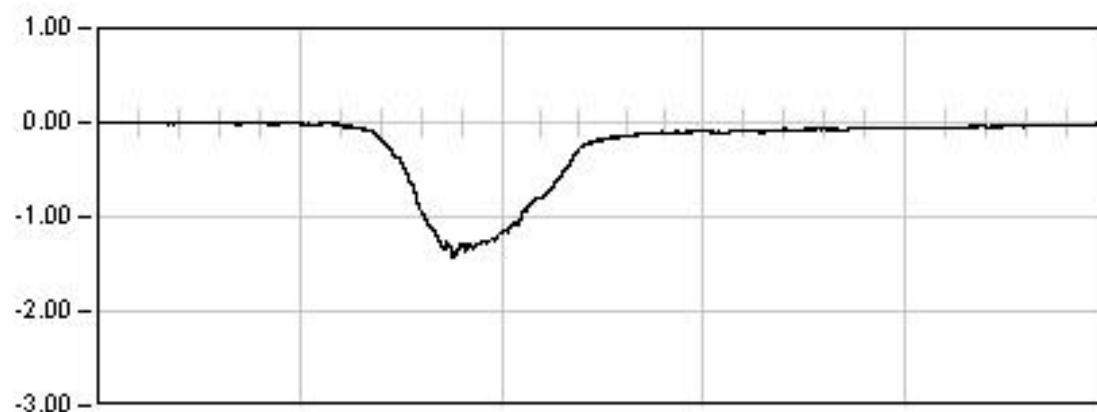
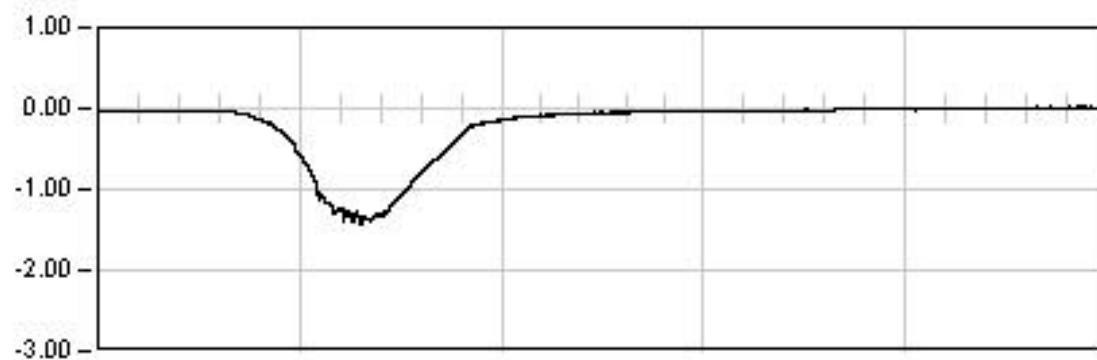
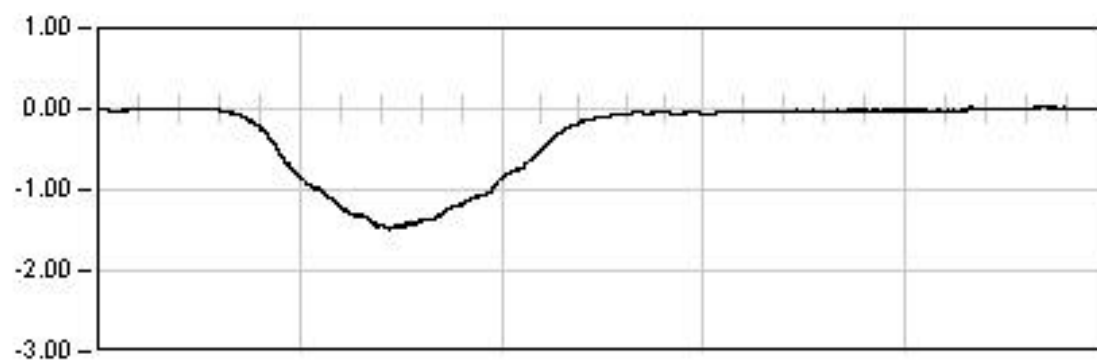
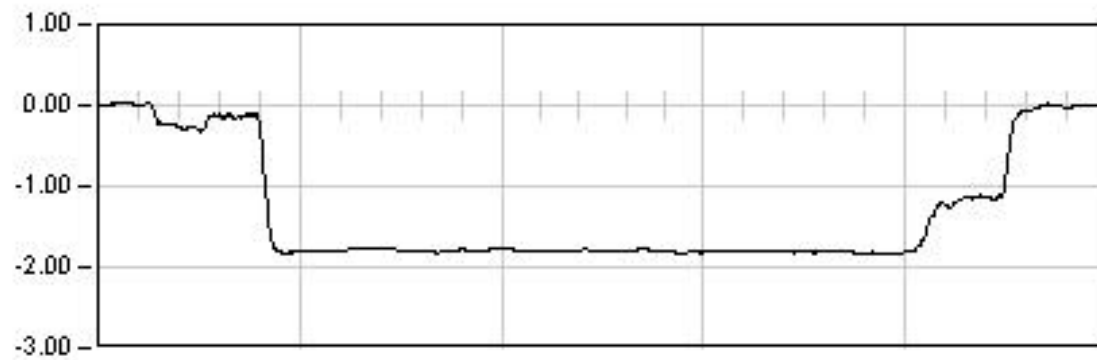
Min: 0.02

Rem: -0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

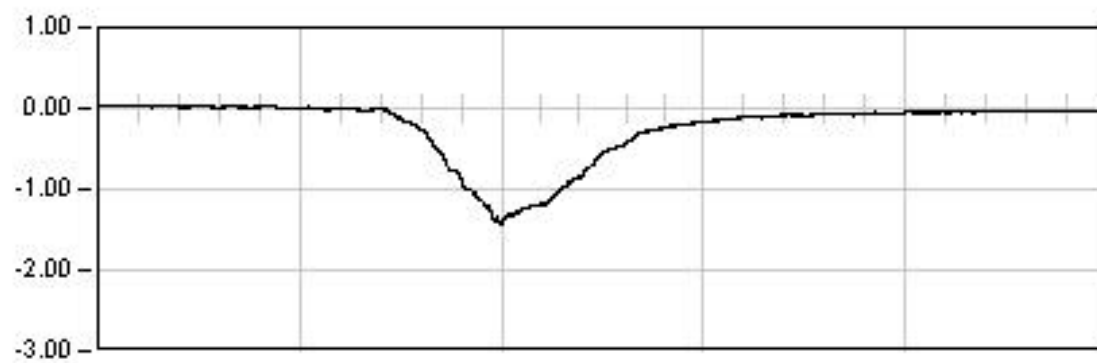
Punto : M46 Canal : 05 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

Punto : M46 Canal : 05 Unidades : mm



DINAMICA 04

12.0 Seg

Max: -1.43

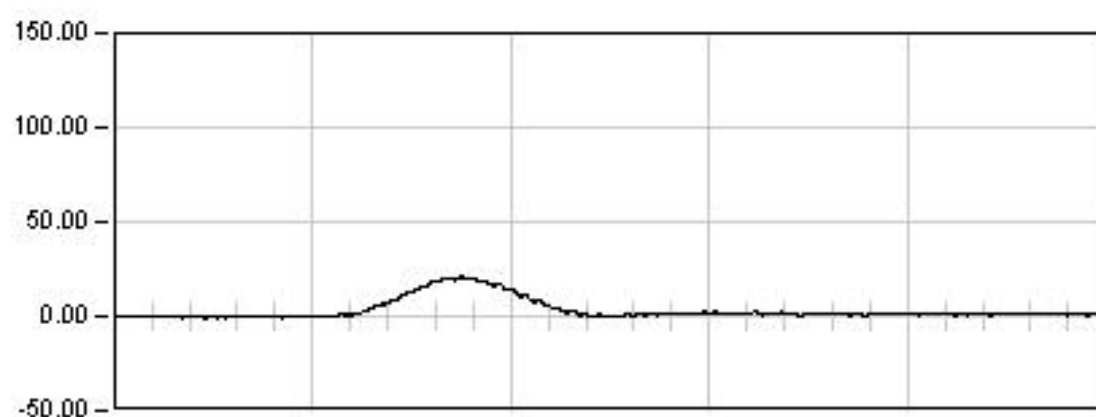
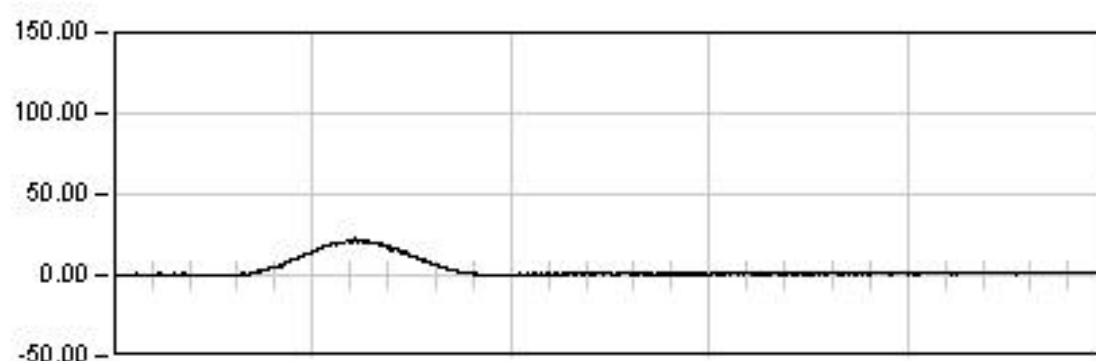
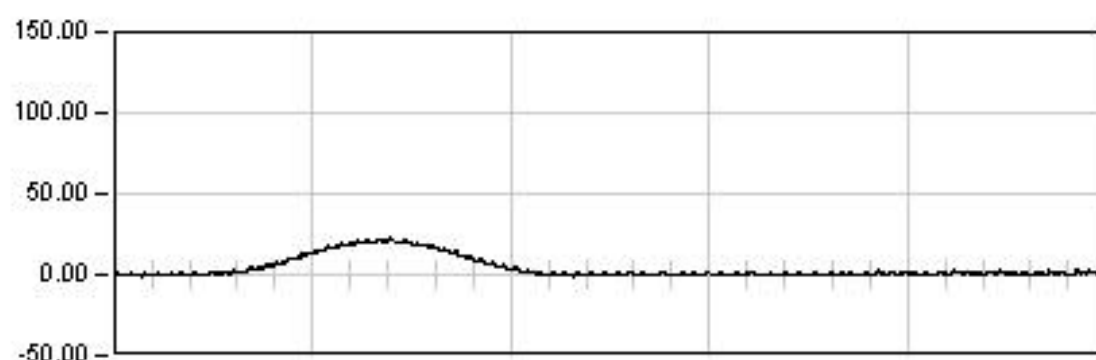
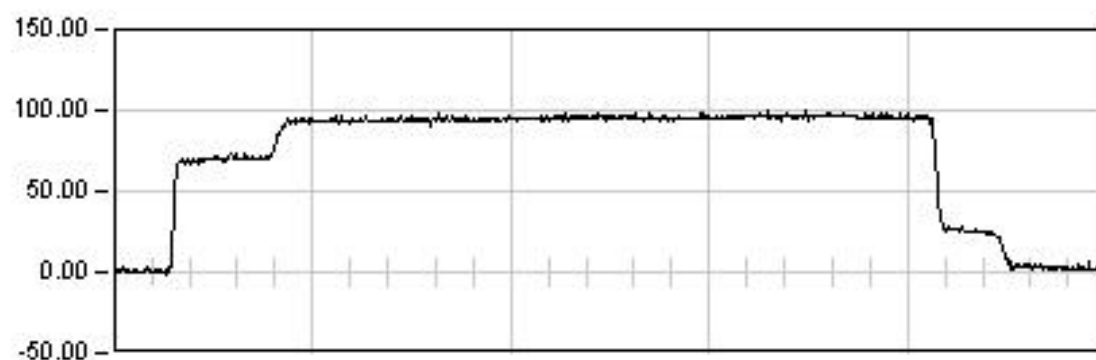
Min: 0.05

Rem: 0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

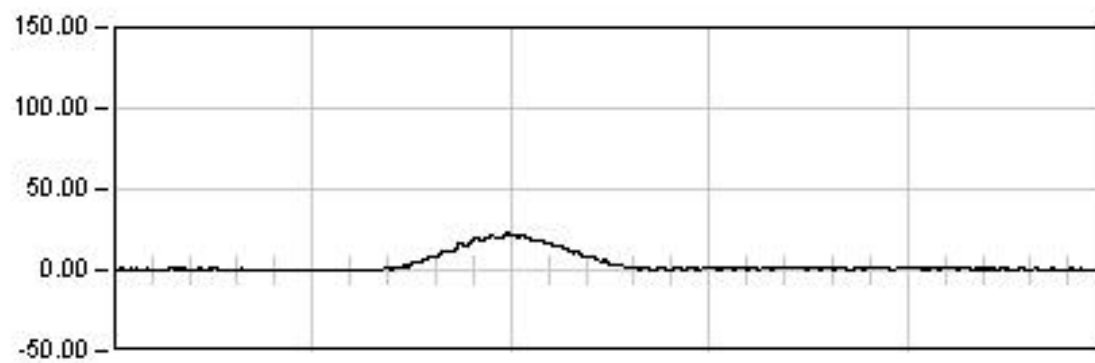
Punto : G41 Canal : 06 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

Punto : G41 Canal : 06 Unidades : μE



DINAMICA 04

12.0 Seg

Max: 22.90

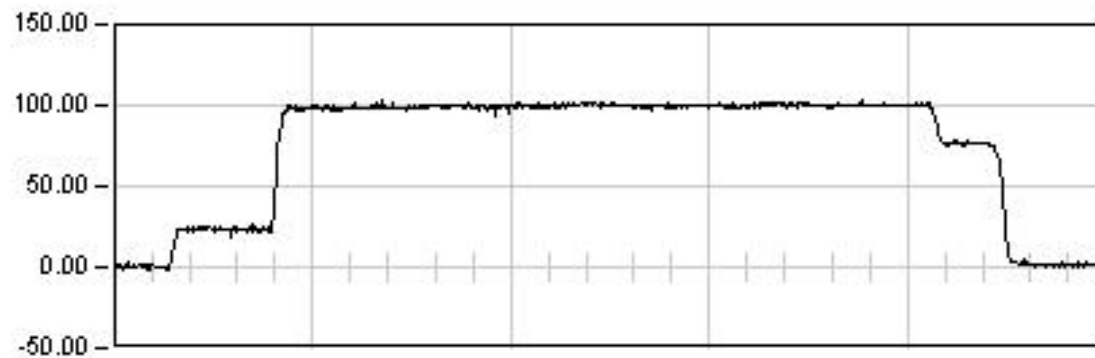
Min: -0.44

Rem: 0.37

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

Punto : G42 Canal : 07 Unidades : μE



ESTATICA 00

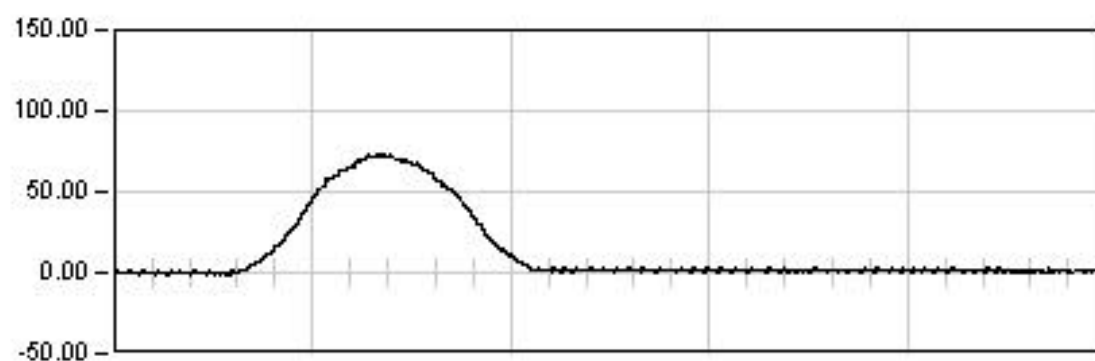
1050.0 Seg

Est: 99.53

Max: 104.14

Min: -2.37

Rem: 0.94



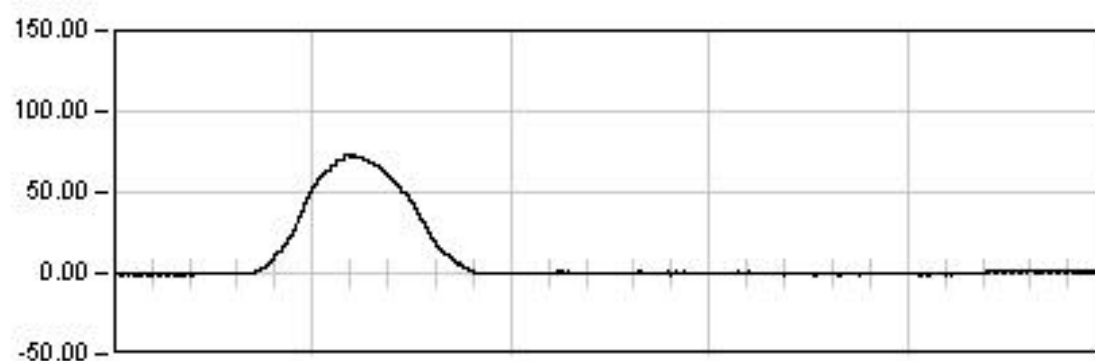
DINAMICA 00

75.0 Seg

Max: 73.76

Min: -1.59

Rem: 0.51



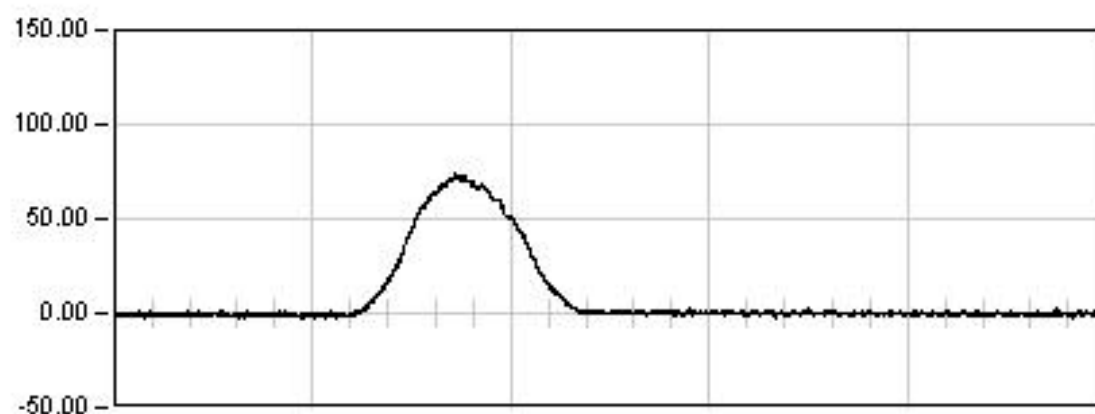
DINAMICA 01

25.0 Seg

Max: 73.29

Min: -1.67

Rem: 0.51



DINAMICA 02

14.0 Seg

Max: 73.67

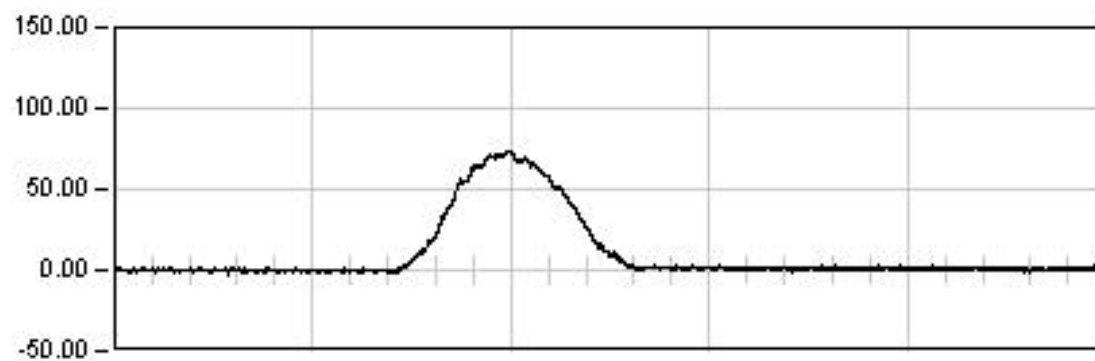
Min: -3.13

Rem: 0.08

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

Punto : G42 Canal : 07 Unidades : μE



DINAMICA 04

12.0 Seg

Max: 73.82

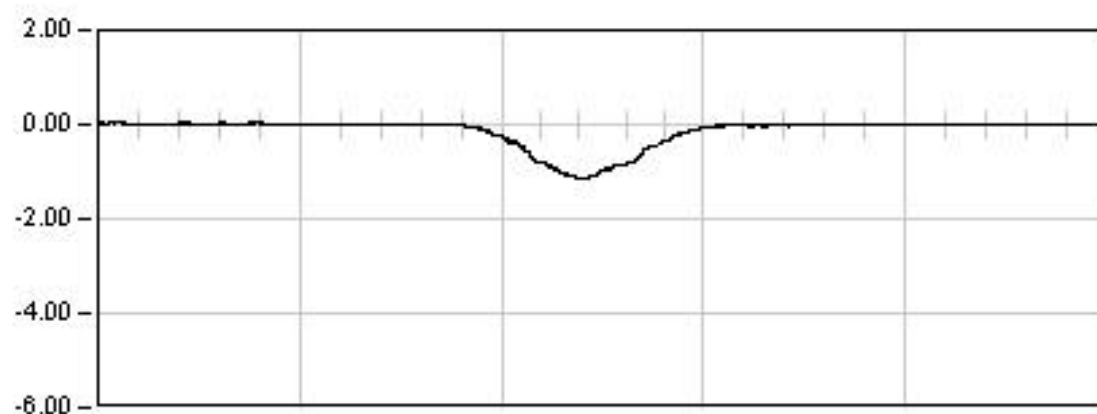
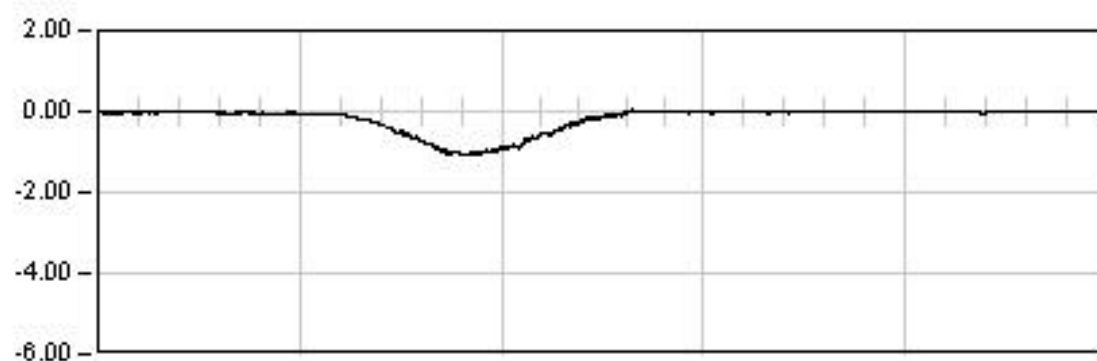
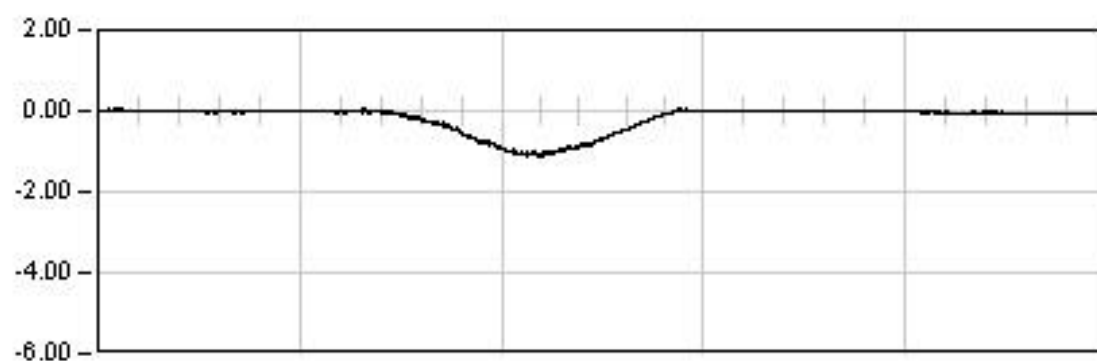
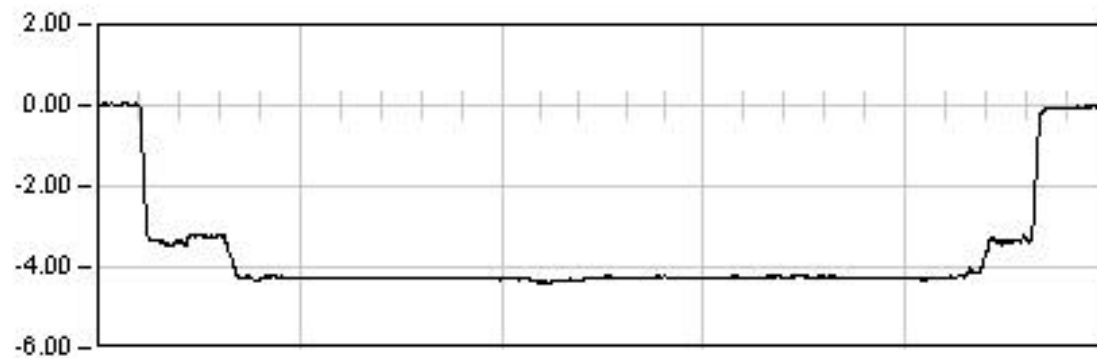
Min: -2.99

Rem: 0.45

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

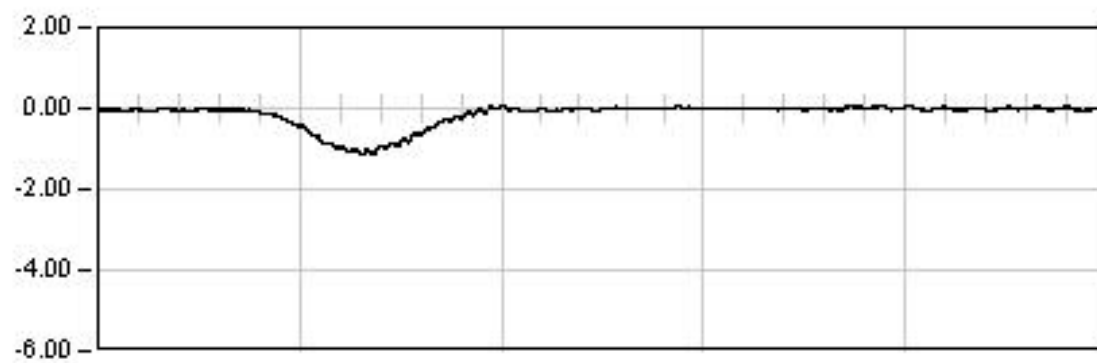
Punto : M51 Canal : 08 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : M51 Canal : 08 Unidades : mm



DINAMICA.03

15.0 Seg

Max: -1.15

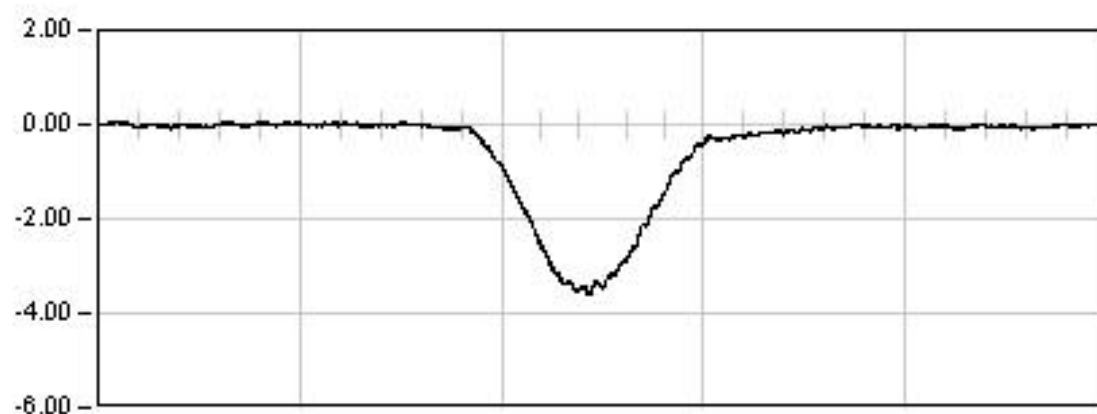
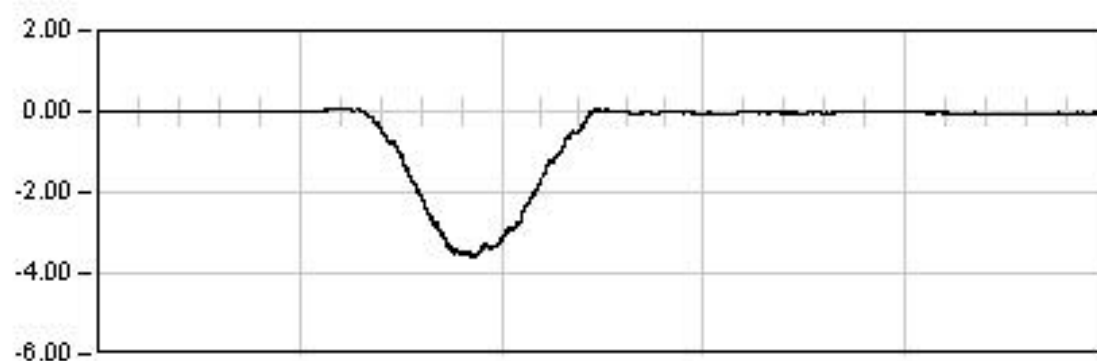
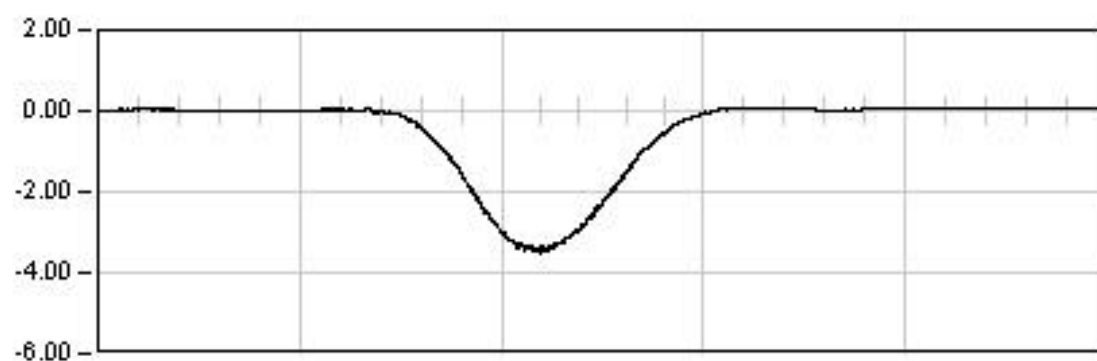
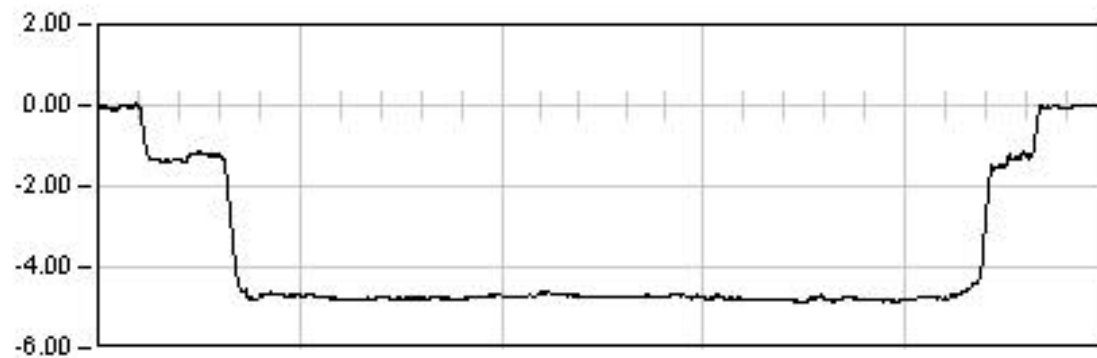
Min: 0.09

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

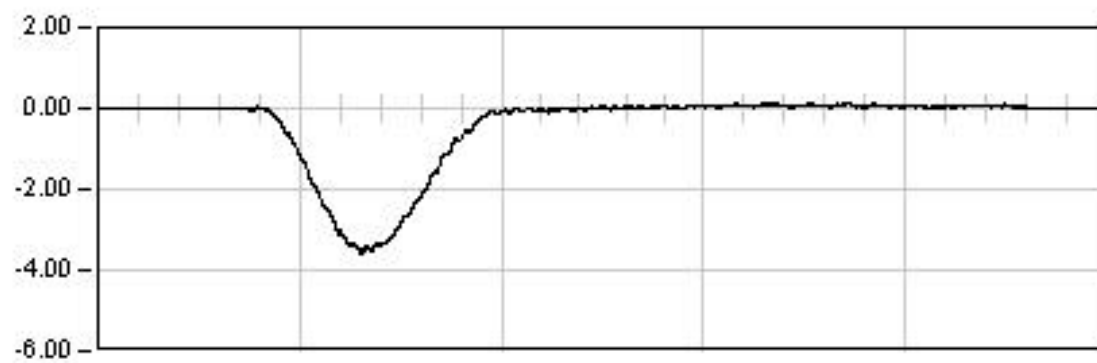
Punto : M52 Canal : 09 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : M52 Canal : 09 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -3.60

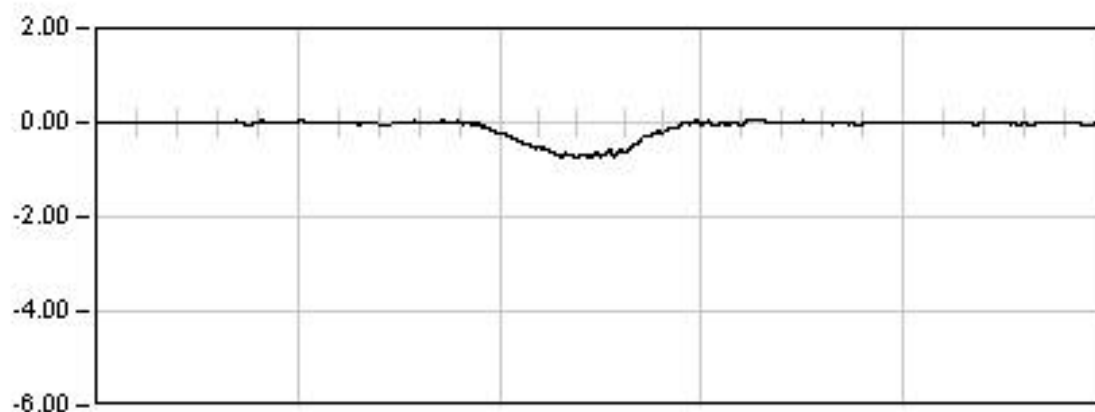
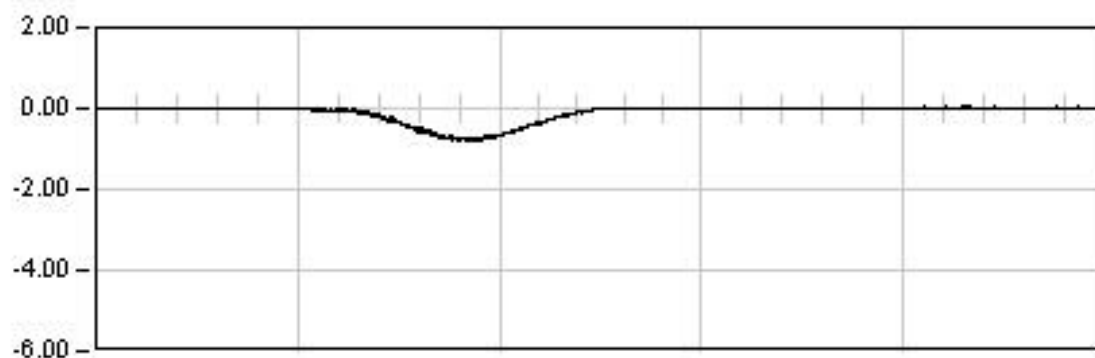
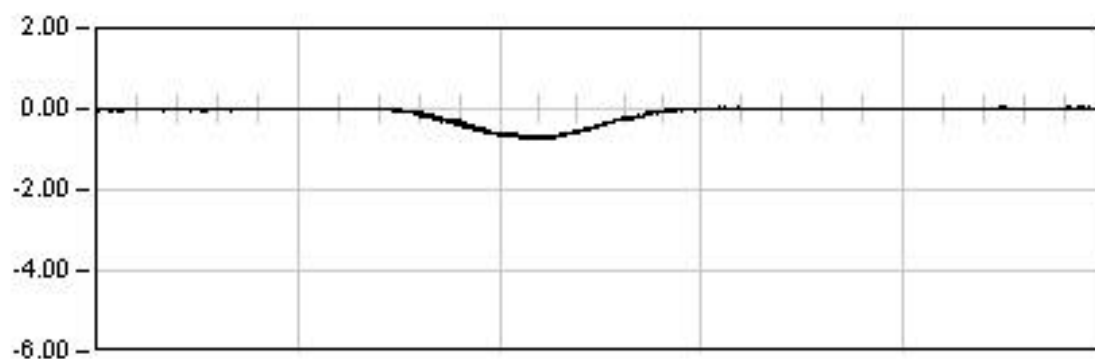
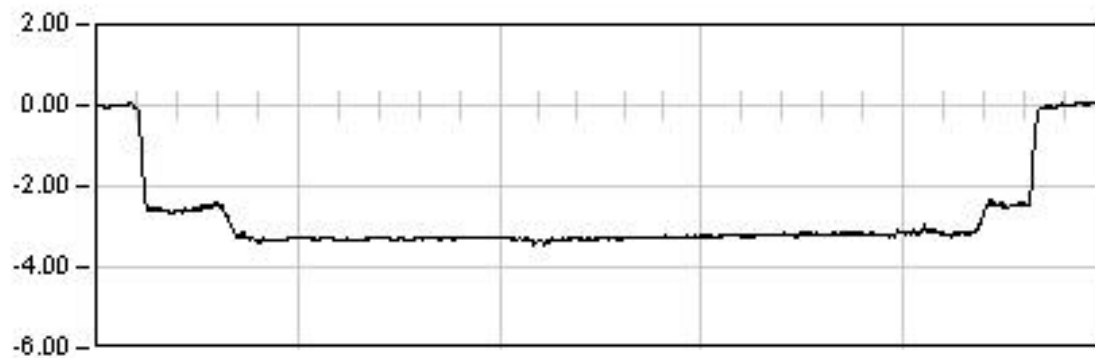
Min: 0.14

Rem: -0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

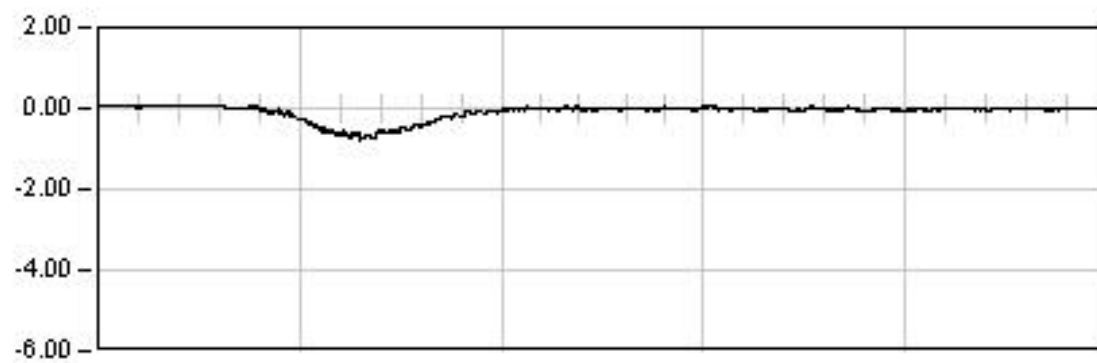
Punto : M53 Canal : 10 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : M53 Canal : 10 Unidades : mm



DINAMICA.03

15.0 Seg

Max: -0.77

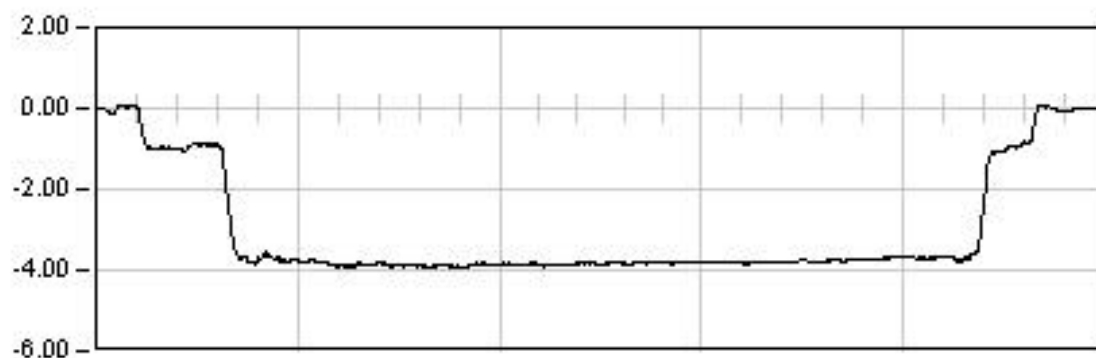
Min: 0.08

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : M54 Canal : 11 Unidades : mm



ESTATICA 01

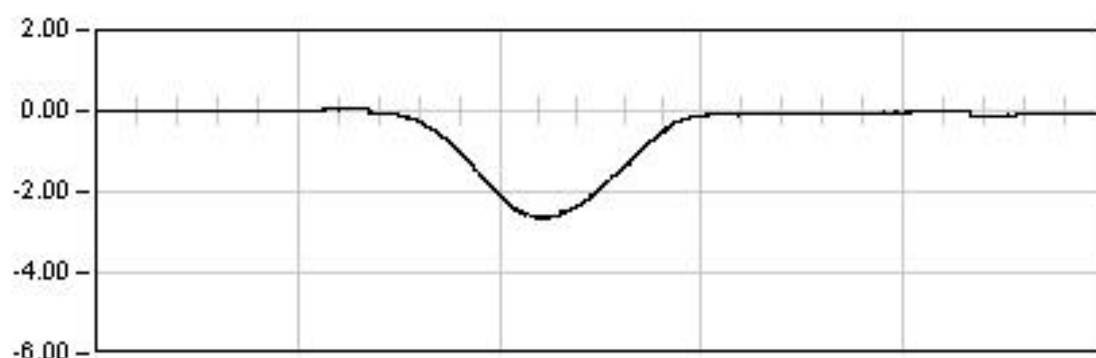
1453.0 Seg

Est: -3.68

Max: -3.94

Min: 0.09

Rem: -0.01



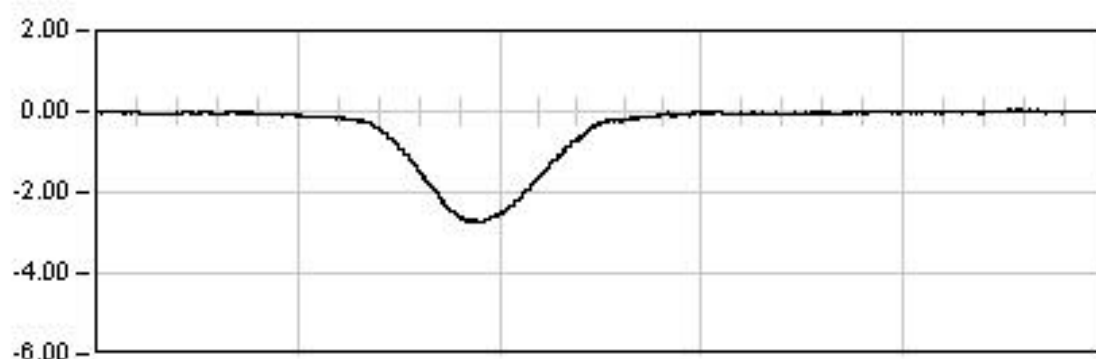
DINAMICA 00

75.0 Seg

Max: -2.66

Min: 0.07

Rem: 0.02



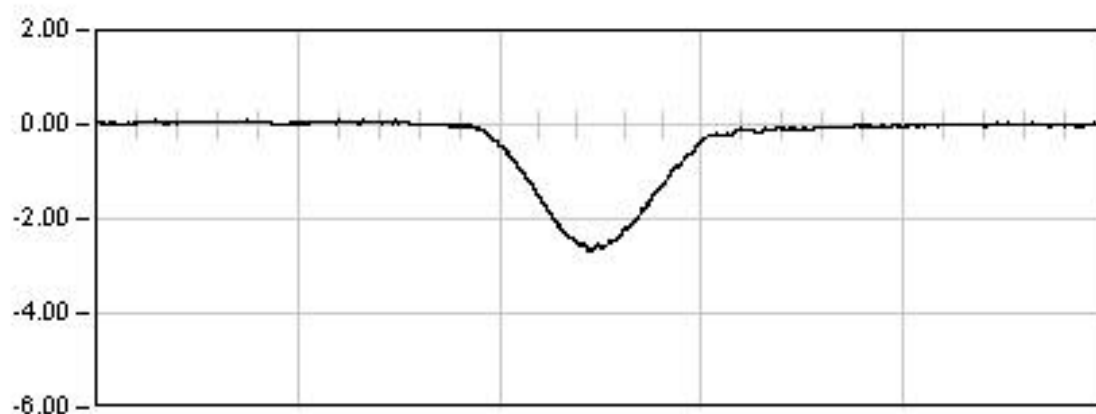
DINAMICA 01

25.0 Seg

Max: -2.76

Min: 0.13

Rem: 0.02



DINAMICA 02

14.0 Seg

Max: -2.70

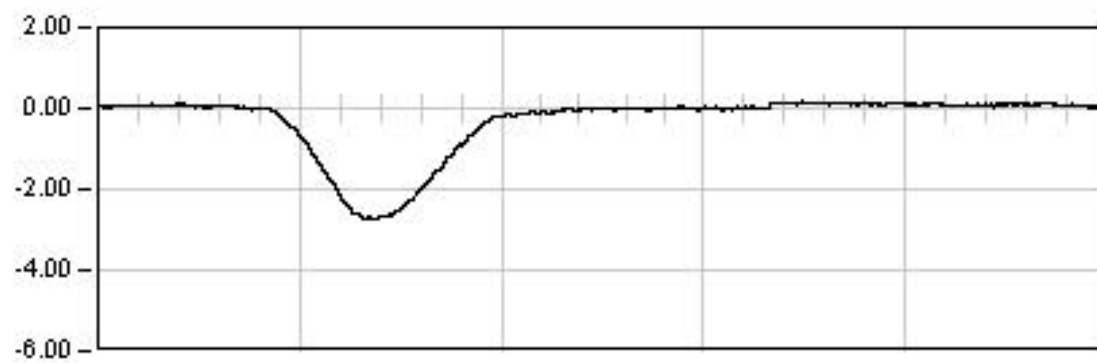
Min: 0.12

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : M54 Canal : 11 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -2.76

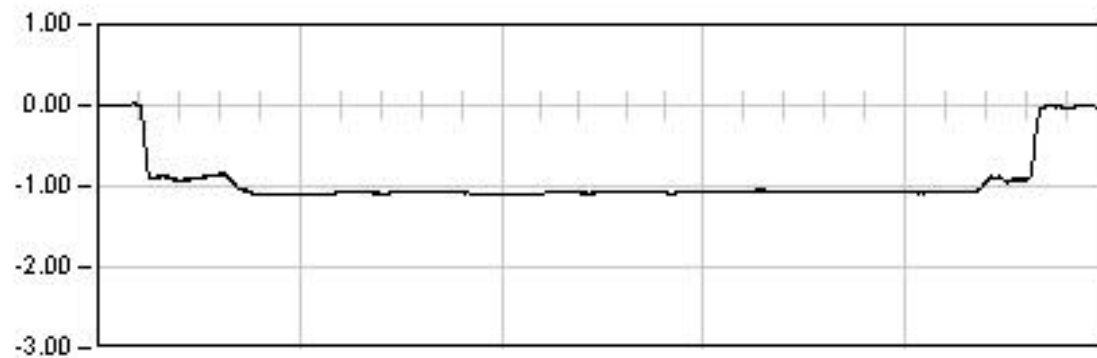
Min: 0.22

Rem: 0.13

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : M55 Canal : 12 Unidades : mm



ESTATICA 01

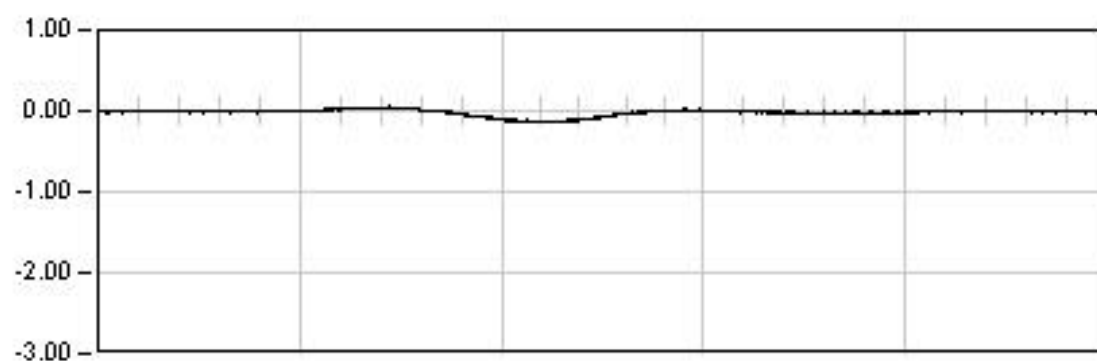
1453.0 Seg

Est: -1.08

Max: -1.12

Min: 0.03

Rem: -0.02



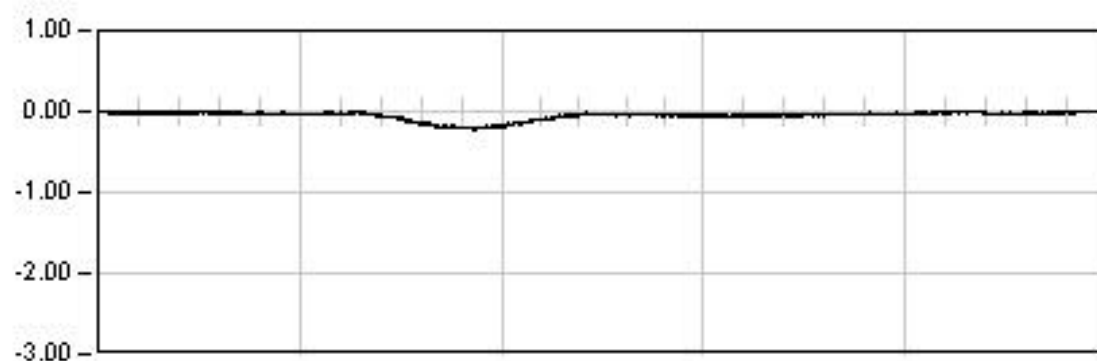
DINAMICA 00

75.0 Seg

Max: -0.15

Min: 0.05

Rem: 0.02



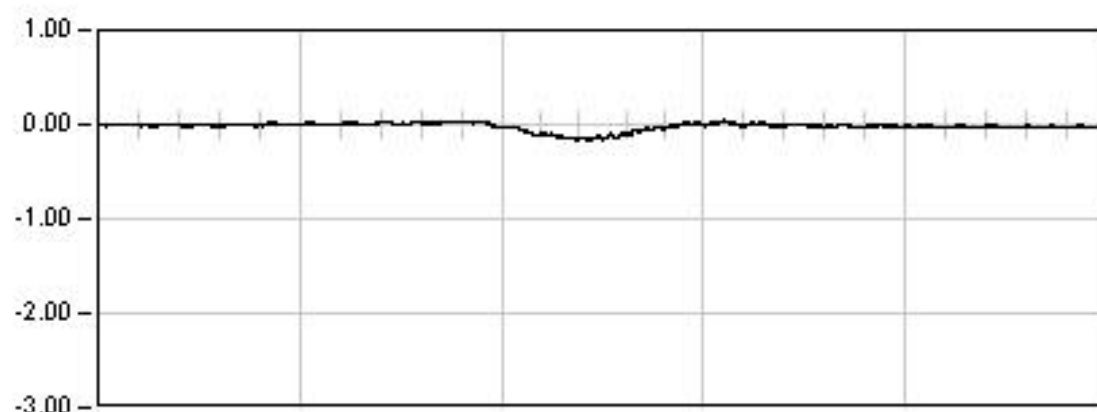
DINAMICA 01

25.0 Seg

Max: -0.23

Min: 0.04

Rem: 0.01



DINAMICA 02

14.0 Seg

Max: -0.17

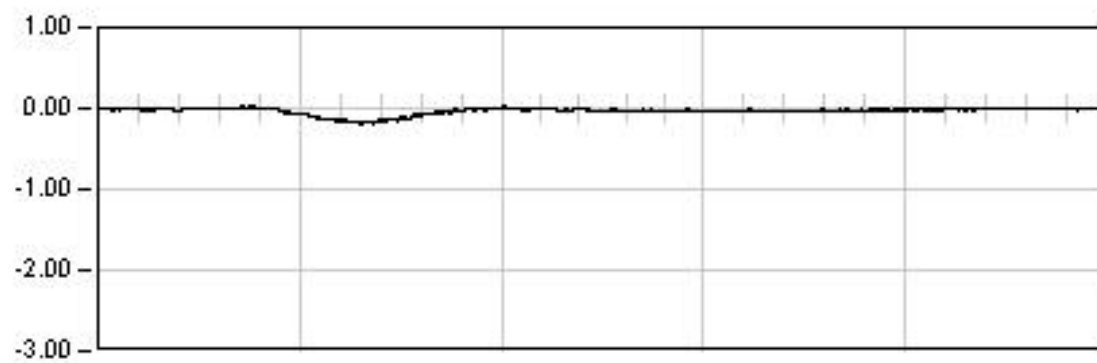
Min: 0.04

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : M55 Canal : 12 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -0.20

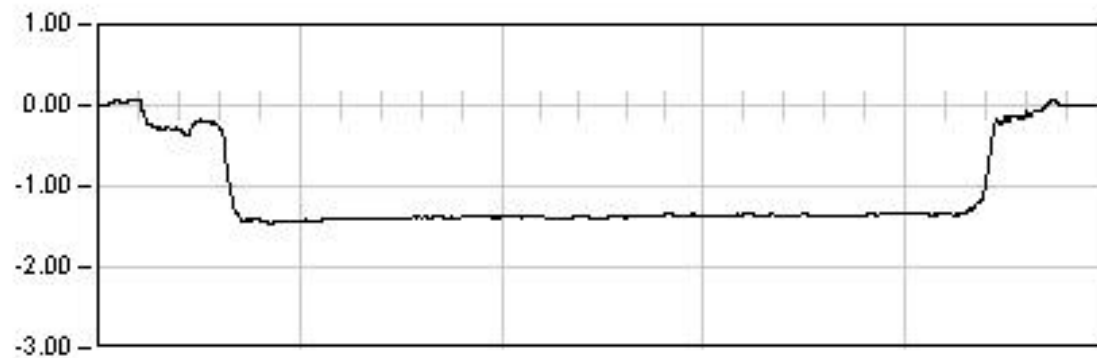
Min: 0.04

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : M56 Canal : 13 Unidades : mm



ESTATICA 01

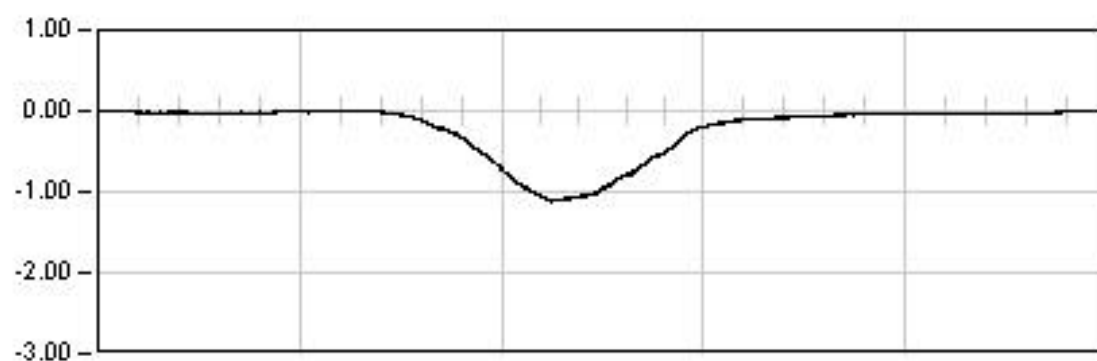
1453.0 Seg

Est: -1.34

Max: -1.46

Min: 0.08

Rem: 0.01



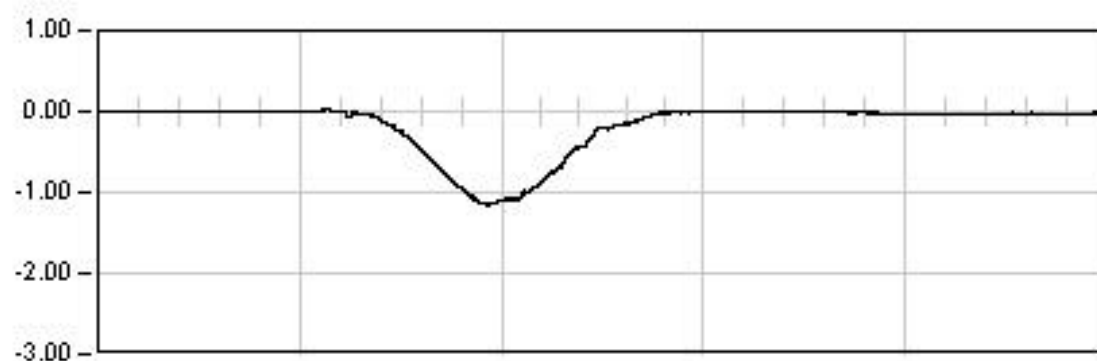
DINAMICA 00

75.0 Seg

Max: -1.12

Min: 0.01

Rem: -0.01



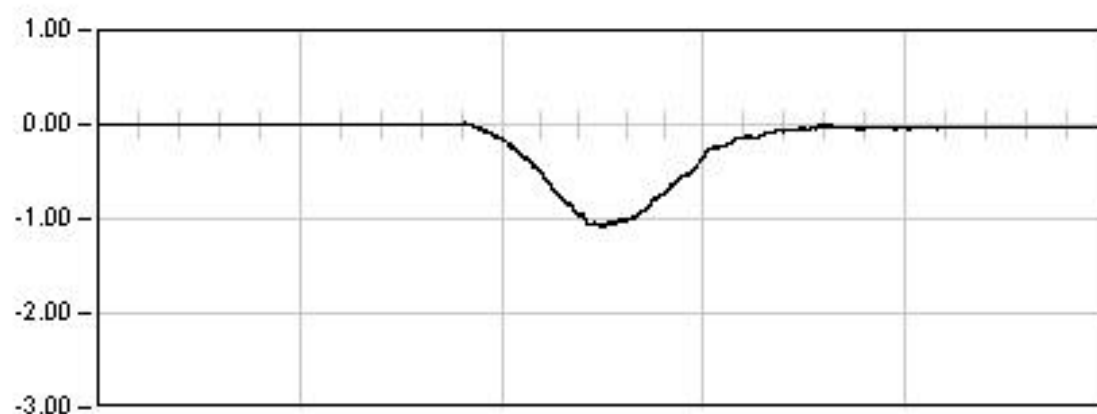
DINAMICA 01

25.0 Seg

Max: -1.15

Min: 0.02

Rem: -0.01



DINAMICA 02

14.0 Seg

Max: -1.09

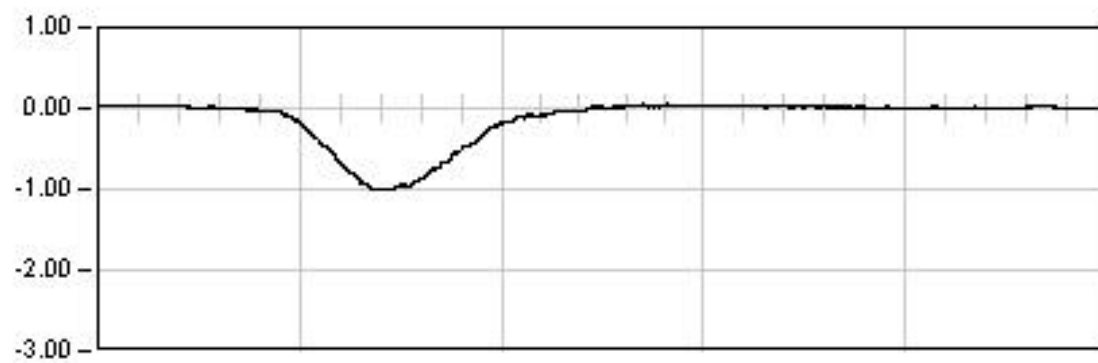
Min: 0.02

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : M56 Canal : 13 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -1.02

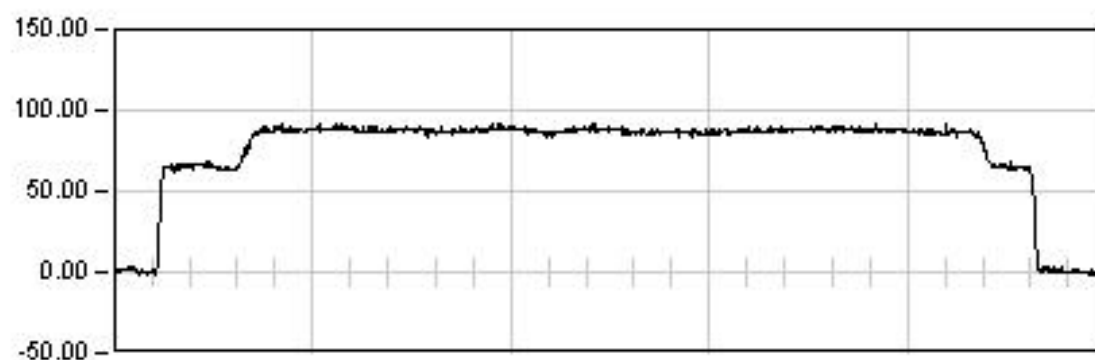
Min: 0.05

Rem: 0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : G51 Canal : 14 Unidades : μE



ESTATICA 01

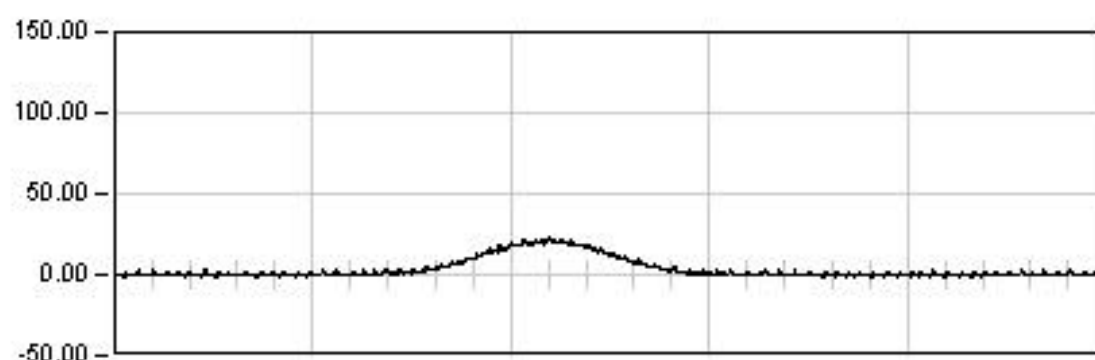
1453.0 Seg

Est: 86.18

Max: 92.21

Min: -4.12

Rem: 0.14



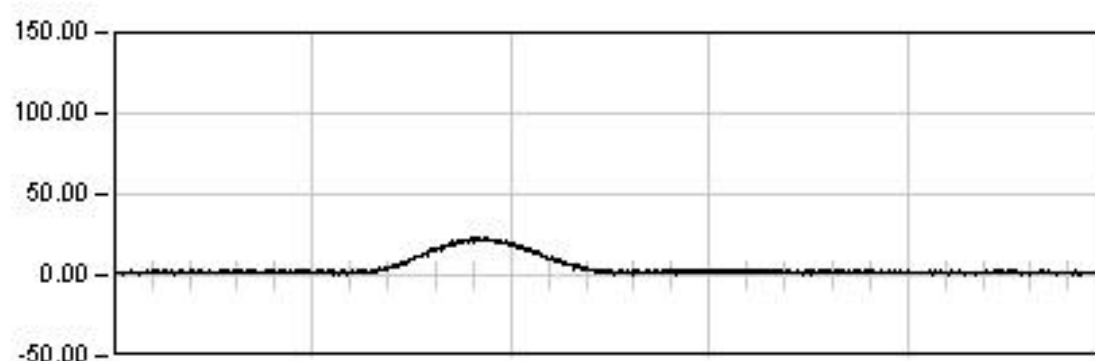
DINAMICA 00

75.0 Seg

Max: 23.46

Min: -2.27

Rem: 1.57



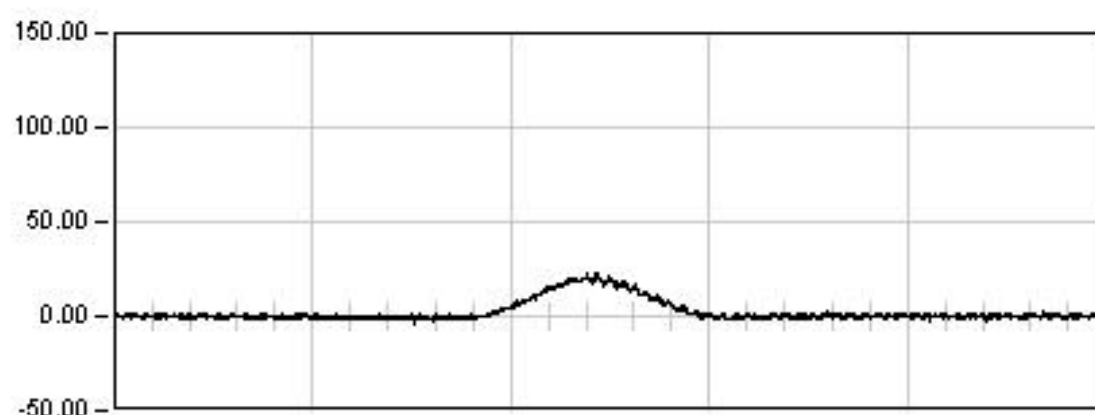
DINAMICA 01

25.0 Seg

Max: 23.73

Min: -1.36

Rem: 0.95



DINAMICA 02

14.0 Seg

Max: 22.75

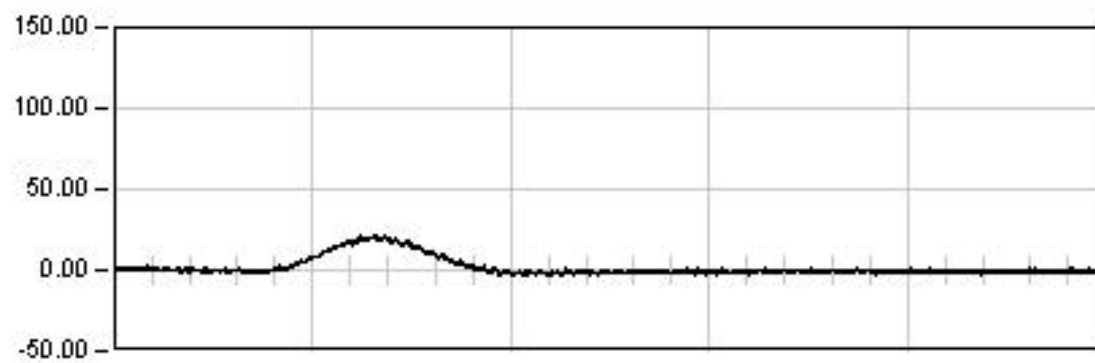
Min: -3.63

Rem: -0.41

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : G51 Canal : 14 Unidades : μE



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: 22.20

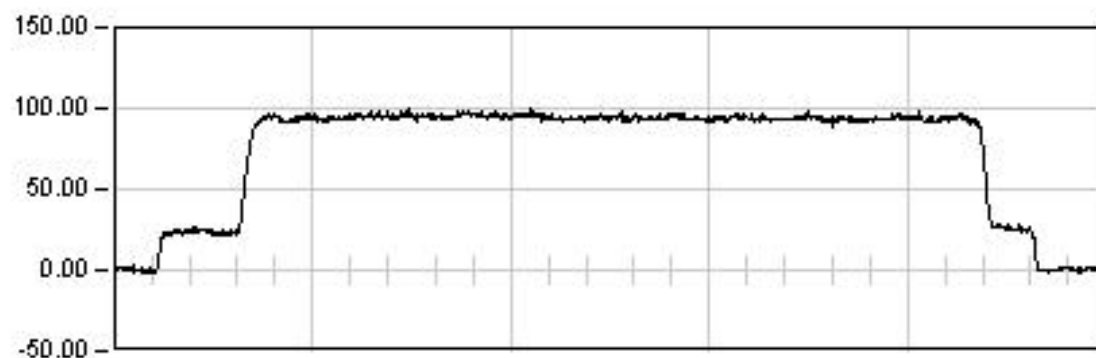
Min: -3.99

Rem: -0.09

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : G52 Canal : 15 Unidades : μE



ESTATICA 01

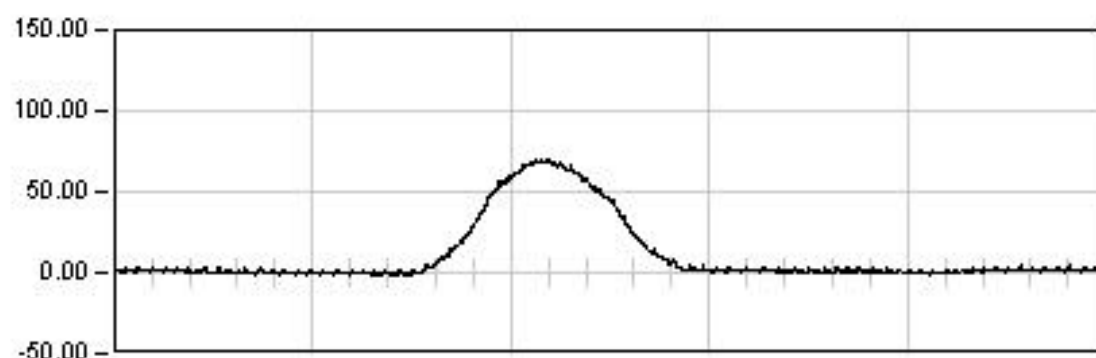
1453.0 Seg

Est: 93.23

Max: 100.60

Min: -2.48

Rem: 0.60



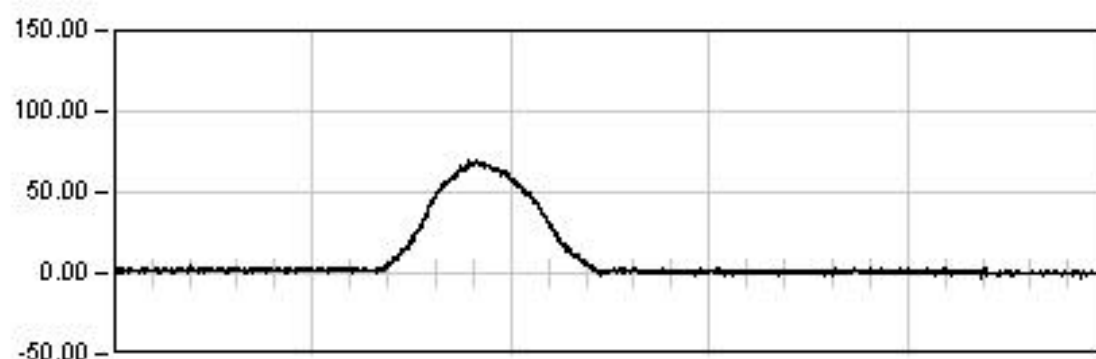
DINAMICA 00

75.0 Seg

Max: 70.38

Min: -1.79

Rem: 0.93



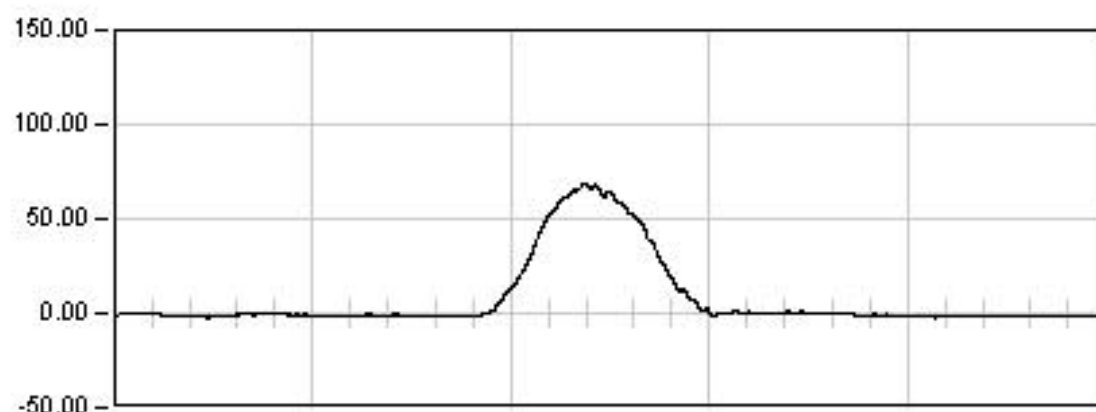
DINAMICA 01

25.0 Seg

Max: 70.49

Min: -2.90

Rem: 0.41



DINAMICA 02

14.0 Seg

Max: 69.21

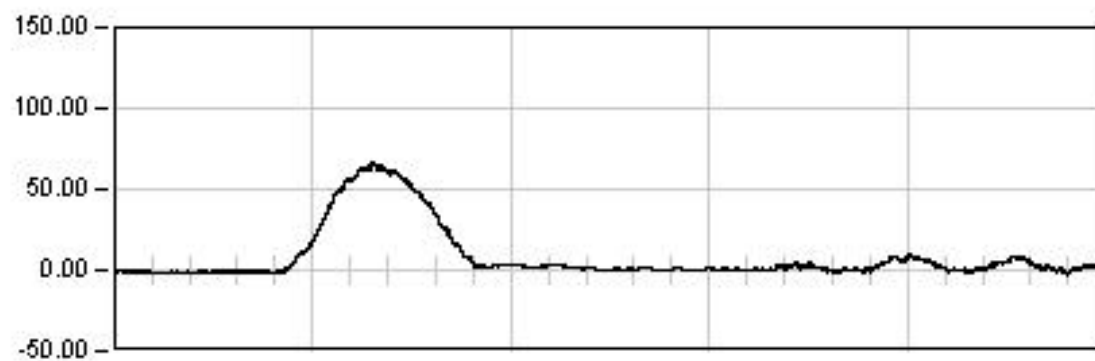
Min: -2.31

Rem: -0.63

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

Punto : G52 Canal : 15 Unidades : μE



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: 75.85

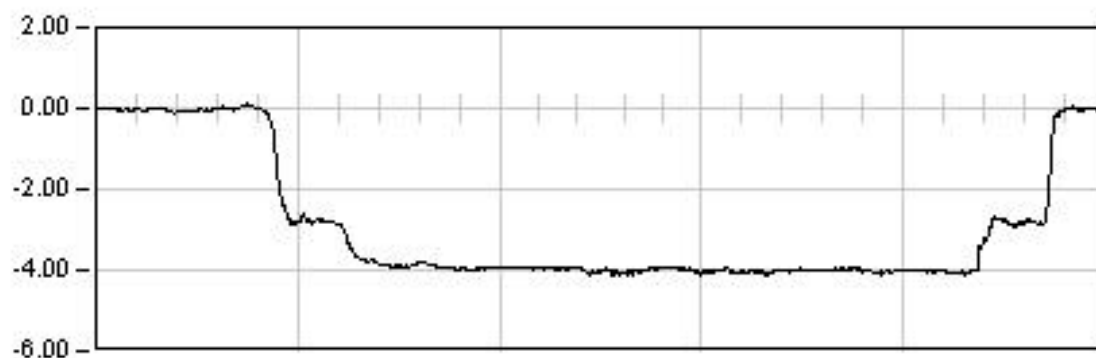
Min: -2.86

Rem: 0.68

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

Punto : M61 Canal : 16 Unidades : mm



ESTATICA 00

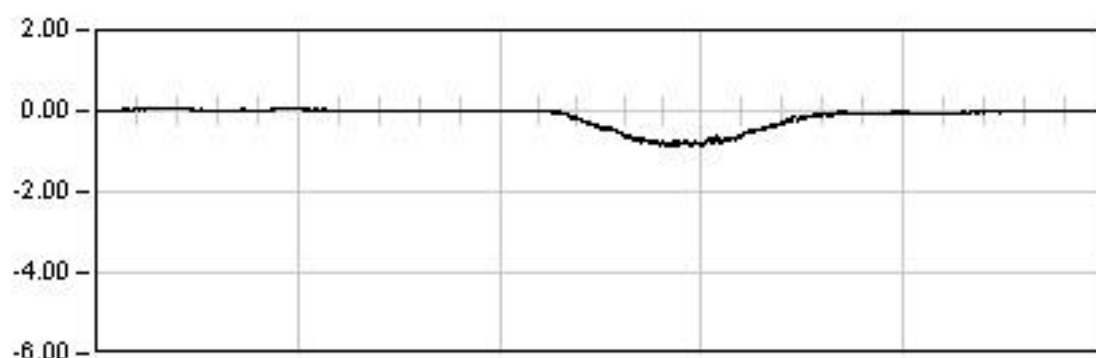
1050.0 Seg

Est: -4.00

Max: -4.15

Min: 0.12

Rem: -0.01



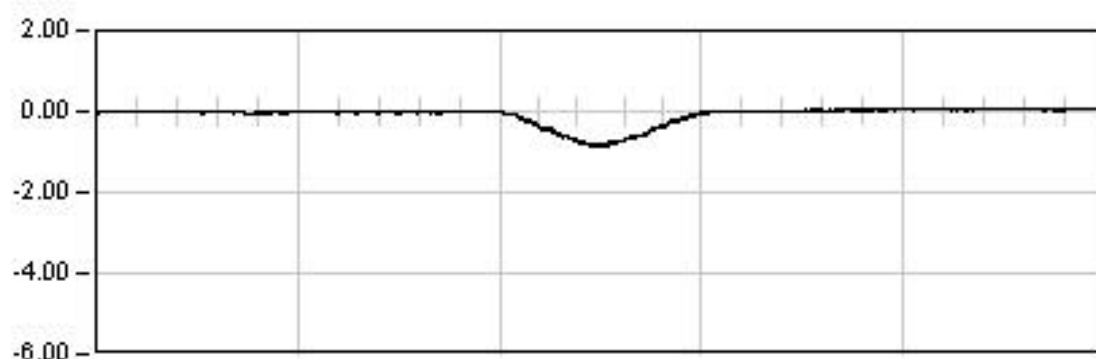
DINAMICA 00

75.0 Seg

Max: -0.87

Min: 0.09

Rem: 0.06



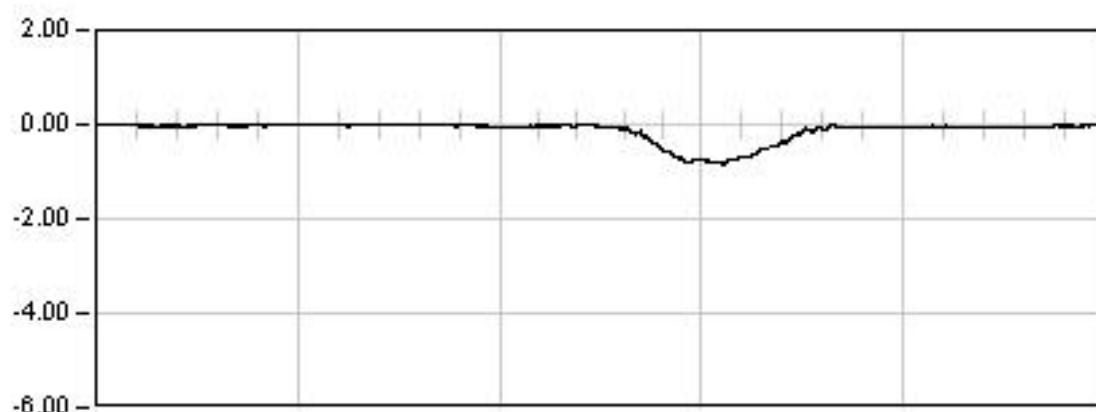
DINAMICA 01

25.0 Seg

Max: -0.87

Min: 0.09

Rem: 0.01



DINAMICA 02

14.0 Seg

Max: -0.85

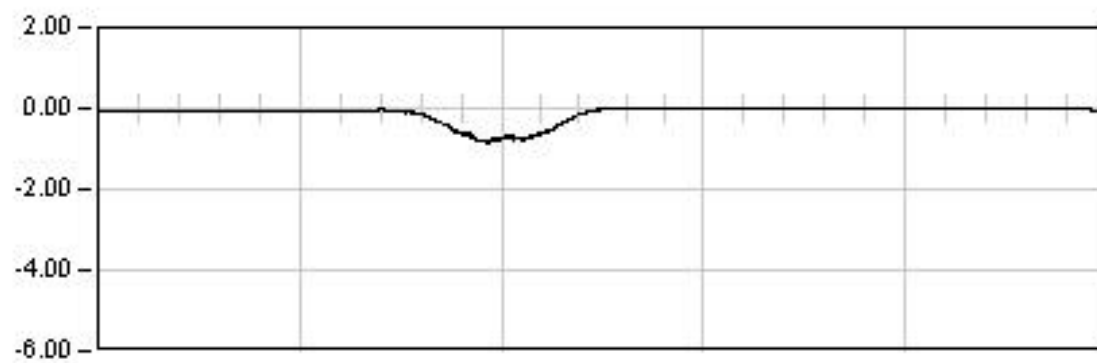
Min: 0.03

Rem: -0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

Punto : M61 Canal : 16 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -0.85

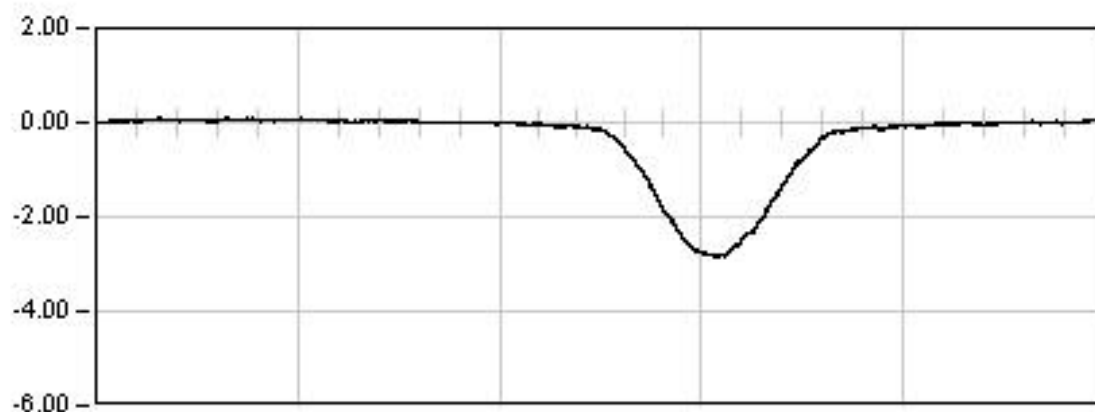
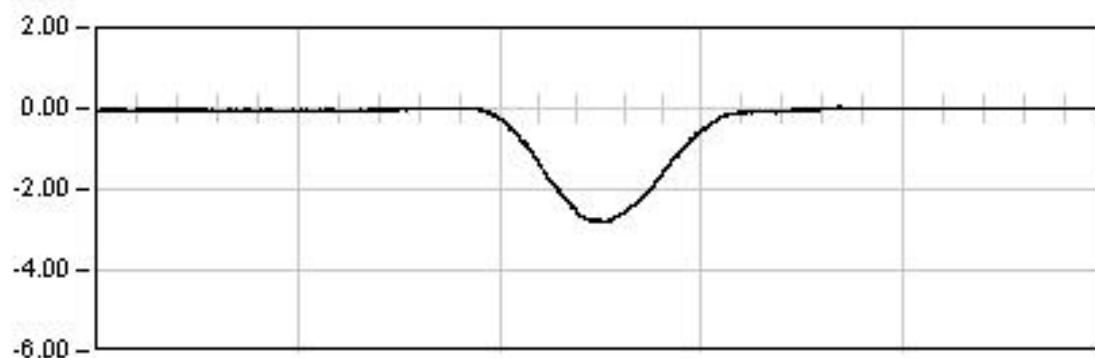
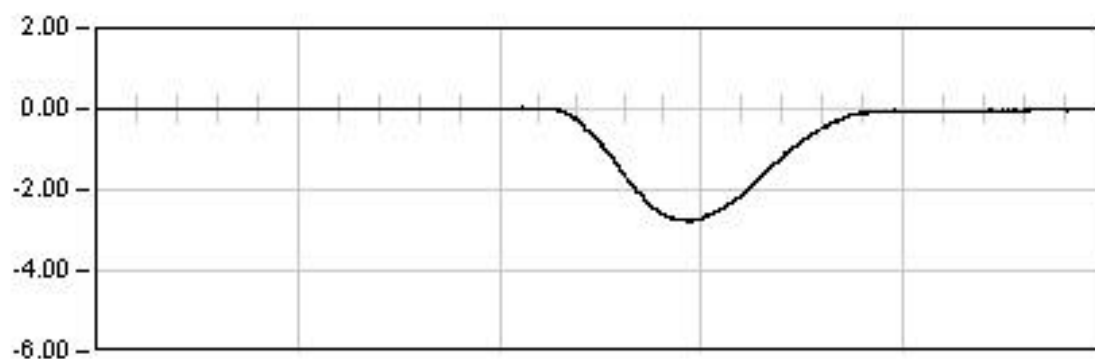
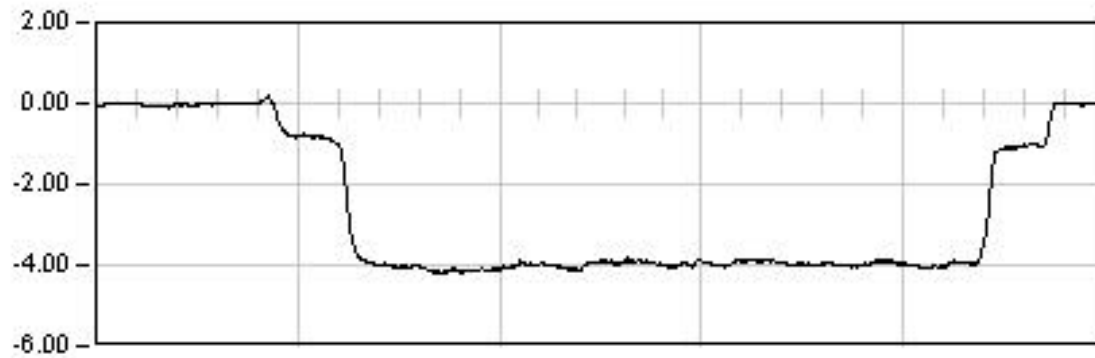
Min: 0.08

Rem: 0.04

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

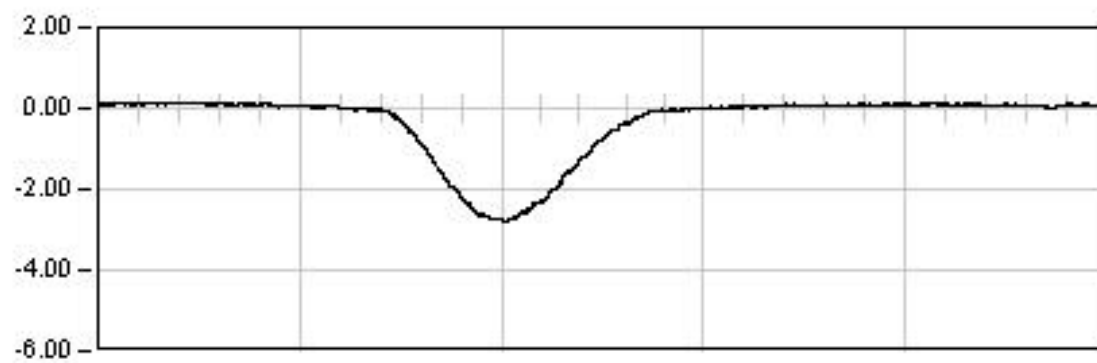
Punto : M62 Canal : 17 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

Punto : M62 Canal : 17 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -2.81

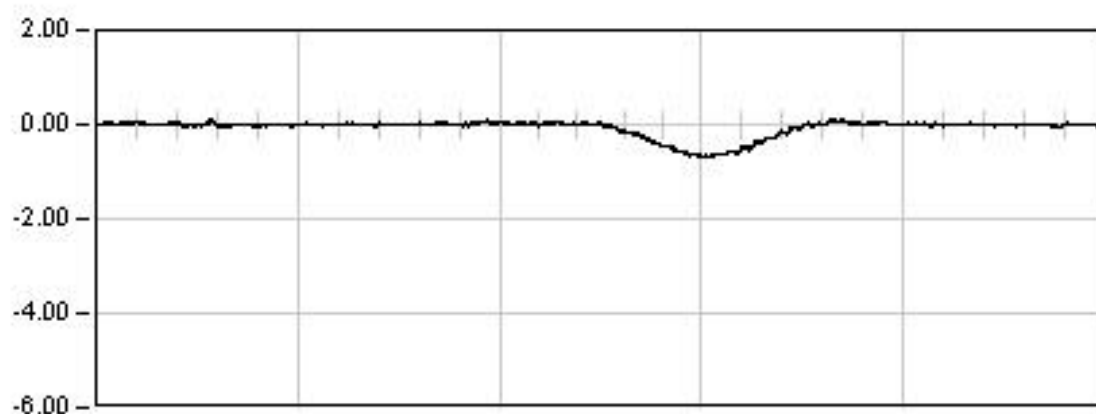
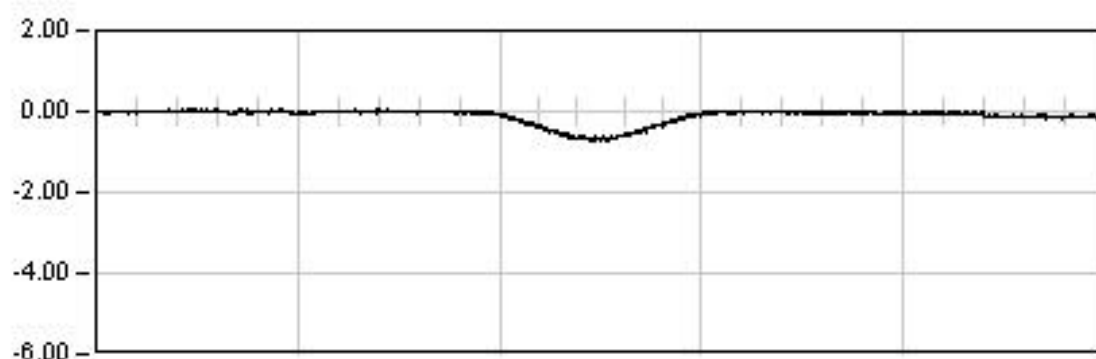
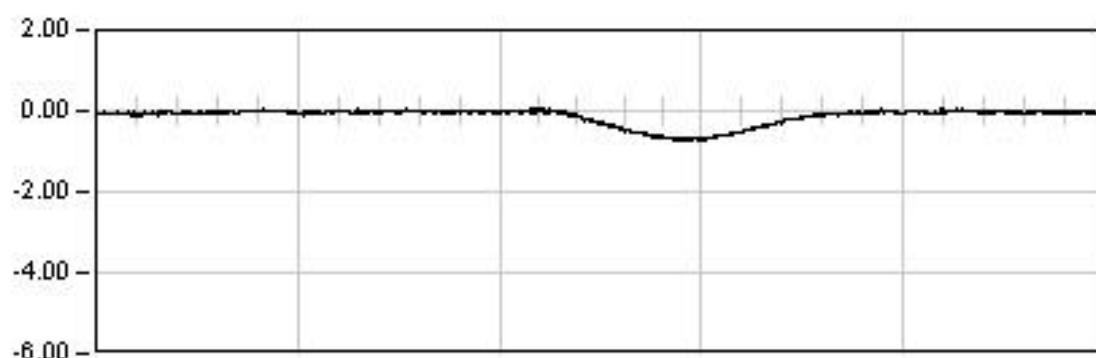
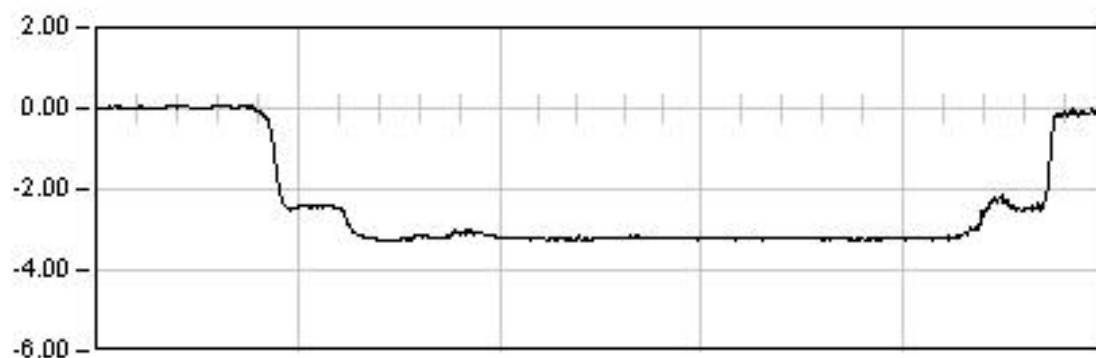
Min: 0.16

Rem: -0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

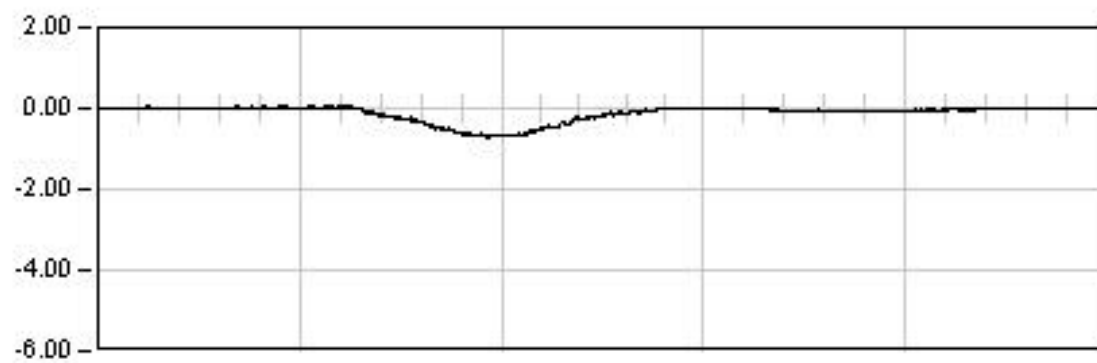
Punto : M63 Canal : 18 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

Punto : M63 Canal : 18 Unidades : mm



DINAMICA.03

15.0 Seg

Max: -0.73

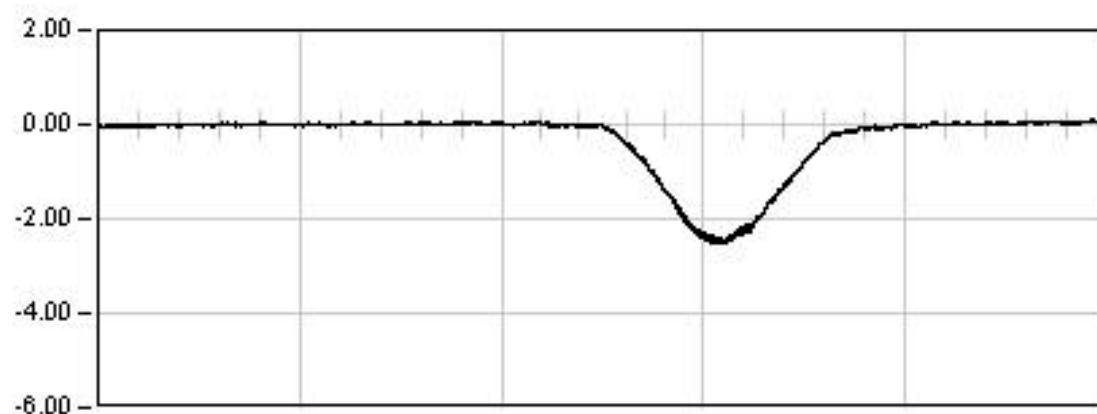
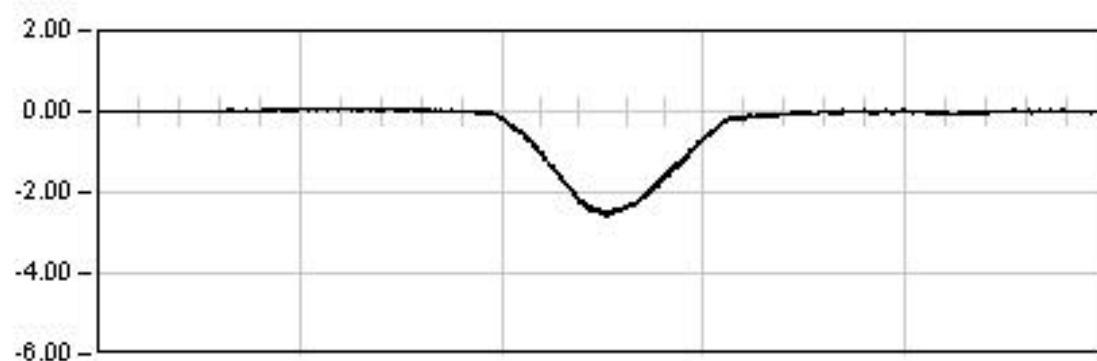
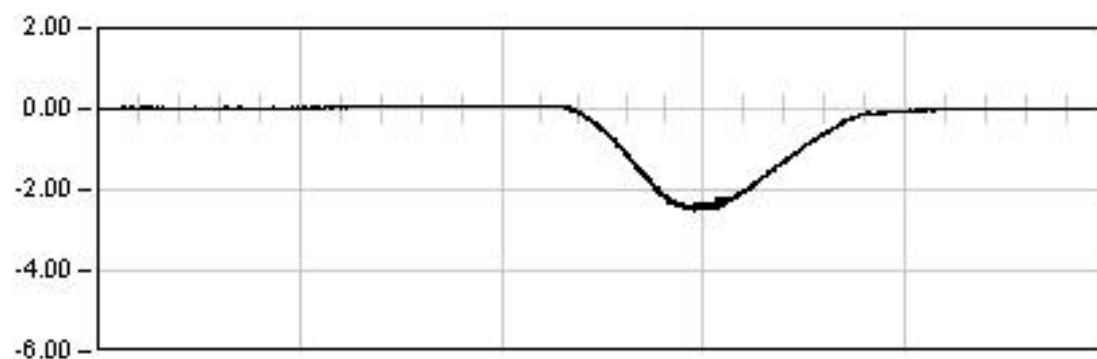
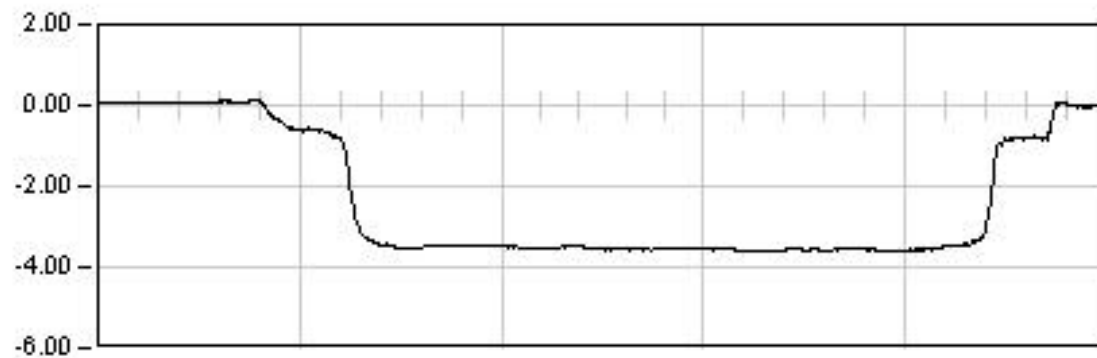
Min: -0.06

Rem: -0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

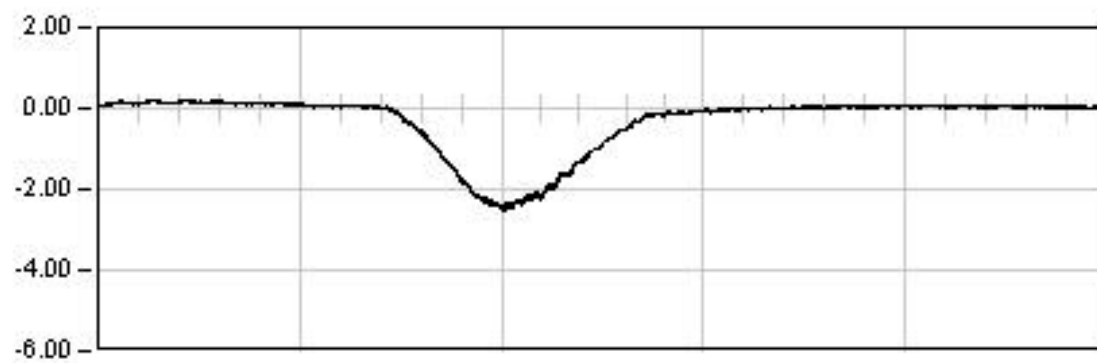
Punto : M64 Canal : 19 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

Punto : M64 Canal : 19 Unidades : mm



DINAMICA.03

15.0 Seg

Max: -2.52

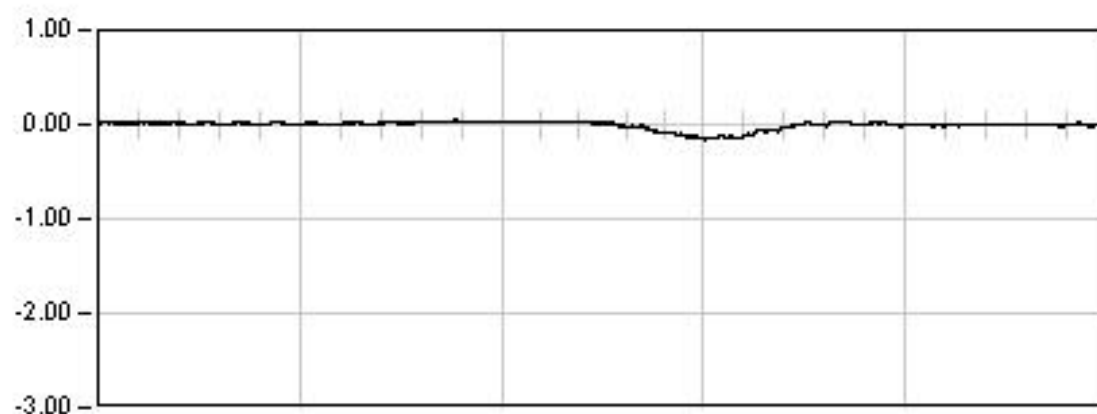
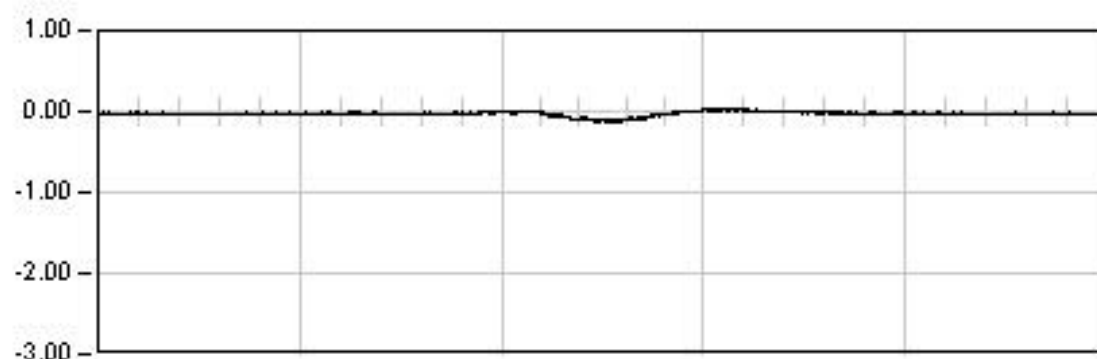
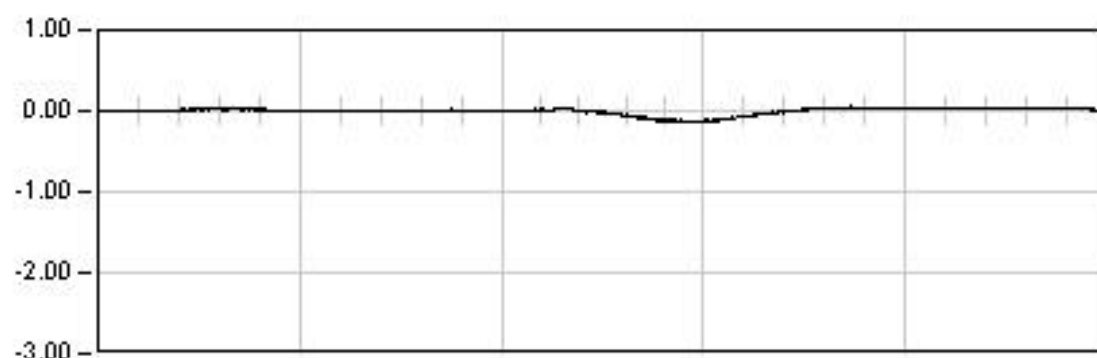
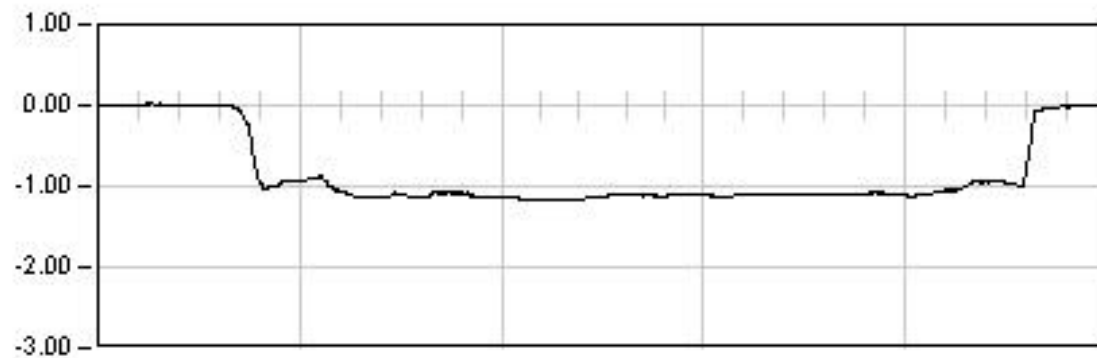
Min: 0.21

Rem: 0.15

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

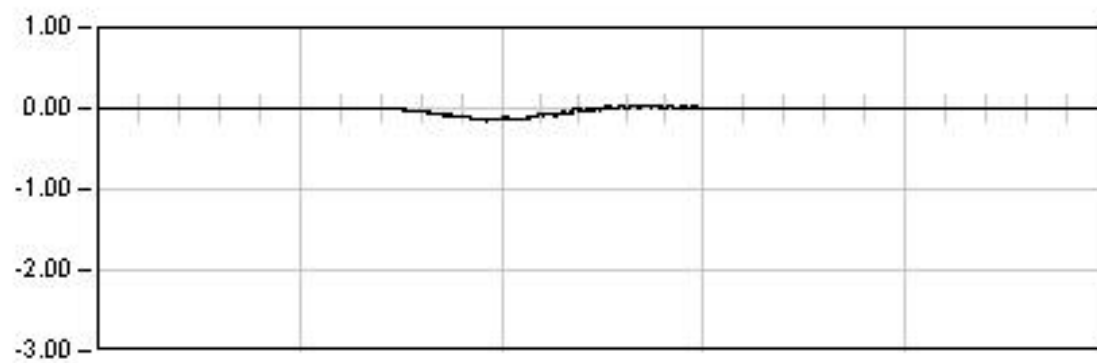
Punto : M65 Canal : 20 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

