

# FEPAKO

ESPECIALISTAS EN SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN EL TRABAJO

## TARIFA 2008



**POL. IND. BIDAURRE UREDER, 2 NAVE 11  
CTRA. OYARZUN- 20305 IRUN (GIPUZKOA)  
TEL.: 943 66 70 48- FAX.: 943 61 05 75  
E-MAIL.: FEPAKO@FEPAKO.COM  
WEB: WWW.FEPAKO.COM**



CODIGO	DESCRIPCIÓN	P.V.P.
PS 1010100	<b>POSTE DE RED</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas : 60 x 40 x 4 x 1200	71,50
PS 1010200	<b>BRAZO DE RED</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas : 60 x 40 x 3 x 4800	72,00
PS 1010600	<b>BULÓN DE SEGURIDAD</b> Fabricado en redondo de acero	2,15
ME 0010100	<b>CAJETÍN DE PLÁSTICO 60 x 40</b> Fabricado enPVC reciclado. Medidas: 60 x 40 x 170	0,75
PS 3010400	<b>CAJETÍN METÁLICO 60 x 40</b> Fabricado en chapa plegada	14,00
PS 1010500	<b>PROLONGADOR DE BRAZO DE RED</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas : 60 x 40 x 3 x 2000	33,00
PS 1010800	<b>PROLONGADOR DE BRAZO DE RED</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas : 60 x 40 x 3 x 1500	31,00
PS 1010400	<b>GANCHO DE RED DE FORJADO DE 8 mm</b>	0,50
PS 1010700	<b>BRAZO DE RED CORTADO</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas : 60 x 40 x 3 x 3000	35,00
PS 1010200 C	<b>BRAZO DE RED CORTADO (1010700) PROLONGADOR 2 MTRS. (1010500)</b>	68,00



poste de red



cajetín metálico



gancho de red



bulón de seguridad



cajetín plástico



Brazo de red

POSTE VALLA EXTENSIBLE



giratorio escalera simple



giratorio escalera doble



cajetín de plástico



poste valla tipo A/B    poste valla compuesto



poste valla simple

CODIGO	DESCRIPCIÓN	P.V.P.
PS 2010100	<b>POSTE DE 60 X 40 X 1,5 X 1200 CLASE A</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas : 60 x 40 x 1,5 x 1200	15,50
PS 2010300	<b>POSTE VALLA SIMPLE 35 X 35 X 1,5 X 1200 CLASE A</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas :35 x 35 x 1,5 x 1200	13,30
PS 2012400	<b>POSTE VALLA SIMPLE 35 X 35 X 1,5 X 1000 CLASE A</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas :35 x 35 x 1,5 x 1000	12,50
PS 2013700	<b>POSTE VALLA SIMPLE 35 X 35 X 2 X 1200 CLASE A / B</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas :35 x 35 x 2 x 1200	18,00
PS 2010400	<b>POSTE DE VALLA COMPUESTO 35 X 35 X 1,5 X 1200 CLASE A</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas :35 x 35 x 1,5 x 1200	14,00
PS 2012500	<b>POSTE DE VALLA COMPUESTO 35 X 35 X 1,5 X 1000 CLASE A</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas :35 x 35 x 1,5 x 1000	13,00
PS 2011600	<b>GIRATORIO ESCALERA SIMPLE</b> Elemento para unir las vallas de escalera	1,30
PS 2011700	<b>GIRATORIO DE ESCALERA DOBLE</b> Elemento para unir las vallas de escalera	2,20
ME 0010200	<b>CAJETÍN DE PLÁSTICO 35 X 35 / Ø 40</b> Fabricado en PVC reciclado. Medidas: 35 x 35 x 120	0,50