Punto : M65 Canal : 20 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -0.15

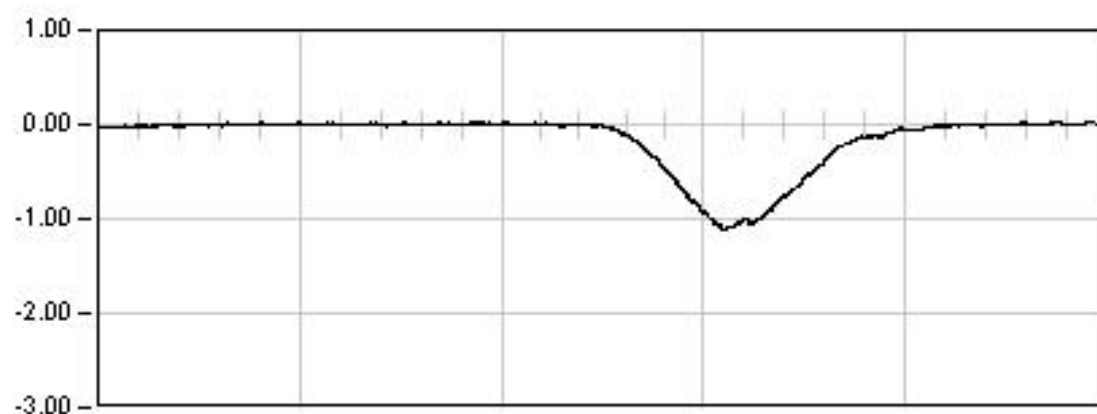
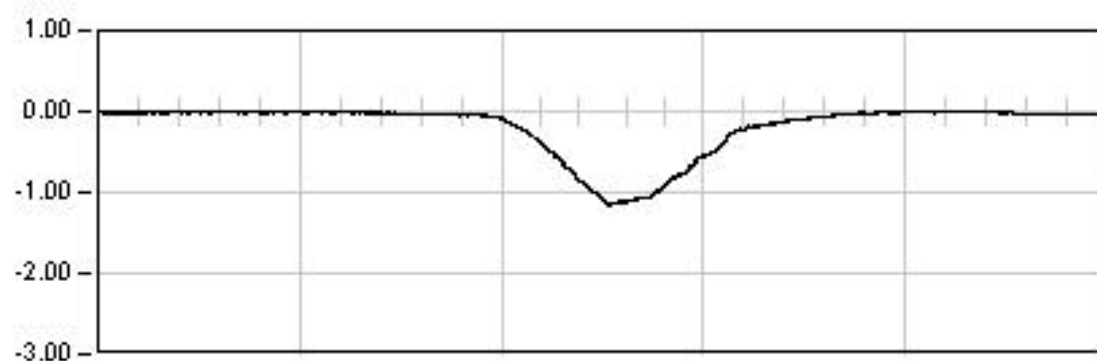
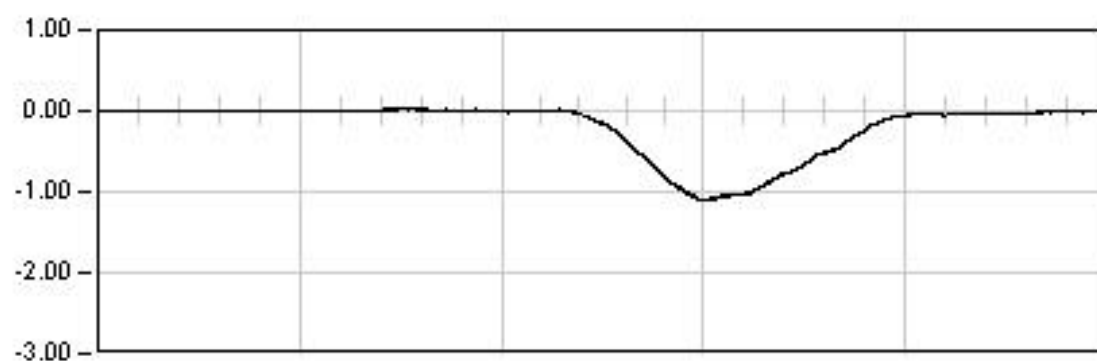
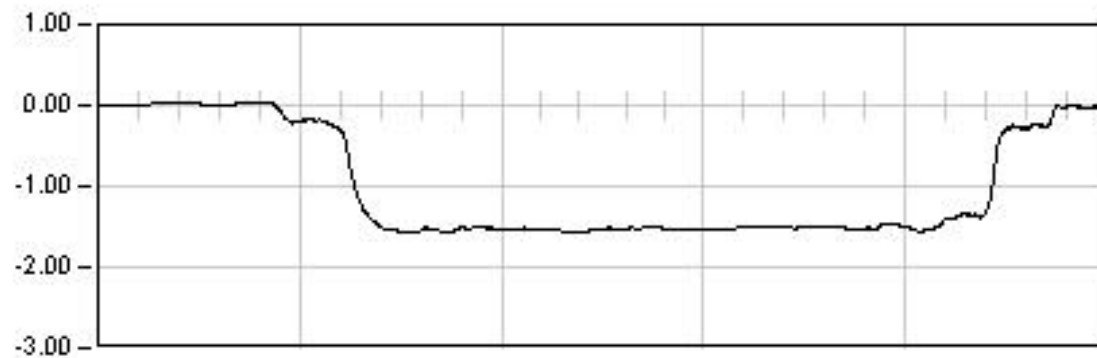
Min: 0.04

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

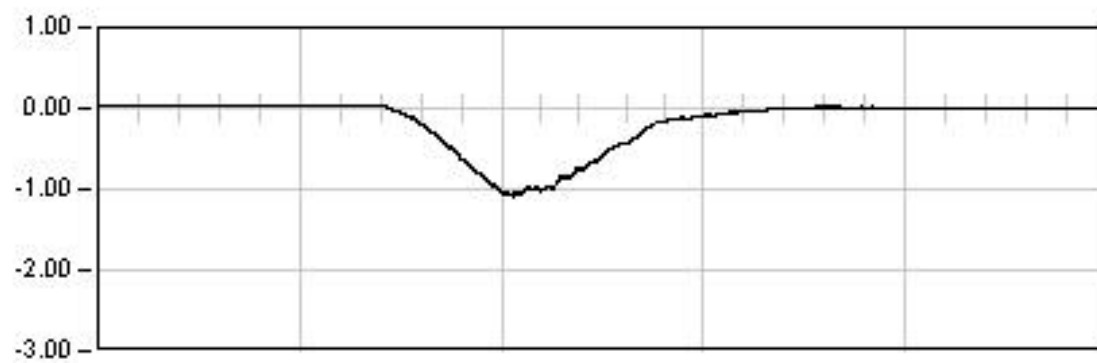
Punto : M66 Canal : 21 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

Punto : M66 Canal : 21 Unidades : mm



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: -1.08

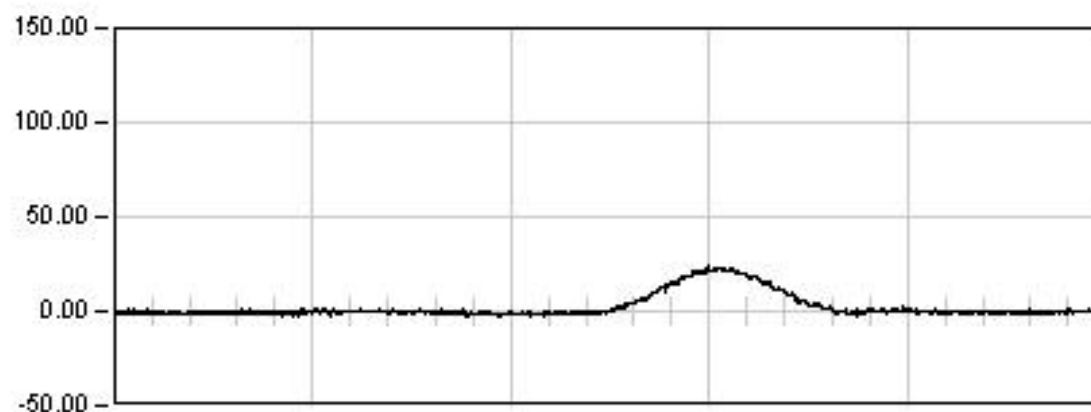
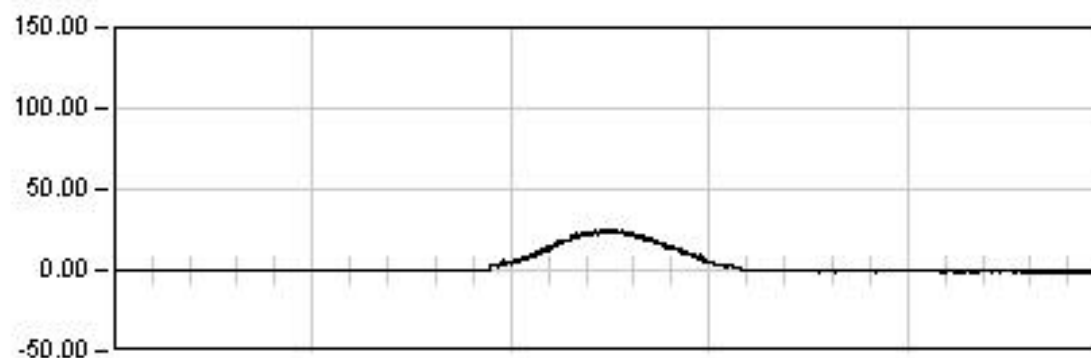
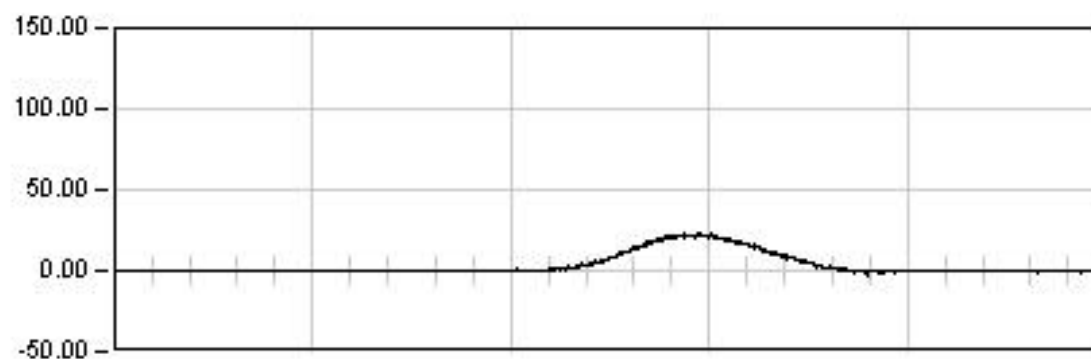
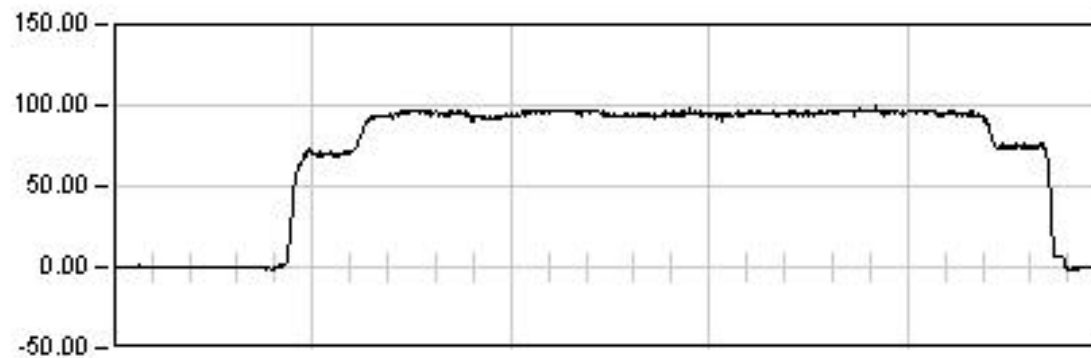
Min: 0.04

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

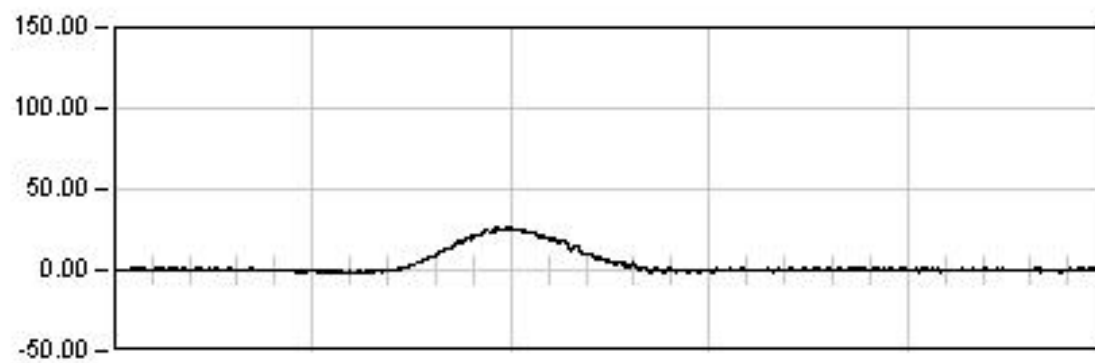
Punto : G61 Canal : 22 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

Punto : G61 Canal : 22 Unidades : μE



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: 26.28

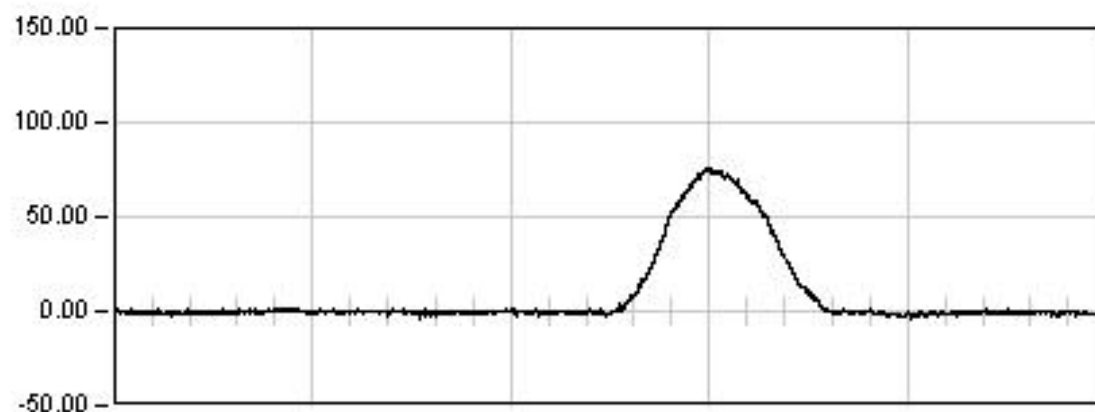
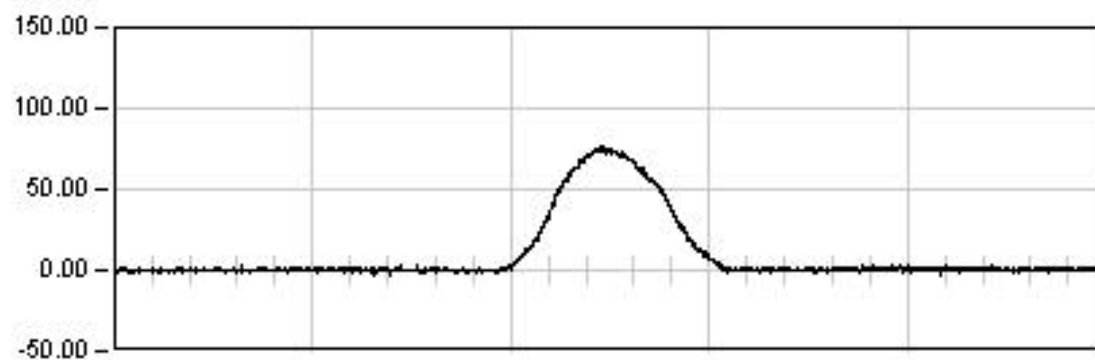
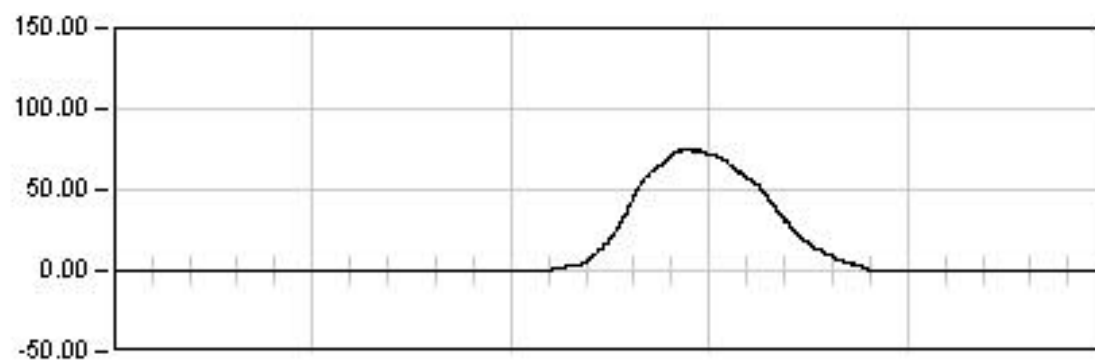
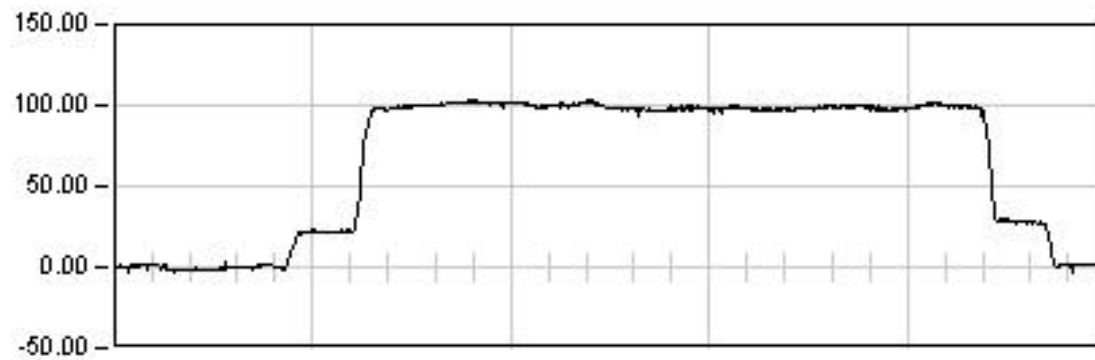
Min: -3.29

Rem: -1.04

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

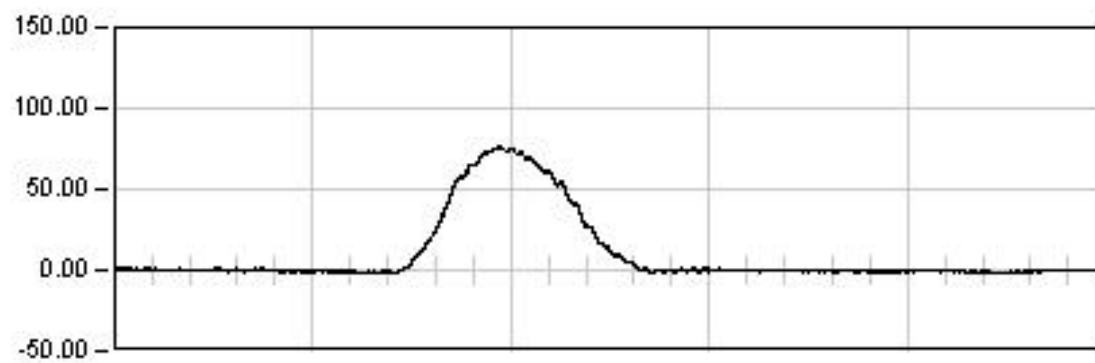
Punto : G62 Canal : 23 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

Punto : G62 Canal : 23 Unidades : μE



DINAMICA 03

15.0 Seg

Max: 76.20

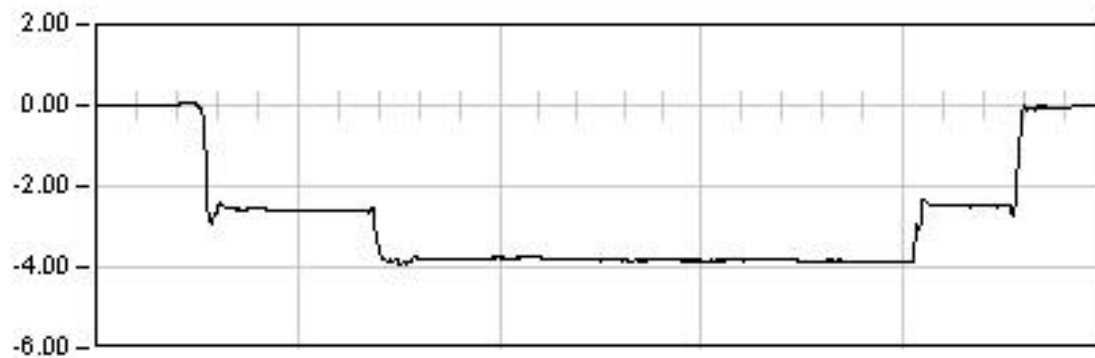
Min: -2.31

Rem: 0.76

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

Punto : M71 Canal : 00 Unidades : mm



ESTATICA 00

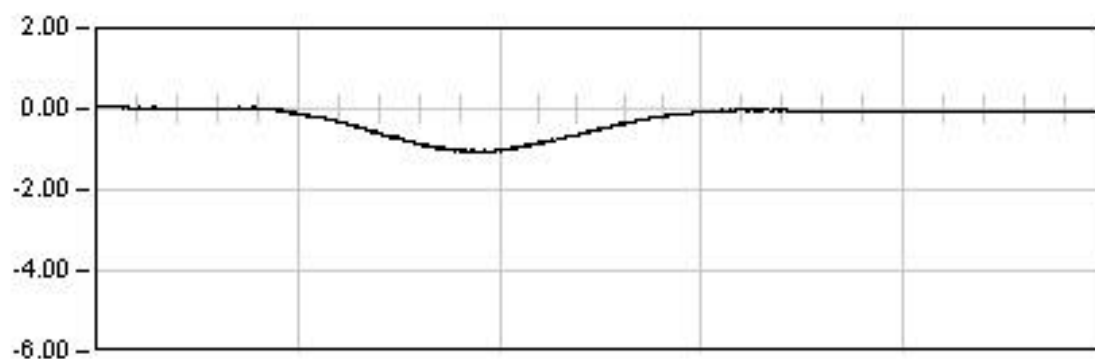
1218.0 Seg

Est: -3.83

Max: -3.94

Min: 0.05

Rem: -0.02



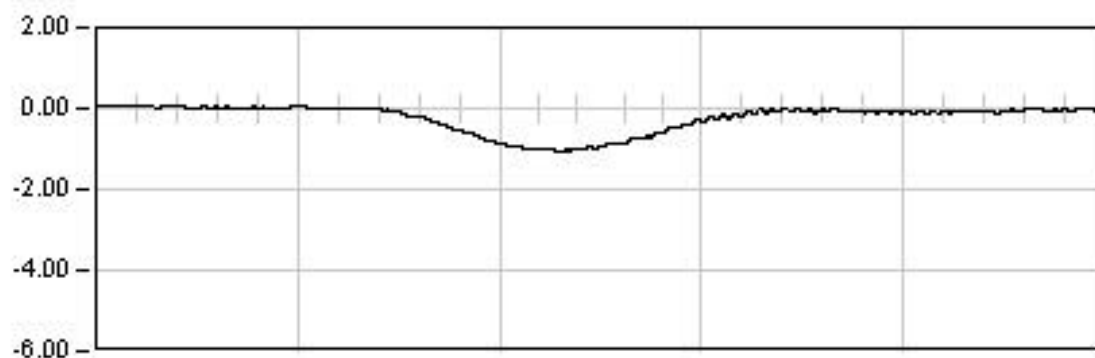
DINAMICA 05

50.0 Seg

Max: -1.08

Min: 0.09

Rem: -0.01



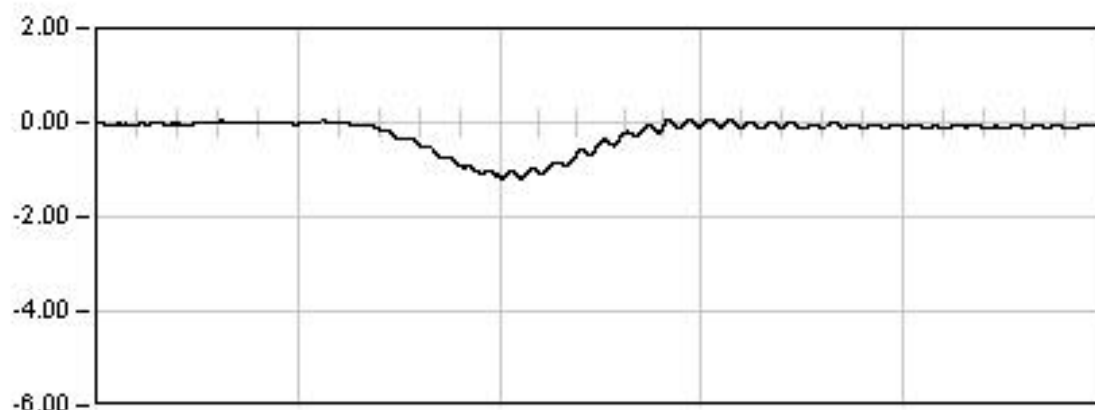
DINAMICA 06

15.0 Seg

Max: -1.07

Min: 0.09

Rem: 0.01



DINAMICA 07

9.0 Seg

Max: -1.18

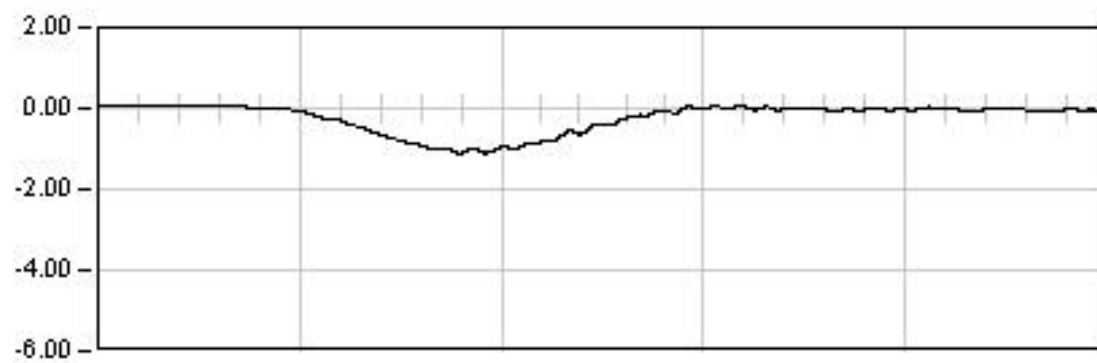
Min: 0.08

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

Punto : M71 Canal : 00 Unidades : mm



DINAMICA 08

7.0 Seg

Max: -1.11

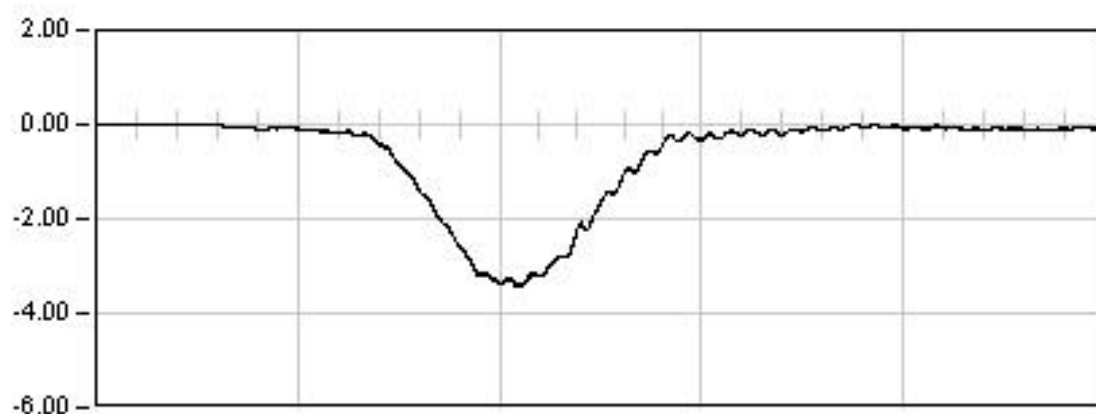
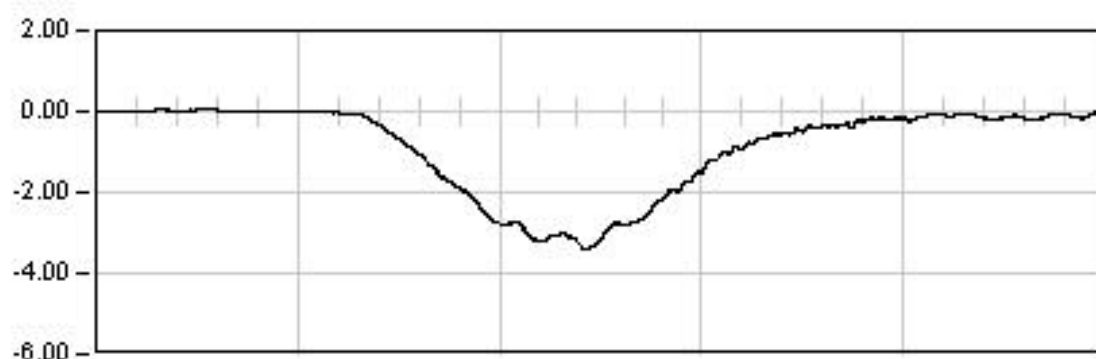
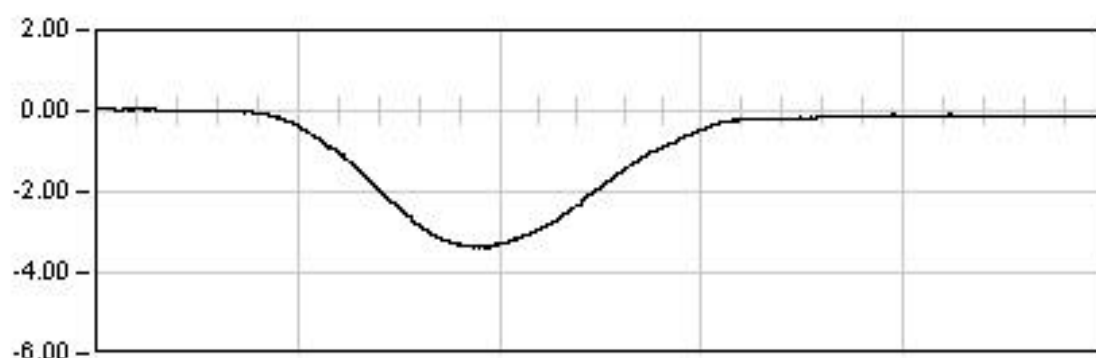
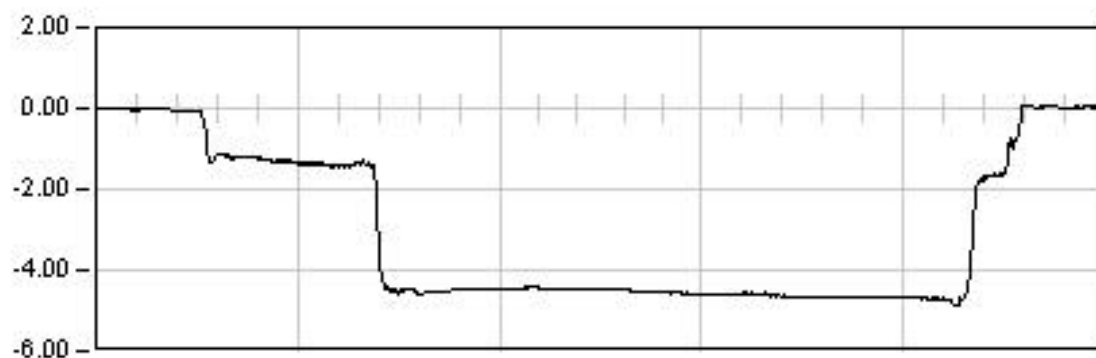
Min: 0.07

Rem: -0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

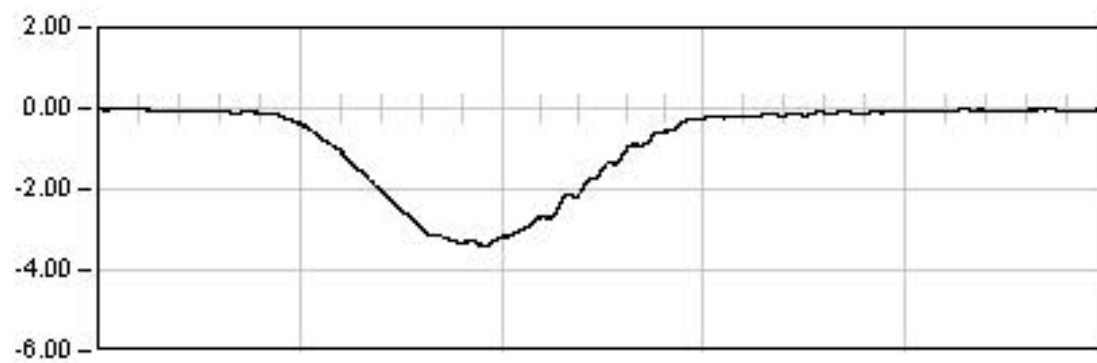
Punto : M72 Canal : 01 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

Punto : M72 Canal : 01 Unidades : mm



DINAMICA 08

7.0 Seg

Max: -3.42

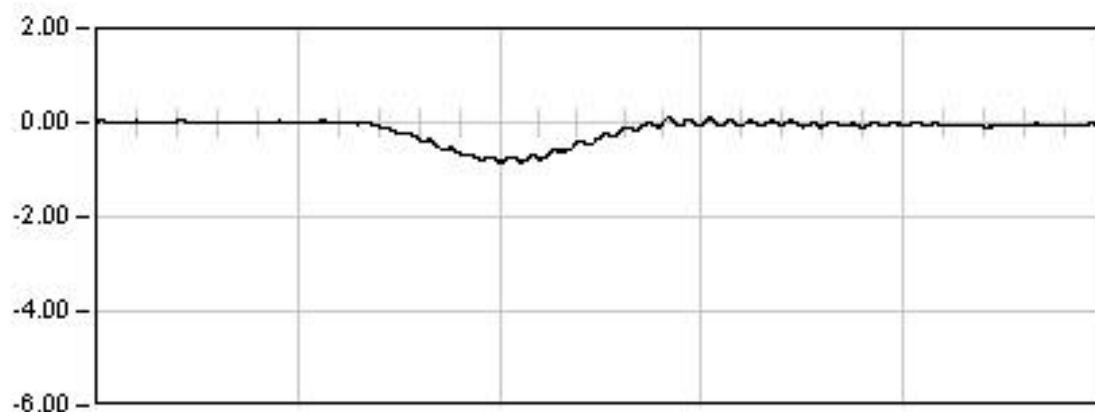
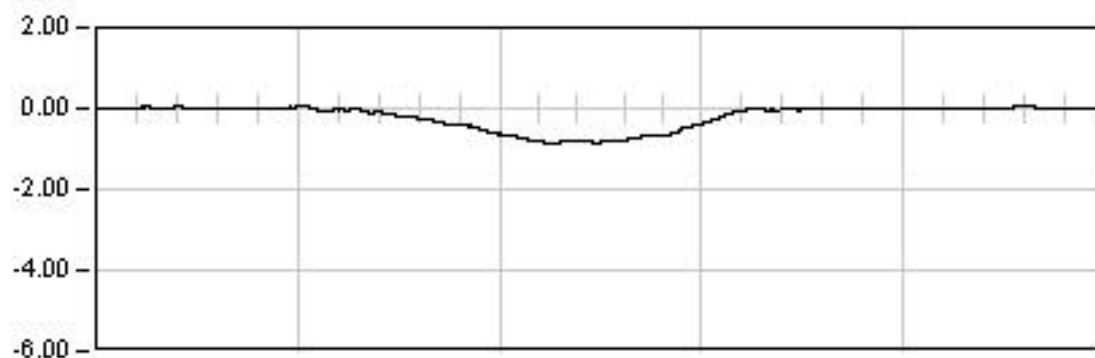
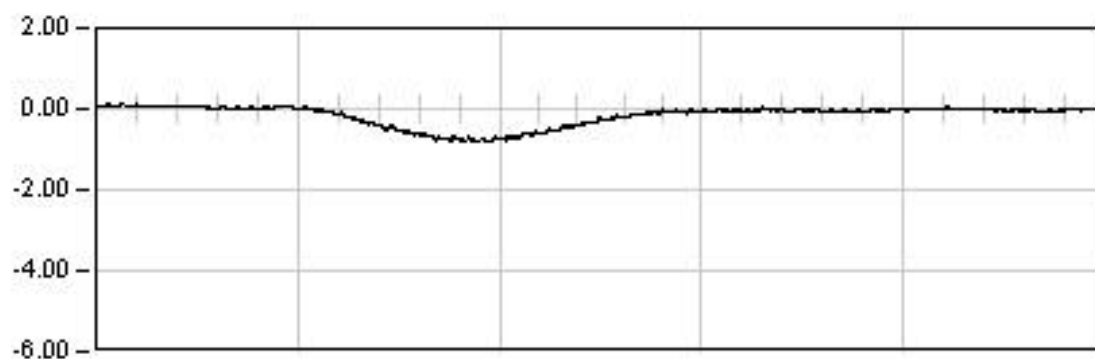
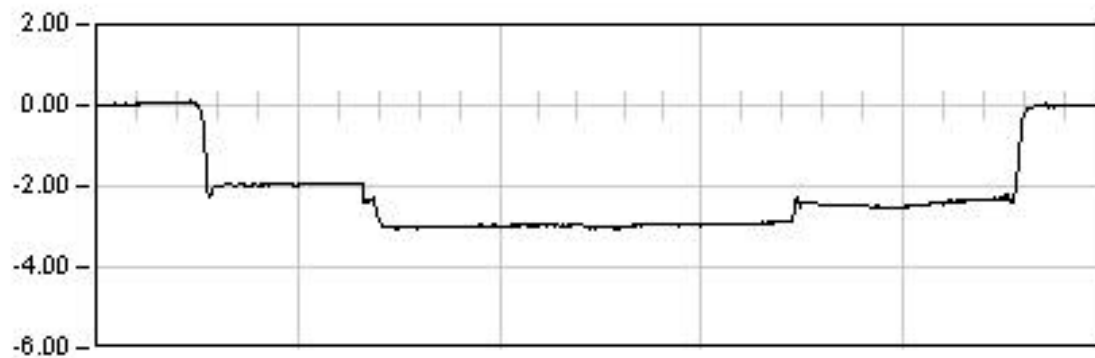
Min: 0.03

Rem: -0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

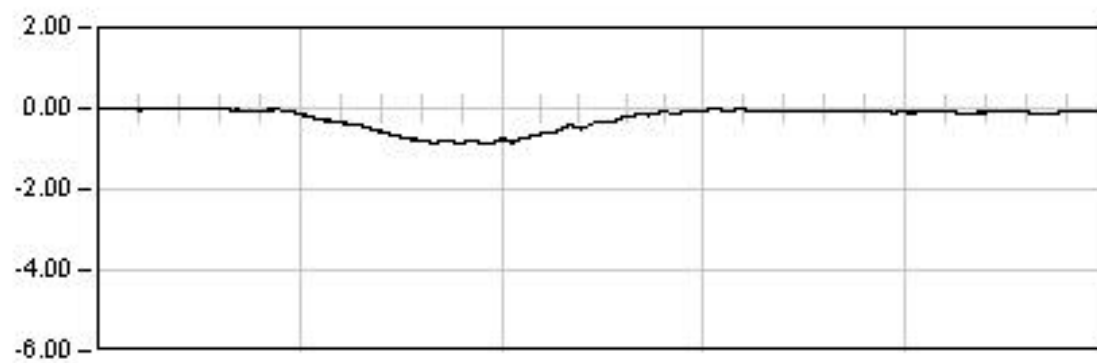
Punto : M73 Canal : 02 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

Punto : M73 Canal : 02 Unidades : mm



DINAMICA 08

7.0 Seg

Max: -0.90

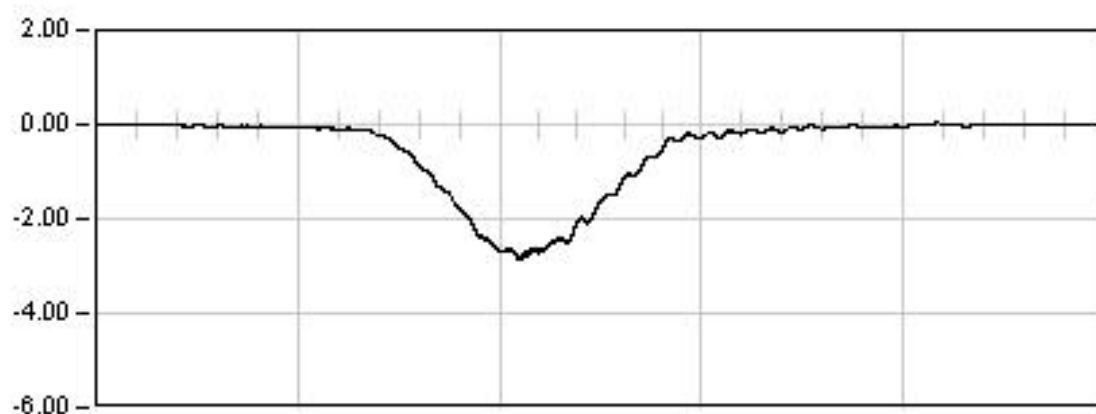
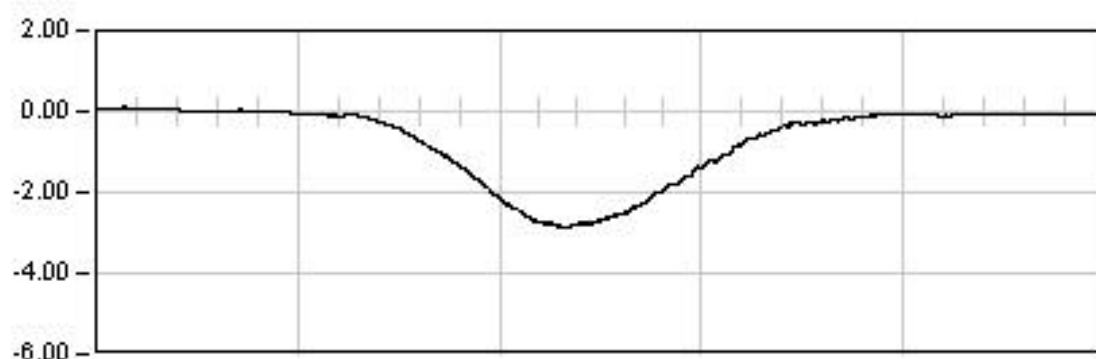
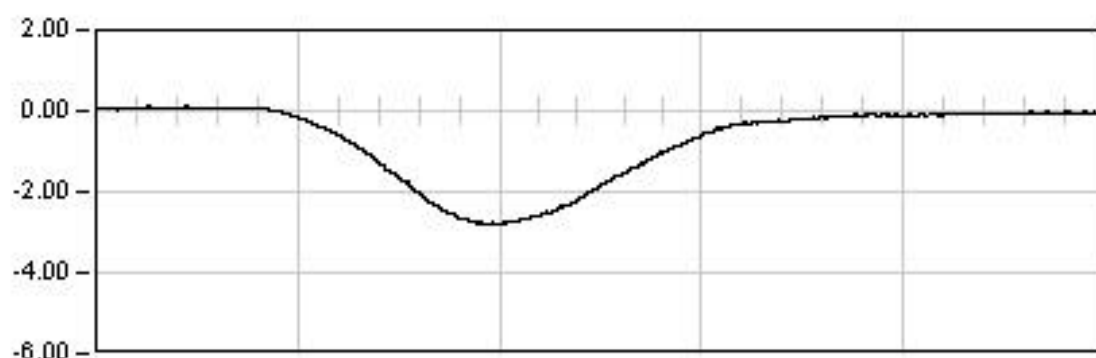
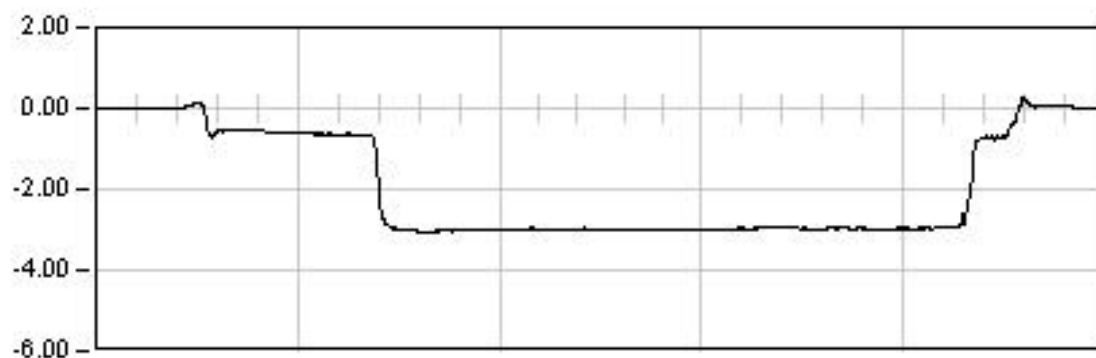
Min: 0.05

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

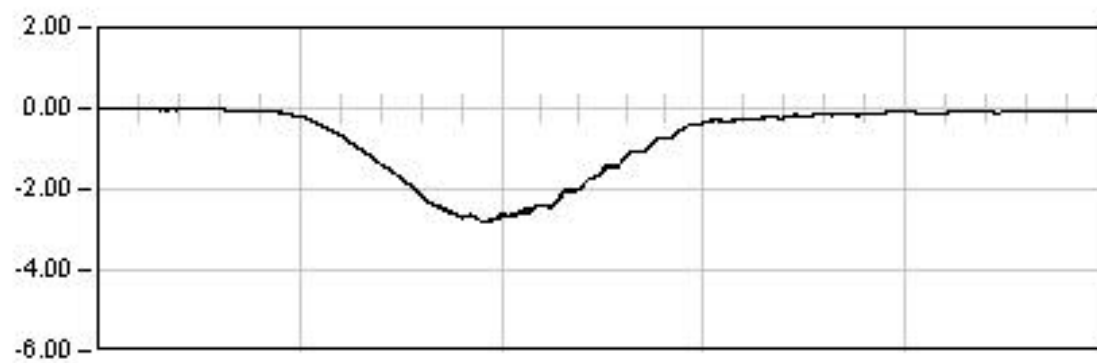
Punto : M74 Canal : 03 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

Punto : M74 Canal : 03 Unidades : mm



DINAMICA.08

7.0 Seg

Max: -2.82

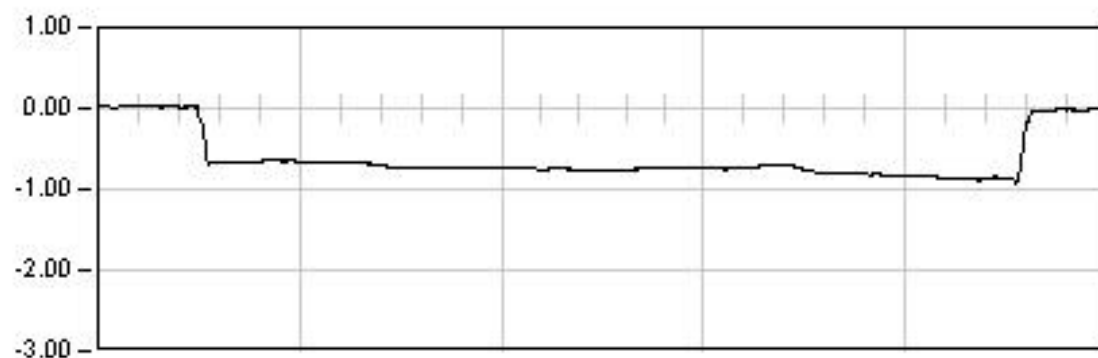
Min: 0.09

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

Punto : M75 Canal : 04 Unidades : mm



ESTATICA 00

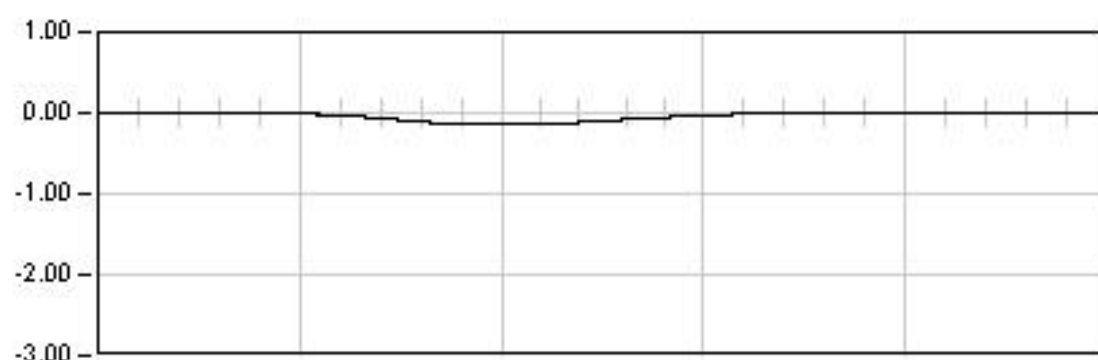
1218.0 Seg

Est: -0.84

Max: -0.92

Min: 0.03

Rem: -0.02



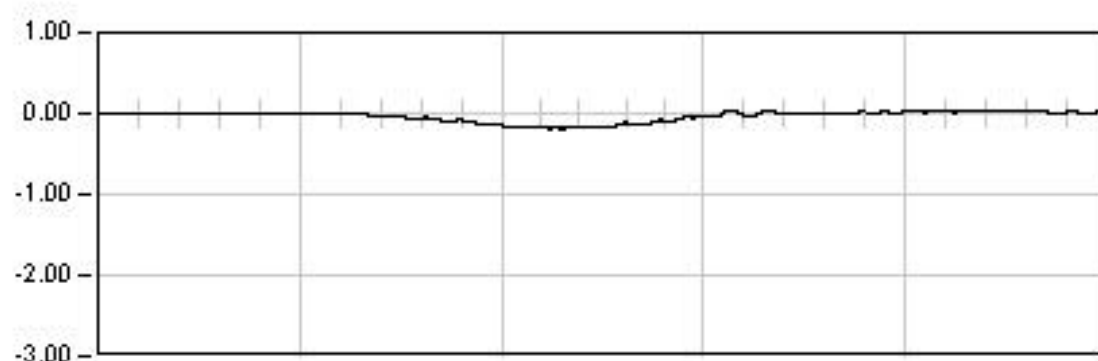
DINAMICA 05

50.0 Seg

Max: -0.15

Min: 0.01

Rem: 0.00



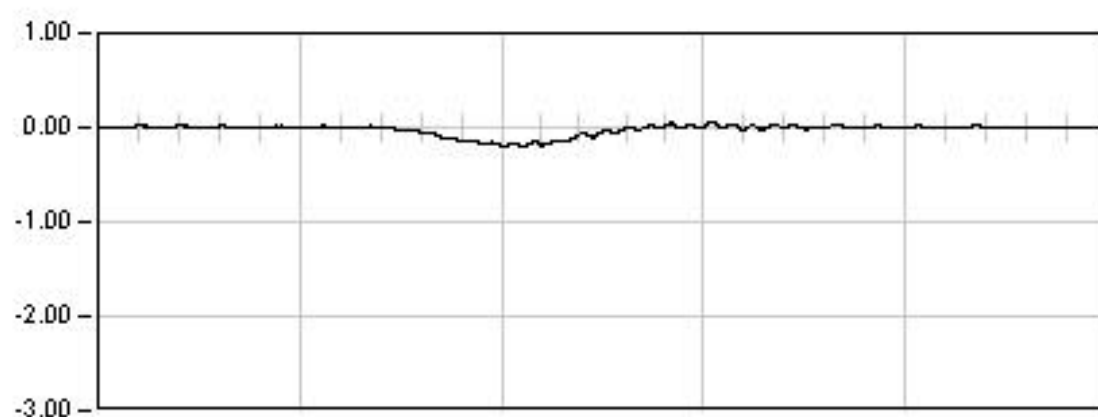
DINAMICA 06

15.0 Seg

Max: -0.18

Min: 0.03

Rem: 0.01



DINAMICA 07

9.0 Seg

Max: -0.20

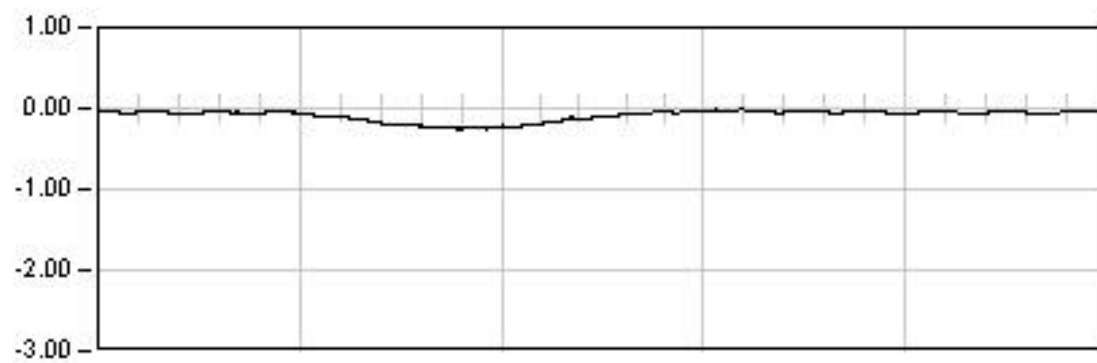
Min: 0.06

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

Punto : M75 Canal : 04 Unidades : mm



DINAMICA 08

7.0 Seg

Max: -0.25

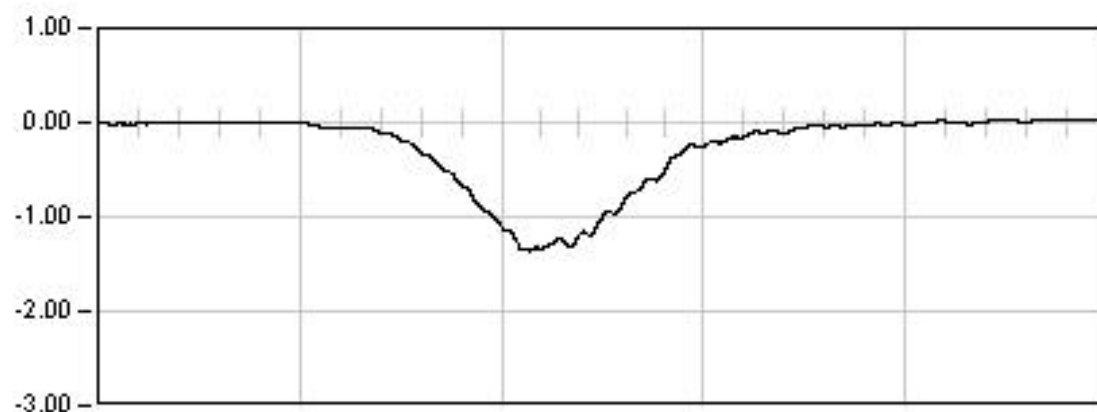
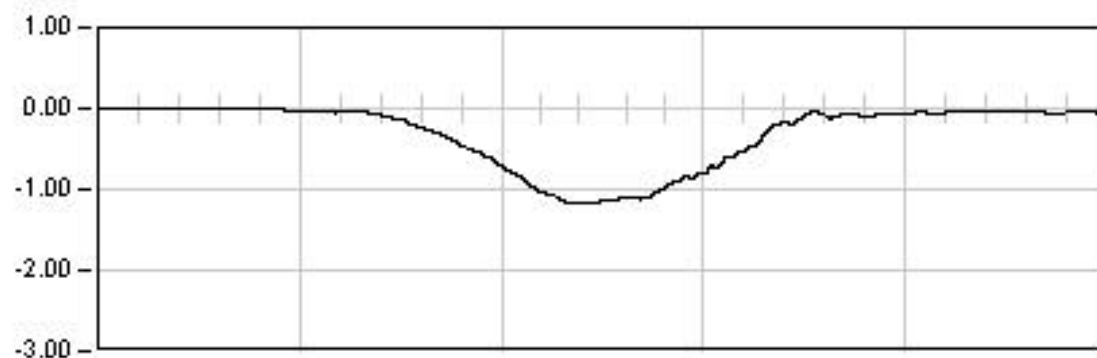
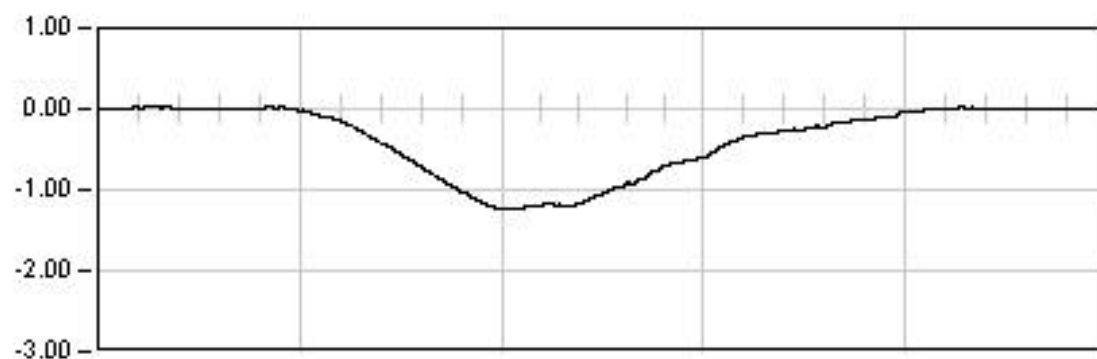
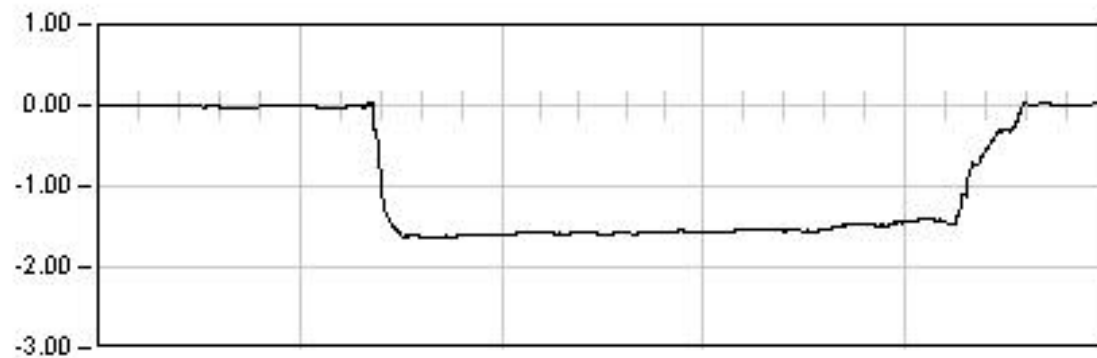
Min: 0.01

Rem: -0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

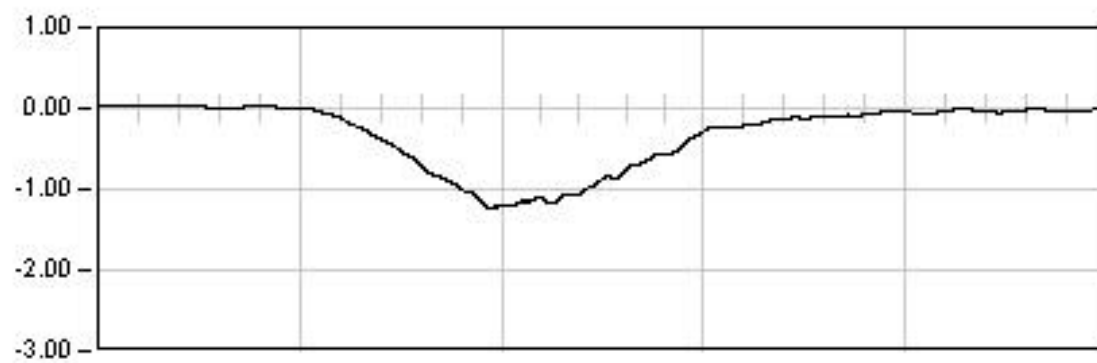
Punto : M76 Canal : 05 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

Punto : M76 Canal : 05 Unidades : mm



DINAMICA.08

7.0 Seg

Max: -1.23

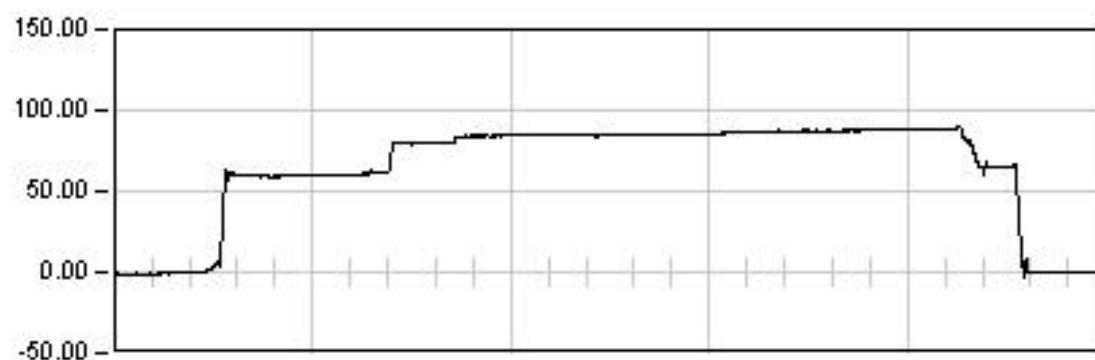
Min: 0.03

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

Punto : G71 Canal : 06 Unidades : μE



ESTATICA 00

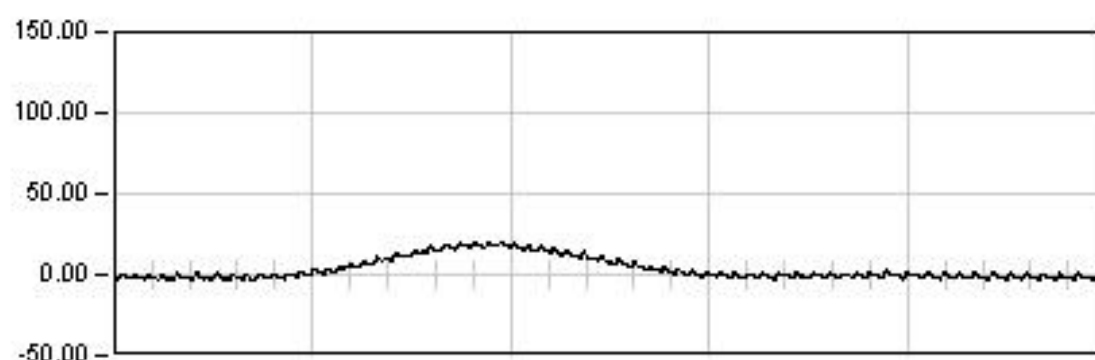
1218.0 Seg

Est: 88.25

Max: 90.76

Min: -3.82

Rem: 0.17



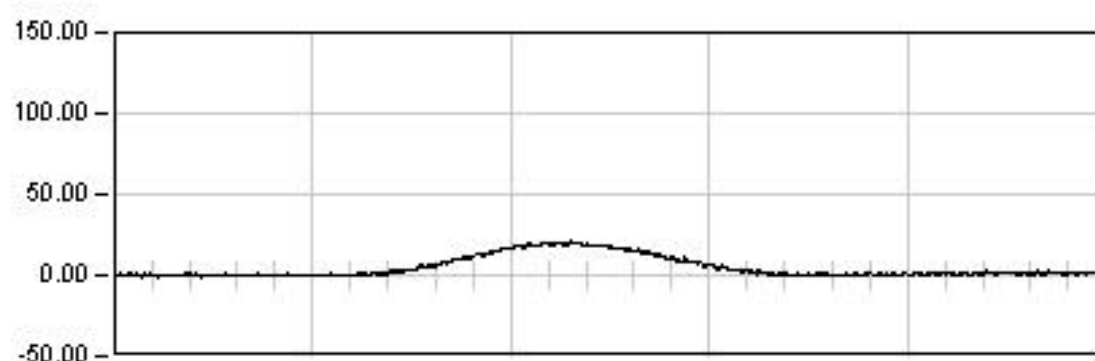
DINAMICA 05

50.0 Seg

Max: 20.19

Min: -4.05

Rem: -1.29



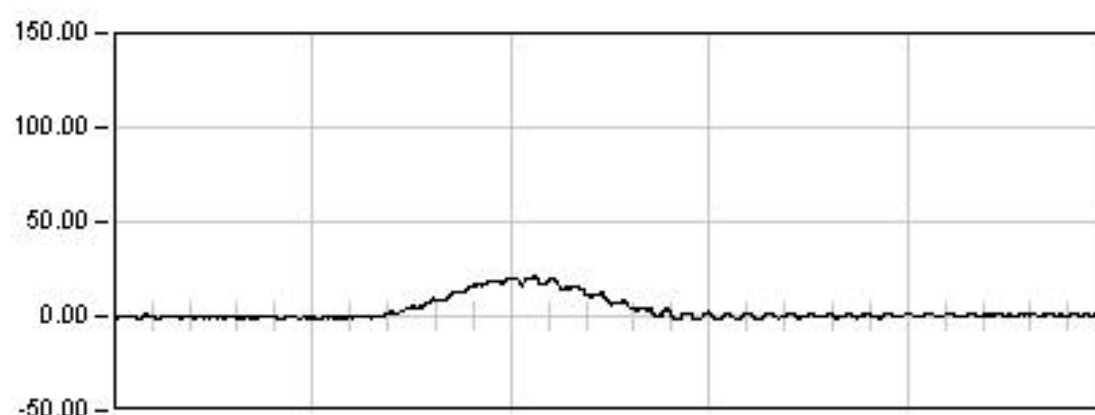
DINAMICA 06

15.0 Seg

Max: 20.84

Min: -1.47

Rem: 0.91



DINAMICA 07

9.0 Seg

Max: 21.22

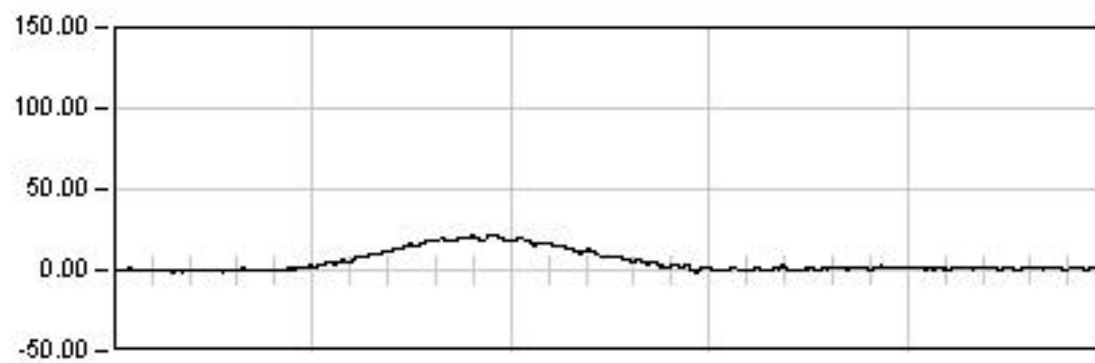
Min: -2.13

Rem: -0.12

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

Punto : G71 Canal : 06 Unidades : μE



DINAMICA 08

7.0 Seg

Max: 22.07

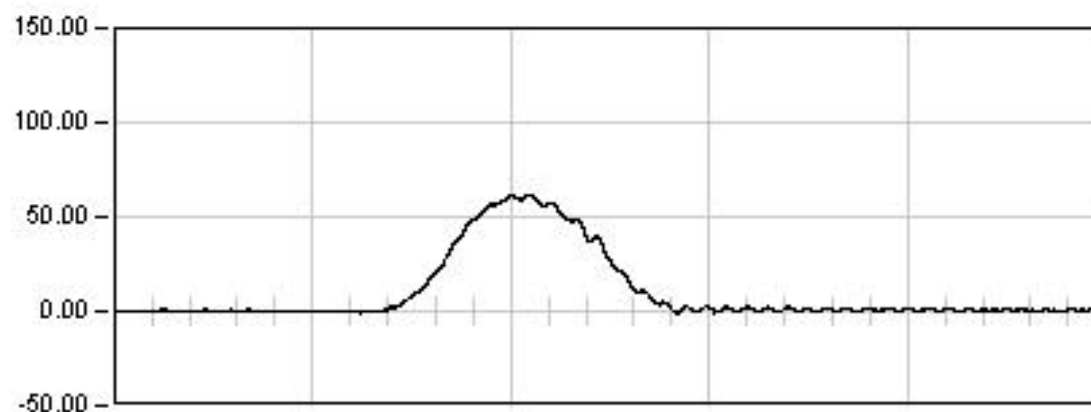
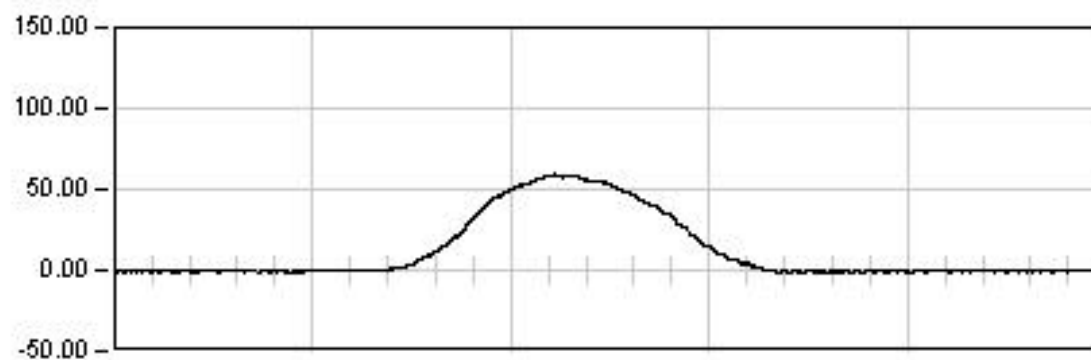
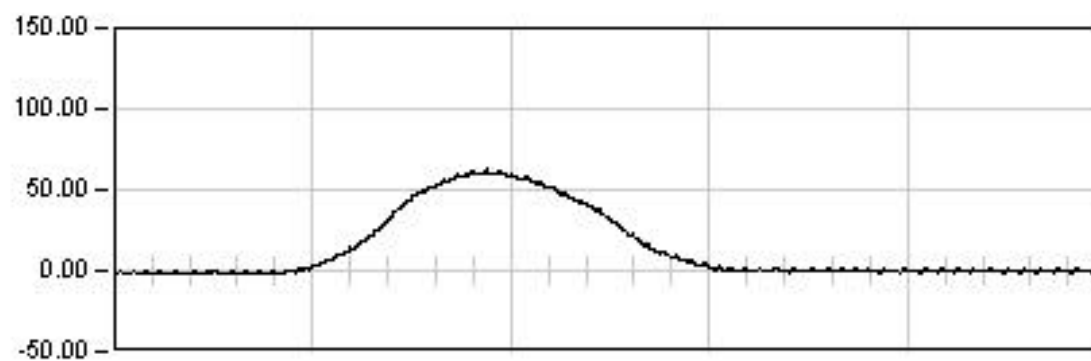
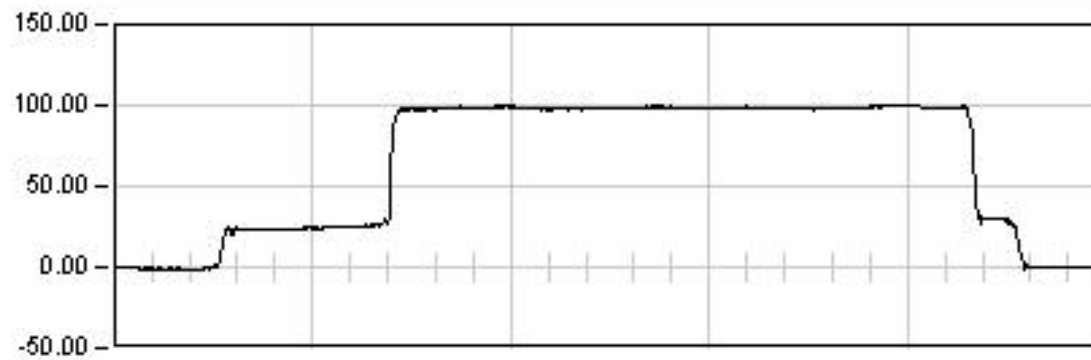
Min: -2.01

Rem: -0.13

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

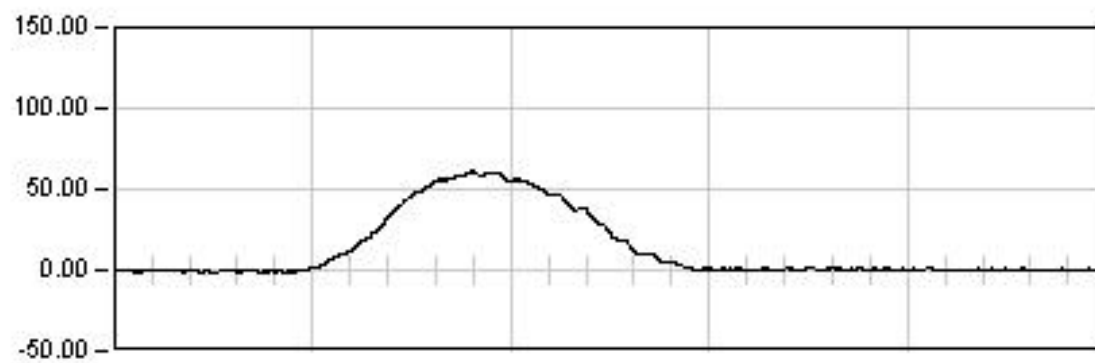
Punto : G72 Canal : 07 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

Punto : G72 Canal : 07 Unidades : μE



DINAMICA 08

7.0 Seg

Max: 61.35

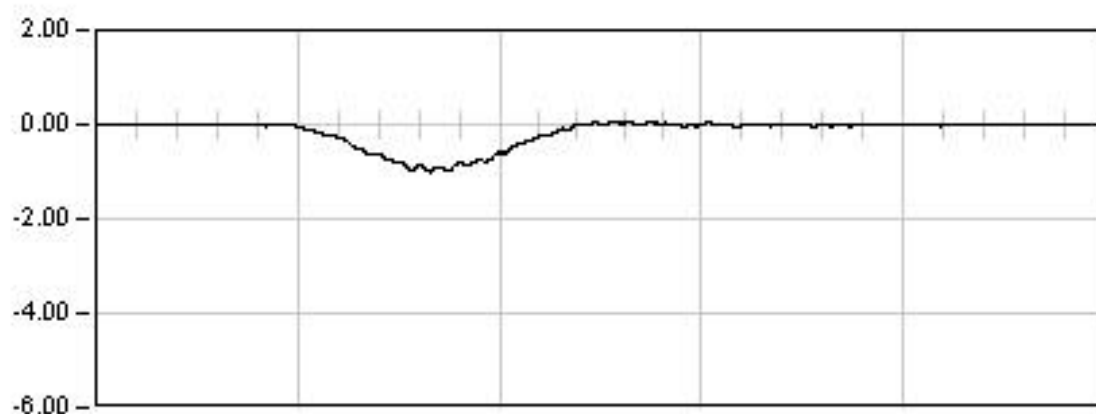
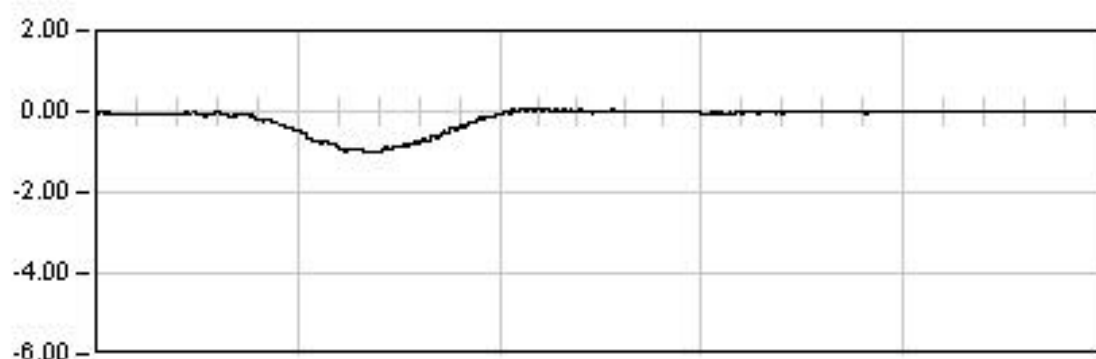
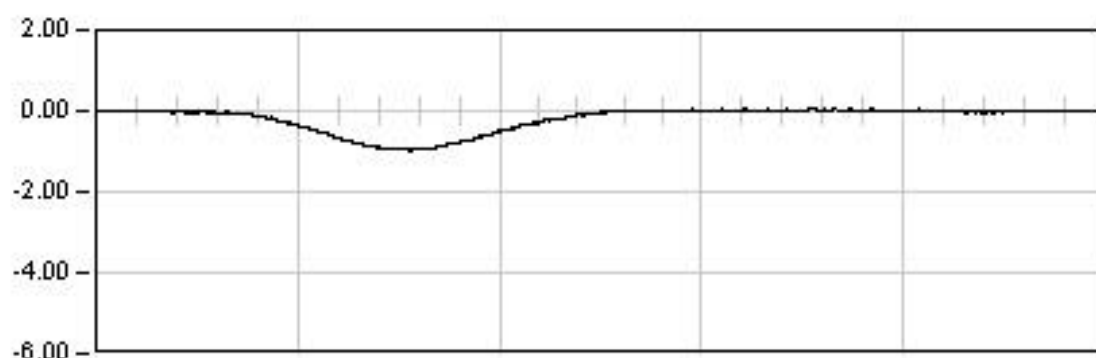
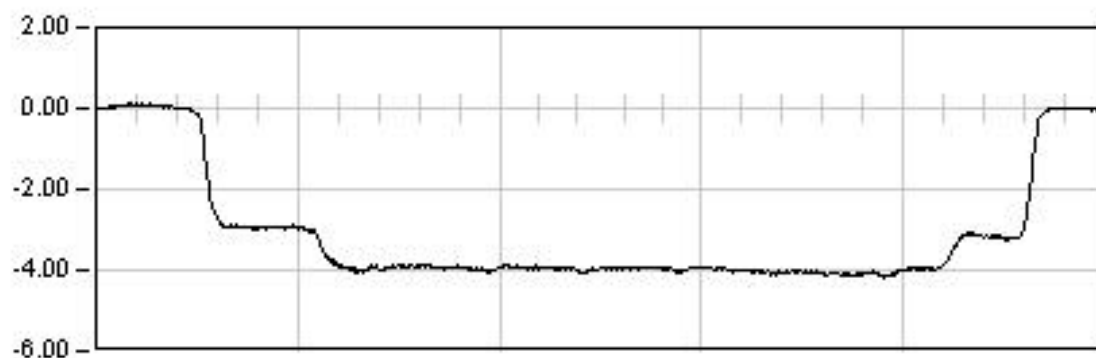
Min: -1.74

Rem: -0.54

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

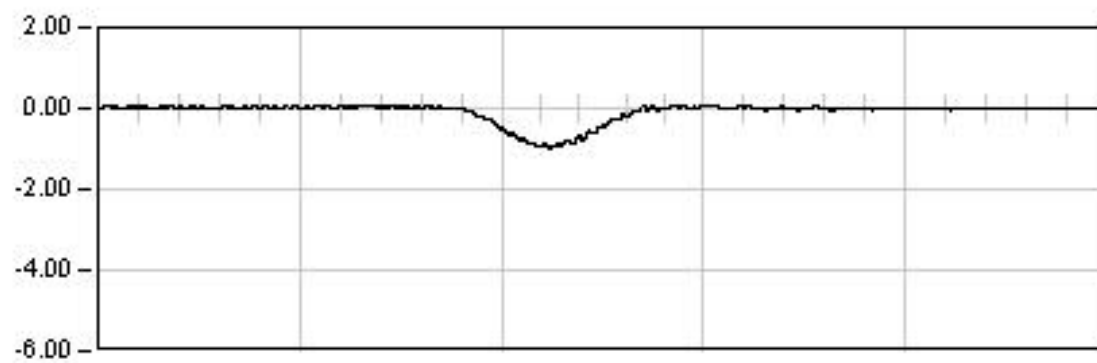
Punto : M81 Canal : 08 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

Punto : M81 Canal : 08 Unidades : mm



DINAMICA 03

17.0 Seg

Max: -0.98

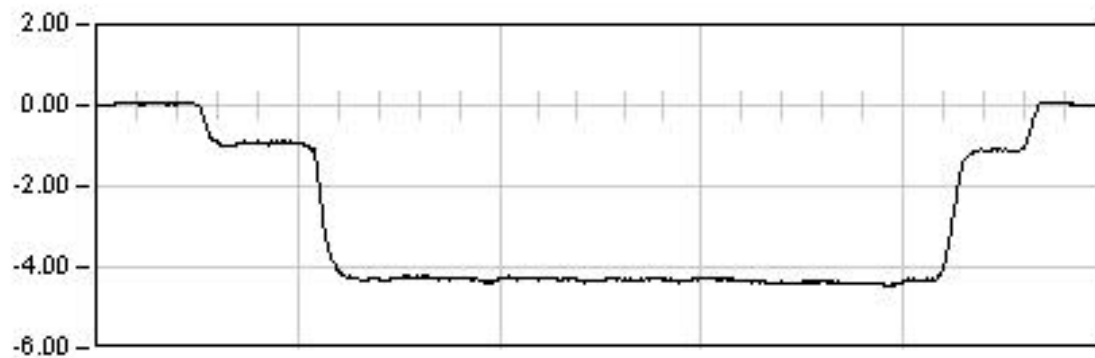
Min: 0.10

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

Punto : M82 Canal : 09 Unidades : mm



ESTATICA 01

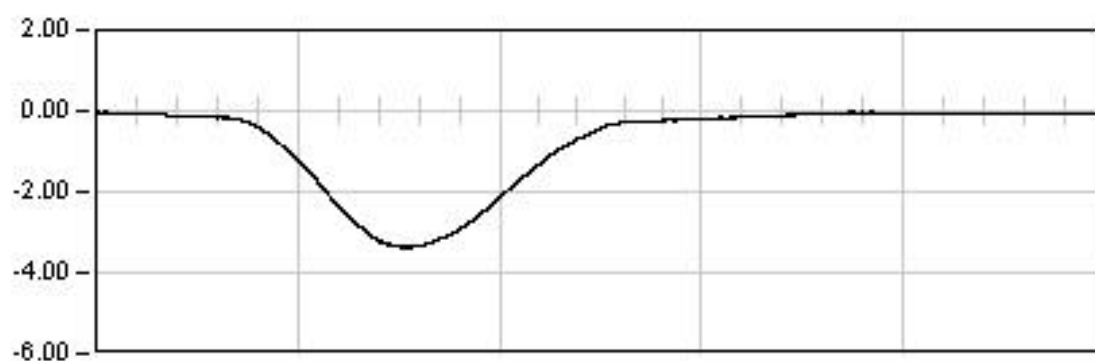
971.0 Seg

Est: -4.45

Max: -4.48

Min: 0.08

Rem: 0.03



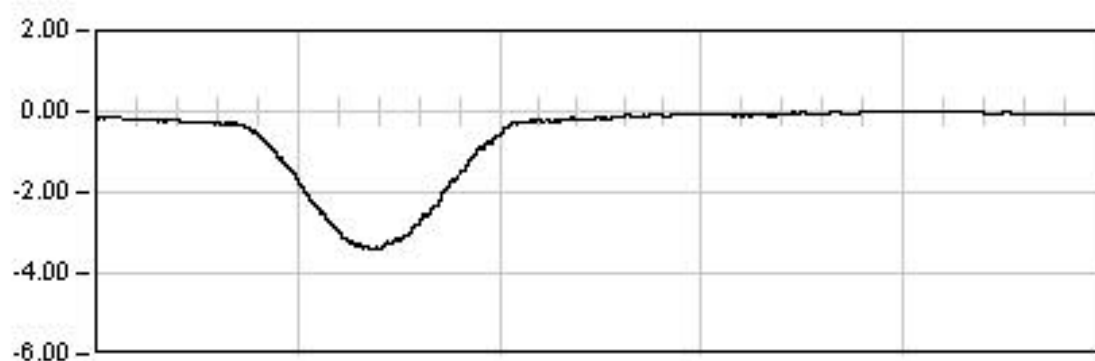
DINAMICA 00

60.0 Seg

Max: -3.38

Min: 0.02

Rem: -0.03



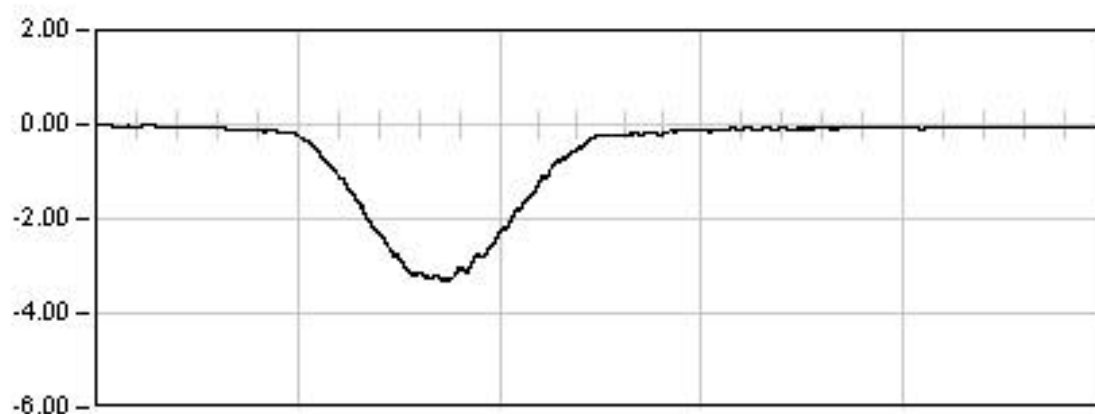
DINAMICA 01

22.0 Seg

Max: -3.43

Min: 0.02

Rem: -0.01



DINAMICA 02

10.0 Seg

Max: -3.30

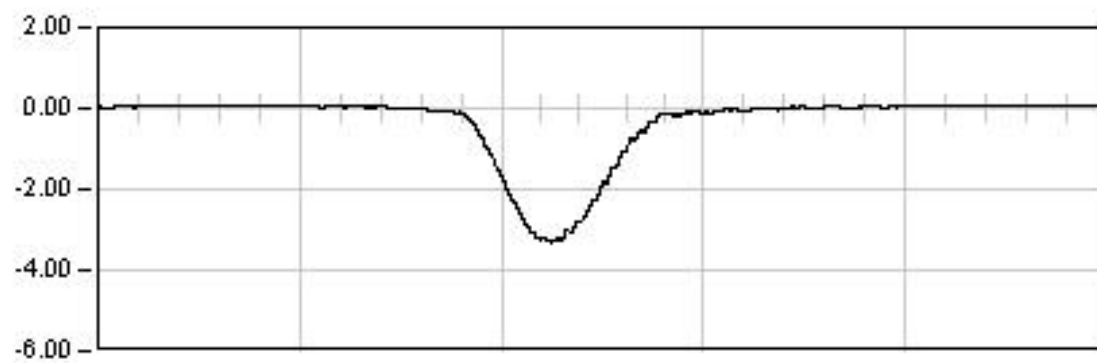
Min: 0.01

Rem: -0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

Punto : M82 Canal : 09 Unidades : mm



DINAMICA 03

17.0 Seg

Max: -3.30

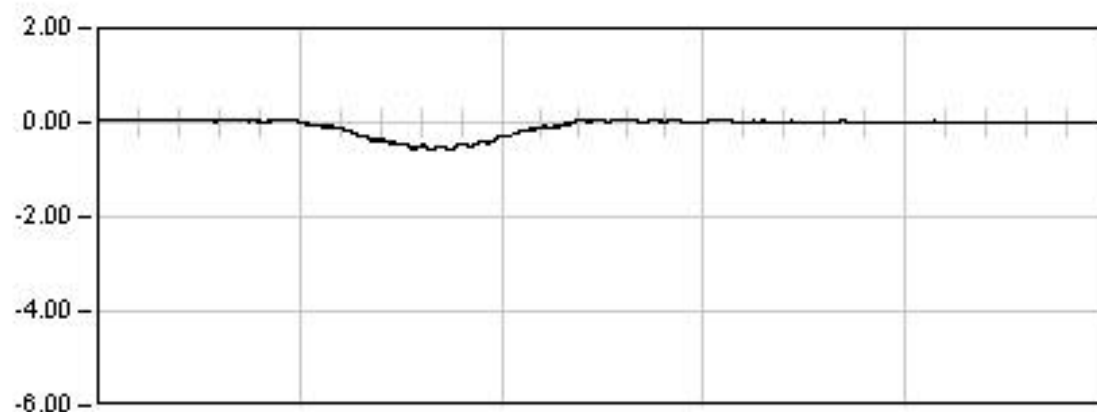
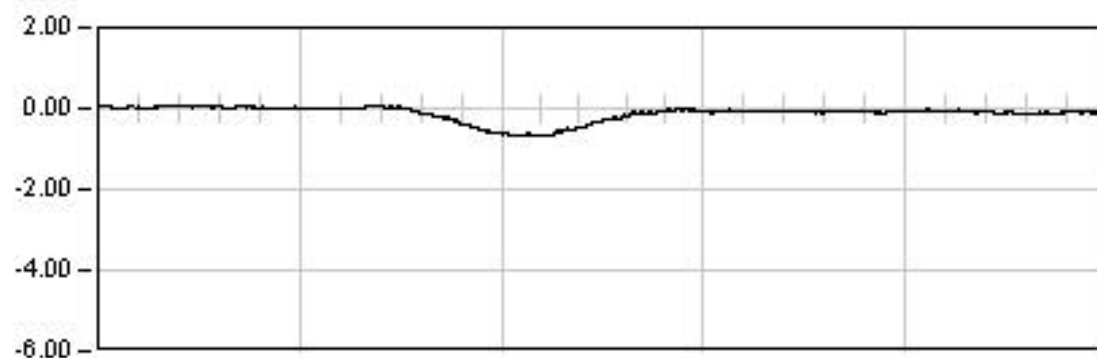
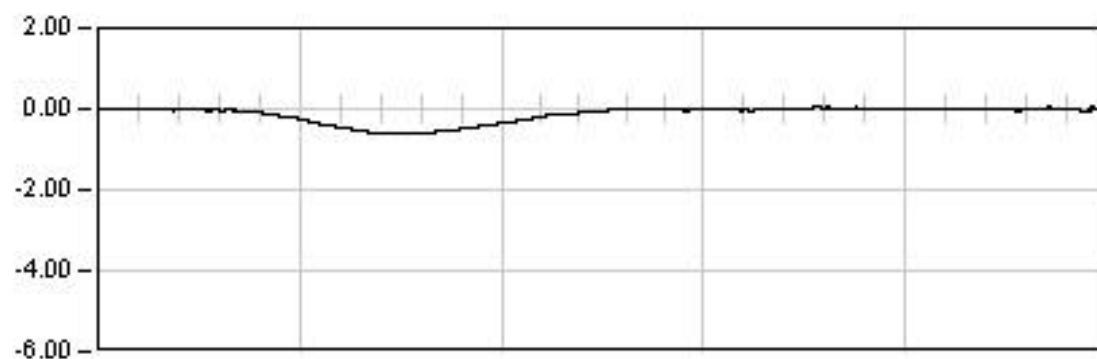
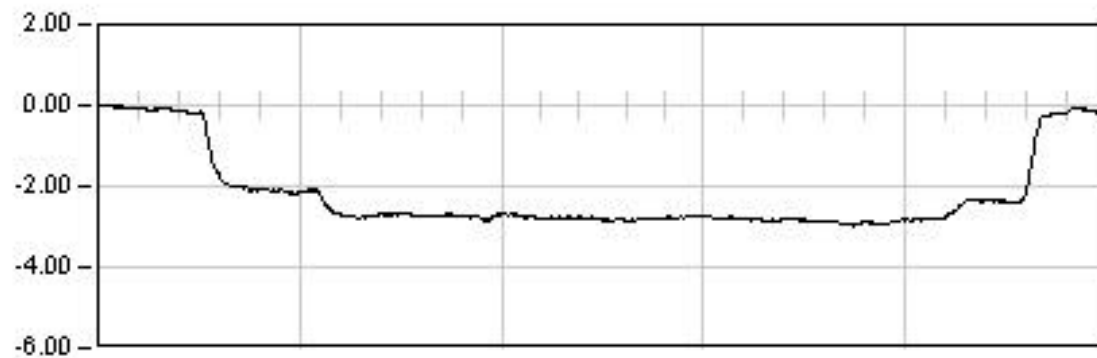
Min: 0.08

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

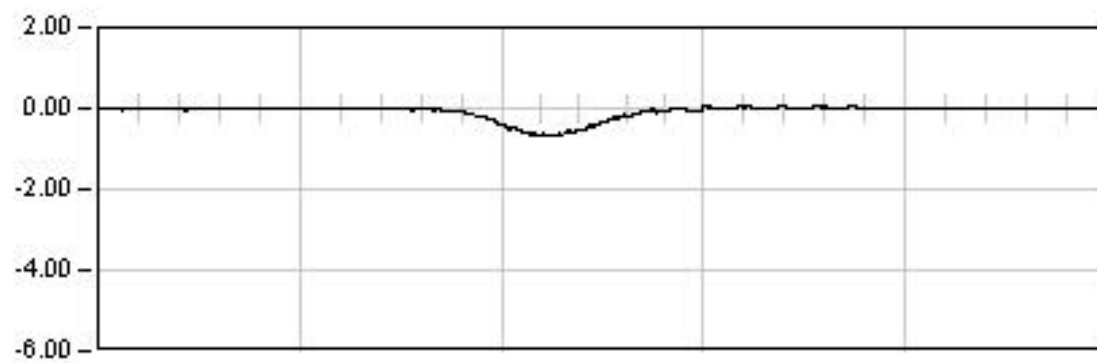
Punto : M83 Canal : 10 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

Punto : M83 Canal : 10 Unidades : mm



DINAMICA 03

17.0 Seg

Max: -0.69

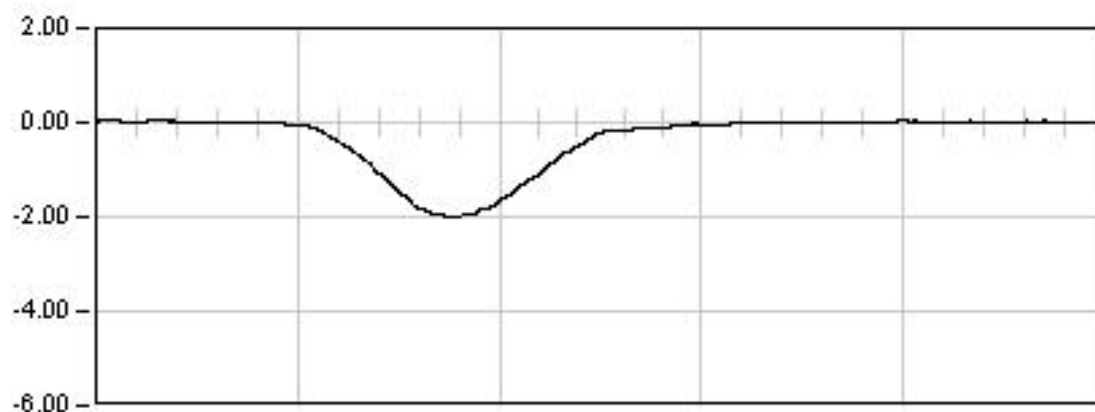
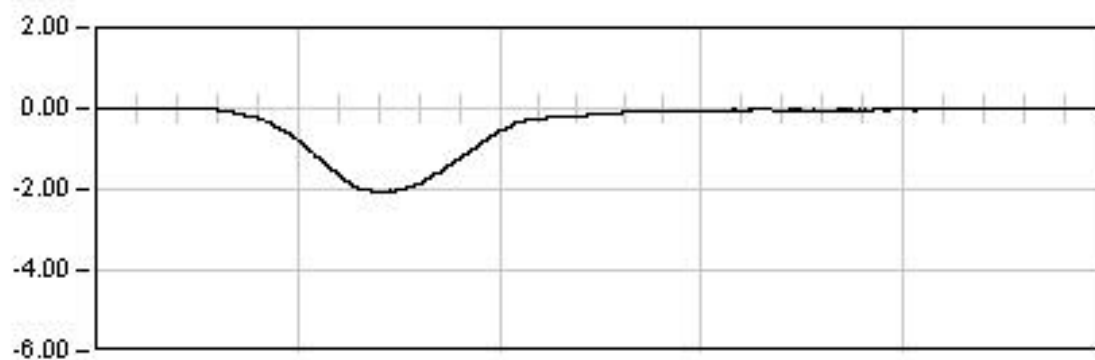
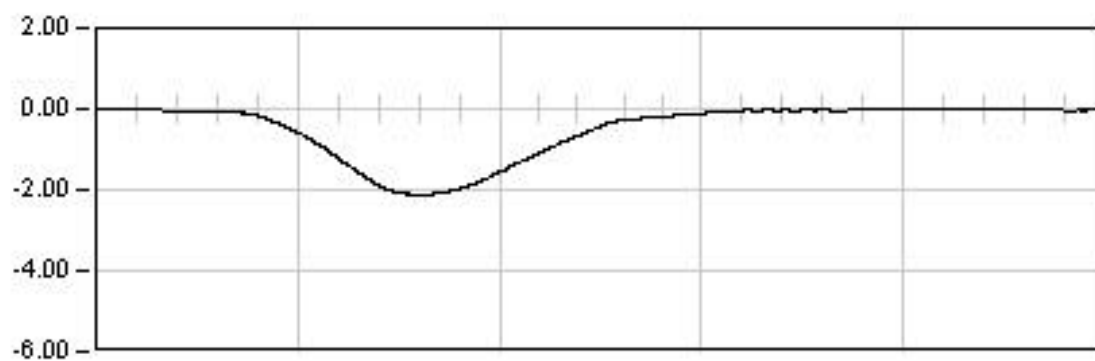
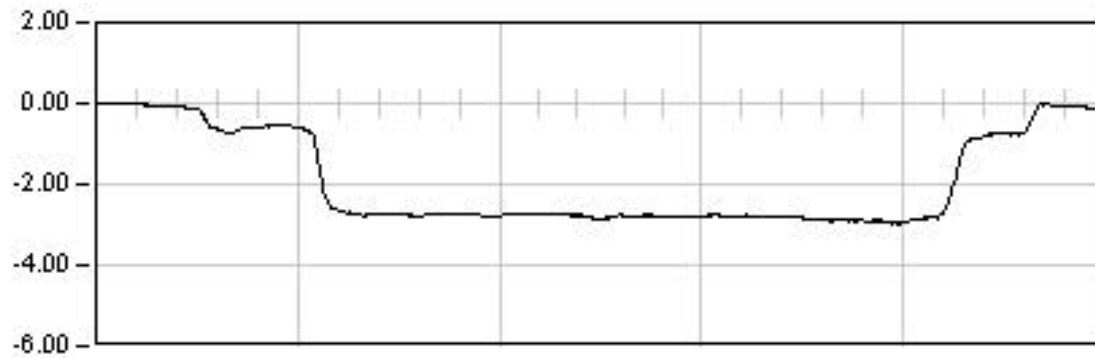
Min: 0.05

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

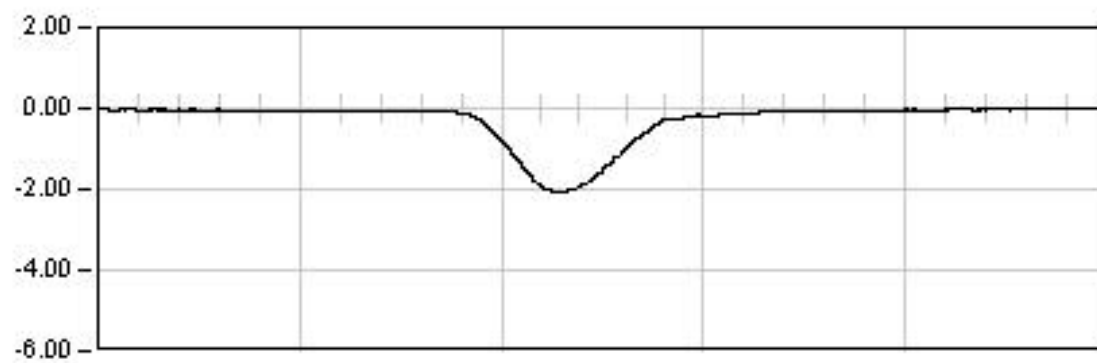
Punto : M84 Canal : 11 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

Punto : M84 Canal : 11 Unidades : mm



17.0 Seg

Max: -2.09

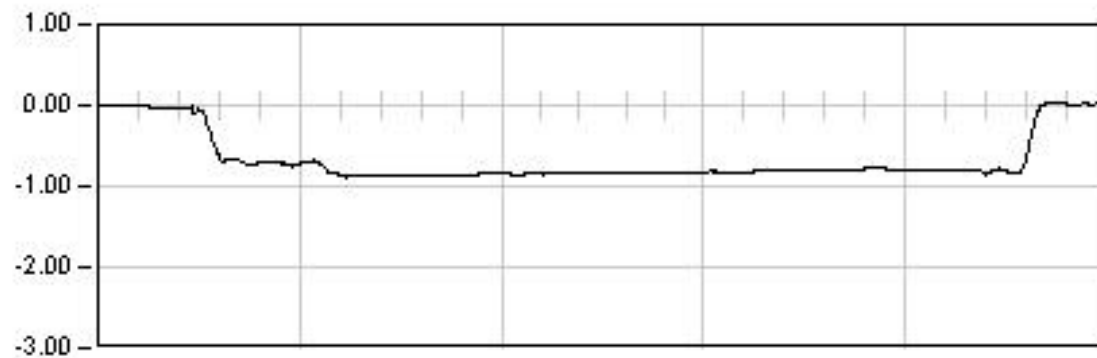
Min: 0.03

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

Punto : M85 Canal : 12 Unidades : mm



ESTATICA 01

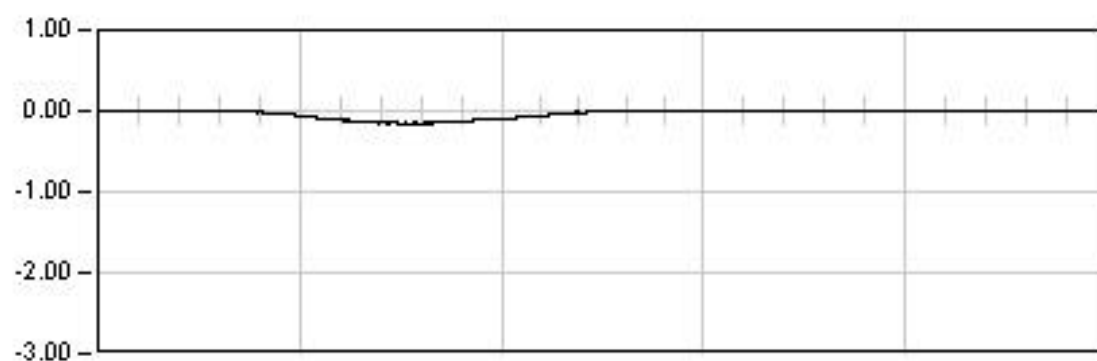
971.0 Seg

Est: -0.79

Max: -0.89

Min: 0.04

Rem: 0.02



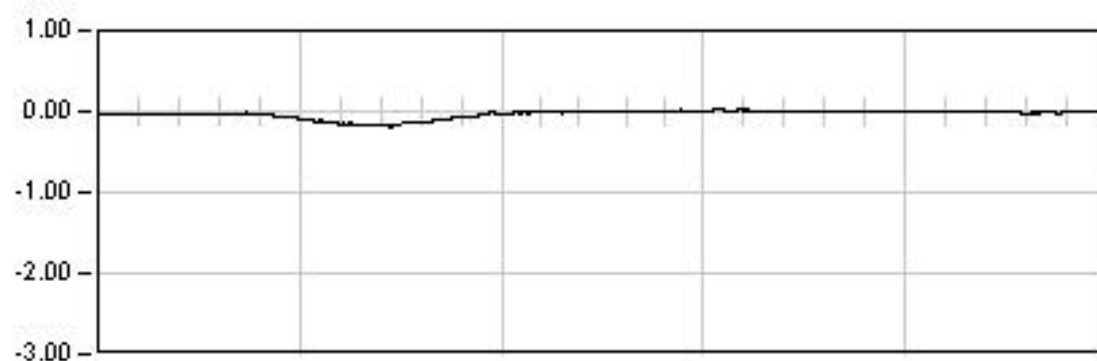
DINAMICA 00

60.0 Seg

Max: -0.16

Min: 0.01

Rem: -0.00



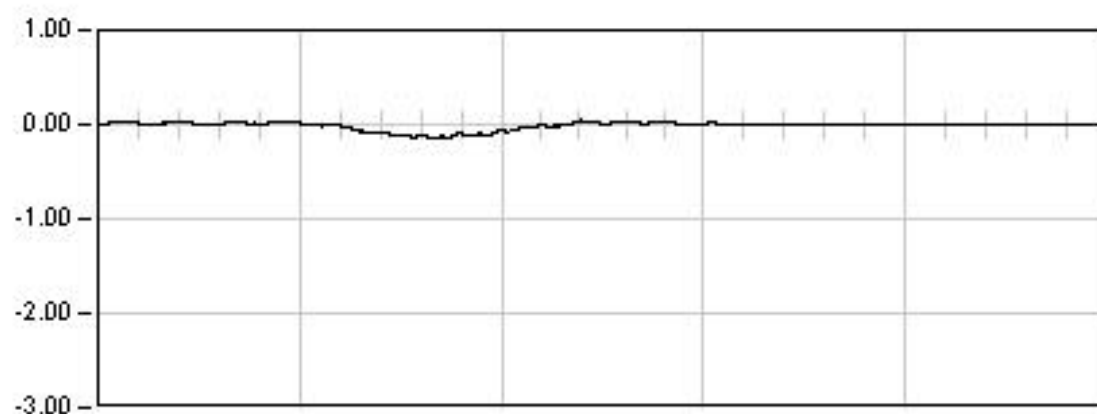
DINAMICA 01

22.0 Seg

Max: -0.18

Min: 0.02

Rem: -0.01



DINAMICA 02

10.0 Seg

Max: -0.15

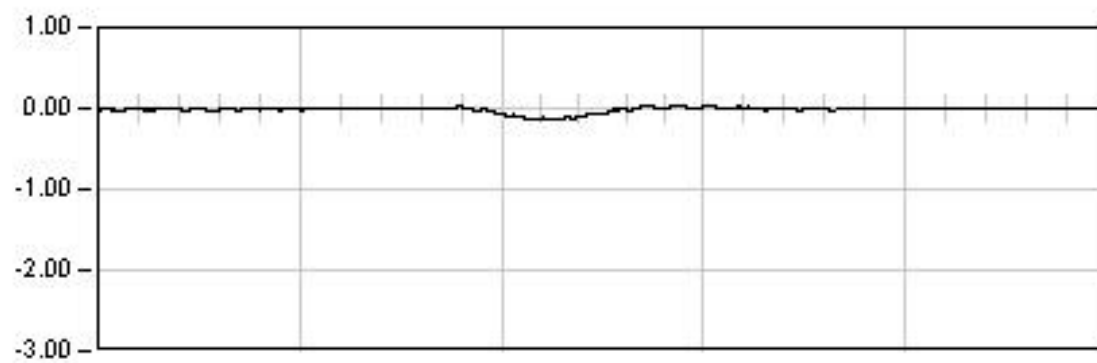
Min: 0.04

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

Punto : M85 Canal : 12 Unidades : mm



DINAMICA 03

17.0 Seg

Max: -0.14

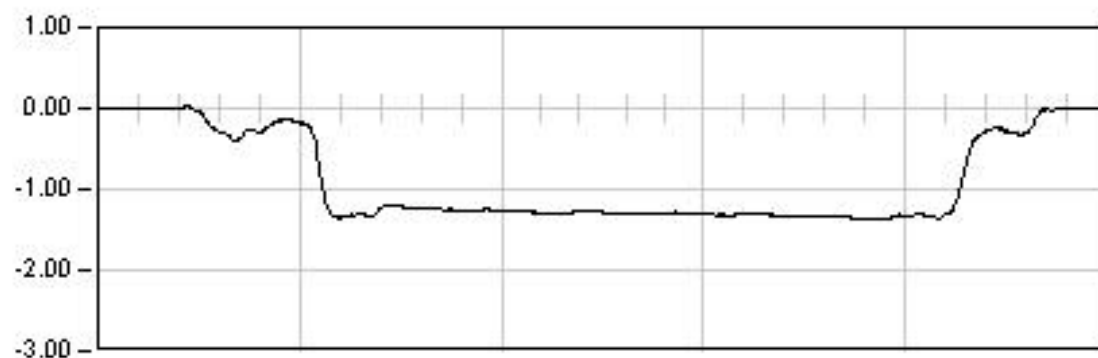
Min: 0.05

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

Punto : M86 Canal : 13 Unidades : mm



ESTATICA 01

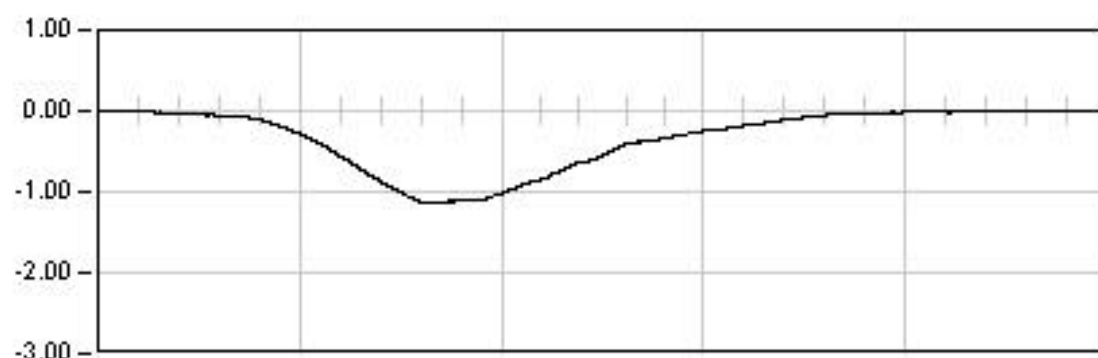
971.0 Seg

Est: -1.32

Max: -1.36

Min: 0.02

Rem: -0.00



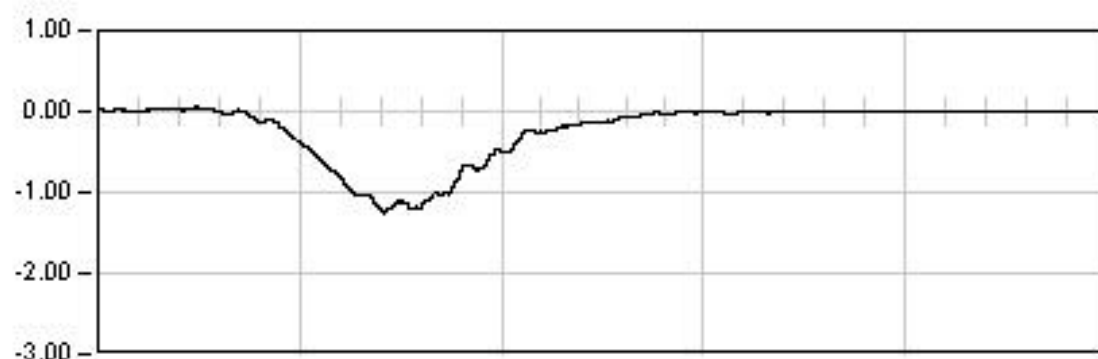
DINAMICA 00

60.0 Seg

Max: -1.14

Min: 0.02

Rem: 0.01



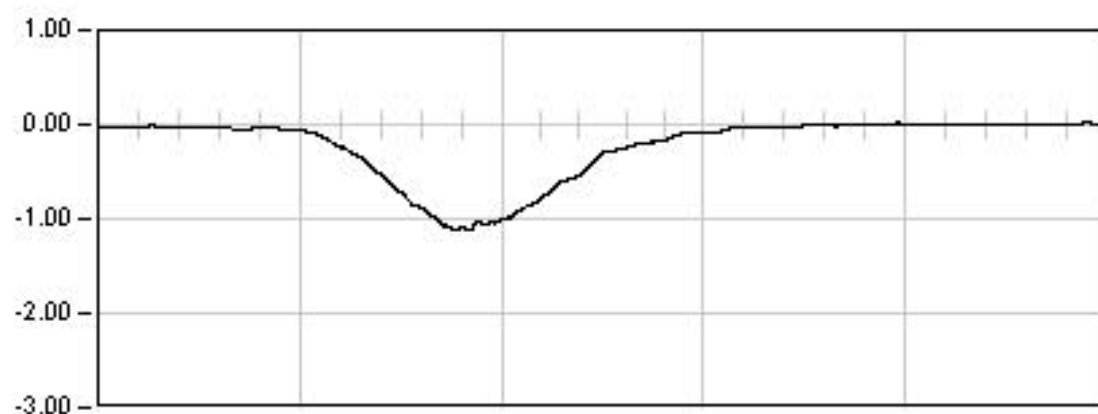
DINAMICA 01

22.0 Seg

Max: -1.26

Min: 0.06

Rem: 0.00



DINAMICA 02

10.0 Seg

Max: -1.13

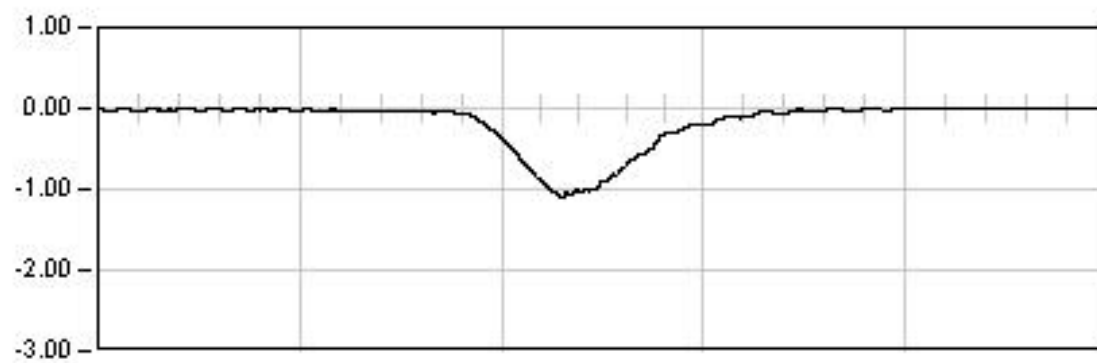
Min: 0.02

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

Punto : M86 Canal : 13 Unidades : mm



DINAMICA 03

17.0 Seg

Max: -1.10

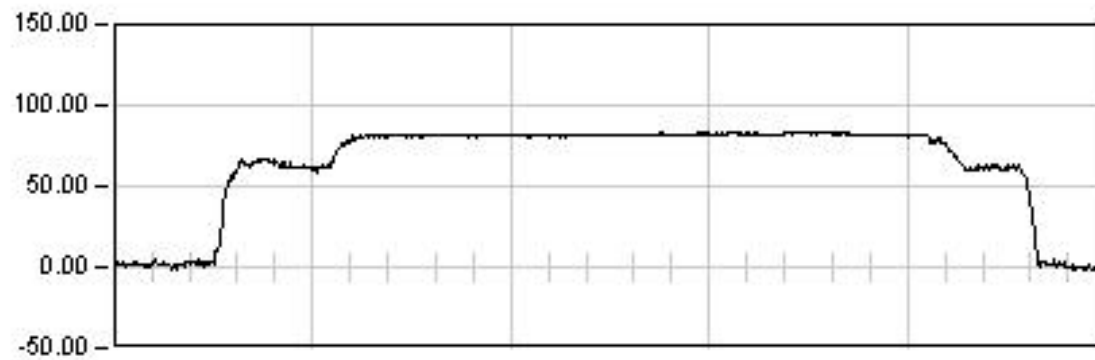
Min: 0.02

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

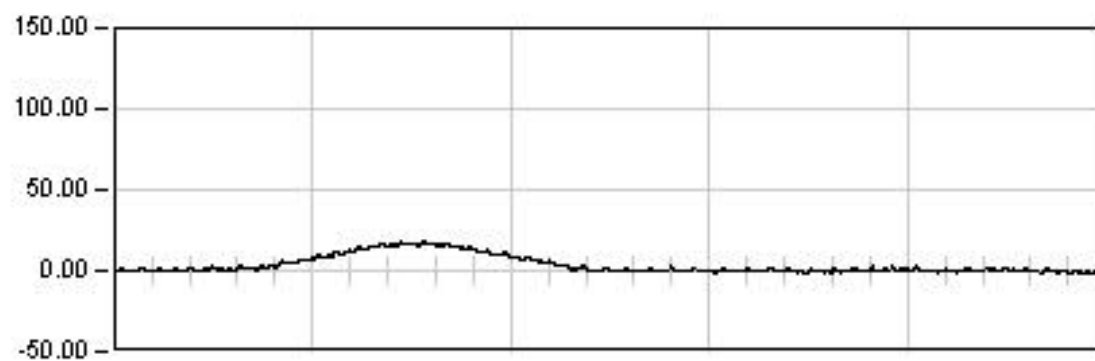
VANO 8

Punto : G81 Canal : 14 Unidades : μE



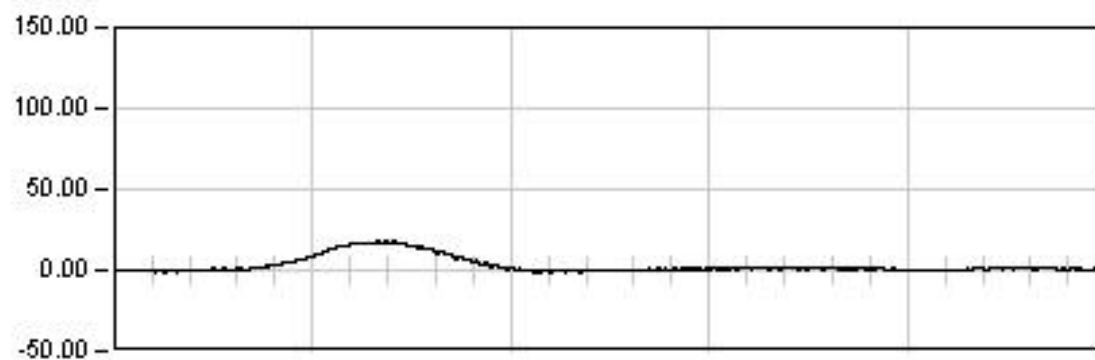
ESTATICA 01

971.0 Seg
Est: 81.68
Max: 84.02
Min: -2.35
Rem: 0.58



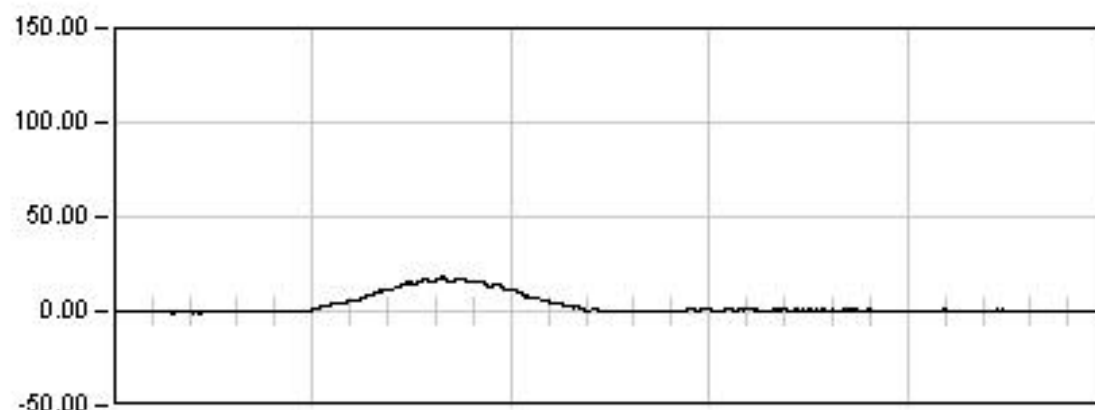
DINAMICA 00

60.0 Seg
Max: 18.34
Min: -1.88
Rem: -0.95



DINAMICA 01

22.0 Seg
Max: 17.92
Min: -1.14
Rem: 1.00



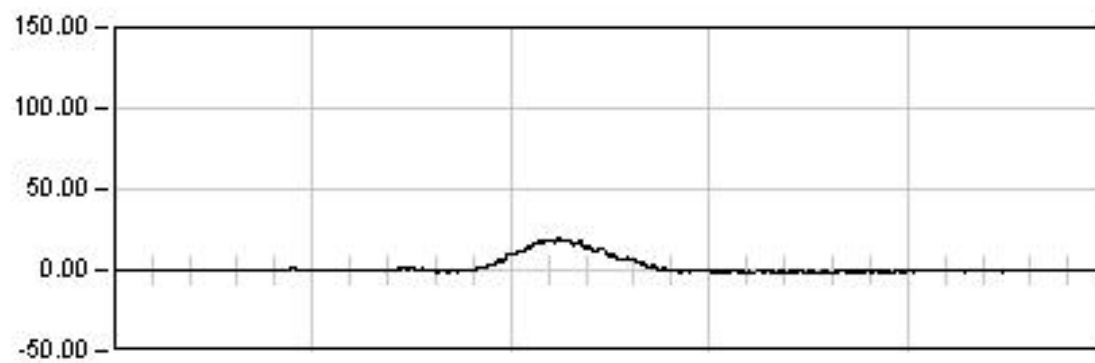
DINAMICA 02

10.0 Seg
Max: 18.20
Min: -1.12
Rem: -0.39

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

Punto : G81 Canal : 14 Unidades : μE



DINAMICA 03

17.0 Seg

Max: 19.79

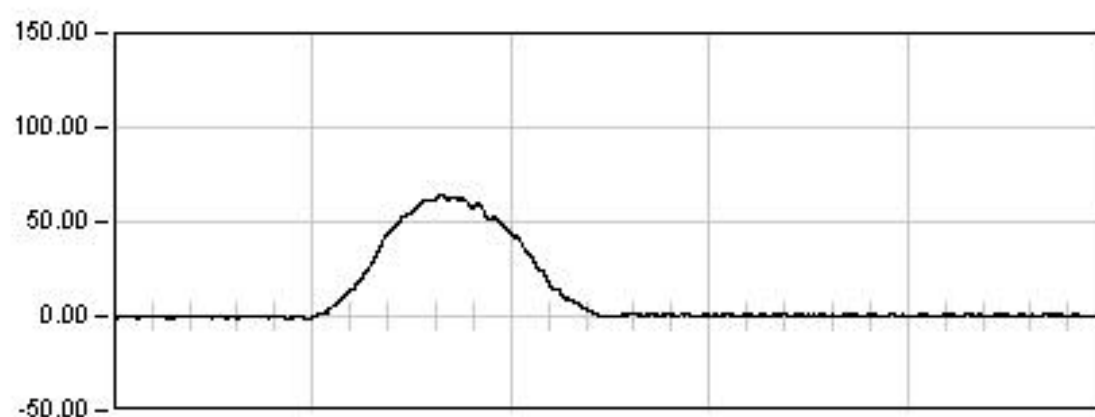
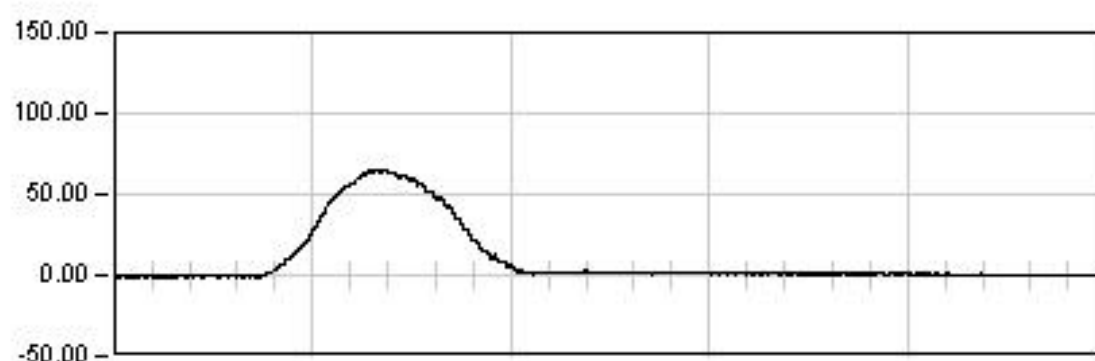
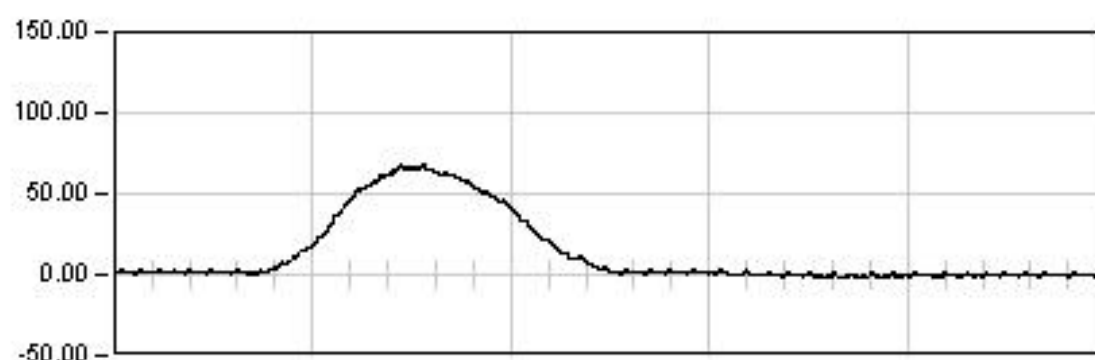
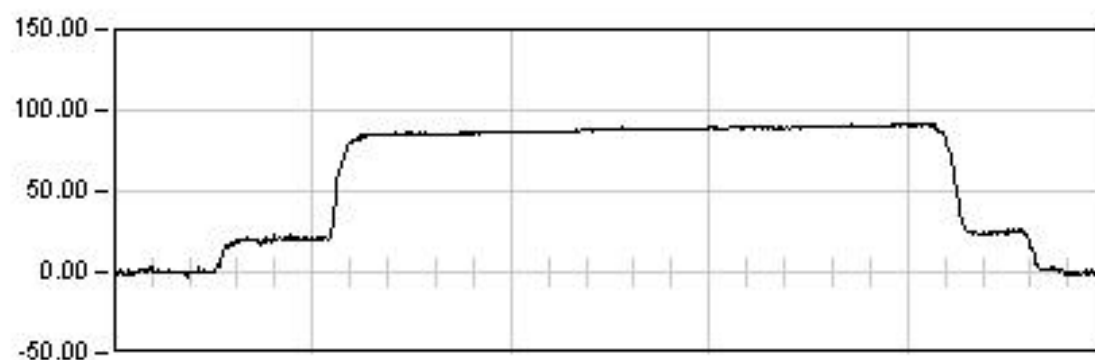
Min: -1.36

Rem: -0.08

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

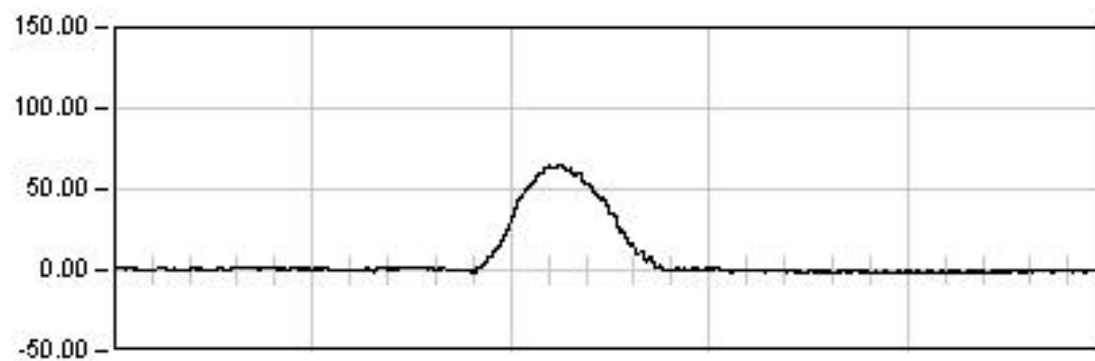
Punto : G82 Canal : 15 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

Punto : G82 Canal : 15 Unidades : μE



DINAMICA 03

17.0 Seg

Max: 65.45

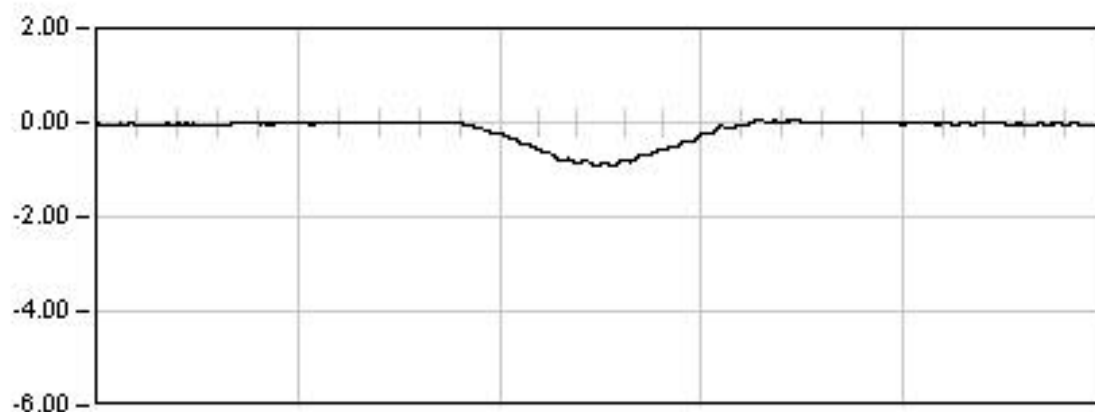
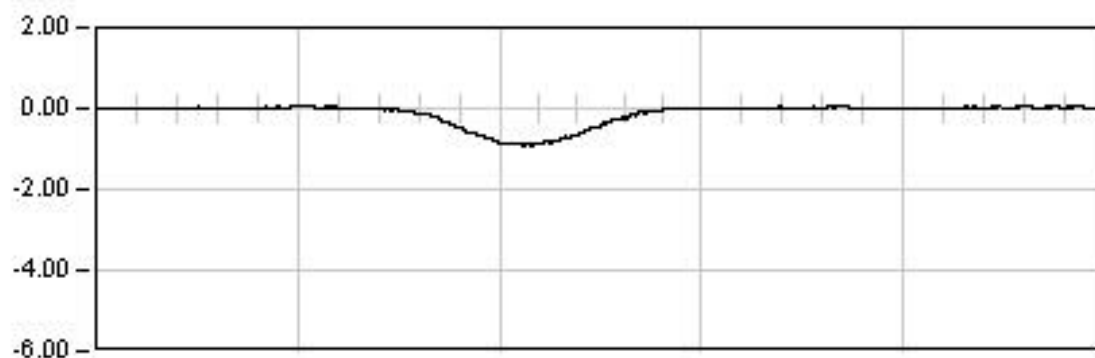
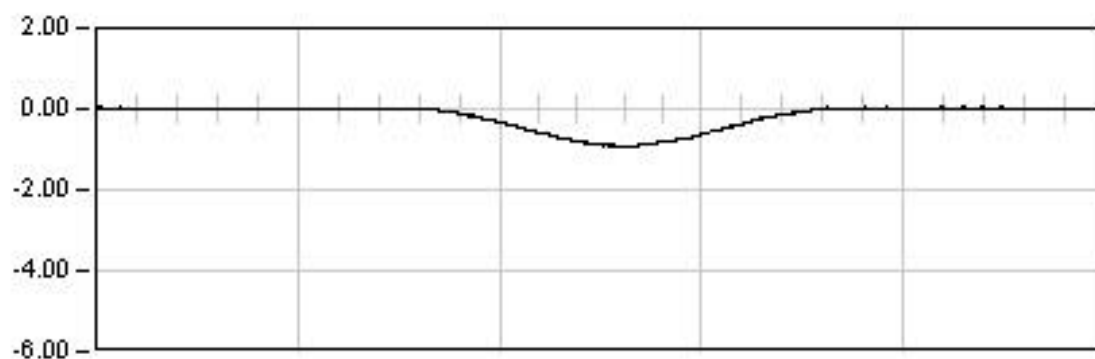
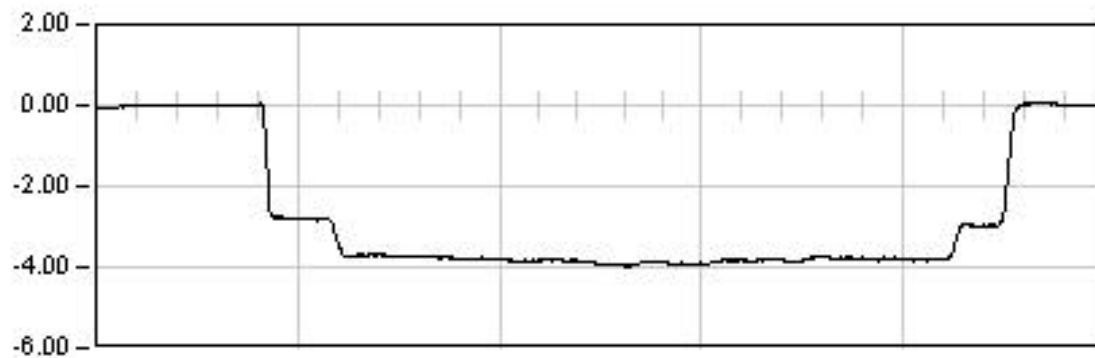
Min: -2.19

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

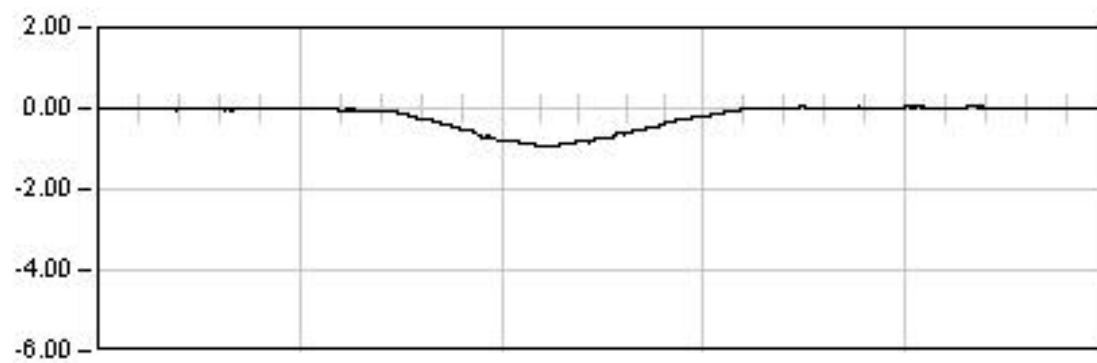
Punto : M91 Canal : 16 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

Punto : M91 Canal : 16 Unidades : mm



DINAMICA 04

10.0 Seg

Max: -0.93

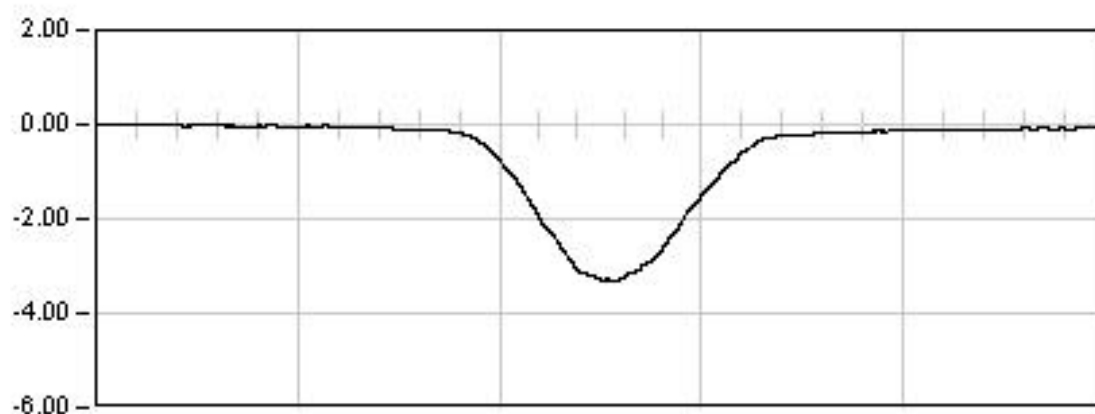
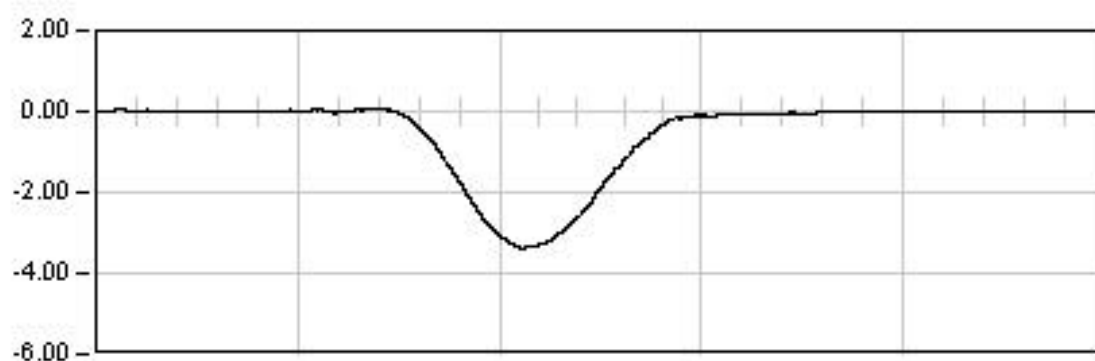
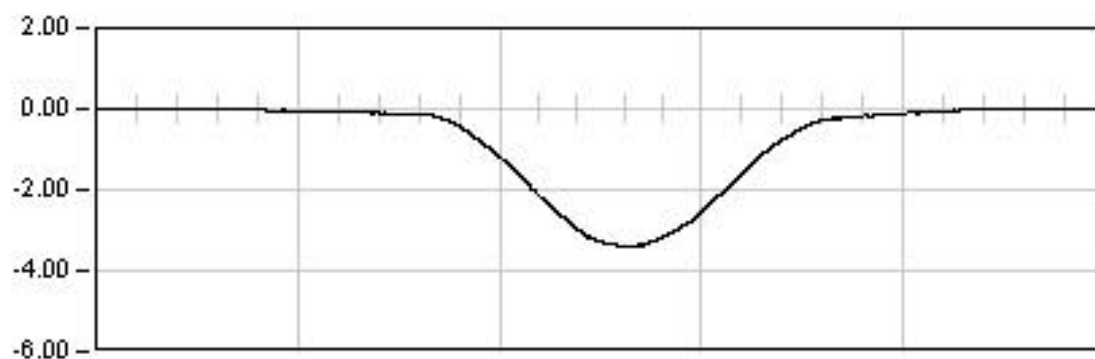
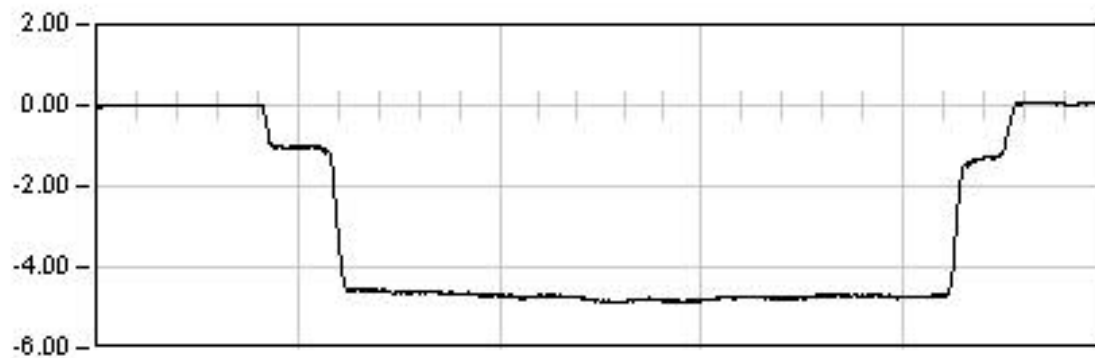
Min: 0.04

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

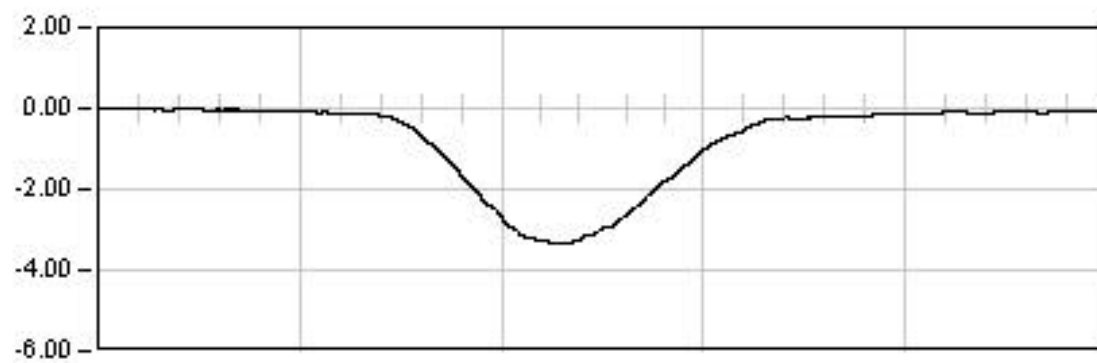
Punto : M92 Canal : 17 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

Punto : M92 Canal : 17 Unidades : mm



DINAMICA 04

10.0 Seg

Max: -3.33

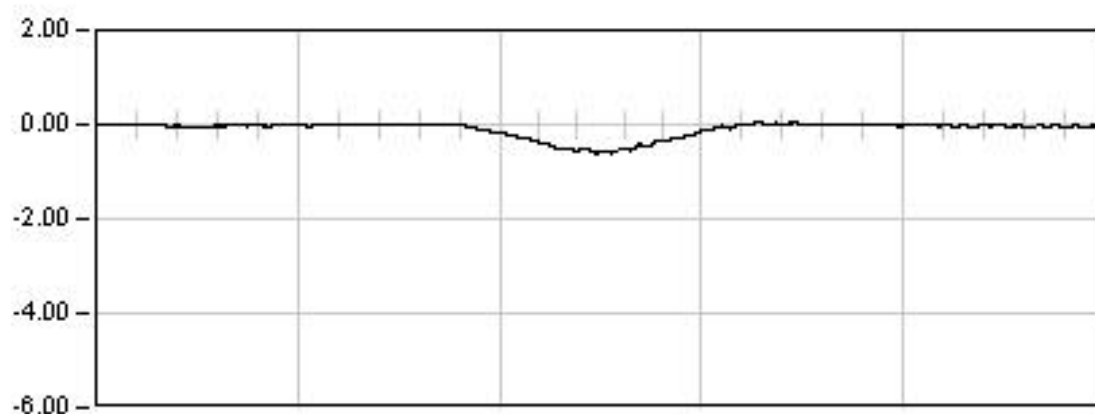
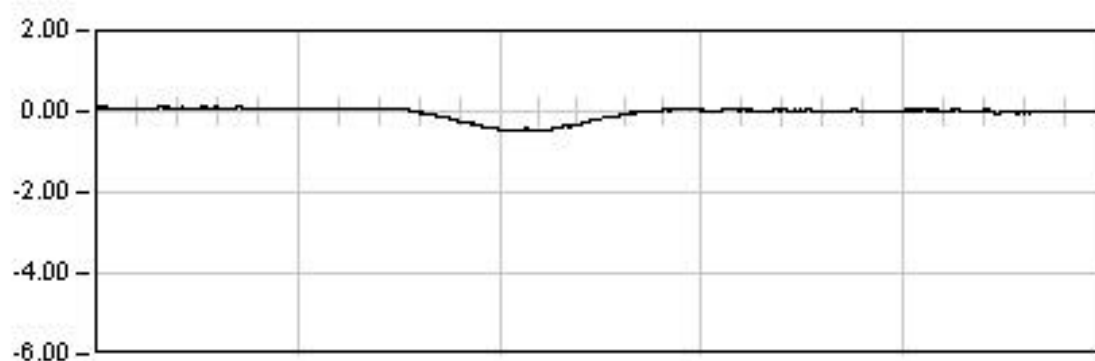
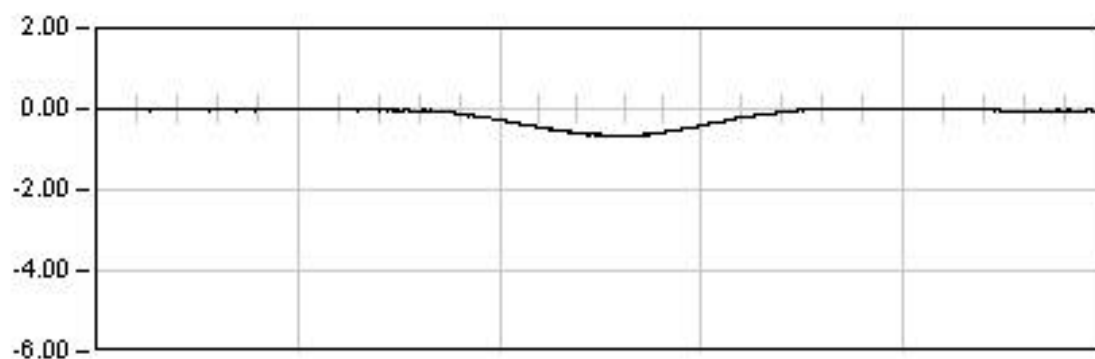
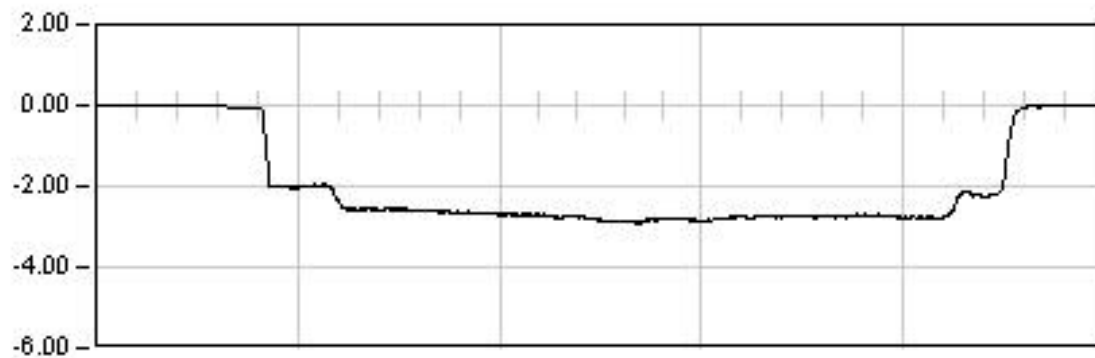
Min: 0.03

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

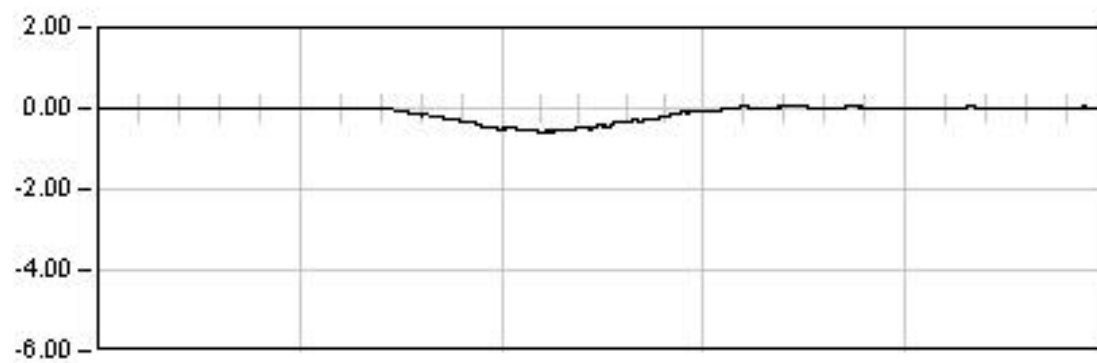
Punto : M93 Canal : 18 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

Punto : M93 Canal : 18 Unidades : mm



DINAMICA.04

10.0 Seg

Max: -0.59

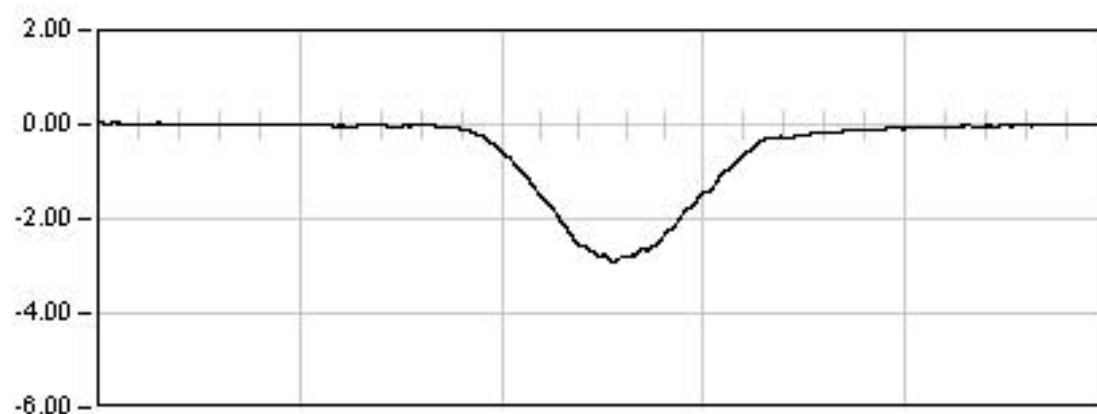
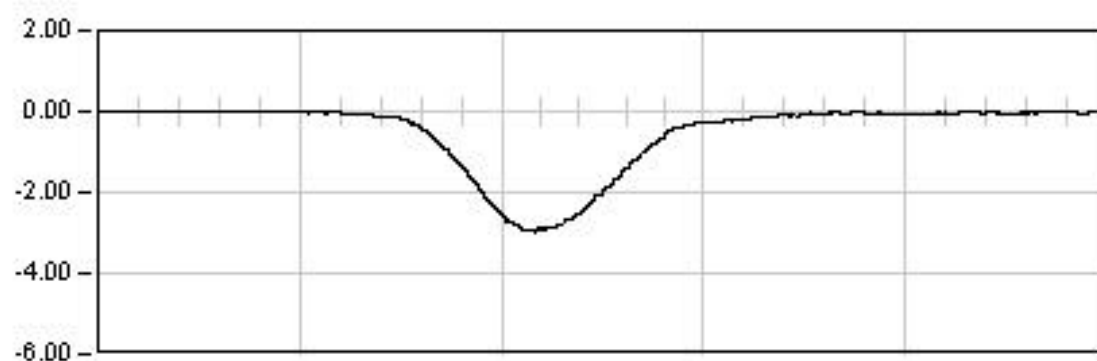
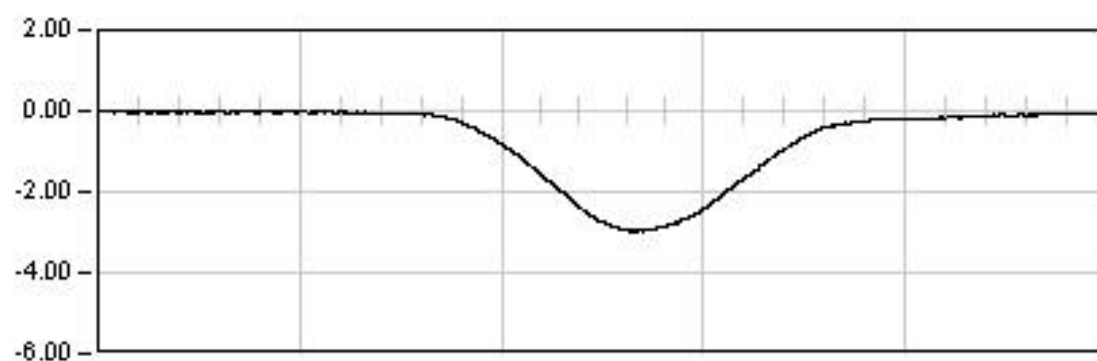
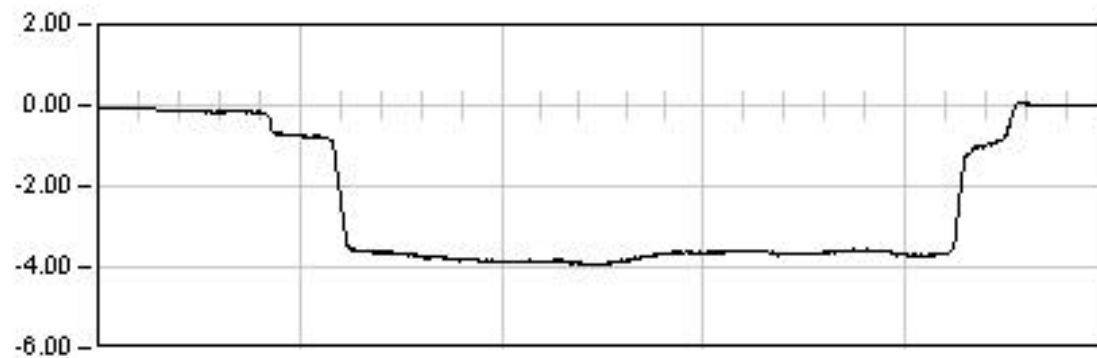
Min: 0.06

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

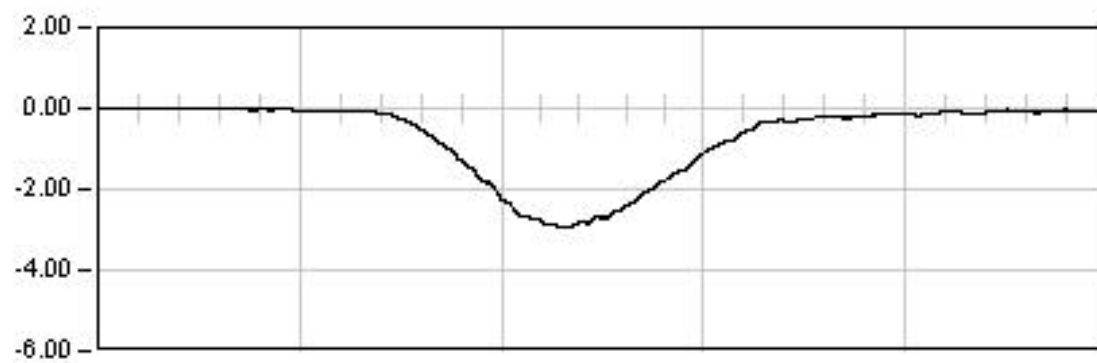
Punto : M94 Canal : 19 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

Punto : M94 Canal : 19 Unidades : mm



DINAMICA 04

10.0 Seg

Max: -2.94

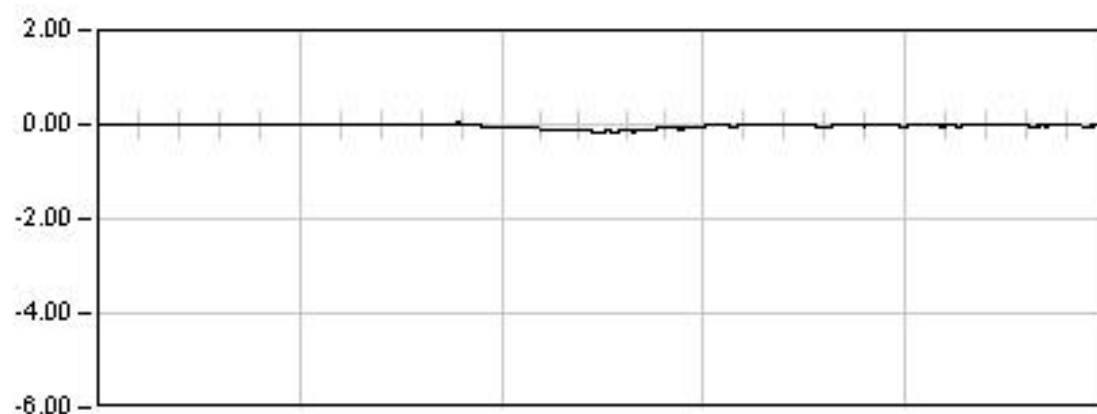
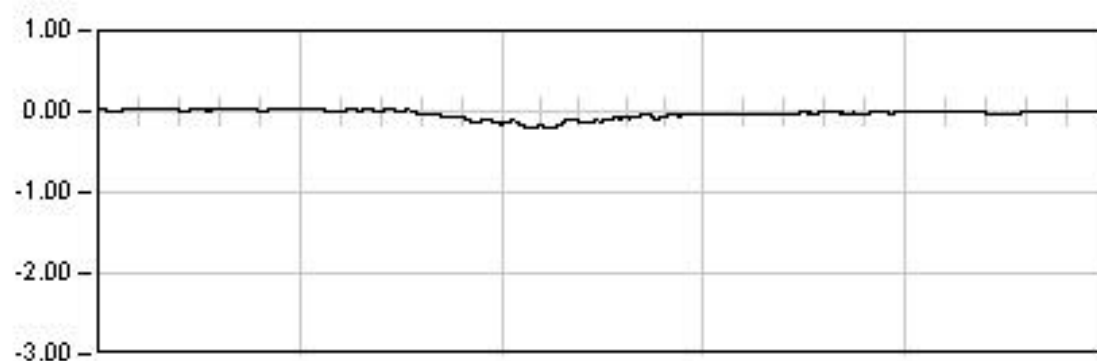
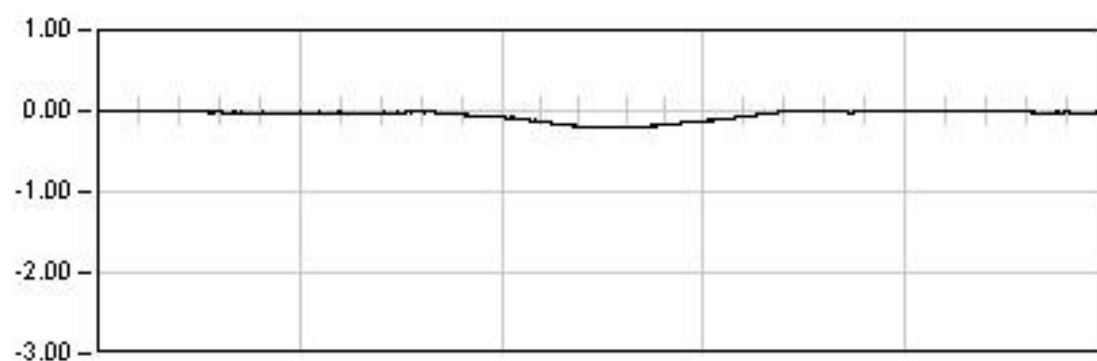
Min: 0.04

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

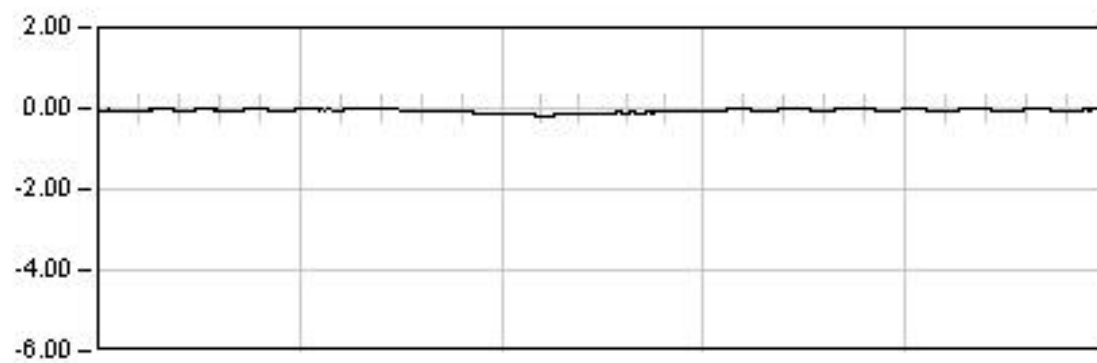
Punto : M95 Canal : 20 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

Punto : M95 Canal : 20 Unidades : mm



DINAMICA 04

10.0 Seg

Max: -0.19

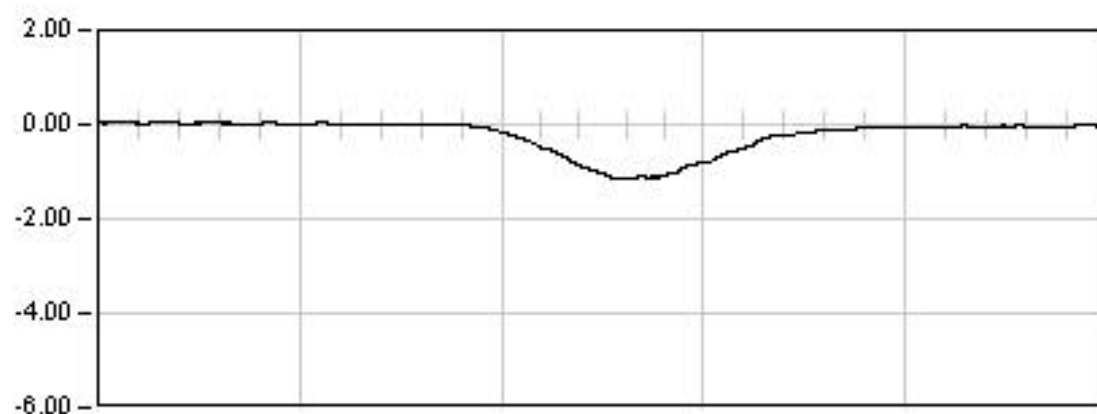
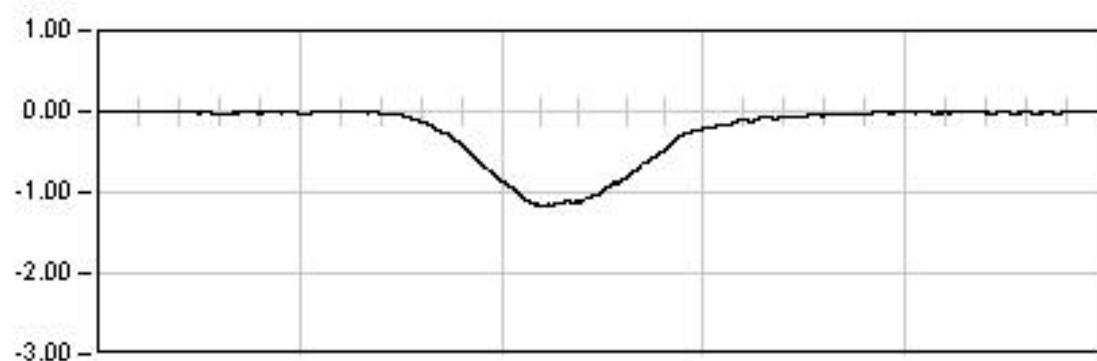
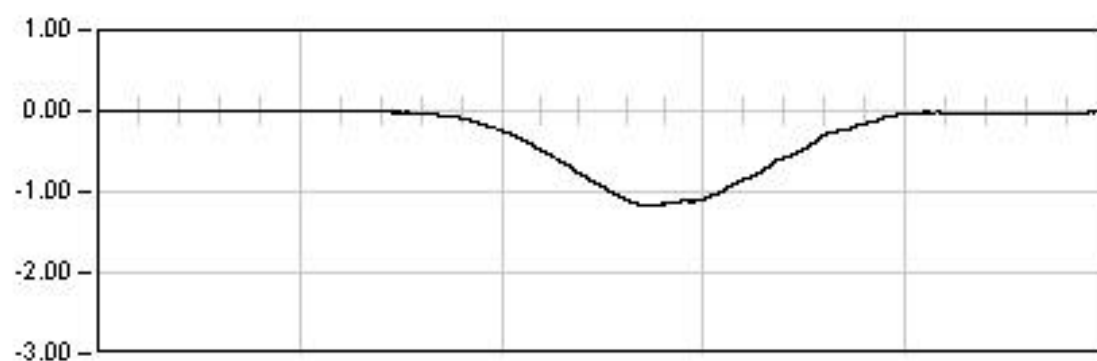
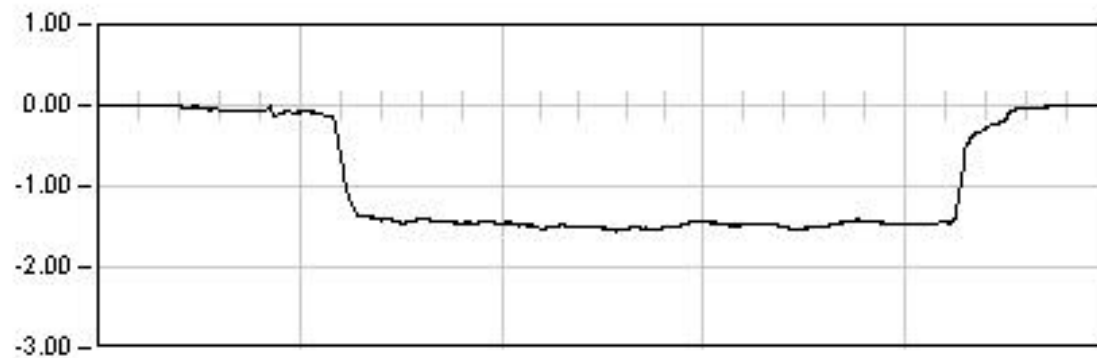
Min: 0.01

Rem: -0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

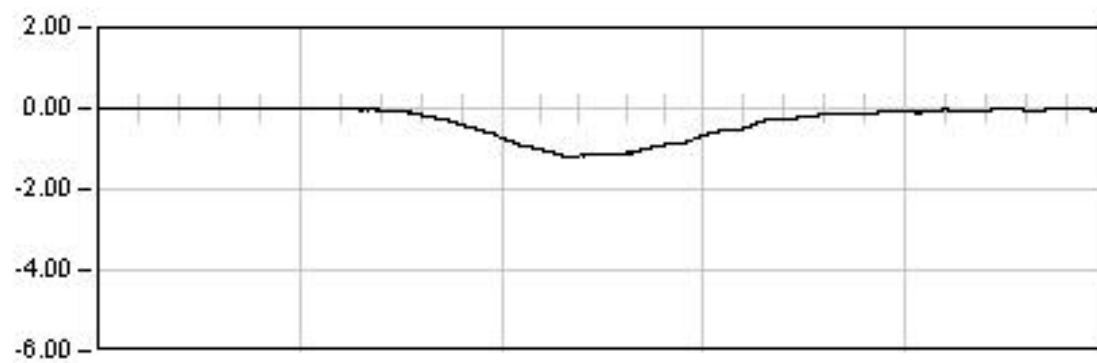
Punto : M96 Canal : 21 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

Punto : M96 Canal : 21 Unidades : mm



DINAMICA 04

10.0 Seg

Max: -1.20

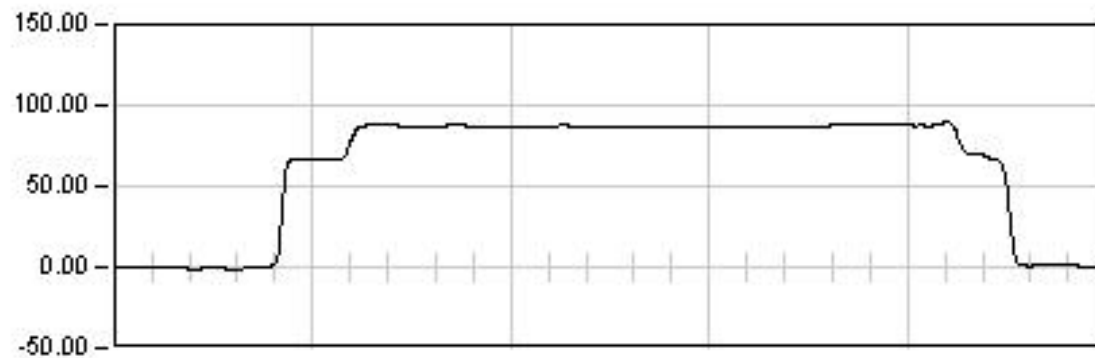
Min: 0.03

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

Punto : G91 Canal : 22 Unidades : μE



ESTATICA 02

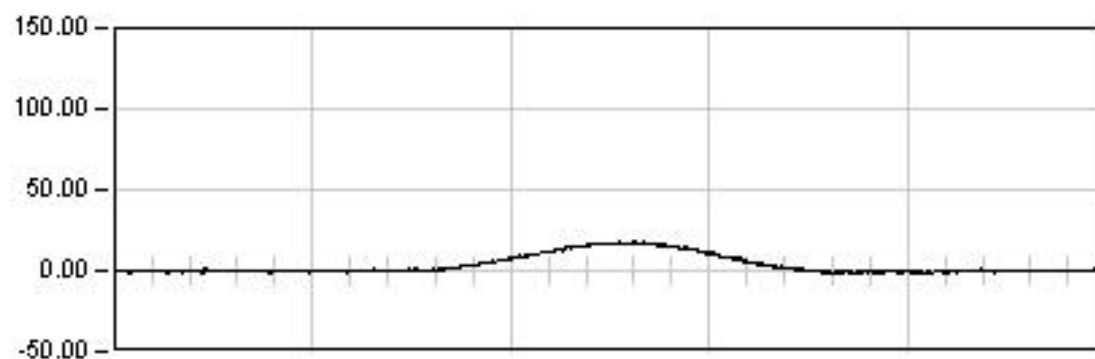
1218.0 Seg

Est: 87.41

Max: 89.95

Min: -1.16

Rem: 2.19



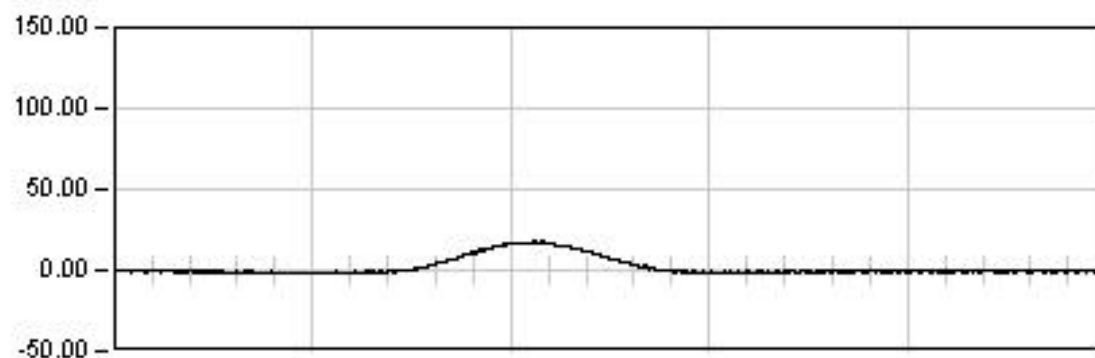
DINAMICA 00

60.0 Seg

Max: 18.11

Min: -2.06

Rem: 0.02



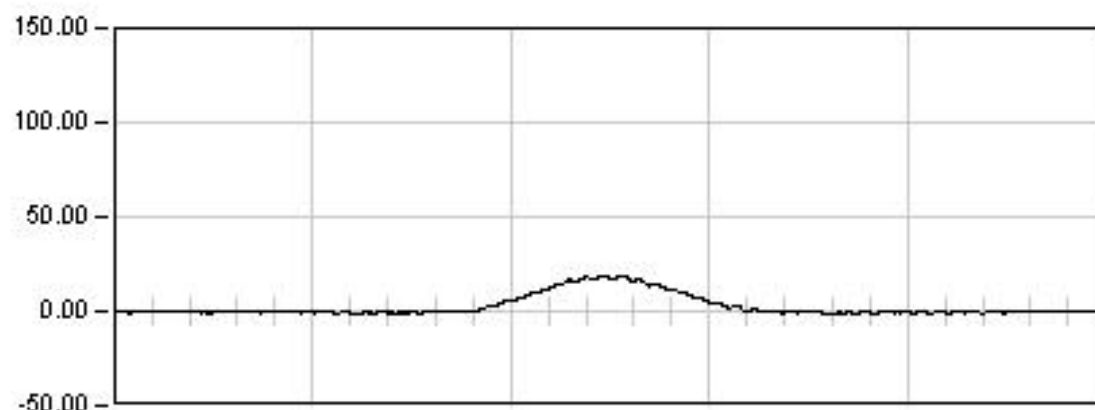
DINAMICA 01

22.0 Seg

Max: 17.77

Min: -1.72

Rem: 0.09



DINAMICA 02

10.0 Seg

Max: 18.97

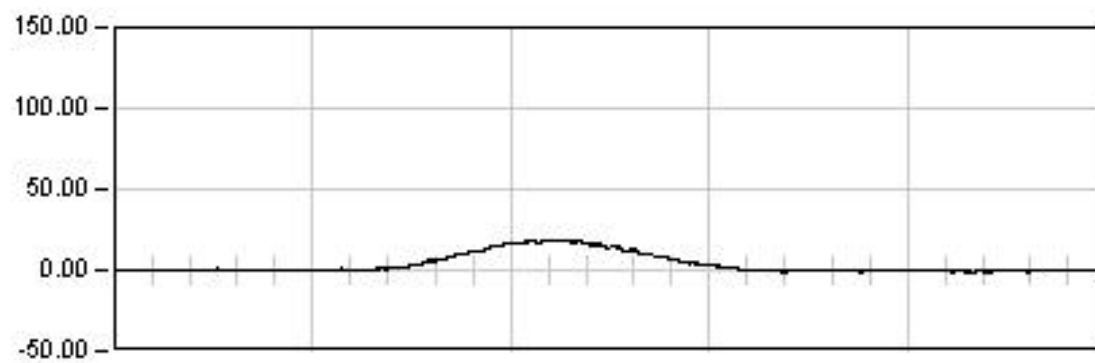
Min: -1.81

Rem: -0.34

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

Punto : G91 Canal : 22 Unidades : μE



DINAMICA 04

10.0 Seg

Max: 19.11

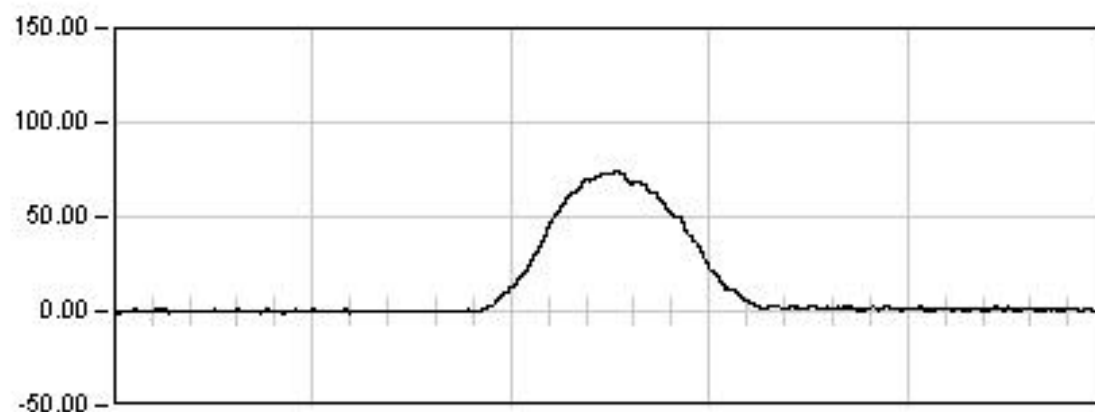
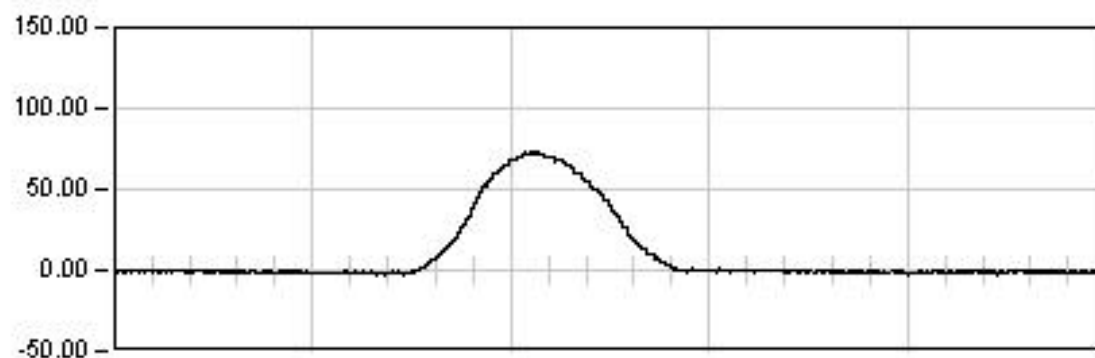
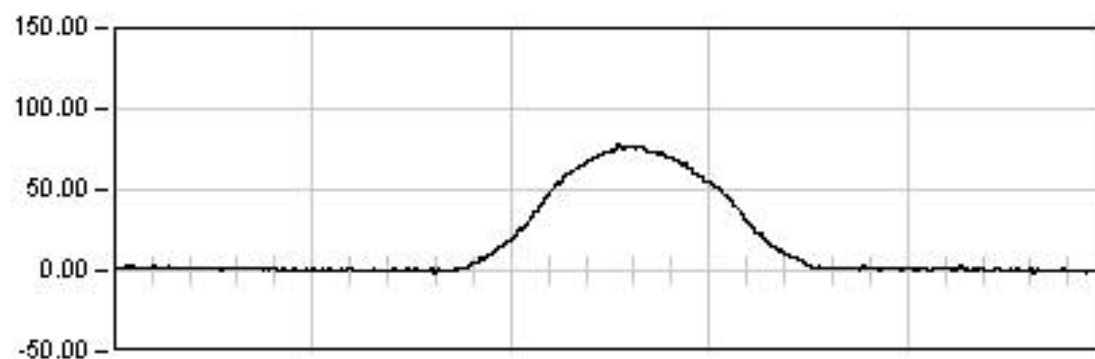
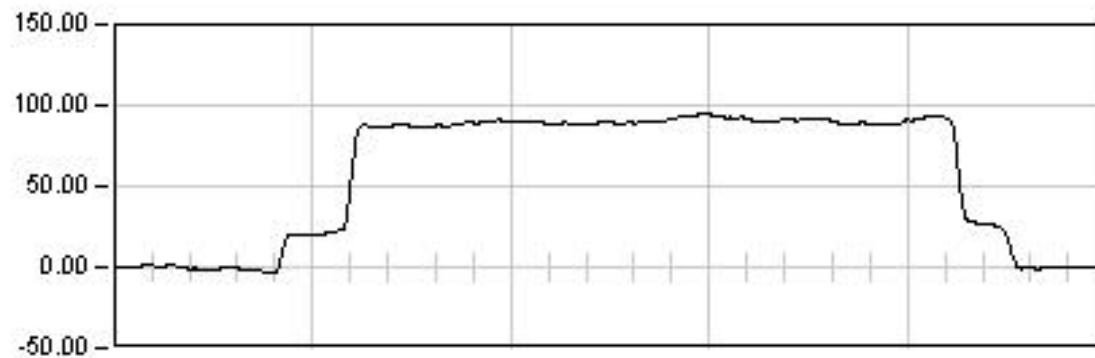
Min: -2.24

Rem: -0.30

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

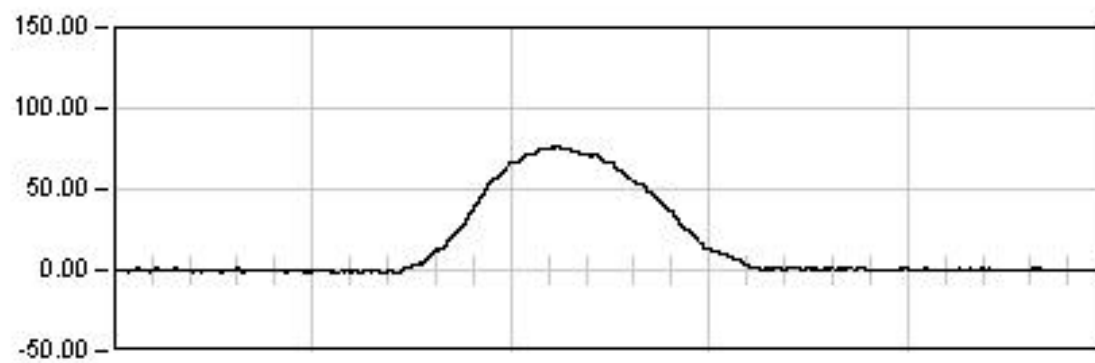
Punto : G92 Canal : 23 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

Punto : G92 Canal : 23 Unidades : μE



DINAMICA 04

10.0 Seg

Max: 77.05

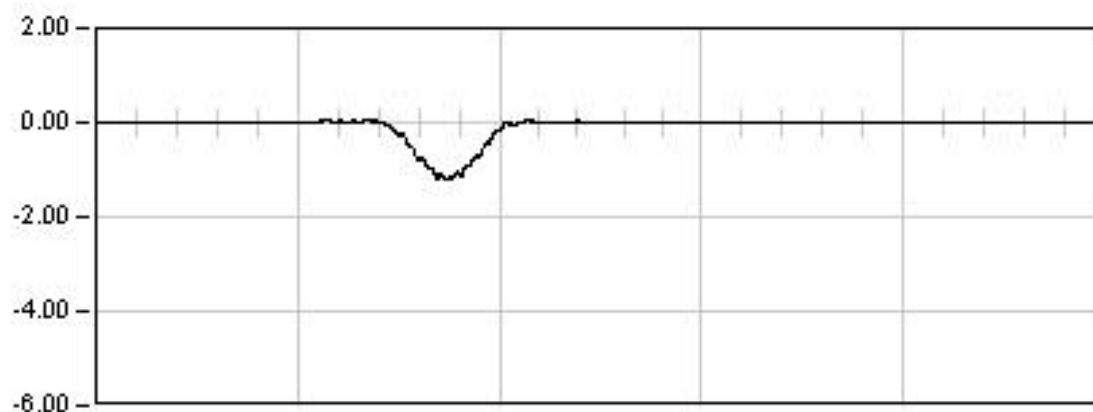
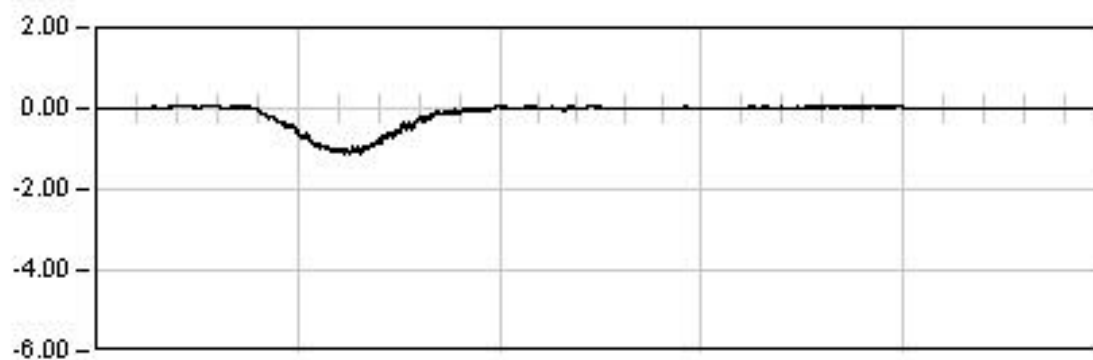
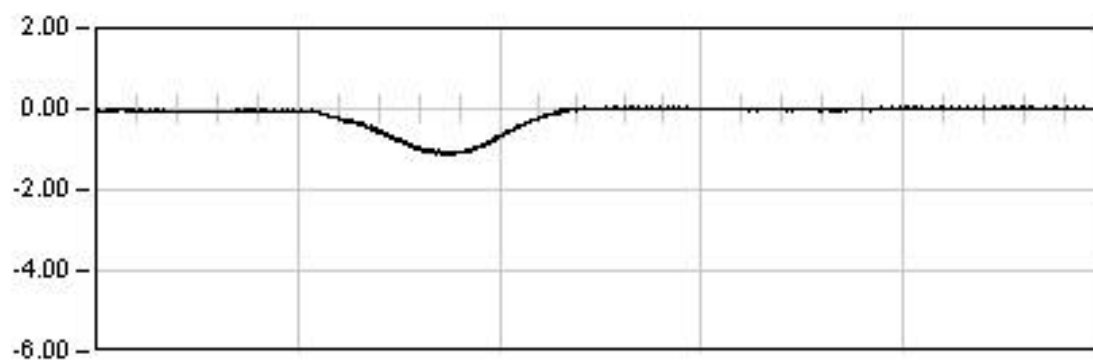
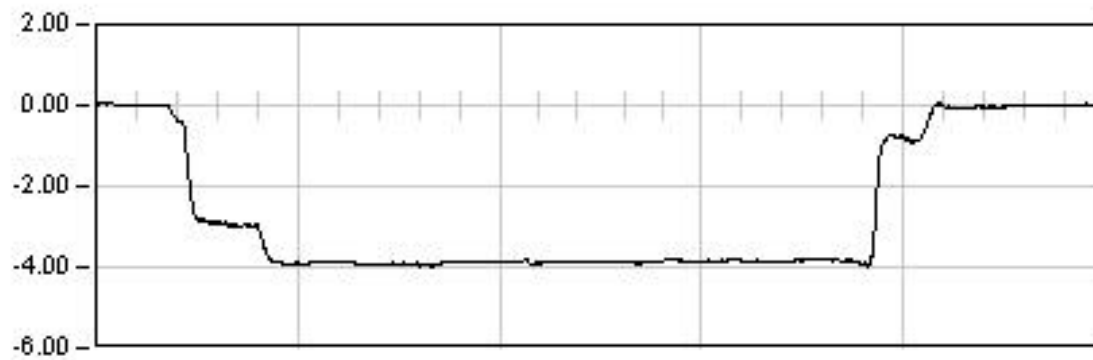
Min: -1.70

Rem: 0.22

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

Punto : M101 Canal : 00 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

Punto : M101 Canal : 00 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -1.08

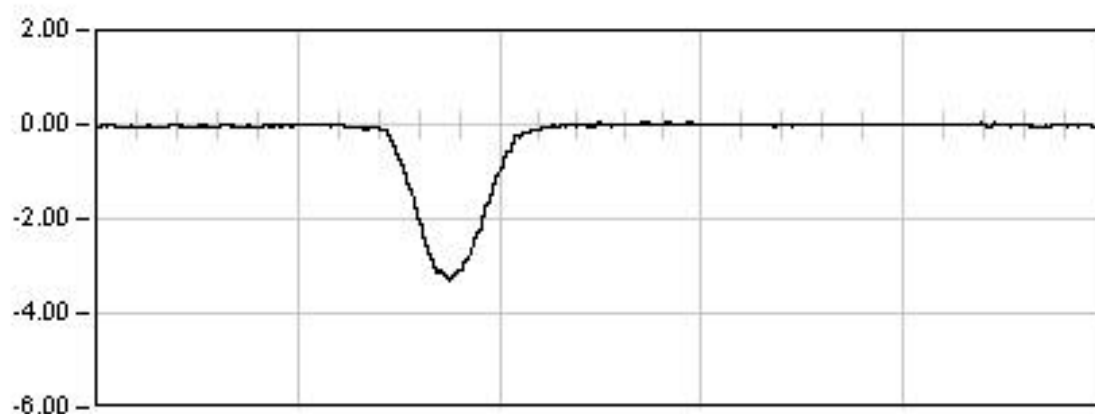
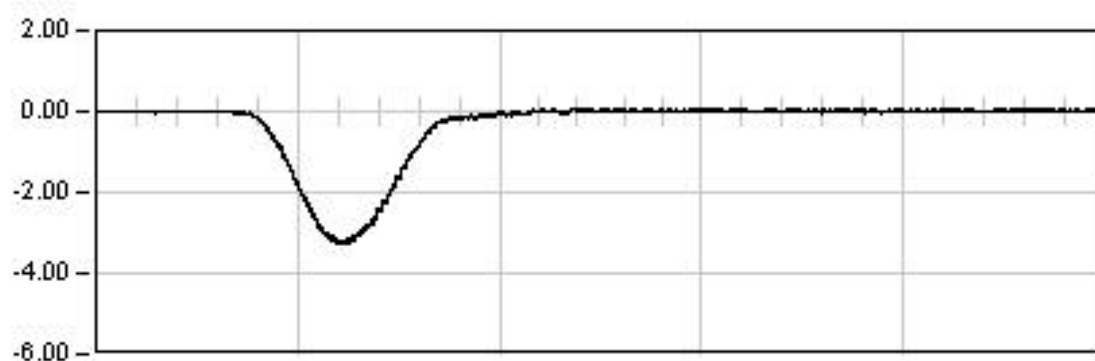
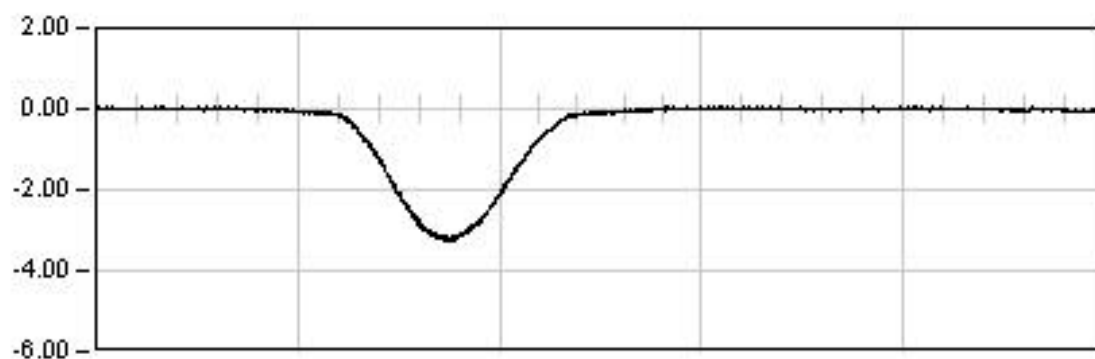
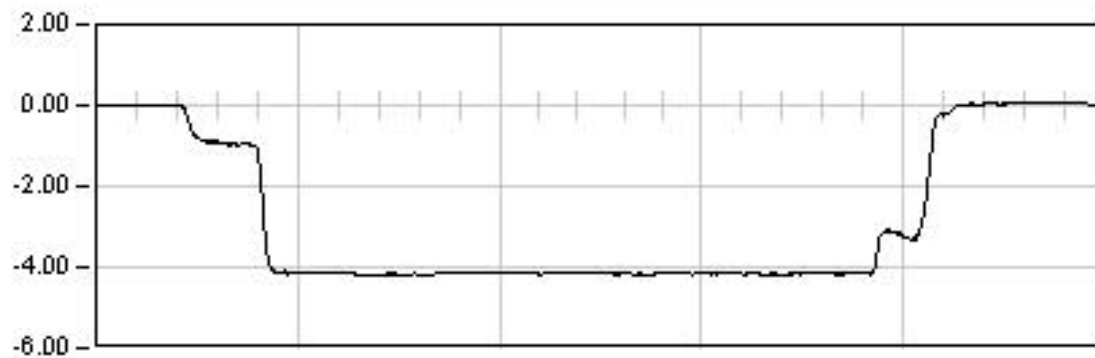
Min: 0.09

Rem: -0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

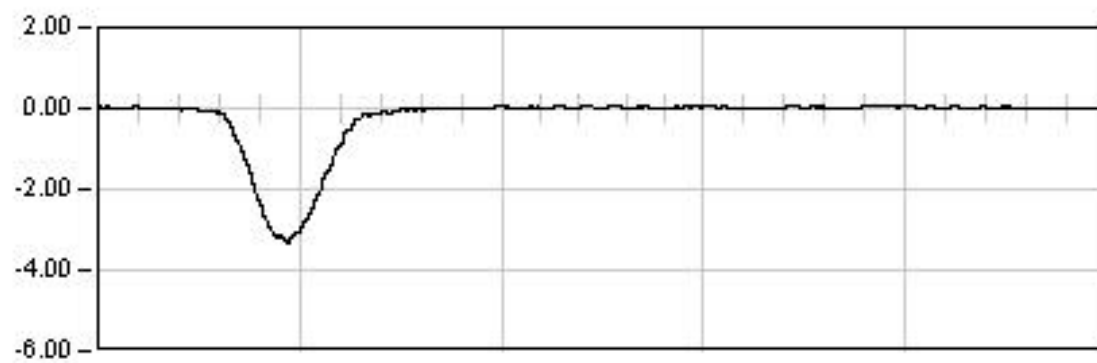
Punto : M102 Canal : 01 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

Punto : M102 Canal : 01 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -3.31

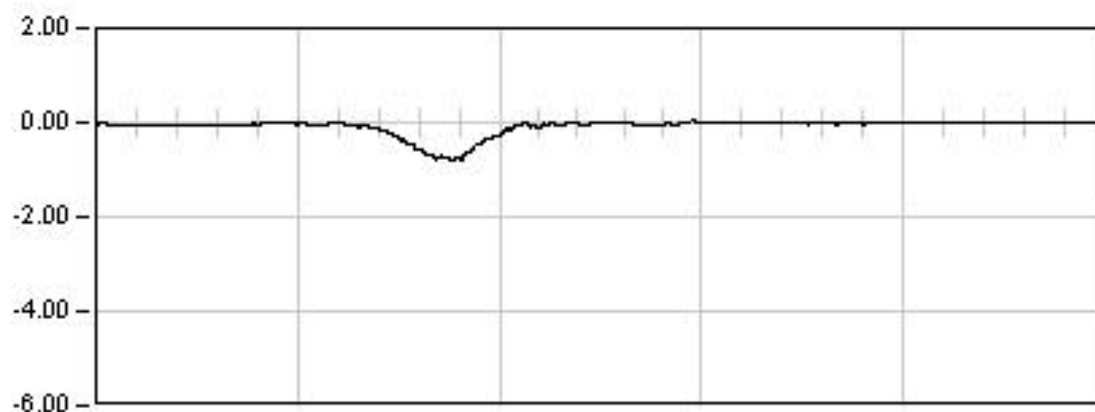
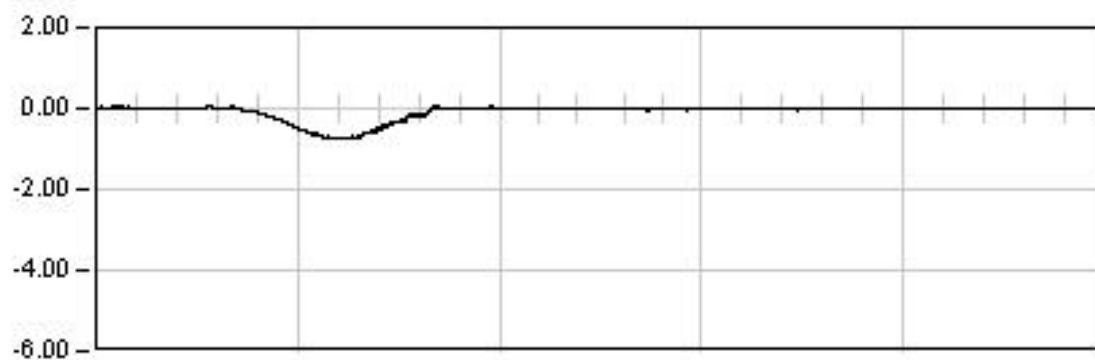
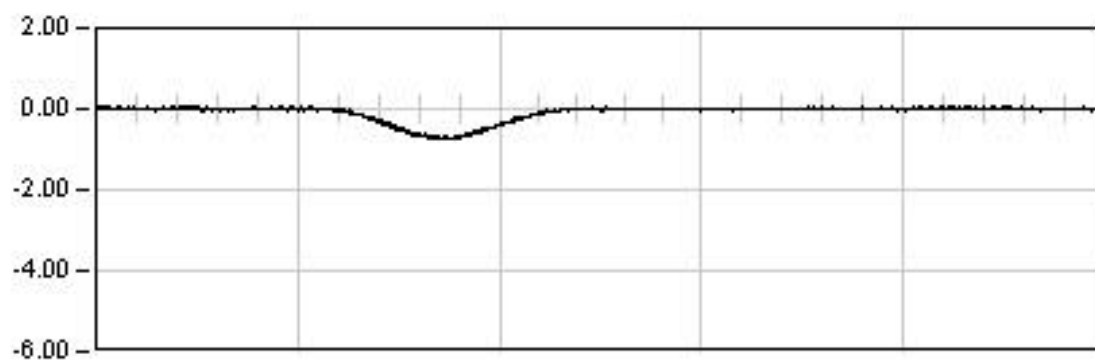
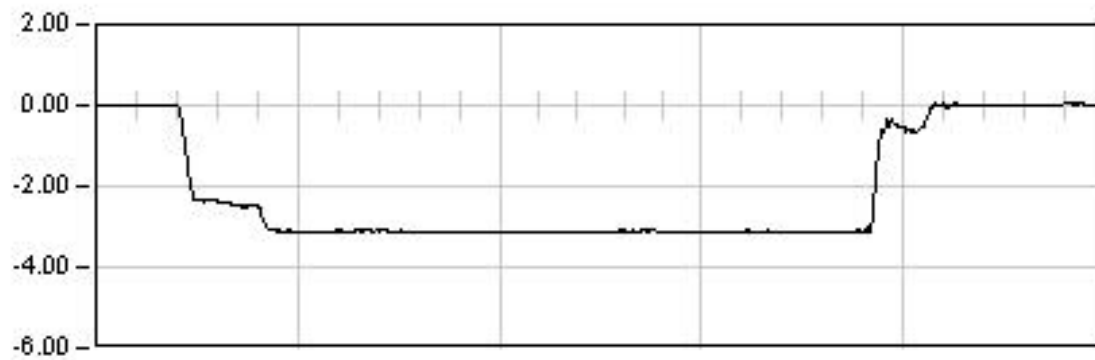
Min: 0.09

Rem: -0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

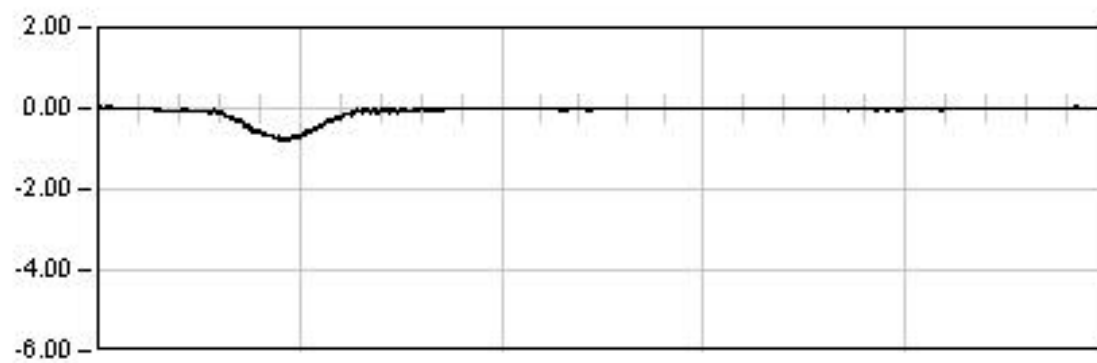
Punto : M103 Canal : 02 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

Punto : M103 Canal : 02 Unidades : mm



DINAMICA.03

20.0 Seg

Max: -0.81

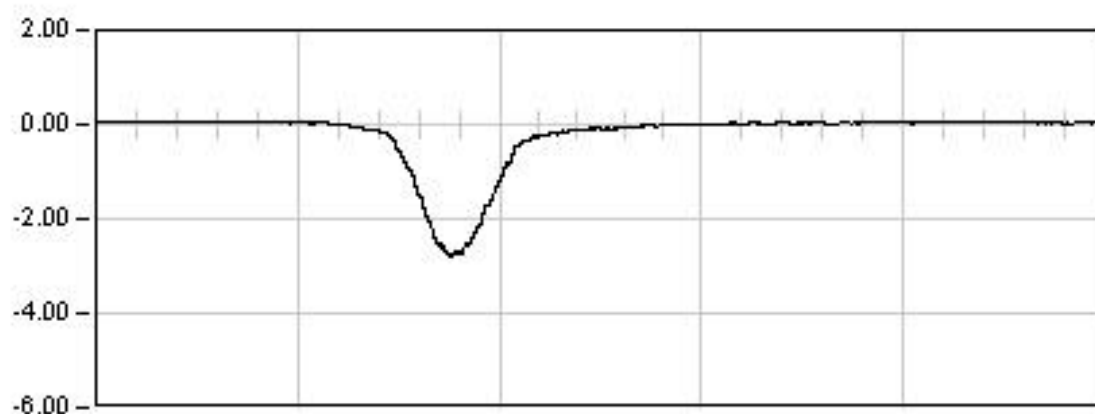
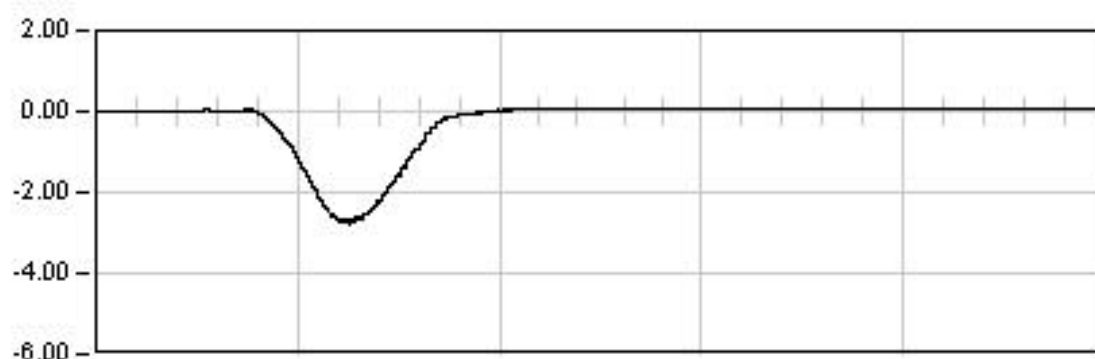
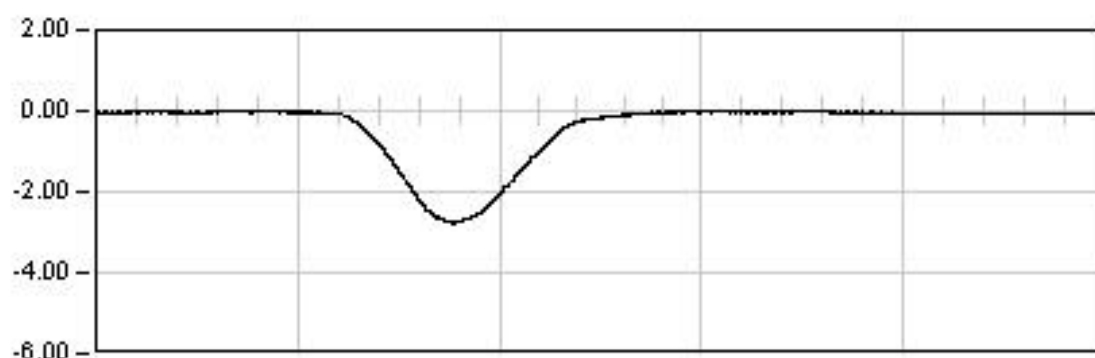
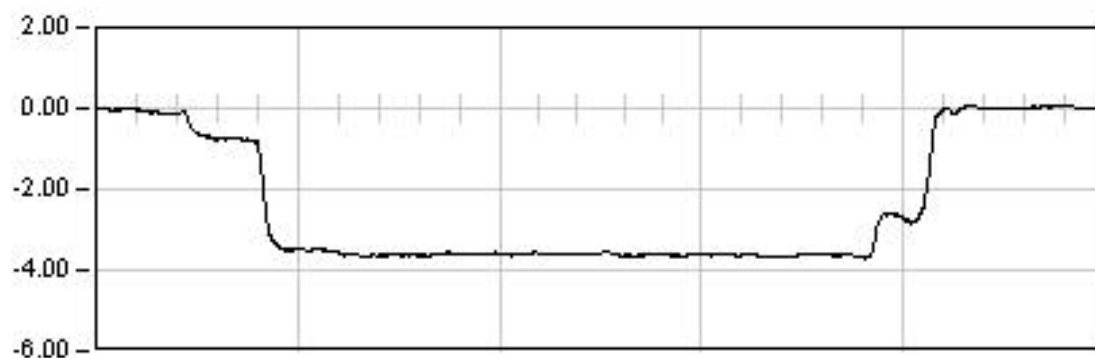
Min: 0.07

Rem: -0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

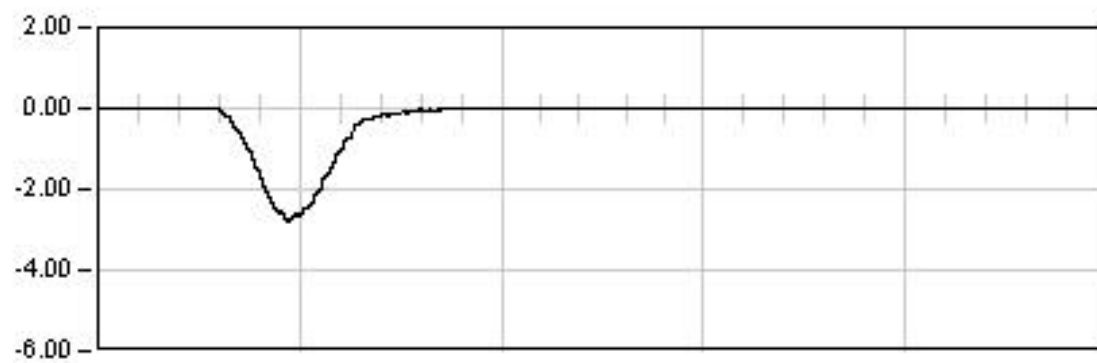
Punto : M104 Canal : 03 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

Punto : M104 Canal : 03 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -2.78

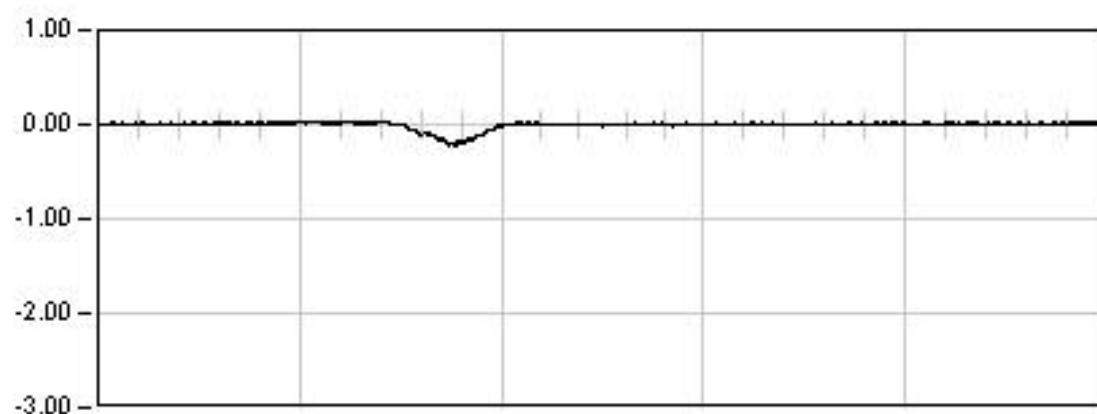
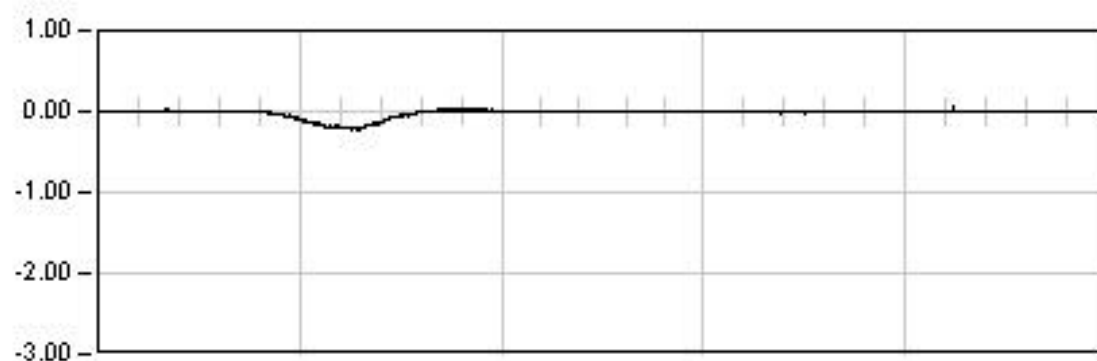
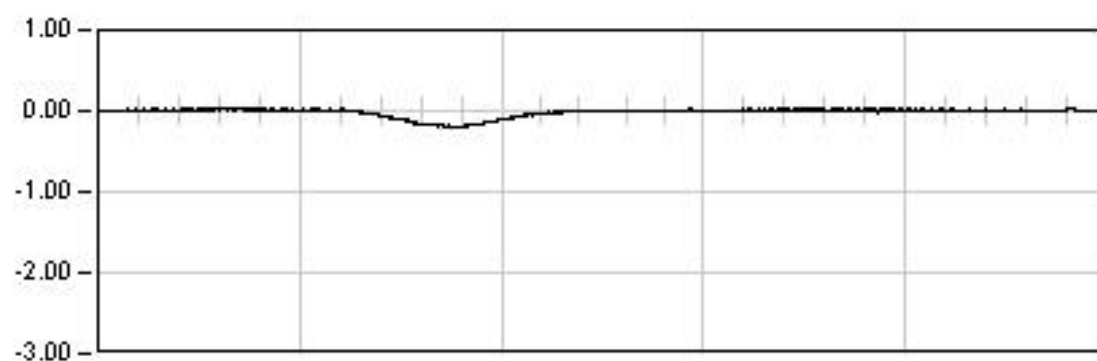
Min: 0.06

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

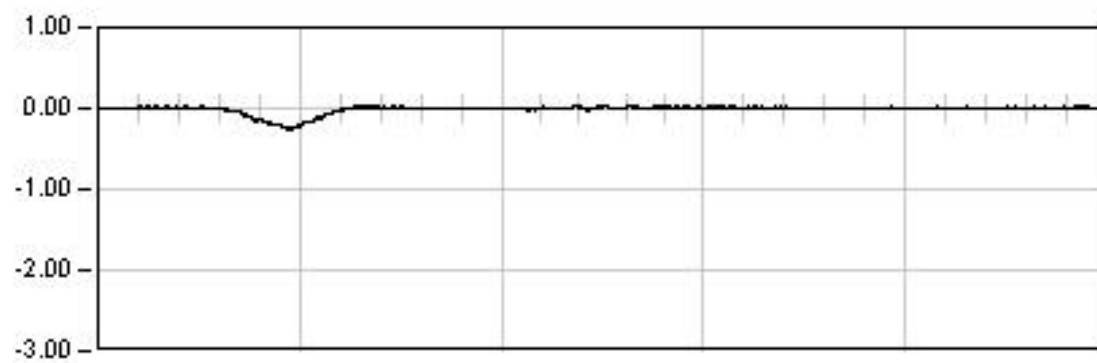
Punto : M105 Canal : 04 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

Punto : M105 Canal : 04 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -0.27

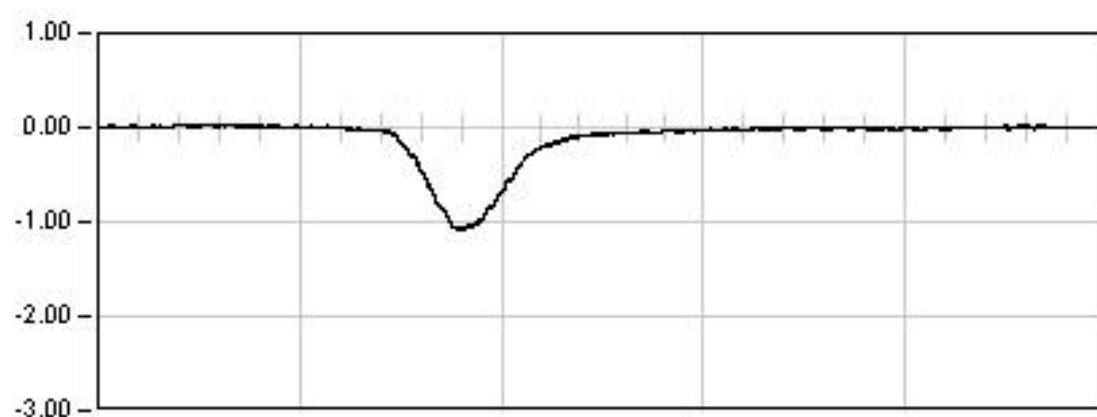
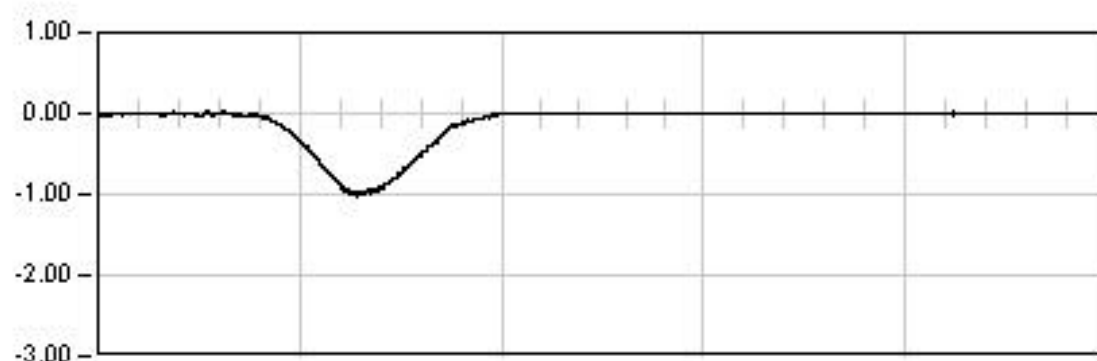
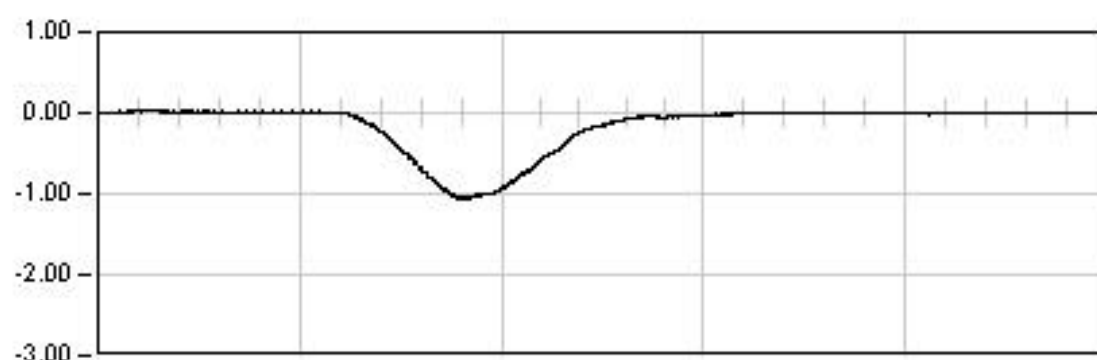
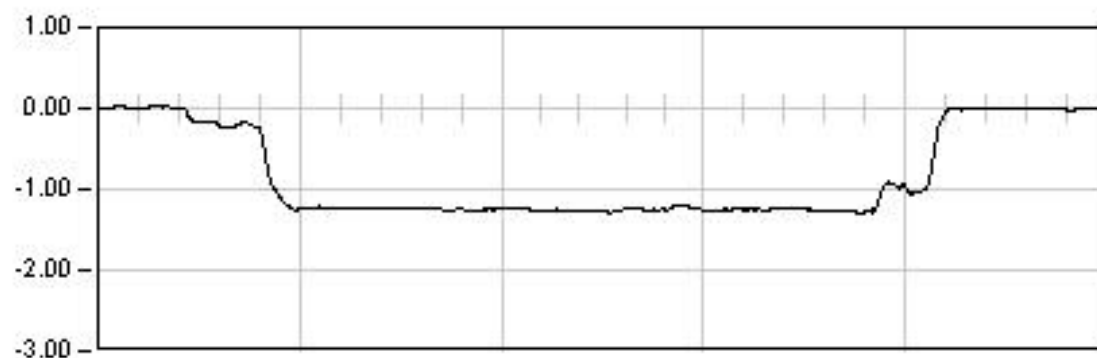
Min: 0.04