POSTE VALLA EXTENSIBLE

## Postes y puntal para vallas

CODIGO	DESCRIPCIÓN	P.V.P.
PS 2011800	<b>PUNTAL DE VALLA CLASE A</b> Elemento estructuras para 3 mts. Zincado en oro o azul	25,00
PS 2010200	<b>POSTE VALLA CUADRADO 35 X 35 X 1,5 X 1200 CLASE A</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas :35 x 35 x 1,5 x 1200	9,70
PS 2012600	<b>POSTE VALLA CUADRADO 35 X 35 X 1,5 X 1000 CLASE A</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas :35 x 35 x 1,5 x 1000	9,30
PS 2012300	<b>POSTE DE VALLA REDONDO Ø 40 X 1200 CLASE A</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas :40 x 1,5 x 1200	11,50
PS 2012200	<b>POSTE DE VALLA REDONDO Ø 40 X 1000 CLASE A</b> Fabricado en tubo de acero. Medidas :40 x 1,5 x 1000	10,50
PS 2012800	<b>ABRAZADERA PUNTAL ESCALERA</b> Fabricado en pletina de 30 x 6	7,00



poste valla cuadrado



poste valla redondo



puntal

## Valla extensible



CODIGO	MEDIDAS DE CIERRE		P.V.P.
	MINIMO	MÁXIMO	
PS 2010600	0,75	1,30	10,00
PS 2010700	1,00	1,70	11,00
PS 2010800	1,50	2,60	15,00

## Valla extensible troquelada

CODIGO	MEDIDAS DE CIERRE		P.V.P.
	MINIMO	MÁXIMO	
PS 2011000	0,75	1,30	8,20
PS 2011100	1,00	1,70	9,50
PS 2011200	1,50	2,60	13,30





## Valla extensible para huecos de construcción



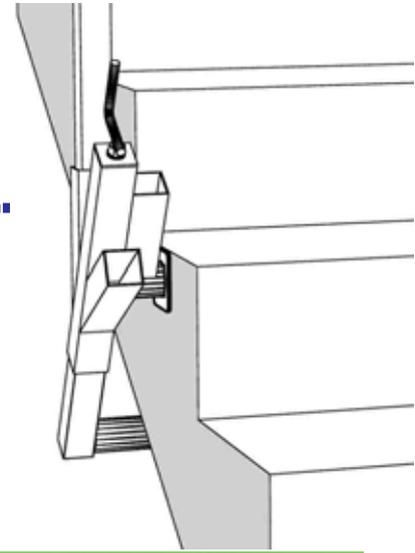
CODIGO	MEDIDAS DE CIERRE		P.V.P.
	MINIMO	MÁXIMO	
PS 2013000	0,75	1,30	26,00
PS 2013100	1,00	1,70	28,00
PS 2013200	1,50	2,60	31,50

## Rodapié extensible



CODIGO	MEDIDAS DE CIERRE		P.V.P.
	MINIMO	MÁXIMO	
PS 2011300	0,75	1,30	25,00
PS 2011400	1,00	1,70	28,00
PS 2011500	1,50	2,60	36,00





GATOS



CODIGO	DESCRIPCIÓN	P.V.P.
PS 3010600	<b>GATO PARA LA HUELLA DE ESCALERA PARA CUADRADO DE 35 X 35</b>	24,20
PS 3011300	<b>GATO PARA LA HUELLA DE ESCALERA PARA REDONDO DE 40</b>	25,30





gato estructura metálica



gato muros



gato encofrado



gato de forjado

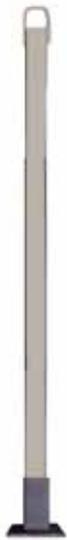
CODIGO	DESCRIPCIÓN	P.V.P.
PS 3011000	<b>GATO DE FORJADO Y ENTABLADO PARA CUADRADO DE 35 X 35</b>	30,00
PS 3011200	<b>GATO DE FORJADO Y ENTABLADO PARA REDONDO DE 40</b>	30,80
PS 3012100	<b>GATO PARA ENCOFRADO Y BARANDILLA DE MUROS CUADRADA 35 X 35</b>	23,30
PS 3012200	<b>GATO PARA ENCOFRADO Y BARANDILLA DE MUROS REDONDO Ø40</b>	23,80
PS 3012300	<b>GATO PARA PROTECCIÓN DE MUROS</b>	30,60
PS 3012400	<b>GATO PARA ESTRUCTURA METÁLICA</b>	39,00