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

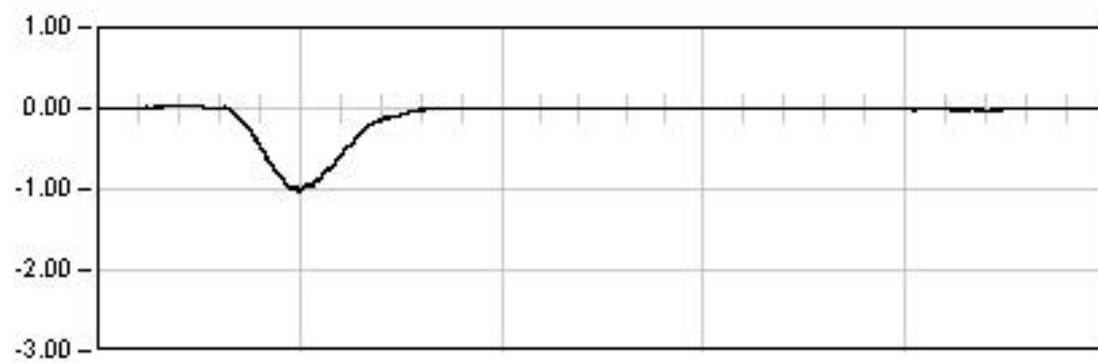
Punto : M106 Canal : 05 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

Punto : M106 Canal : 05 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -1.02

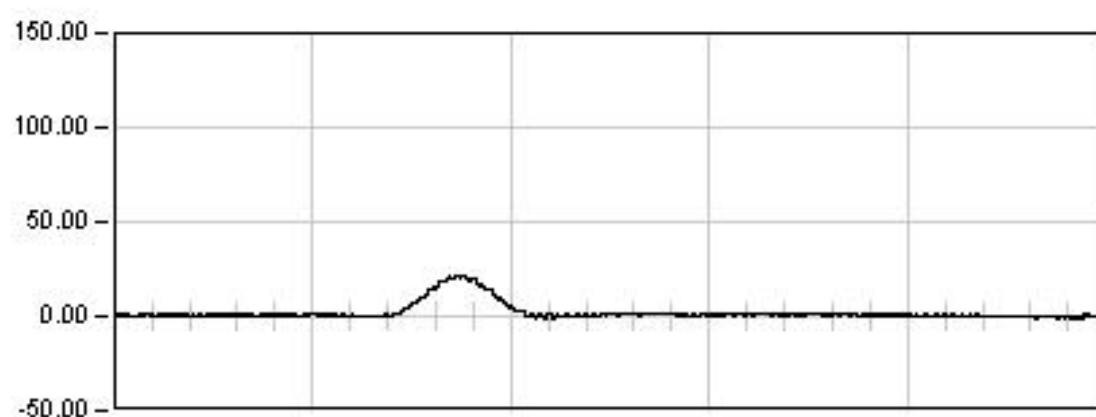
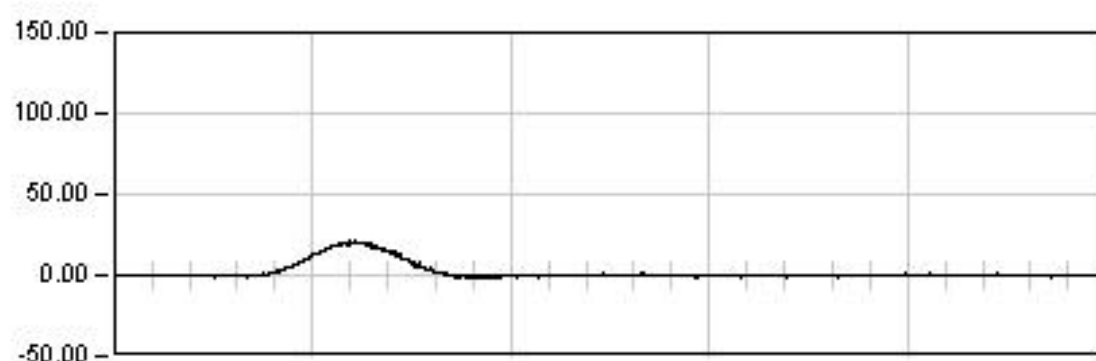
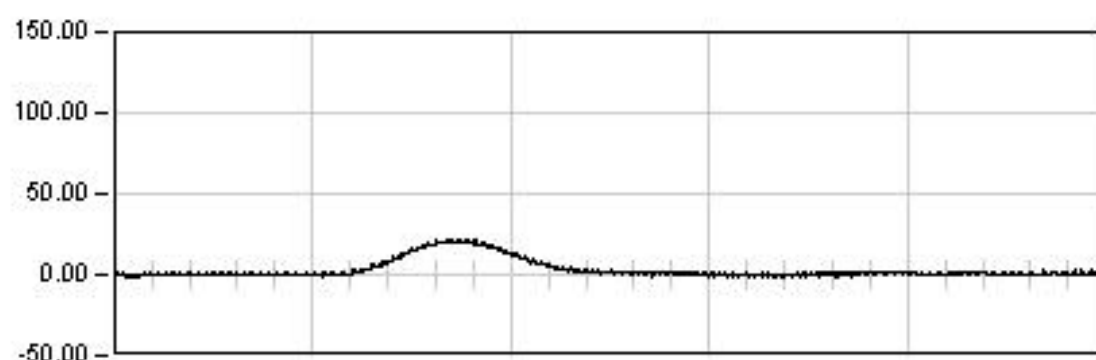
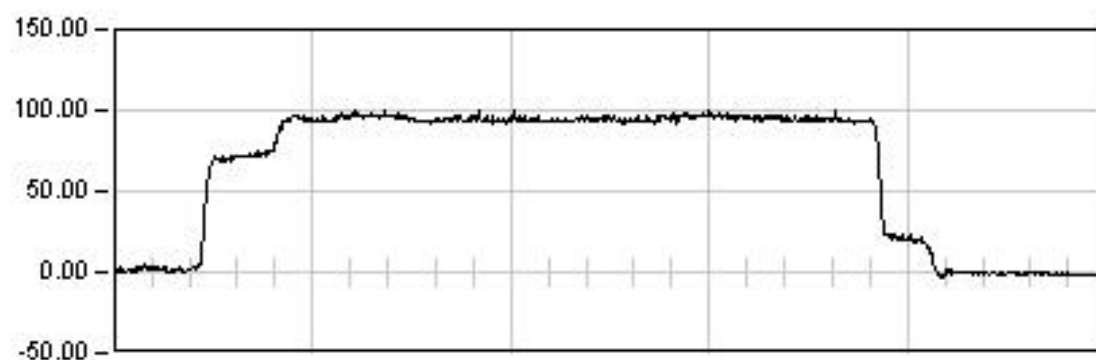
Min: 0.03

Rem: -0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

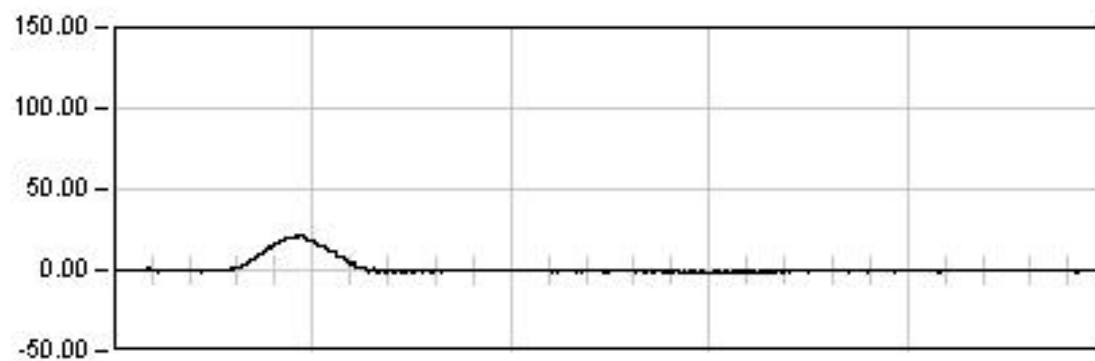
Punto : G101 Canal : 06 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

Punto : G101 Canal : 06 Unidades : μE



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: 21.27

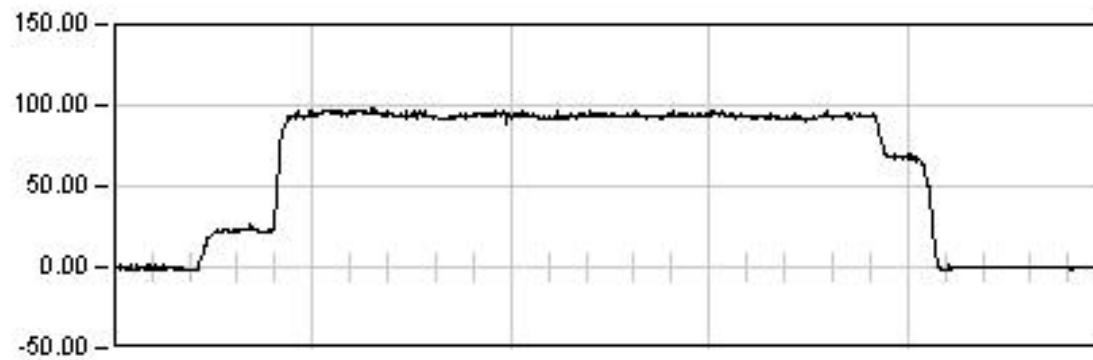
Min: -1.97

Rem: -1.05

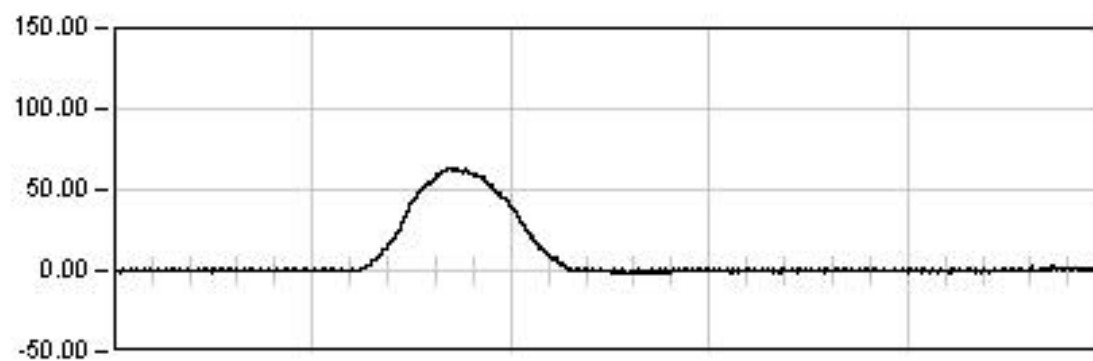
03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

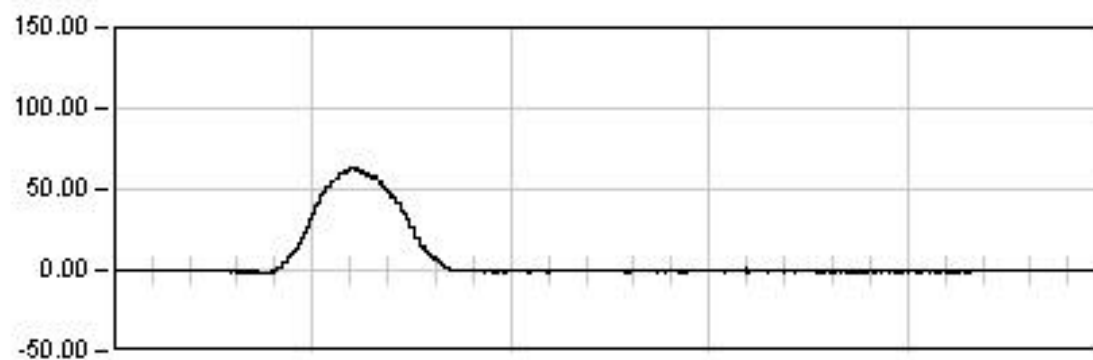
Punto : G102 Canal : 07 Unidades : μE



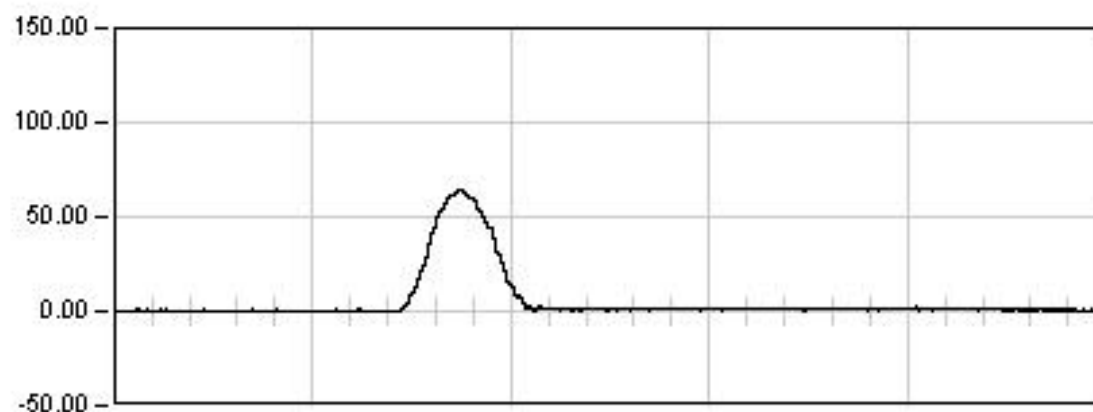
1130.0 Seg
Est: 93.01
Max: 98.24
Min: -3.41
Rem: -1.46



105.0 Seg
Max: 64.01
Min: -2.38
Rem: 0.48



33.0 Seg
Max: 63.31
Min: -1.80
Rem: -0.10

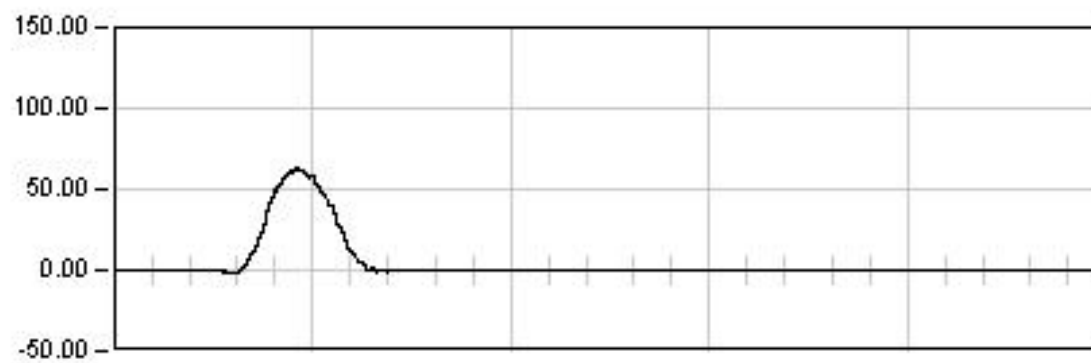


20.0 Seg
Max: 64.02
Min: -0.83
Rem: -0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

Punto : G102 Canal : 07 Unidades : μE



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: 62.98

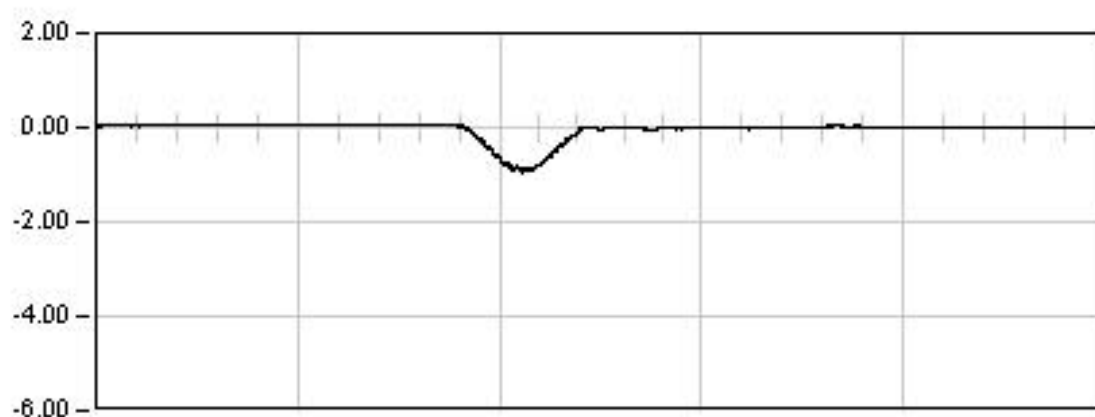
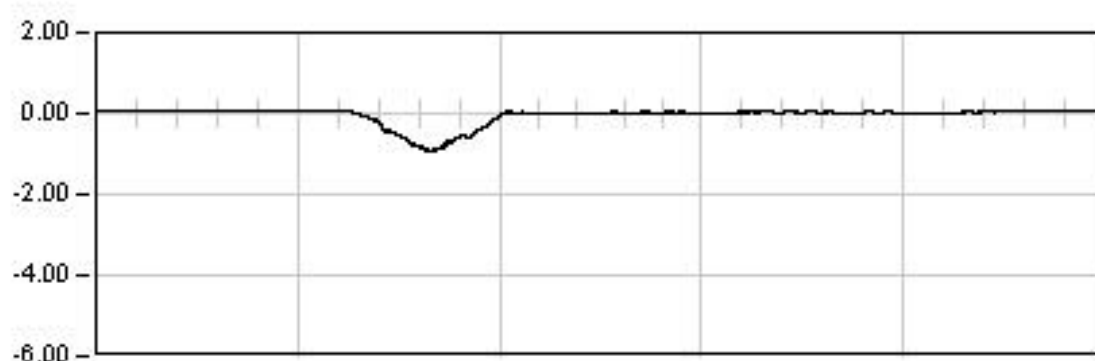
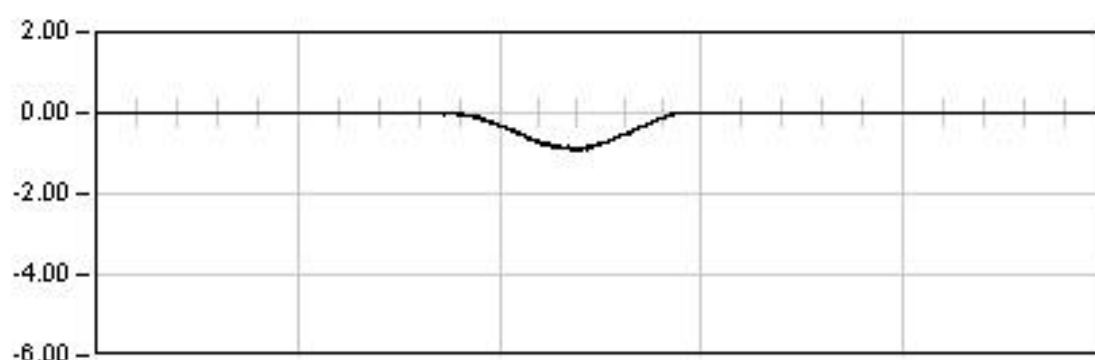
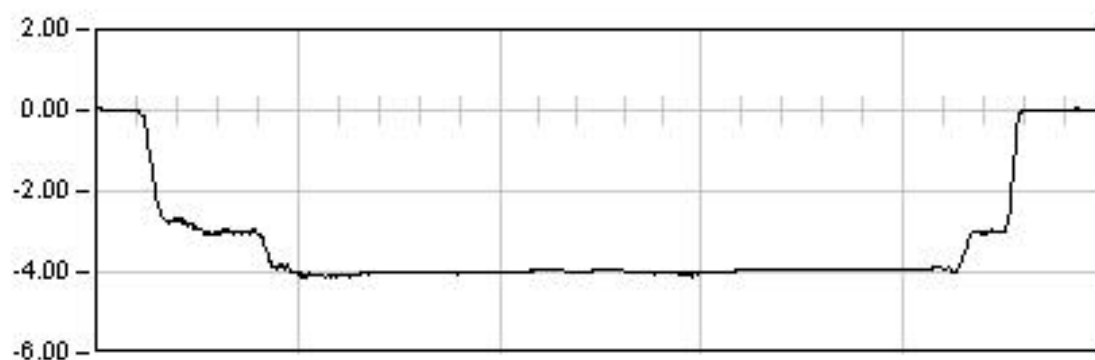
Min: -1.63

Rem: -0.07

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

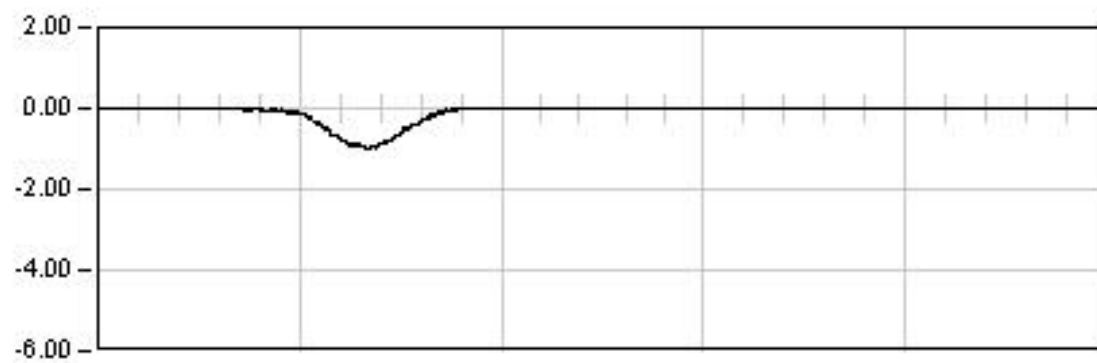
Punto : M111 Canal : 08 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

Punto : M111 Canal : 08 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -1.02

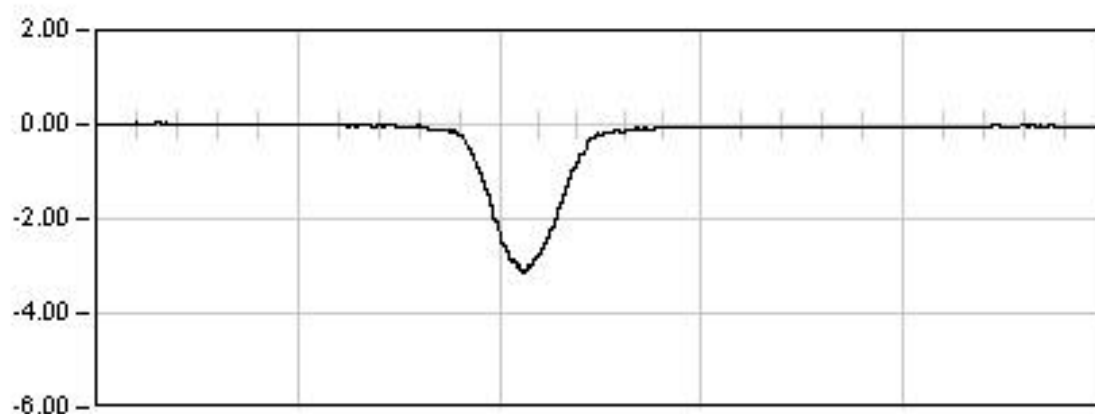
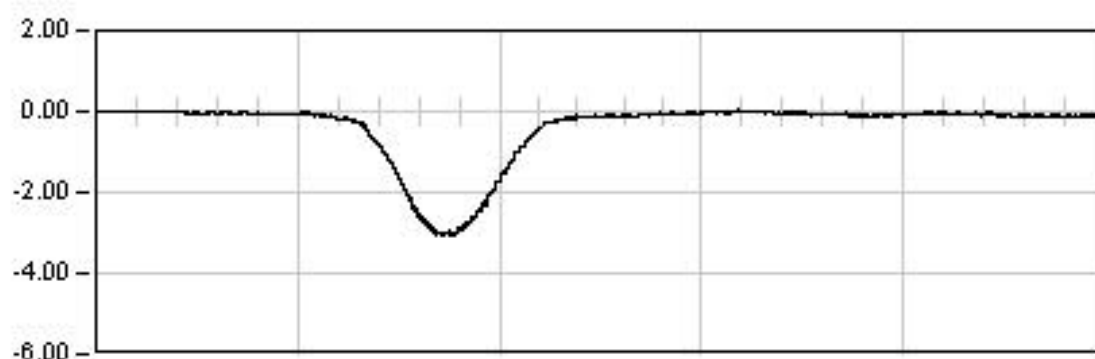
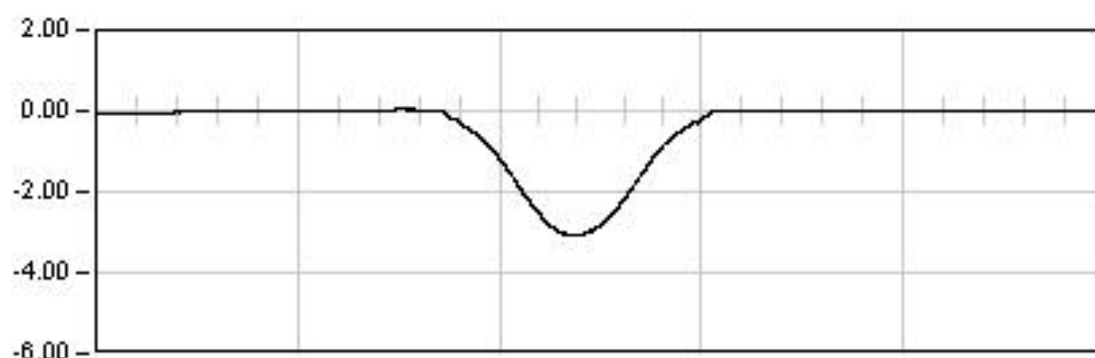
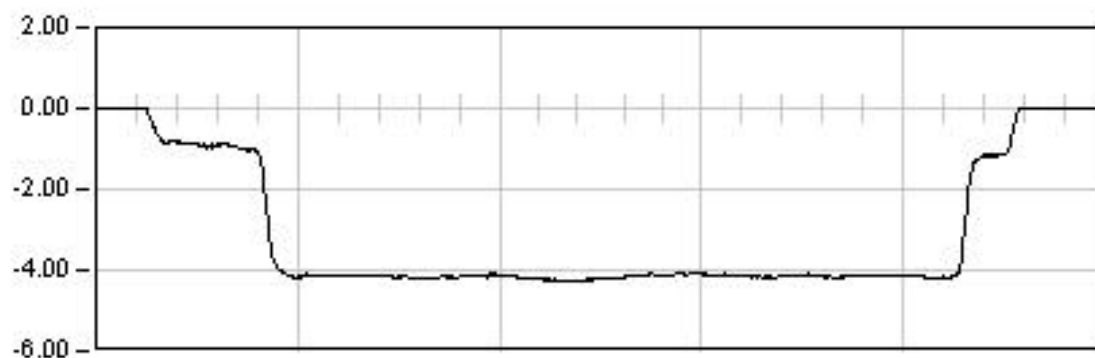
Min: 0.04

Rem: -0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

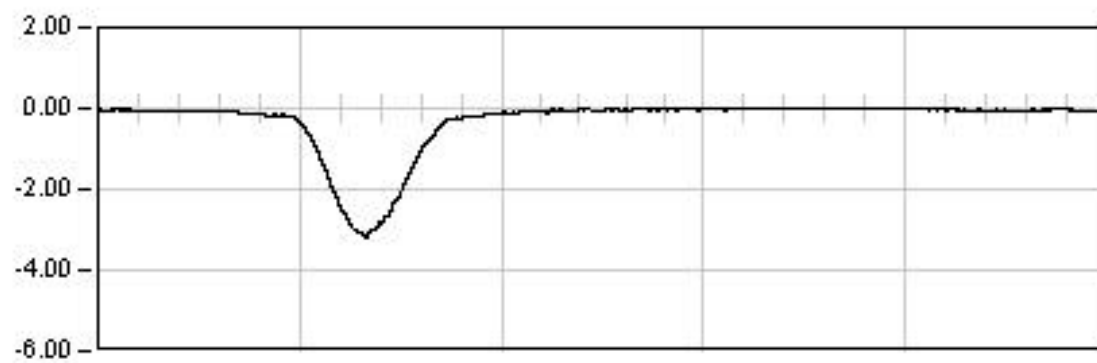
Punto : M112 Canal : 09 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

Punto : M112 Canal : 09 Unidades : mm



DINAMICA.03

20.0 Seg

Max: -3.17

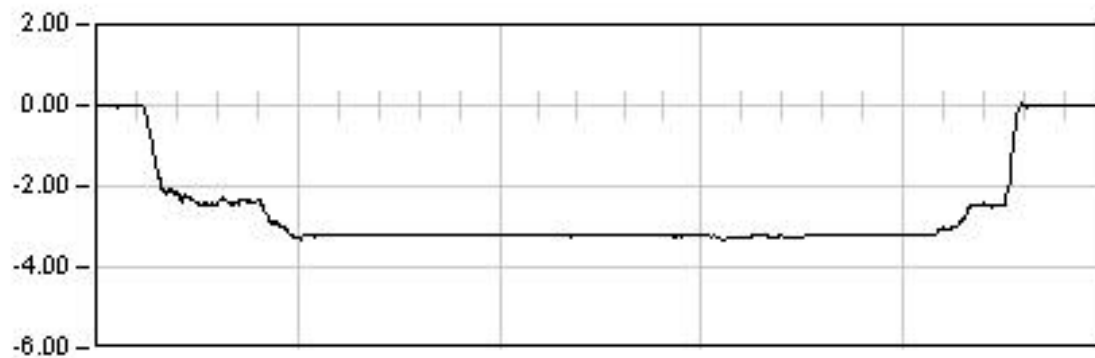
Min: 0.05

Rem: 0.04

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

Punto : M113 Canal : 10 Unidades : mm



ESTATICA 01

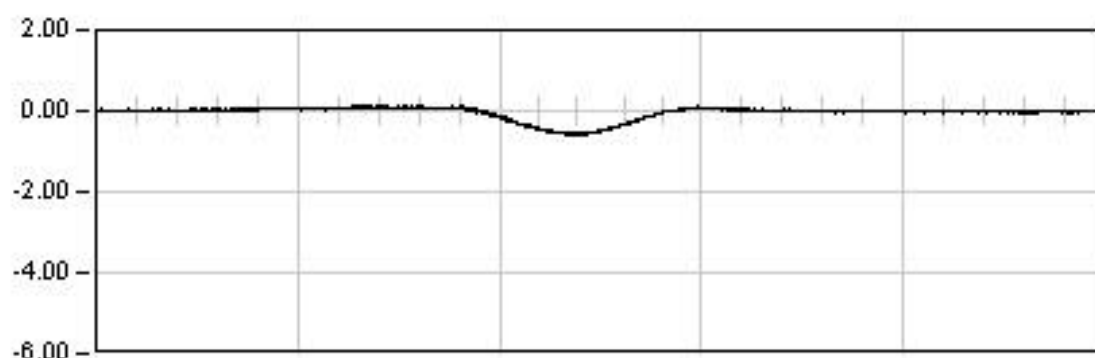
983.0 Seg

Est: -3.21

Max: -3.31

Min: 0.06

Rem: -0.00



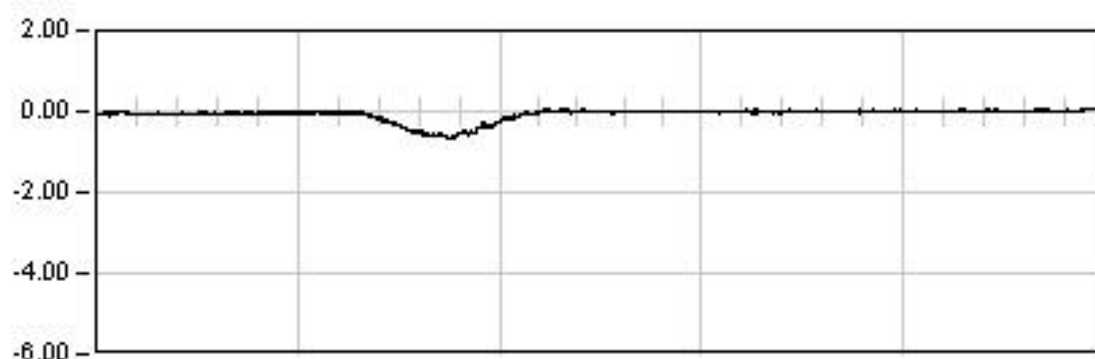
DINAMICA 00

105.0 Seg

Max: -0.60

Min: 0.12

Rem: -0.01



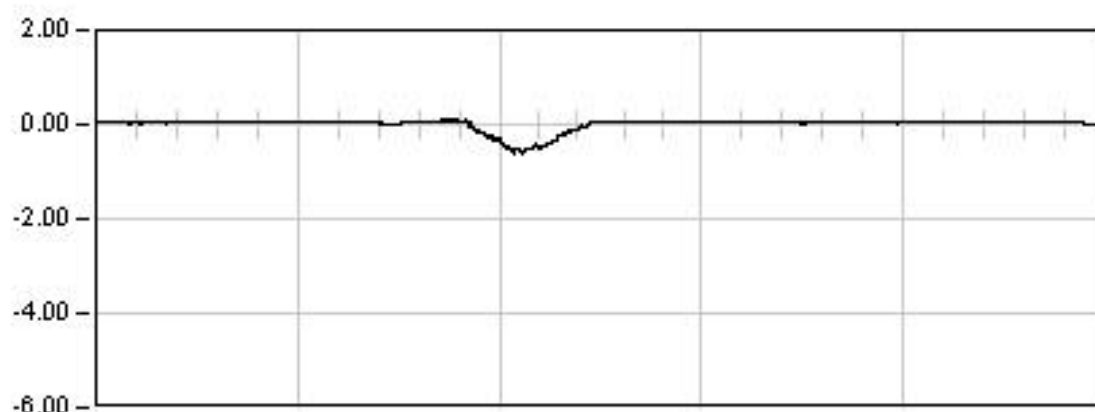
DINAMICA 01

33.0 Seg

Max: -0.68

Min: 0.12

Rem: 0.06



DINAMICA 02

20.0 Seg

Max: -0.61

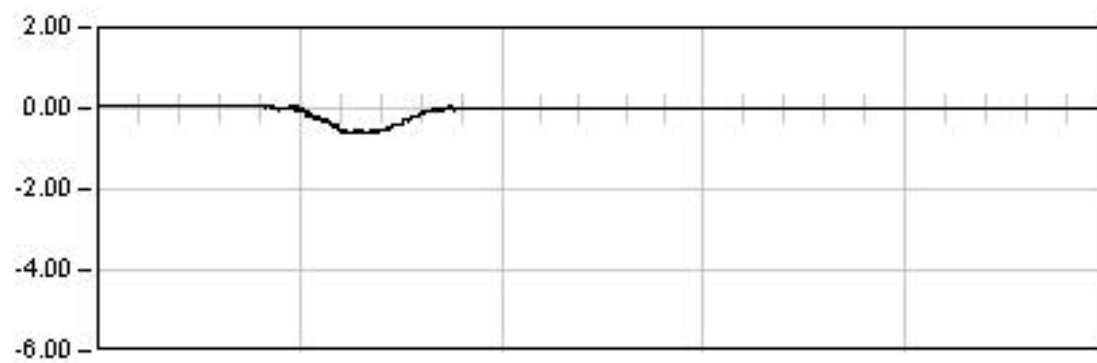
Min: 0.12

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

Punto : M113 Canal : 10 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -0.63

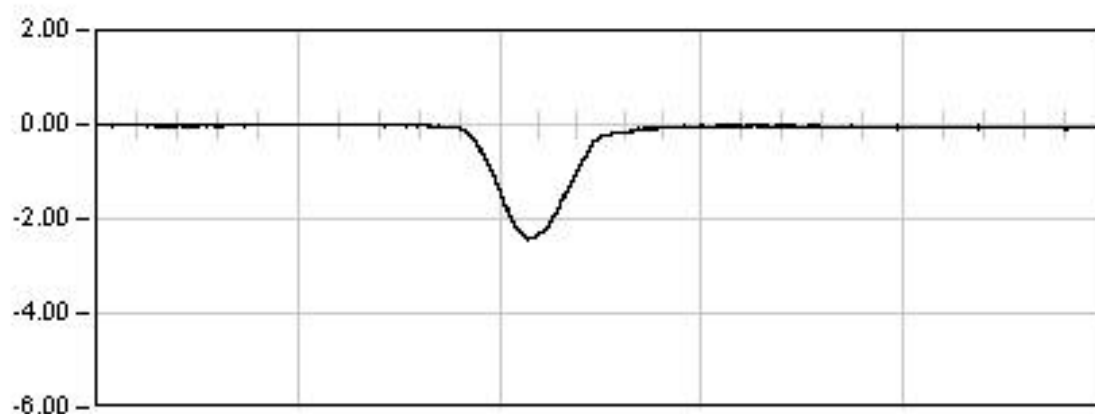
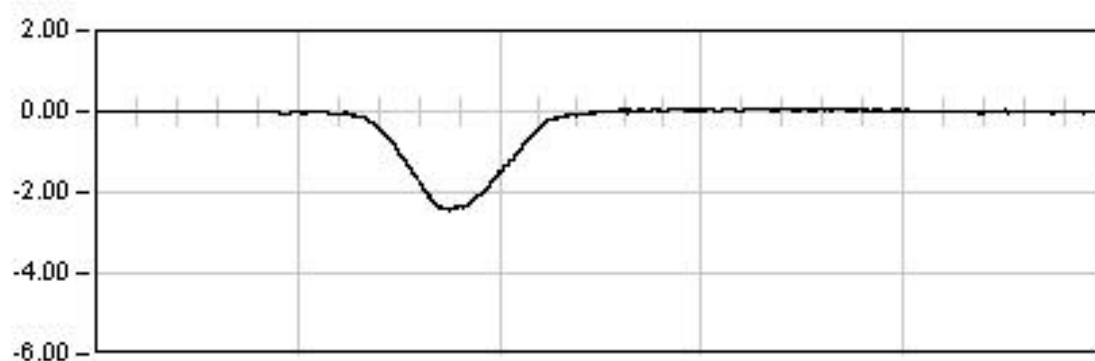
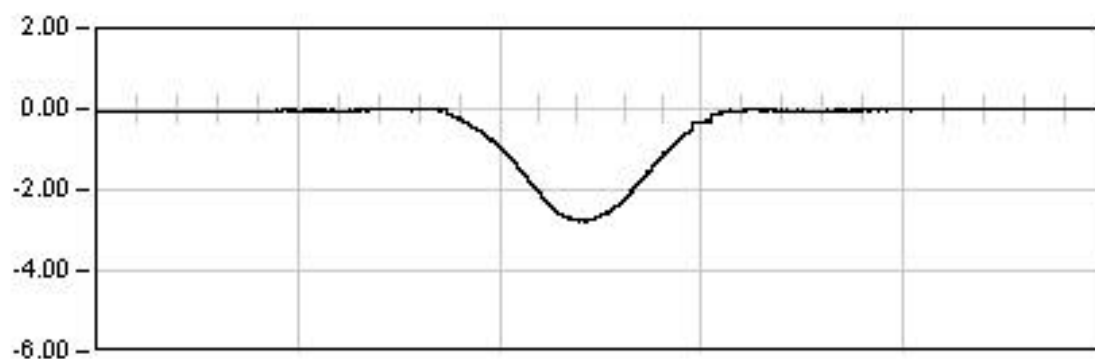
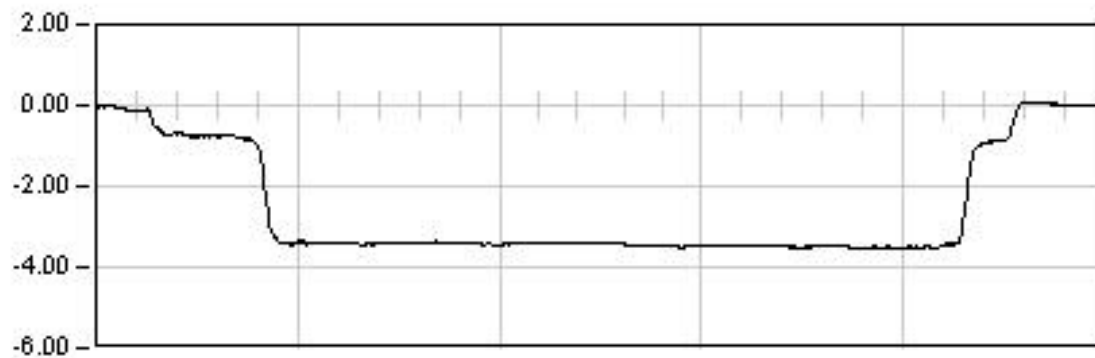
Min: 0.08

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

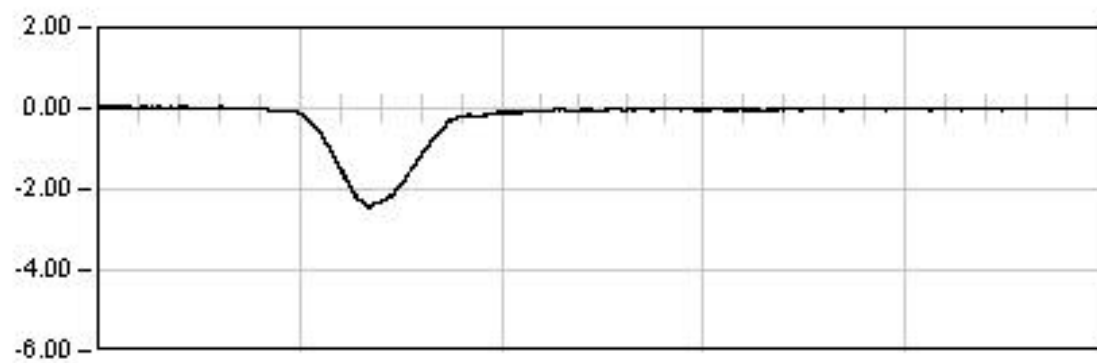
Punto : M114 Canal : 11 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

Punto : M114 Canal : 11 Unidades : mm



DINAMICA.03

20.0 Seg

Max: -2.46

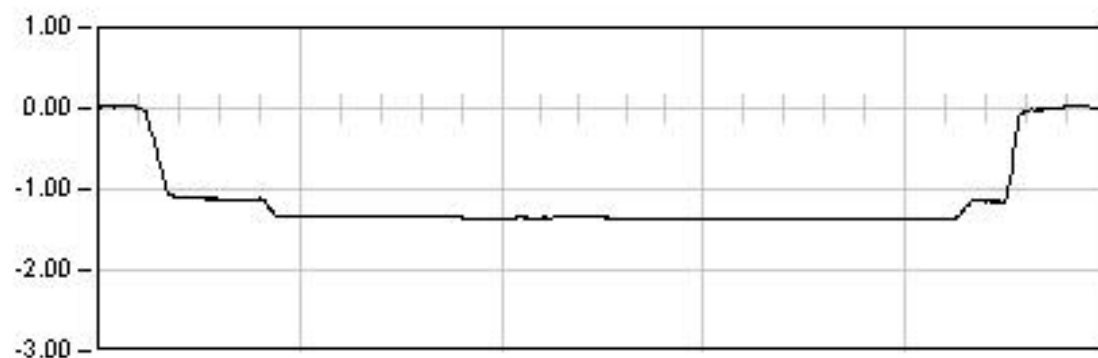
Min: 0.09

Rem: 0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

Punto : M115 Canal : 12 Unidades : mm



ESTATICA 01

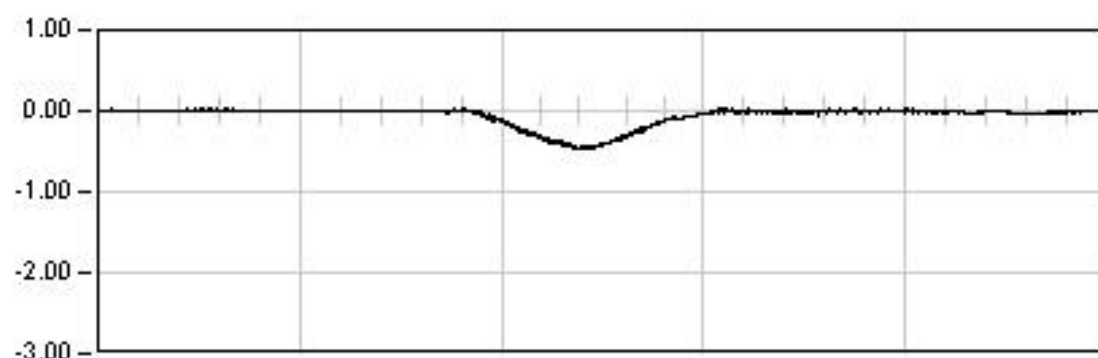
983.0 Seg

Est: -1.36

Max: -1.37

Min: 0.04

Rem: 0.01



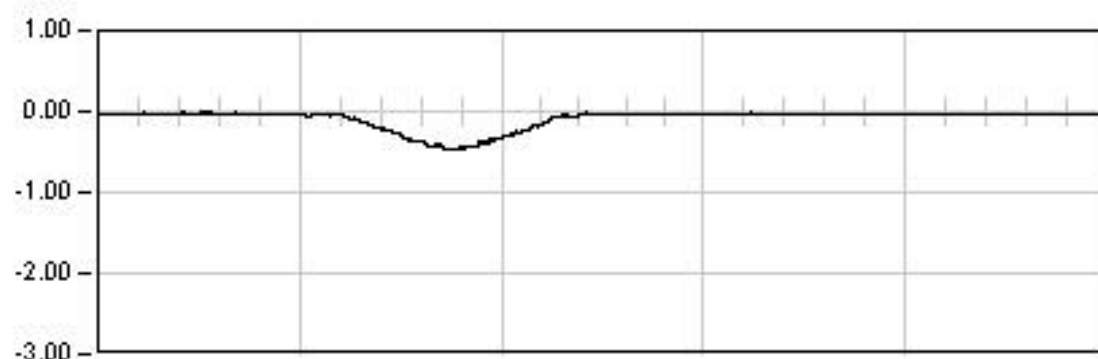
DINAMICA 00

105.0 Seg

Max: -0.48

Min: 0.05

Rem: -0.01



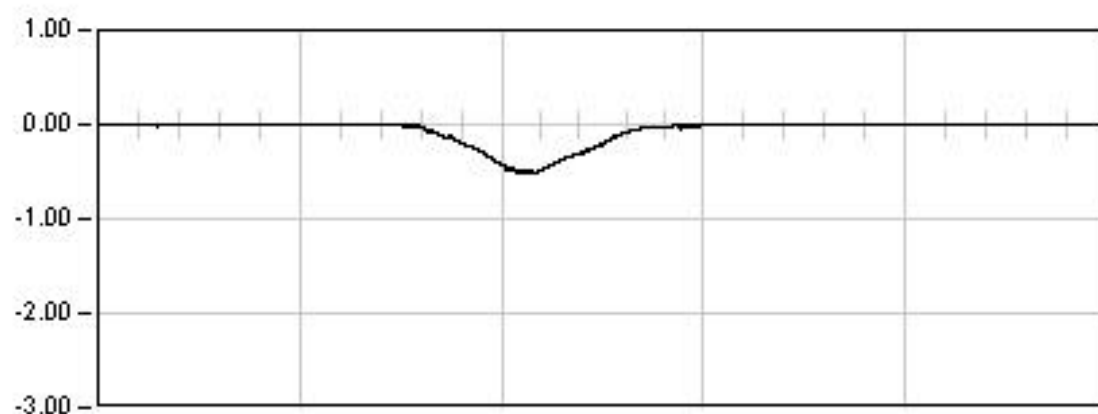
DINAMICA 01

33.0 Seg

Max: -0.48

Min: -0.01

Rem: -0.02



DINAMICA 02

20.0 Seg

Max: -0.51

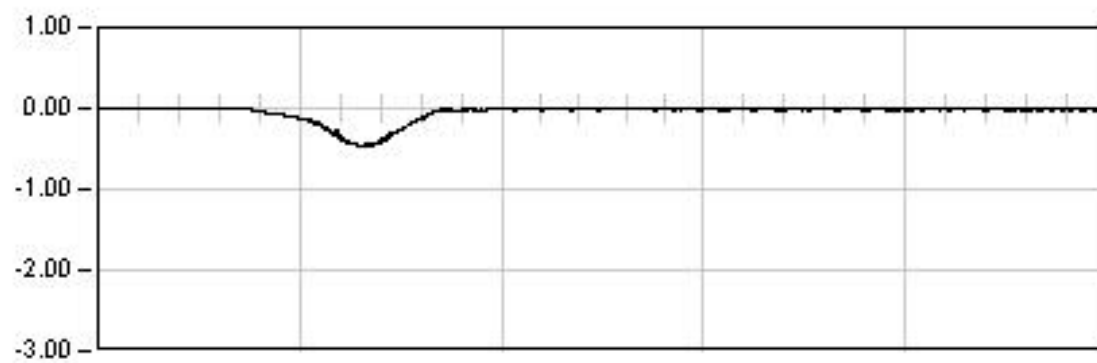
Min: 0.03

Rem: -0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

Punto : M115 Canal : 12 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -0.47

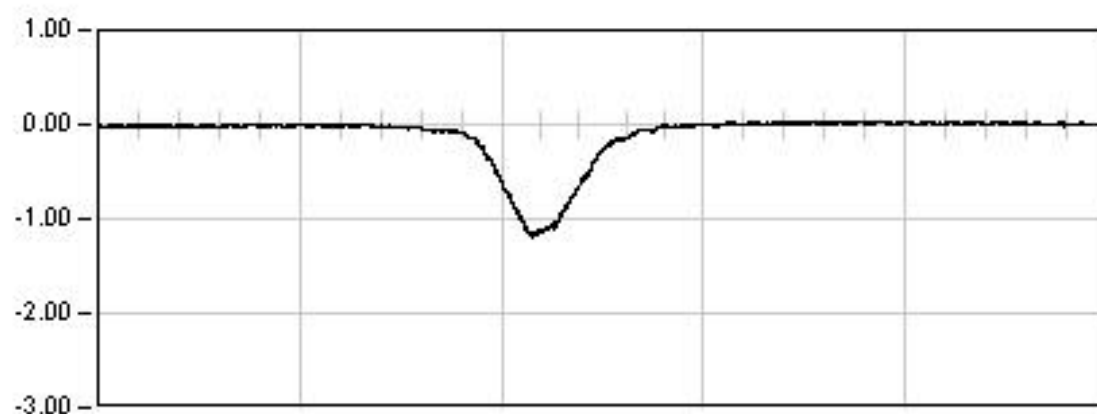
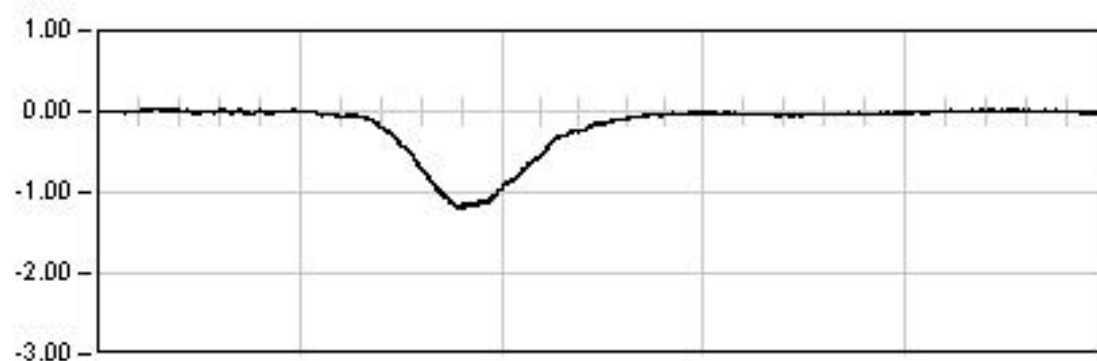
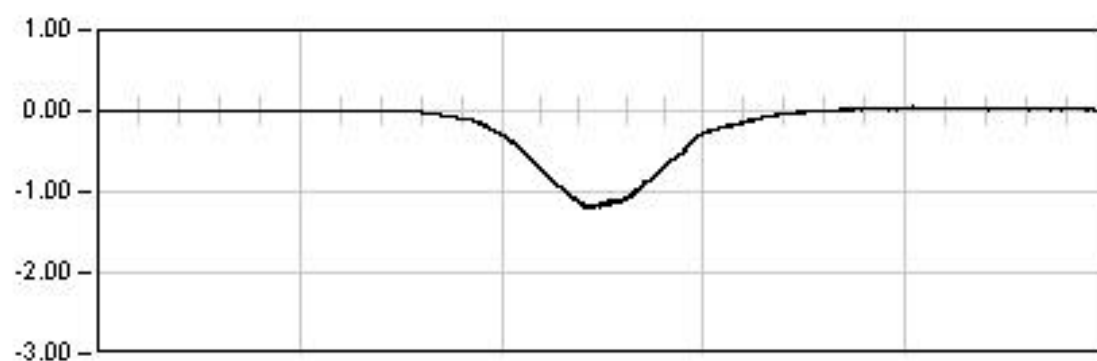
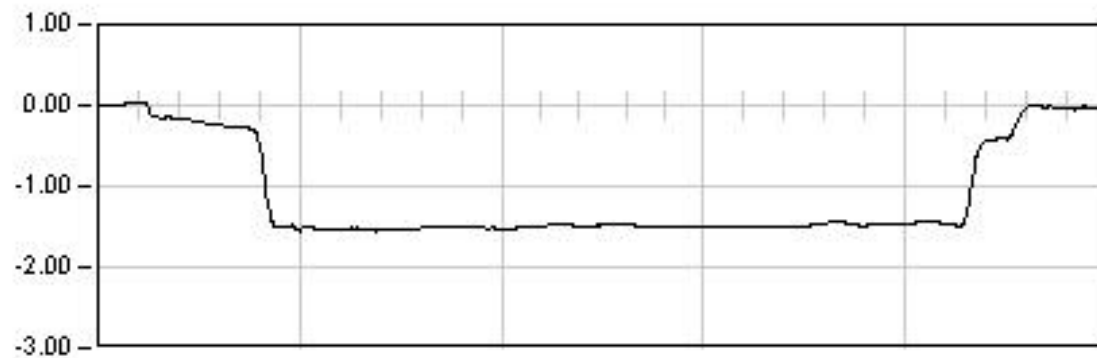
Min: 0.05

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

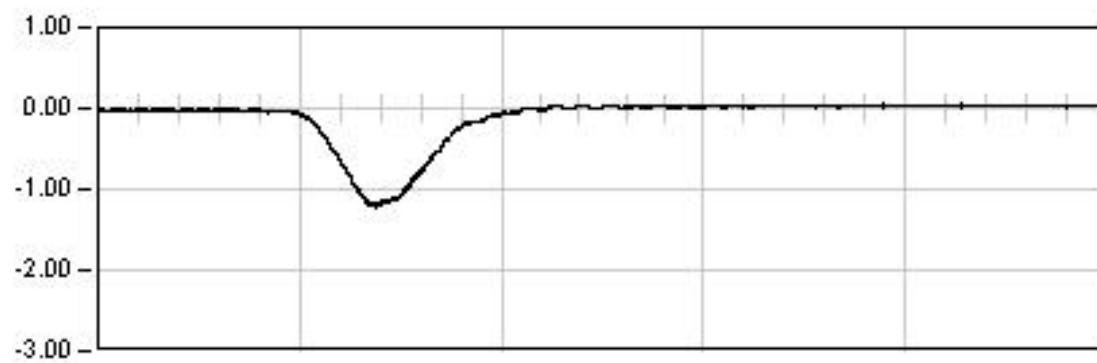
Punto : M116 Canal : 13 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

Punto : M116 Canal : 13 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -1.22

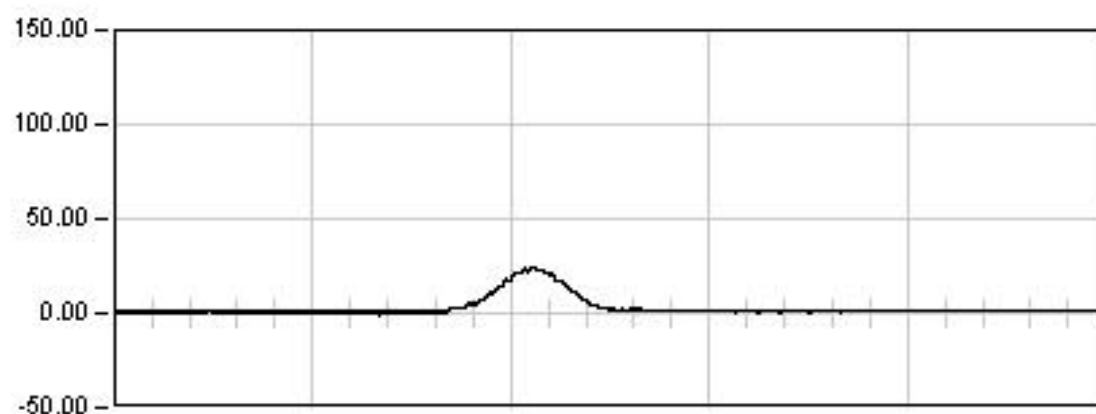
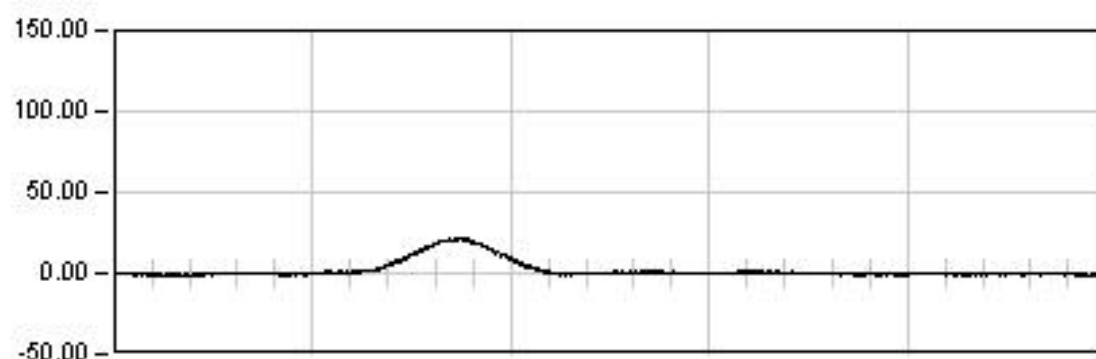
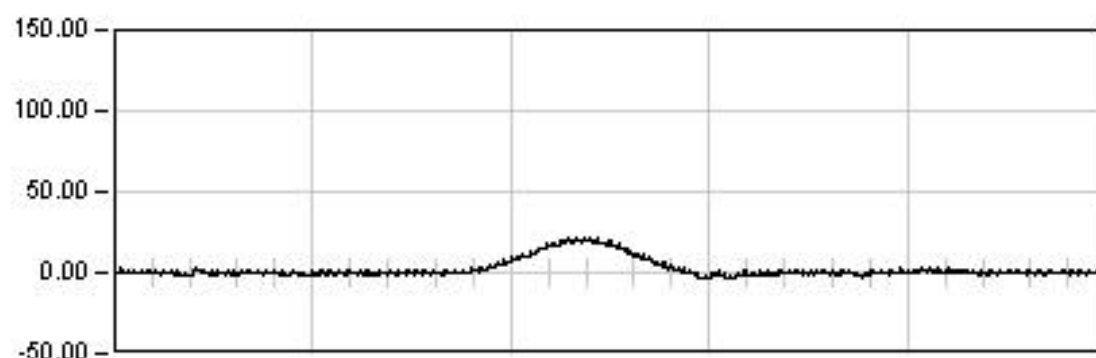
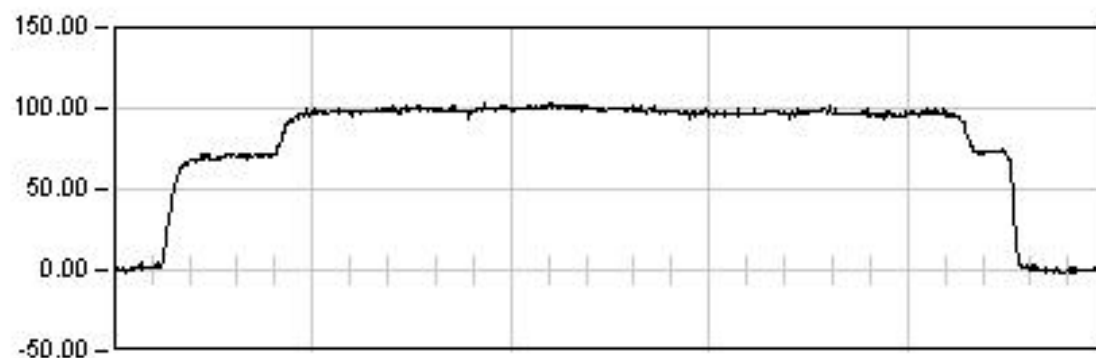
Min: 0.05

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

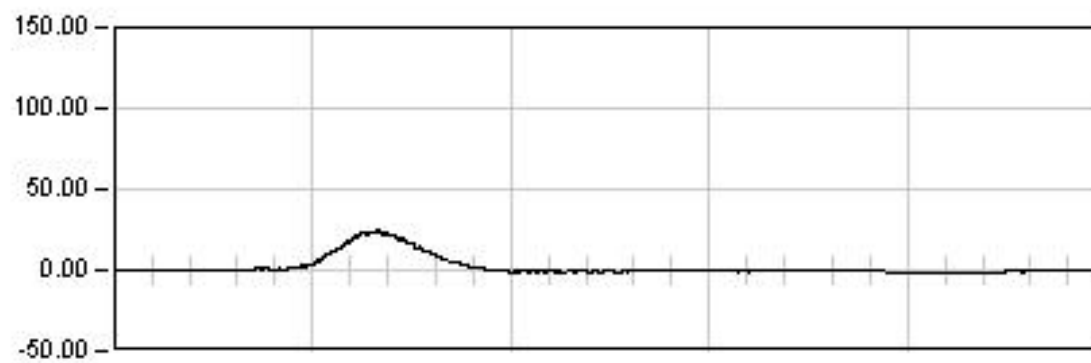
Punto : G111 Canal : 14 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

Punto : G111 Canal : 14 Unidades : μE



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: 24.37

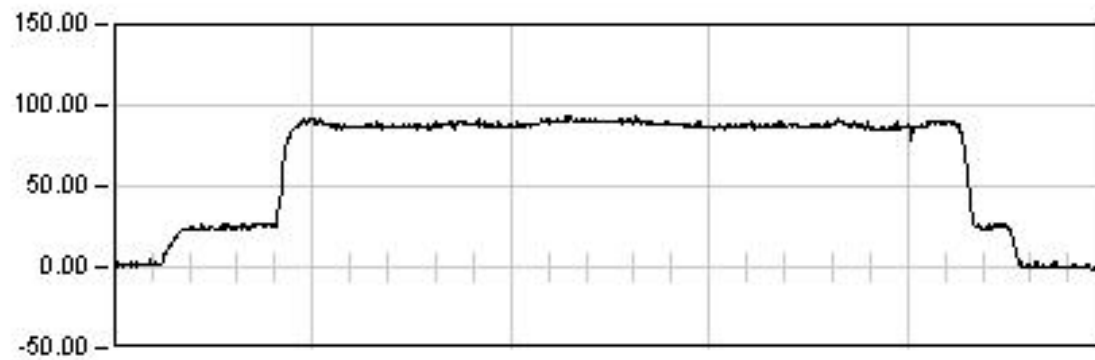
Min: -1.60

Rem: -0.74

03VI01. BASE DE MADRID SUR

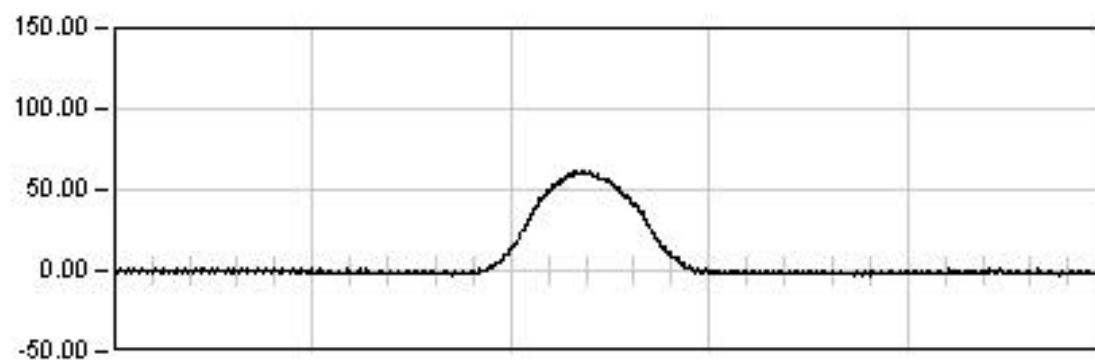
VANO 11

Punto : G112 Canal : 15 Unidades : μE



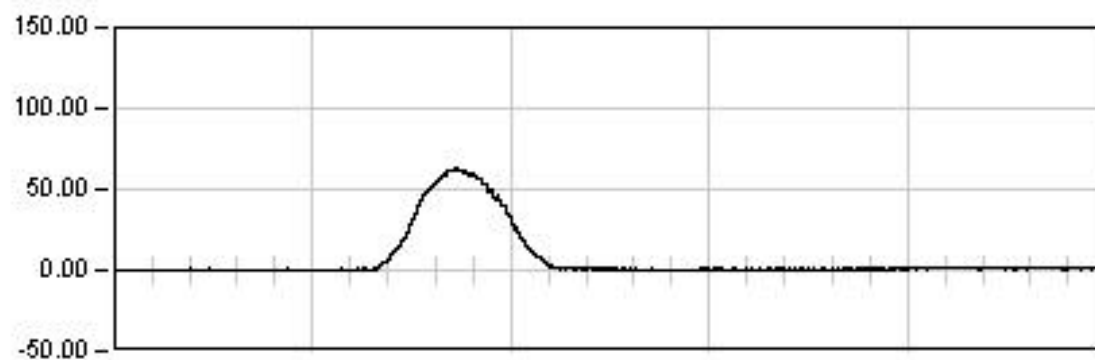
ESTATICA 01

983.0 Seg
Est: 88.35
Max: 93.80
Min: -0.98
Rem: 0.33



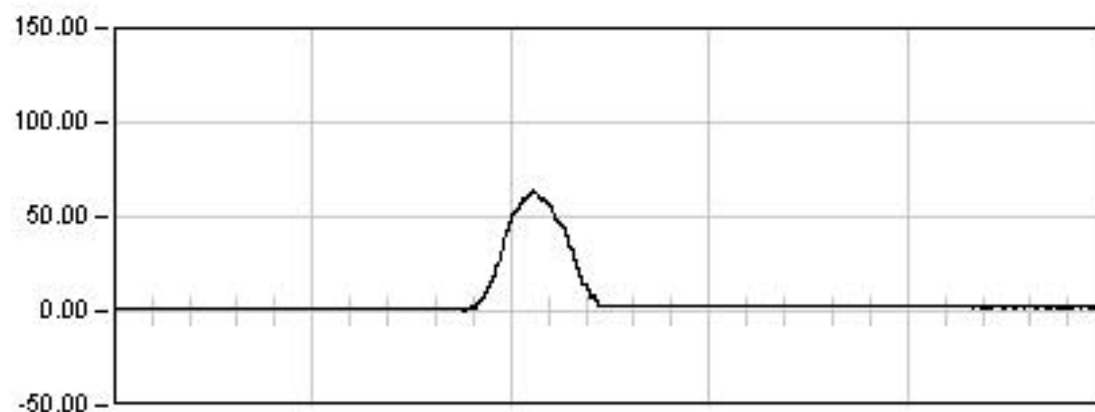
DINAMICA 00

105.0 Seg
Max: 62.27
Min: -2.82
Rem: 0.25



DINAMICA 01

33.0 Seg
Max: 62.85
Min: -2.75
Rem: 0.63



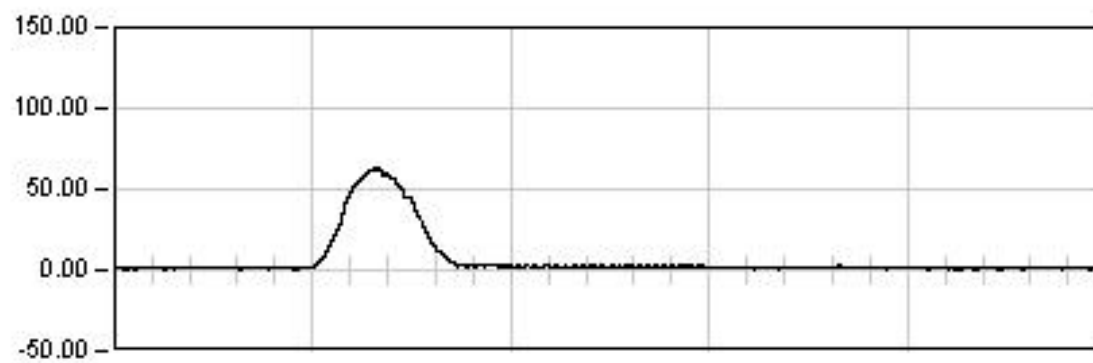
DINAMICA 02

20.0 Seg
Max: 63.76
Min: -0.40
Rem: 2.27

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

Punto : G112 Canal : 15 Unidades : μE



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: 64.14

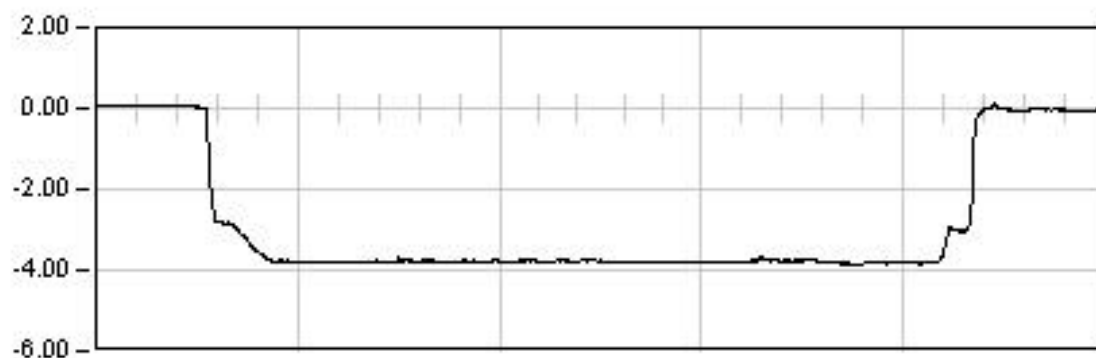
Min: -0.92

Rem: 1.43

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Punto : M121 Canal : 16 Unidades : mm



ESTATICA 00

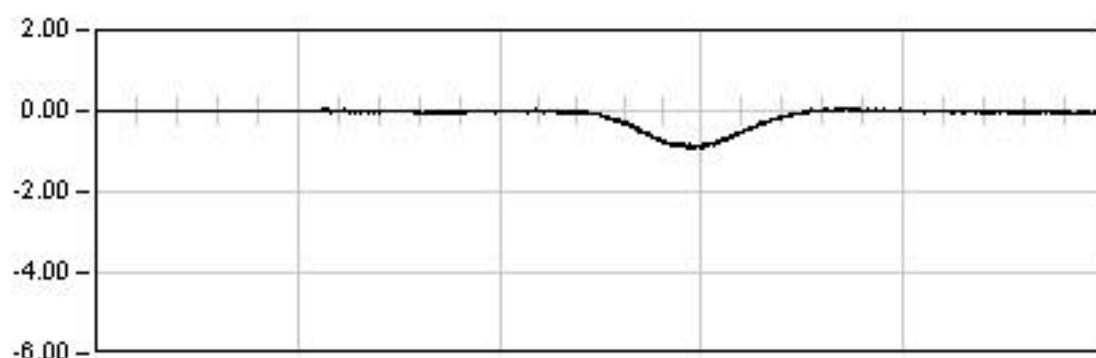
1650.0 Seg

Est: -3.80

Max: -3.86

Min: 0.12

Rem: -0.05



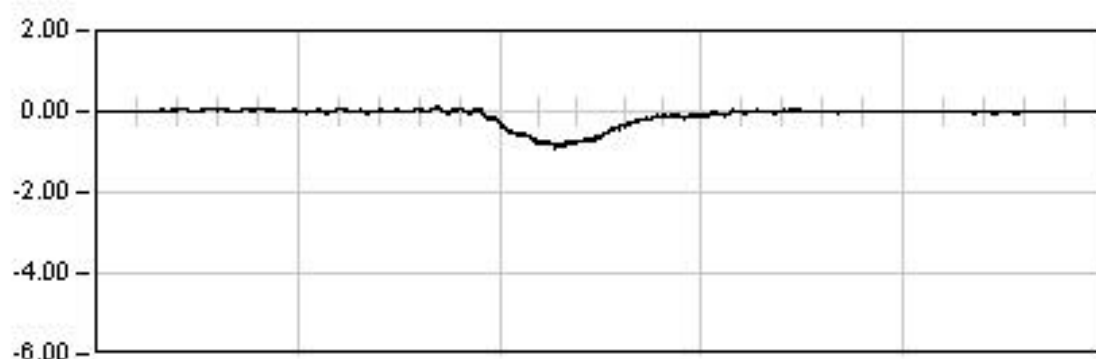
DINAMICA 00

105.0 Seg

Max: -0.93

Min: 0.08

Rem: -0.04



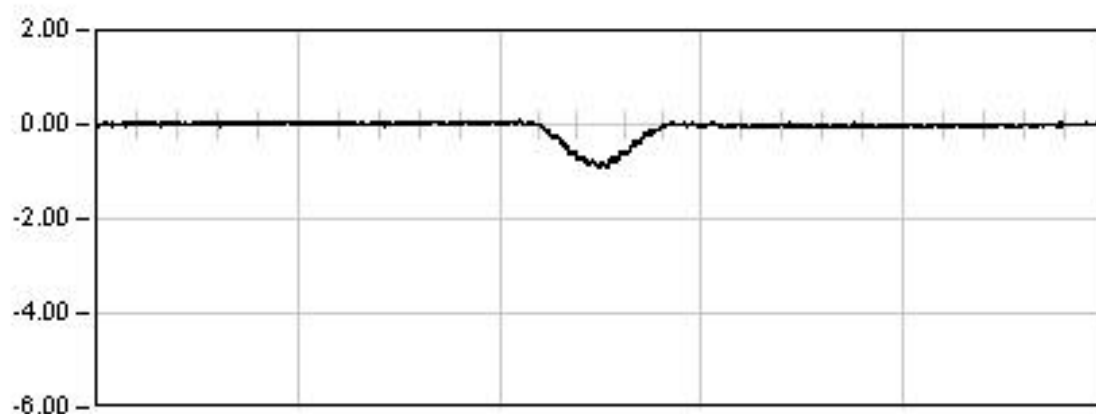
DINAMICA 01

33.0 Seg

Max: -0.91

Min: 0.11

Rem: 0.01



DINAMICA 02

20.0 Seg

Max: -0.93

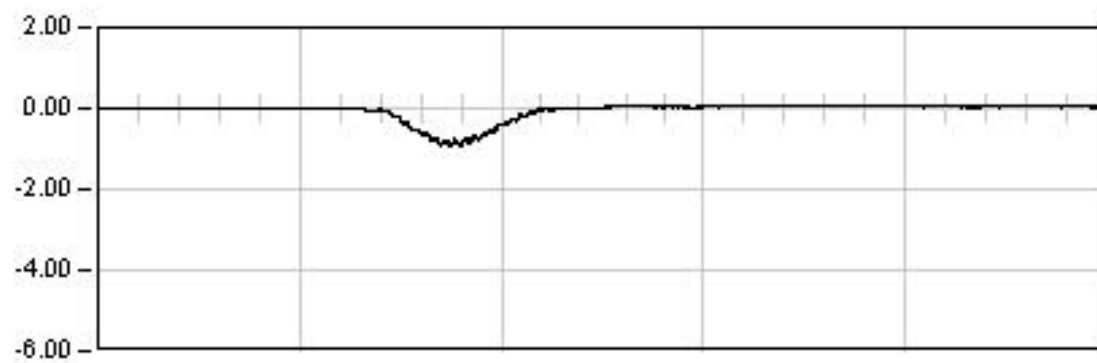
Min: 0.13

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Punto : M121 Canal : 16 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -0.93

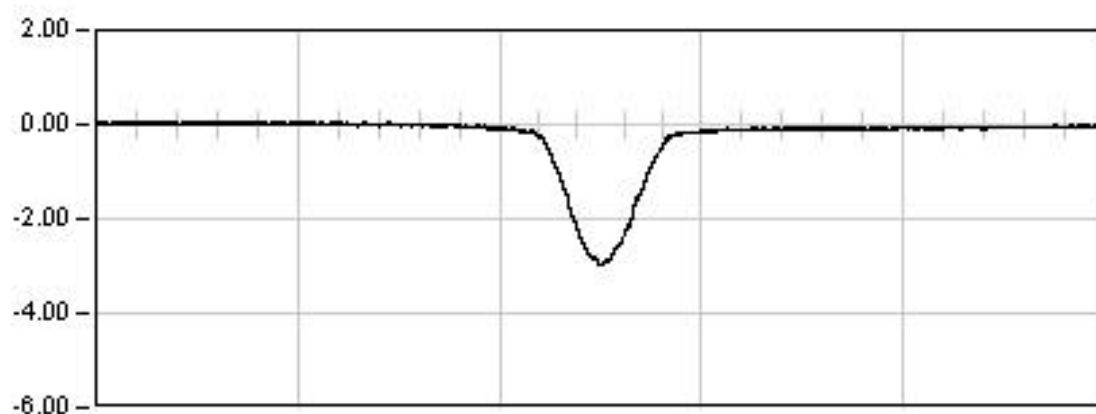
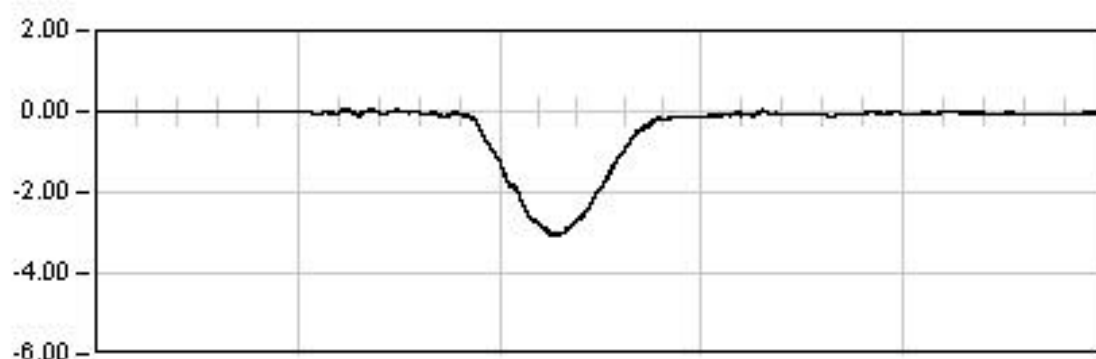
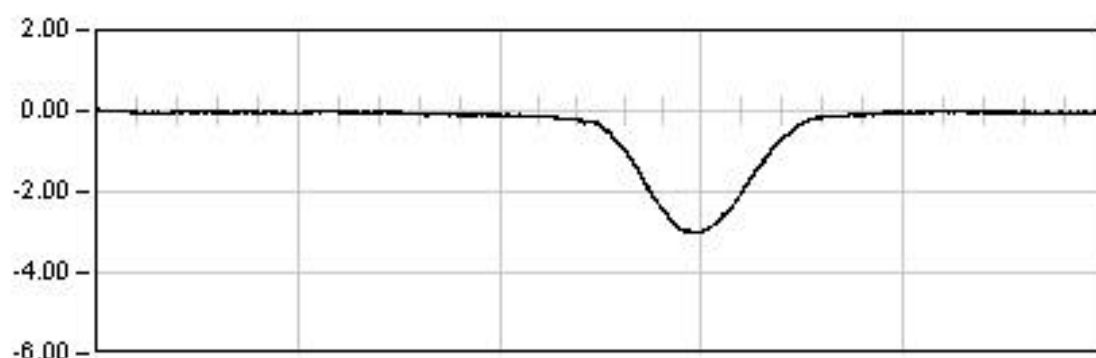
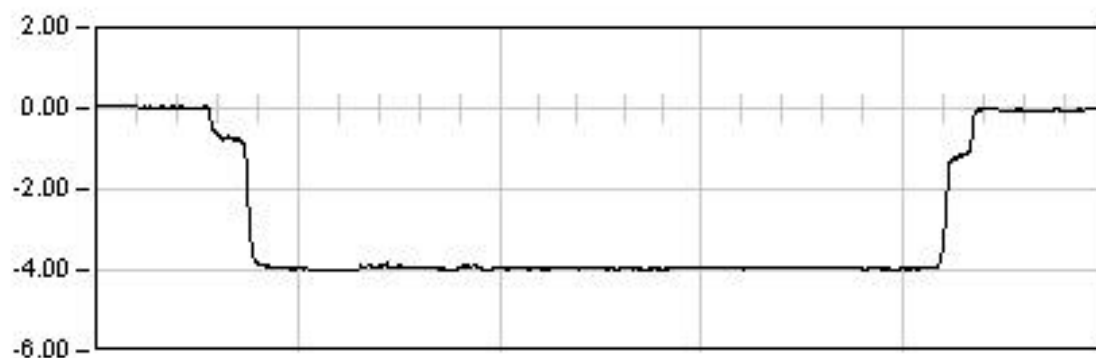
Min: 0.06

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

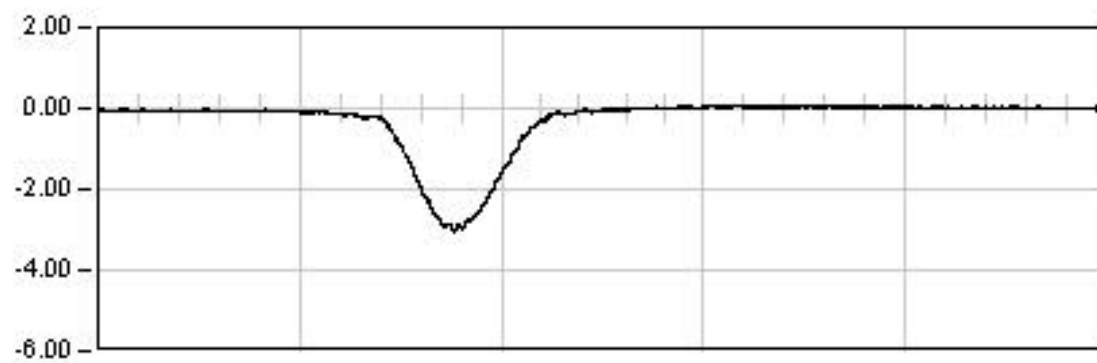
Punto : M122 Canal : 17 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Punto : M122 Canal : 17 Unidades : mm



DINAMICA.03

20.0 Seg

Max: -3.04

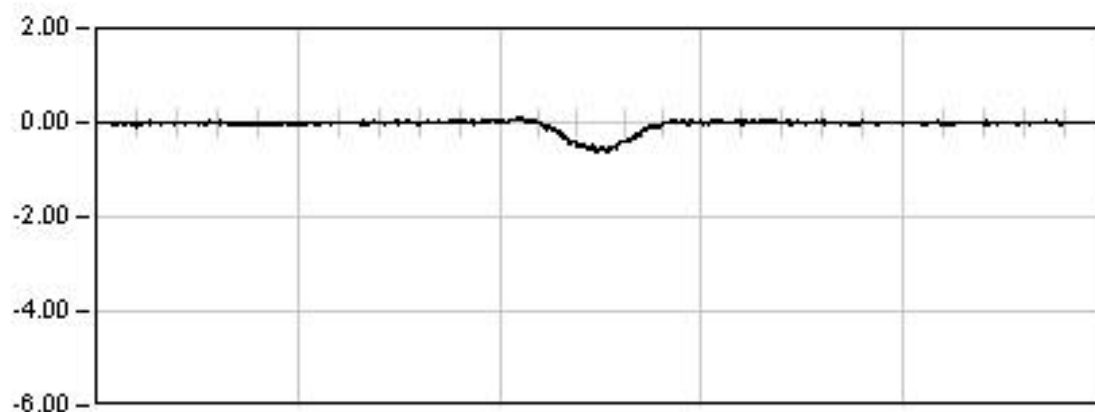
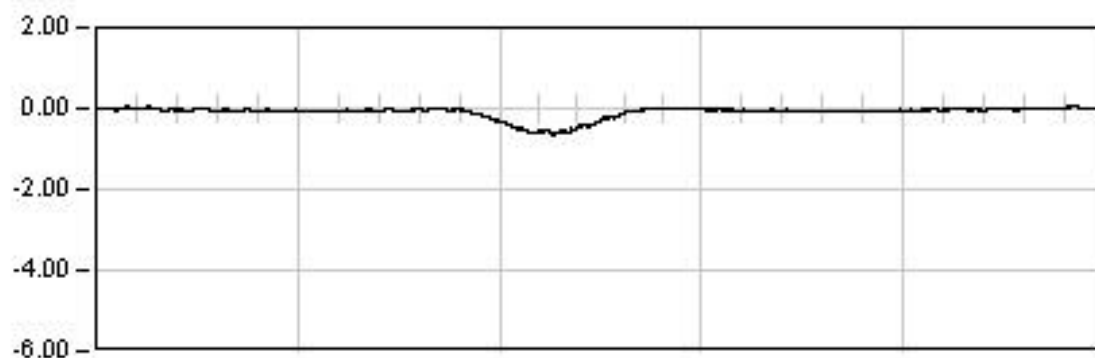
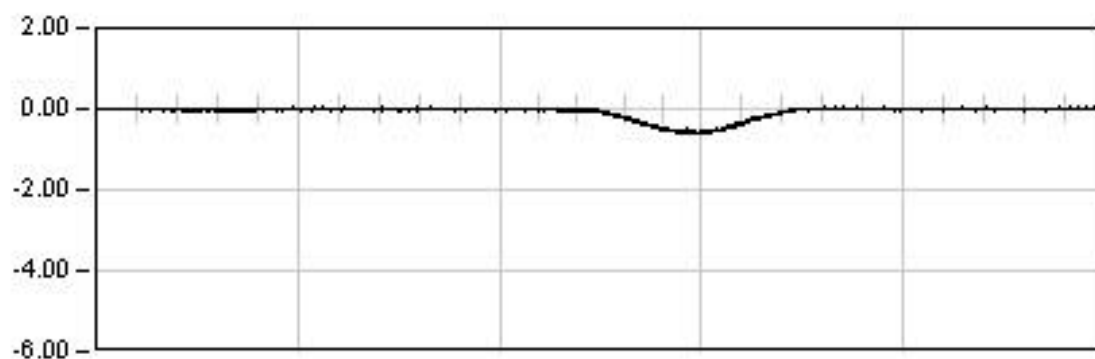
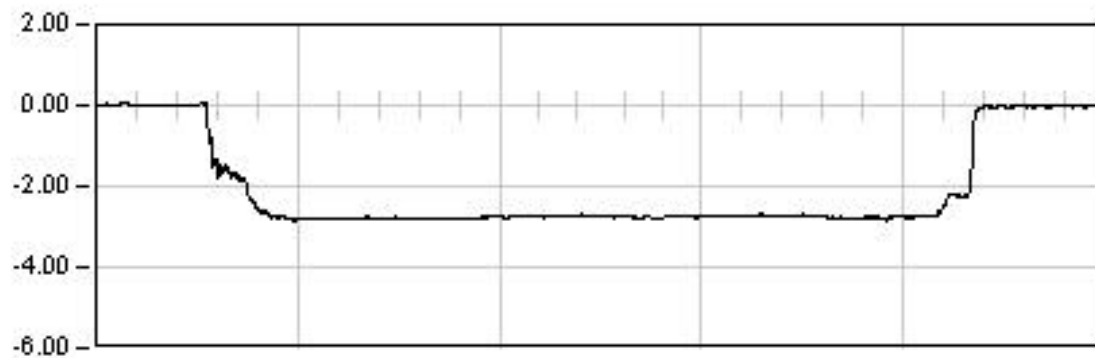
Min: 0.11

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

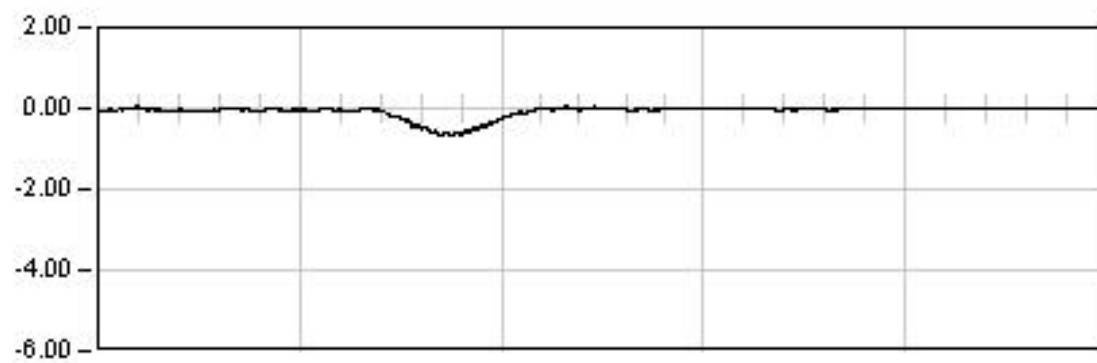
Punto : M123 Canal : 18 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Punto : M123 Canal : 18 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -0.67

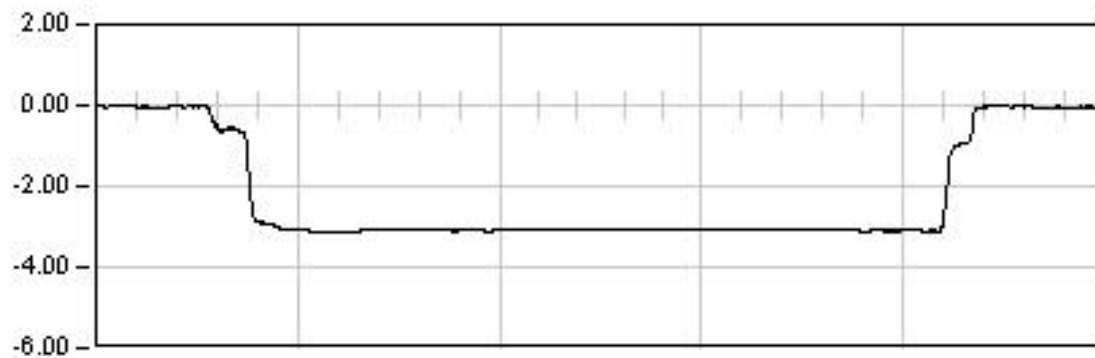
Min: 0.14

Rem: 0.06

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Punto : M124 Canal : 19 Unidades : mm



ESTATICA 00

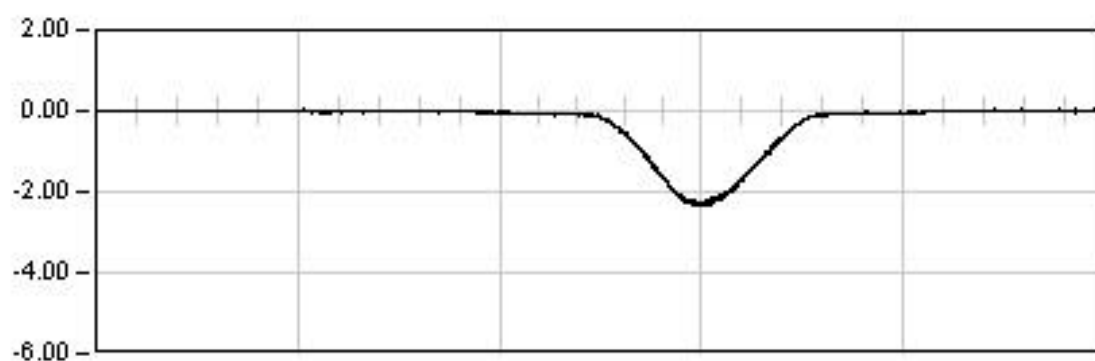
1650.0 Seg

Est: -3.09

Max: -3.15

Min: 0.02

Rem: -0.04



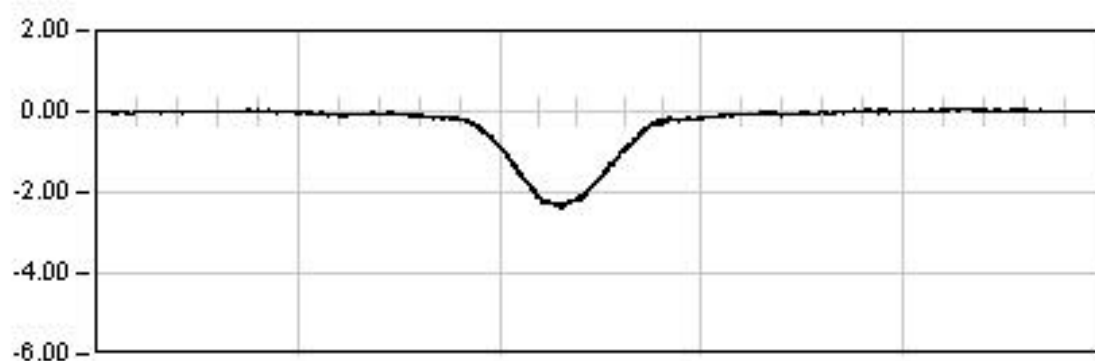
DINAMICA 00

105.0 Seg

Max: -2.34

Min: 0.05

Rem: -0.02



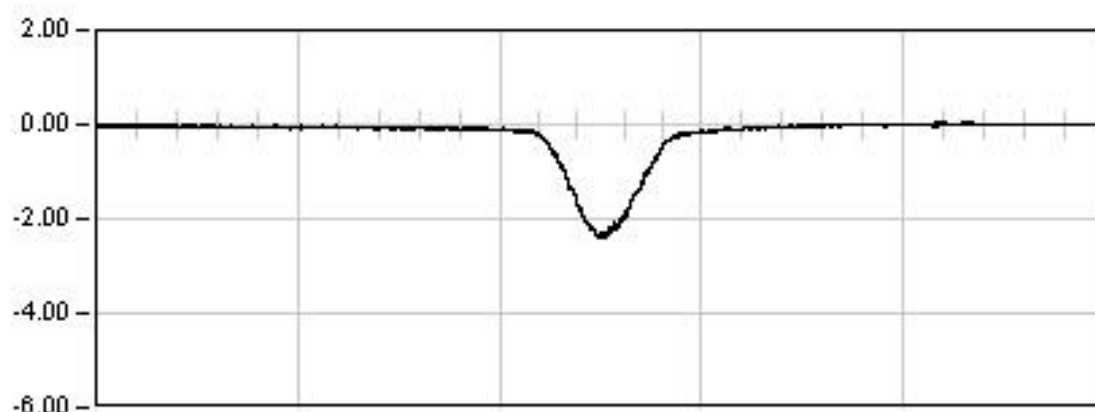
DINAMICA 01

33.0 Seg

Max: -2.39

Min: 0.08

Rem: 0.00



DINAMICA 02

20.0 Seg

Max: -2.41

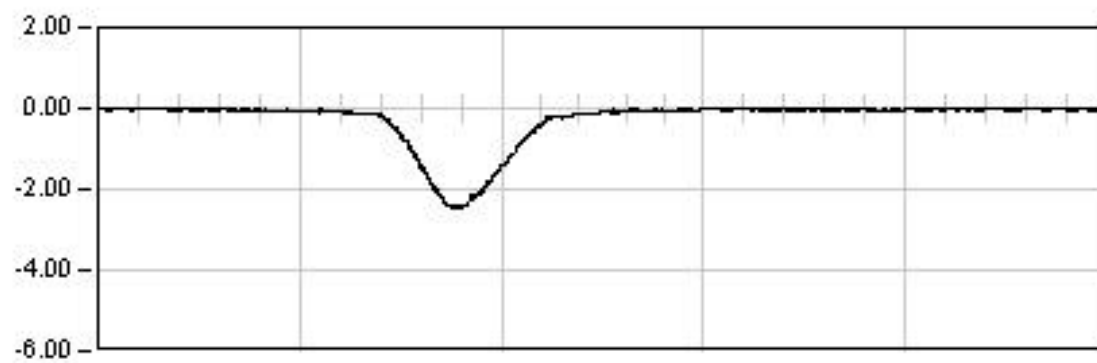
Min: 0.05

Rem: -0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Punto : M124 Canal : 19 Unidades : mm



DINAMICA.03

20.0 Seg

Max: -2.46

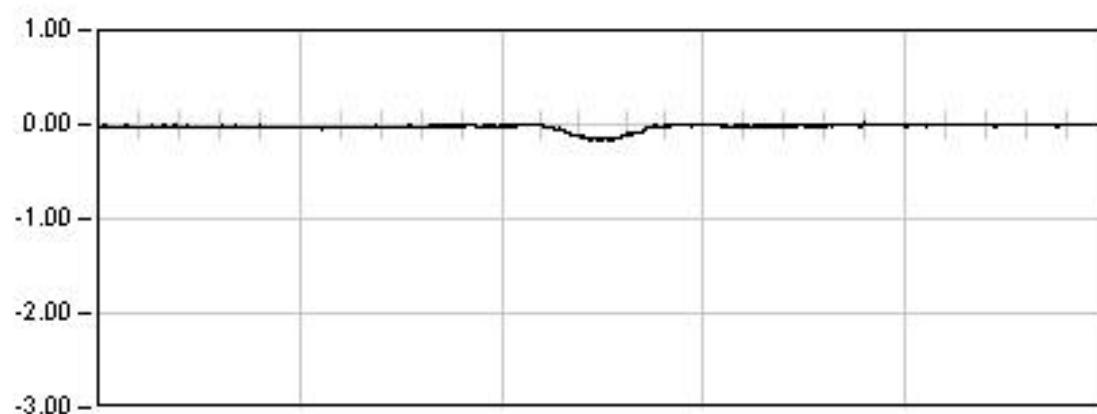
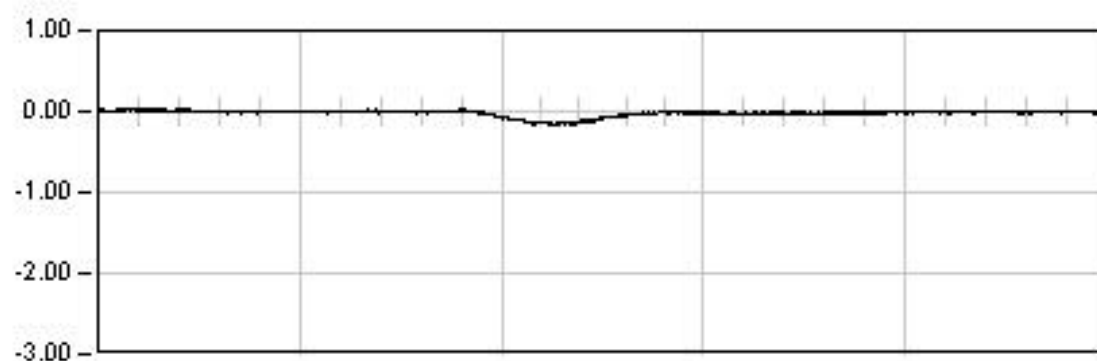
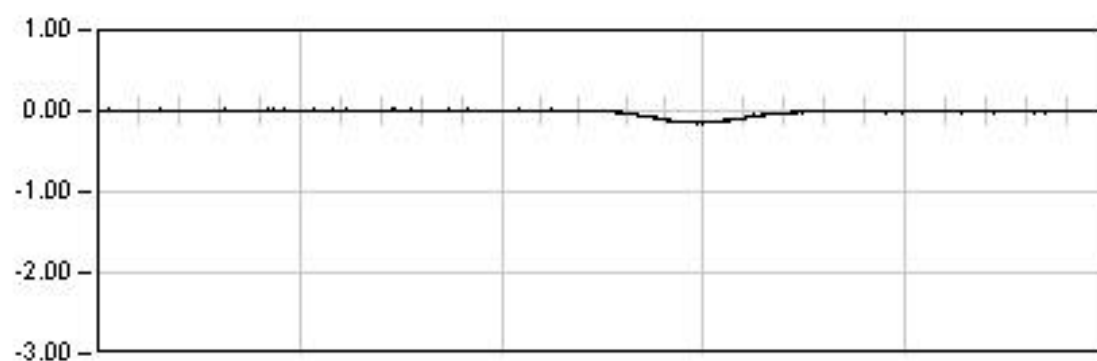
Min: 0.05

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

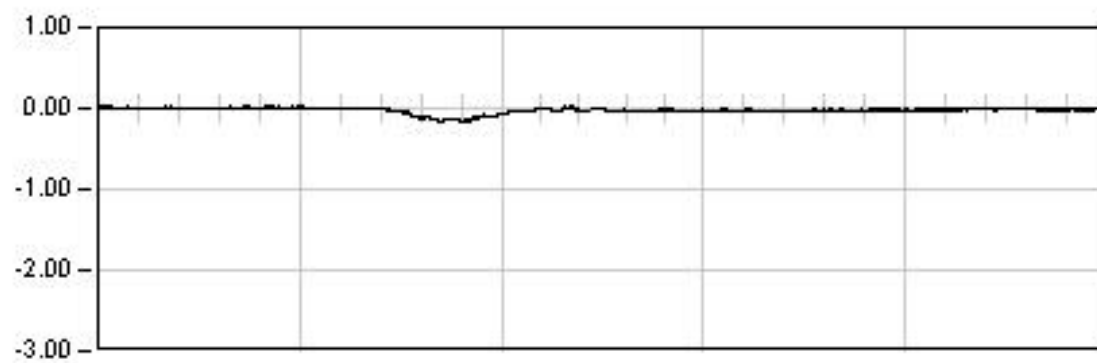
Punto : M125 Canal : 20 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Punto : M125 Canal : 20 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -0.17

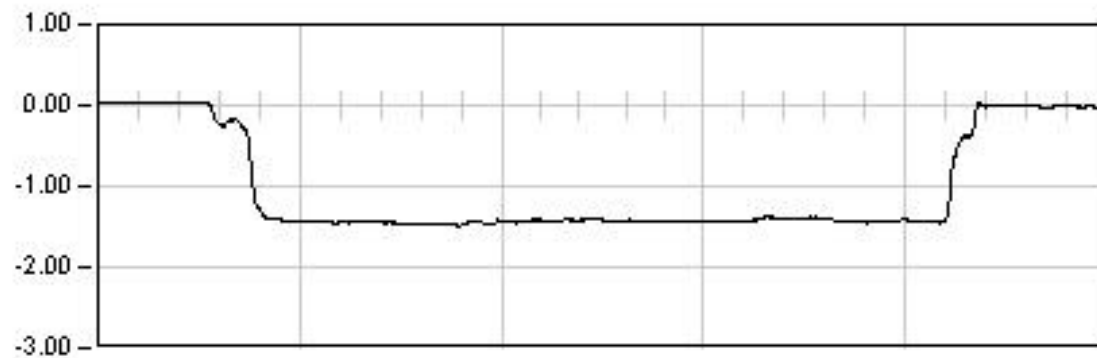
Min: 0.04

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Punto : M126 Canal : 21 Unidades : mm



ESTATICA 00

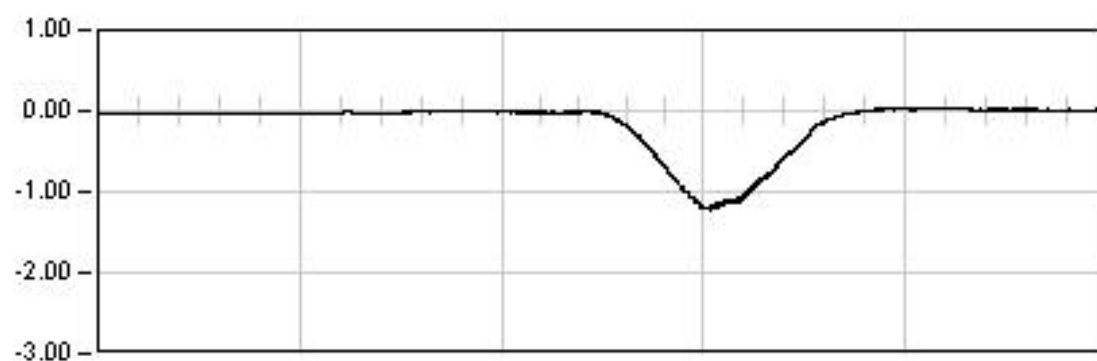
1650.0 Seg

Est: -1.42

Max: -1.49

Min: 0.04

Rem: -0.02



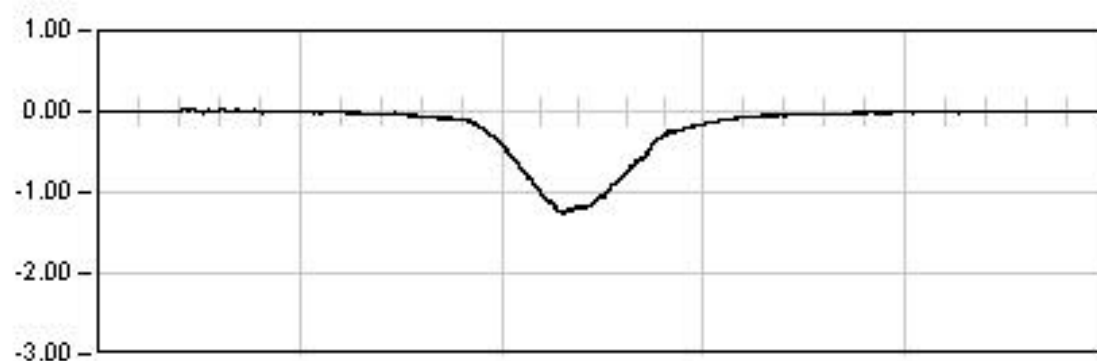
DINAMICA 00

105.0 Seg

Max: -1.22

Min: 0.06

Rem: -0.01



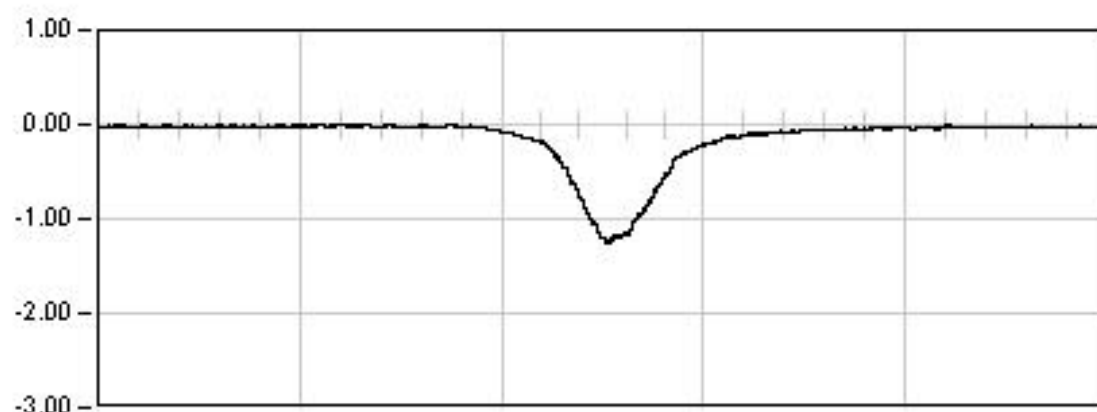
DINAMICA 01

33.0 Seg

Max: -1.27

Min: 0.03

Rem: -0.01



DINAMICA 02

20.0 Seg

Max: -1.27

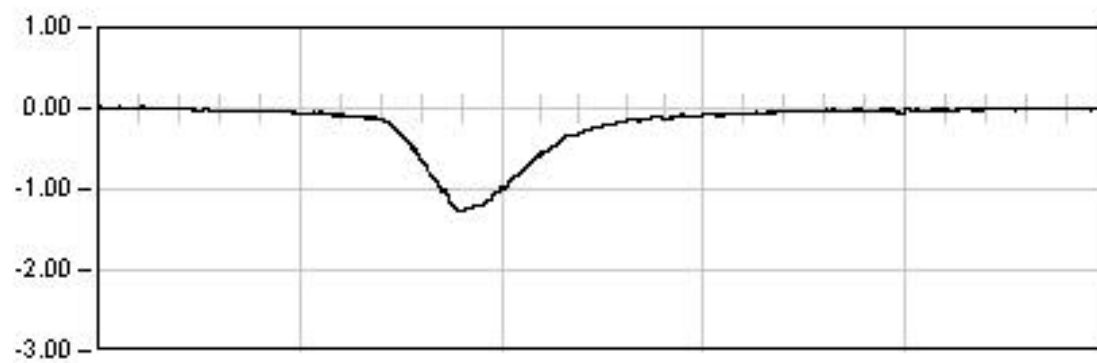
Min: 0.01

Rem: -0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Punto : M126 Canal : 21 Unidades : mm



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: -1.28

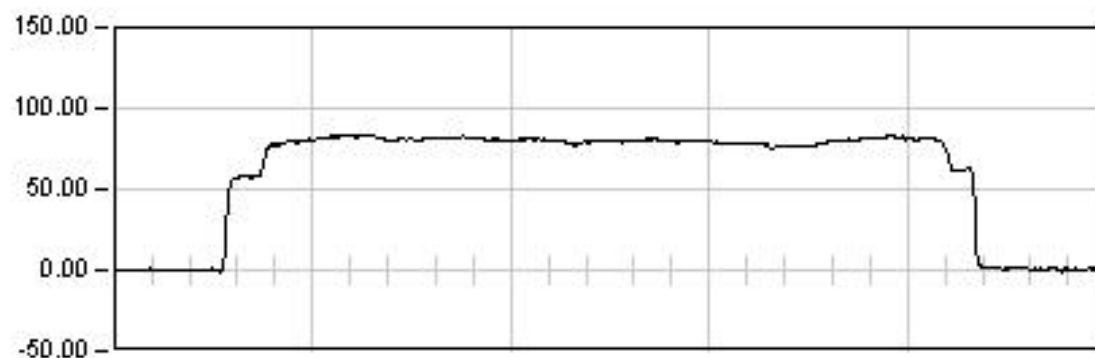
Min: 0.03

Rem: 0.01

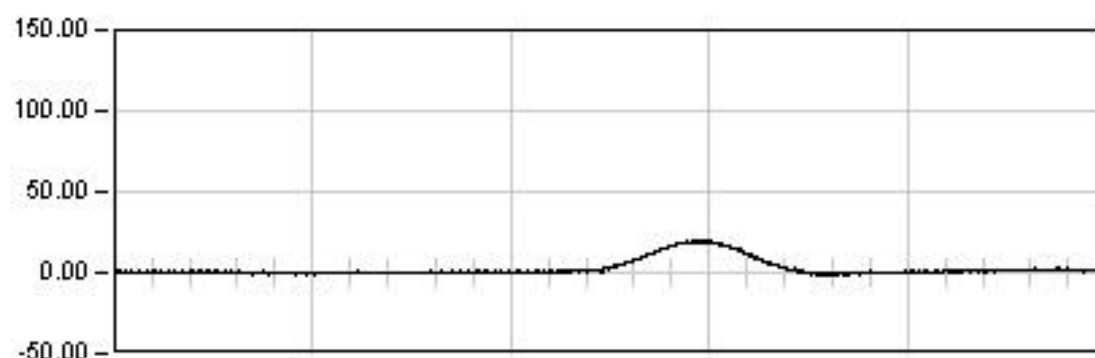
03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

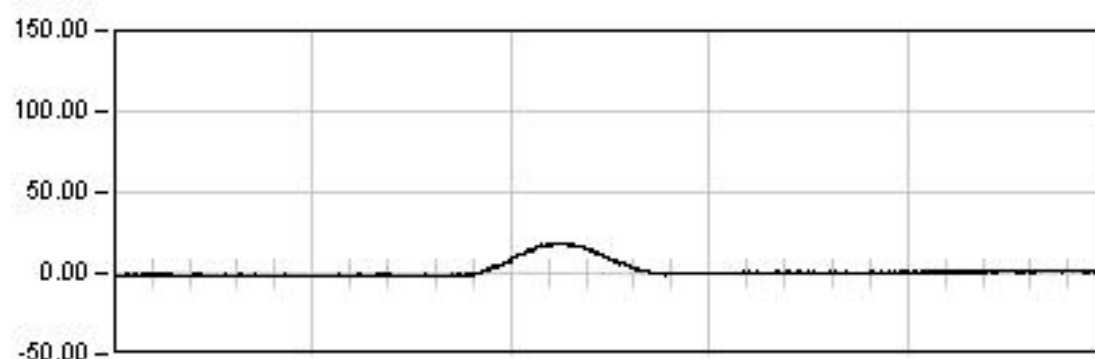
Punto : G121 Canal : 22 Unidades : μE



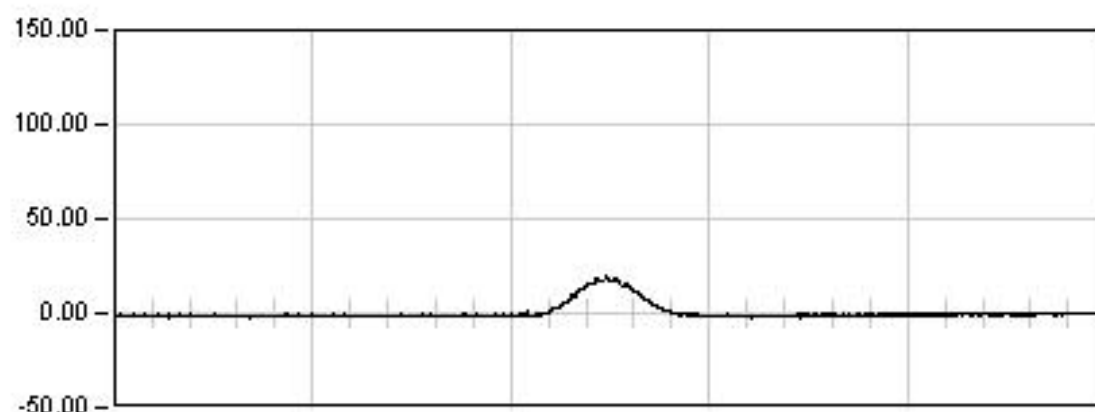
1650.0 Seg
Est: 80.23
Max: 83.34
Min: -1.56
Rem: 0.71



105.0 Seg
Max: 20.16
Min: -1.72
Rem: 0.63



33.0 Seg
Max: 18.76
Min: -2.40
Rem: 0.35

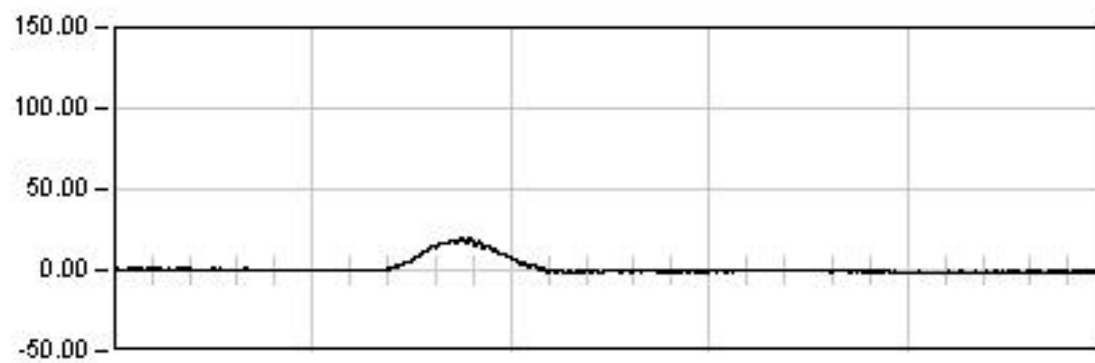


20.0 Seg
Max: 19.36
Min: -2.61
Rem: 1.59

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Punto : G121 Canal : 22 Unidades : μE



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: 19.72

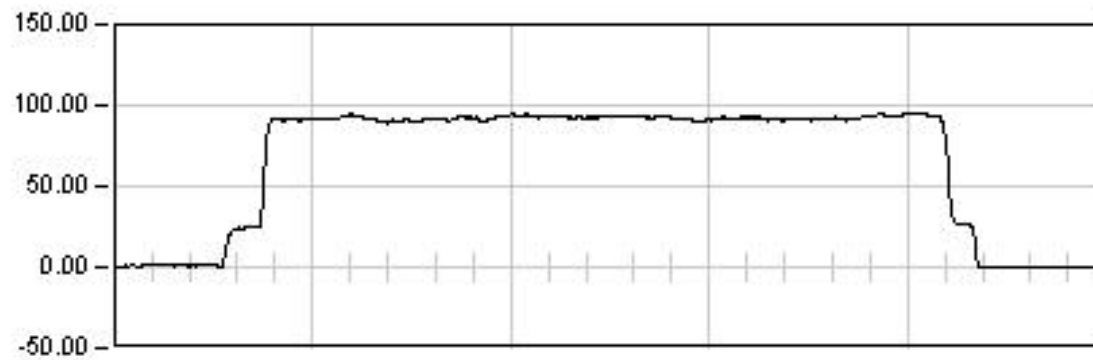
Min: -2.18

Rem: -1.15

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Punto : G122 Canal : 23 Unidades : μE



ESTATICA 00

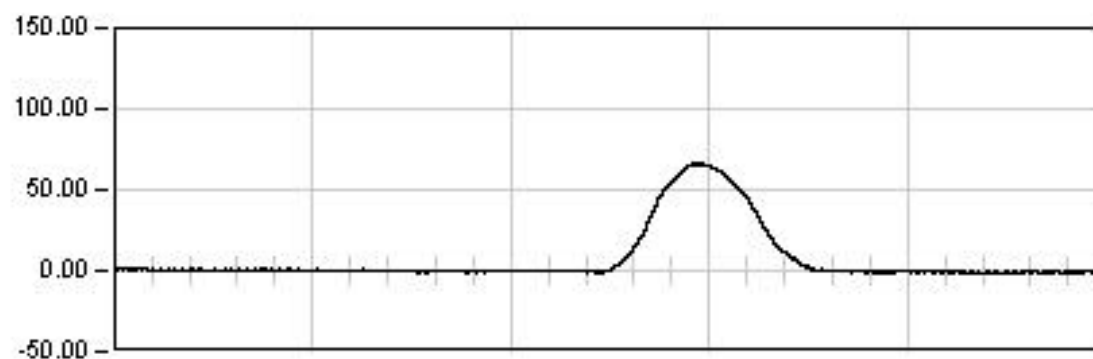
1650.0 Seg

Est: 93.34

Max: 95.71

Min: -1.07

Rem: 0.18



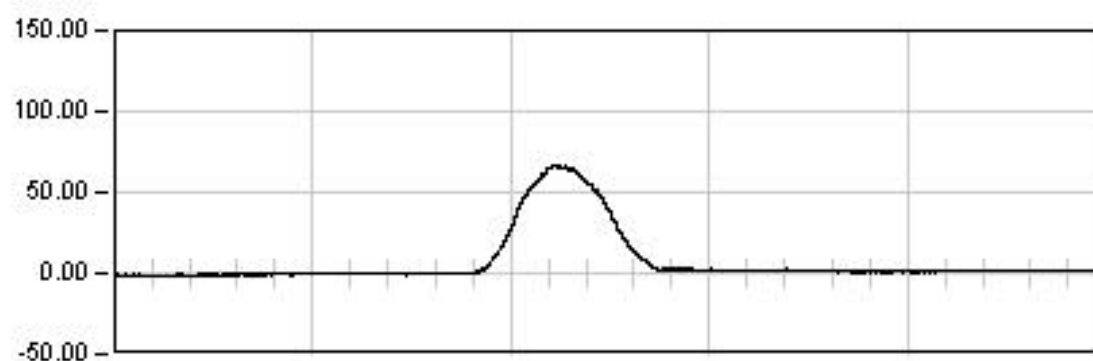
DINAMICA 00

105.0 Seg

Max: 66.76

Min: -1.80

Rem: 0.56



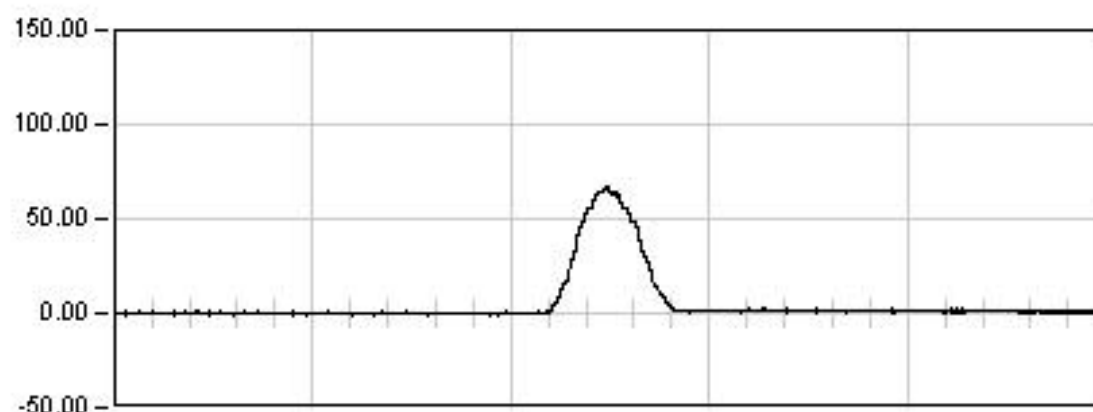
DINAMICA 01

33.0 Seg

Max: 66.68

Min: -2.47

Rem: 1.04



DINAMICA 02

20.0 Seg

Max: 66.92

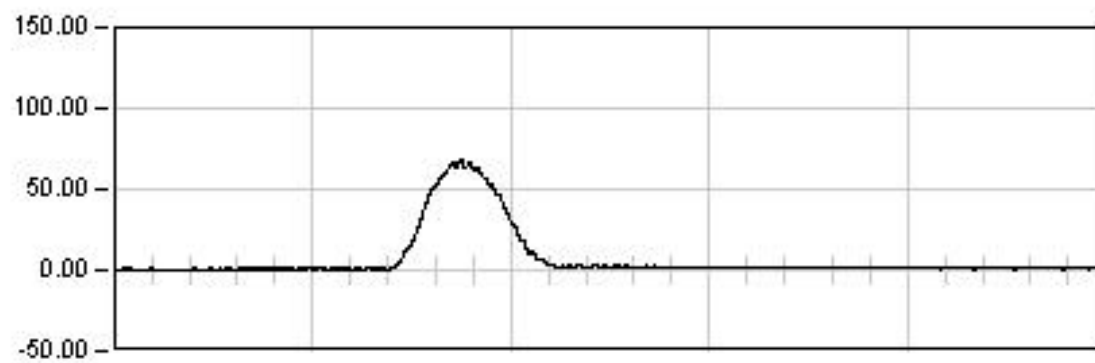
Min: -2.02

Rem: 0.93

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Punto : G122 Canal : 23 Unidades : μE



DINAMICA 03

20.0 Seg

Max: 68.83

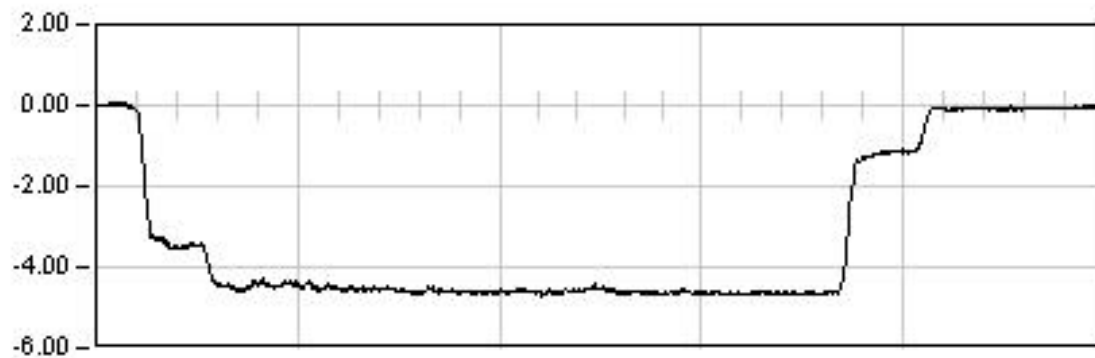
Min: -1.34

Rem: -0.49

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Punto : M131 Canal : 00 Unidades : mm



ESTATICA 00

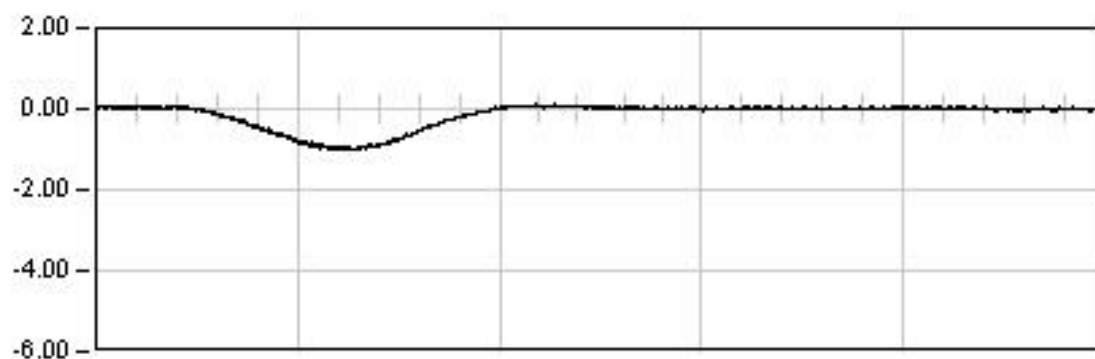
1120.0 Seg

Est: -4.48

Max: -4.70

Min: 0.06

Rem: -0.04



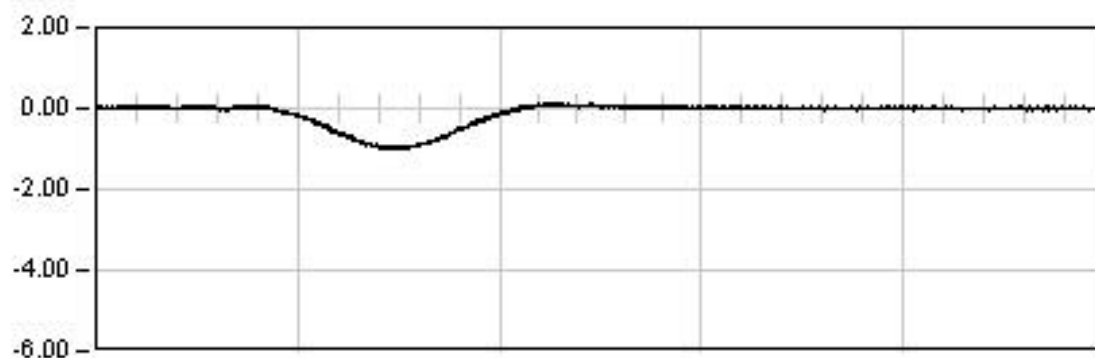
DINAMICA 00

77.0 Seg

Max: -1.01

Min: 0.10

Rem: 0.01



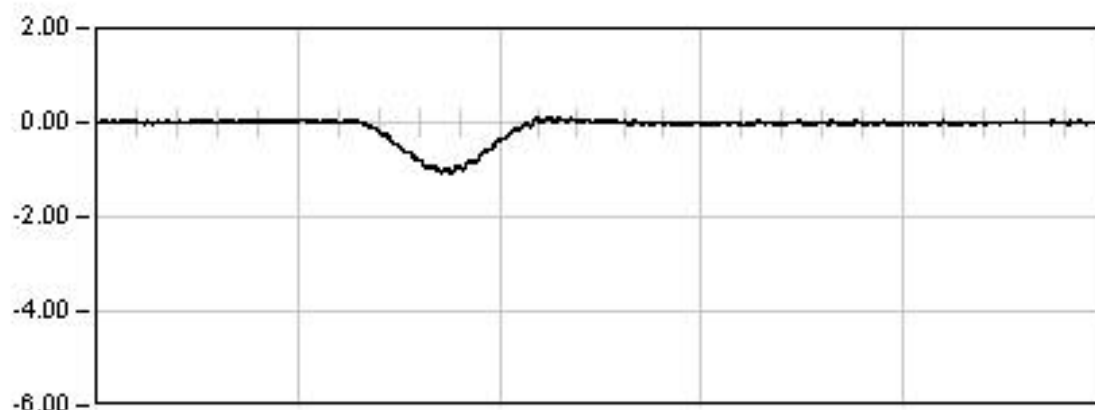
DINAMICA 01

23.0 Seg

Max: -1.02

Min: 0.11

Rem: -0.02



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: -1.07

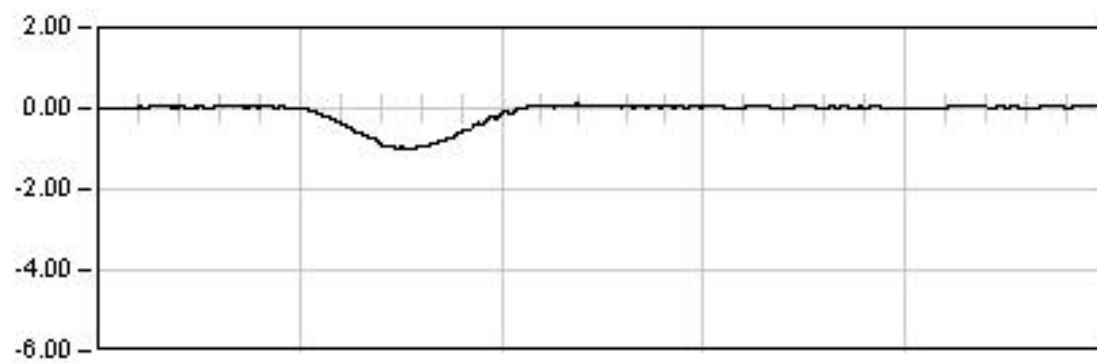
Min: 0.13

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Punto : M131 Canal : 00 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -1.00

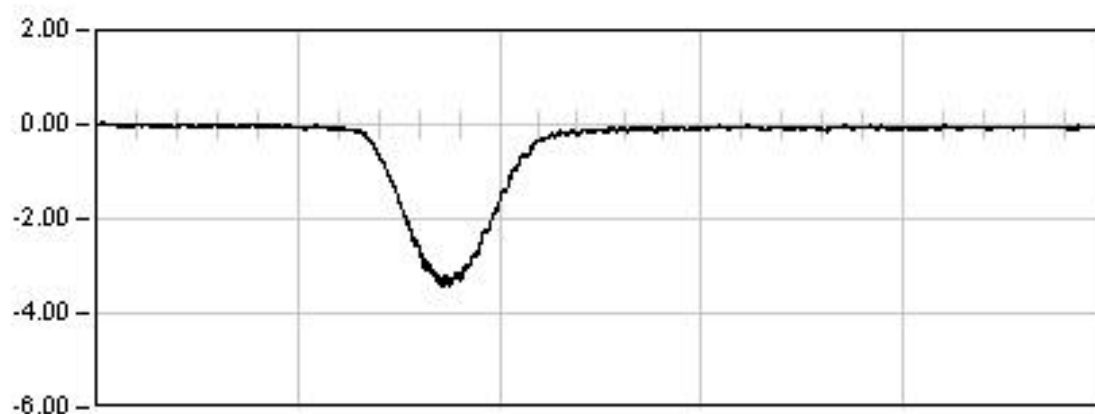
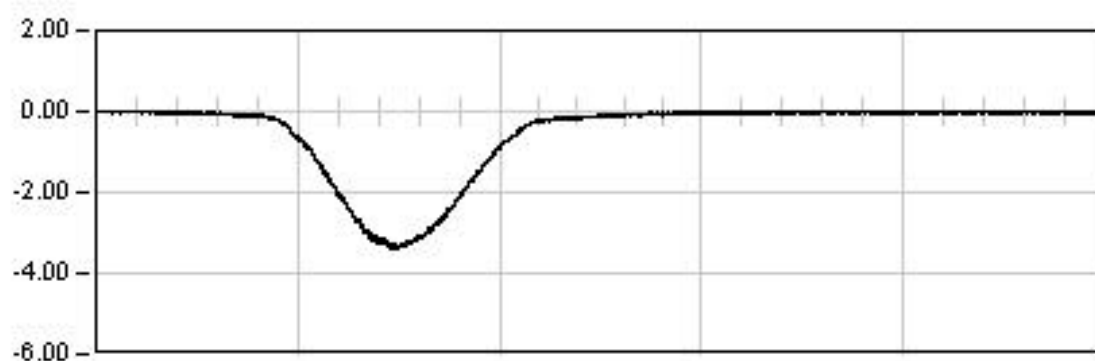
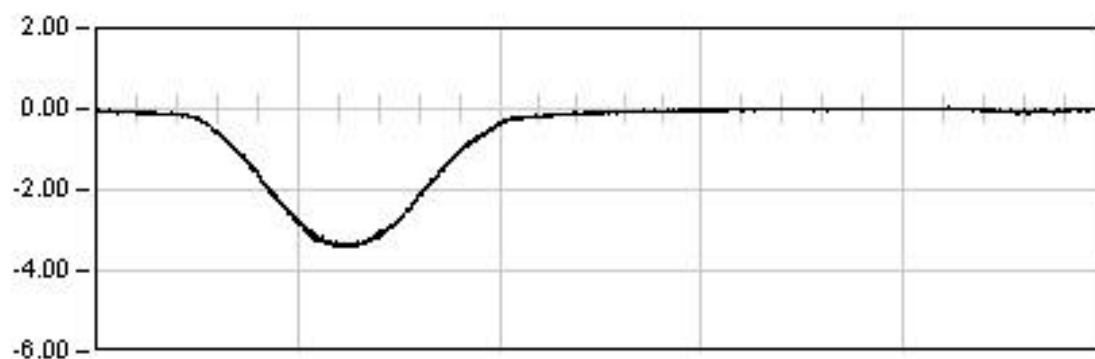
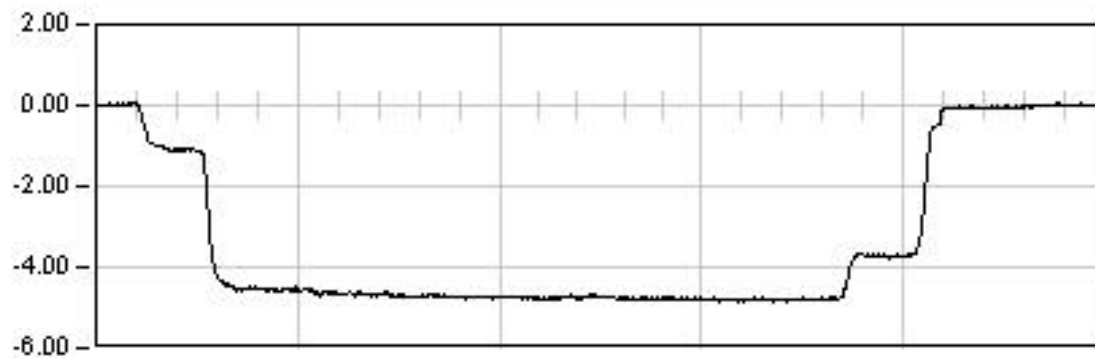
Min: 0.11

Rem: 0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

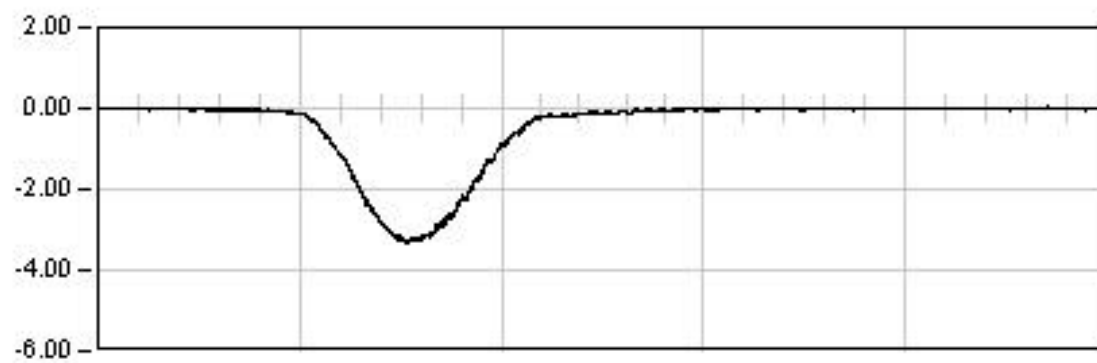
Punto : M132 Canal : 01 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Punto : M132 Canal : 01 Unidades : mm



DINAMICA.03

12.0 Seg

Max: -3.33

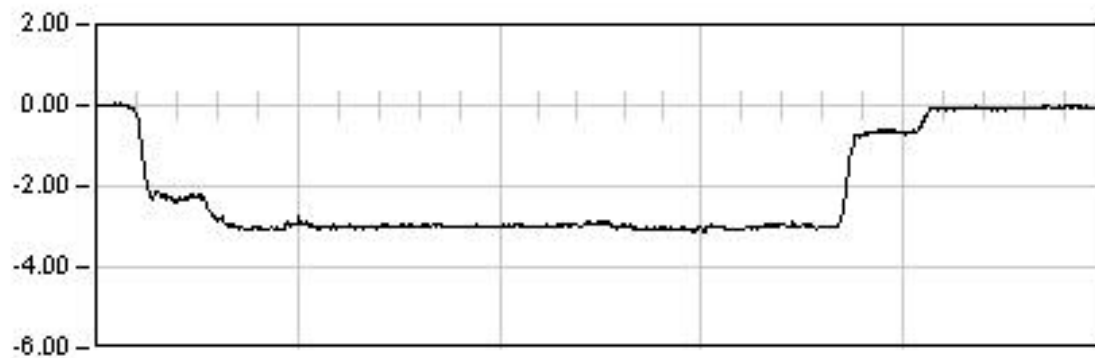
Min: 0.06

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Punto : M133 Canal : 02 Unidades : mm



ESTATICA 00

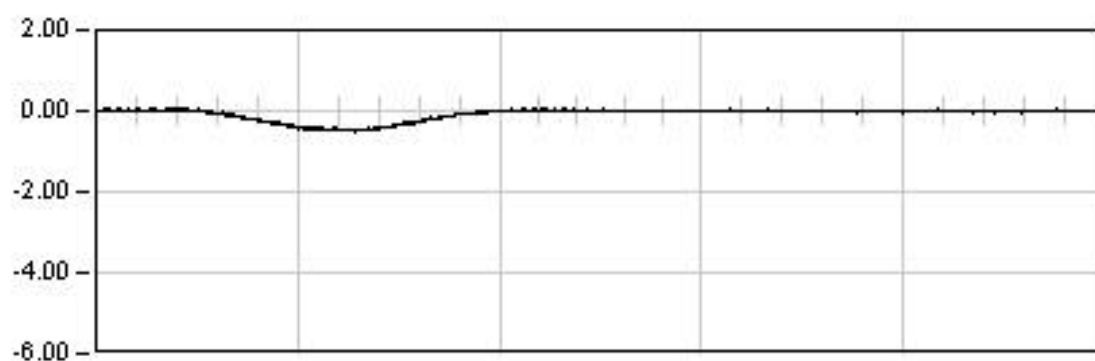
1120.0 Seg

Est: -3.08

Max: -3.11

Min: 0.06

Rem: -0.04



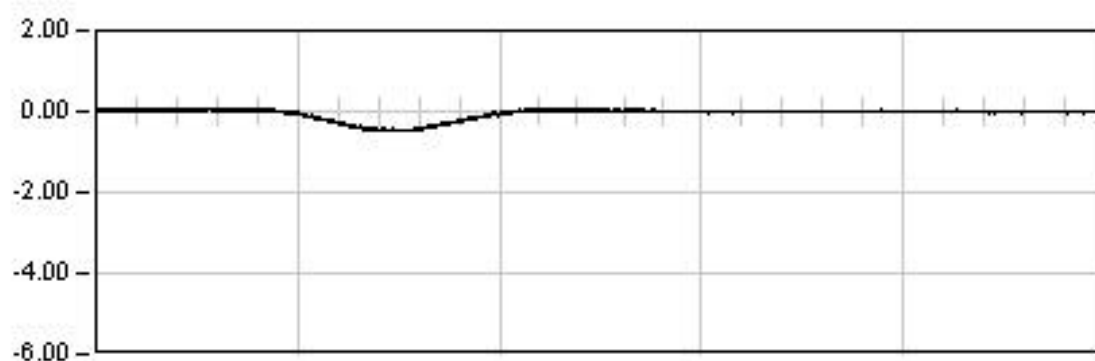
DINAMICA 00

77.0 Seg

Max: -0.51

Min: 0.07

Rem: 0.01



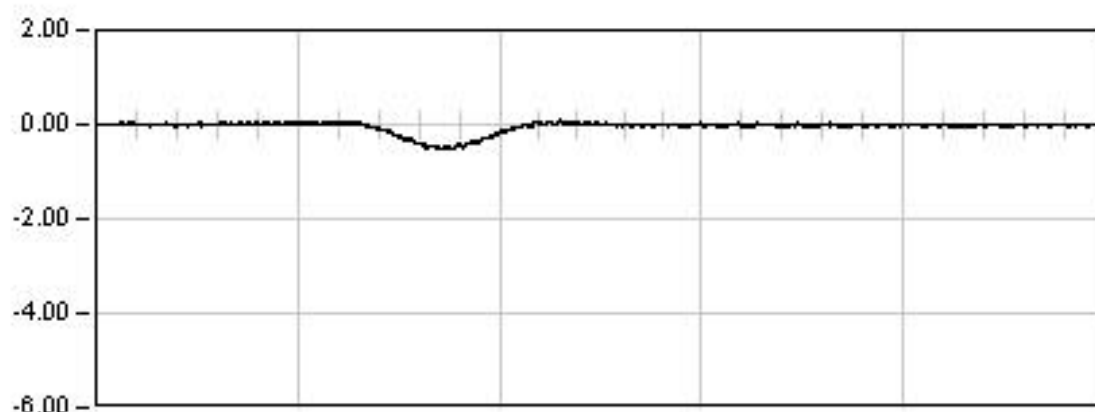
DINAMICA 01

23.0 Seg

Max: -0.49

Min: 0.10

Rem: 0.01



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: -0.52

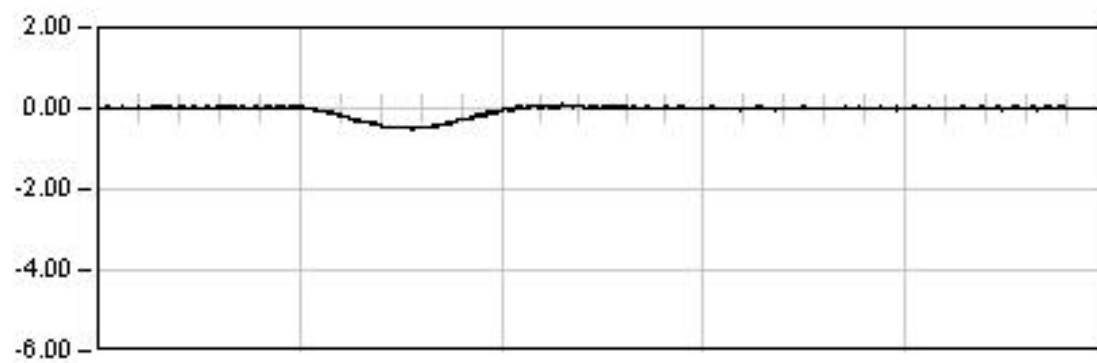
Min: 0.09

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Punto : M133 Canal : 02 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -0.51

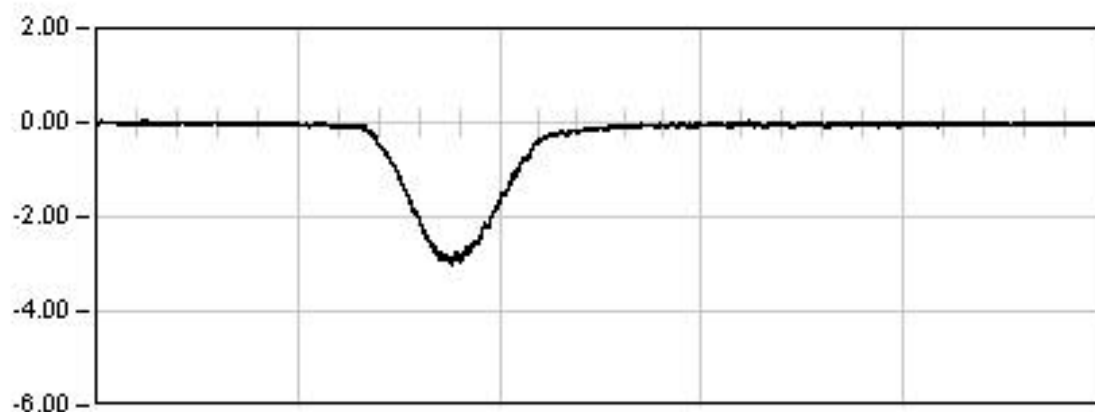
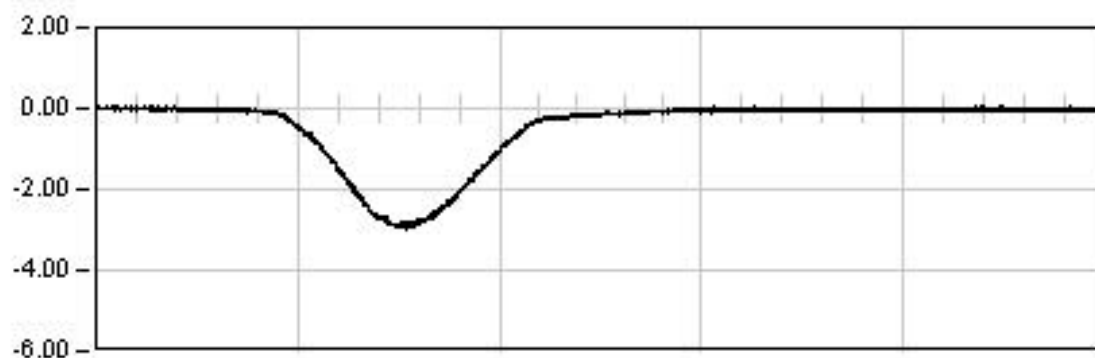
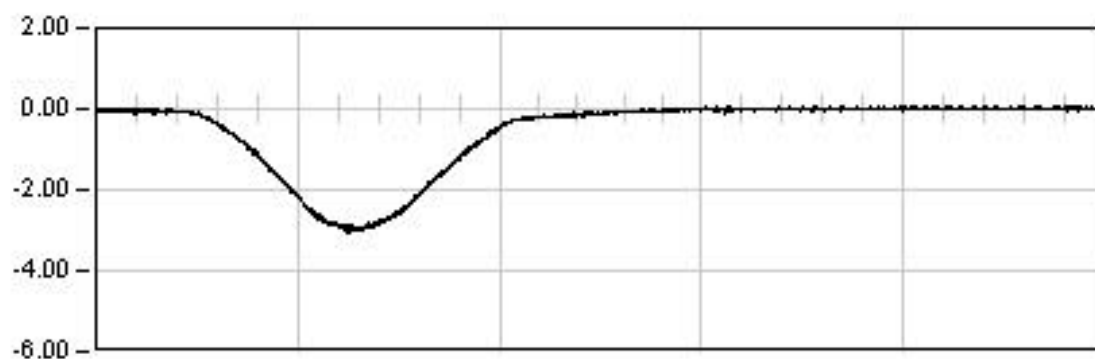
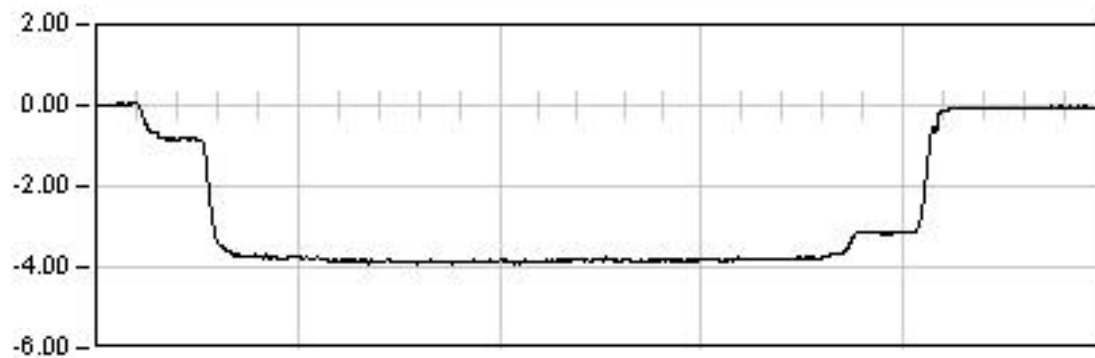
Min: 0.11

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

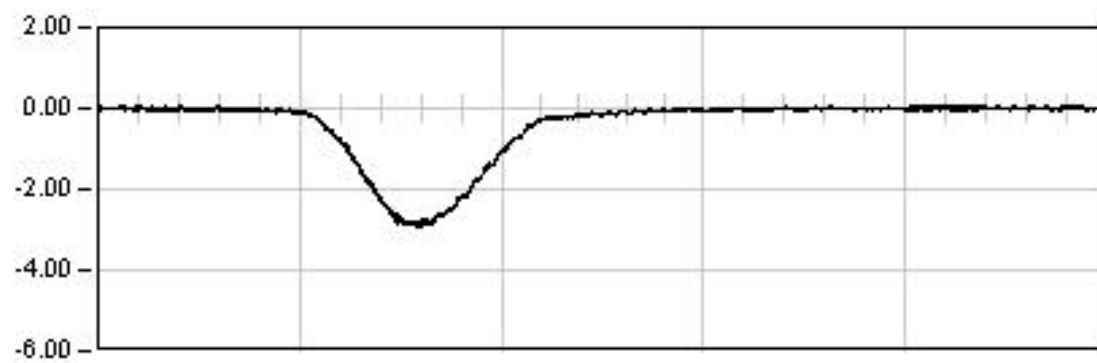
Punto : M134 Canal : 03 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Punto : M134 Canal : 03 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -2.95

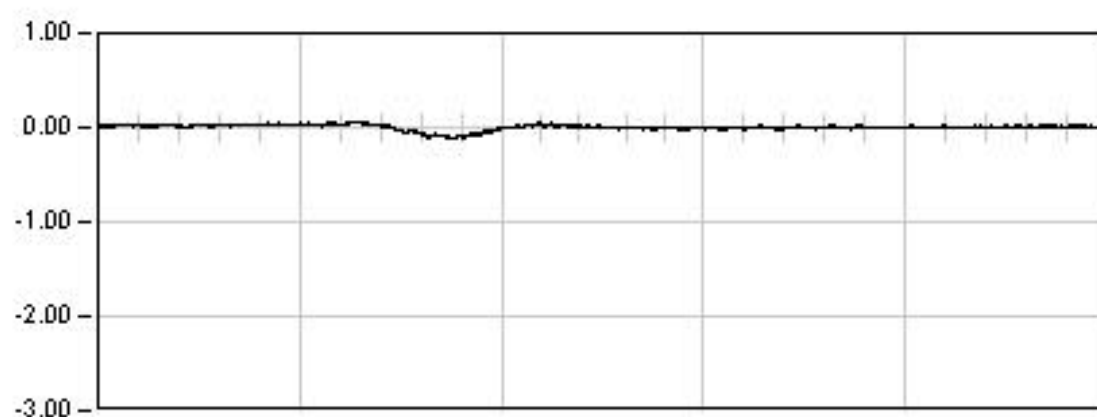
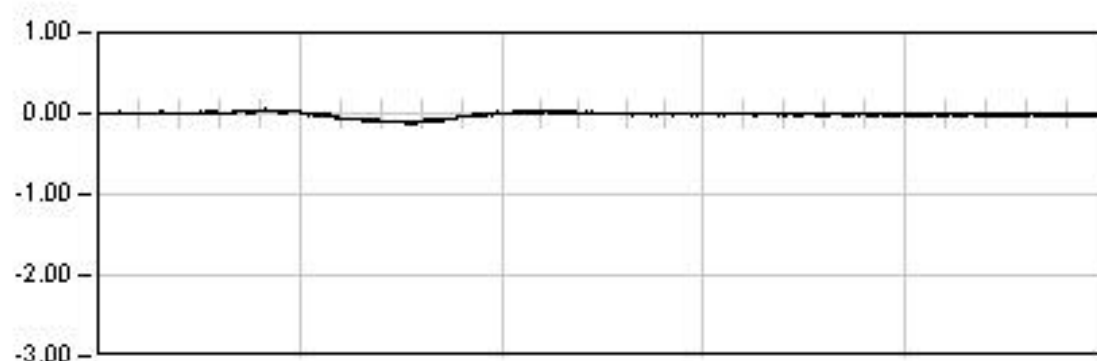
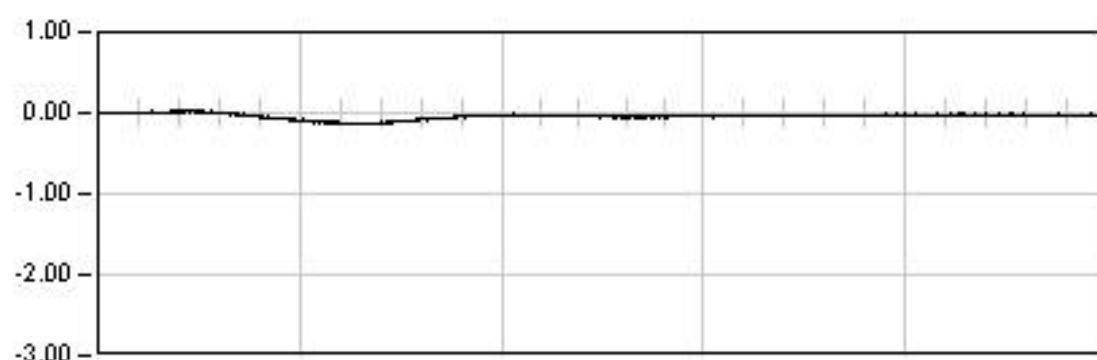
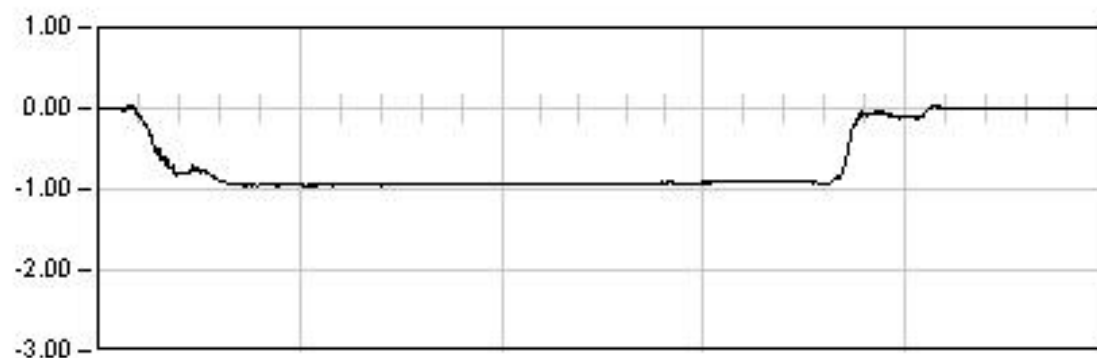
Min: 0.10

Rem: 0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

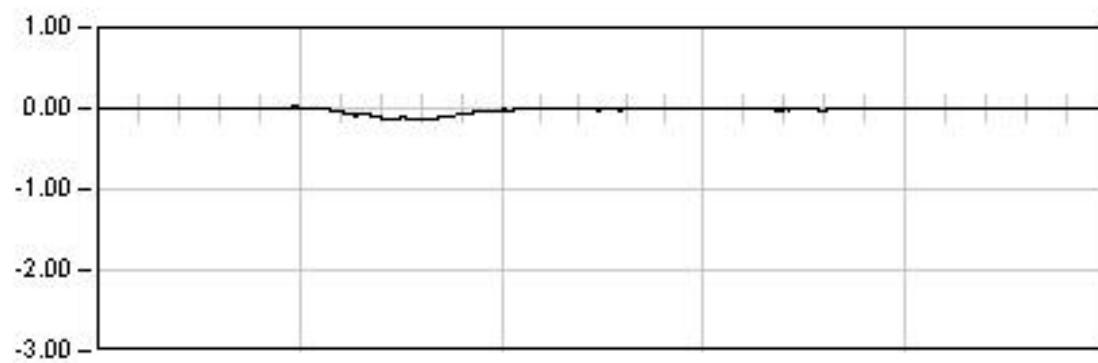
Punto : M135 Canal : 04 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Punto : M135 Canal : 04 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -0.14

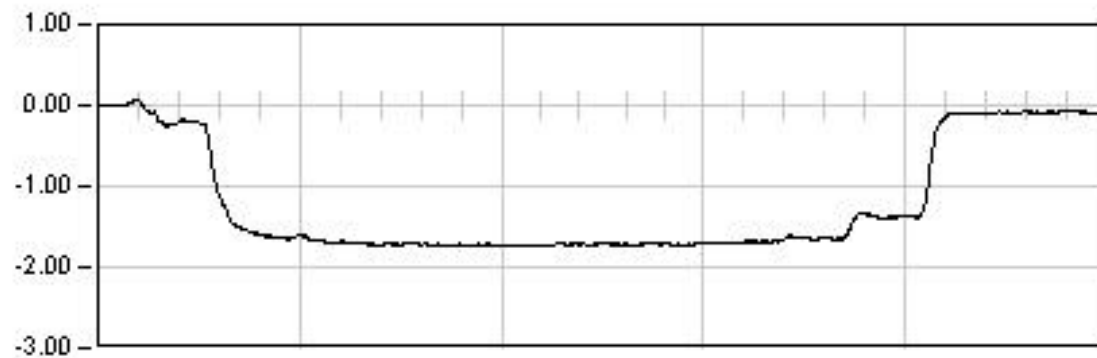
Min: 0.02

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Punto : M136 Canal : 05 Unidades : mm



ESTATICA 00

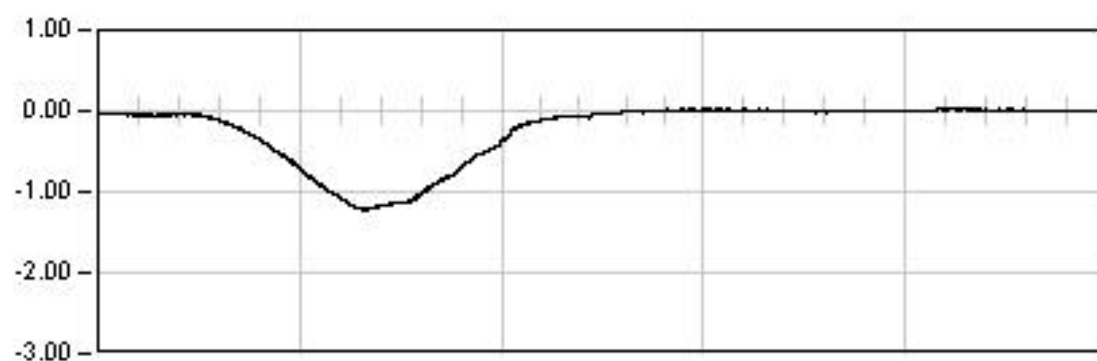
1120.0 Seg

Est: -1.71

Max: -1.74

Min: 0.07

Rem: -0.06



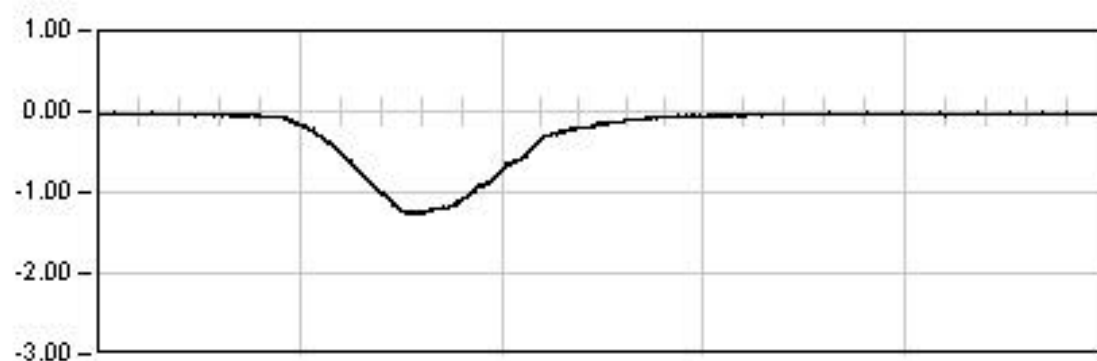
DINAMICA 00

77.0 Seg

Max: -1.22

Min: 0.04

Rem: 0.01



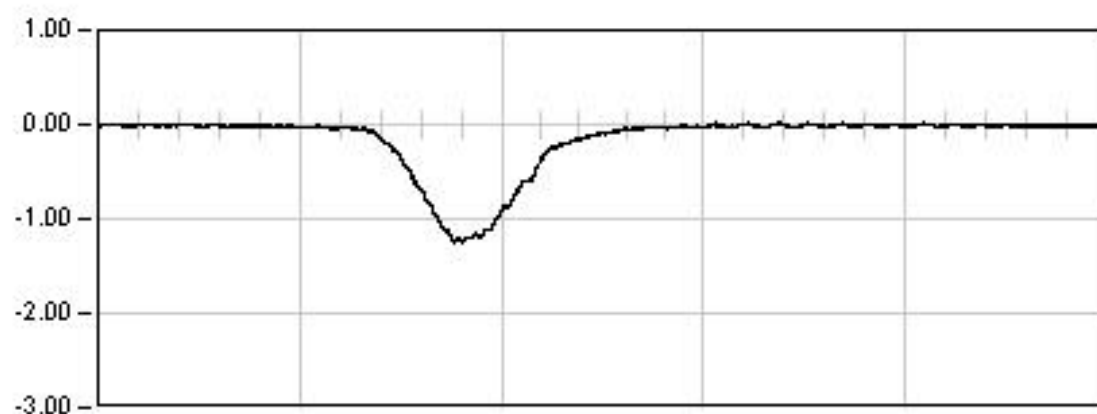
DINAMICA 01

23.0 Seg

Max: -1.27

Min: 0.01

Rem: -0.01



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: -1.26

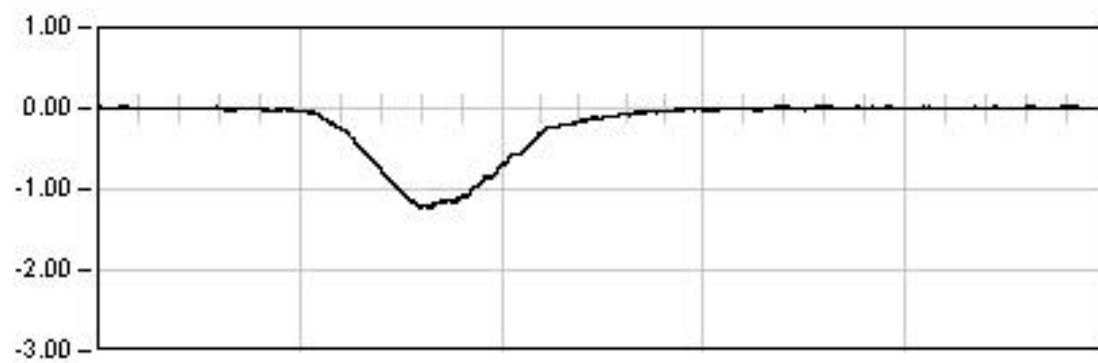
Min: 0.03

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Punto : M136 Canal : 05 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -1.23

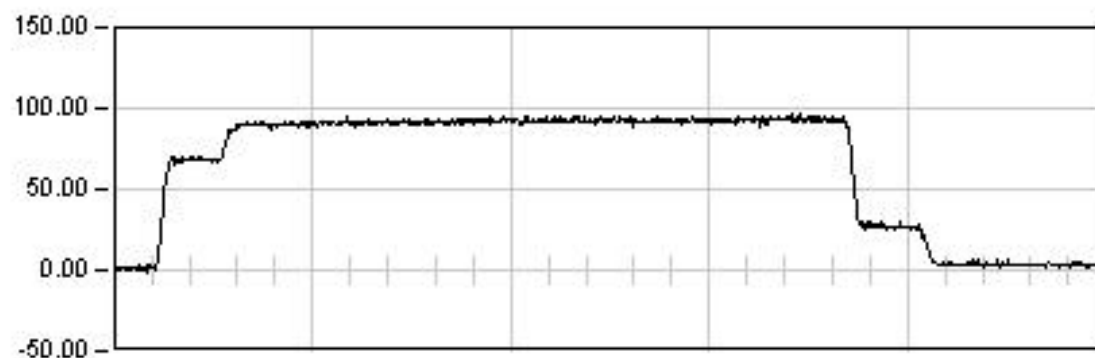
Min: 0.04

Rem: 0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Punto : G131 Canal : 06 Unidades : μE



ESTATICA 00

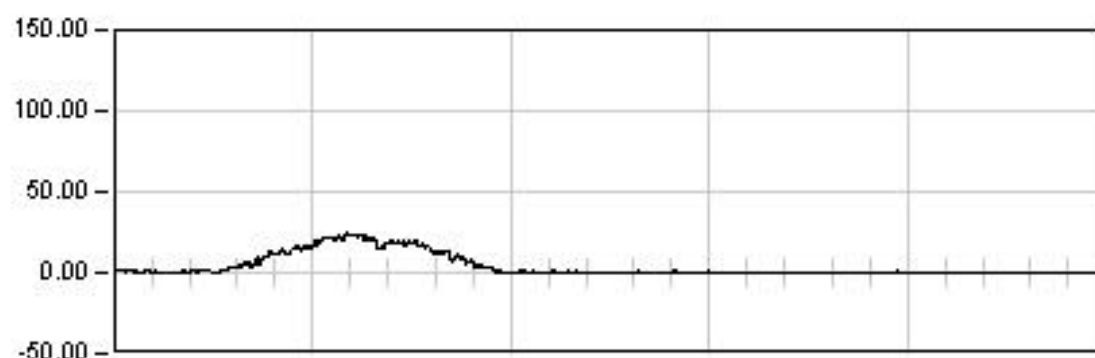
1120.0 Seg

Est: 93.39

Max: 96.68

Min: -2.37

Rem: 0.72



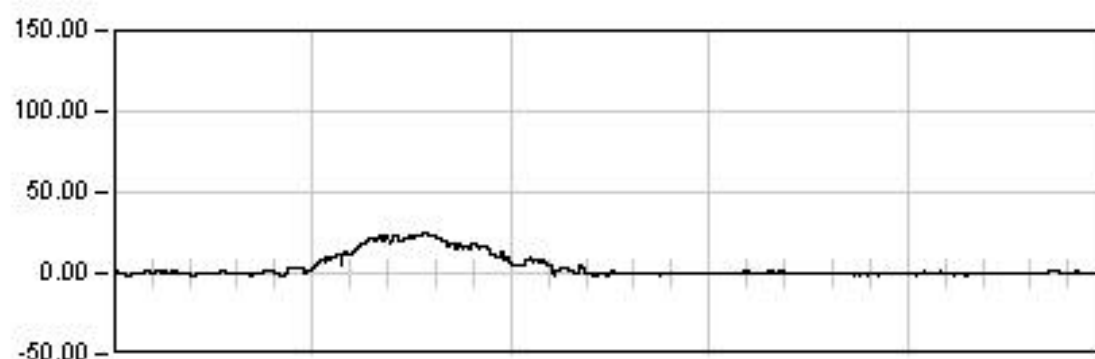
DINAMICA 00

77.0 Seg

Max: 24.58

Min: -0.76

Rem: 0.21



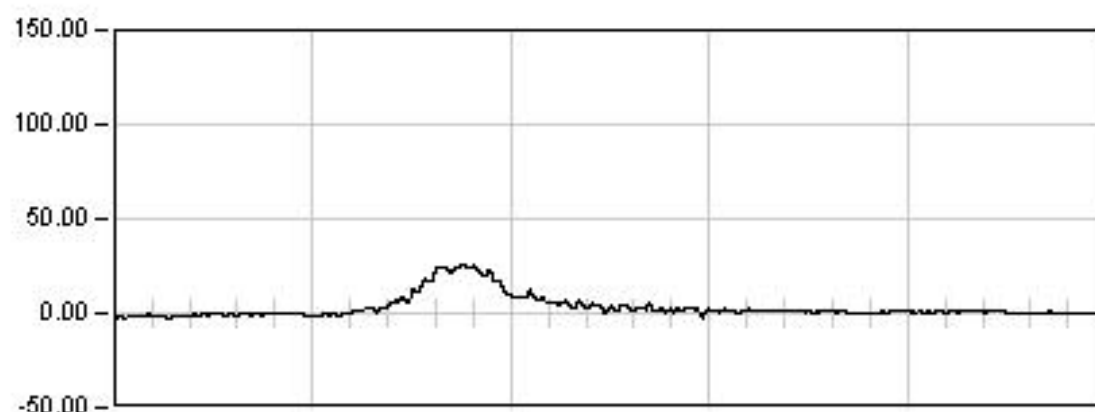
DINAMICA 01

23.0 Seg

Max: 25.31

Min: -2.48

Rem: -0.44



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: 25.56

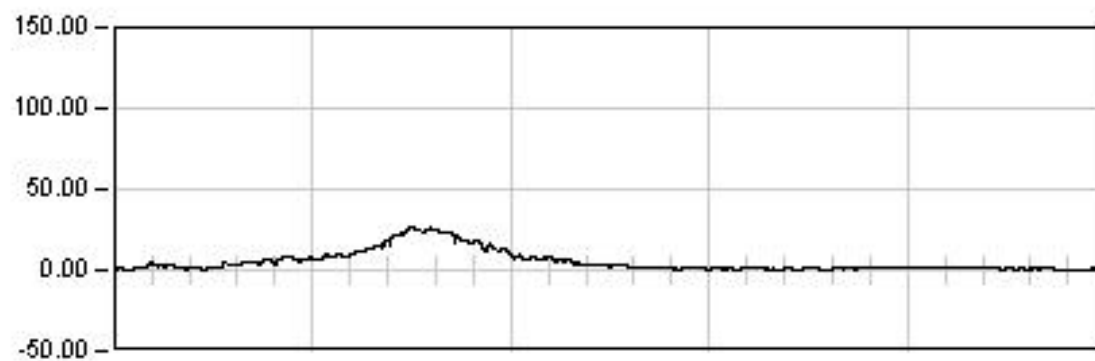
Min: -2.34

Rem: 0.51

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Punto : G131 Canal : 06 Unidades : μE



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: 26.27

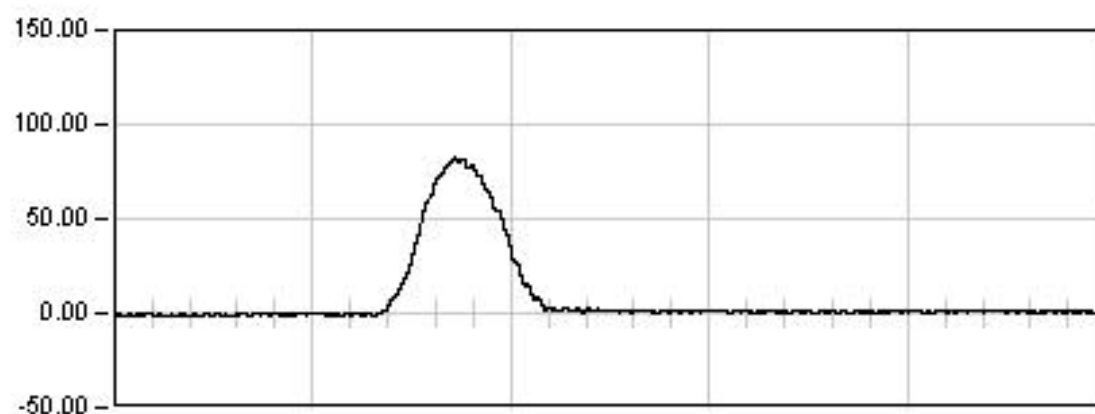
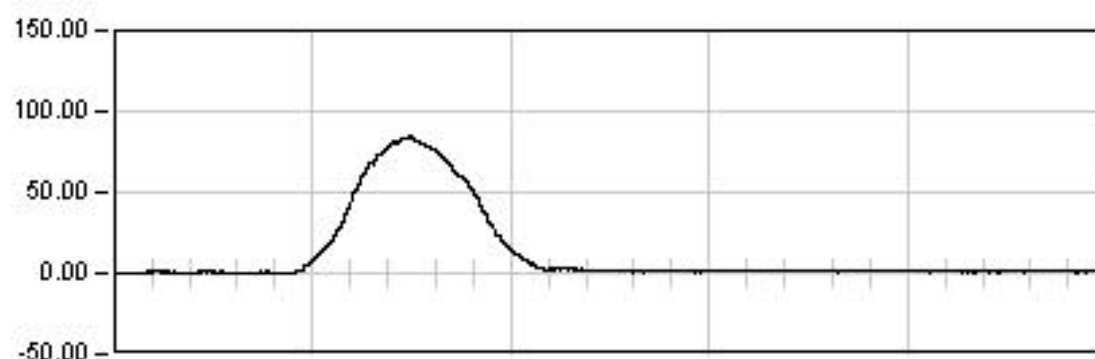
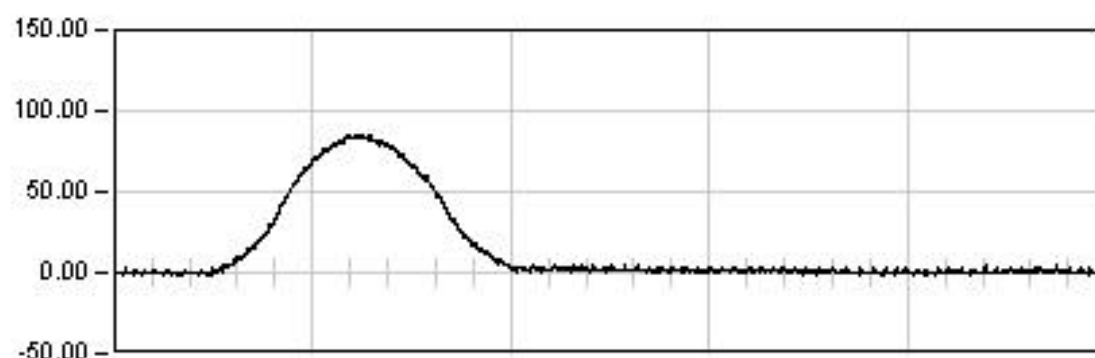
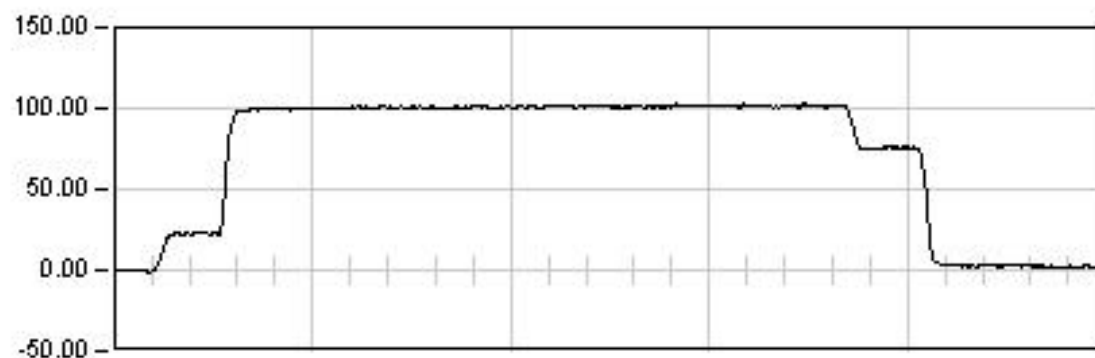
Min: -1.94

Rem: -0.09

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

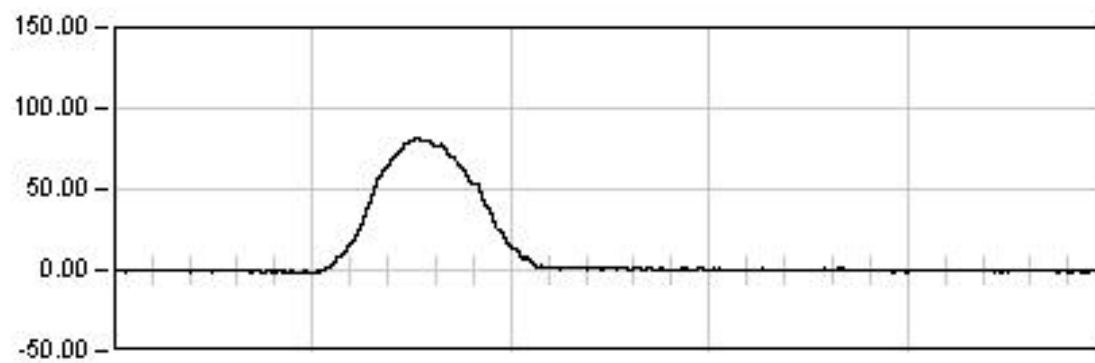
Punto : G132 Canal : 07 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Punto : G132 Canal : 07 Unidades : μE



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: 82.06

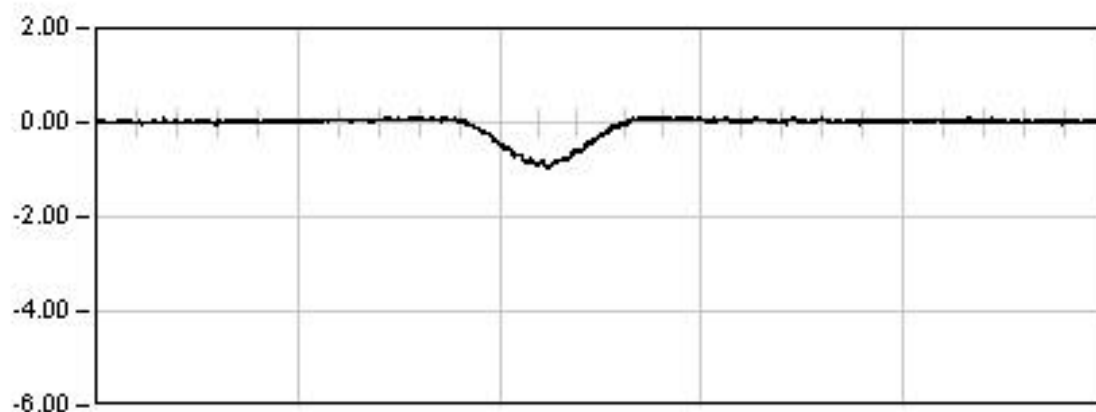
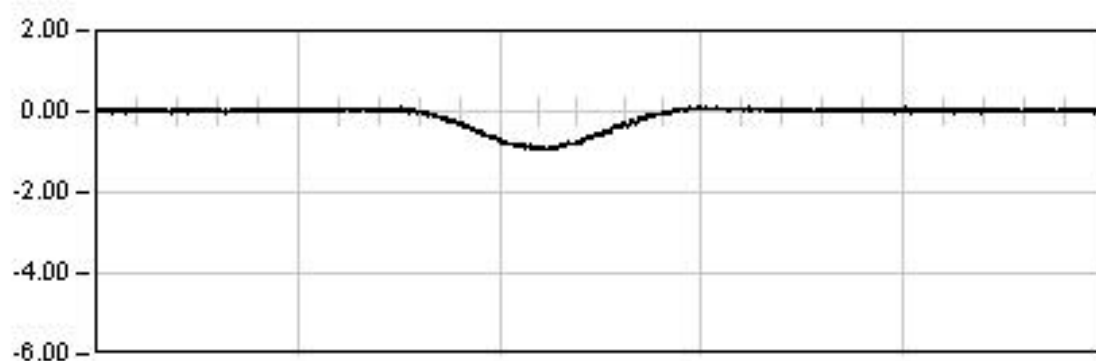
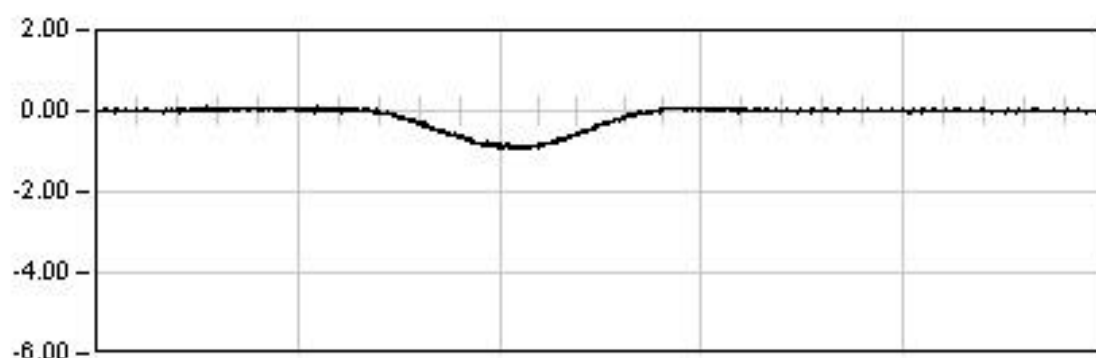
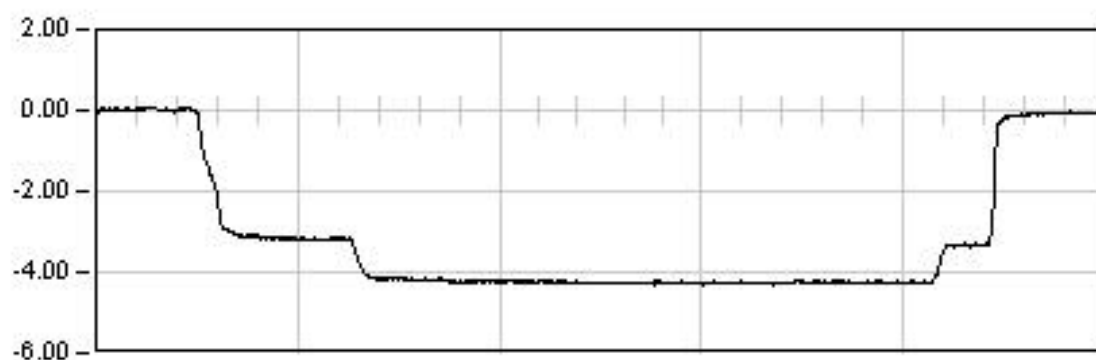
Min: -2.50

Rem: 0.29

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

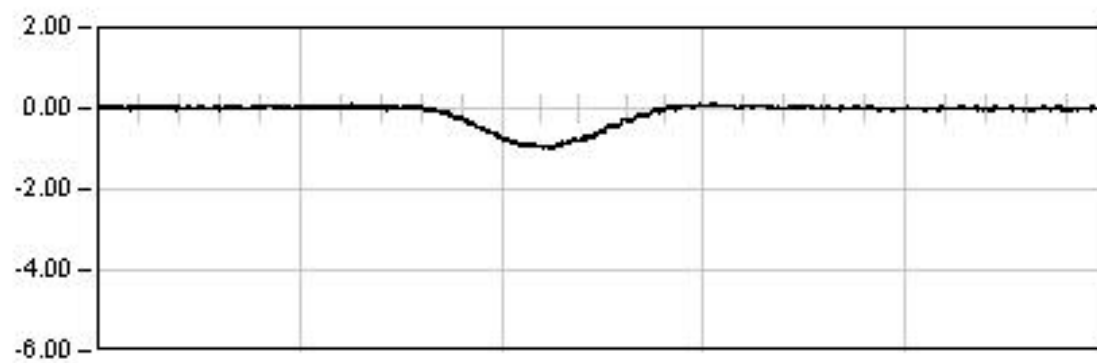
Punto : M141 Canal : 08 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

Punto : M141 Canal : 08 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -1.00

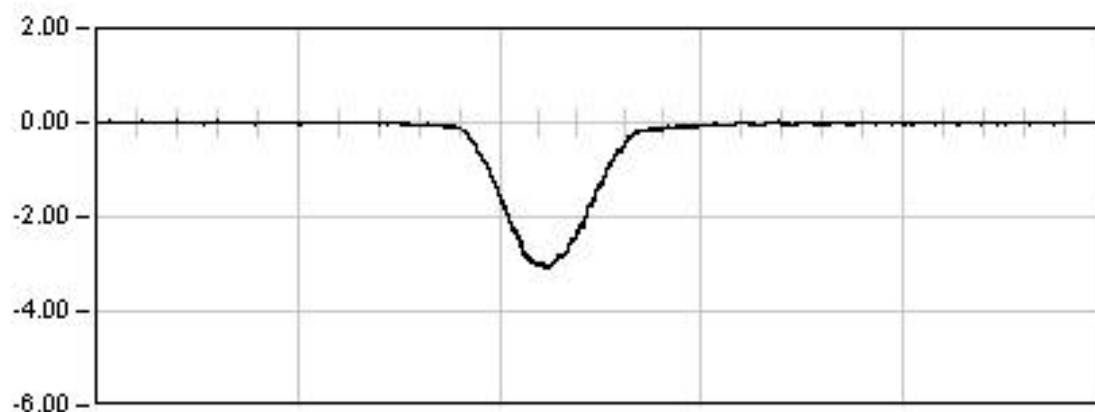
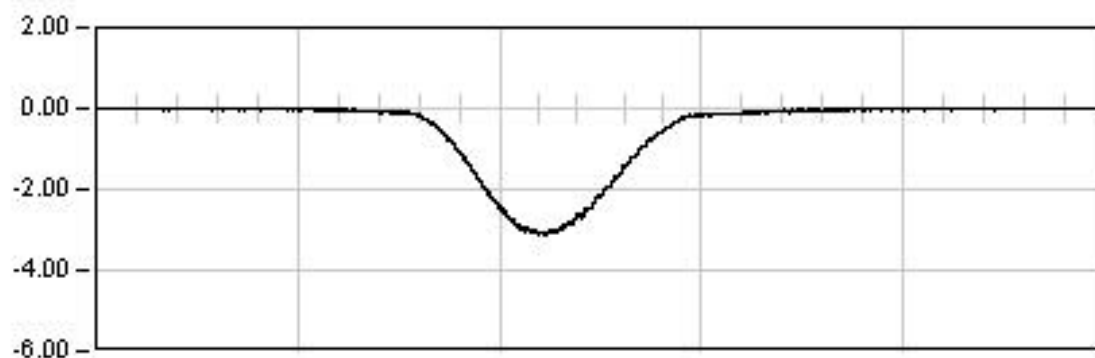
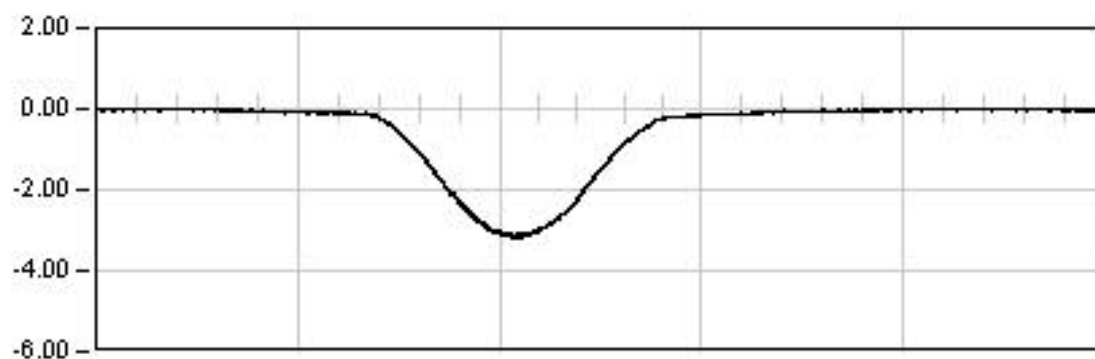
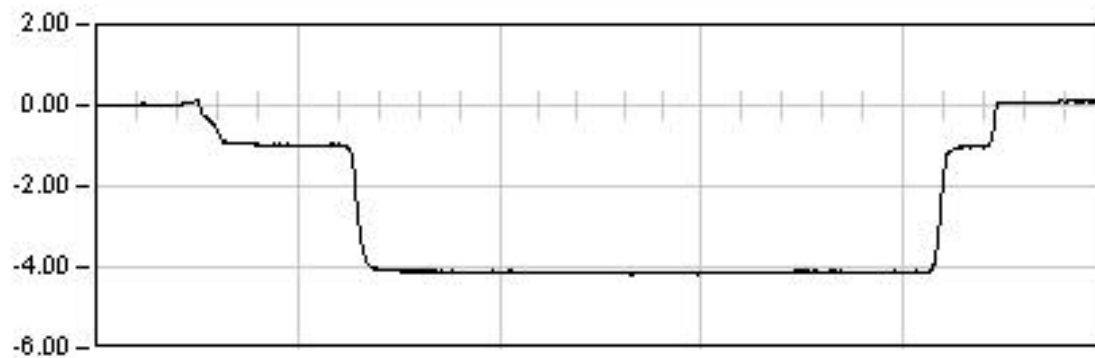
Min: 0.16

Rem: 0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

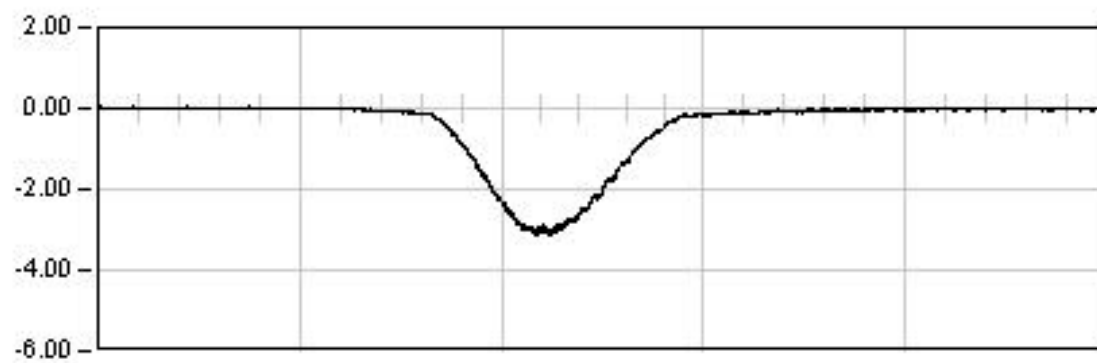
Punto : M142 Canal : 09 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

Punto : M142 Canal : 09 Unidades : mm



DINAMICA.03

12.0 Seg

Max: -3.12

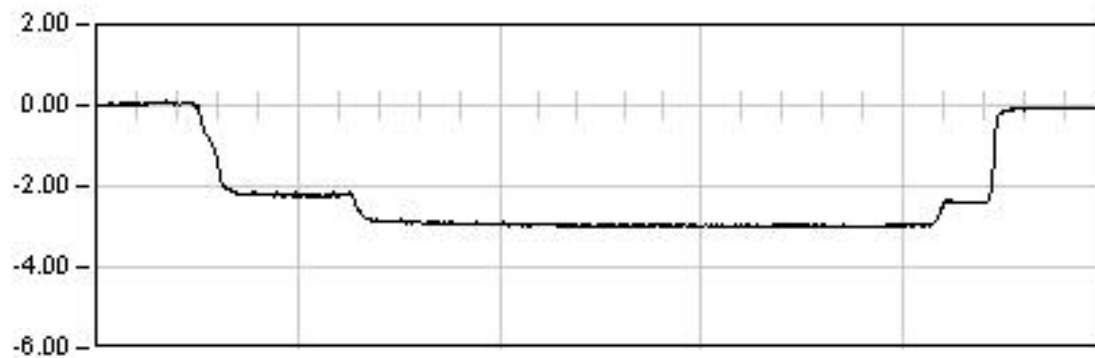
Min: 0.06

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

Punto : M143 Canal : 10 Unidades : mm



ESTATICA 01

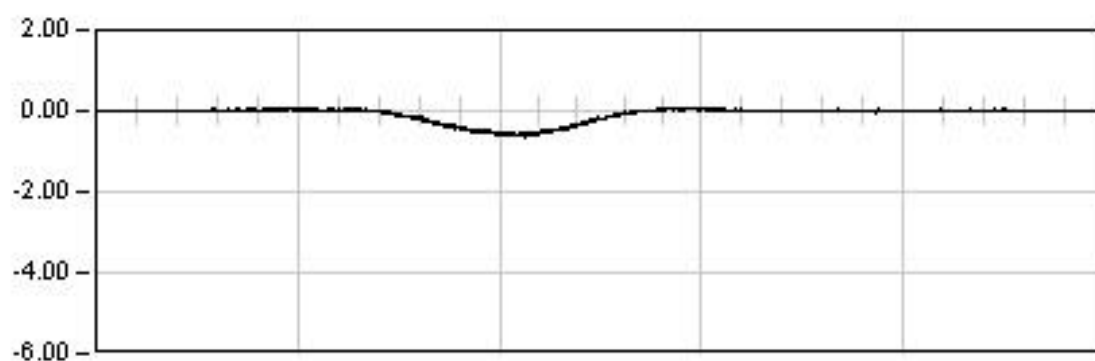
1163.0 Seg

Est: -2.98

Max: -3.01

Min: 0.11

Rem: -0.07



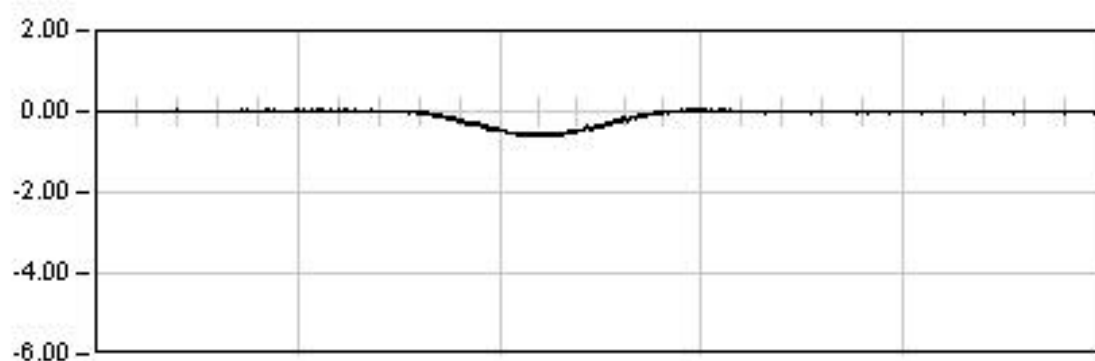
DINAMICA 00

77.0 Seg

Max: -0.64

Min: 0.10

Rem: 0.00



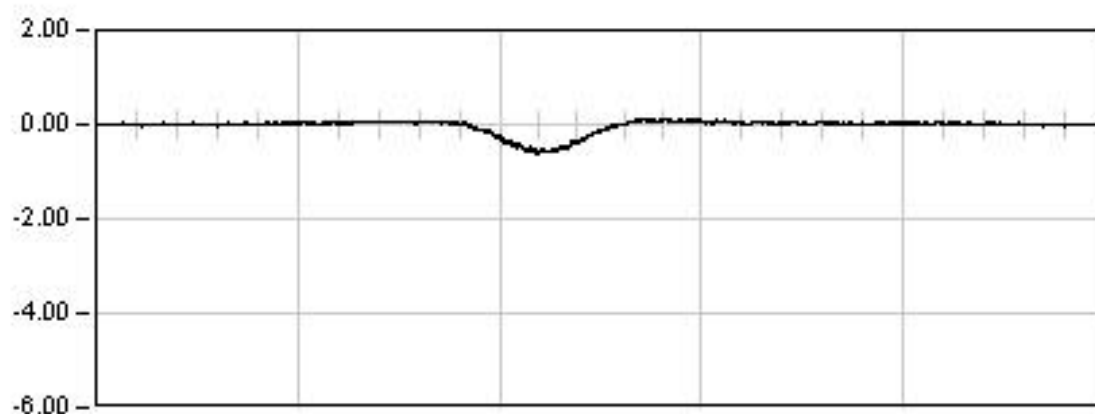
DINAMICA 01

23.0 Seg

Max: -0.62

Min: 0.07

Rem: -0.00



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: -0.62

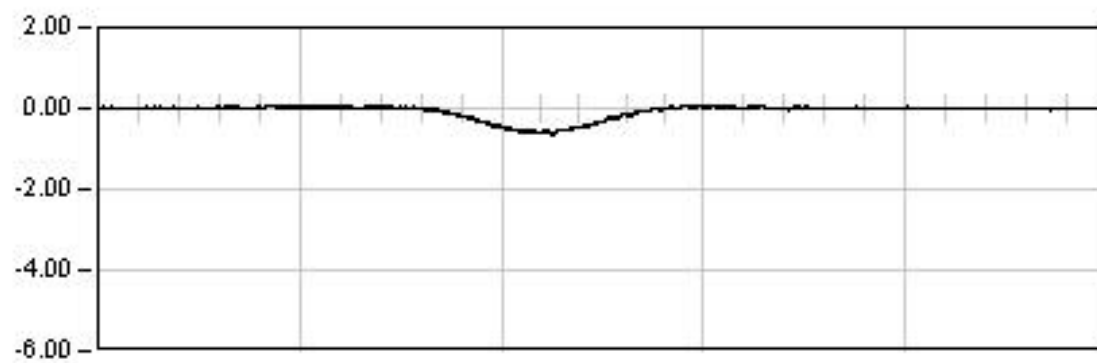
Min: 0.12

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

Punto : M143 Canal : 10 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -0.65

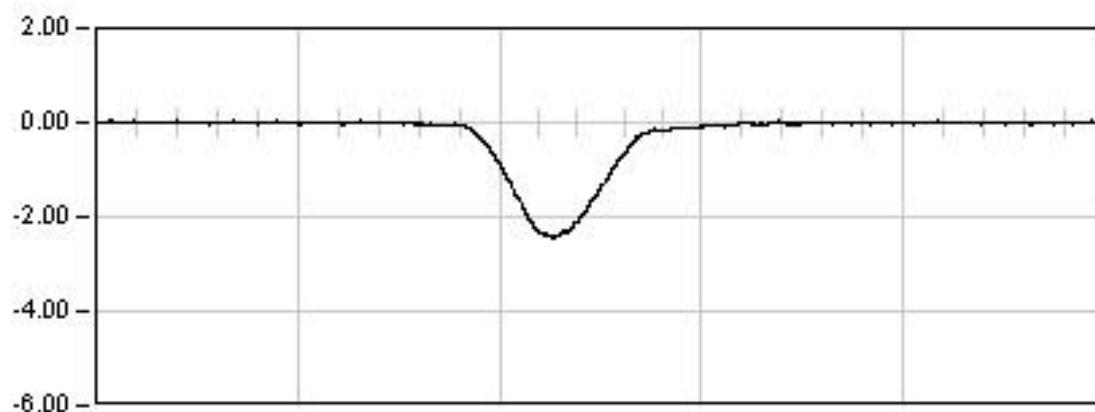
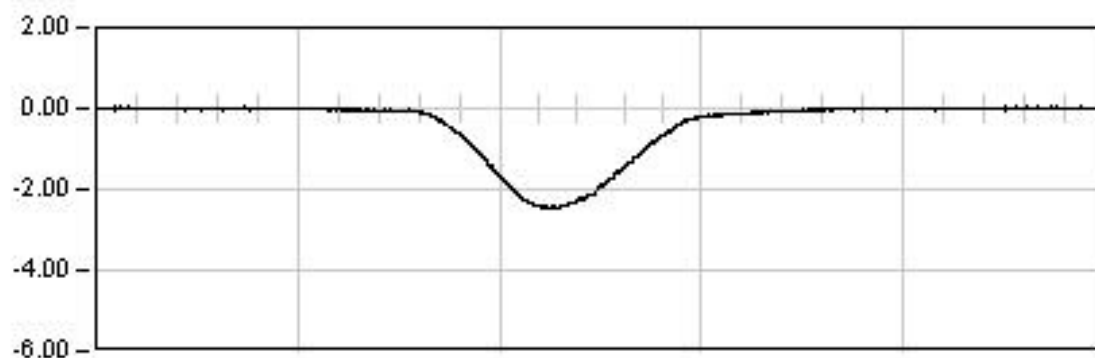
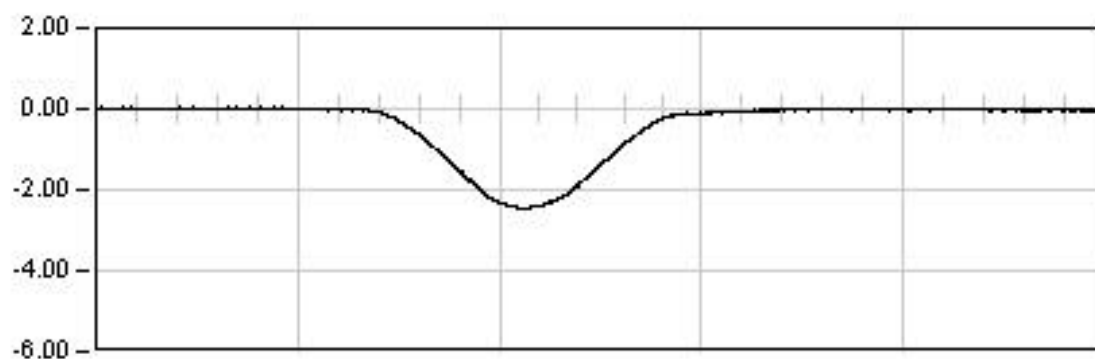
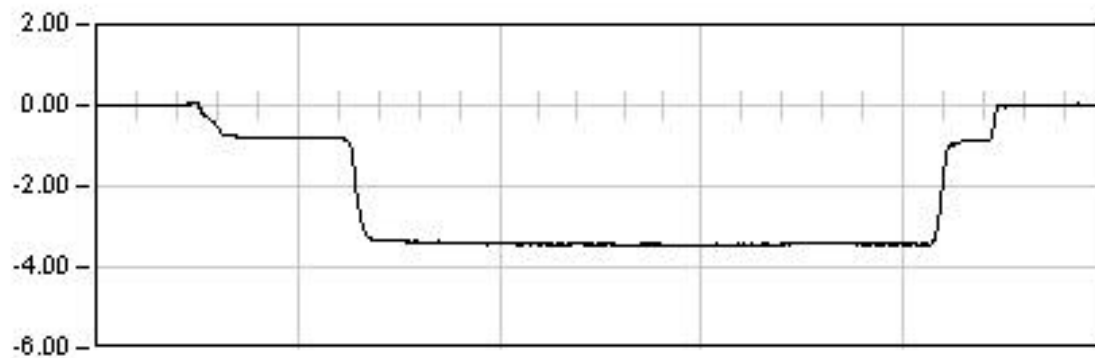
Min: 0.09

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

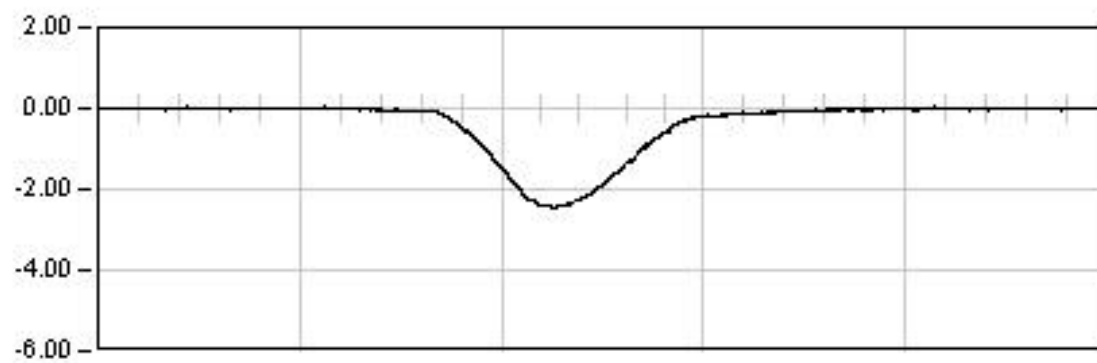
Punto : M144 Canal : 11 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

Punto : M144 Canal : 11 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -2.44

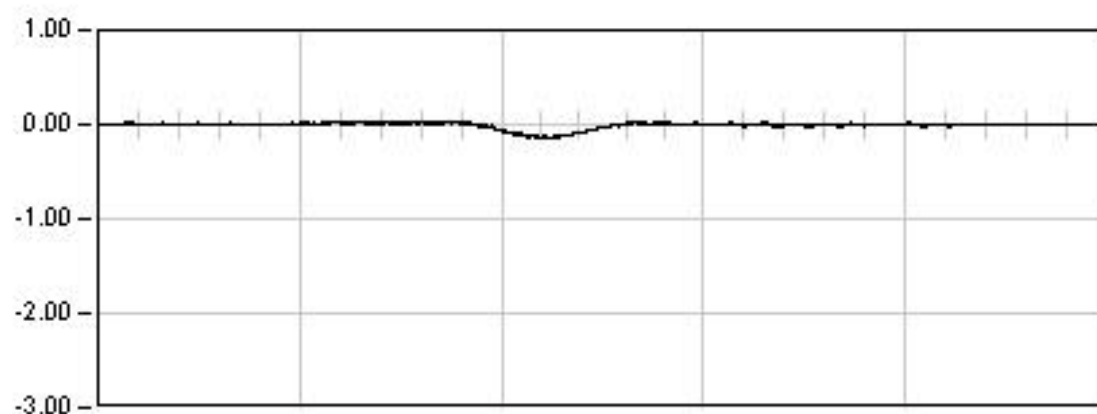
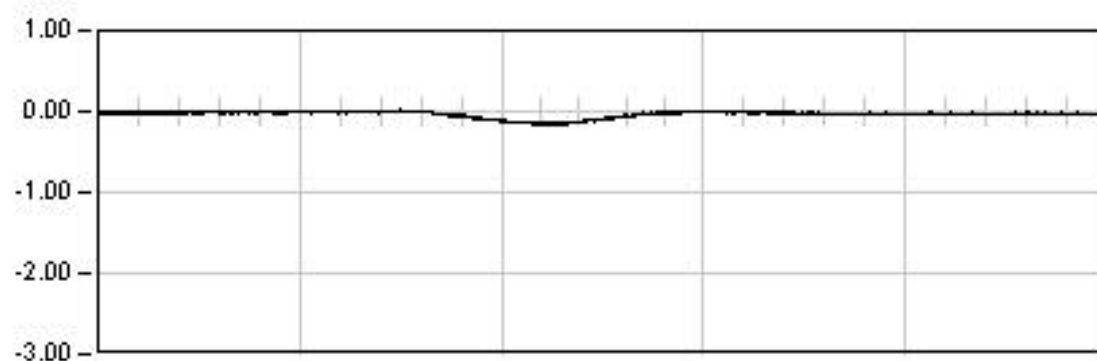
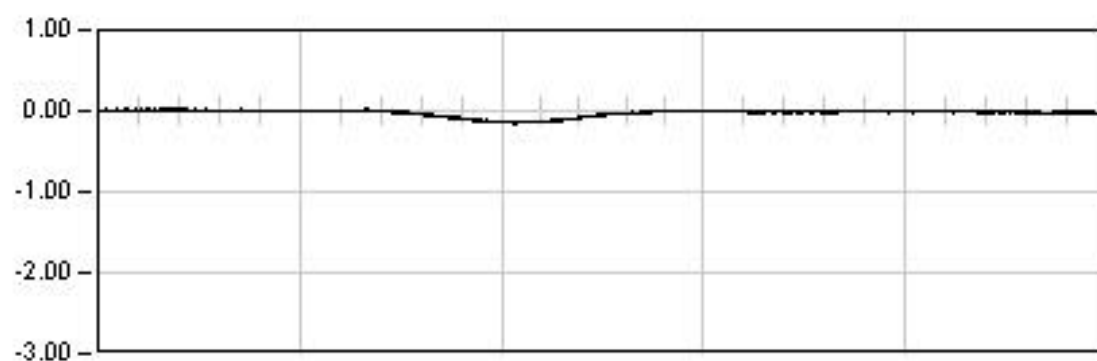
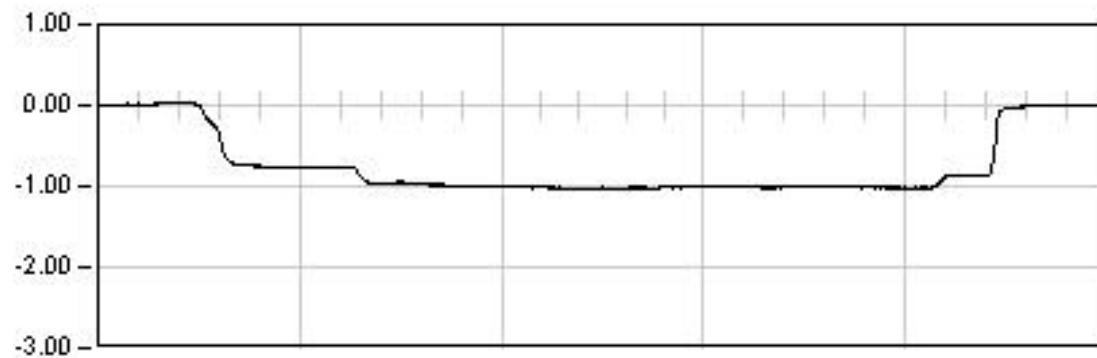
Min: 0.07

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

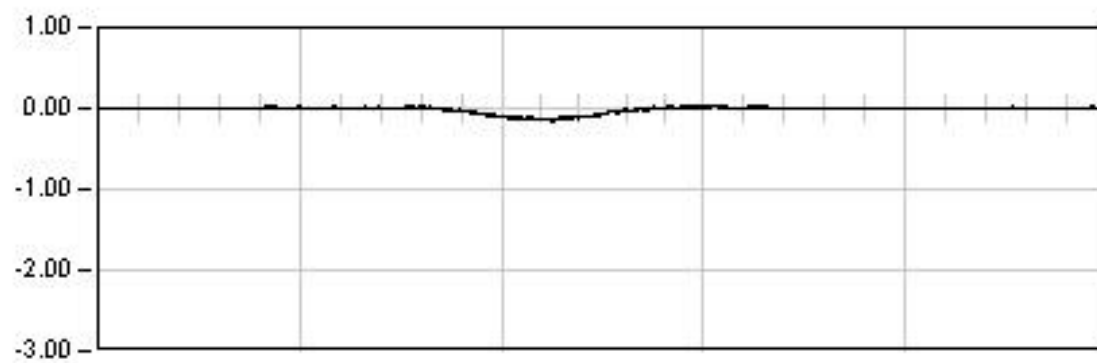
Punto : M145 Canal : 12 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

Punto : M145 Canal : 12 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -0.16

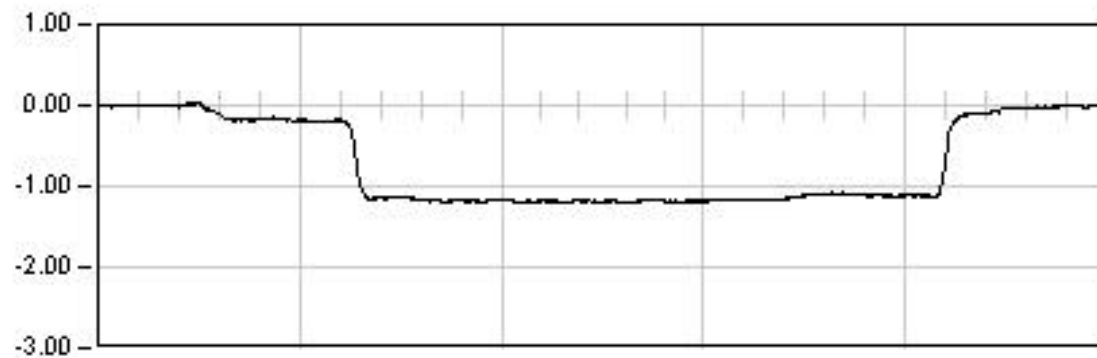
Min: 0.03

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

Punto : M146 Canal : 13 Unidades : mm



ESTATICA 01

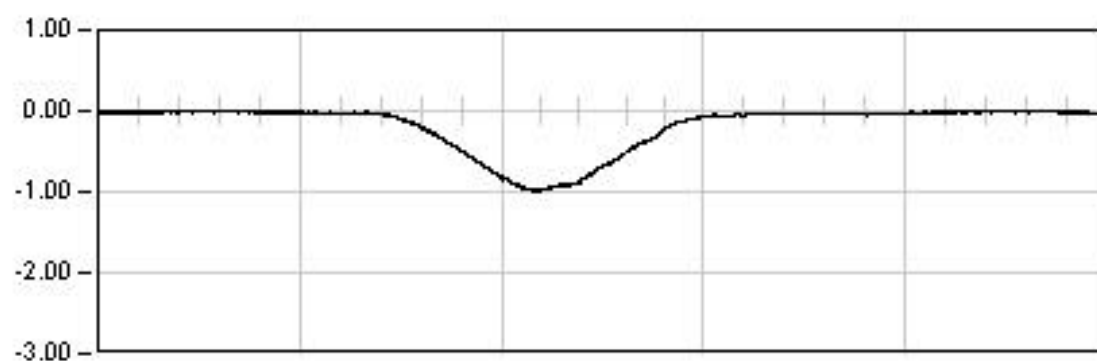
1163.0 Seg

Est: -1.12

Max: -1.20

Min: 0.03

Rem: -0.01



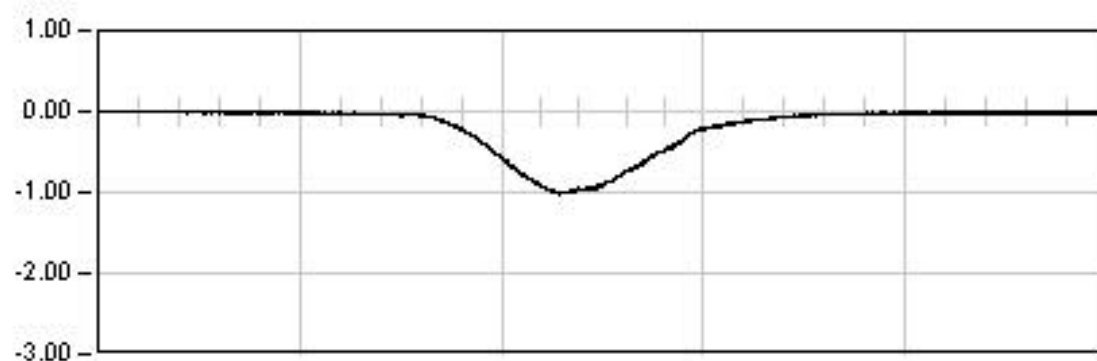
DINAMICA 00

77.0 Seg

Max: -0.99

Min: 0.01

Rem: -0.00



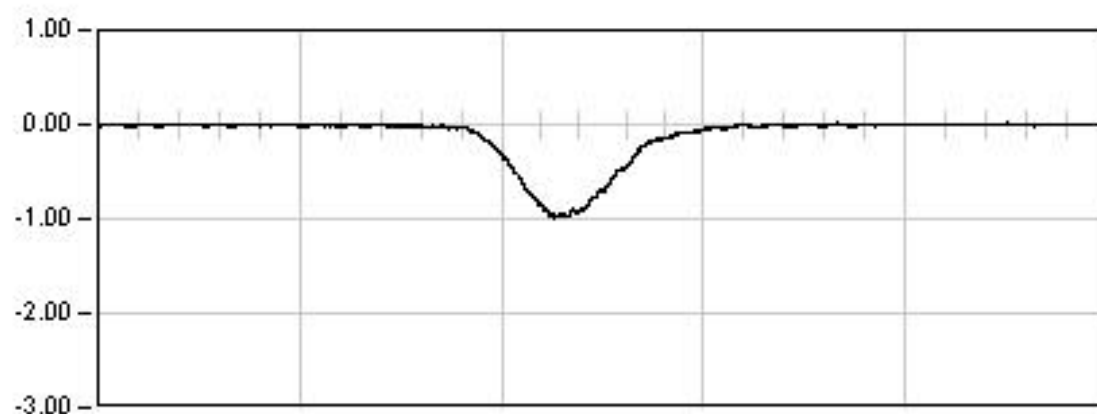
DINAMICA 01

23.0 Seg

Max: -1.02

Min: 0.03

Rem: -0.03



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: -1.00

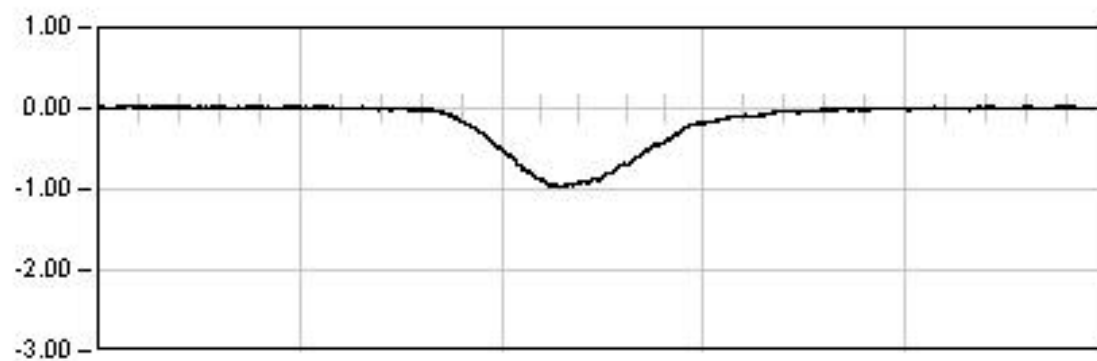
Min: 0.02

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

Punto : M146 Canal : 13 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -0.98