CODIGO	DESCRIPCIÓN	P.V.P.
ME 0012700	<b>MOSQUETÓN DE SEGURIDAD DE 22 KN. APERTURA DE 13,5 mm</b>	<b>A consultar</b>
ME 0013800	<b>ESLABÓN DE SEGURIDAD DE 9mm. APERTURA 12 mm</b>	<b>A consultar</b>
ME 0012600	<b>MONO ANCLAJE MULTIFUNCIONAL CINTA DE 35 mm.</b>	<b>A consultar</b>
ME 0013400	<b>MONO ANCLAJE MULTIFUNCIONAL CINTA DE 50 mm</b>	<b>A consultar</b>
ME 0013500	<b>MULTI ANCLAJE MULTIFUNCIONAL CINTA 35 mm.</b>	<b>A consultar</b>
ME 0013600	<b>MULTI ANCLAJE MULTIFUNCIONAL CINTA DE 50 mm.</b>	<b>A consultar</b>
	<b>REDES PARA BRAZOS DE RED</b>	<b>A consultar</b>
	<b>CUERDA DE ATADO PARA CONEXIÓN DE RED CON BRAZO DE RED</b>	<b>A consultar</b>
	<b>CUERDA DE UNIÓN Y COSIDO DE REDES</b>	<b>A consultar</b>
PS 2013600	<b>RODAPIÉ PLÁSTICO LIGERO</b> Precio por Metro Lineal	6,50
PS 2013500	<b>EMPALME RODAPIÉ</b> Elemento de unión de rodapié ligero	3,90
PS 2013400	<b>ABRAZADERA DE FIJACIÓN DE RODAPIÉ</b>	2,75



<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>P.V.P.</b>
PS 2013300	<b>POSTE PARA LINEA DE VIDA</b> Fabricación en acero de 60 X 40 X 4 X 2200	53,00
PS 2012700	<b>POSTE PARA LINEA DE VIDA</b> Fabricación en acero de 60 X 60 X 3 X 2200	54,00
ME 0014400	<b>RETRÁCTIL PARA LINEA DE VIDA DE ANCLAJE</b> Dispositivo para seguridad de encofrados de 6 m.	<b>A consultar</b>
ME 0013400	<b>CAJETÍN DE ANCLAJE PARA LINEA DE VIDA</b> Fabricado en plástico de 60 X 60 X 200	<b>A consultar</b>
	<b>LÍNEA DE VIDA MOVIL</b> Longitud máxima 20 m.	<b>A consultar</b>