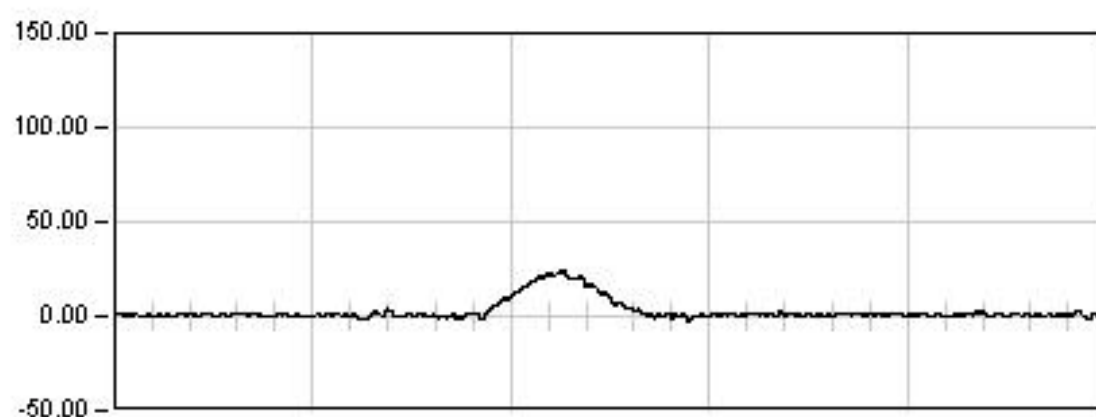
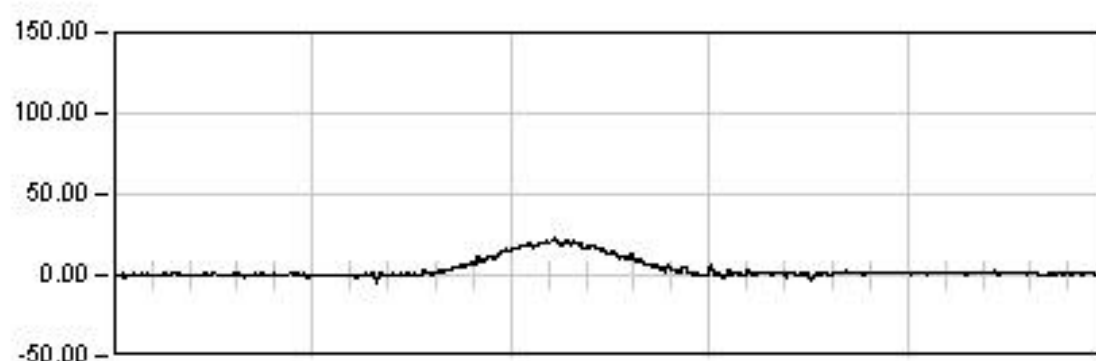
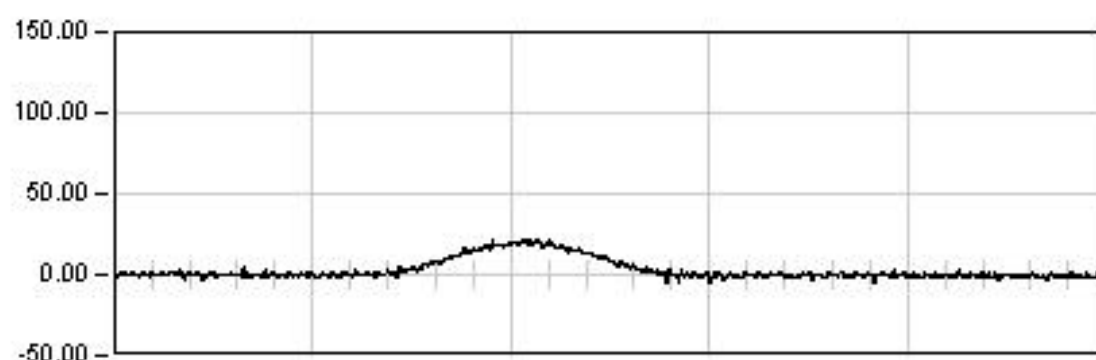
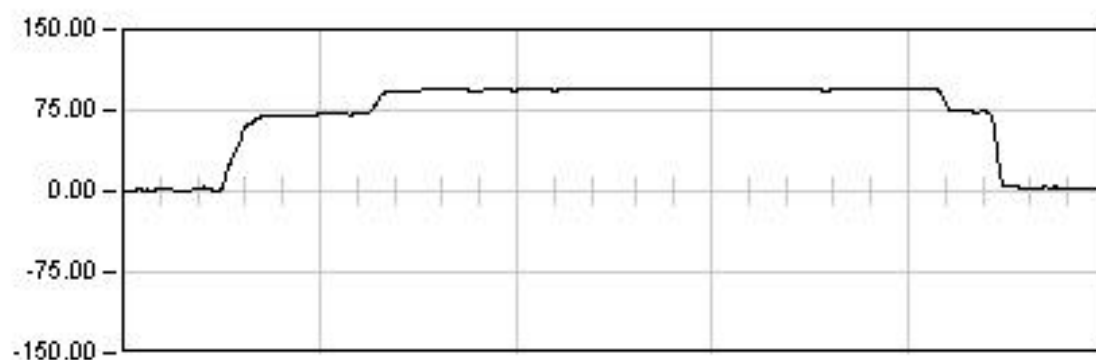
Min: 0.04

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

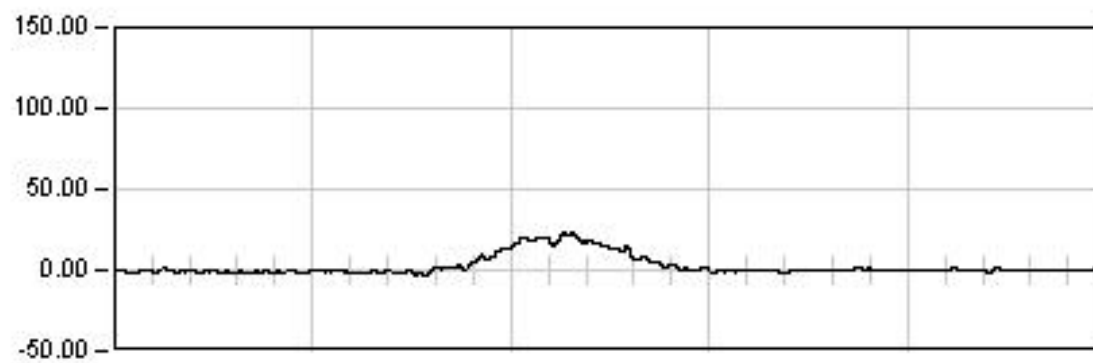
Punto : G141 Canal : 14 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

Punto : G141 Canal : 14 Unidades : μE



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: 23.29

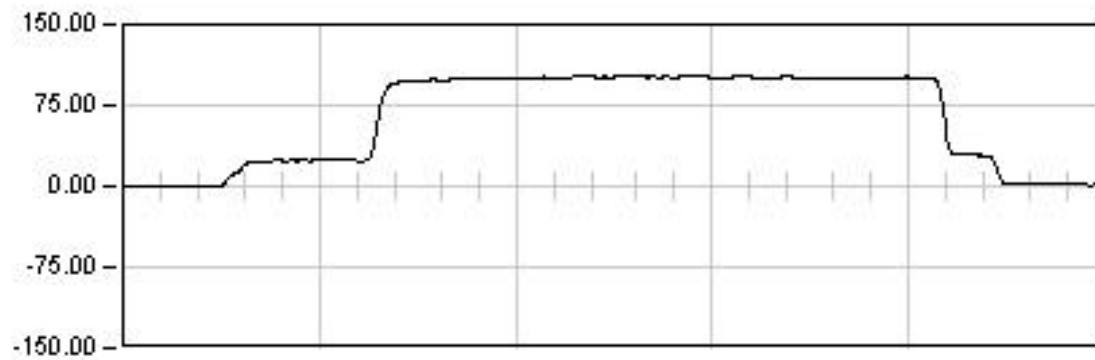
Min: -3.50

Rem: -0.21

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

Punto : G142 Canal : 15 Unidades : μE



ESTATICA 01

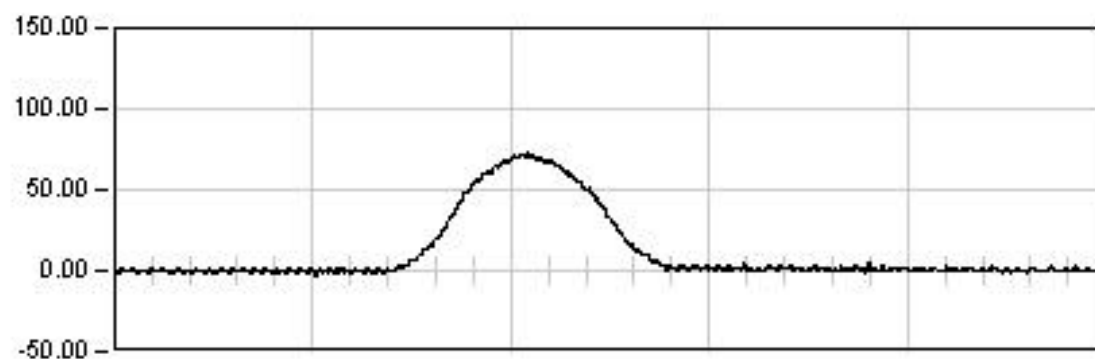
1163.0 Seg

Est: 100.61

Max: 103.18

Min: -0.61

Rem: 1.91



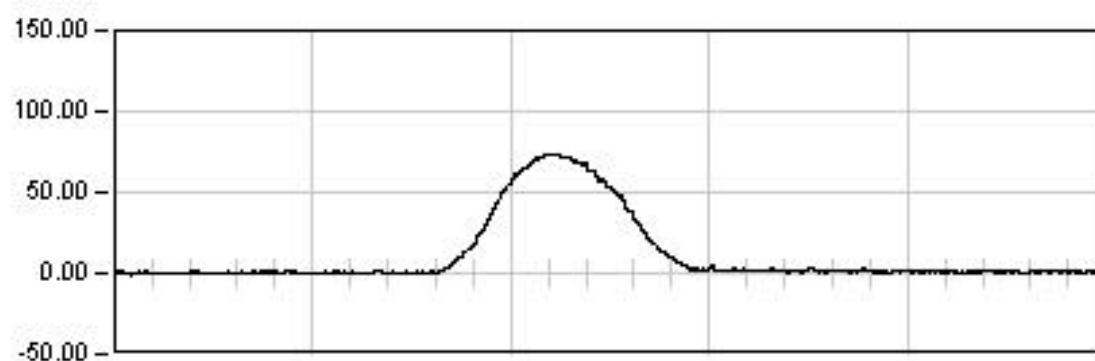
DINAMICA 00

77.0 Seg

Max: 73.01

Min: -3.15

Rem: 0.62



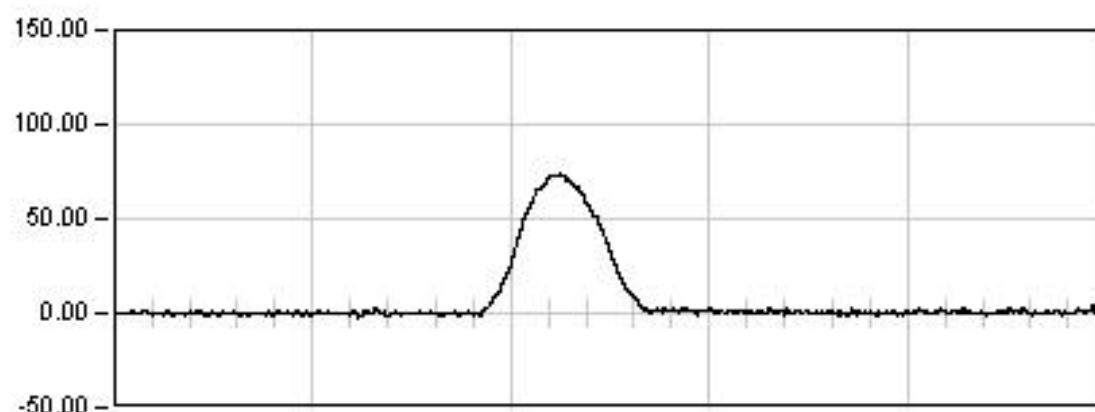
DINAMICA 01

23.0 Seg

Max: 74.15

Min: -2.28

Rem: 0.65



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: 74.03

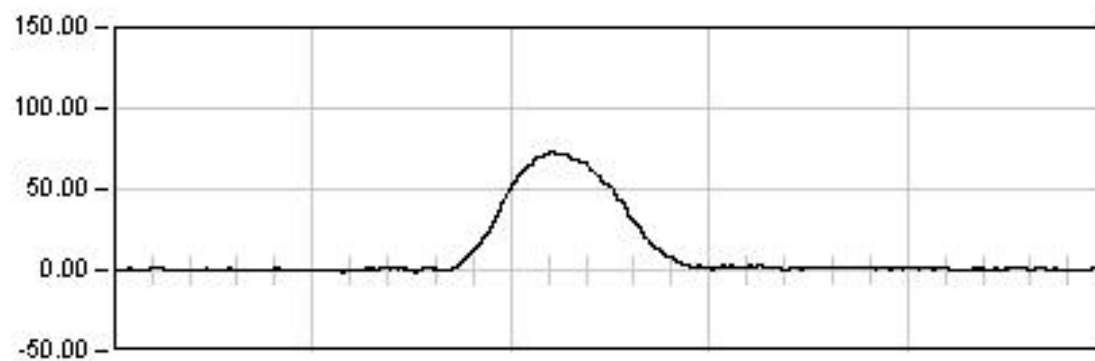
Min: -3.09

Rem: 0.29

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

Punto : G142 Canal : 15 Unidades : μE



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: 74.12

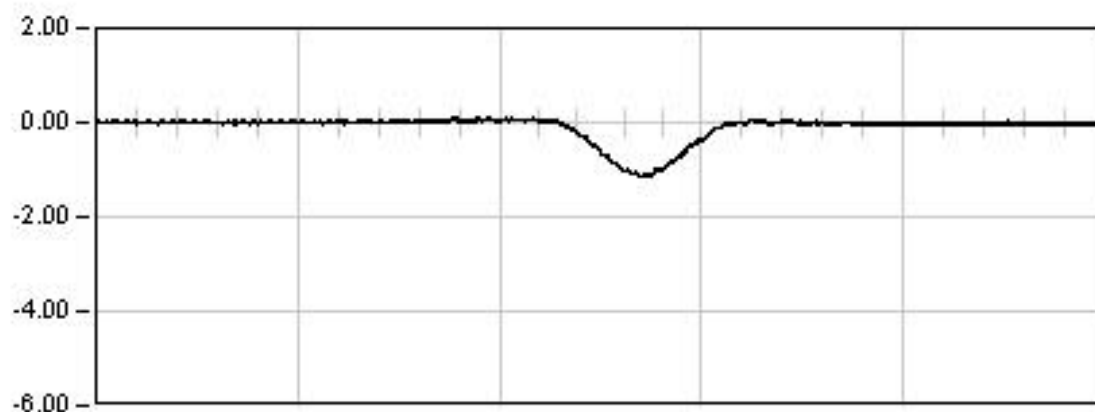
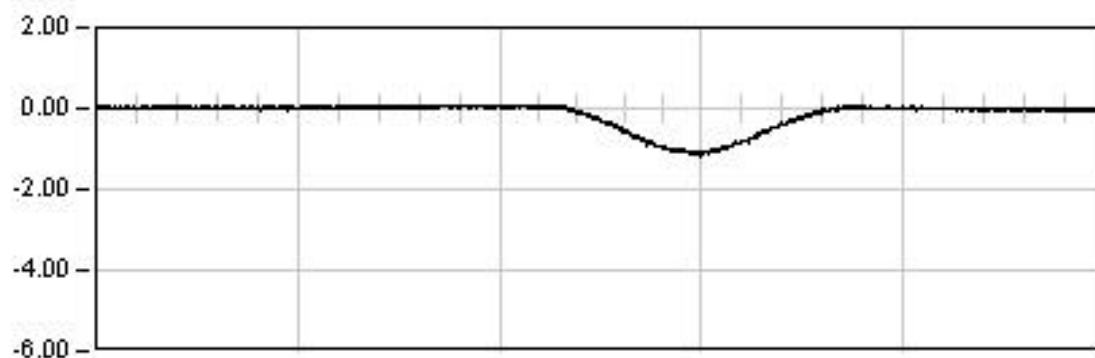
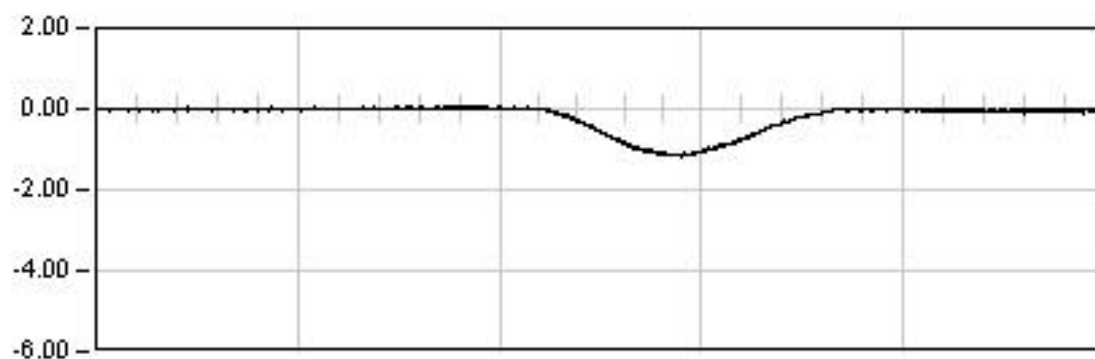
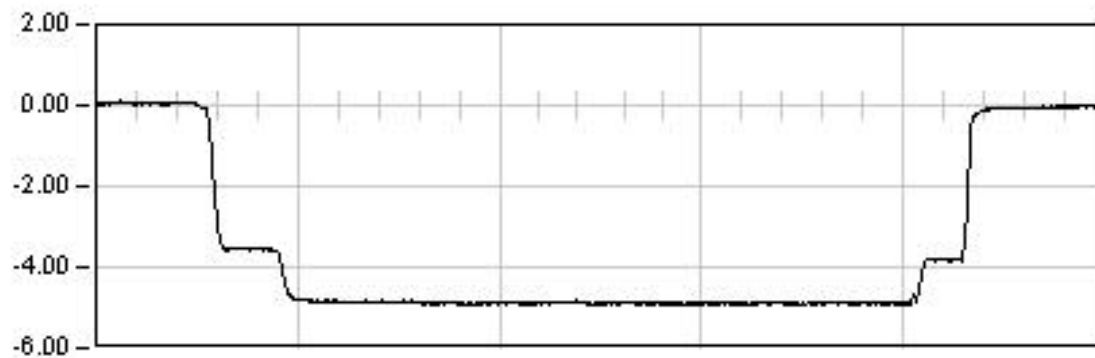
Min: -2.16

Rem: -0.29

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

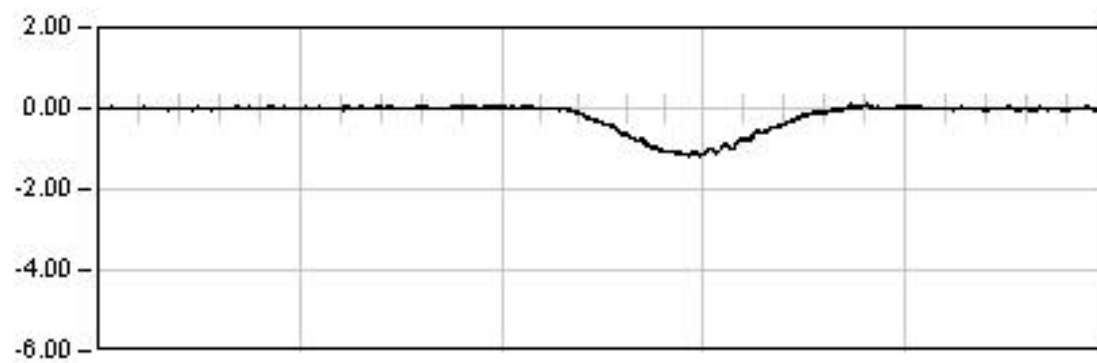
Punto : M151 Canal : 16 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

Punto : M151 Canal : 16 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -1.18

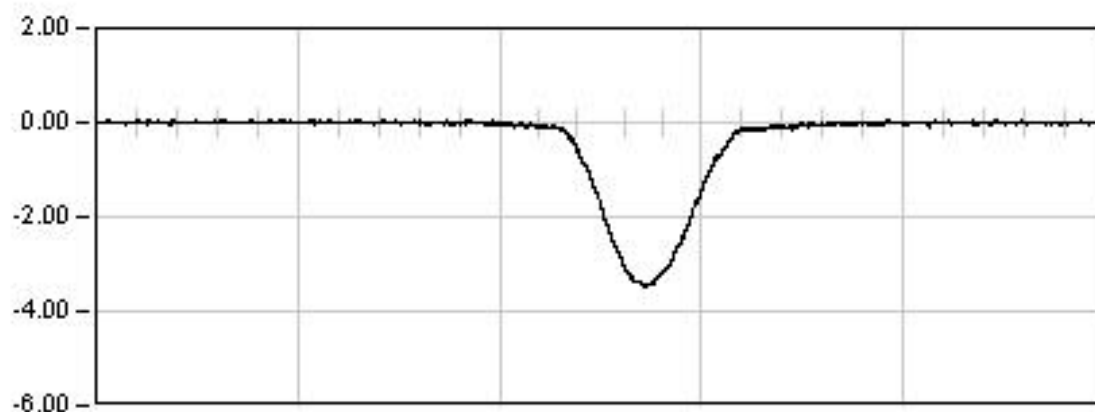
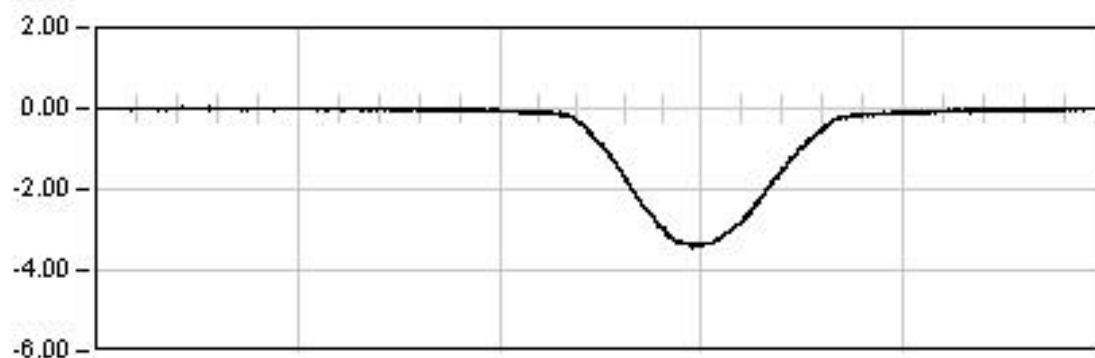
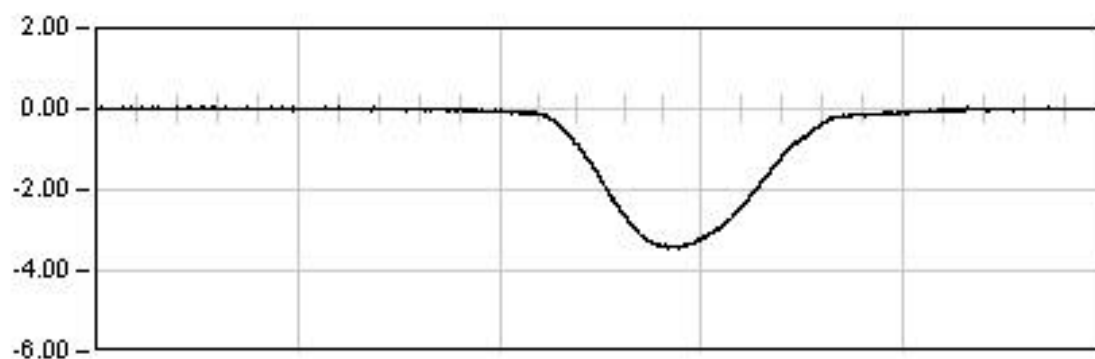
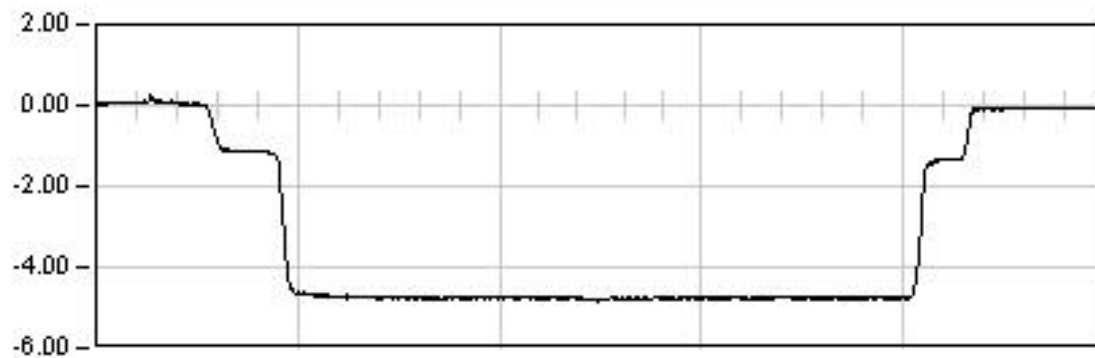
Min: 0.11

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

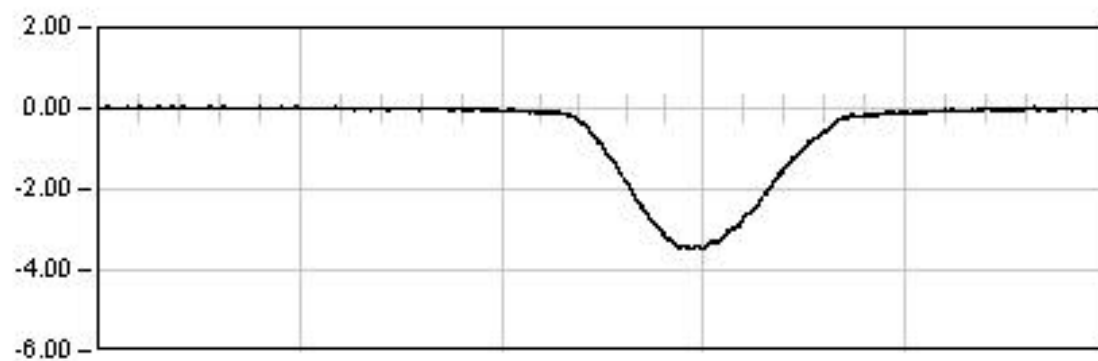
Punto : M152 Canal : 17 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

Punto : M152 Canal : 17 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -3.49

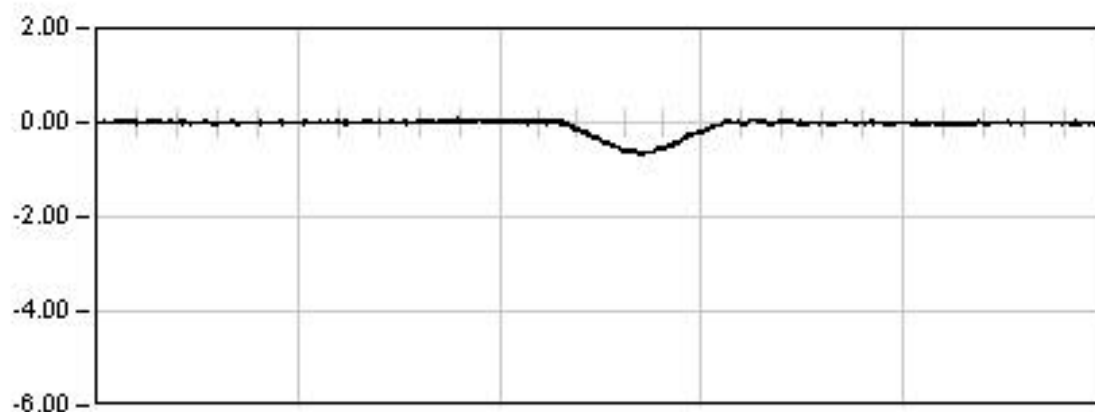
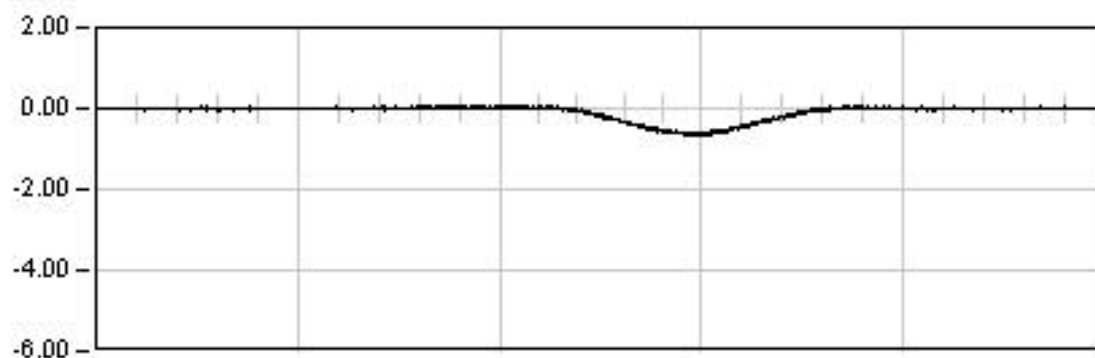
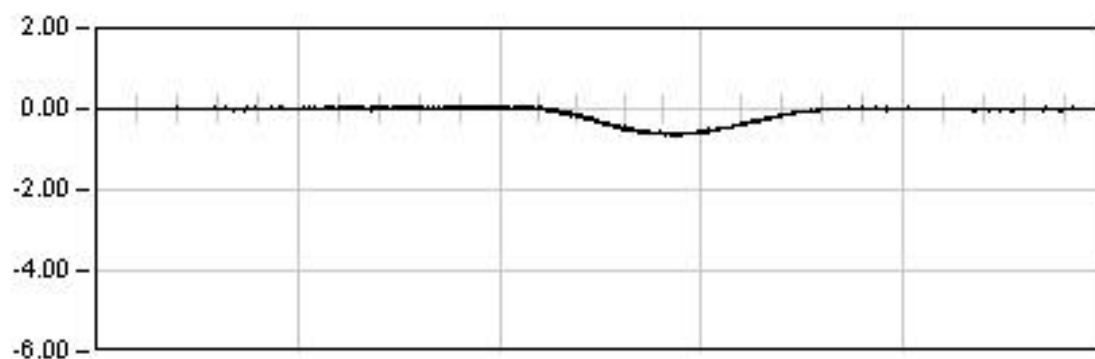
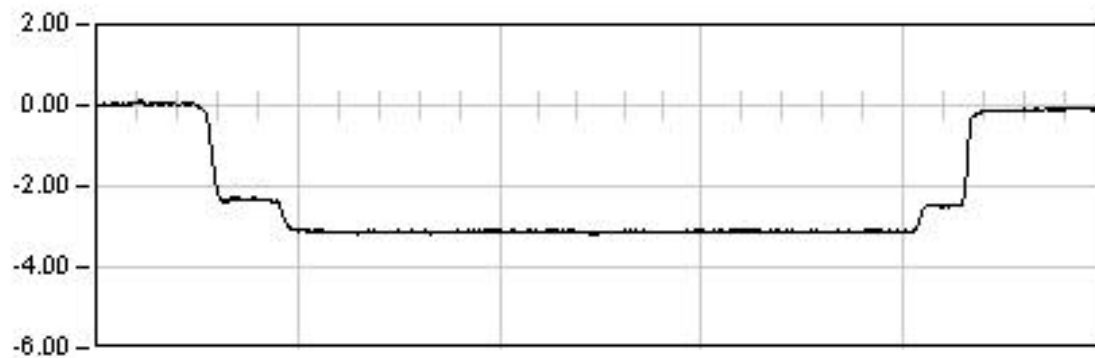
Min: 0.10

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

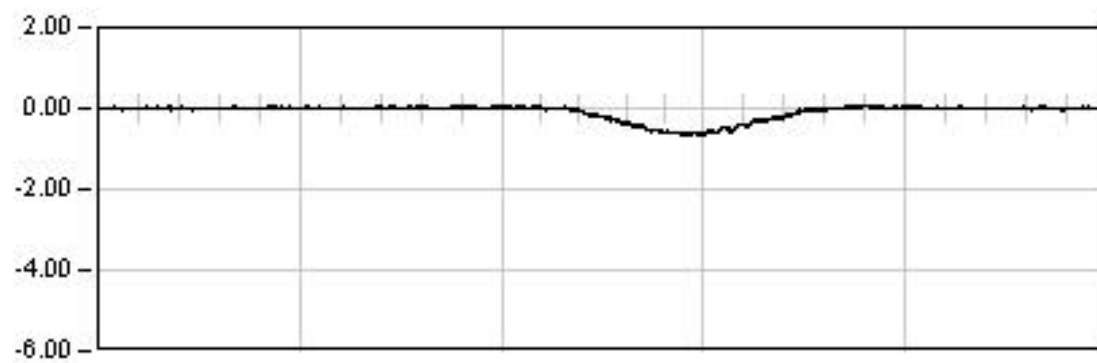
Punto : M153 Canal : 18 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

Punto : M153 Canal : 18 Unidades : mm



DINAMICA.03

12.0 Seg

Max: -0.66

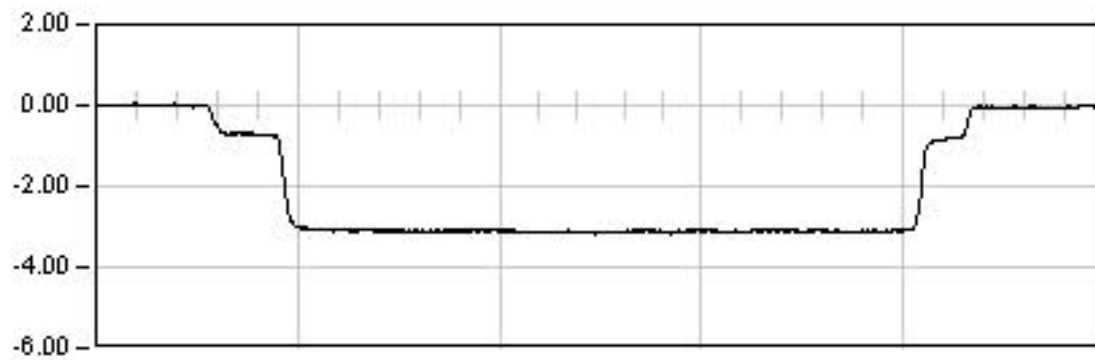
Min: 0.09

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

Punto : M154 Canal : 19 Unidades : mm



ESTATICA 00

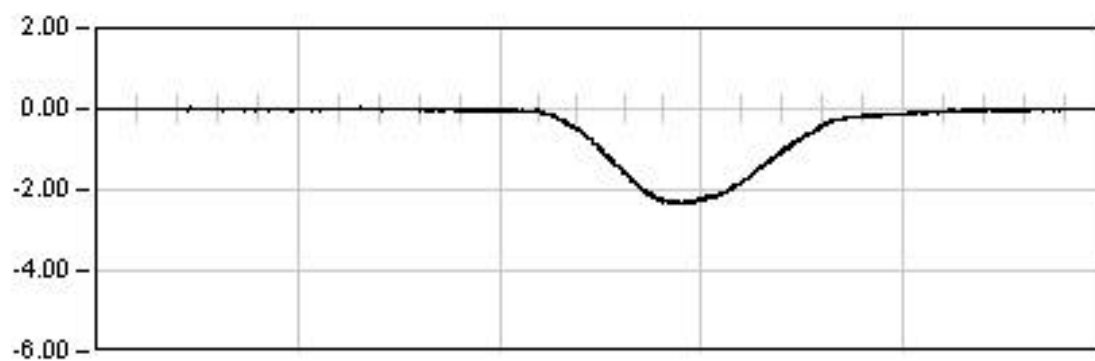
1196.0 Seg

Est: -3.09

Max: -3.17

Min: 0.06

Rem: -0.04



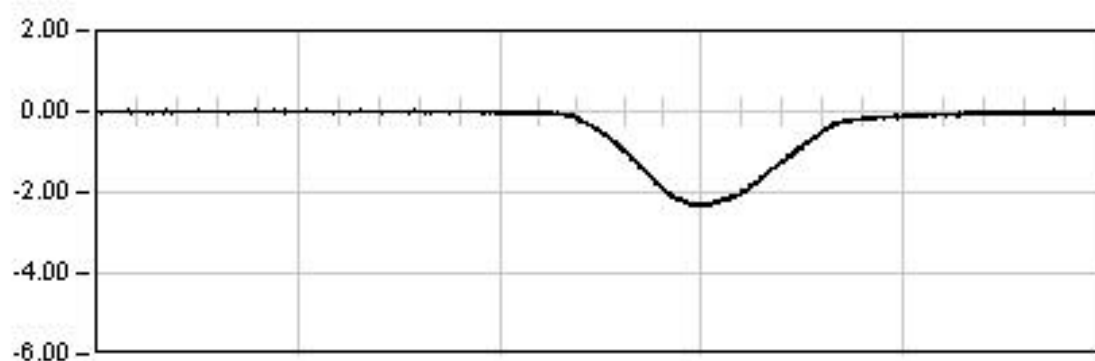
DINAMICA 00

77.0 Seg

Max: -2.36

Min: 0.04

Rem: -0.00



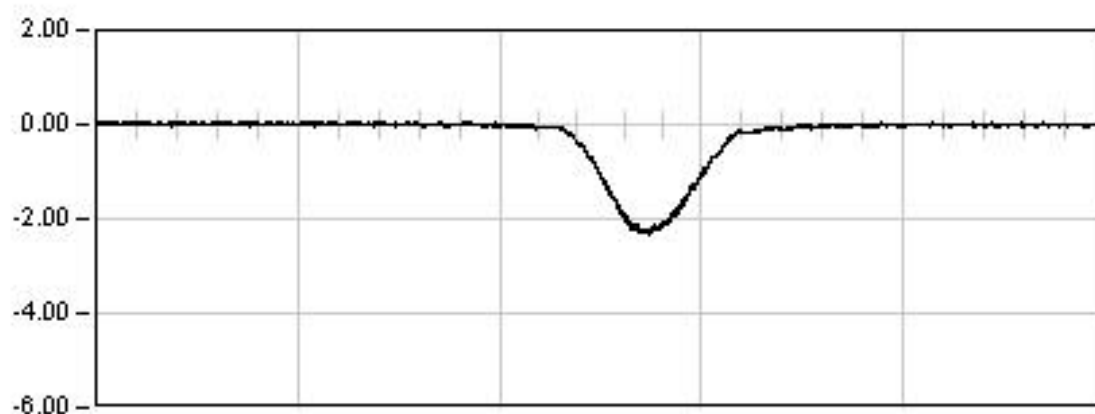
DINAMICA 01

23.0 Seg

Max: -2.35

Min: 0.06

Rem: -0.01



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: -2.32

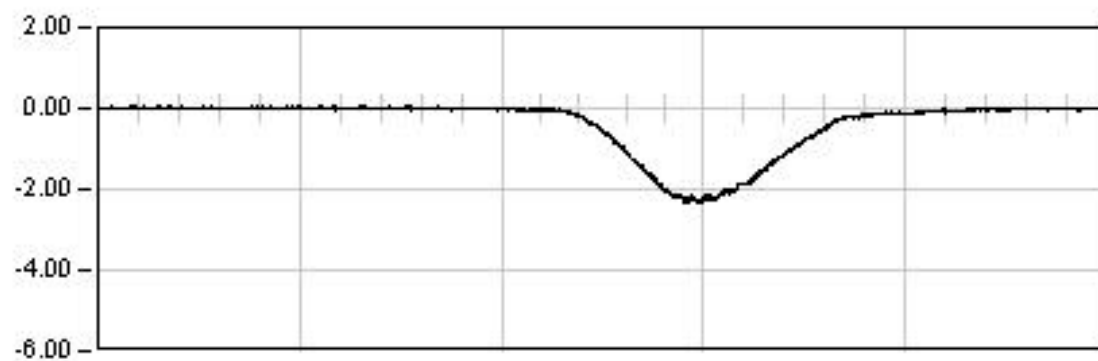
Min: 0.06

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

Punto : M154 Canal : 19 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -2.34

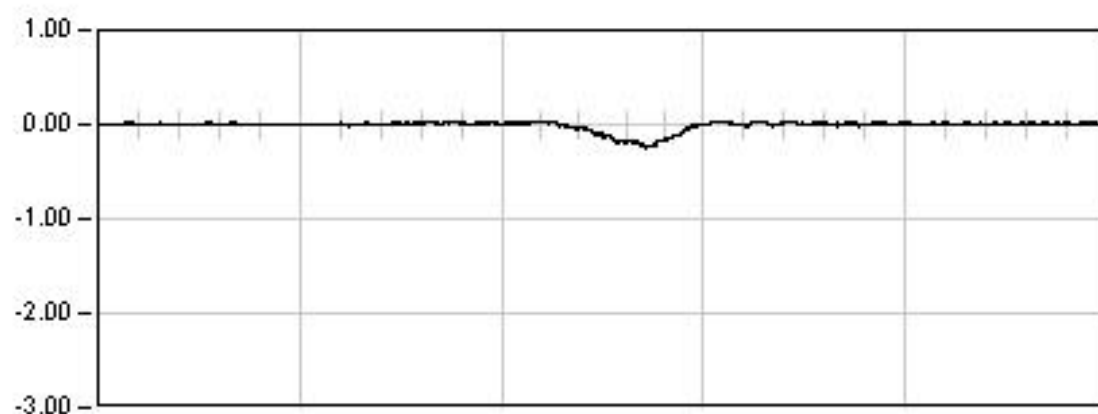
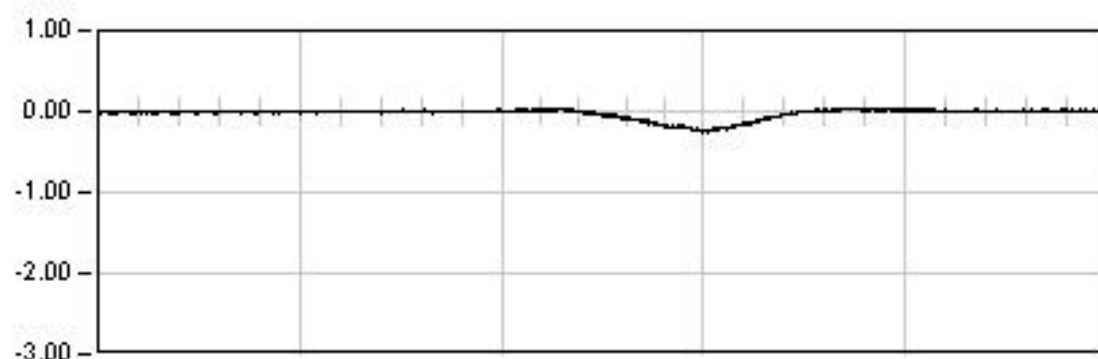
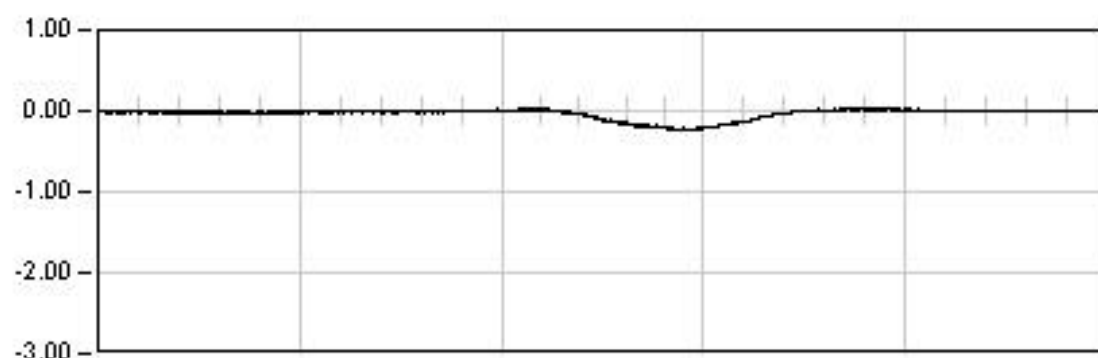
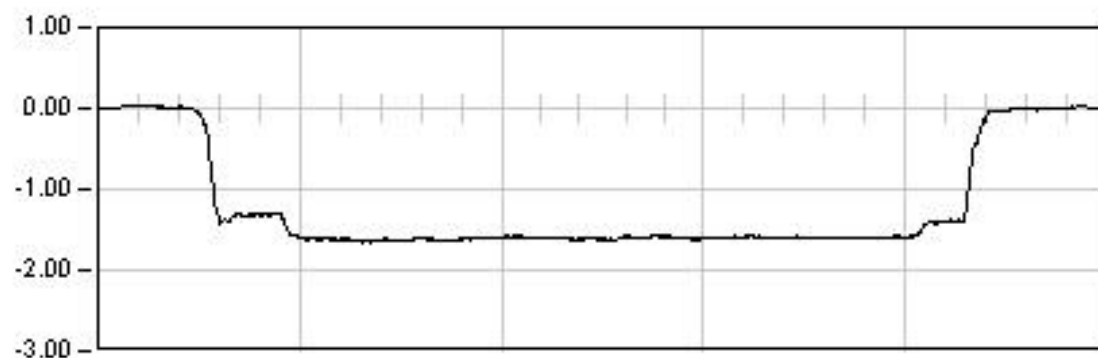
Min: 0.08

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

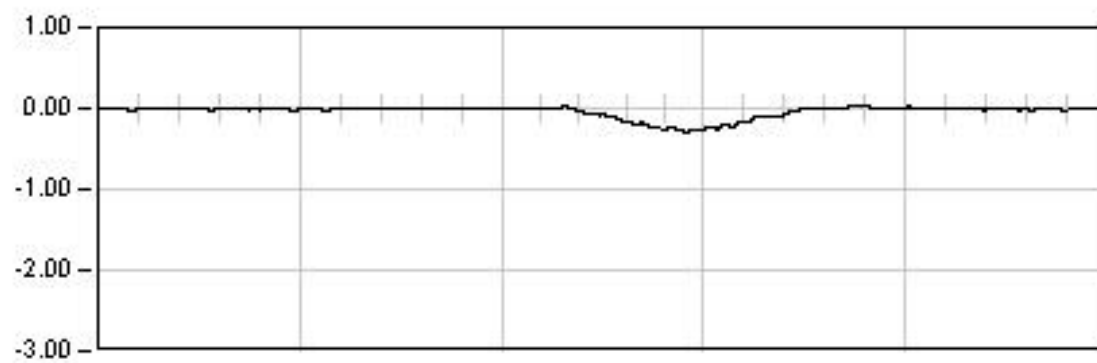
Punto : M155 Canal : 20 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

Punto : M155 Canal : 20 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -0.29

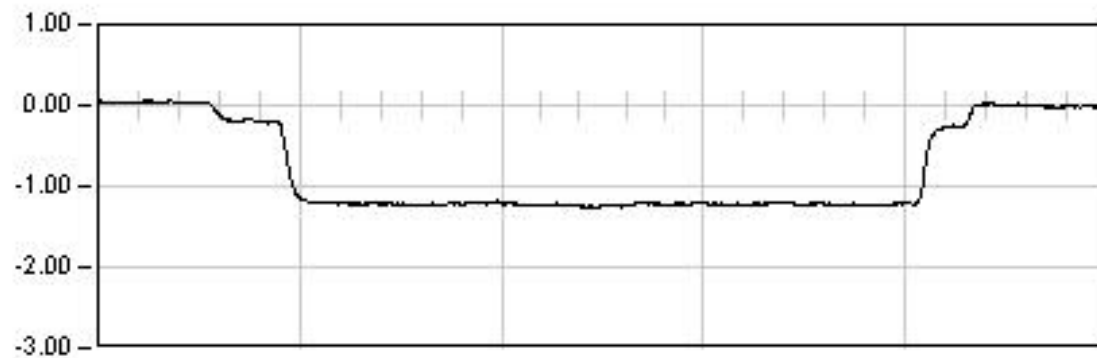
Min: 0.03

Rem: -0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

Punto : M156 Canal : 21 Unidades : mm



ESTATICA 00

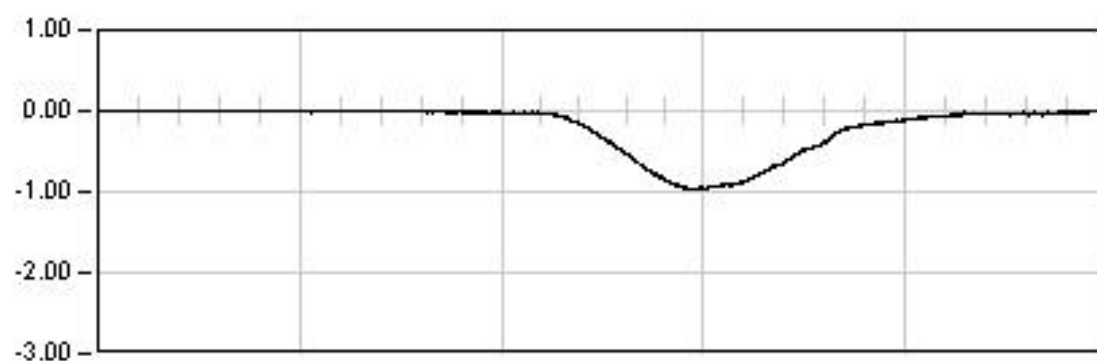
1196.0 Seg

Est: -1.22

Max: -1.27

Min: 0.07

Rem: -0.01



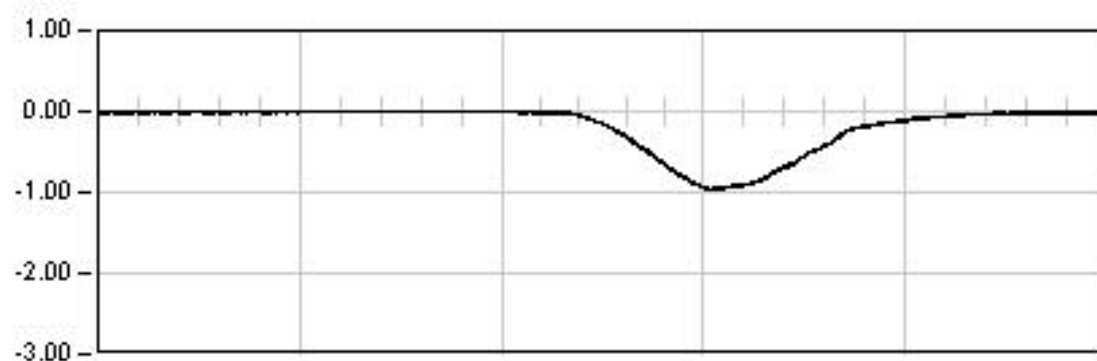
DINAMICA 00

77.0 Seg

Max: -0.98

Min: 0.02

Rem: 0.01



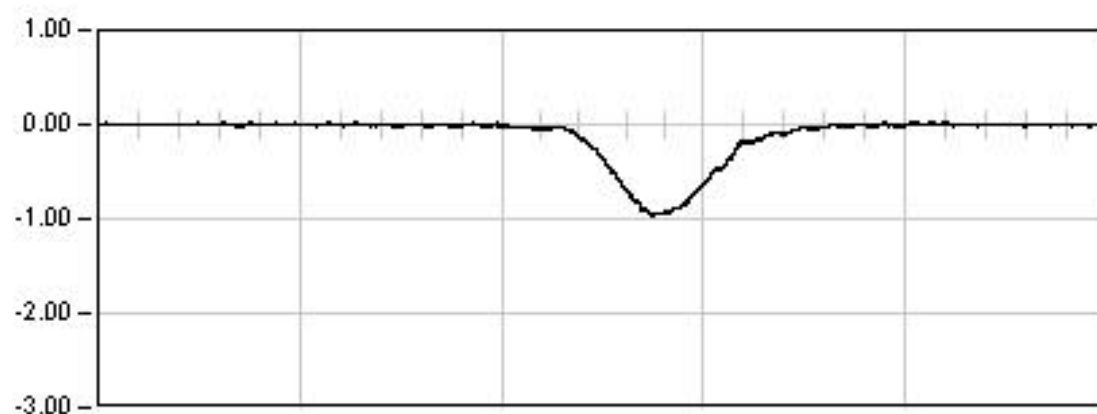
DINAMICA 01

23.0 Seg

Max: -0.98

Min: 0.02

Rem: -0.01



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: -0.97

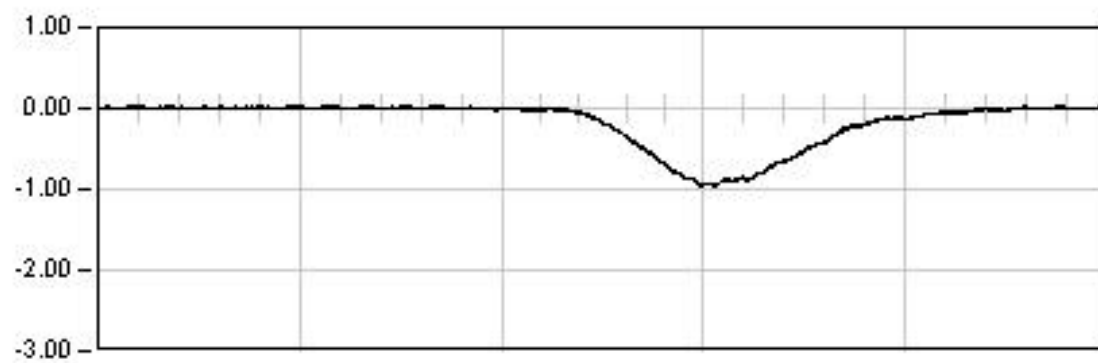
Min: 0.03

Rem: -0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

Punto : M156 Canal : 21 Unidades : mm



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: -0.96

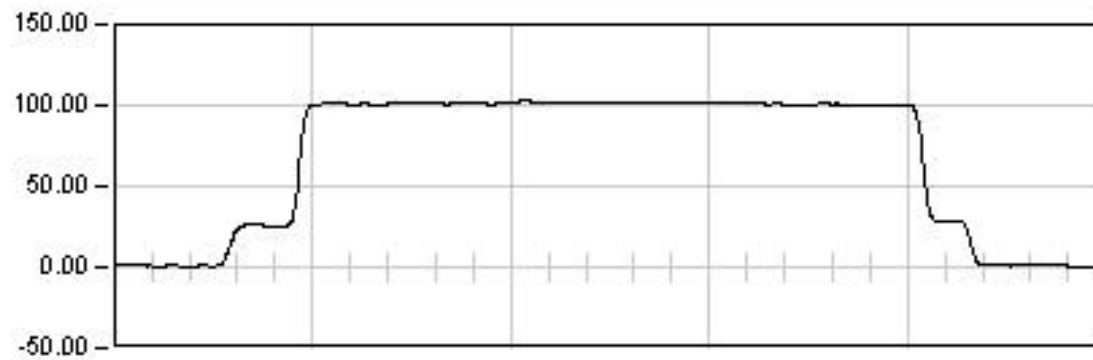
Min: 0.04

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

Punto : G152 Canal : 23 Unidades : μE



ESTATICA 00

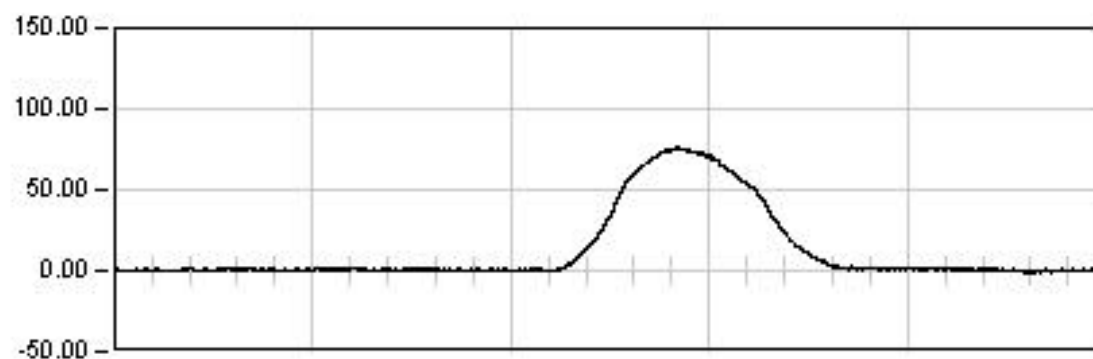
1196.0 Seg

Est: 99.97

Max: 102.74

Min: -0.54

Rem: 0.53



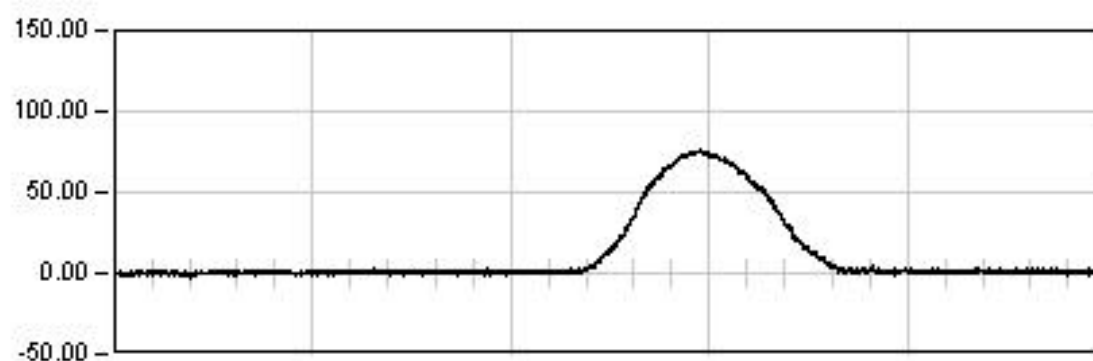
DINAMICA 00

77.0 Seg

Max: 76.51

Min: -1.81

Rem: 0.26



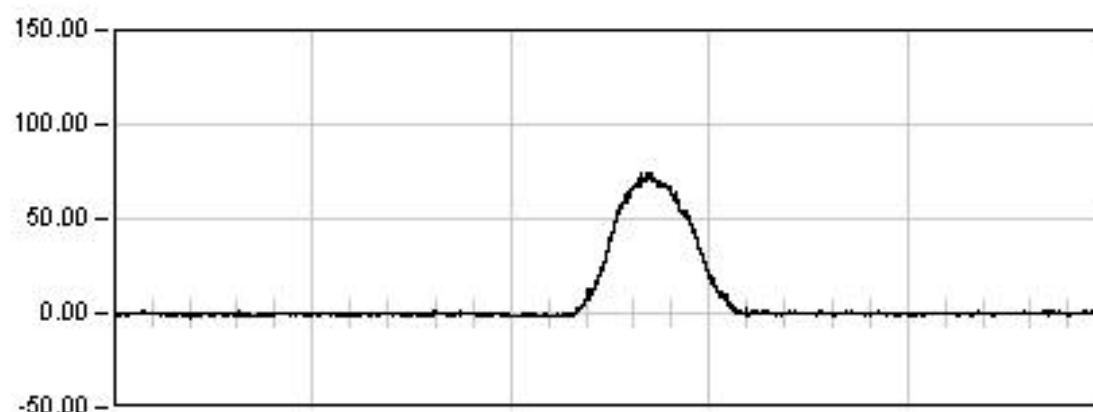
DINAMICA 01

23.0 Seg

Max: 77.36

Min: -2.78

Rem: 0.67



DINAMICA 02

15.0 Seg

Max: 74.84

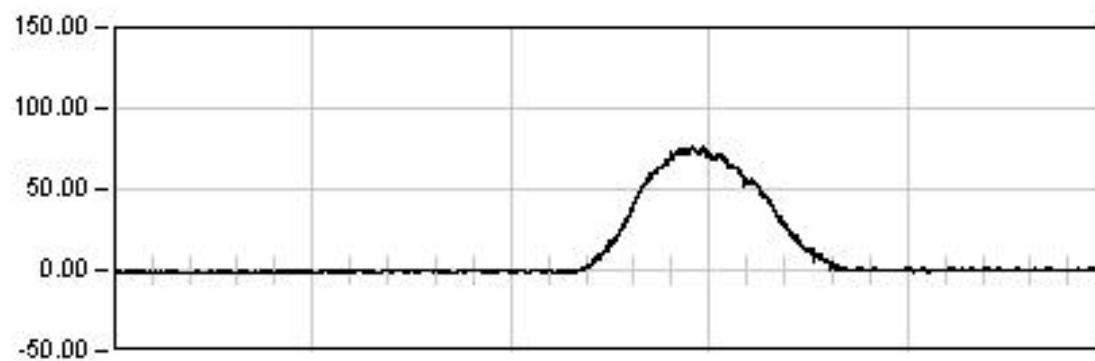
Min: -2.19

Rem: 0.27

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

Punto : G152 Canal : 23 Unidades : μE



DINAMICA 03

12.0 Seg

Max: 76.49

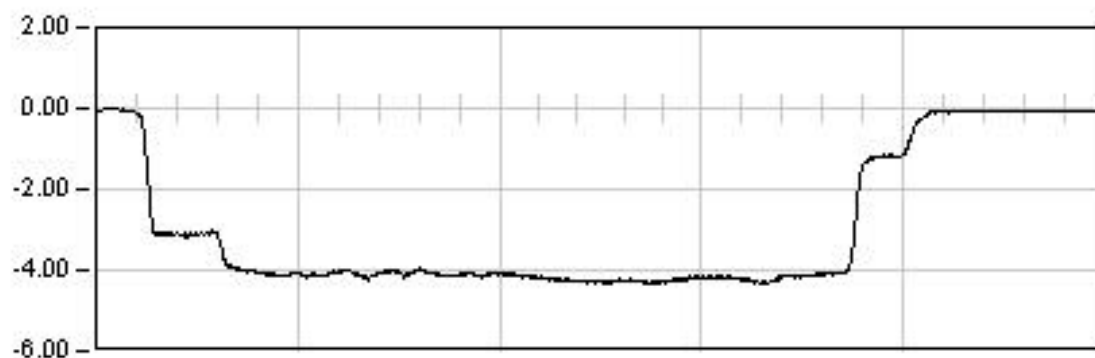
Min: -2.25

Rem: -0.10

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Punto : M161 Canal : 00 Unidades : mm



ESTATICA 00

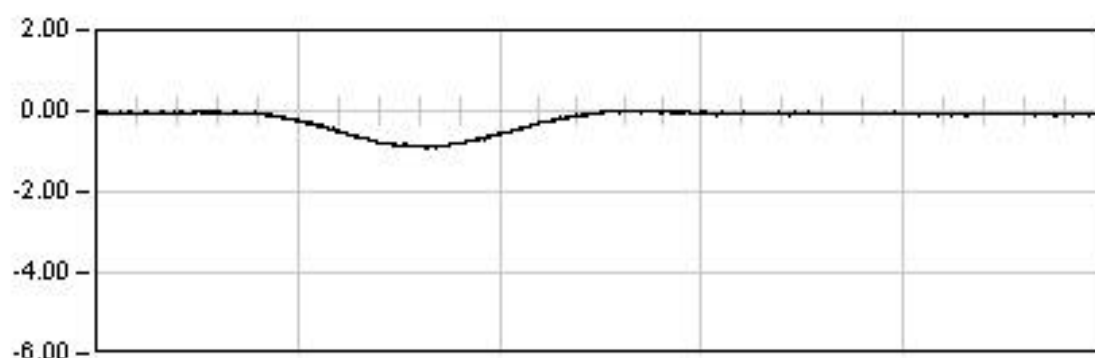
1150.0 Seg

Est: -4.21

Max: -4.34

Min: -0.01

Rem: -0.06



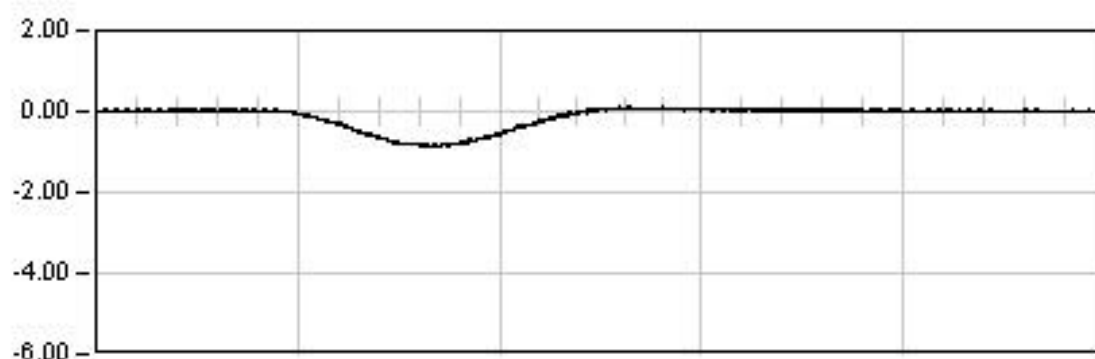
DINAMICA 00

71.0 Seg

Max: -0.91

Min: 0.02

Rem: -0.05



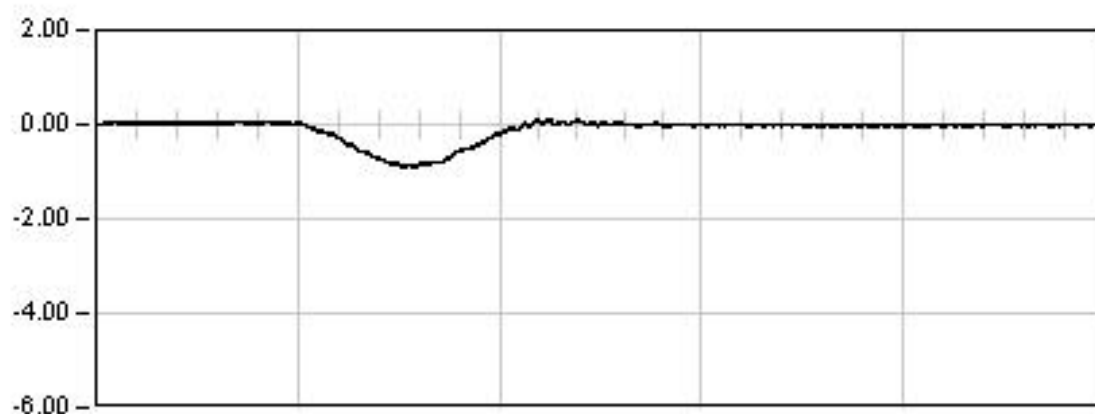
DINAMICA 01

18.0 Seg

Max: -0.89

Min: 0.11

Rem: 0.02



DINAMICA 02

13.0 Seg

Max: -0.92

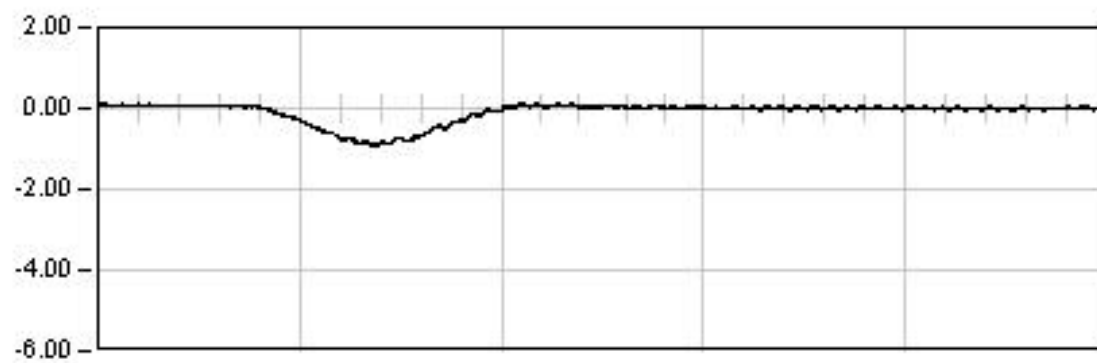
Min: 0.11

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Punto : M161 Canal : 00 Unidades : mm



DINAMICA.03

11.0 Seg

Max: -0.94

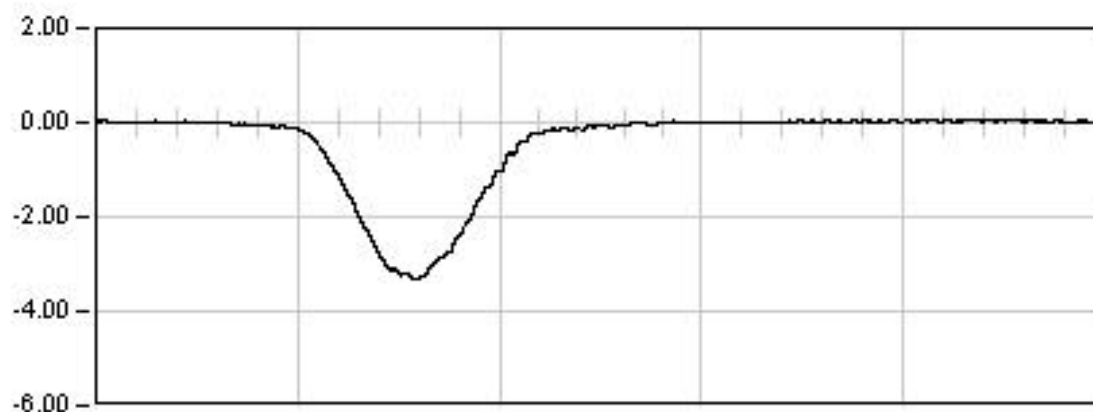
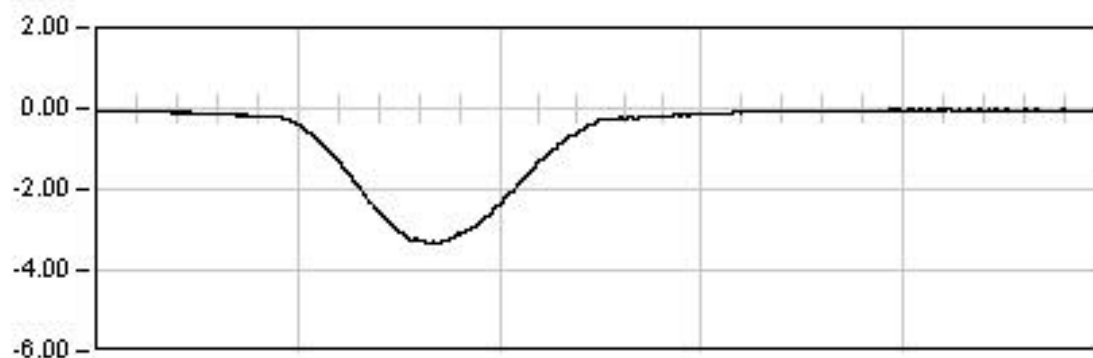
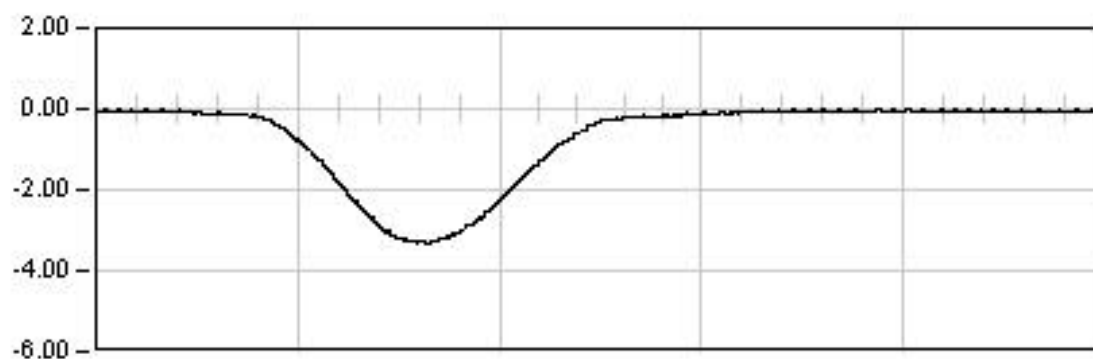
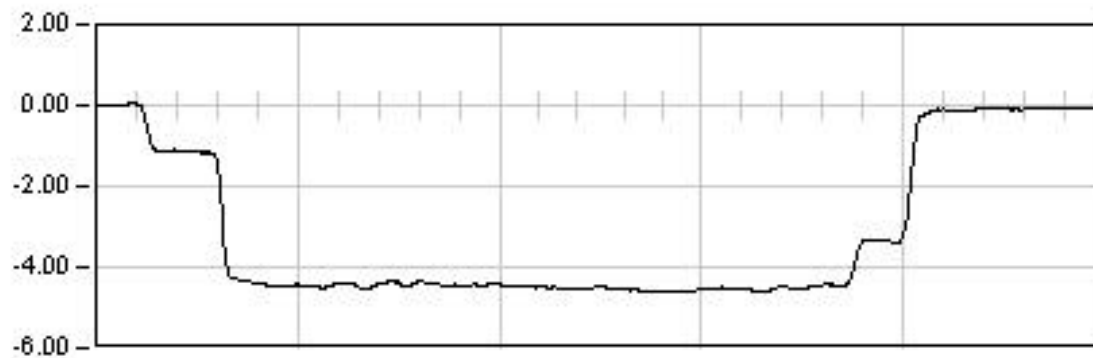
Min: 0.12

Rem: 0.04

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

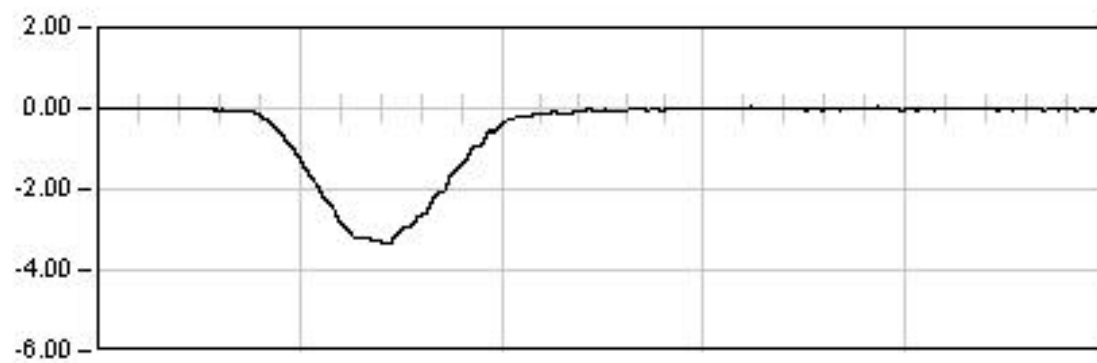
Punto : M162 Canal : 01 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Punto : M162 Canal : 01 Unidades : mm



DINAMICA.03

11.0 Seg

Max: -3.36

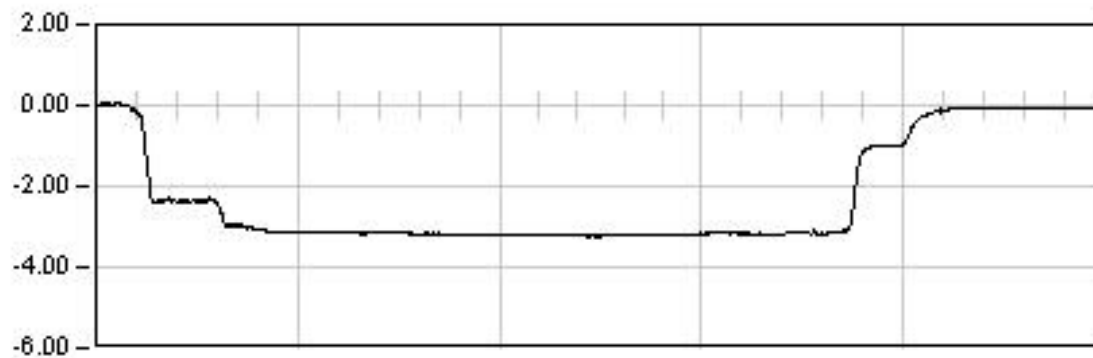
Min: 0.09

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Punto : M163 Canal : 02 Unidades : mm



ESTATICA 00

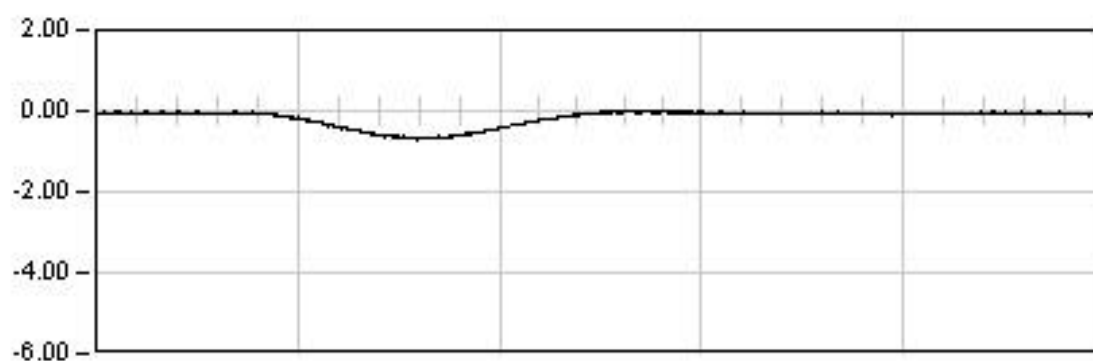
1150.0 Seg

Est: -3.22

Max: -3.24

Min: 0.06

Rem: -0.02



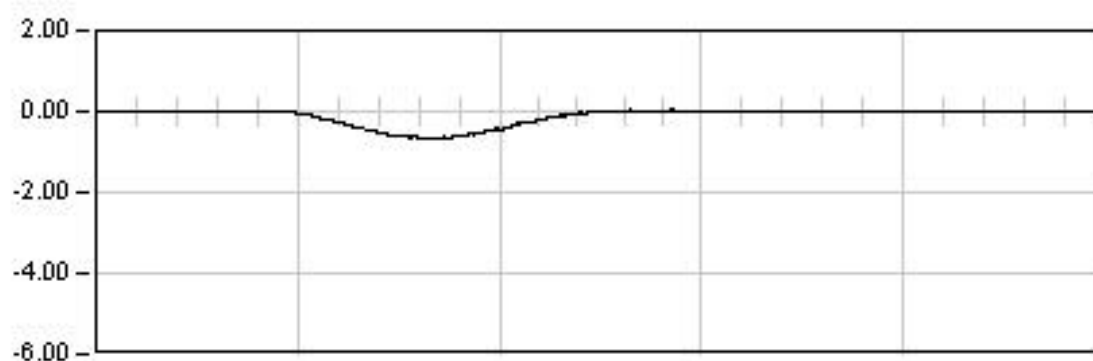
DINAMICA 00

71.0 Seg

Max: -0.70

Min: 0.01

Rem: -0.11



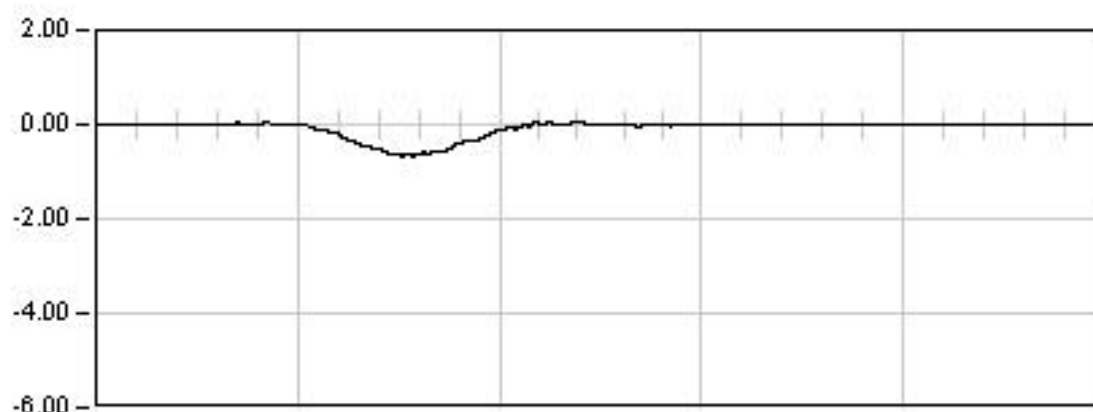
DINAMICA 01

18.0 Seg

Max: -0.69

Min: 0.04

Rem: 0.01



DINAMICA 02

13.0 Seg

Max: -0.67

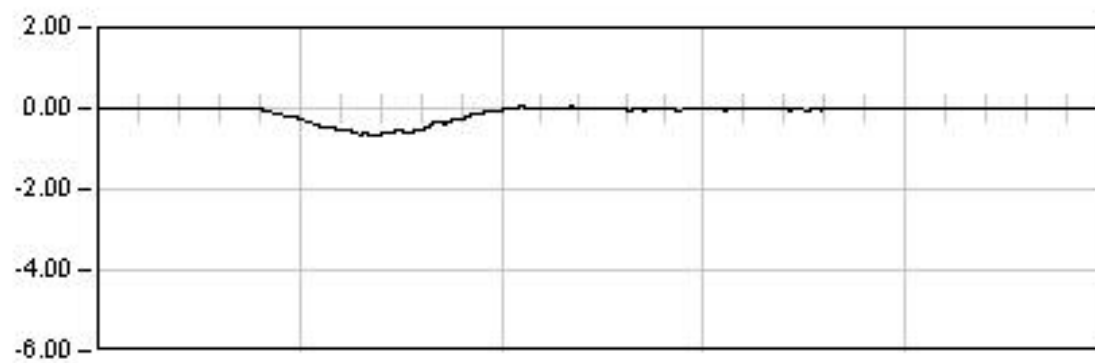
Min: 0.07

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Punto : M163 Canal : 02 Unidades : mm



DINAMICA.03

11.0 Seg

Max: -0.68

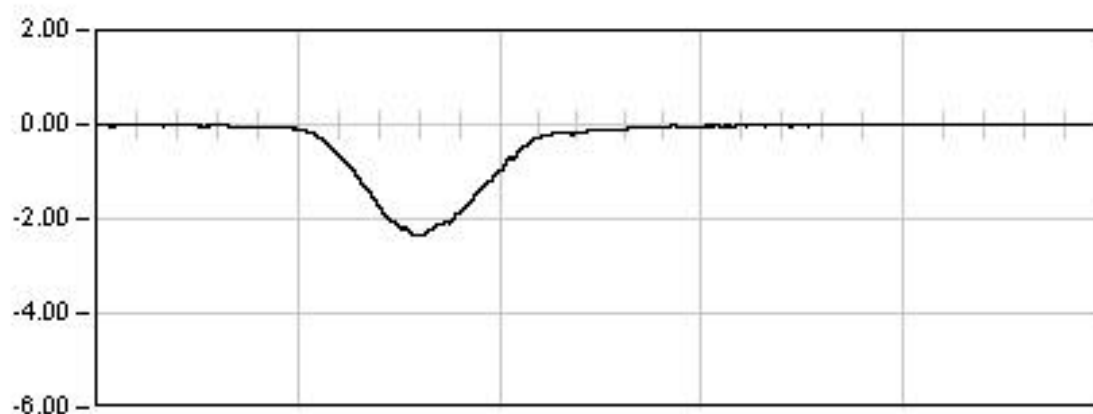
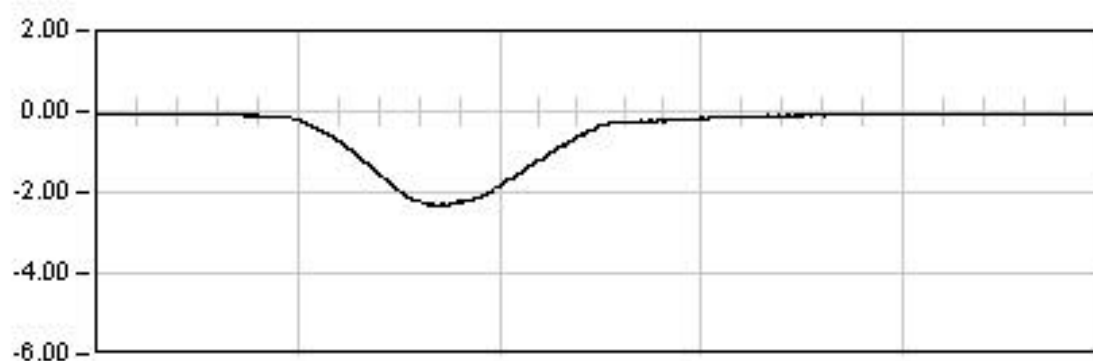
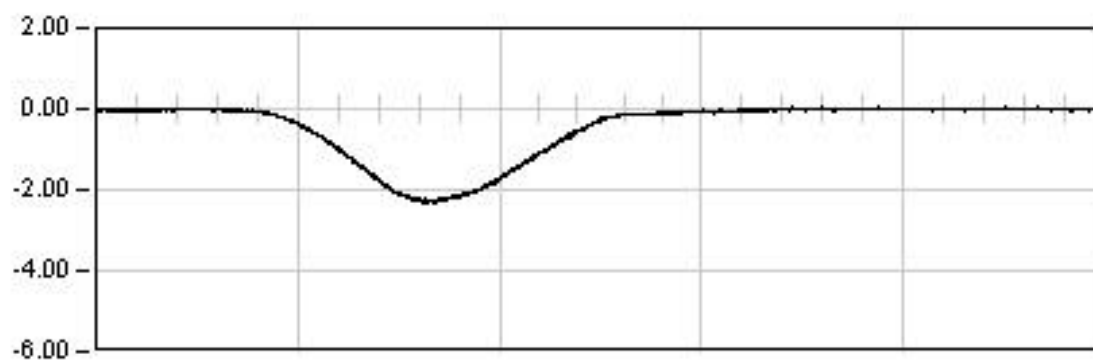
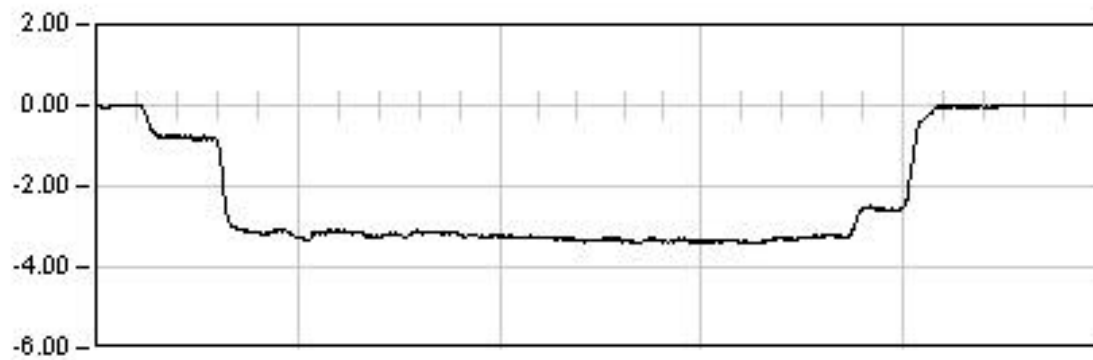
Min: 0.07

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

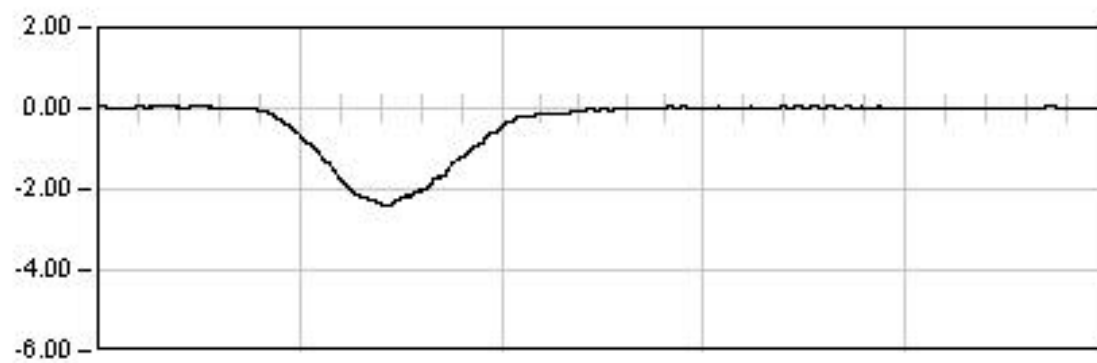
Punto : M164 Canal : 03 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Punto : M164 Canal : 03 Unidades : mm



DINAMICA 03

11.0 Seg

Max: -2.40

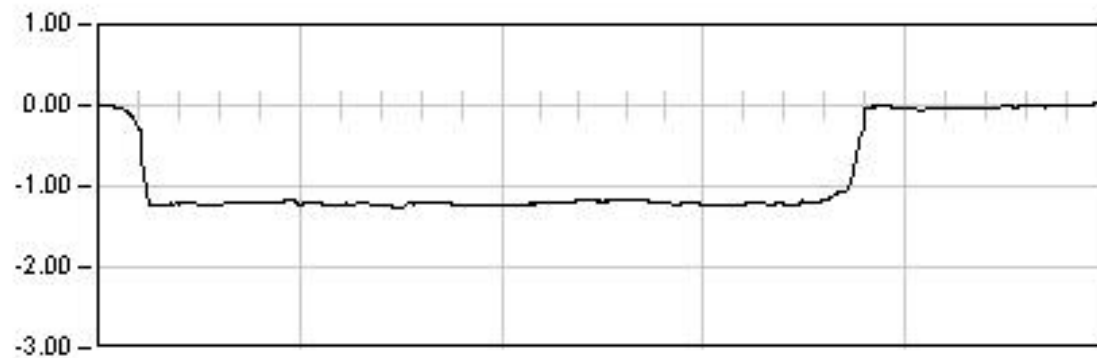
Min: 0.07

Rem: 0.04

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Punto : M165 Canal : 04 Unidades : mm



ESTATICA 00

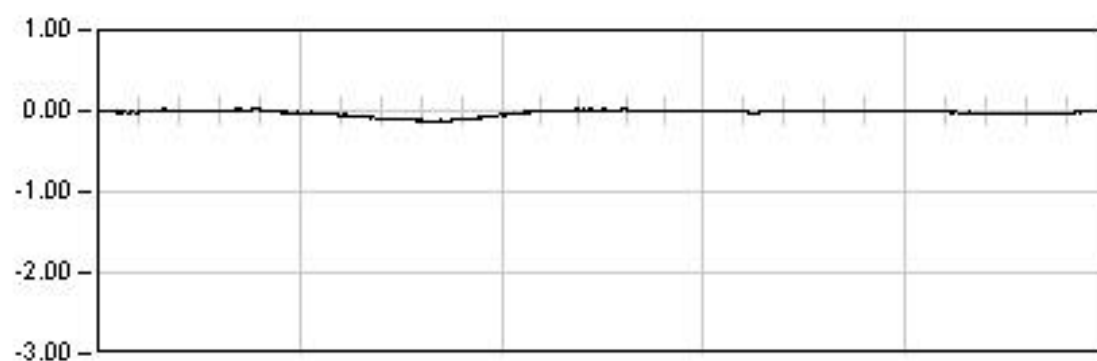
1150.0 Seg

Est: -1.24

Max: -1.26

Min: 0.04

Rem: -0.00



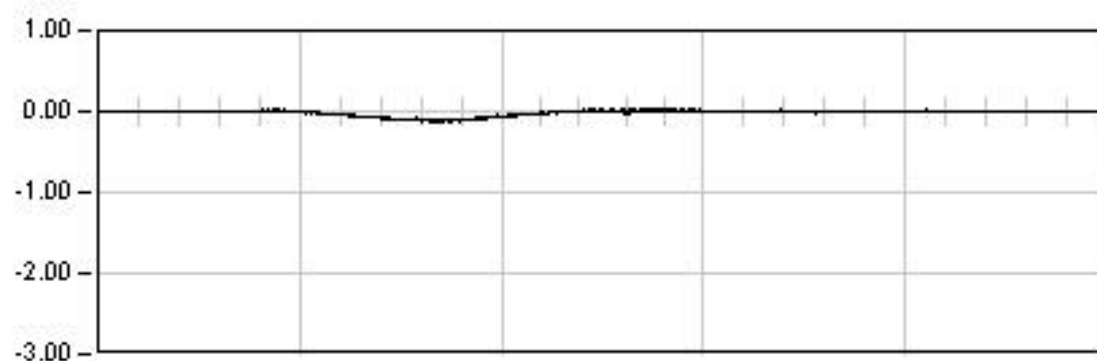
DINAMICA 00

71.0 Seg

Max: -0.13

Min: 0.03

Rem: -0.00



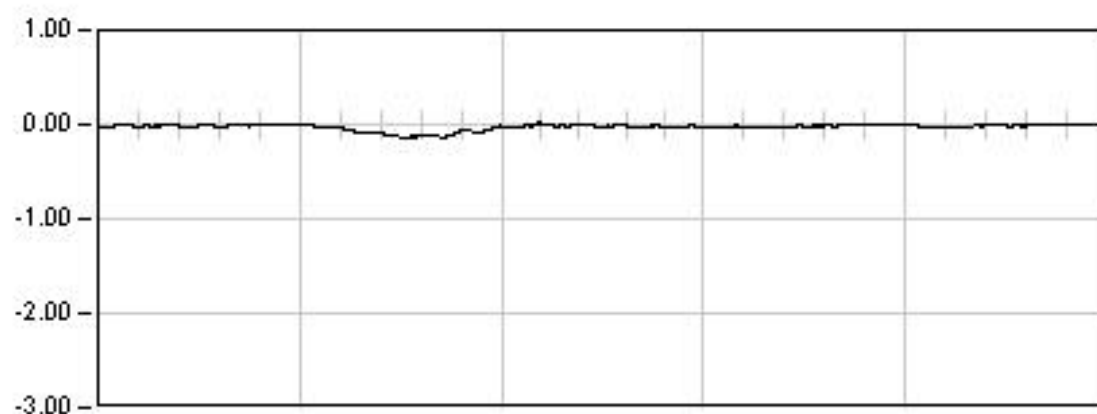
DINAMICA 01

18.0 Seg

Max: -0.13

Min: 0.03

Rem: -0.00



DINAMICA 02

13.0 Seg

Max: -0.14

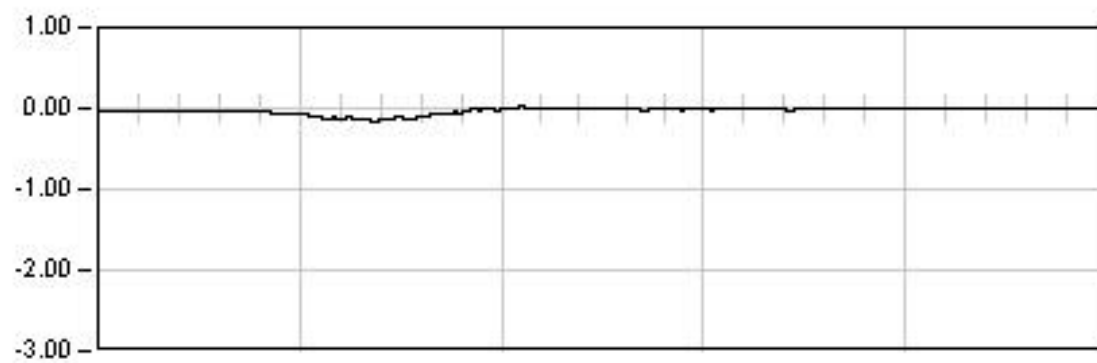
Min: 0.02

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Punto : M165 Canal : 04 Unidades : mm



DINAMICA 03

11.0 Seg

Max: -0.16

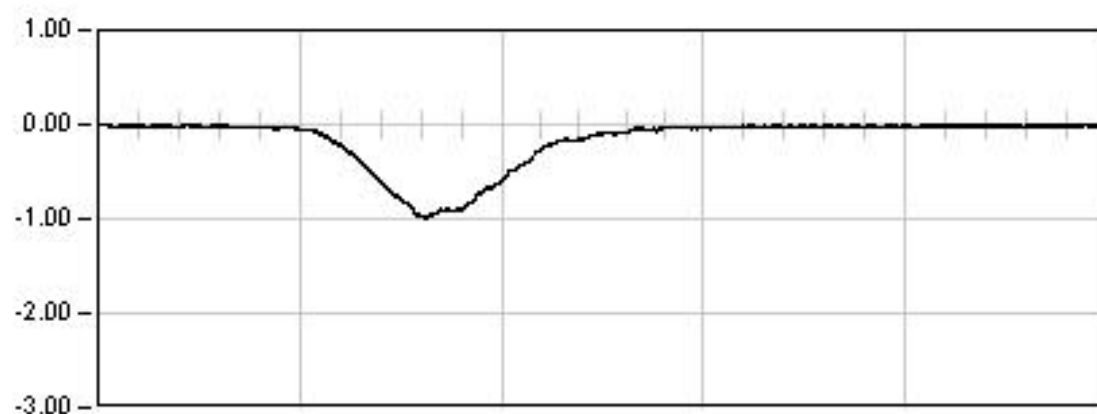
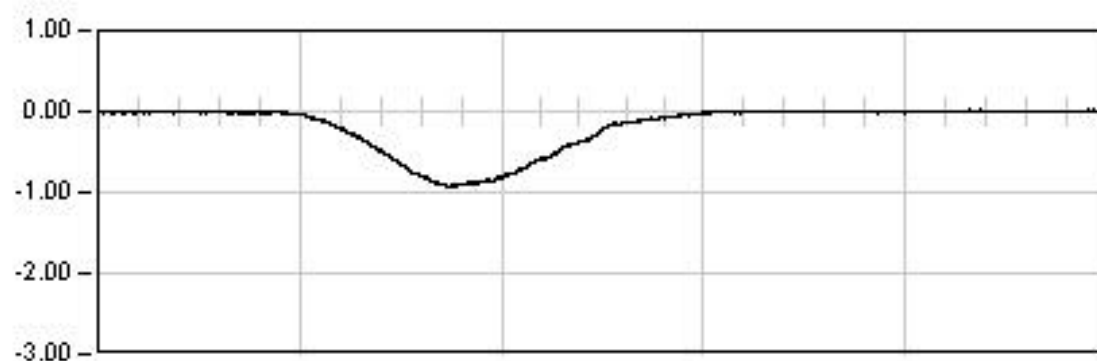
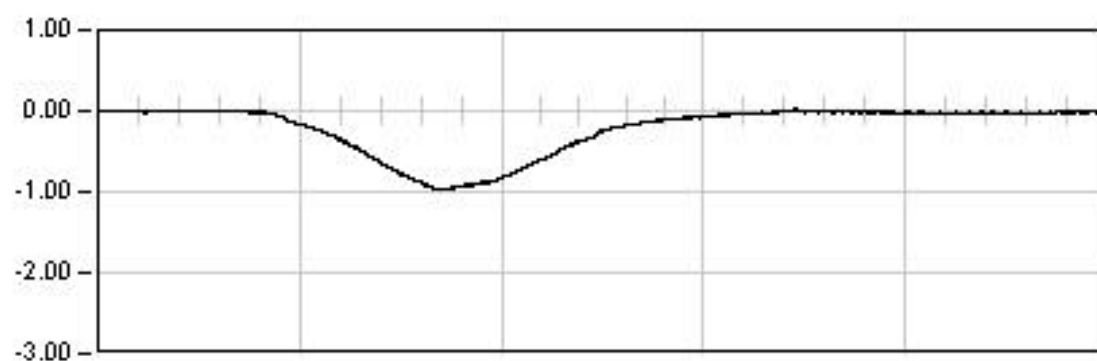
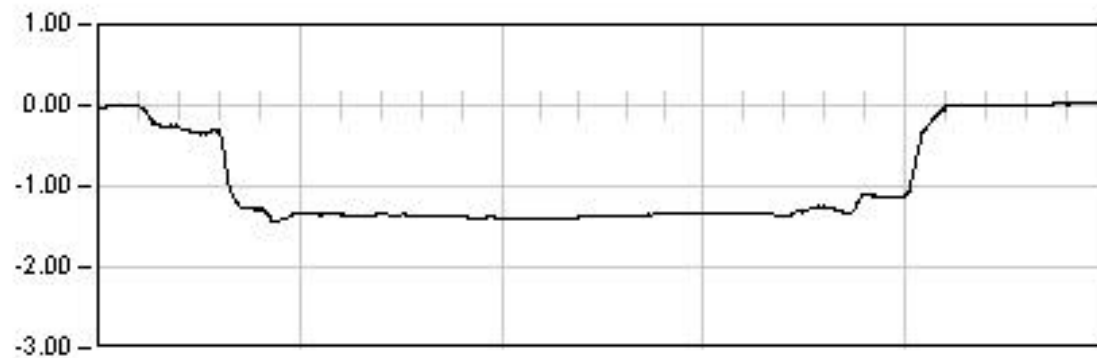
Min: 0.02

Rem: 0.00

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

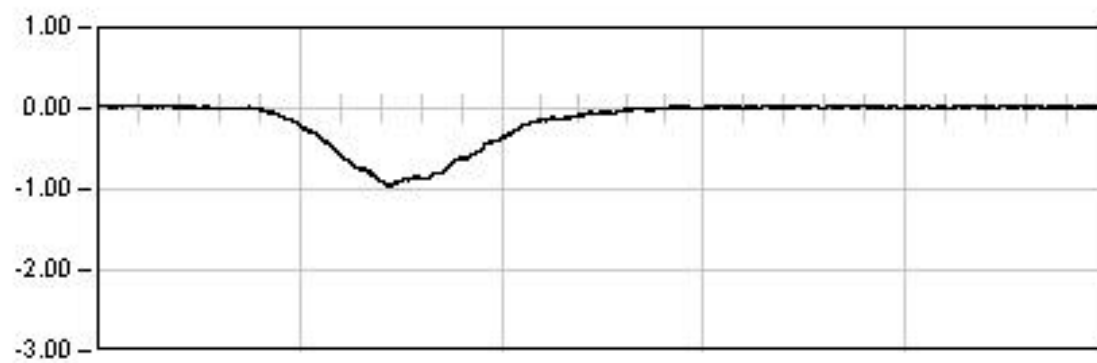
Punto : M166 Canal : 05 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Punto : M166 Canal : 05 Unidades : mm



DINAMICA.03

11.0 Seg

Max: -0.96

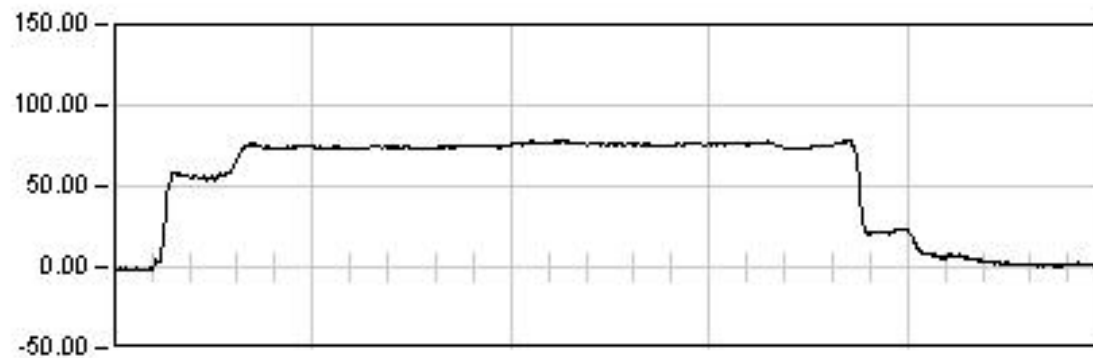
Min: 0.06

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Punto : G161 Canal : 06 Unidades : μE



ESTATICA 00

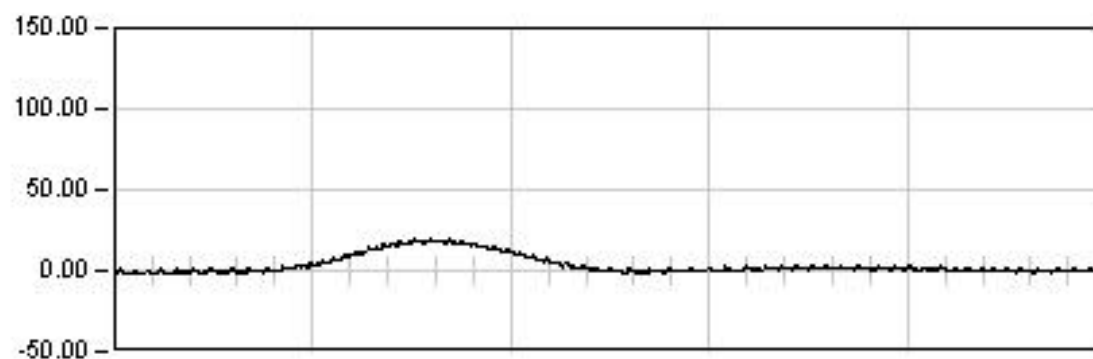
1150.0 Seg

Est: 77.22

Max: 78.23

Min: -2.23

Rem: 0.91



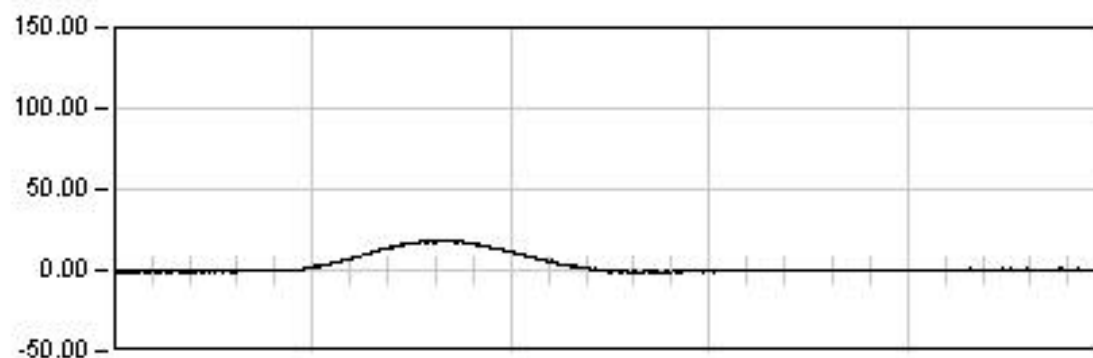
DINAMICA 00

71.0 Seg

Max: 20.13

Min: -2.45

Rem: -0.73



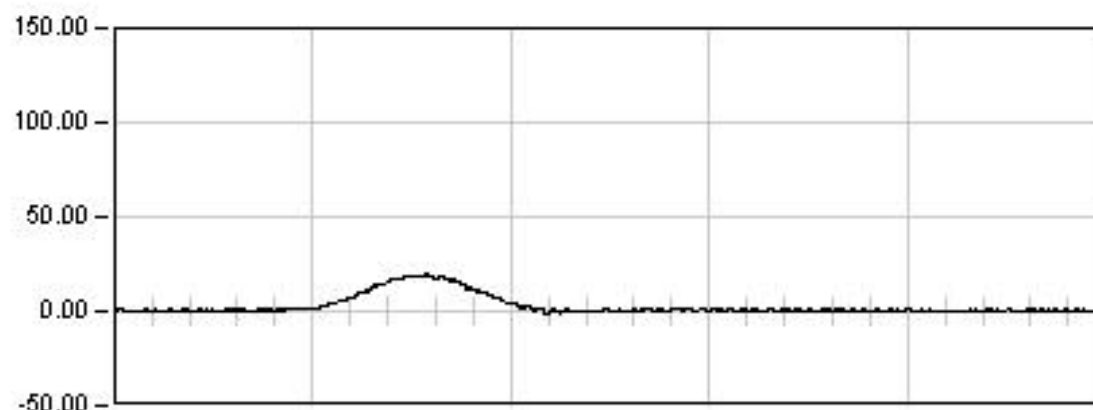
DINAMICA 01

18.0 Seg

Max: 18.79

Min: -2.39

Rem: 0.32



DINAMICA 02

13.0 Seg

Max: 19.53

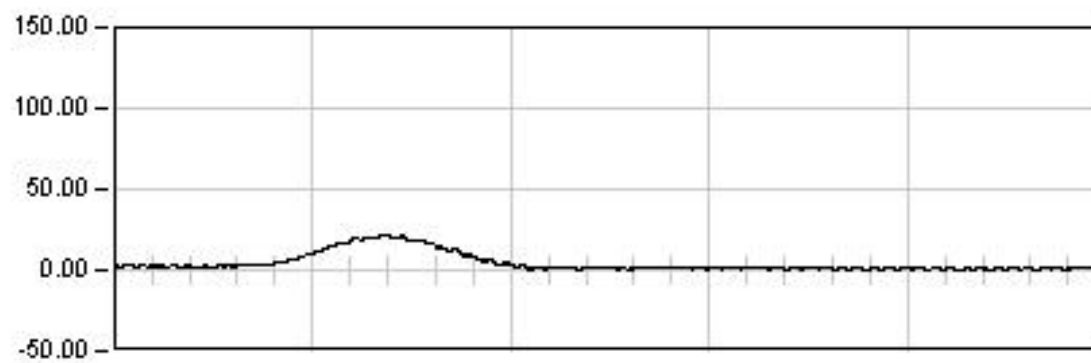
Min: -1.09

Rem: 0.08

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Punto : G161 Canal : 06 Unidades : μE



DINAMICA 03

11.0 Seg

Max: 21.59

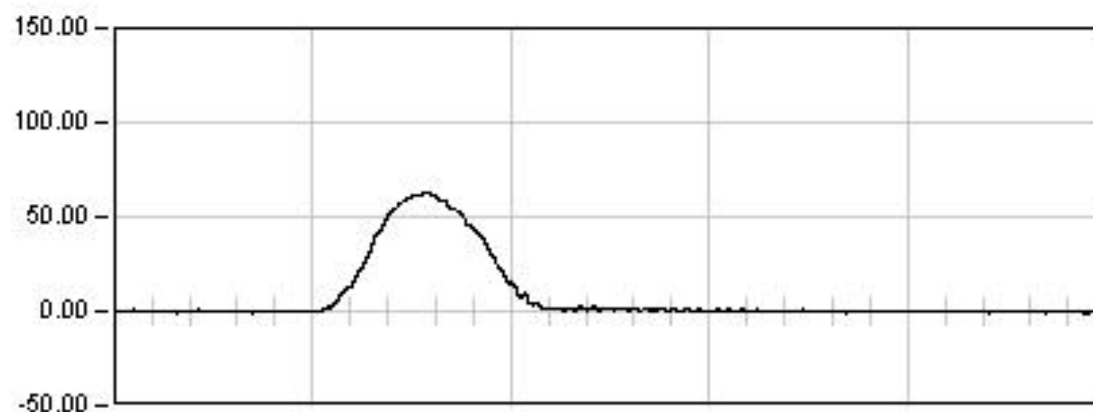
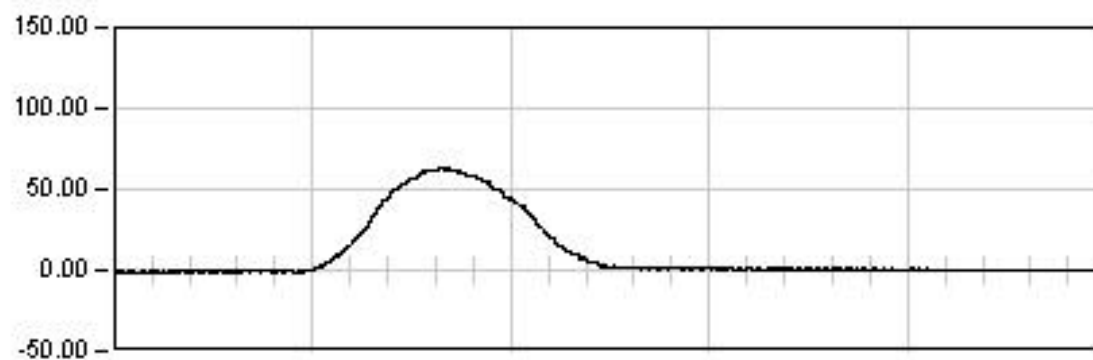
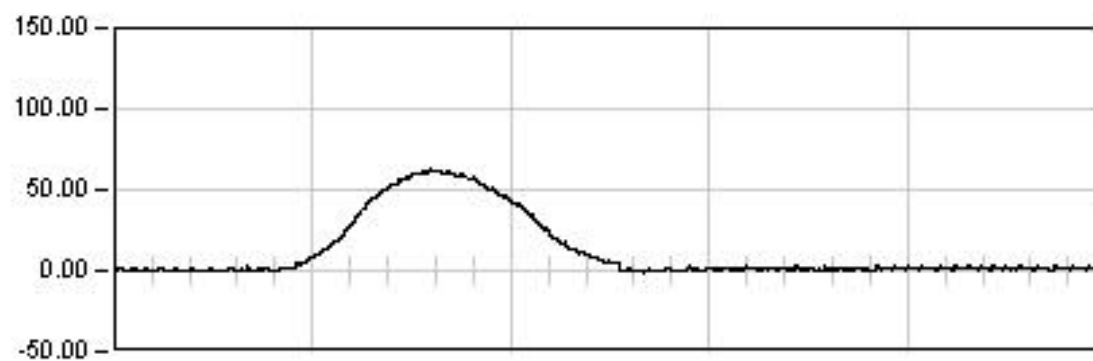
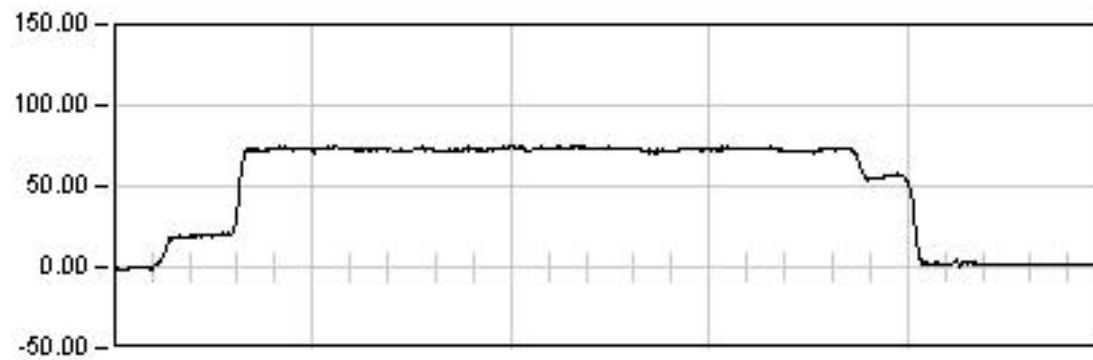
Min: -0.18

Rem: 1.16

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

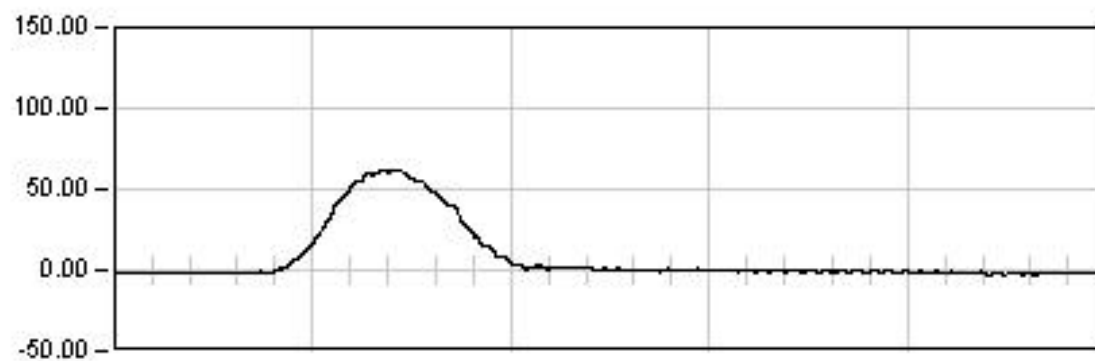
Punto : G162 Canal : 07 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Punto : G162 Canal : 07 Unidades : μE



DINAMICA 03

11.0 Seg

Max: 62.04

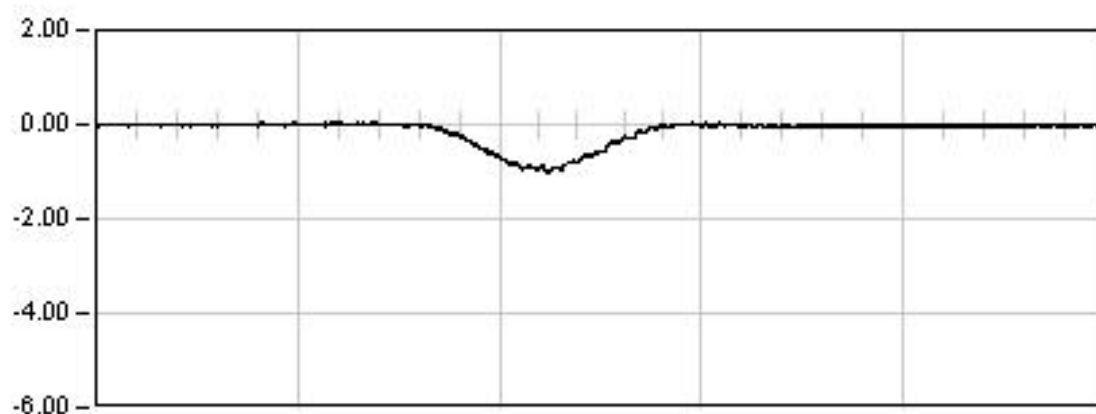
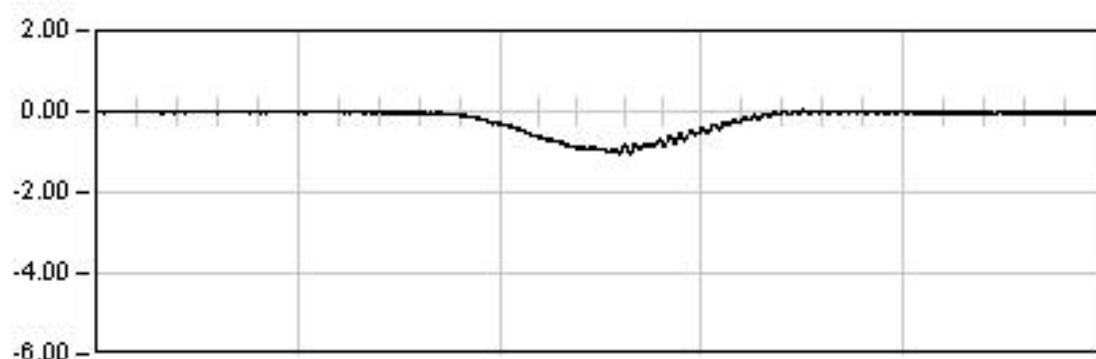
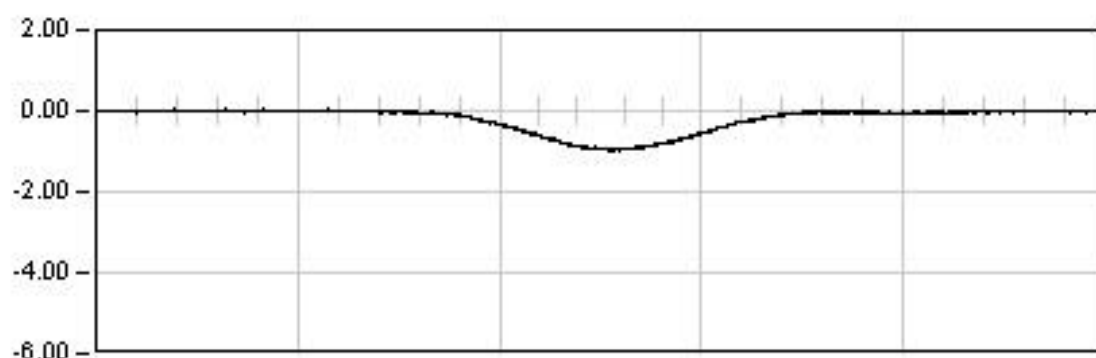
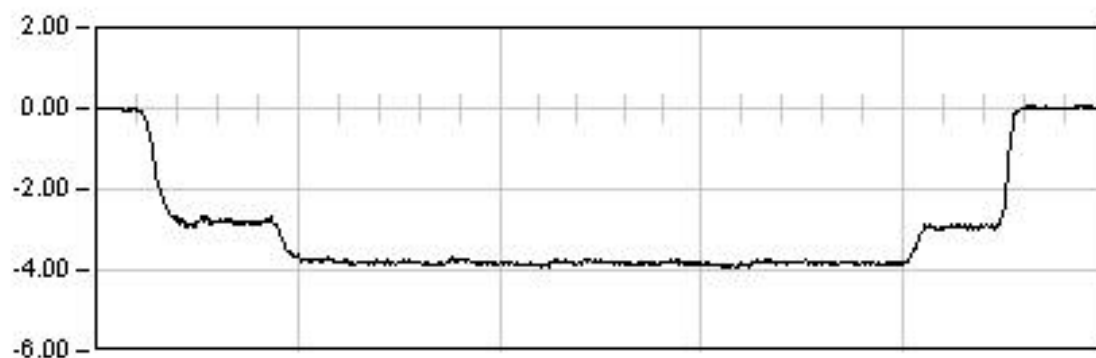
Min: -3.26

Rem: -0.04

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

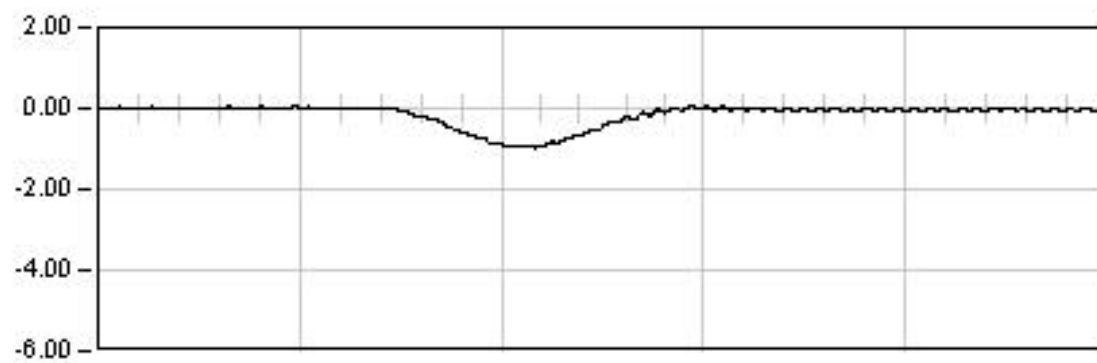
Punto : M171 Canal : 08 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

Punto : M171 Canal : 08 Unidades : mm



DINAMICA.03

11.0 Seg

Max: -0.97

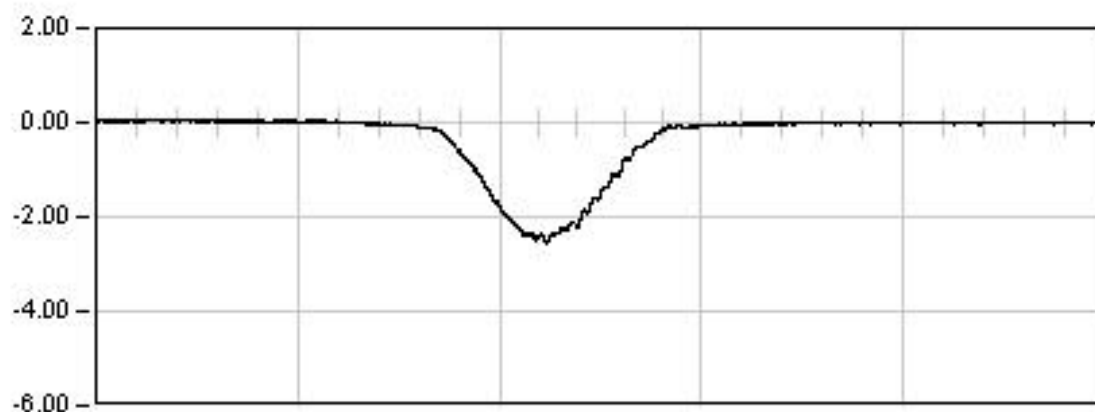
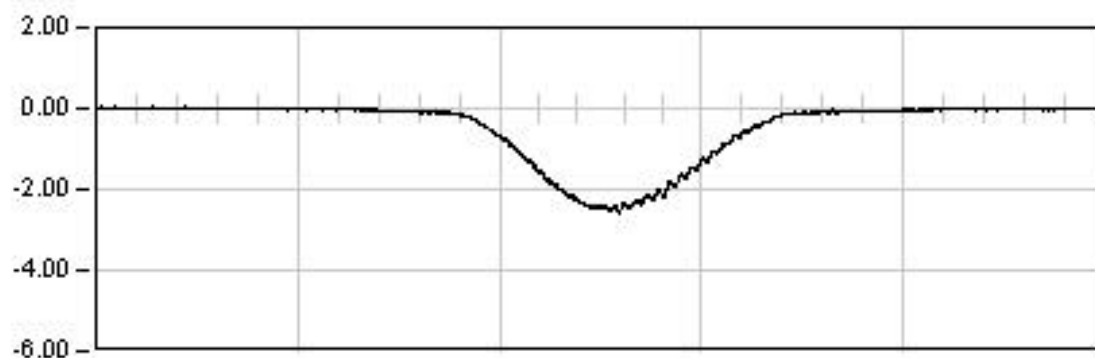
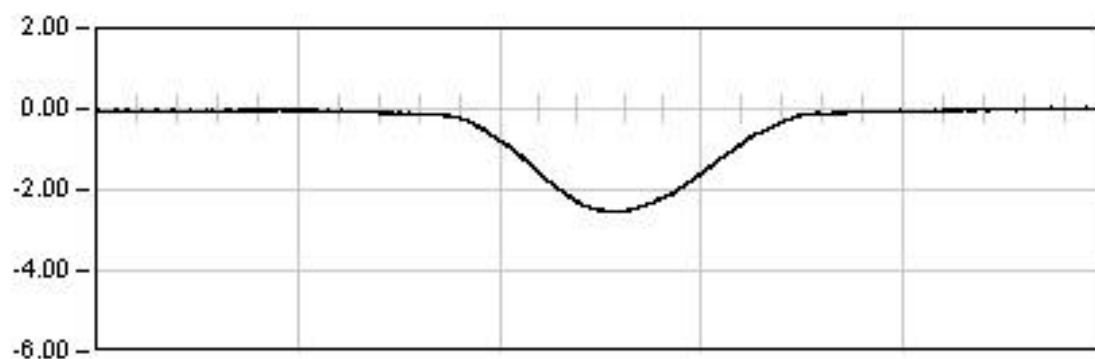
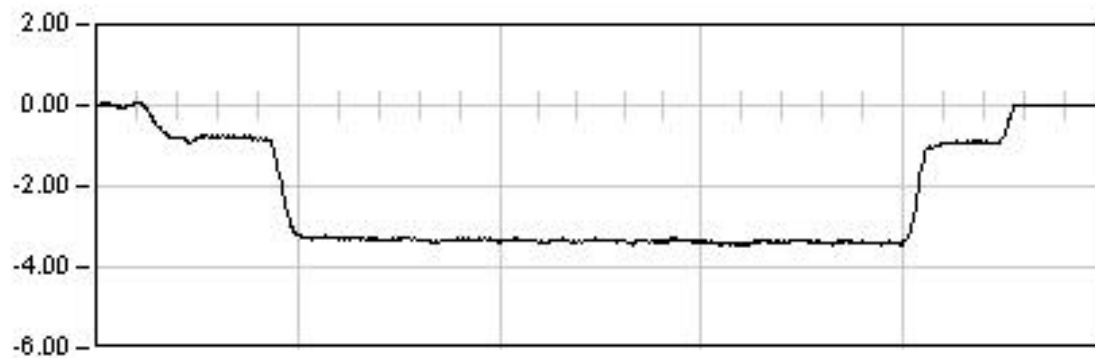
Min: 0.06

Rem: -0.07

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

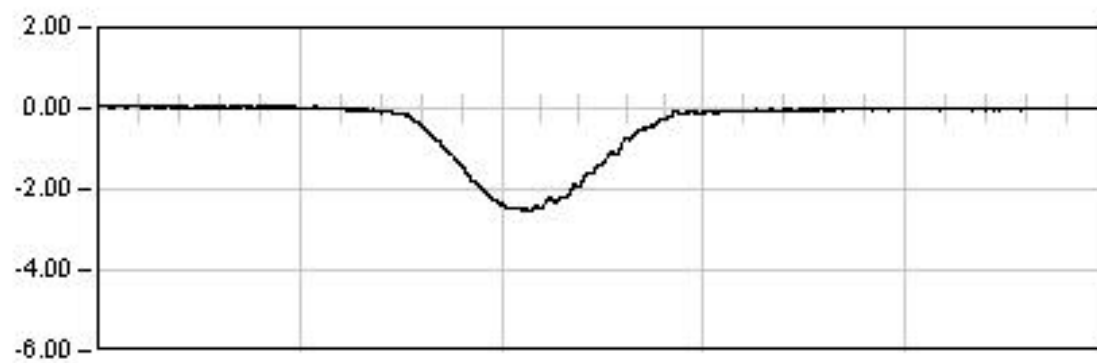
Punto : M172 Canal : 09 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

Punto : M172 Canal : 09 Unidades : mm



DINAMICA.03

11.0 Seg

Max: -2.56

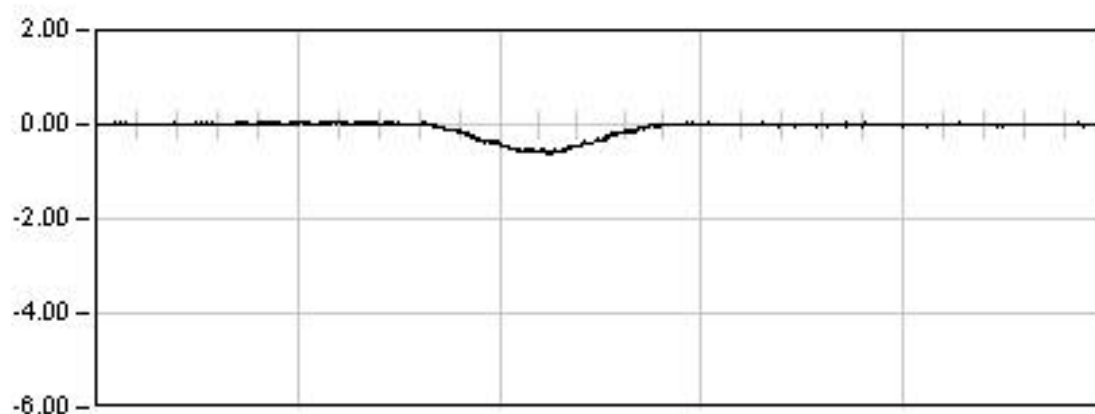
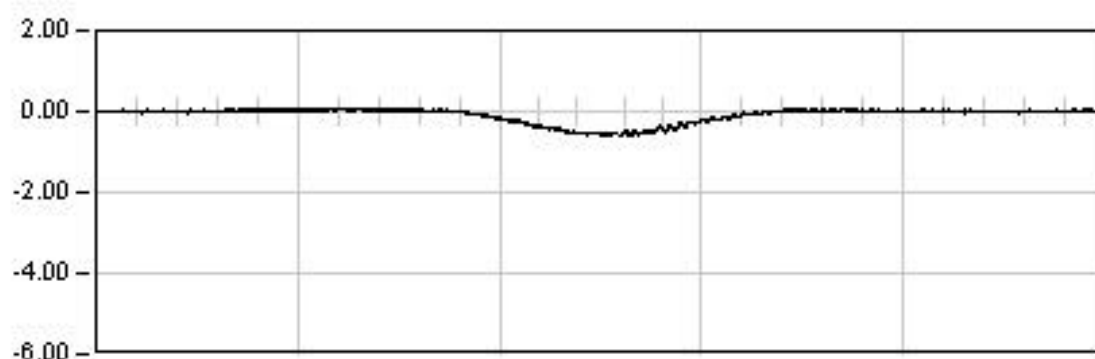
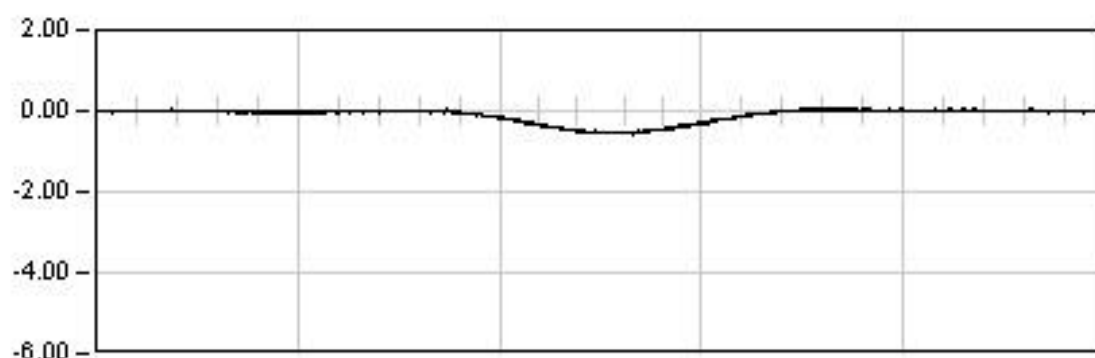
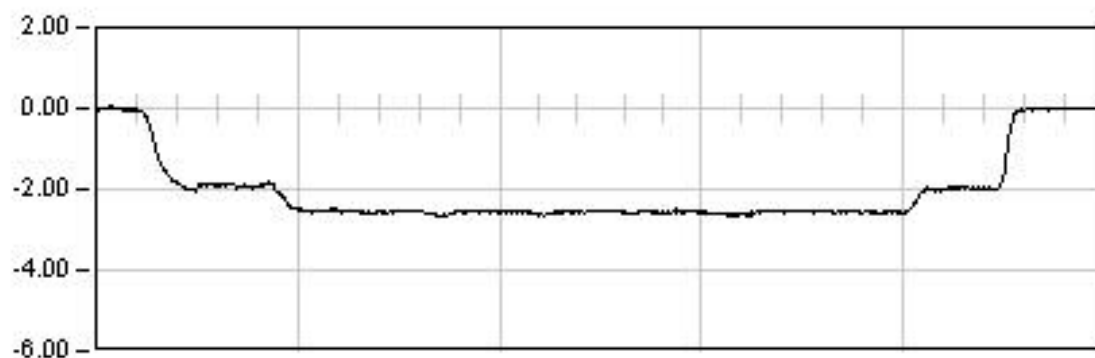
Min: 0.08

Rem: -0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

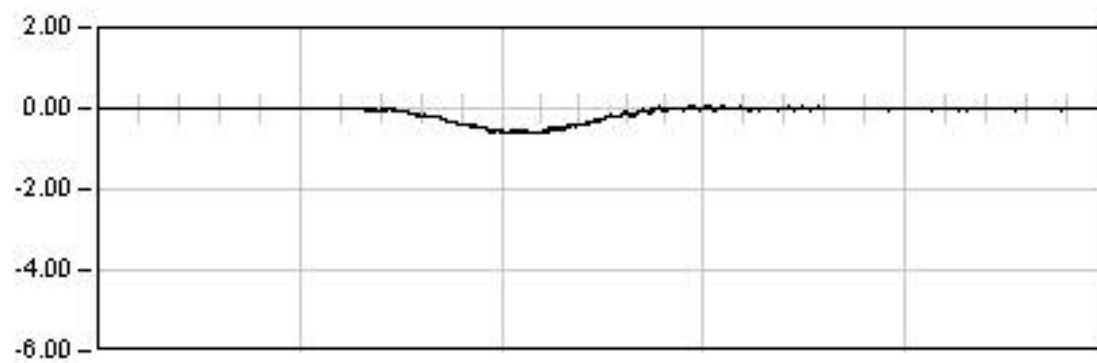
Punto : M173 Canal : 10 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

Punto : M173 Canal : 10 Unidades : mm



DINAMICA 03

11.0 Seg

Max: -0.62

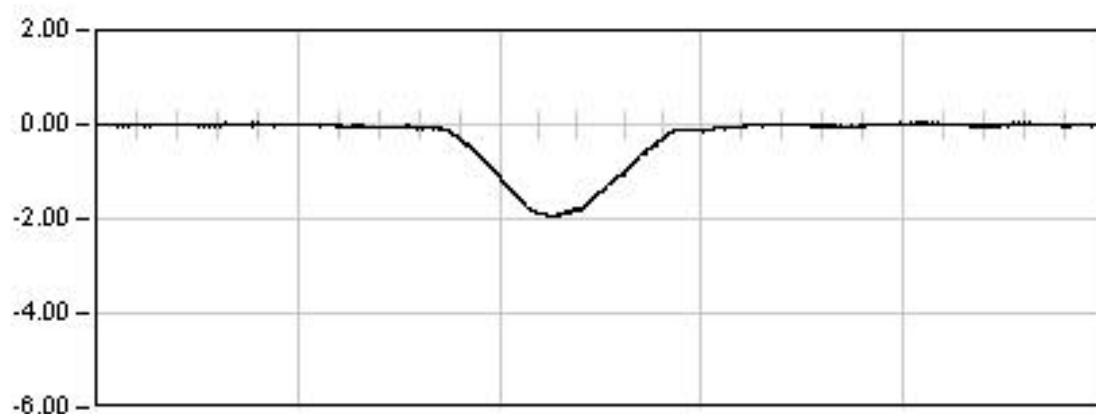
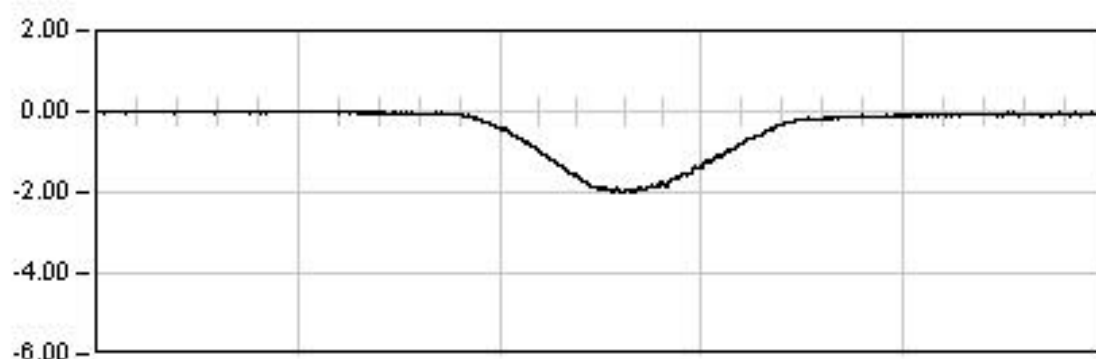
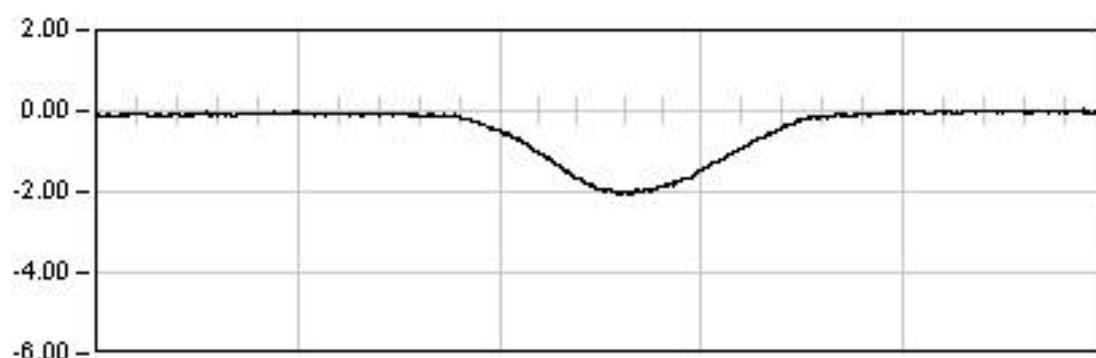
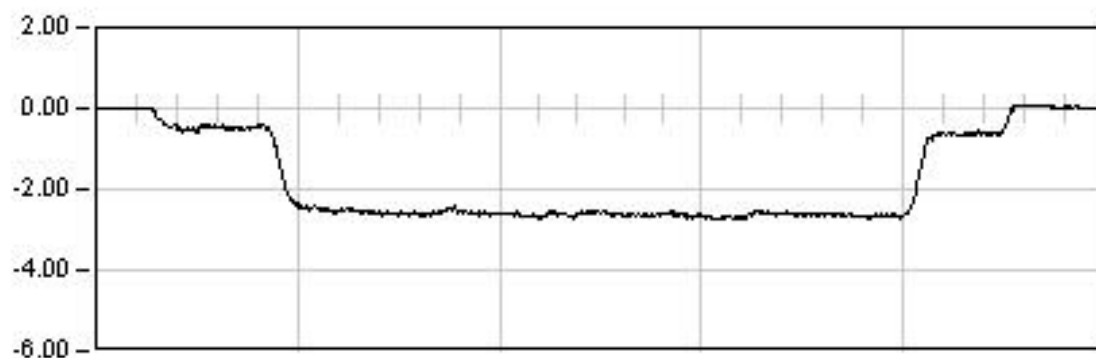
Min: 0.06

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

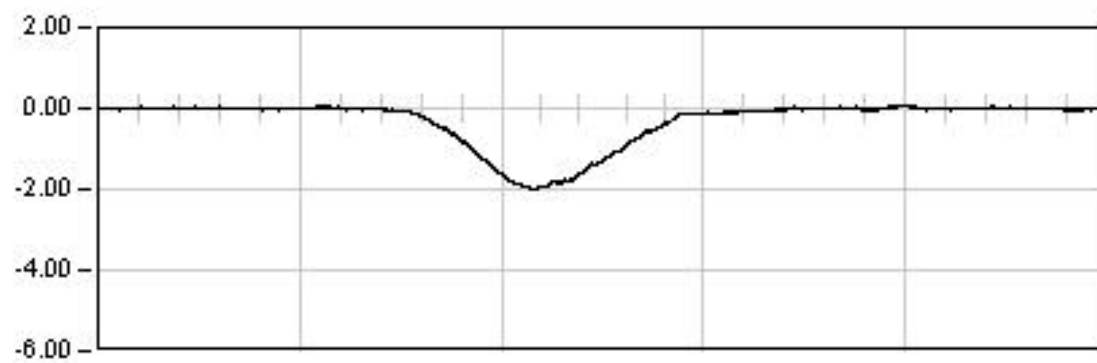
Punto : M174 Canal : 11 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

Punto : M174 Canal : 11 Unidades : mm



11.0 Seg

Max: -1.99

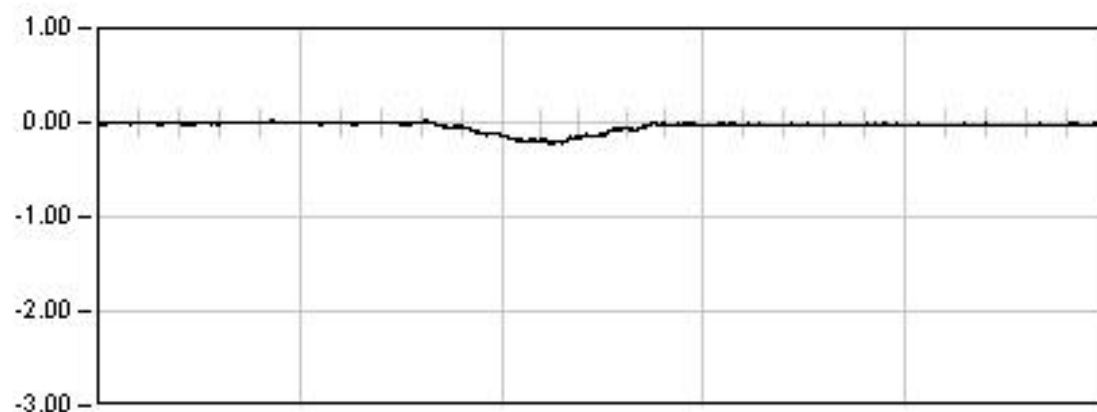
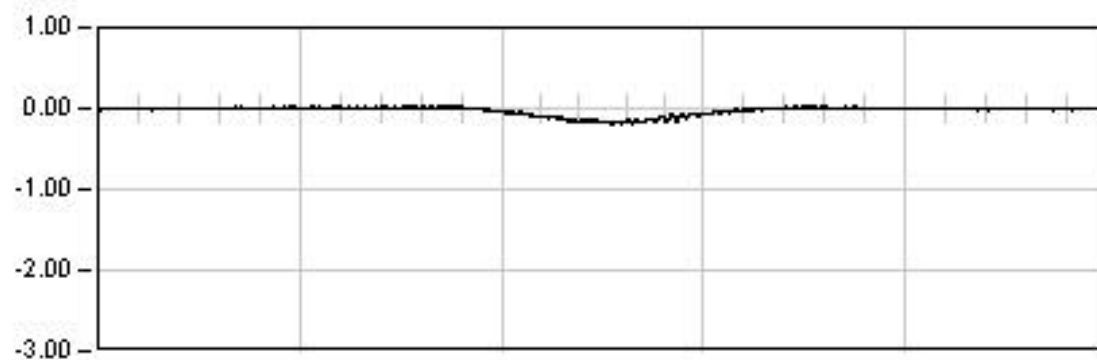
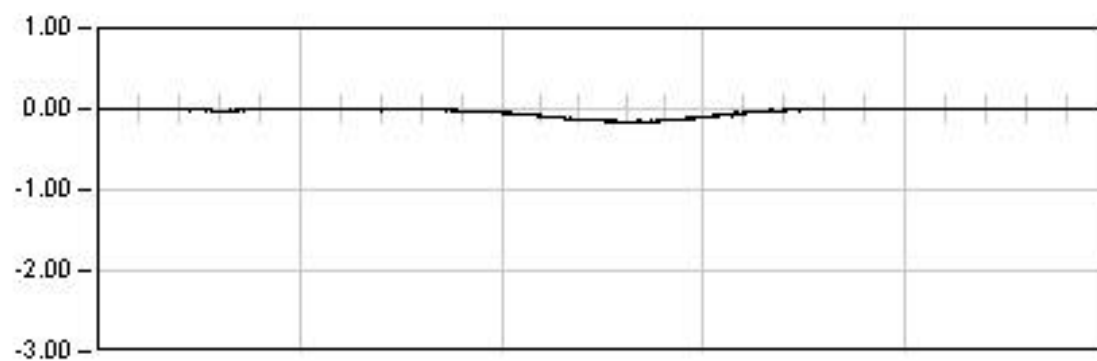
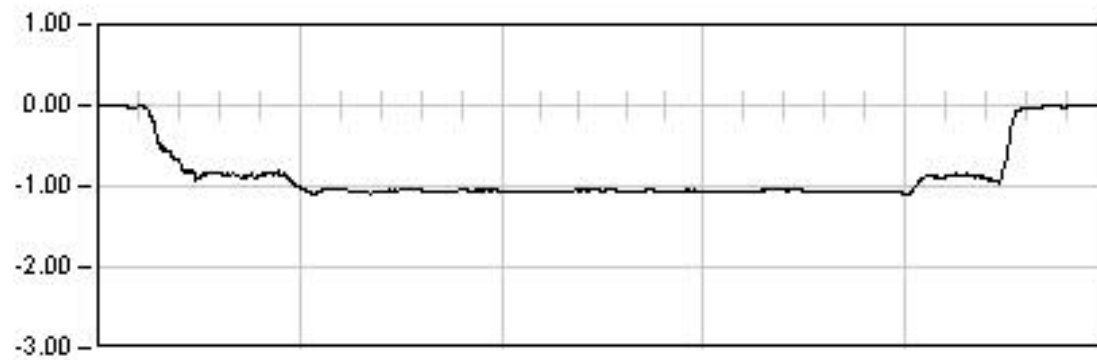
Min: 0.11

Rem: -0.05

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

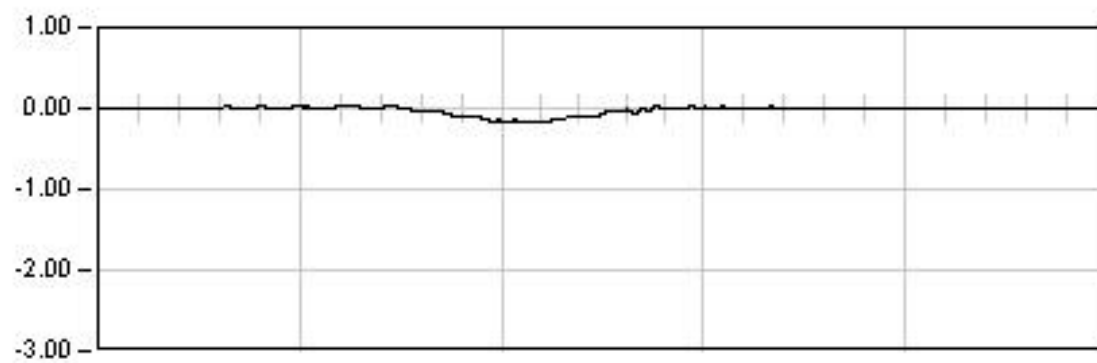
Punto : M175 Canal : 12 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

Punto : M175 Canal : 12 Unidades : mm



DINAMICA 03

11.0 Seg

Max: -0.18

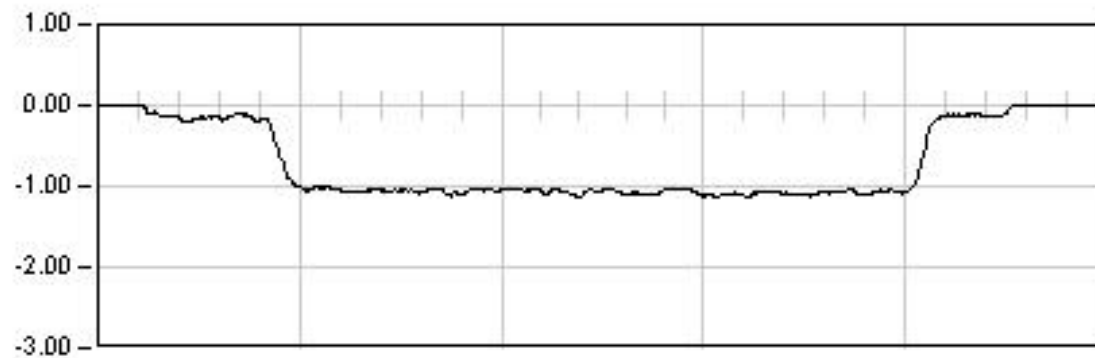
Min: 0.03

Rem: 0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

Punto : M176 Canal : 13 Unidades : mm



ESTATICA 01

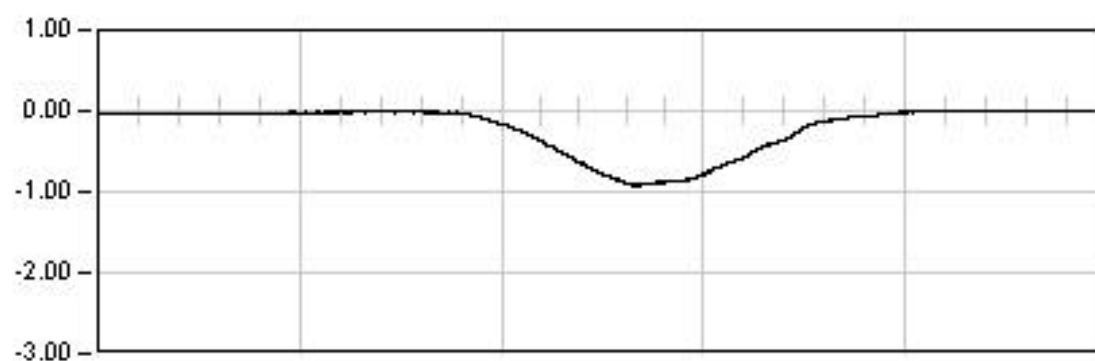
999.0 Seg

Est: -1.06

Max: -1.15

Min: 0.01

Rem: -0.00



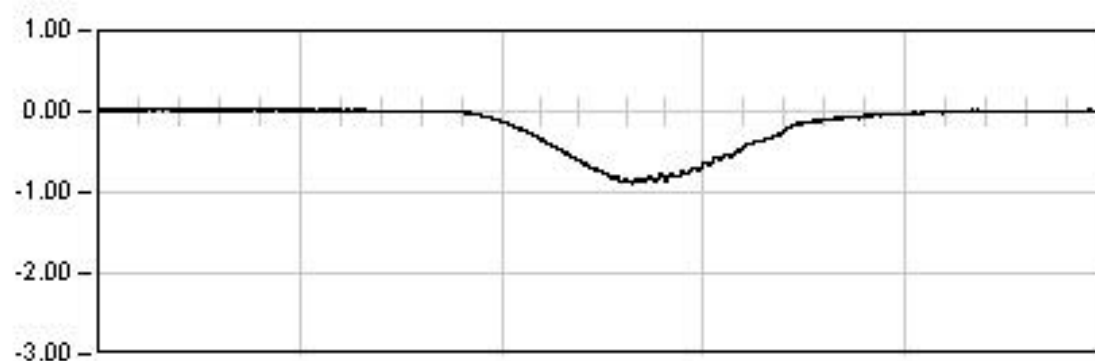
DINAMICA 00

71.0 Seg

Max: -0.92

Min: 0.02

Rem: 0.00



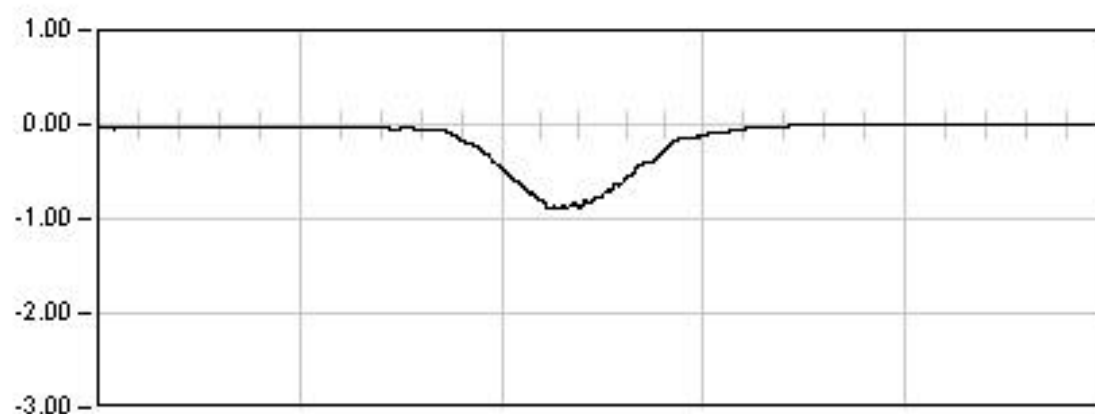
DINAMICA 01

18.0 Seg

Max: -0.89

Min: 0.03

Rem: 0.00



DINAMICA 02

13.0 Seg

Max: -0.90

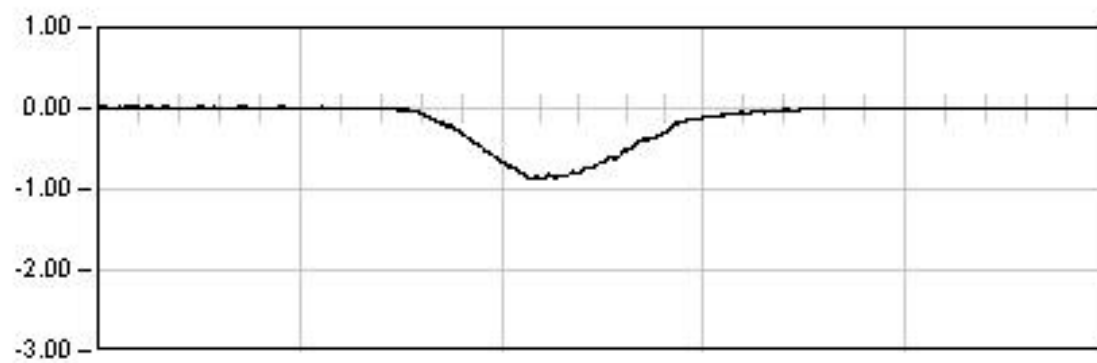
Min: 0.01

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

Punto : M176 Canal : 13 Unidades : mm



DINAMICA 03

11.0 Seg

Max: -0.88

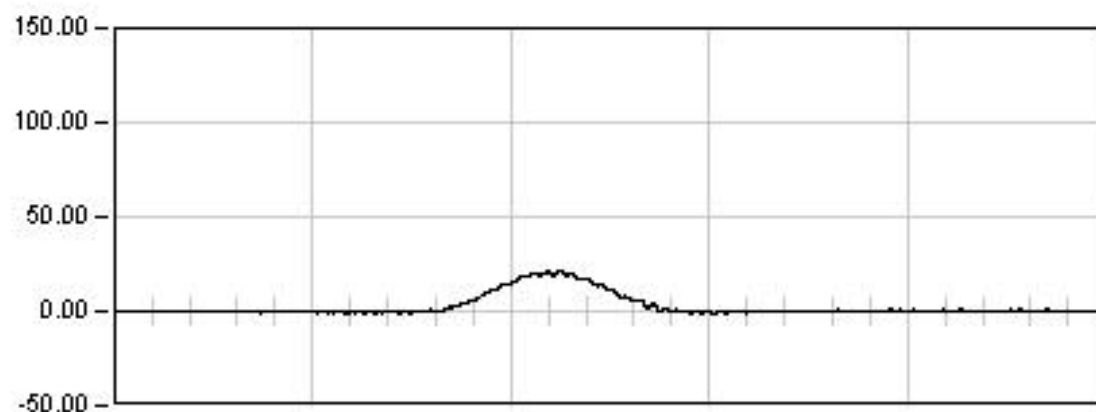
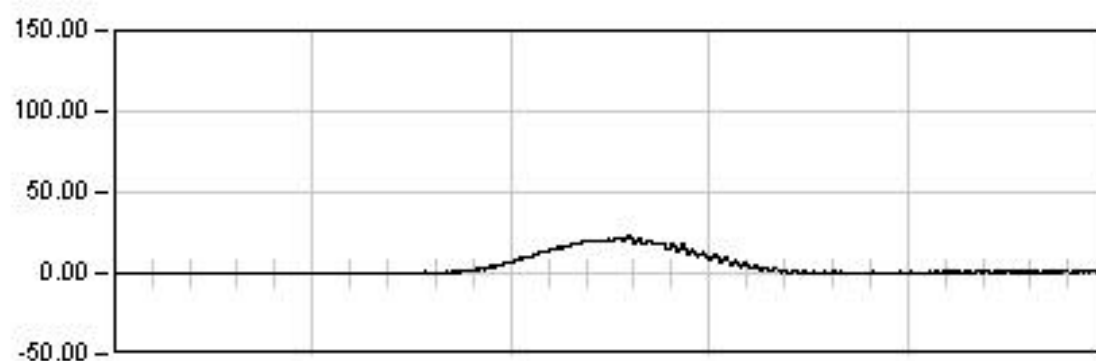
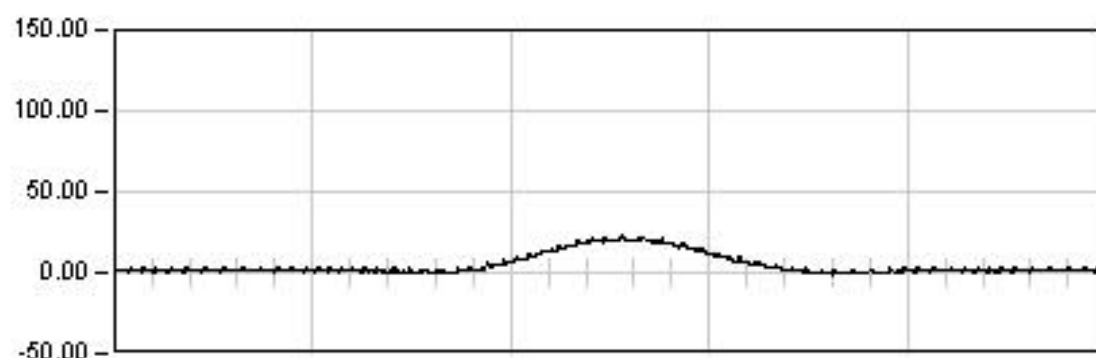
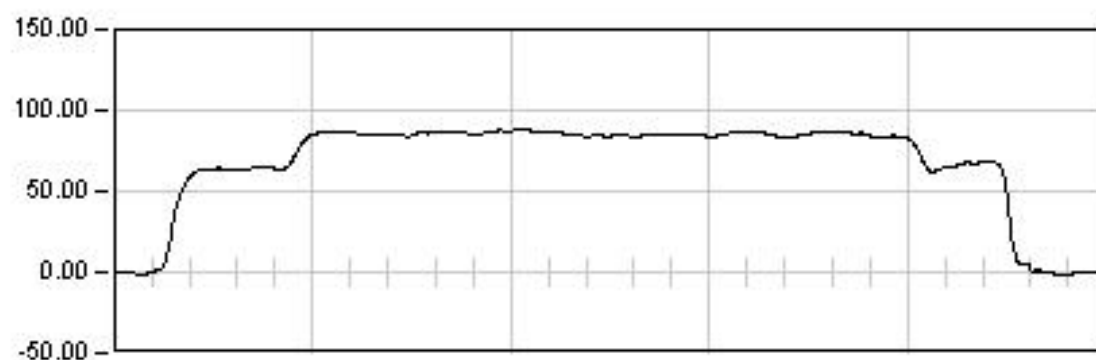
Min: 0.04

Rem: 0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

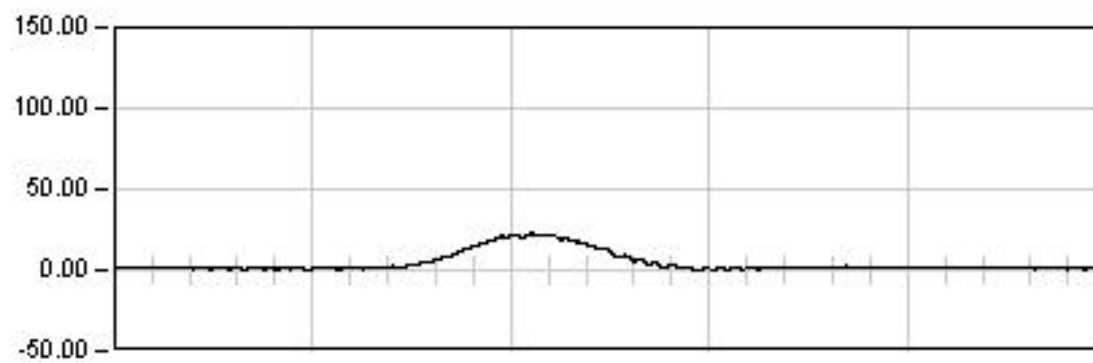
Punto : G171 Canal : 14 Unidades : μE



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

Punto : G171 Canal : 14 Unidades : μE



DINAMICA 03

11.0 Seg

Max: 22.54

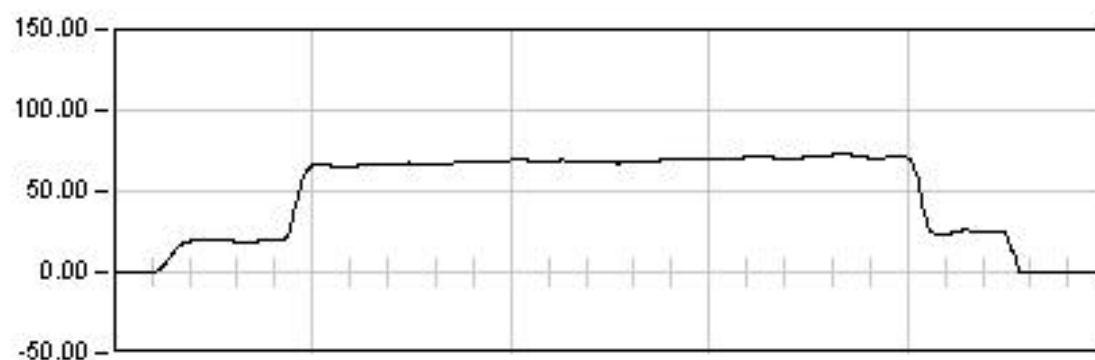
Min: -0.89

Rem: 1.26

03VI01. BASE DE MADRID SUR

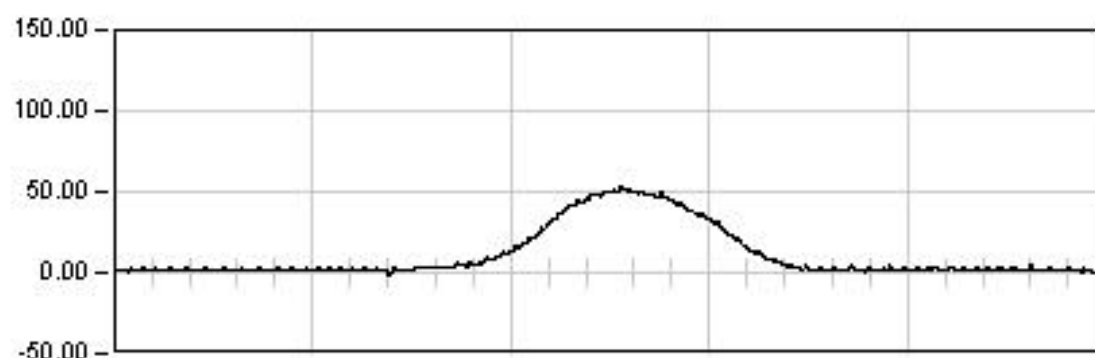
VANO 17

Punto : G172 Canal : 15 Unidades : μE



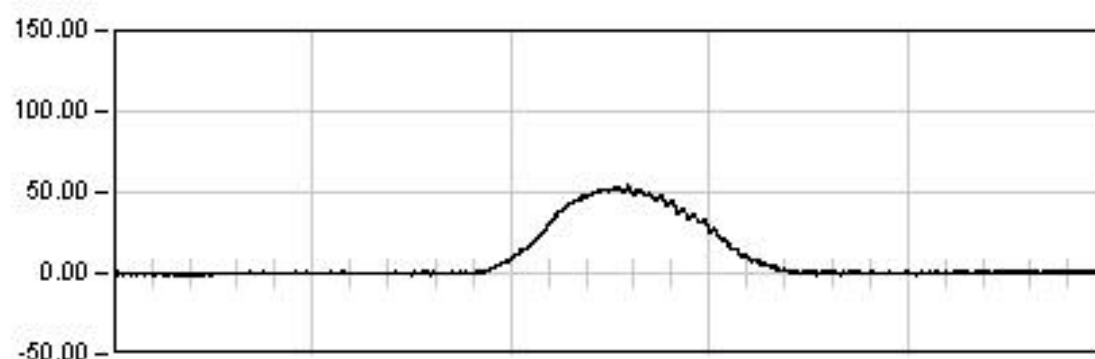
ESTATICA 01

999.0 Seg
Est: 70.27
Max: 73.24
Min: -0.50
Rem: 0.09



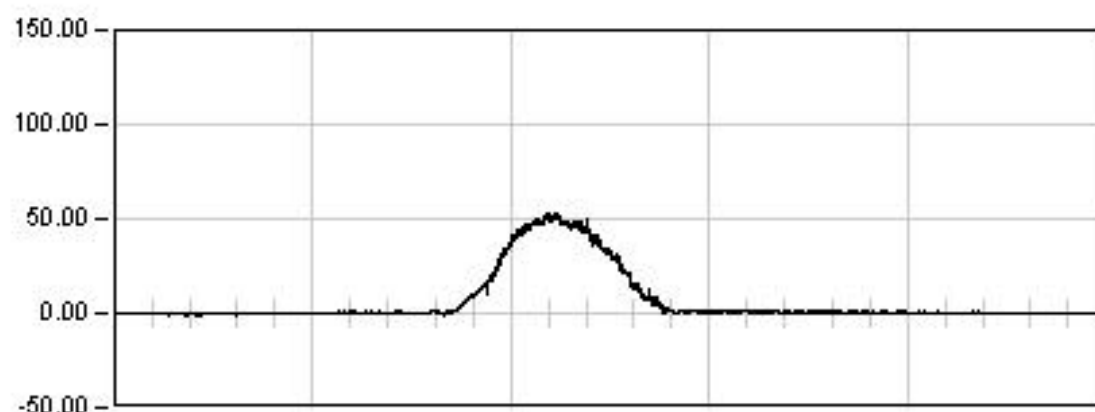
DINAMICA 00

71.0 Seg
Max: 52.65
Min: -1.11
Rem: 1.15



DINAMICA 01

18.0 Seg
Max: 54.34
Min: -2.22
Rem: 0.14



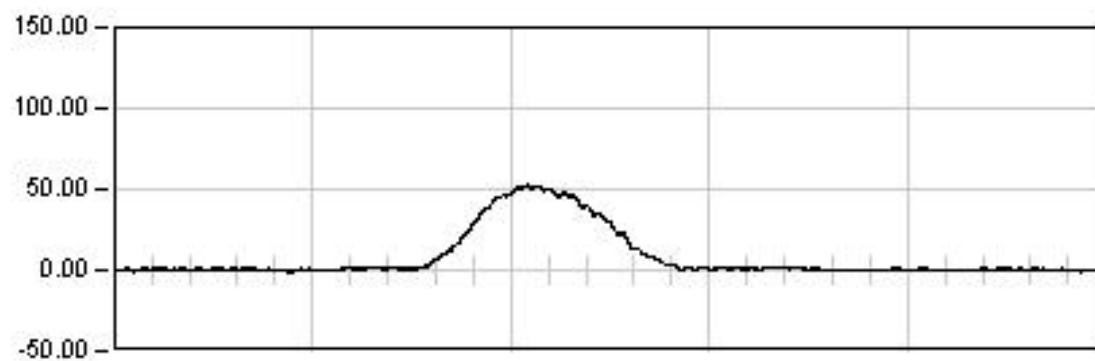
DINAMICA 02

13.0 Seg
Max: 52.88
Min: -1.21
Rem: -0.08

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

Punto : G172 Canal : 15 Unidades : μE



DINAMICA 03

11.0 Seg

Max: 52.71

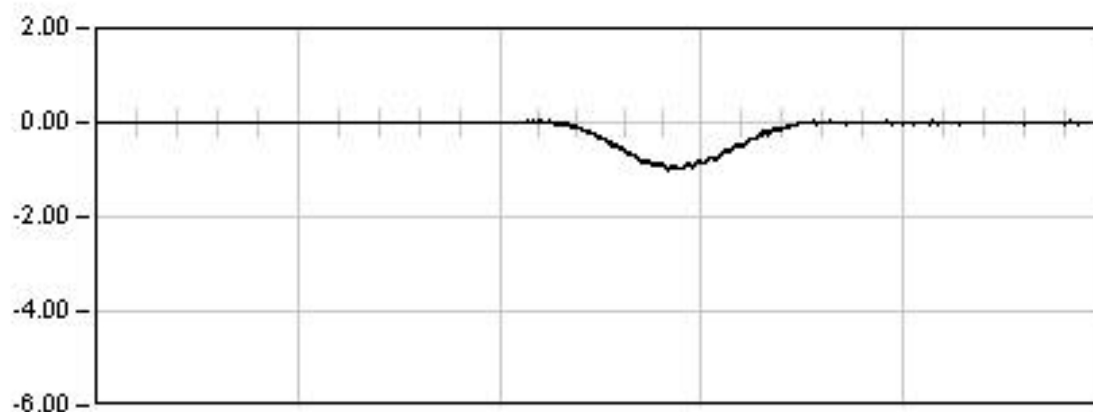
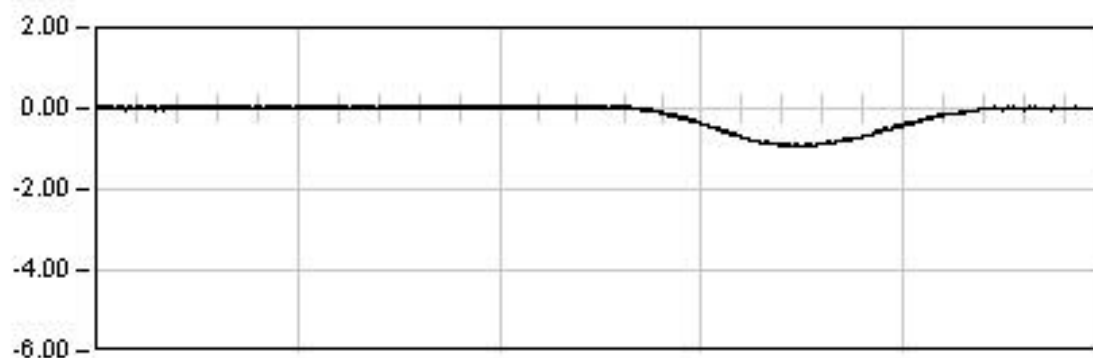
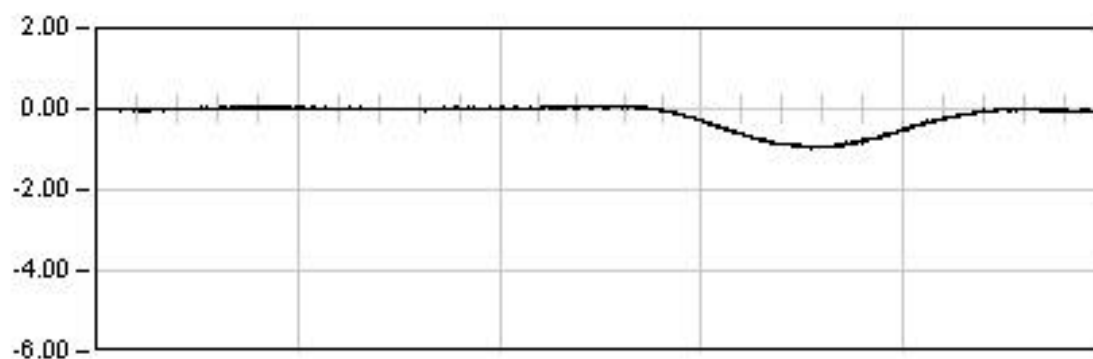
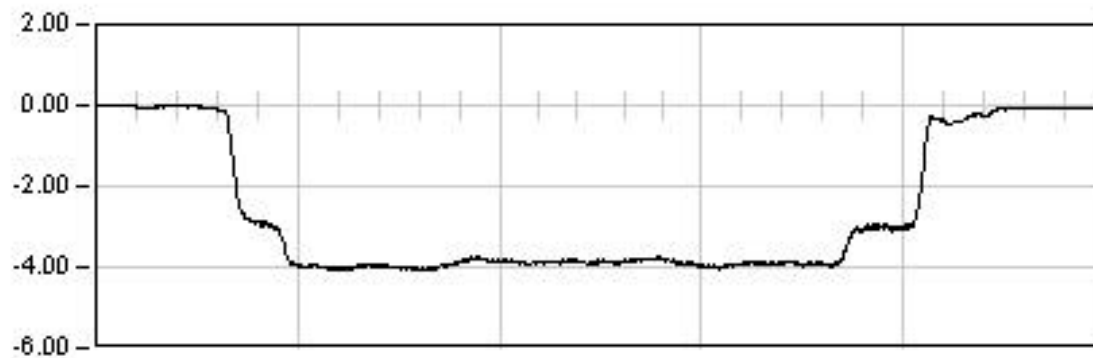
Min: -2.18

Rem: 0.17

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

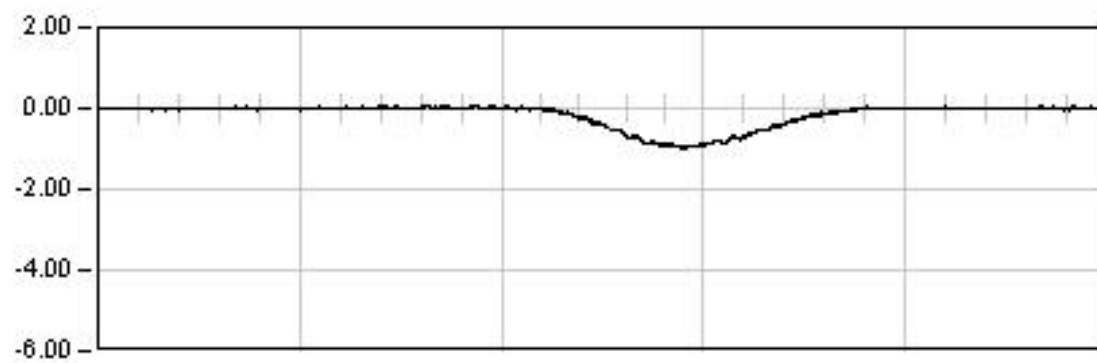
Punto : M181 Canal : 16 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Punto : M181 Canal : 16 Unidades : mm



DINAMICA.03

11.0 Seg

Max: -0.99

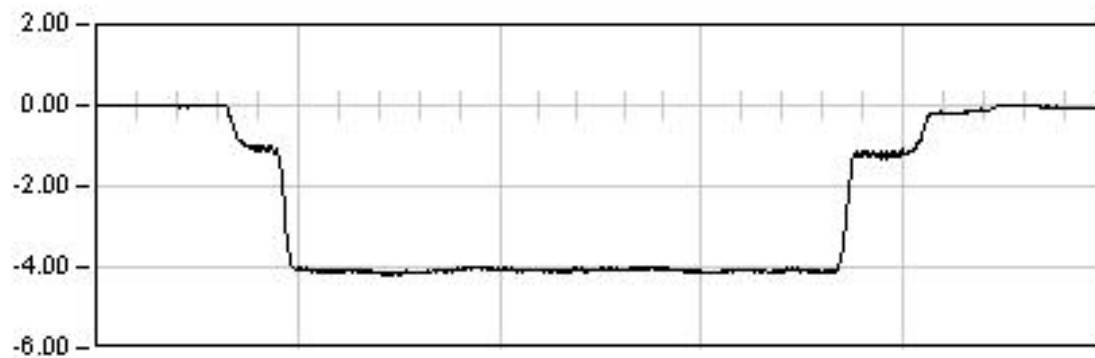
Min: 0.08

Rem: -0.02

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Punto : M182 Canal : 17 Unidades : mm



ESTATICA 00

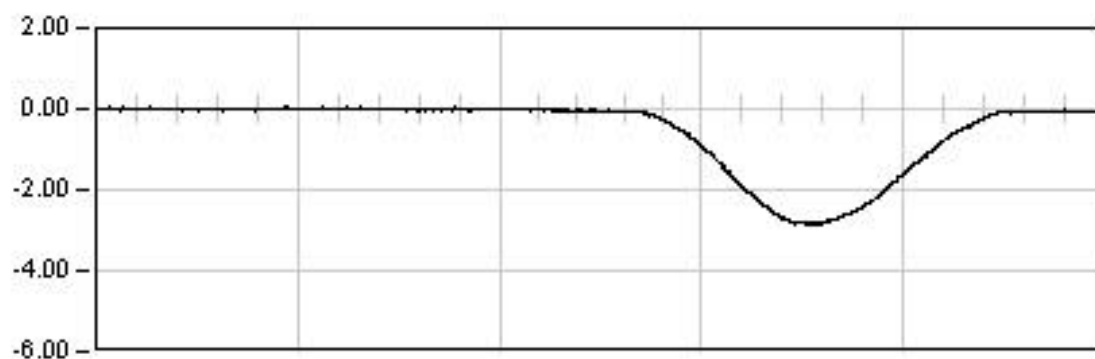
1247.0 Seg

Est: -4.07

Max: -4.19

Min: 0.02

Rem: -0.06



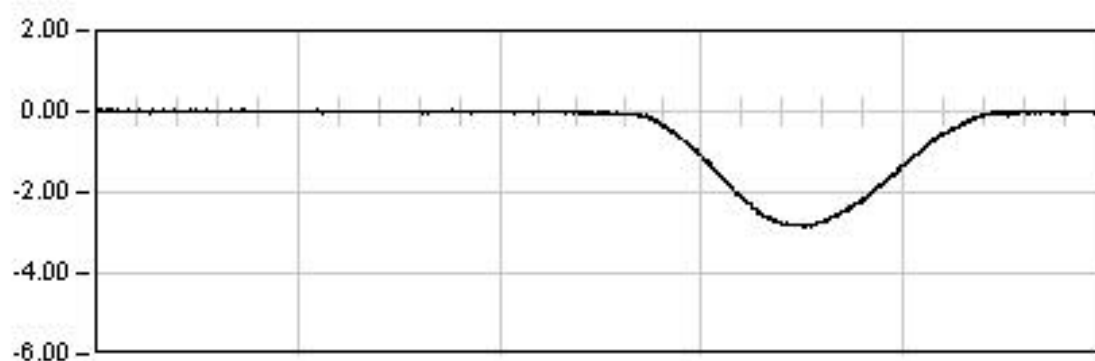
DINAMICA 00

71.0 Seg

Max: -2.86

Min: 0.10

Rem: -0.06



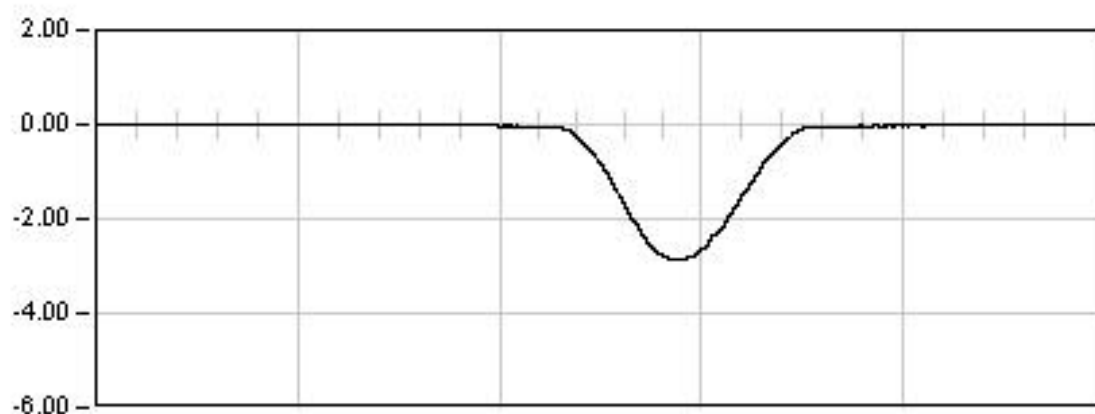
DINAMICA 01

18.0 Seg

Max: -2.85

Min: 0.10

Rem: -0.01



DINAMICA 02

13.0 Seg

Max: -2.88

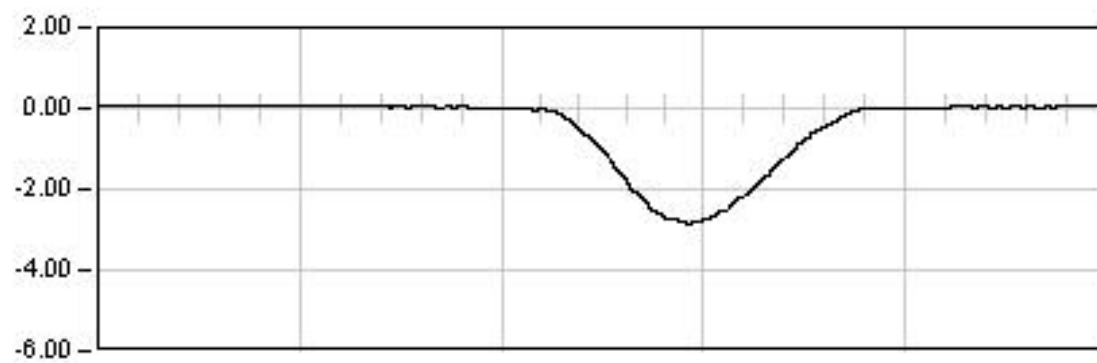
Min: 0.01

Rem: -0.04

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Punto : M182 Canal : 17 Unidades : mm



DINAMICA.03

11.0 Seg

Max: -2.84

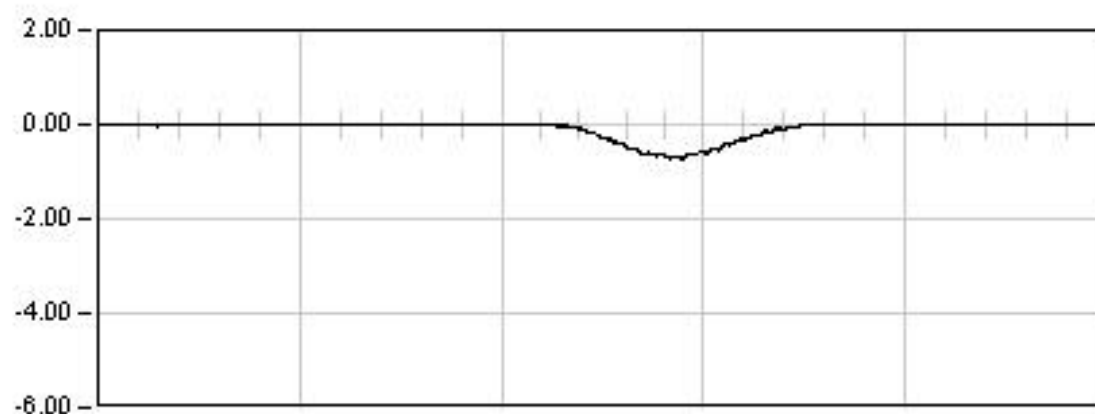
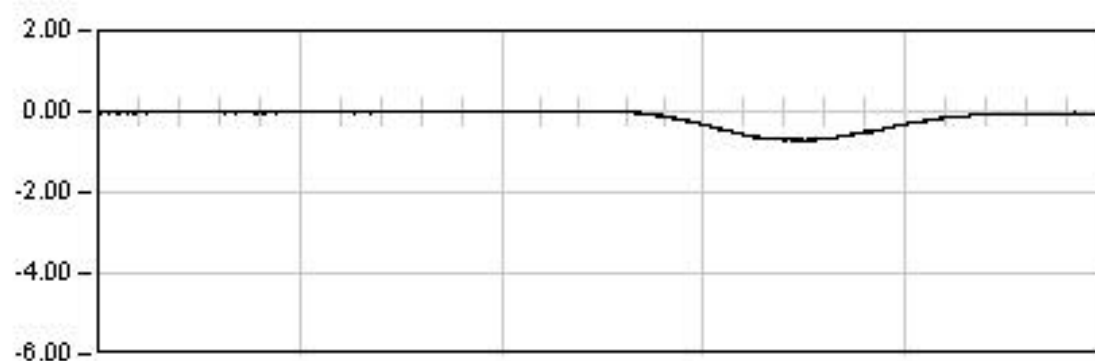
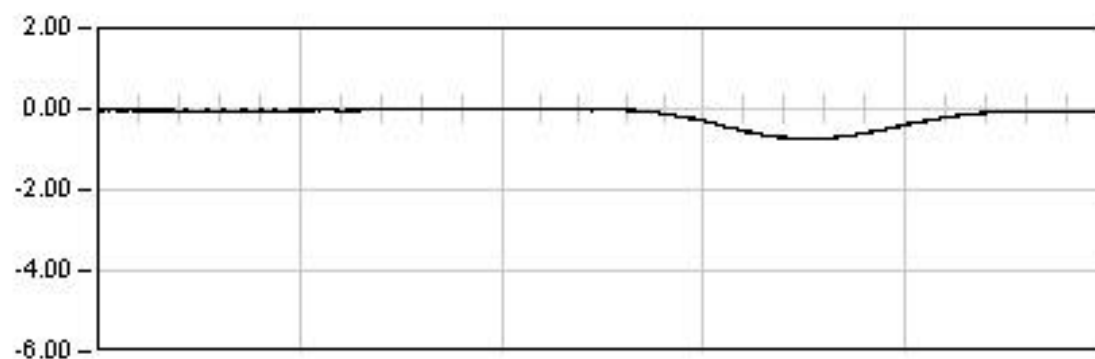
Min: 0.08

Rem: 0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

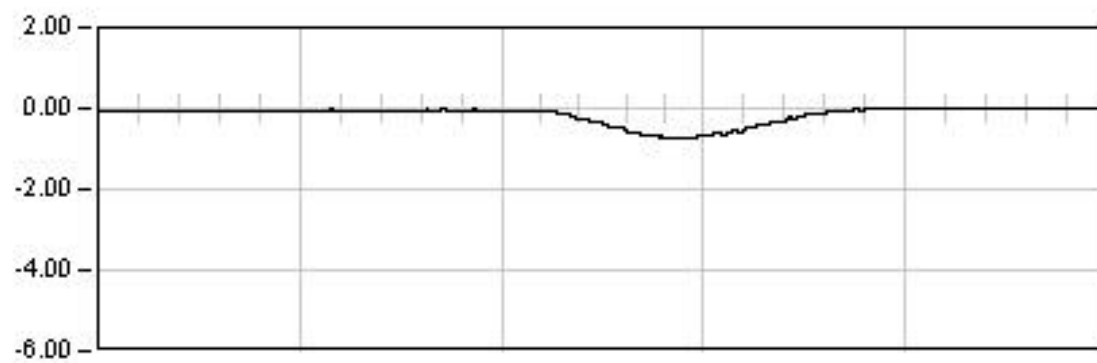
Punto : M183 Canal : 18 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Punto : M183 Canal : 18 Unidades : mm



DINAMICA.03

11.0 Seg

Max: -0.75

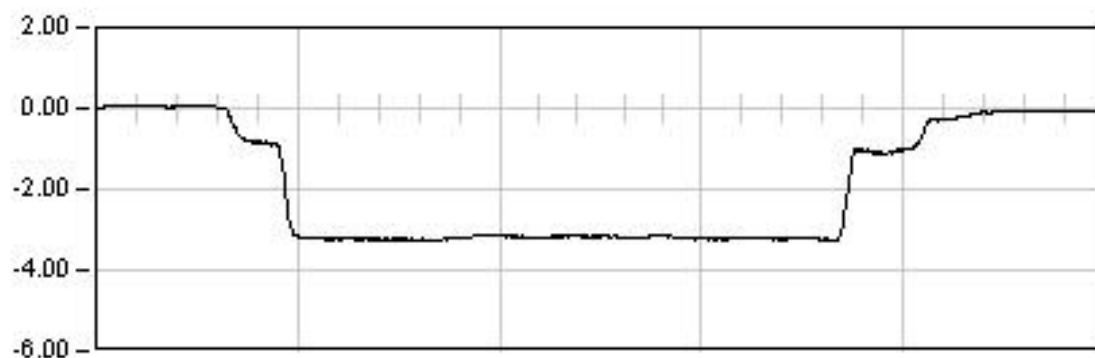
Min: 0.03

Rem: -0.04

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Punto : M184 Canal : 19 Unidades : mm



ESTATICA 00

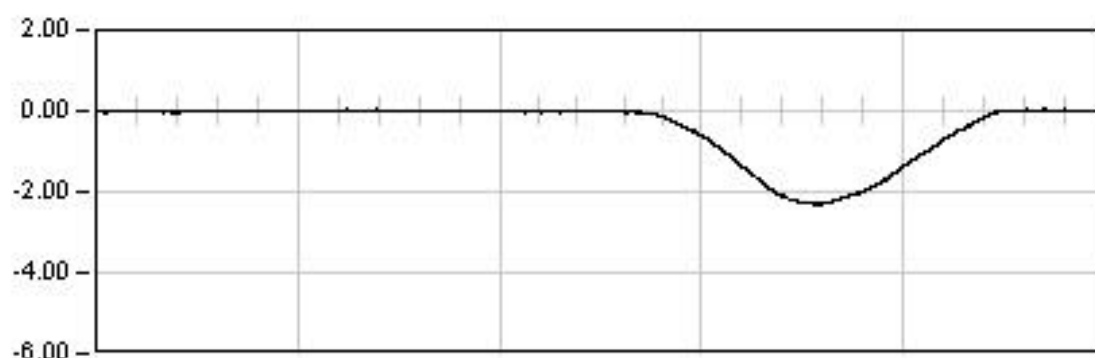
1247.0 Seg

Est: -3.22

Max: -3.29

Min: 0.06

Rem: -0.09



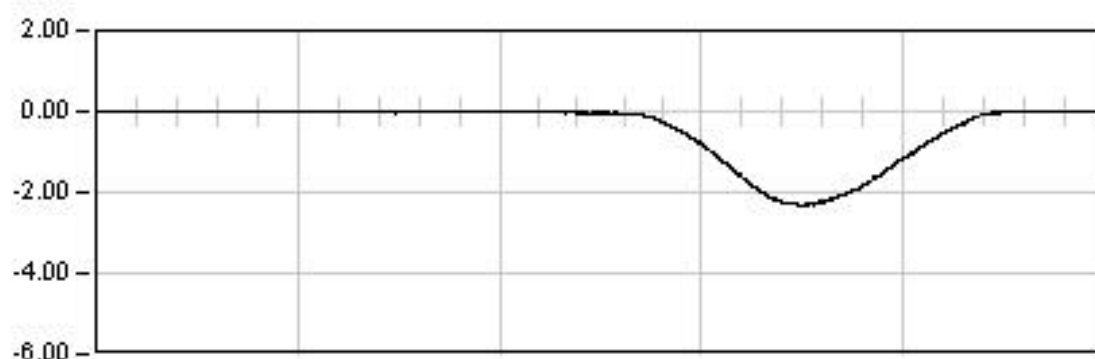
DINAMICA 00

71.0 Seg

Max: -2.31

Min: 0.06

Rem: 0.01



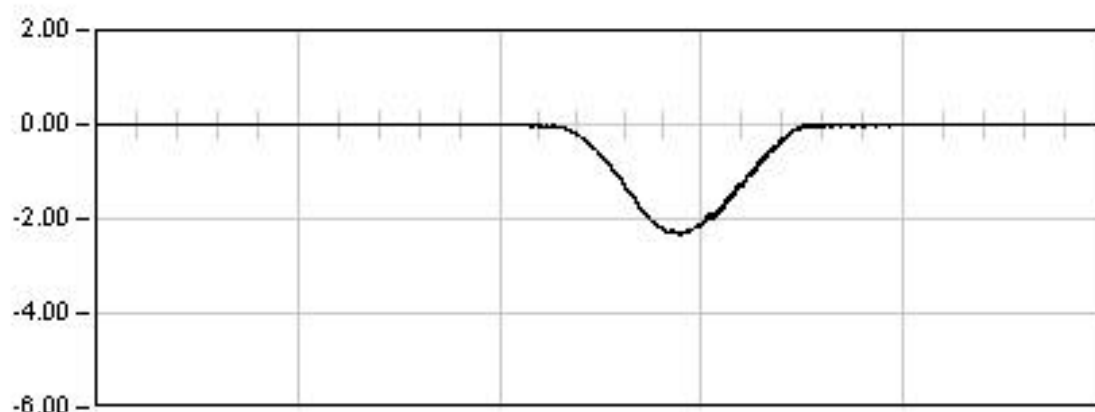
DINAMICA 01

18.0 Seg

Max: -2.33

Min: 0.03

Rem: 0.01



DINAMICA 02

13.0 Seg

Max: -2.32

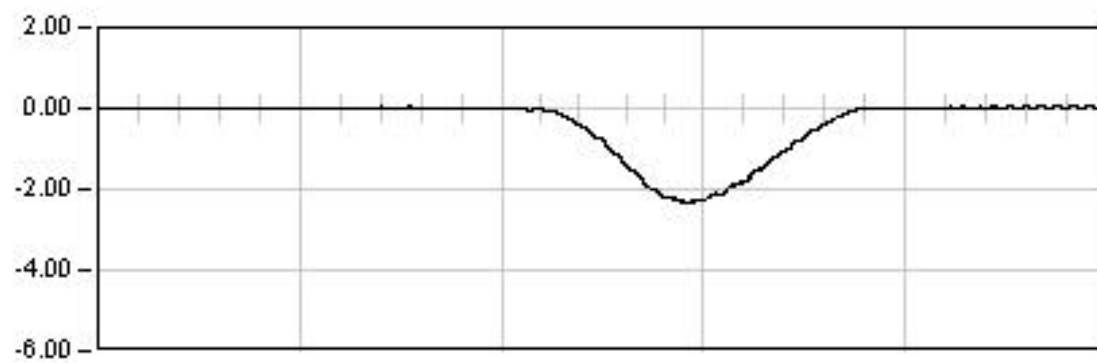
Min: 0.03

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Punto : M184 Canal : 19 Unidades : mm



DINAMICA.03

11.0 Seg

Max: -2.32

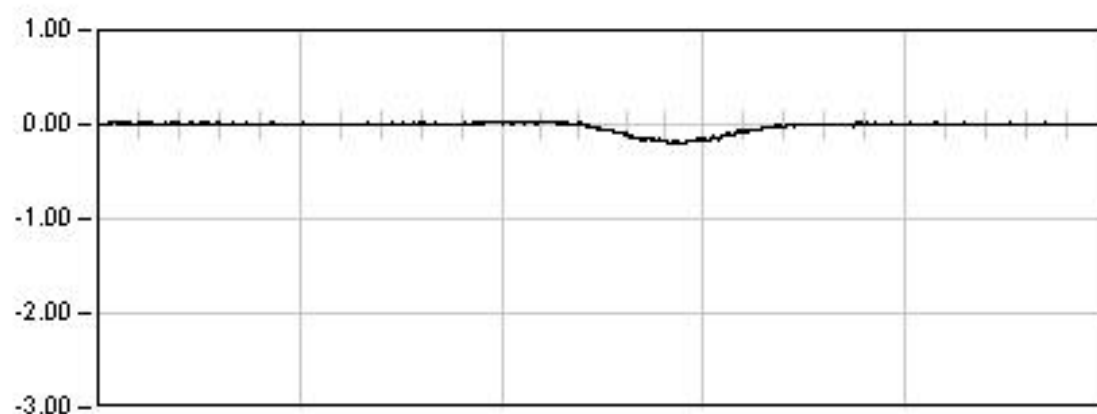
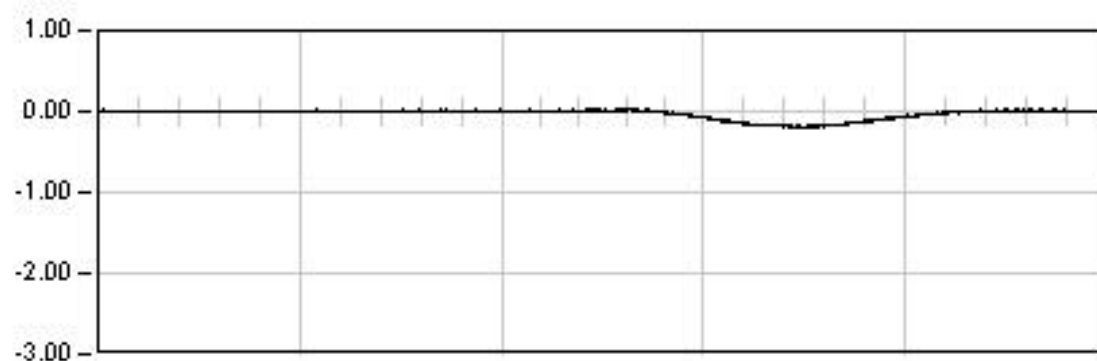
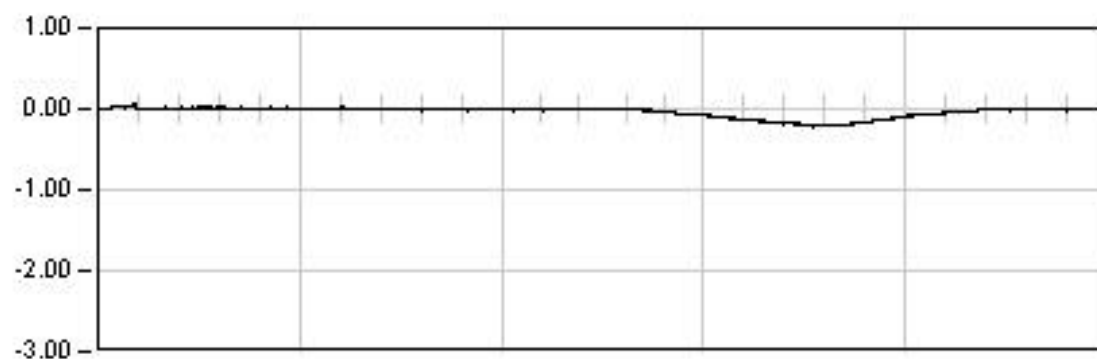
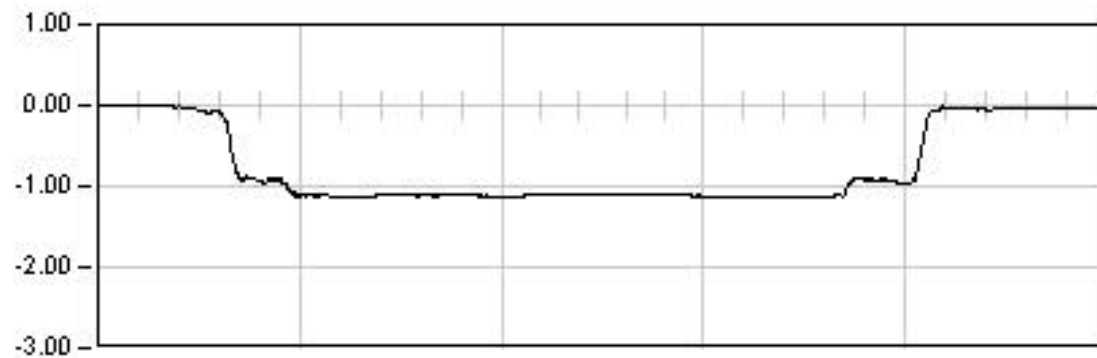
Min: 0.07

Rem: 0.05

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

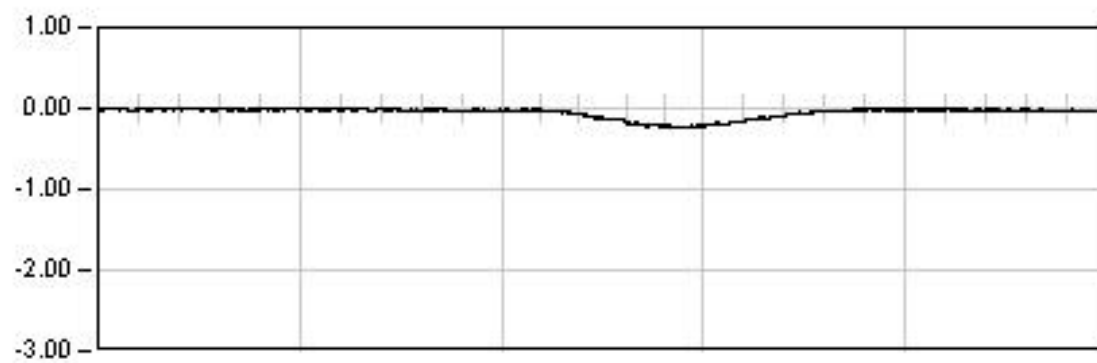
Punto : M185 Canal : 20 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Punto : M185 Canal : 20 Unidades : mm



DINAMICA 03

11.0 Seg

Max: -0.24

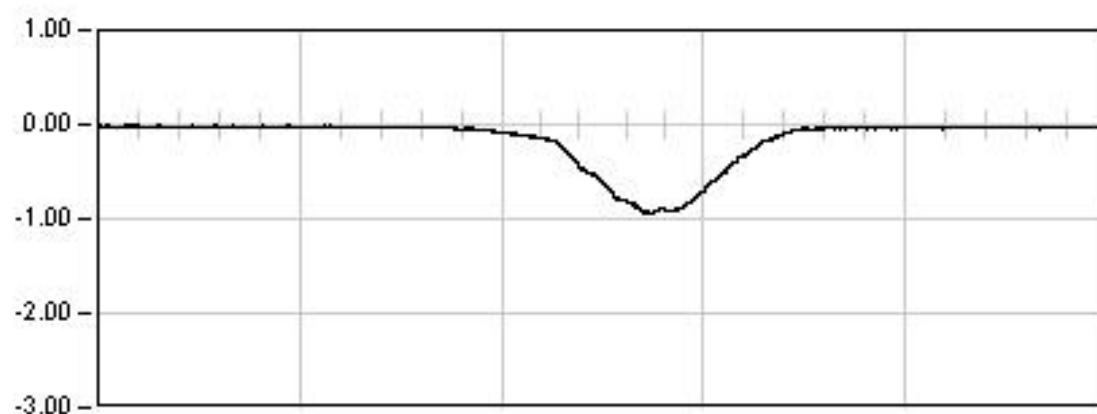
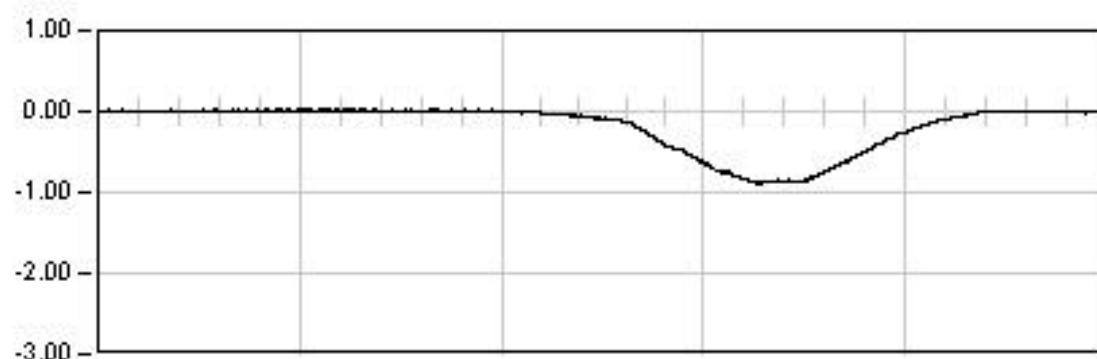
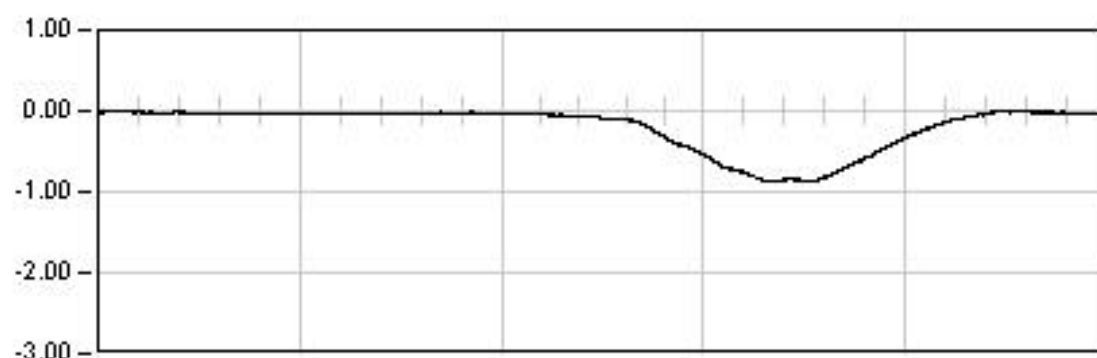
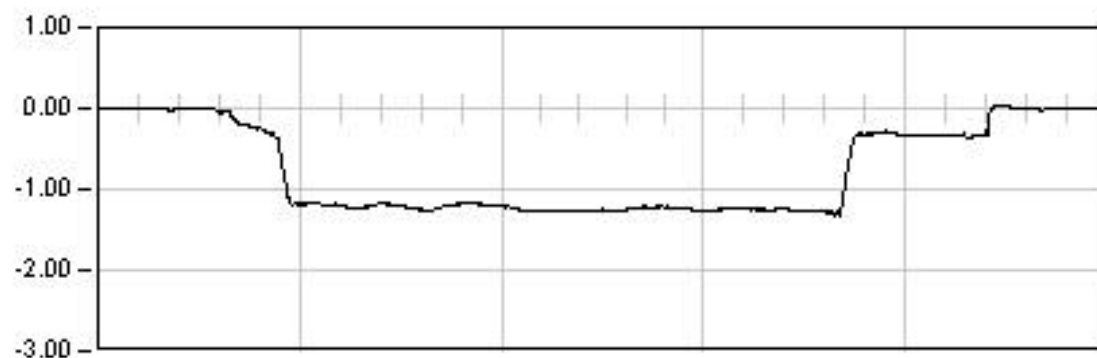
Min: 0.03

Rem: -0.03

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

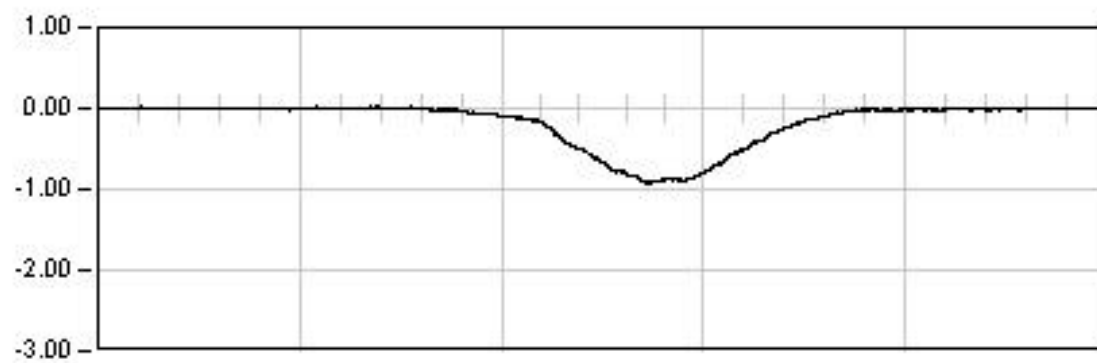
Punto : M186 Canal : 21 Unidades : mm



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Punto : M186 Canal : 21 Unidades : mm



DINAMICA.03

11.0 Seg

Max: -0.93

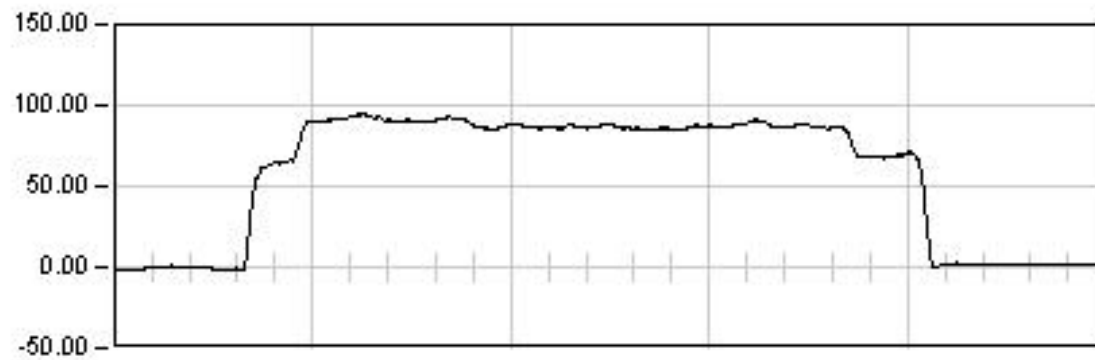
Min: 0.03

Rem: -0.01

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Punto : G181 Canal : 22 Unidades : μE



ESTATICA 00

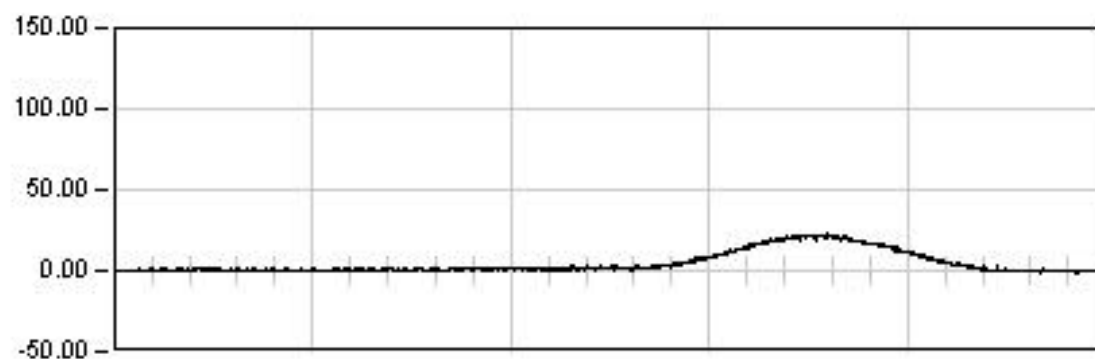
1247.0 Seg

Est: 84.57

Max: 95.32

Min: -2.08

Rem: 1.08



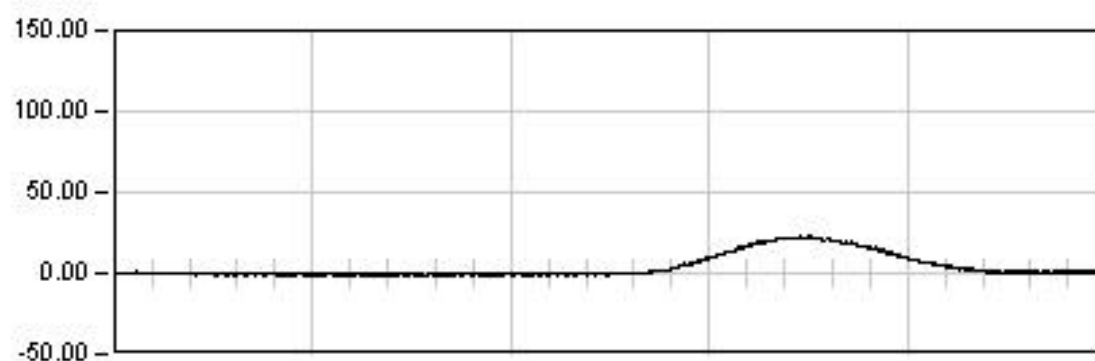
DINAMICA 00

71.0 Seg

Max: 22.92

Min: -1.64

Rem: -0.14



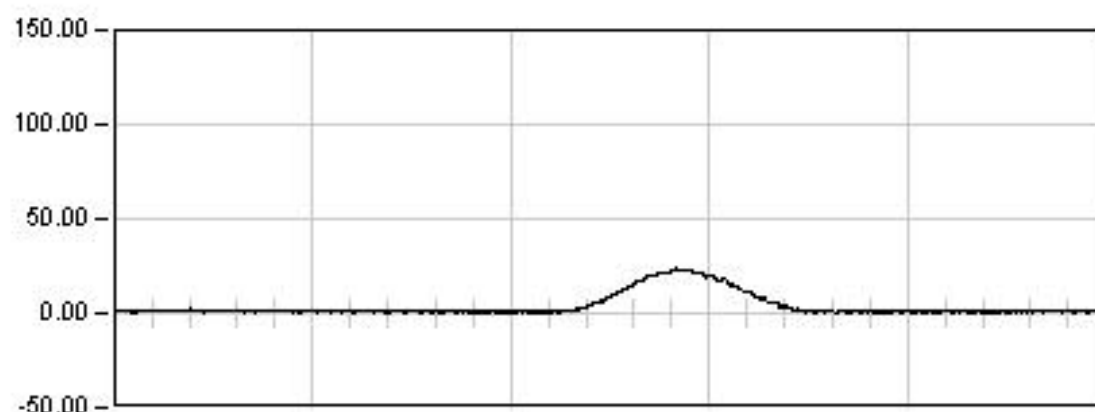
DINAMICA 01

18.0 Seg

Max: 23.10

Min: -1.77

Rem: 0.82



DINAMICA 02

13.0 Seg

Max: 23.64

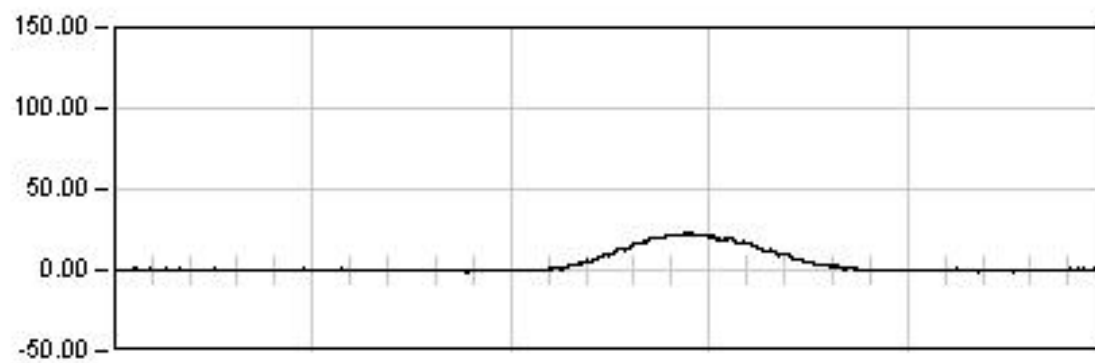
Min: -1.46

Rem: 0.80

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Punto : G181 Canal : 22 Unidades : μE



DINAMICA 03

11.0 Seg

Max: 23.18

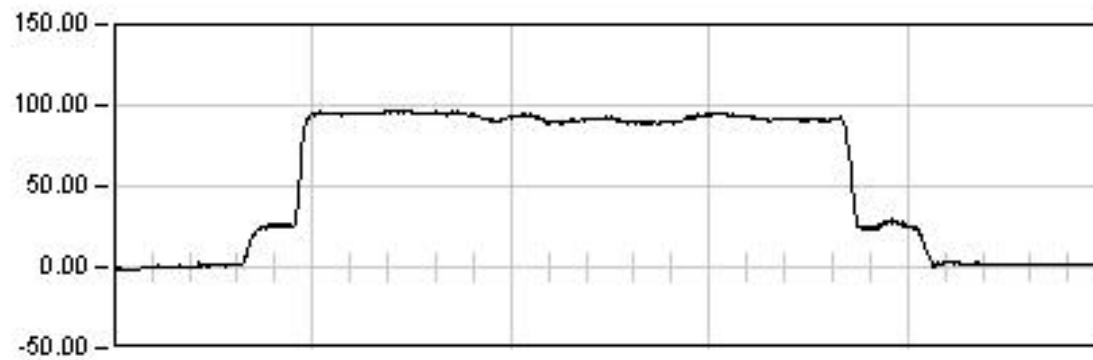
Min: -2.32

Rem: -0.95

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Punto : G182 Canal : 23 Unidades : μE



ESTATICA 00

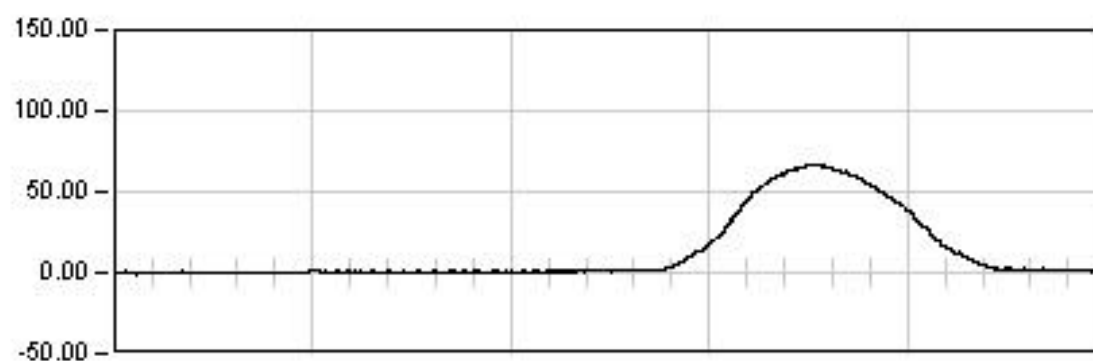
1247.0 Seg

Est: 91.04

Max: 97.20

Min: -1.72

Rem: 0.21



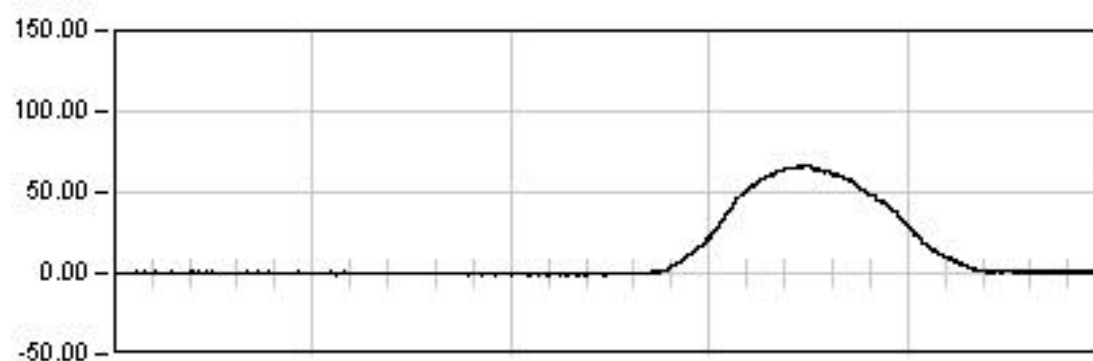
DINAMICA 00

71.0 Seg

Max: 66.81

Min: -1.06

Rem: 0.79



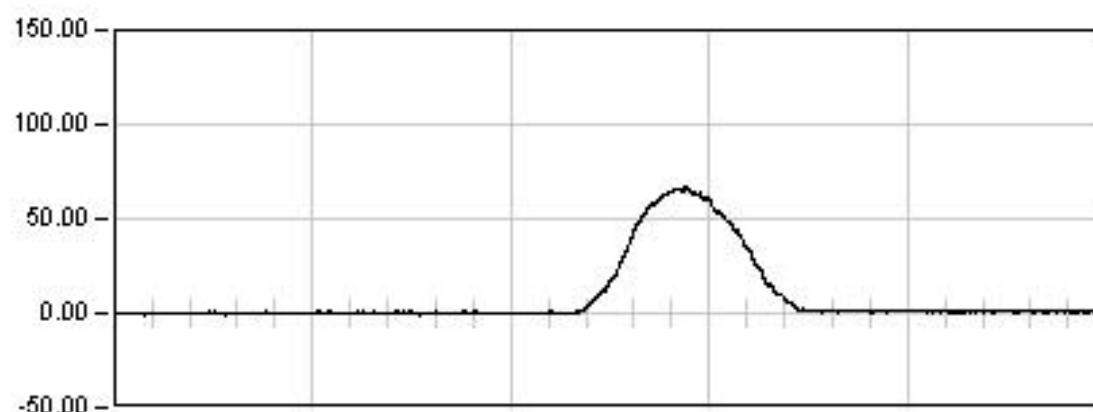
DINAMICA 01

18.0 Seg

Max: 66.72

Min: -1.54

Rem: 1.23



DINAMICA 02

13.0 Seg

Max: 66.66

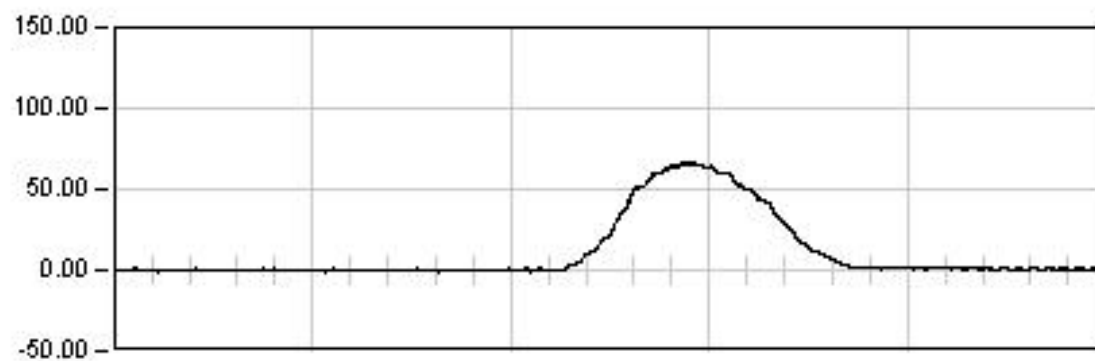
Min: -1.14

Rem: 0.22

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Punto : G182 Canal : 23 Unidades : μE



DINAMICA 03

11.0 Seg

Max: 66.92

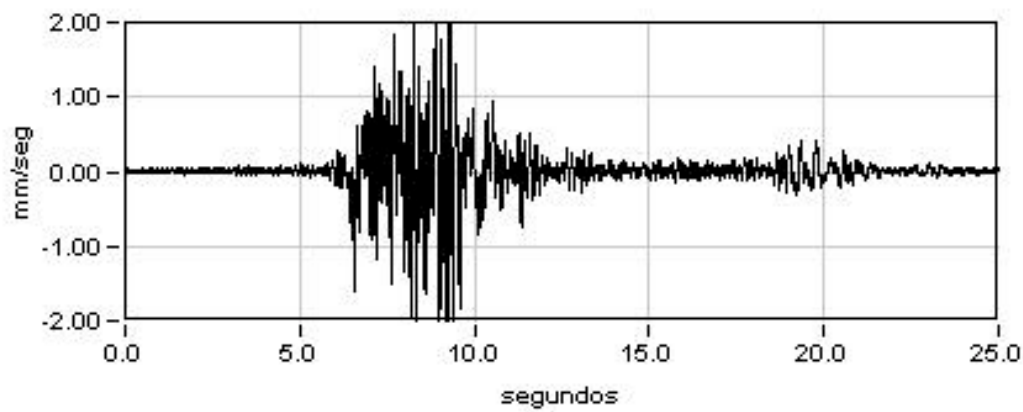
Min: -1.65

Rem: 0.47

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 1

Prueba: din03 Punto: S11 Canal: 27

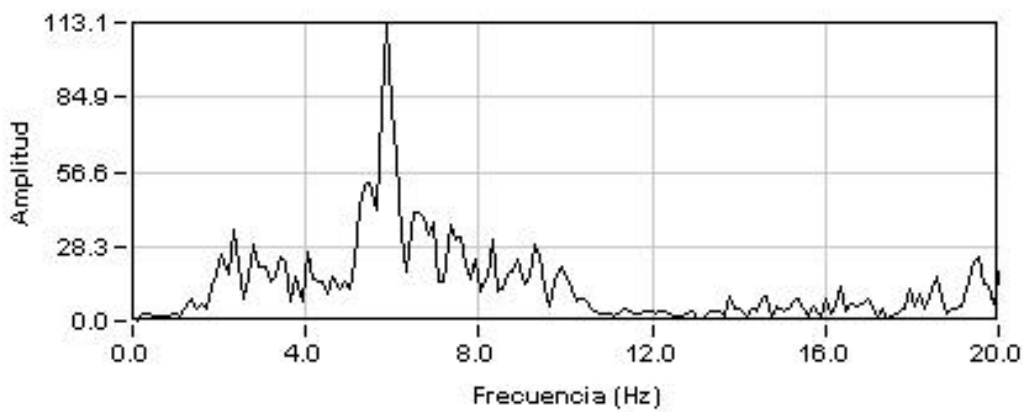
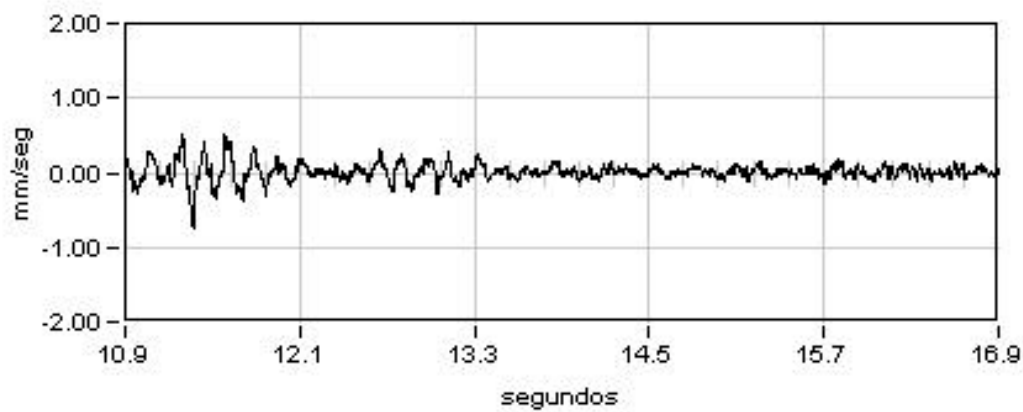


Máximo

3.84

Mínimo

-3.06



Amplitud

113.14

Frecuencia

5.84

Dec. Logarit.