poste para  
línea de vida

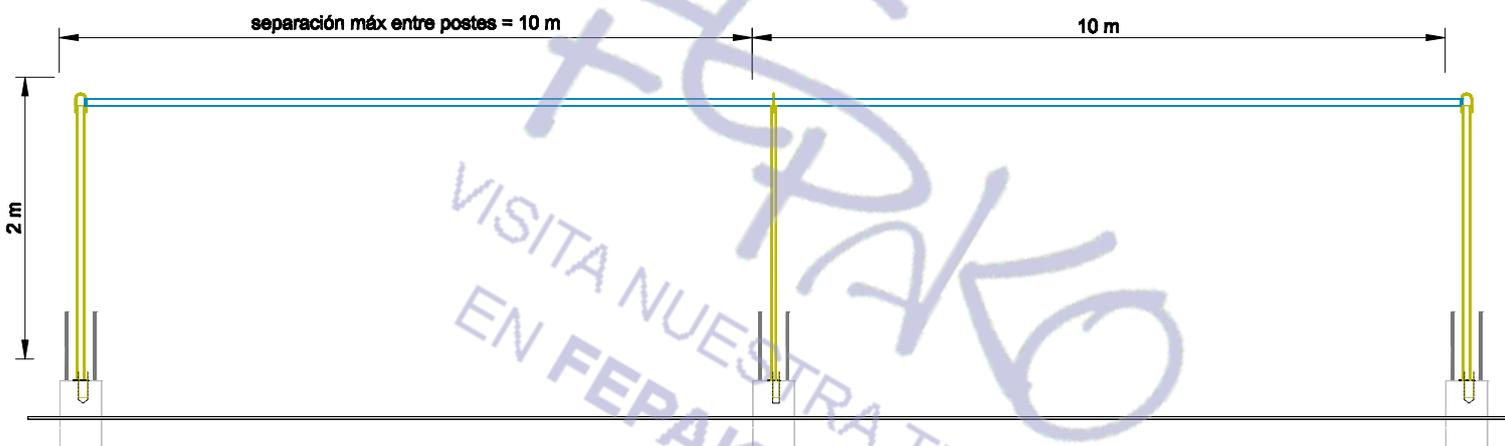
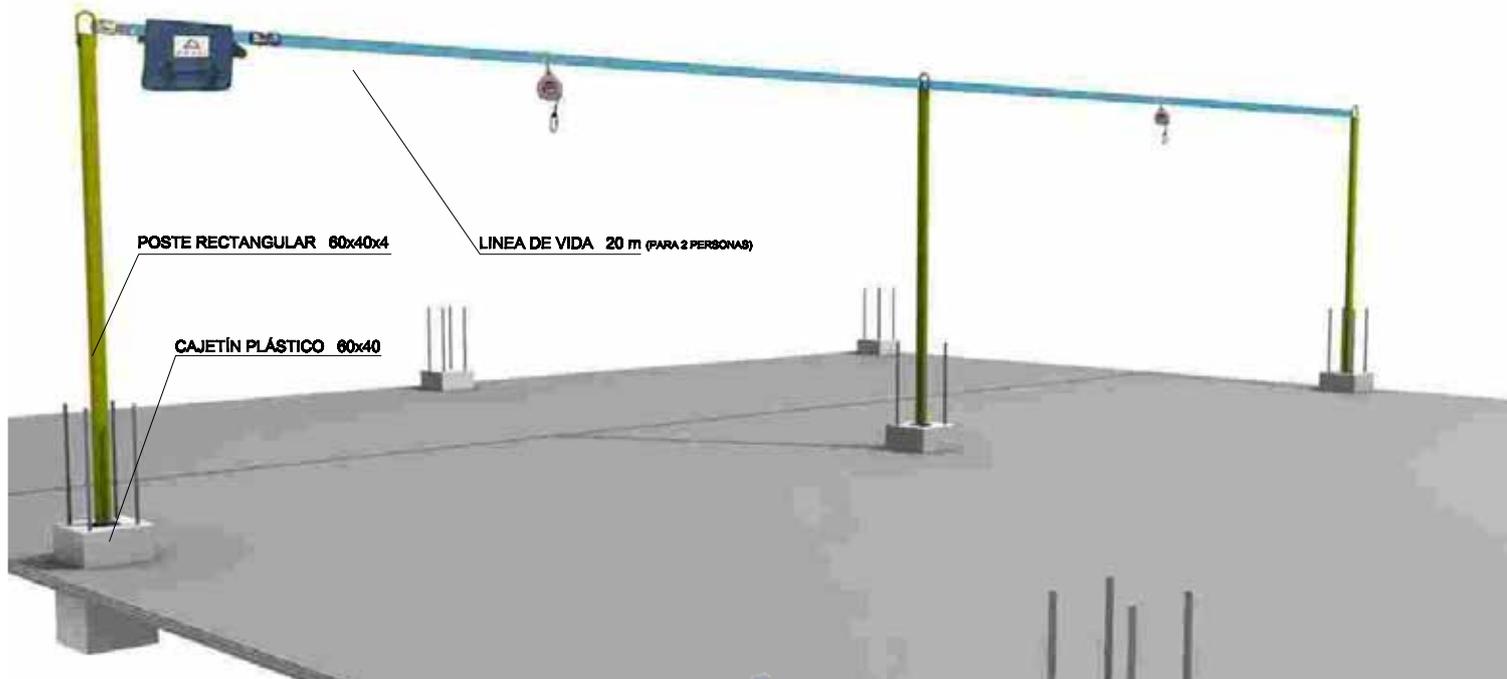


línea de vida  
movil



retráctil  
6m





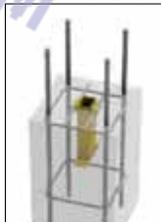
DETALLE EN EXTREMO



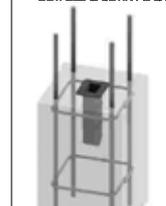
DETALLE EN CENTRO



DETALLE CAJETIN METALICO



DETALLE CAJETIN PLASTICO



LA FIJACIÓN DE LA LINEA DE VIDA SE REALIZARÁ CON SUS CORRESPONDIENTES MOSQUETONES EN LOS EXTREMOS

F

F = FUERZA QUE TRANSMITE LA LINEA DE VIDA AL ELEMENTO SOPORTE, Y QUE SIRVE PARA SU CÁLCULO. PARA 1 ó 2 CARGAS DE UNA PERSONA DE 100kg. CADA SOPORTE NO RECIBIRÁ NUNCA UNA F > 50kg