0.14

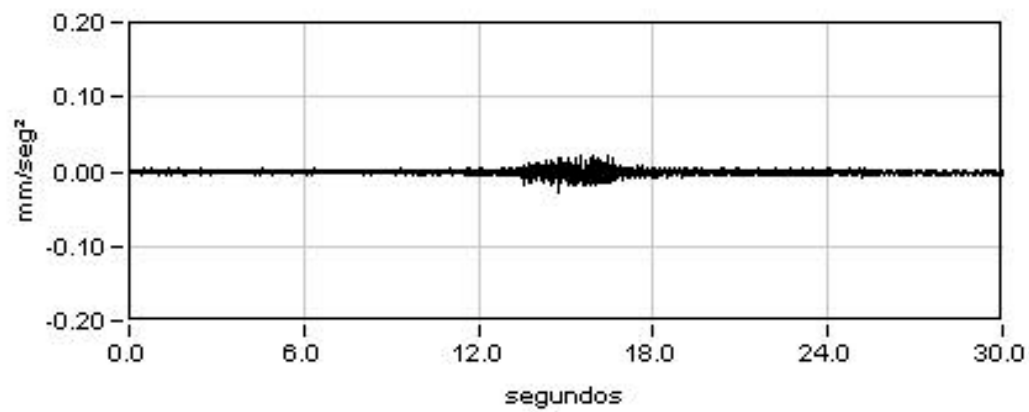
Amortiguac.

2.22 %

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 2

Prueba: din03 Punto: A21 Canal: 24

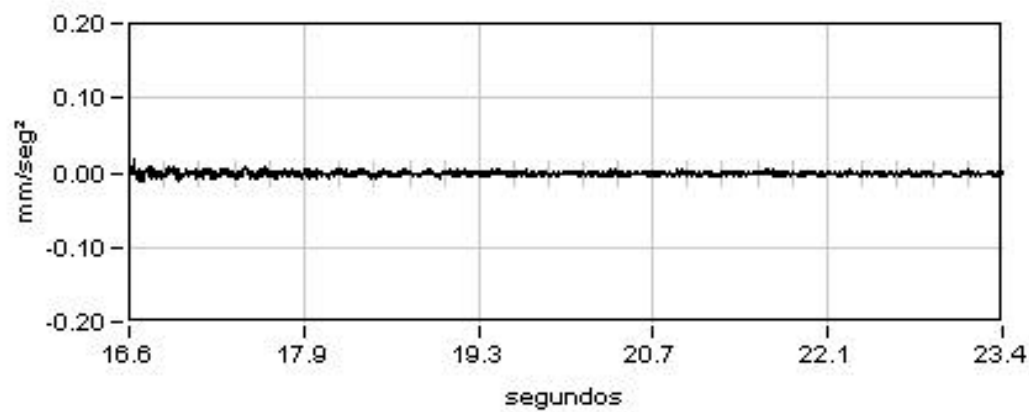


Máximo

-0.03

Mínimo

0.02



Amplitud

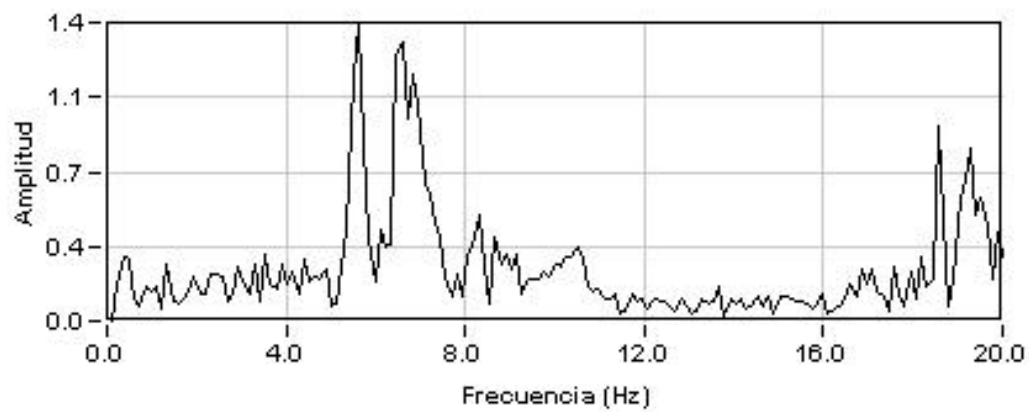
1.42

Frecuencia

5.62

Dec. Logarit.

0.13



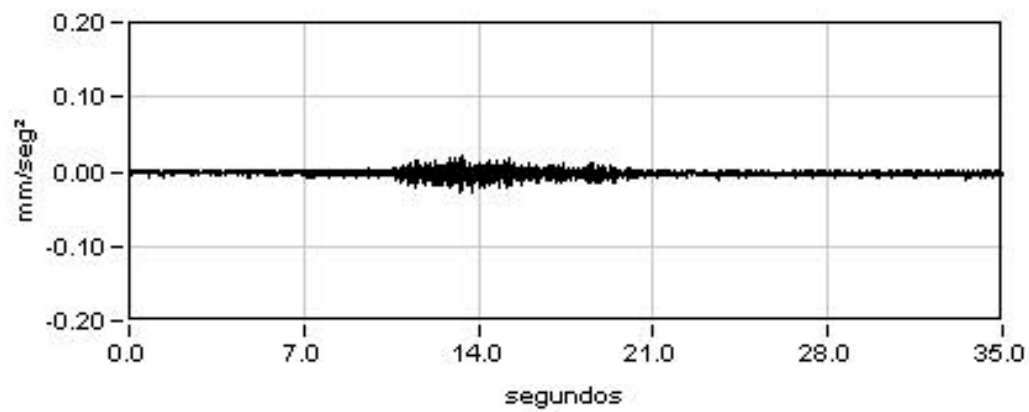
Amortiguac.

2.12 %

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 3

Prueba: din03 Punto: A31 Canal: 25

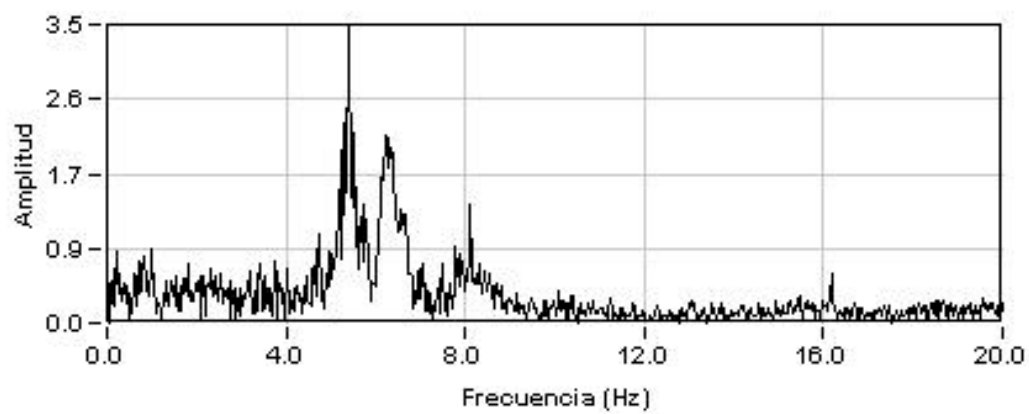
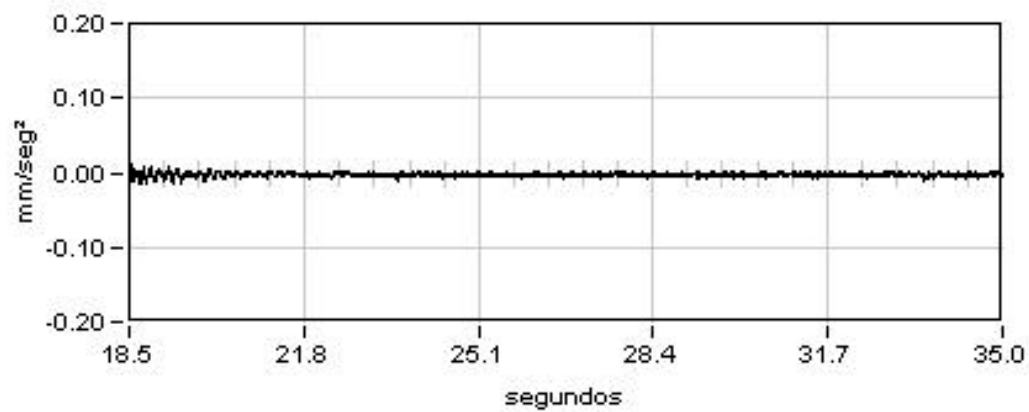


Máximo

-0.03

Mínimo

0.02



Amplitud

3.49

Frecuencia

5.40

Dec. Logarit.

0.02

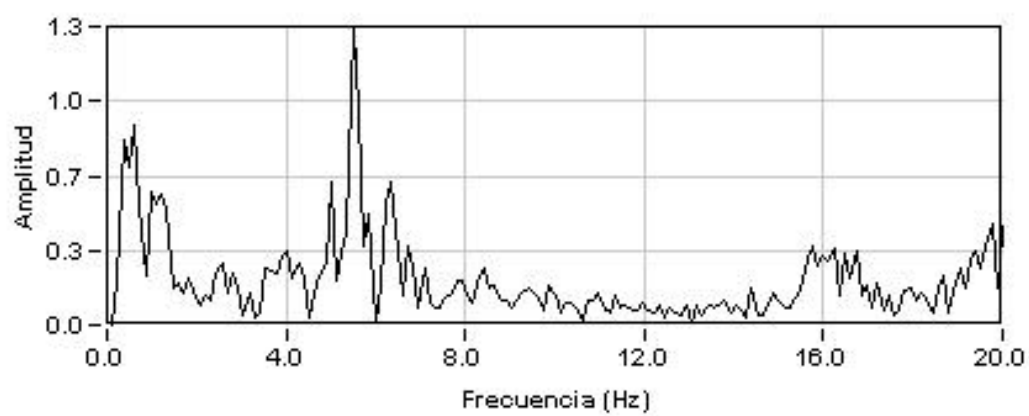
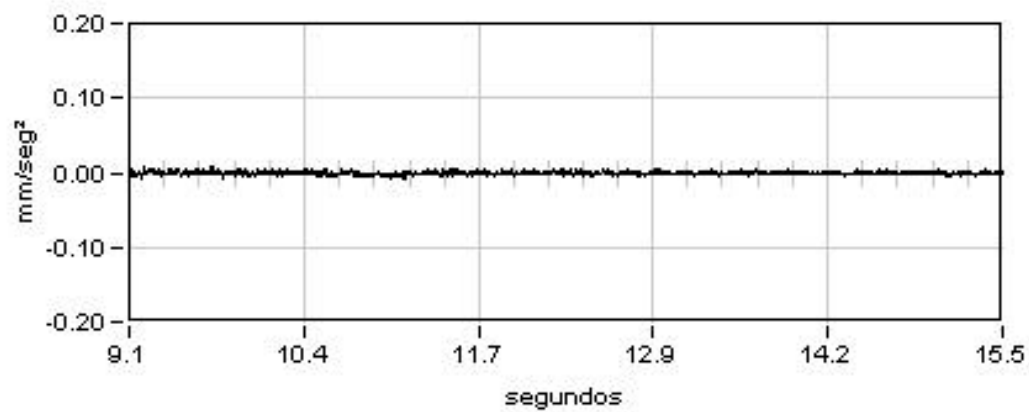
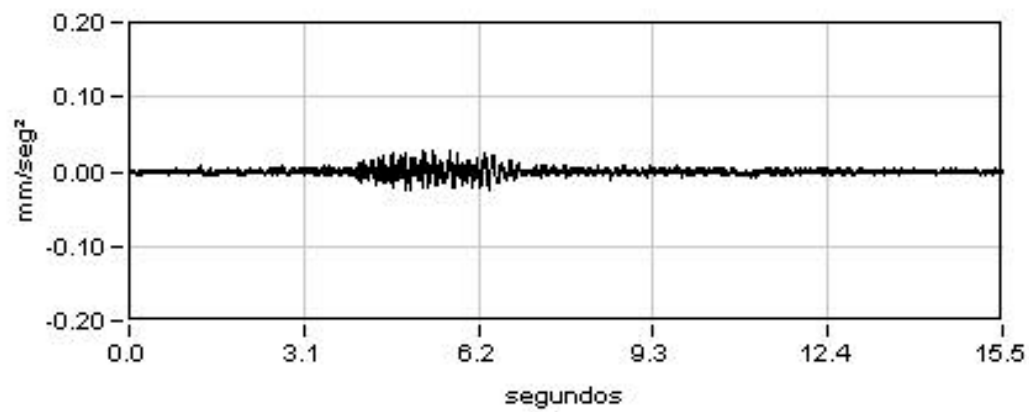
Amortiguac.

0.29 %

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 4

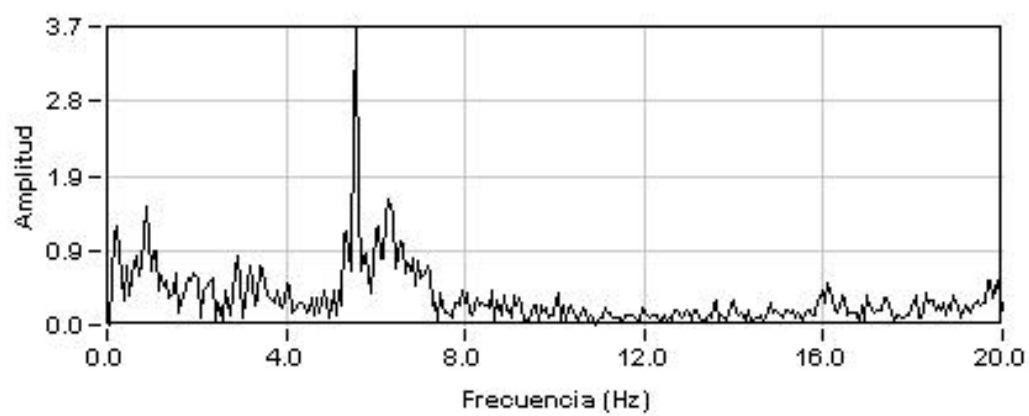
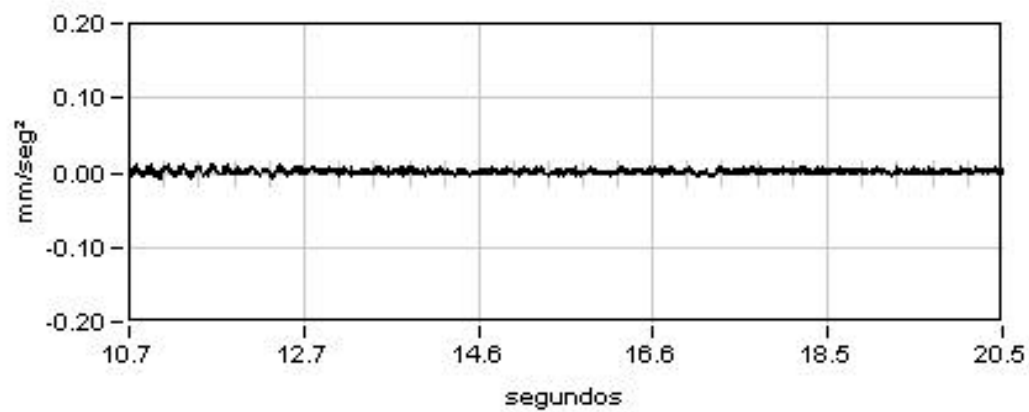
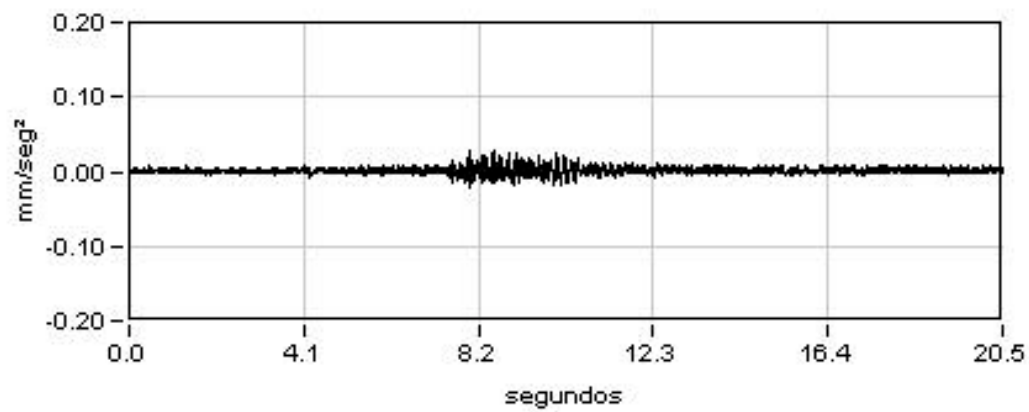
Prueba: din04 Punto: A41 Canal: 24



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 5

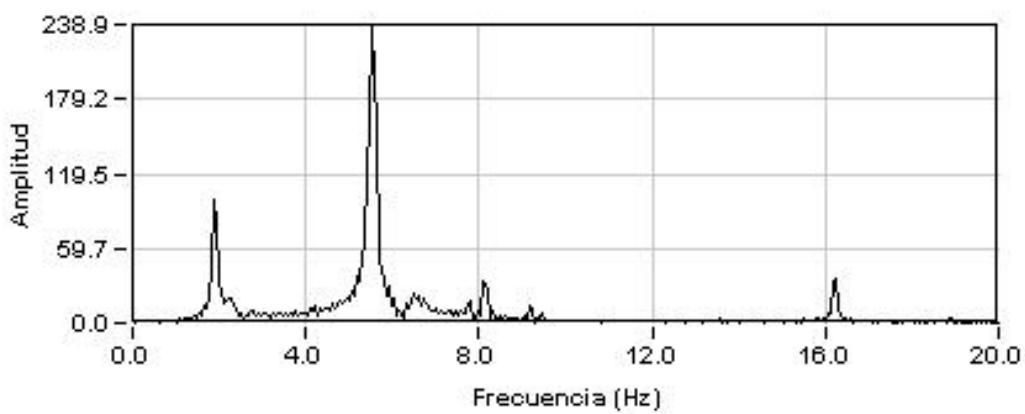
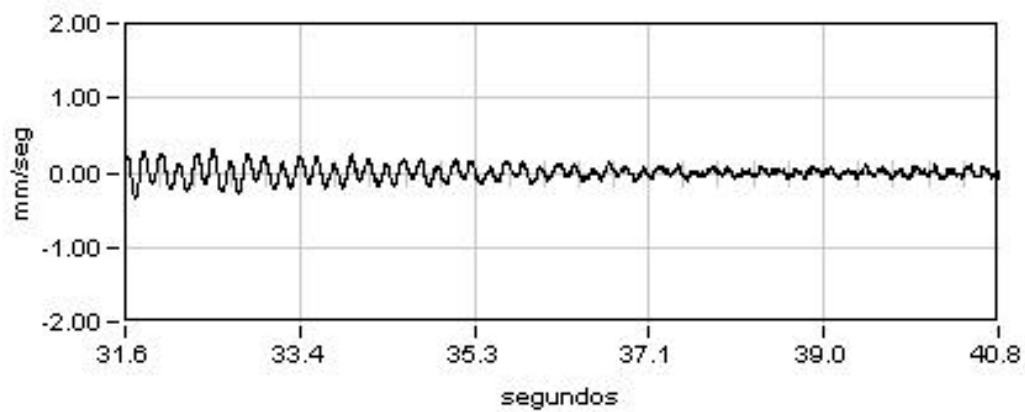
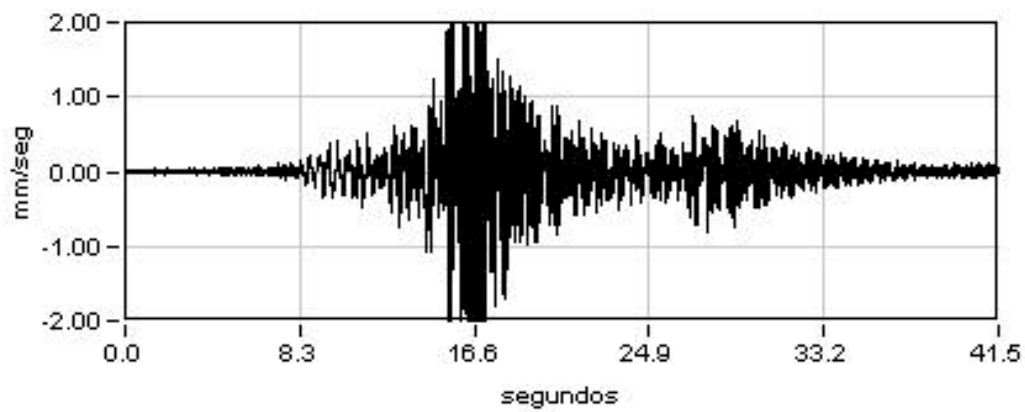
Prueba: din03 Punto: A51 Canal: 24



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 6

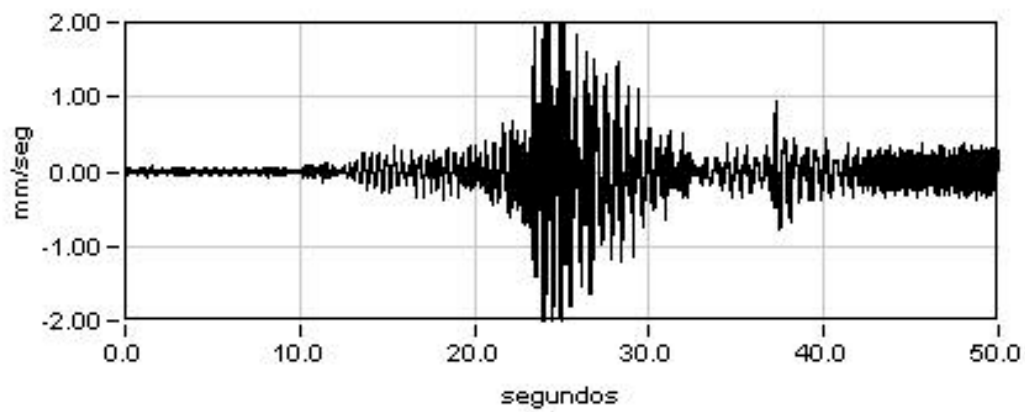
Prueba: din03 Punto: S61 Canal: 27



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 7

Prueba: din08 Punto: S71 Canal: 27

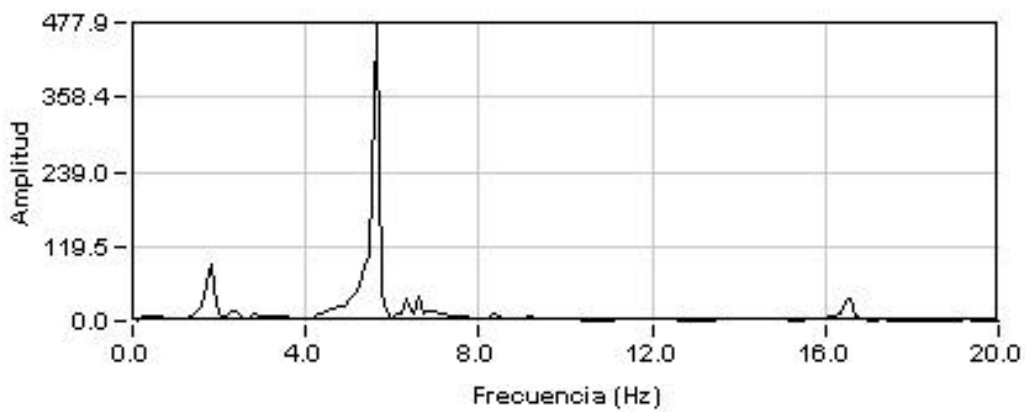
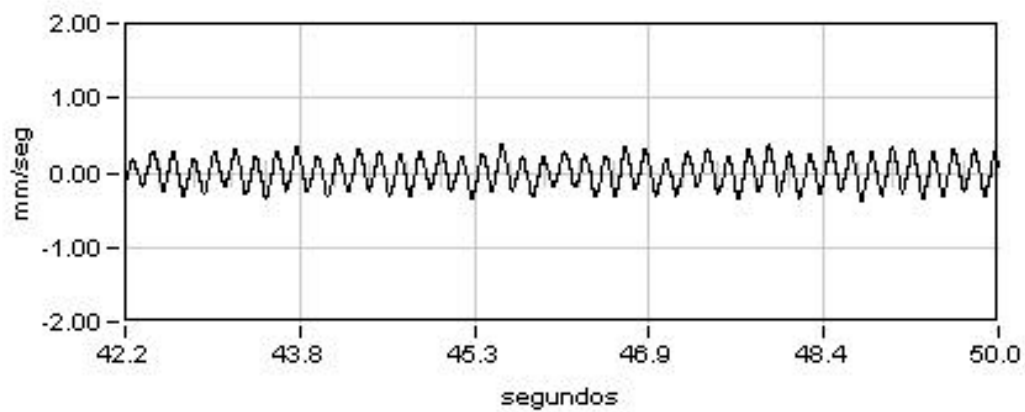


Máximo

-3.36

Mínimo

2.88



Amplitud

477.93

Frecuencia

5.62

Dec. Logarit.

0.05

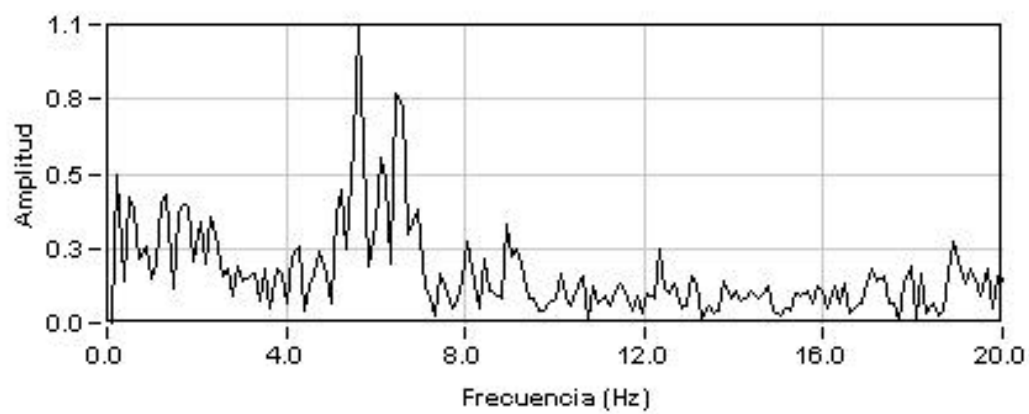
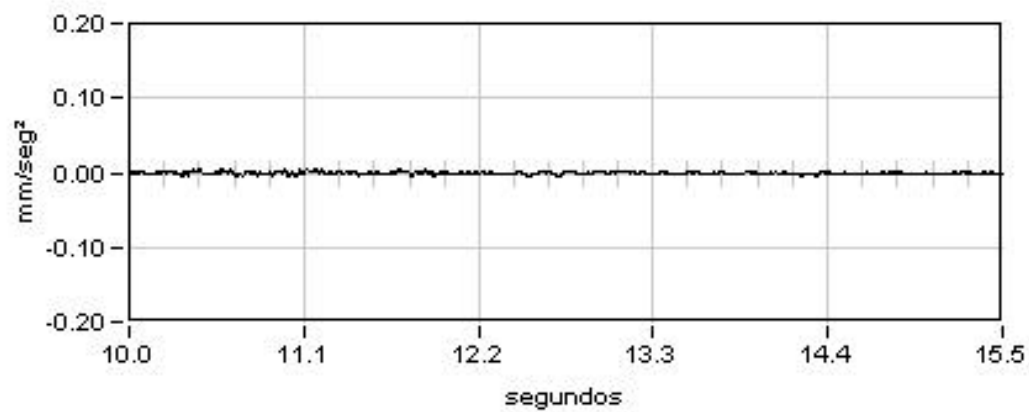
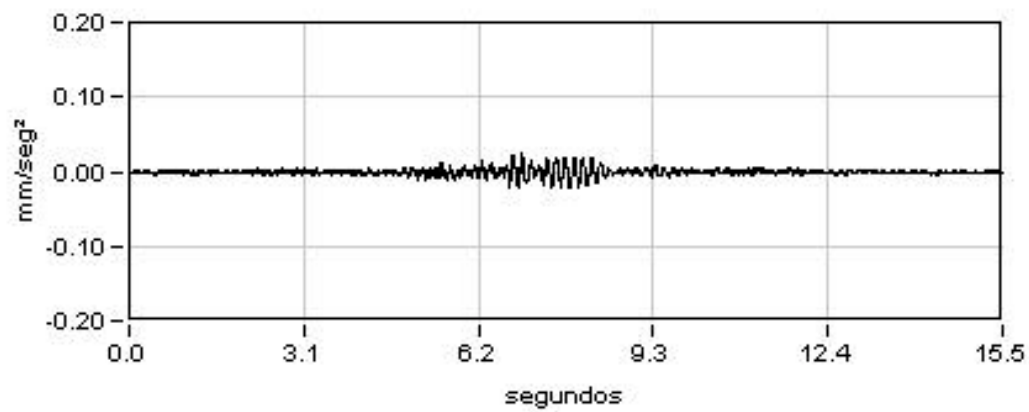
Amortiguac.

0.75 %

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 8

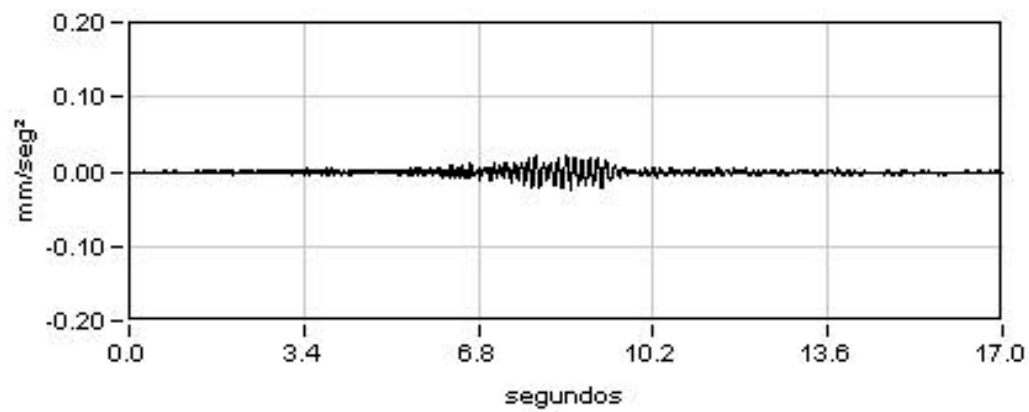
Prueba: din03 Punto: A81 Canal: 24



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 9

Prueba: din04 Punto: A91 Canal: 24

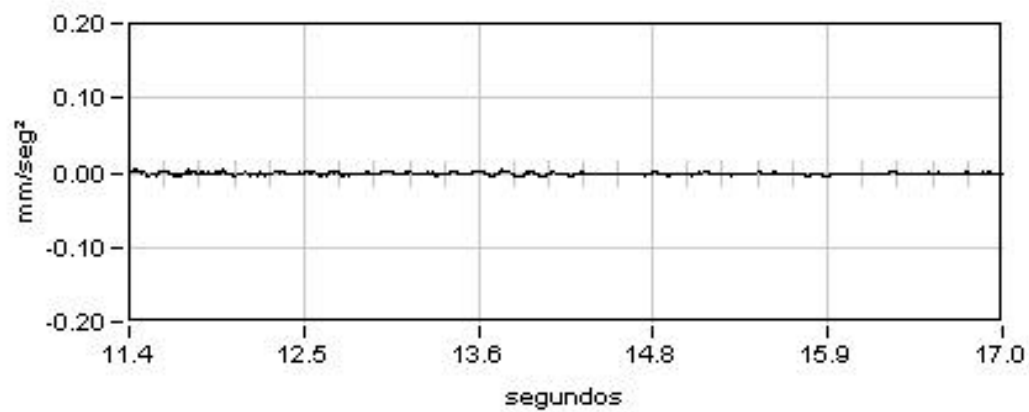


Máximo

-0.02

Mínimo

0.02



Amplitud

1.22

Frecuencia

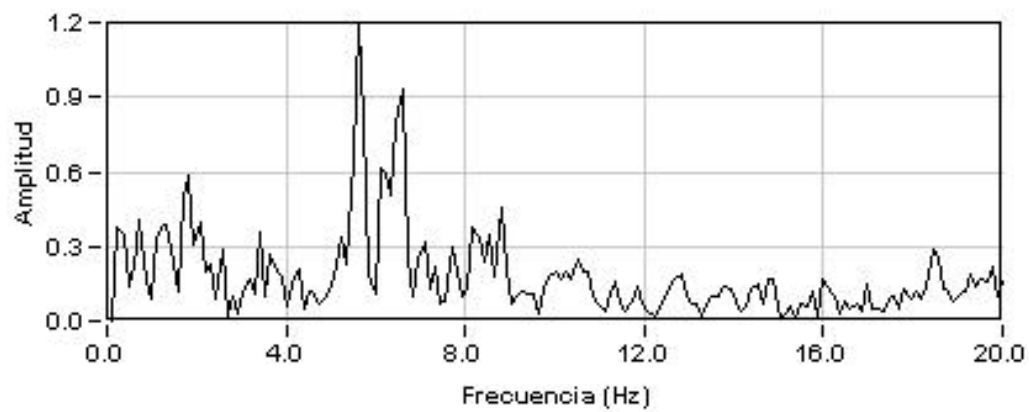
5.62

Dec. Logarit.

0.10

Amortiguac.

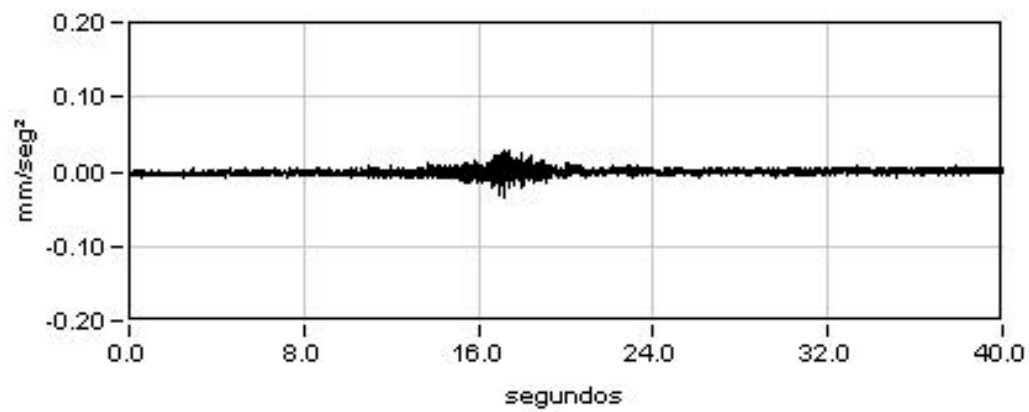
1.66 %



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 10

Prueba: din03 Punto: A101 Canal: 24

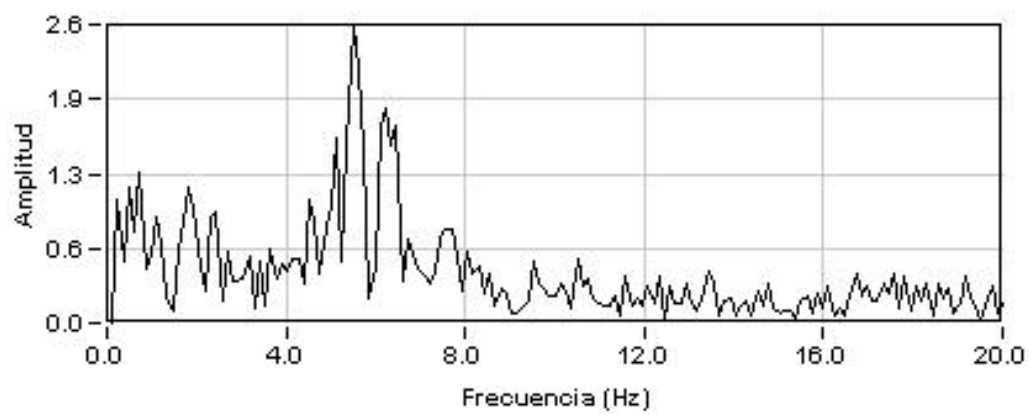
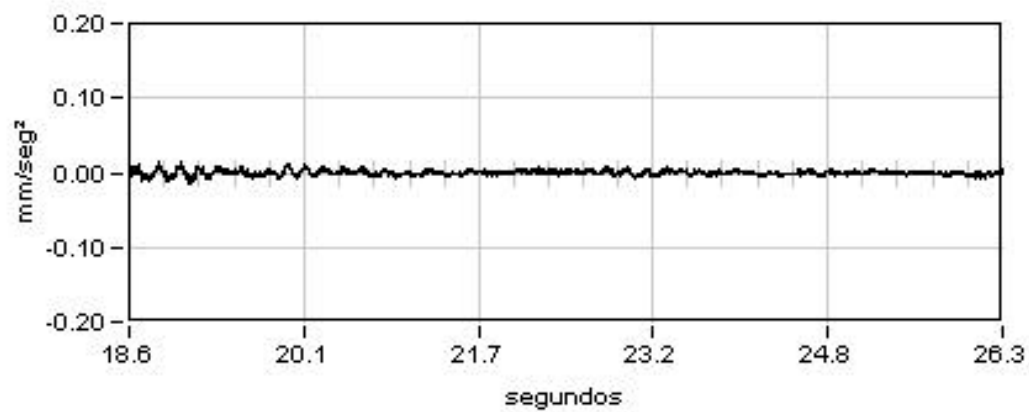


Máximo

-0.04

Mínimo

0.03



Amplitud

2.58

Frecuencia

5.49

Dec. Logarit.

0.16

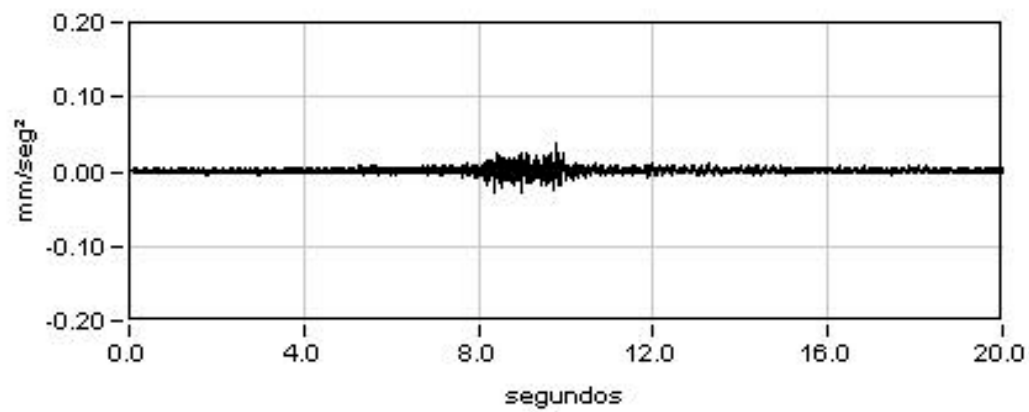
Amortiguac.

2.53 %

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 11

Prueba: din03 Punto: A111 Canal: 25

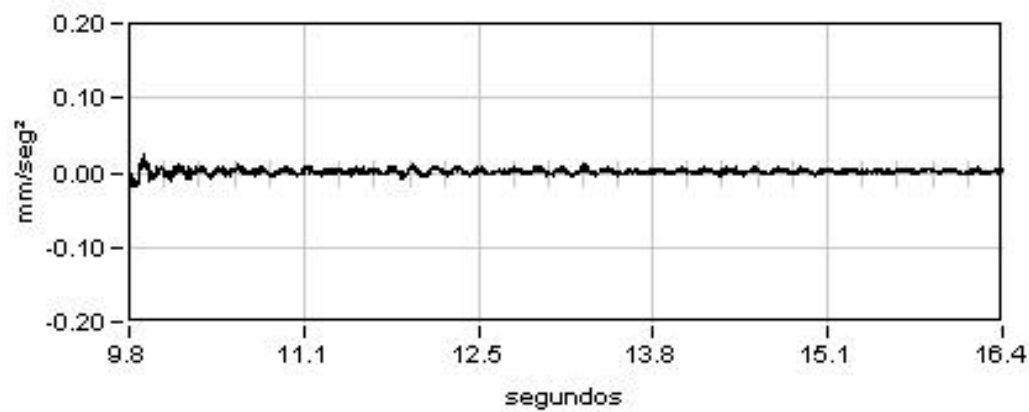


Máximo

0.04

Mínimo

-0.03



Amplitud

3.12

Frecuencia

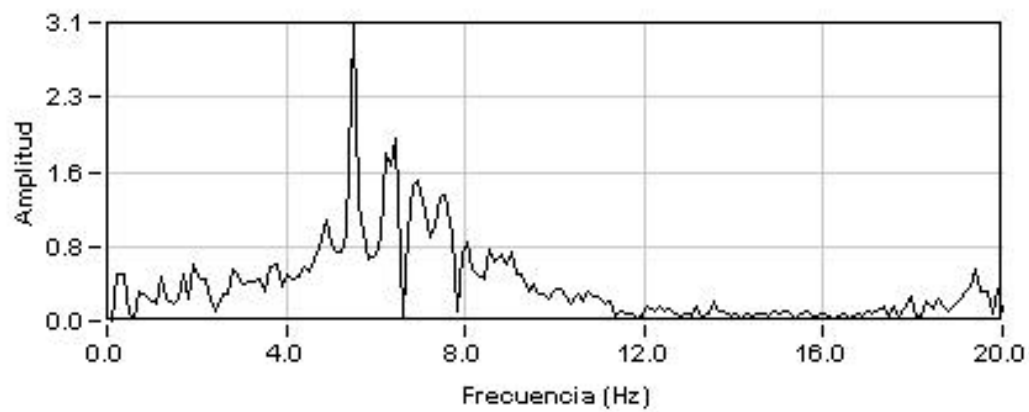
5.49

Dec. Logarit.

0.06

Amortiguac.

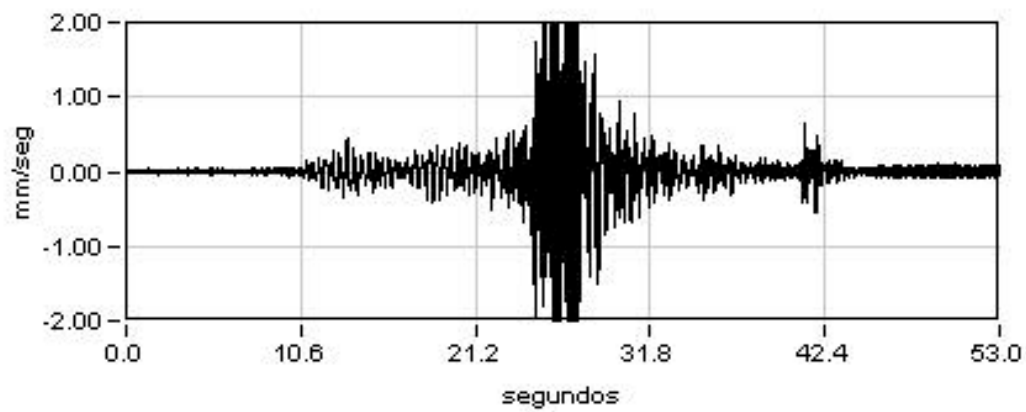
1.00 %



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 12

Prueba: din03 Punto: S121 Canal: 27

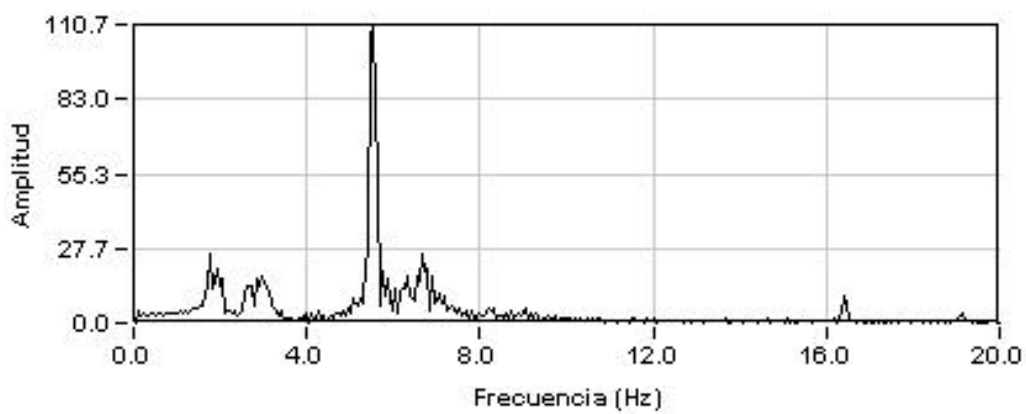
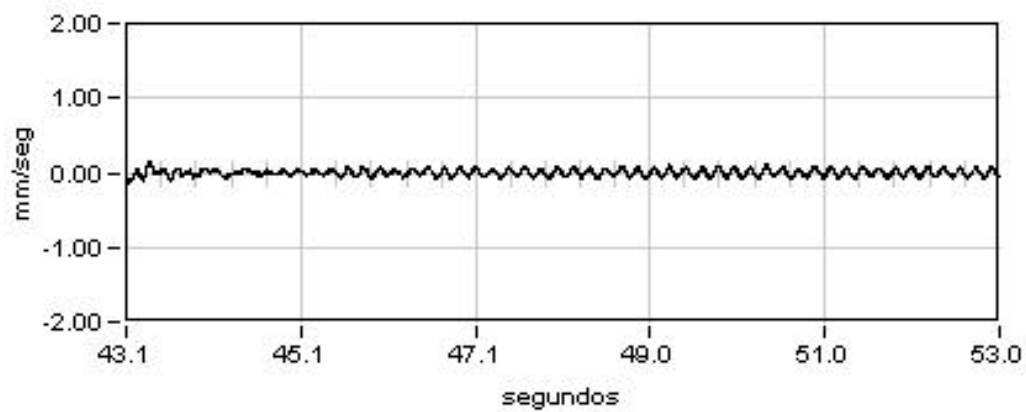


Máximo

-4.78

Mínimo

4.69



Amplitud

110.68

Frecuencia

5.57

Dec. Logarit.

0.07

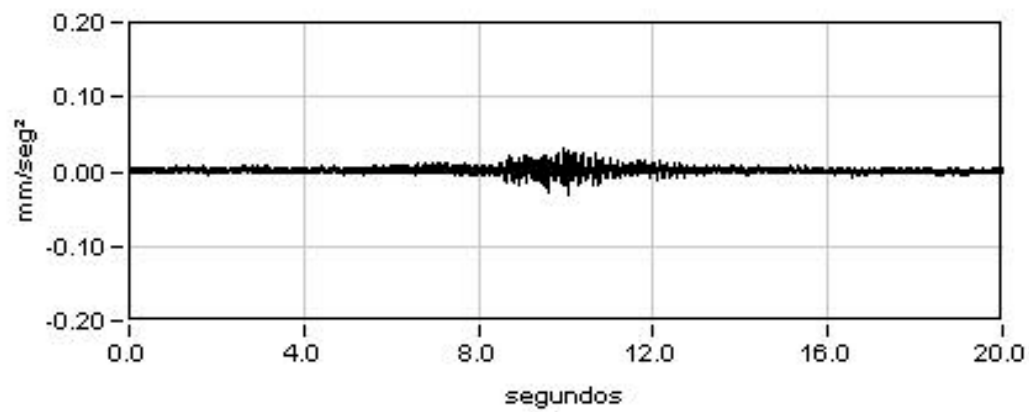
Amortiguac.

1.04 %

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 13

Prueba: din03 Punto: A132 Canal: 25

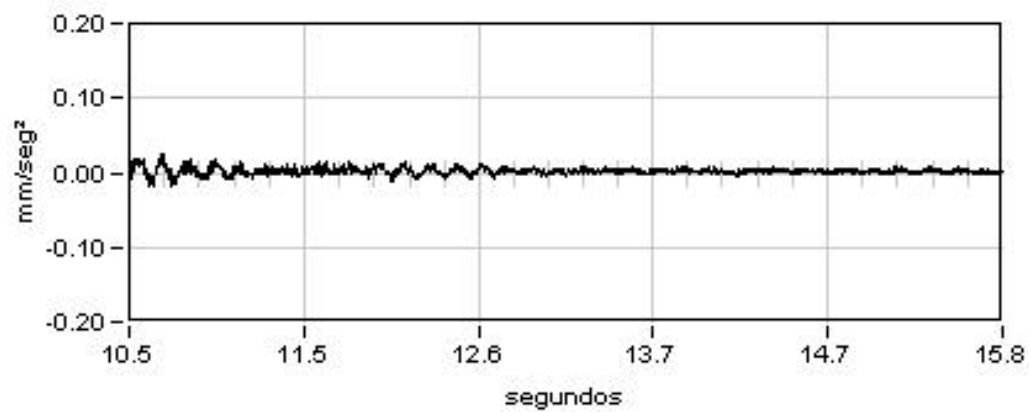


Máximo

-0.03

Mínimo

0.03



Amplitud

3.07

Frecuencia

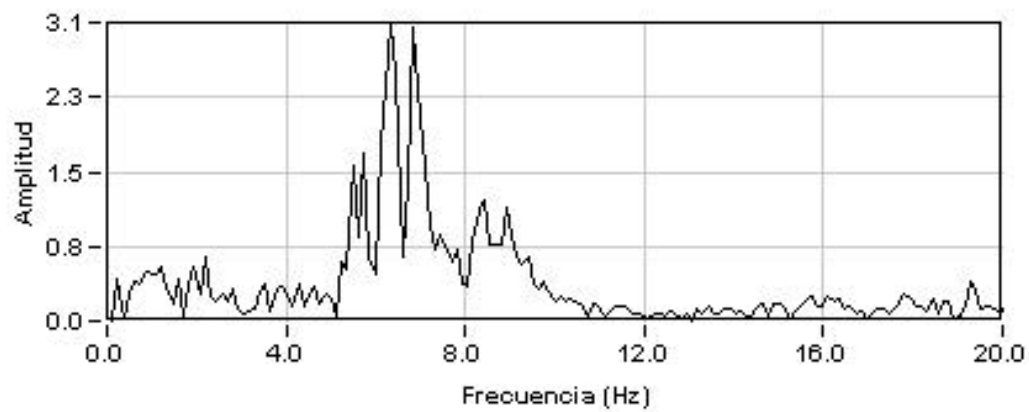
6.34

Dec. Logarit.

0.16

Amortiguac.

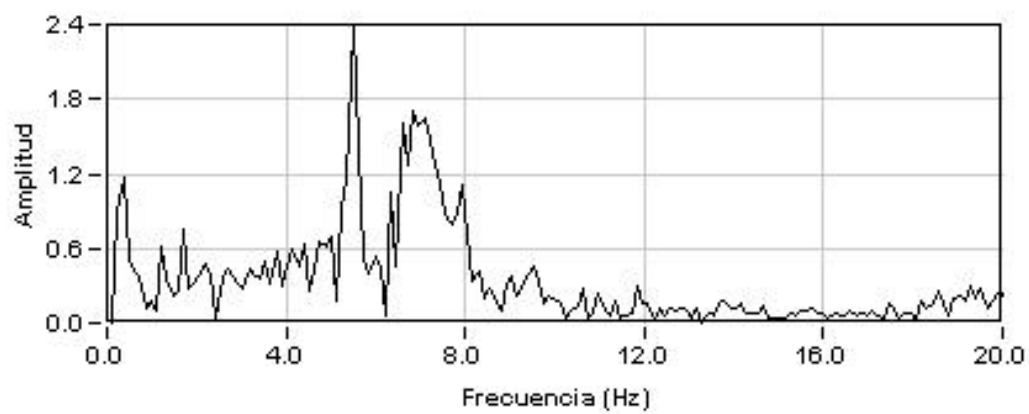
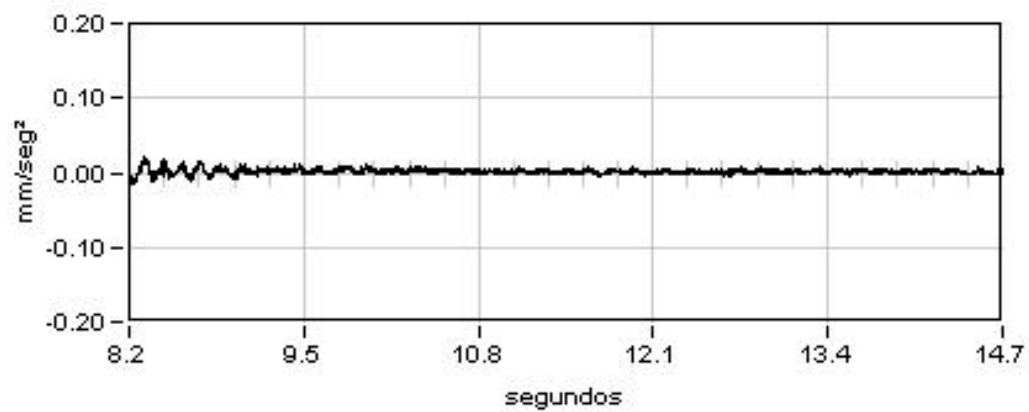
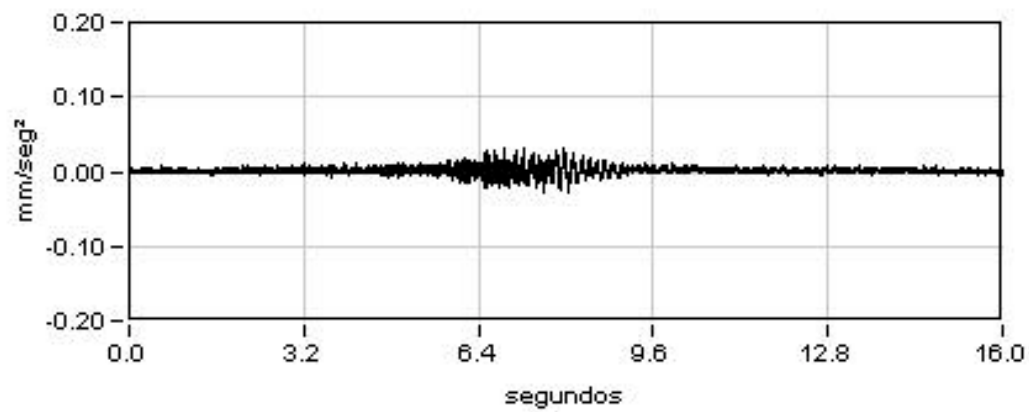
2.49 %



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 14

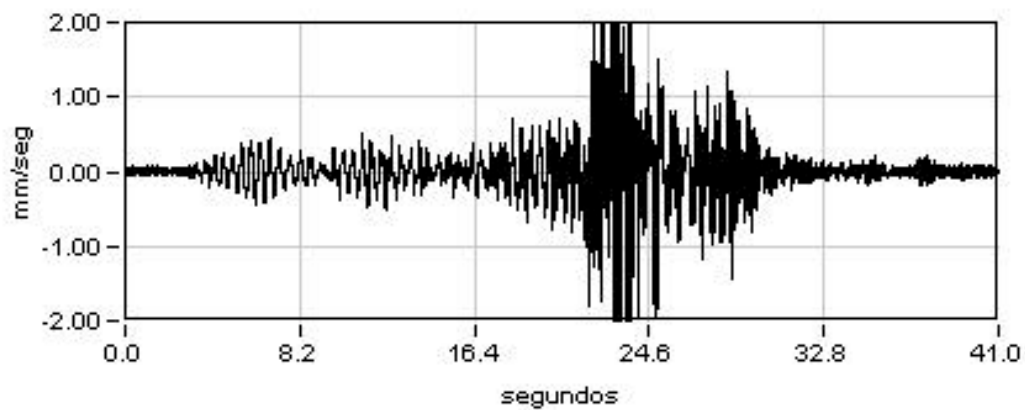
Prueba: din03 Punto: A142 Canal: 24



03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 15

Prueba: din03 Punto: S152 Canal: 27

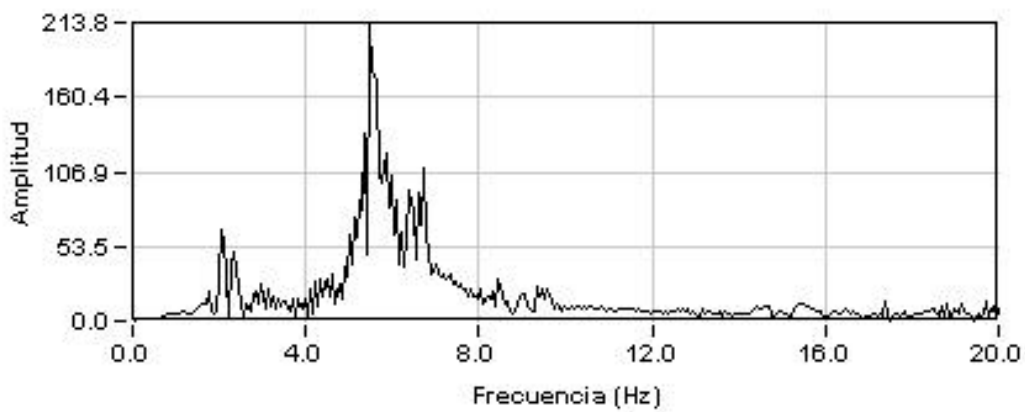
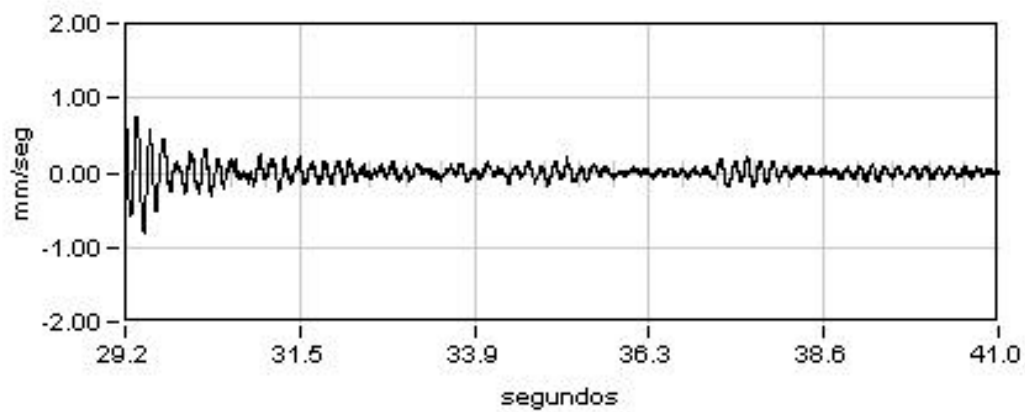


Máximo

-4.28

Mínimo

4.00



Amplitud

213.85

Frecuencia

5.48

Dec. Logarit.

0.09

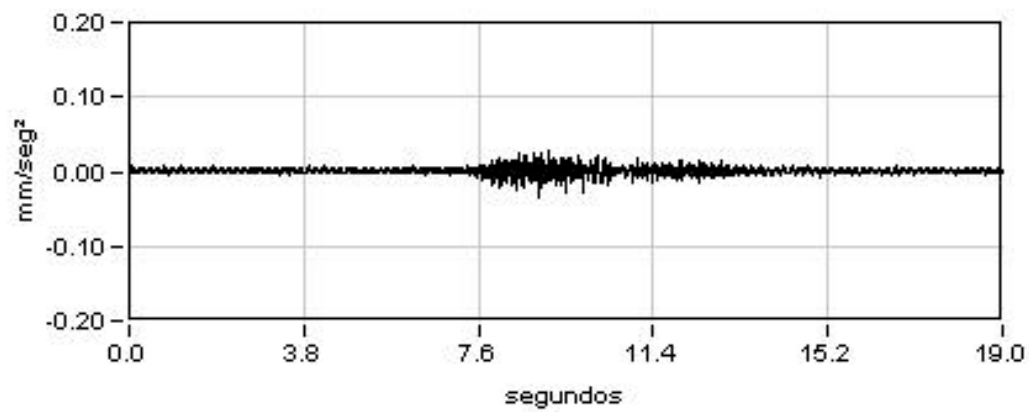
Amortiguac.

1.49 %

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 16

Prueba: din03 Punto: A161 Canal: 25

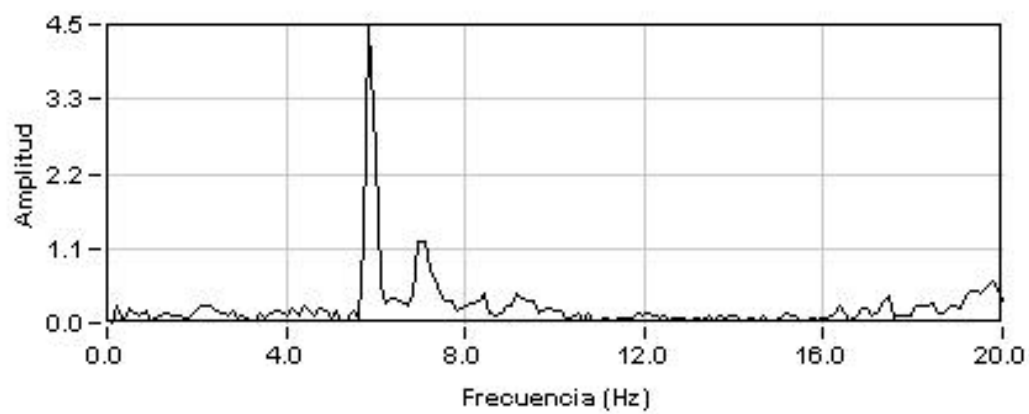
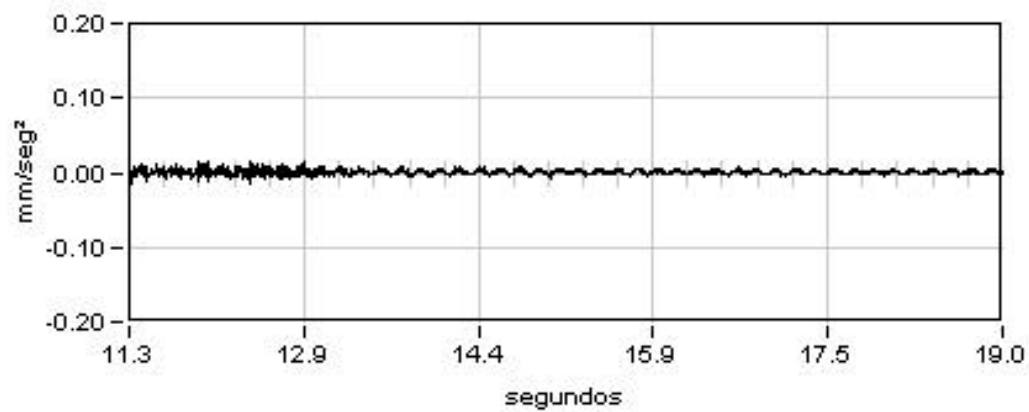


Máximo

-0.03

Mínimo

0.03



Amplitud

4.46

Frecuencia

5.85

Dec. Logarit.

0.07

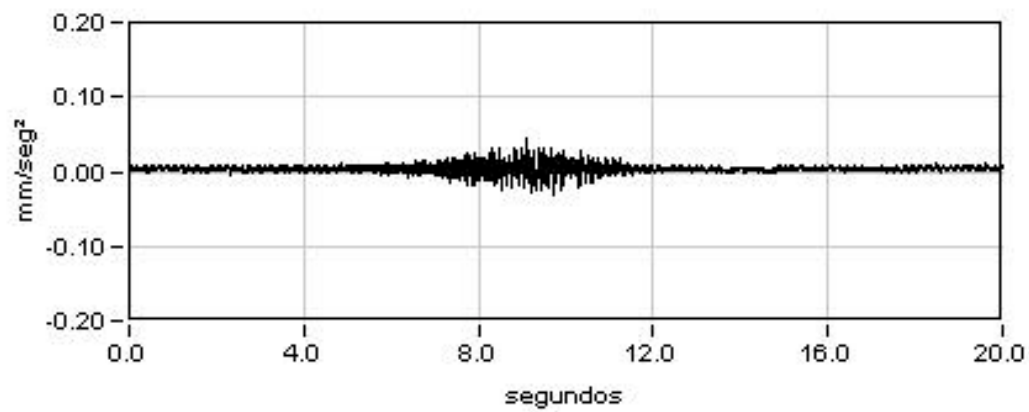
Amortiguac.

1.13 %

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 17

Prueba: din03 Punto: A171 Canal: 24

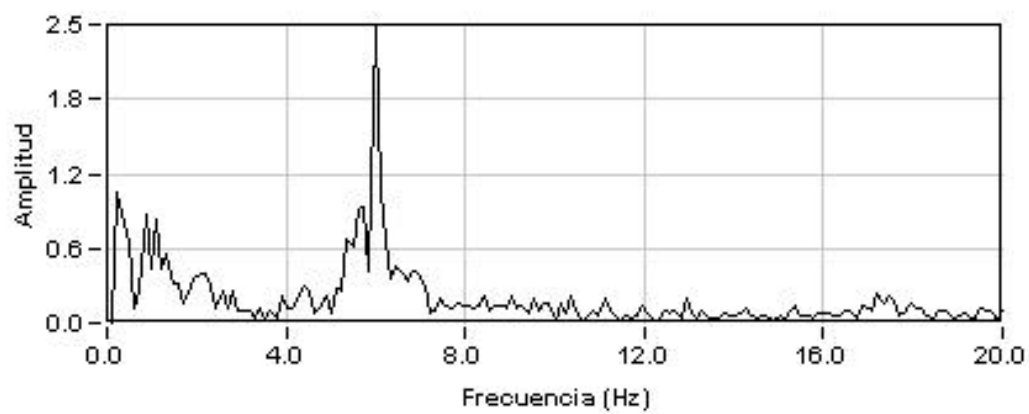
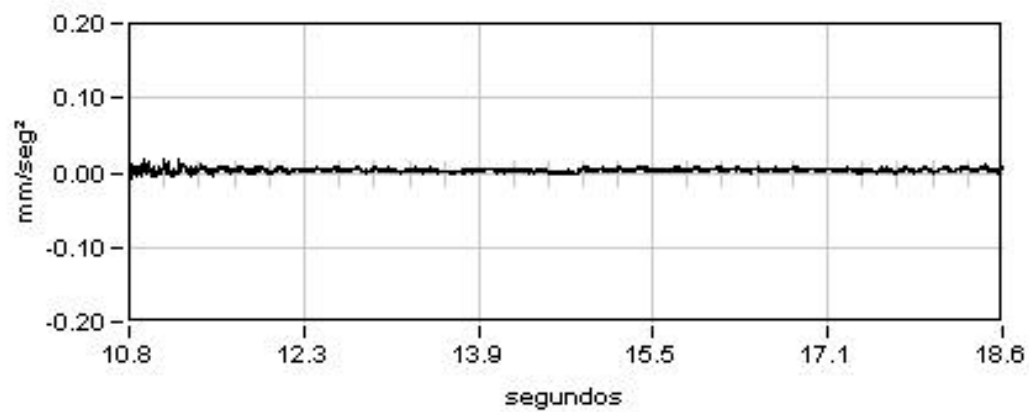


Máximo

0.04

Mínimo

-0.03



Amplitud

2.47

Frecuencia

5.98

Dec. Logarit.

0.06

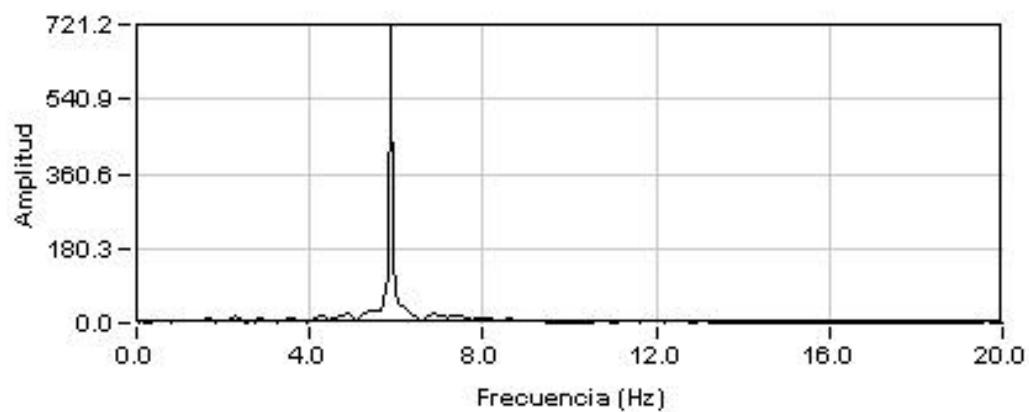
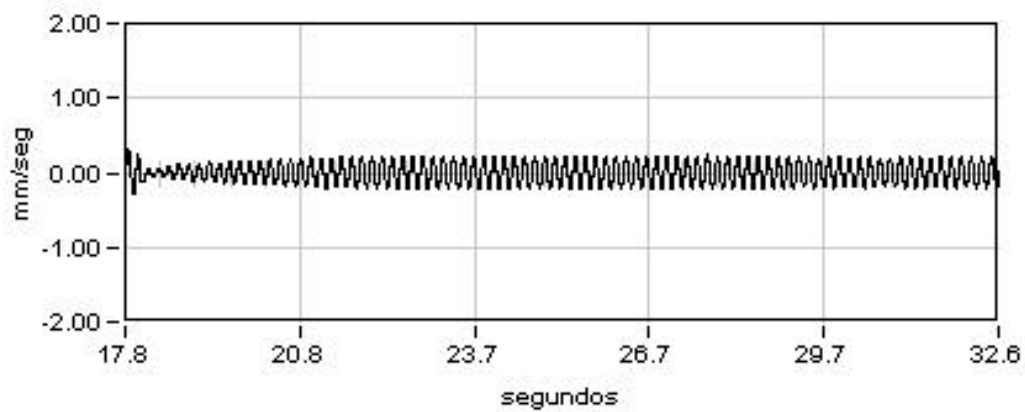
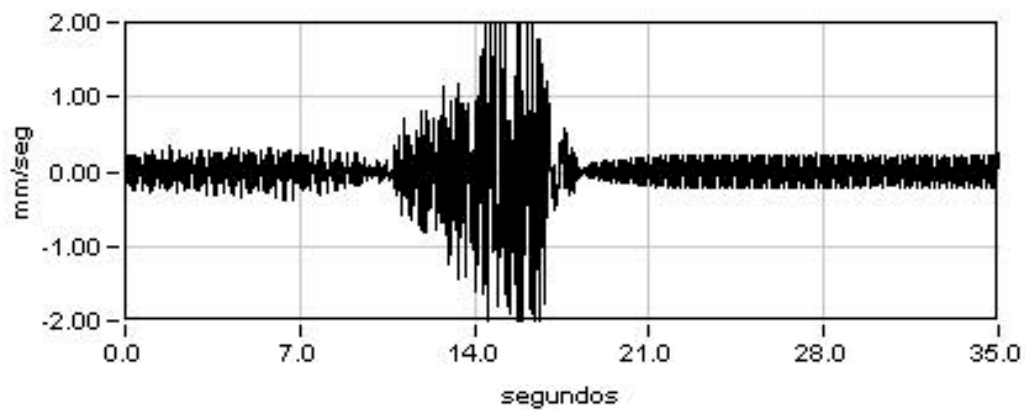
Amortiguac.

0.89 %

03VI01. BASE DE MADRID SUR

VANO 18

Prueba: din03 Punto: S181 Canal: 27



ANEJO N° 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: Vista general de la estructura



Foto 2: Vista lateral de la estructura



Foto 3: Vista general del estribo de entrada



Foto 4: Vista general del estribo de salida



Foto 5: Vista inferior de la estructura



Foto 6: Detalle de apoyo



Foto 6: Detalle de apoyo



Foto 7: Ménsulas para la medida de desplazamientos



Foto 9: Detalle de banda extensométrica



Foto 10: Prueba estática



Foto 11: Prueba estática. Vista frontal

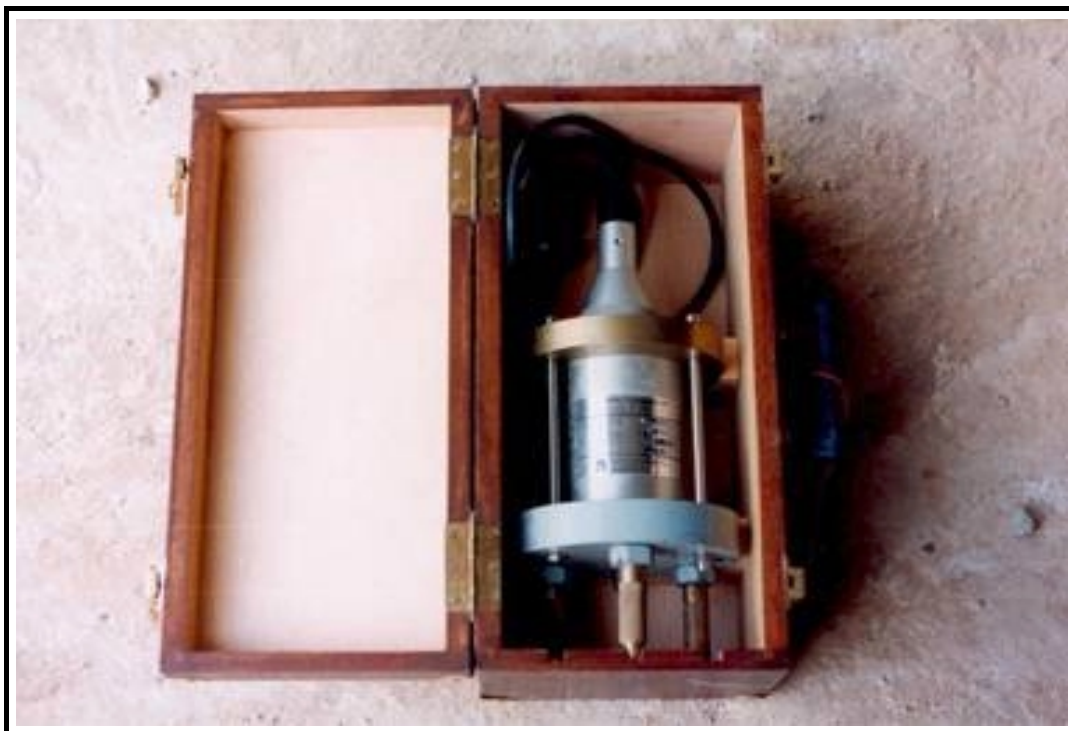


Foto 12: Sismómetro



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



Foto 14: Equipo para la realización de pruebas dinámicas

ANEJO N° 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	Tramo Madrid - Zaragoza, Base Madrid Sur
P.K.	18 + 524
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	03V101
NOMBRE	Viaducto Colada Santísimo
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	18 vanos isostáticos de 28,70 m de luz. Ancho plataforma 14,00 m, se disponen aceras a ambos lados de 0,93 m de anchura cada una. El tablero compuesto por dos vigas artesa prefabricadas de hormigón, de 3,52 m de anchura en la cabeza superior y 2,55 m de canto, separación de 6,30 m entre ejes de vigas, sobre las vigas se sitúa una losa de hormigón de 0,30 m de espesor. El viaducto no presenta esviaje.

ASISTENTES	
	ORGANISMO EMPRESA
D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA	IIC

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS	
Temperatura	Inicio: 24,2 °C Final: 28,0 °C
Humedad relativa	Inicio: 43,6% Final: 30,2%

INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)		UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO	18
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS	6
REGISTRO DE VIBRACIONES	SISMÓMETROS	1
	ACELERÓMETROS	2

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	197,6
	TOLVAS	1	GIF	20,0	
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	197,6
	TOLVAS	1	GIF	20,0	

SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS MADRID-ZARAGOZA

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS						
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL	
Prueba estática EST00 (Vano 1)		C1 12:53	13:11	C2 12:53	13:11	
Prueba estática EST01 (Vano 2)		C1 12:33	12:52	C2 12:33	12:52	
Prueba estática EST02 (Vano 3)		C1 12:09	12:32	C2 12:09	12:32	
Prueba cuasi-estática DIN00	10,6 km/h	C1		C2 13:18	13:20	
Prueba a velocidad media DIN01	35,1 km/h	C1		C2 13:39	13:40	
Prueba a máxima velocidad DIN02	53,6 km/h	C1		C2 13:31	13:32	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN03 (Vano 1)		C1		C2 13:44	13:45	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN03 (Vanos 1, 2 y 3)		C1		C2 13:44	13:45	

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


D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA
por IIC

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	Tramo Madrid - Zaragoza, Base Madrid Sur
P.K.	18 + 524
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	03V101
NOMBRE	Viaducto Colada Santísimo
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	18 vanos isostáticos de 28,70 m de luz. Ancho plataforma 14,00 m, se disponen aceras a ambos lados de 0,93 m de anchura cada una. El tablero compuesto por dos vigas artesa prefabricadas de hormigón, de 3,52 m de anchura en la cabeza superior y 2,55 m de canto, separación de 6,30 m entre ejes de vigas, sobre las vigas se sitúa una losa de hormigón de 0,30 m de espesor. El viaducto no presenta esviaje.

ASISTENTES	
	ORGANISMO EMPRESA
D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA	IIC

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS		
Temperatura	Inicio: 30,5 °C Final: 29,2 °C	
Humedad relativa	Inicio: 19,6% Final: 23,1%	
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)		
CONTROL DE FLECHAS	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO	UNIDADES 18
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS	6
REGISTRO DE VIBRACIONES	SISMÓMETROS	1
	ACELERÓMETROS	2

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	197,6
	TOLVAS	1	GIF	20,0	
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	197,6
	TOLVAS	1	GIF	20,0	
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS		MADRID-ZARAGOZA			

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS						
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL	
Prueba estática EST00 (Vanos 4 y 6)		C1 18:49	19:19	C2 18:49	19:19	
Prueba estática EST01 (Vano 5)		C1 19:20	19:44	C2 19:20	19:44	
Prueba cuasi-estática DIN00	10,5 km/h	C1		C2 18:05	18:07	
Prueba a velocidad media DIN01	39,9 km/h	C1		C2 18:16	18:17	
Prueba a máxima velocidad DIN02	66,0 km/h	C1		C2 18:24	18:25	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN03 (Vanos 5 y 6)		C1		C2 18:31	18:32	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN04 (Vano 4)		C1		C2 18:39	18:40	

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



D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA
por IIC

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	Tramo Madrid - Zaragoza, Base Madrid Sur
P.K.	18 + 524
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	03V101
NOMBRE	Viaducto Colada Santísimo
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	18 vanos isostáticos de 28,70 m de luz. Ancho plataforma 14,00 m, se disponen aceras a ambos lados de 0,93 m de anchura cada una. El tablero compuesto por dos vigas artesa prefabricadas de hormigón, de 3,52 m de anchura en la cabeza superior y 2,55 m de canto, separación de 6,30 m entre ejes de vigas, sobre las vigas se sitúa una losa de hormigón de 0,30 m de espesor. El viaducto no presenta esviaje.

ASISTENTES	
	ORGANISMO EMPRESA
D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA	IIC

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS	
Temperatura	Inicio: 26,1 °C Final: 28,6 °C
Humedad relativa	Inicio: 27,6% Final: 24,2%

INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)		UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO	18
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS	6
REGISTRO DE VIBRACIONES	SISMÓMETROS	1
	ACELERÓMETROS	2

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	197,6
	TOLVAS	1	GIF	20,0	
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	197,6
	TOLVAS	1	GIF	20,0	

SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS MADRID-ZARAGOZA

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS						
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL	
Prueba estática EST00 (Vano 7)		C1 13:23	13:43	C2 13:23	13:43	
Prueba estática EST01 (Vano 8)		C1 11:28	11:44	C2 11:28	11:44	
Prueba estática EST02 (Vano 9)		C1 10:56	11:27	C2 10:56	11:27	
Prueba cuasi-estática DIN00 (Vanos 8 y 9)	11,3 km/h	C1		C2 11:59	12:01	
Prueba a velocidad media DIN01 (Vanos 8 y 9)	40,5 km/h	C1		C2 12:04	12:05	
Prueba a máxima velocidad DIN02 (Vanos 8 y 9)	82,8 km/h	C1		C2 12:09	12:10	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN03 (Vano 8)		C1		C2 12:14	12:15	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN04 (Vano 9)		C1		C2 12:20	12:21	
Prueba cuasi-estática DIN05 (Vano 7)	11,6 km/h	C1		C2 13:47	13:49	
Prueba a velocidad media DIN06 (Vano 7)	37,3 km/h	C1		C2 13:52	13:53	
Prueba a máxima velocidad DIN07 (Vano 7)	63,7 km/h	C1		C2 13:56	13:57	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN08 (Vano 7)		C1		C2 14:01	14:02	

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



D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA
por IIC

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	Tramo Madrid - Zaragoza, Base Madrid Sur
P.K.	18 + 524
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	03V/I01
NOMBRE	Viaducto Colada Santísimo
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	18 vanos isostáticos de 28,70 m de luz. Ancho plataforma 14,00 m, se disponen aceras a ambos lados de 0,93 m de anchura cada una. El tablero compuesto por dos vigas artesa prefabricadas de hormigón, de 3,52 m de anchura en la cabeza superior y 2,55 m de canto, separación de 6,30 m entre ejes de vigas, sobre las vigas se sitúa una losa de hormigón de 0,30 m de espesor. El viaducto no presenta esviaje.

ASISTENTES	
	ORGANISMO EMPRESA
D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA	IIC

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS	
Temperatura	Inicio: 35,9 °C Final: 31,9 °C
Humedad relativa	Inicio: 10,8% Final: 15,8%
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)	
CONTROL DE FLECHAS	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS
REGISTRO DE VIBRACIONES	SISMÓMETROS
	ACELERÓMETROS

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	197,6
	TOLVAS	1	GIF	20,0	
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	197,6
	TOLVAS	1	GIF	20,0	

SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS MADRID-ZARAGOZA

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS						
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL	
Prueba estática EST00 (Vanos 10 y 12)		C1 18:11	18:50	C2 18:11	18:50	
Prueba estática EST02 (Vano 11)		C1 18:53	19:09	C2 18:53	19:09	
Prueba cuasi-estática DIN00	10,2 km/h	C1		C2 17:40	17:42	
Prueba a velocidad media DIN01	36,3 km/h	C1		C2 17:49	17:50	
Prueba a máxima velocidad DIN02	82,0 km/h	C1		C2 17:58	17:59	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN03		C1		C2 18:03	18:04	

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


D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA
por IIC

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	Tramo Madrid - Zaragoza, Base Madrid Sur
P.K.	18 + 524
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	03V/I01
NOMBRE	Viaducto Colada Santísimo
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	18 vanos isostáticos de 28,70 m de luz. Ancho plataforma 14,00 m, se disponen aceras a ambos lados de 0,93 m de anchura cada una. El tablero compuesto por dos vigas artesa prefabricadas de hormigón, de 3,52 m de anchura en la cabeza superior y 2,55 m de canto, separación de 6,30 m entre ejes de vigas, sobre las vigas se sitúa una losa de hormigón de 0,30 m de espesor. El viaducto no presenta esviaje.

ASISTENTES	
	ORGANISMO EMPRESA
D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA	IIC

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS	
Temperatura	Inicio: 30,2 °C Final: 27,1 °C
Humedad relativa	Inicio: 15,7% Final: 19,8%

INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)		UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO	18
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS	6
REGISTRO DE VIBRACIONES	SISMÓMETROS	1
	ACELERÓMETROS	2

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	197,6
	TOLVAS	1	GIF	20,0	
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	197,6
	TOLVAS	1	GIF	20,0	

SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS MADRID-ZARAGOZA

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS						
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL	
Prueba estática EST00 (Vanos 10 y 12)		C1 20:53	21:25	C2 20:53	21:25	
Prueba estática EST02 (Vano 11)		C1 21:28	21:47	C2 21:28	21:47	
Prueba cuasi-estática DIN00	10,2 km/h	C1		C2 22:24	22:26	
Prueba a velocidad media DIN01	38,1 km/h	C1		C2 22:28	22:29	
Prueba a máxima velocidad DIN02	88,2 km/h	C1		C2 22:14	22:15	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN03		C1		C2 22:21	22:22	

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

D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA
por IIC

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	Tramo Madrid - Zaragoza, Base Madrid Sur
P.K.	18 + 524
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	03V/I01
NOMBRE	Viaducto Colada Santísimo
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	18 vanos isostáticos de 28,70 m de luz. Ancho plataforma 14,00 m, se disponen aceras a ambos lados de 0,93 m de anchura cada una. El tablero compuesto por dos vigas artesa prefabricadas de hormigón, de 3,52 m de anchura en la cabeza superior y 2,55 m de canto, separación de 6,30 m entre ejes de vigas, sobre las vigas se sitúa una losa de hormigón de 0,30 m de espesor. El viaducto no presenta esviaje.

ASISTENTES	
	ORGANISMO EMPRESA
D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA	IIC

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS	
Temperatura	Inicio: 29,6 °C Final: 28,2 °C
Humedad relativa	Inicio: 35,7% Final: 30,0%

INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)		UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO	18
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS	6
REGISTRO DE VIBRACIONES	SISMÓMETROS	1
	ACELERÓMETROS	2

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	197,6
	TOLVAS	1	GIF	20,0	
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 060	19,6	197,6
	TOLVAS	1	GIF	20,0	

SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS MADRID-ZARAGOZA

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS						
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL	
Prueba estática EST00 (Vanos 10 y 12)		C1 12:32	13:05	C2 12:32	13:05	
Prueba estática EST02 (Vano 11)		C1 13:07	13:23	C2 13:07	13:23	
Prueba cuasi-estática DIN00	10,2 km/h	C1		C2 12:08	12:10	
Prueba a velocidad media DIN01	38,1 km/h	C1		C2 11:44	11:45	
Prueba a máxima velocidad DIN02	88,2 km/h	C1		C2 11:03	11:04	
Prueba de frenado a máxima velocidad DIN03		C1		C2 12:28	12:29	

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

D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA
por IIC

ANEJO N° 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	03VI01	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	201+685	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	202+204	
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)	▼
SUBTRAMO	MADRID-GAJANEJOS: II	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	11/04/2002	
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)

03VI01

FECHA DE LA INSPECCIÓN

11/04/2002

DATOS GENERALES

NOMBRE	VIADUCTO COLADA SANTÍSIMO	
TIPOLOGÍA GENERAL	TABLERO DE VIGAS	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	VANOS DISCONTINUOS	▼
Nº DE VÍAS	2	
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)		
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL	▼
OBSTÁCULO SALVADO	VALLE	▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO		
OTRO OBSTÁCULO SALVADO		▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO		
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)

03VI01

FECHA DE LA INSPECCIÓN

11/04/2002

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	540,00	
Nº DE VANOS	18	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	30,00	
LUZ DE CADA VANO (m)	30*18	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	6,00	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	14,00	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	18,96	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	9,00	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	4,00	
GÁLIBO INFERIOR (m)	10,00	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	2,85	
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)	2,55	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	3,80	
GÁLIBO DERECHO (m)	3,90	
ENTREVÍA (m)	4,30	
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		-m (curva a la izquierda) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)		
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)		
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)		
OBSERVACIONES	GALIBO INFERIORO DESDE CAMINO EN ESTRIBO 1	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI01
11/04/2002

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN PRETENSADO ▼

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

TABLERO DE VIGAS ▼

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

VANOS DISCONTINUOS ▼

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN PRETENSADO ▼

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI ▼

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

LONGITUDINALES ▼

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

MUROS FRONTAL Y EN VUELTAS ▼

MATERIAL BASE EN ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS

NO EXISTE ▼

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS

ENCEPADO Y PILOTES ▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS

TABIQUE HUECO O EN CAJÓN ▼

SECCIÓN DE PILAS

CONSTANTE ▼

TAJAMARES

NO ▼

MATERIAL BASE EN PILAS

HORMIGÓN PRETENSADO ▼

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS

ENCEPADO Y PILOTES ▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO

TIPO POT ▼

JUNTAS DE DILATACIÓN

SOBRE PILAS Y EN ESTRIBOS ▼

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

GUARDAVIVOS Y CUBREJUNTAS ▼

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

▼

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS ▼

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI01
11/04/2002

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

Punzonado bajo apoyos		▼
Daños en unión frente y laterales		▼
Juntas degradadas	0: No existen defectos	▼
Golpes y roturas	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Fisuras y grietas	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Coqueras y nidos de grava		▼
Meteorización y degradación		▼
Desprendimientos		▼
Carbonatación y desagregación		▼
Armaduras vistas someras		▼
Corrosión y disgregación		▼
Humedades y filtraciones	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos		▼
Desplomes o basculamientos		▼
Asentamientos		▼
Descalces		▼
Socavaciones		▼
Depósitos en coronación		▼
Daños en coronación	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Daños en espaldón		▼
Balasto encastrado		▼
Daños en protección de pie de estribos		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando		▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

1: Defectos con incidencia en la estética



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

ID (Identificador de la estructura)

03VI01

FECHA DE LA INSPECCIÓN

11/04/2002

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

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

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI01
11/04/2002

ESTADO ACTUAL PILAS

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

OBSERVACIONES PILAS

ESTADO GENERAL PILAS

1: Defectos con incidencia en la estética



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI01
11/04/2002

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

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

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

0: No existen



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03V101
11/04/2002

ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

Pintura envejecida y desprendida		▼
Oxidación superficial		▼
Corrosiones locales activas		▼
Entalladuras y pérdidas de sección		▼
Elementos metálicos deformados o rotos		▼
Tornillos flojos o faltan		▼
Soldaduras fisuradas		▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas		▼
Fisuras y grietas transversales clave		▼
Fisuras y grietas transversales riñones		▼
Fisuras y grietas transversales arranques		▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos		▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos		▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda		▼
Fisuras y grietas longitudinales losas		▼
Fisuras y grietas transversales losas		▼
Fisuras y grietas verticales losas		▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas		▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma		▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas		▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas	3: Defectos inicio evolución patológica	▼
Fisuras y grietas longitudinales alma vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior		▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior		▼
Fisuras y daños en testeros		▼
Golpes y roturas	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Coqueras y nidos de grava		▼
Meteorización y degradación		▼
Desprendimientos		▼
Carbonatación y desagregación		▼
Armaduras vistas someras		▼
Corrosión y disgregación		▼
Humedades y filtraciones	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Desagües obturados		▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Abombamientos		▼
Asentamientos y desnivelaciones		▼
Juntas longitudinales degradadas		▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando		▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS

FISURA POR TENSION EXCESIVA EN VIGA 2 DEL VANO 18

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

1: Defectos con incidencia en la estética

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI01
11/04/2002

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	1: Defectos con incidencia en la estética ▼
Drenaje longitudinal	0: No existen ▼
Drenaje transversal	▼
Muretes guardabalasto	▼
Juntas de dilatación	0: No existen ▼
Juntas de longitudinales	▼
Conducciones y canaletas	1: Defectos con incidencia en la estética ▼
Anclajes de postes	0: No existen ▼
Barandillas	0: No existen ▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

1: Defectos con incidencia en la estética ▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

03VI01
11/04/2002

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

OBSERVACIONES

1: Defectos con incidencia en la estética ▼

1: Defectos con incidencia en la estética

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen

1: Defectos con incidencia en la estética

1: Defectos con incidencia en la estética

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

ID (Identificador de la estructura)

03VI01

FECHA DE LA INSPECCIÓN

11/04/2002

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	03VI0101
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼	03VI0102
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	▼	03VI0103
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼	03VI0104
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	▼	03VI0105
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	▼	03VI0106
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	▼	03VI0107
FOTOGRAFÍA Nº 8	A DEFINIR 8	▼	03VI0108
FOTOGRAFÍA Nº 9		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 10		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 11		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 12		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 13		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	

OBSERVACIONES

FOTOGRAFÍA Nº 8: ROTURA EN ESTRIBO DE SALIDA

ANEJO Nº 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ANEJO Nº 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Dentro de los trabajos realizados por IIC en el marco del contrato de “Consultoría y Asistencia Técnica para la Realización de Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo Madrid – Lleida. Base de Madrid Sur”, suscrito con el GIF el 30 de Mayo de 2001, está contemplado el control topográfico de la Estructura 03VI01 según se describe a continuación:

Características geométricas de la estructura	
Nº de vanos	18 (18*30,00 m)
Longitud	540,00 m
Tipología de pila	Tabique hueco o en cajón. Fuste único
Altura máxima de pila	19,00 m

	Control topográfico	
	Control en pilas	Control en estribos
Clavos empotrables	17	4
Base fija para nivelación de precisión	6	

A fecha de edición del presente Informe de Prueba de Carga se había realizado la instalación de las bases de nivelación y la Lectura inicial de nivelación, quedando pendientes los trabajos de planimetría.

NIVELACIÓN DE ALTA PRECISIÓN

PROYECTO: GIF - BASE MADRID SUR		
ESTRUCTURA: 03VI01	UBICACIÓN: Rivas de Jarama (Madrid)	P.K.: 201.549

CAMPAÑA: INICIAL. Nº 0	FECHA: 29 de noviembre de 2002
EQUIPO EMPLEADO: Nivel digital Zeiss DINI12. Mira ínvar de código de barras con puntales.	
TÉCNICO TOPÓGRAFO ELISEO ARRANZ DE FRUTOS	OPERADOR AUXILIAR DIEGO MARTÍN ZAPATA

CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA		Temperatura: 6º C
Condiciones ambientales: Muy buenas. Con neblina, sin reverberación, ligero viento		
Alt. salida: 100,00000m	Alt. llegada: 99,99883m	Error de cierre: - 1,17mm
Distancia: 1016,37m	T = ± 1,51mm $E_c \leq T$, siendo $T = 1.5 \sqrt{K}$	

Signo (+) desplazamiento en ascenso / Signo (-) desplazamiento en descenso

NOMBRE DE PUNTO	ALTURA INICIAL (m)	ALTURA ACTUAL (m)	DESPLAZAMIENTO (mm)
R0-1	100,0000	-----	+ 0,0
R0-2	101,0212	-----	+ 0,0
R0-3	102,0664	-----	+ 0,0
E0-N	102,9743	-----	+ 0,0
E0-S	102,9528	-----	+ 0,0
P1-N	103,4394	-----	+ 0,0
P2-N	103,9266	-----	+ 0,0
P3-N	104,4045	-----	+ 0,0
P4-N	104,8838	-----	+ 0,0
P5-N	105,3853	-----	+ 0,0
P6-N	105,8533	-----	+ 0,0
P7-N	106,3508	-----	+ 0,0
P8-N	106,8022	-----	+ 0,0
P9-N	107,3126	-----	+ 0,0
P10-N	107,7691	-----	+ 0,0
P11-N	108,2693	-----	+ 0,0
P12-N	108,7735	-----	+ 0,0

NIVELACIÓN DE ALTA PRECISIÓN

PROYECTO: GIF - BASE MADRID SUR		
ESTRUCTURA: 03VI01	UBICACIÓN: Rivas de Jarama (Madrid)	P.K.: 201.549
CAMPAÑA: INICIAL. Nº 0	FECHA: 29-nov-2002	

NOMBRE DE PUNTO	ALTURA INICIAL (m)	ALTURA ACTUAL (m)	DESPLAZAMIENTO (mm)
P13-N	109,2564	-----	+ 0,0
P14-N	109,7624	-----	+ 0,0
P15-N	110,2314	-----	+ 0,0
P16-N	110,7492	-----	+ 0,0
P17-N	111,2199	-----	+ 0,0
E1-N	111,7593	-----	+ 0,0
E1-S	111,7670	-----	+ 0,0
R1-1	111,9763	-----	+ 0,0
R1-2	113,0398	-----	+ 0,0
R1-3	115,0899	-----	+ 0,0

NOTA: Por coincidir la tercera zapata del poste de catenaria con la estructura sobre la línea de metro, R1-3 se situa en la cuarta.