POSTE RECTANGULAR 60x40x4 (mm) ACERO A425

MODULO RESISTENTE DEL SOPORTE EMPLEADO	W = 10,3 cm <sup>3</sup>
TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE POR EL POSTE EMPLEADO	$\sigma$ = 2600 kg/cm <sup>2</sup>

CÁLCULOS REALIZADOS CON DOS FUERZAS EJERCIDAS EN EL EXTREMO LIBRE DEL POSTE

	F=50 Kg	F=100 Kg
MODULO RESISTENTE NECESARIO PARA SOPORTAR LA CARGA	W = 3,85 cm <sup>3</sup>	W = 7,69 cm <sup>3</sup>
TENSIÓN SOPORTADA POR EL POSTE EMPLEADO	$\sigma$ = 971 kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma$ = 1942 kg/cm <sup>2</sup>

Los puntales Telescópicos de Perfiser gracias a su mejorado diseño permiten una adaptación inmejorable al sistema que venimos presentándoles en este catálogo. Combinamos un coste competitivo para el consumidor, con la rigurosa calidad avalada por los estándares nacionales y la tranquilidad que da la producción nacional.

Nuestros puntales se distinguen a simple vista:

-Los diferentes adaptadores para añadir la valla y hacer posible en cerrado de huecos y la compatibilidad con el sistema integral de obra.

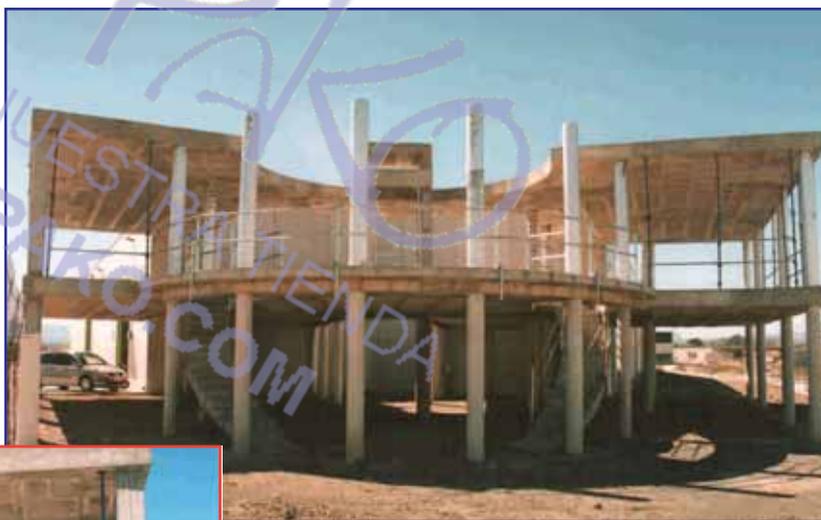
-Tubo de 1,8 mm. que aporta gran rigidez al producto

-Manguito de calidad con roscado resistente

## Medidas de Barandillas

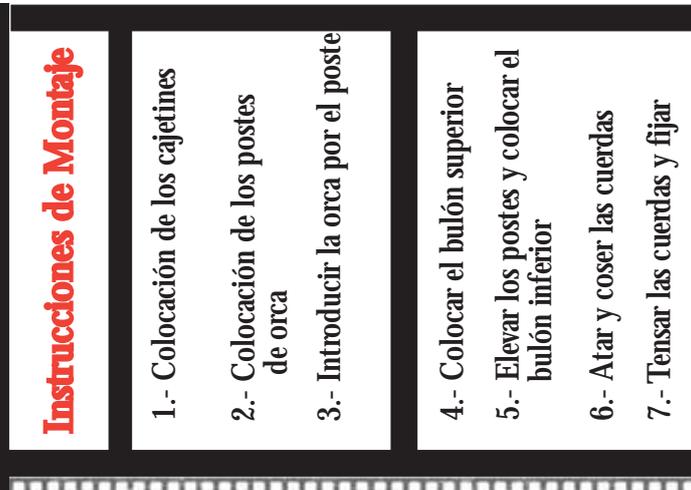
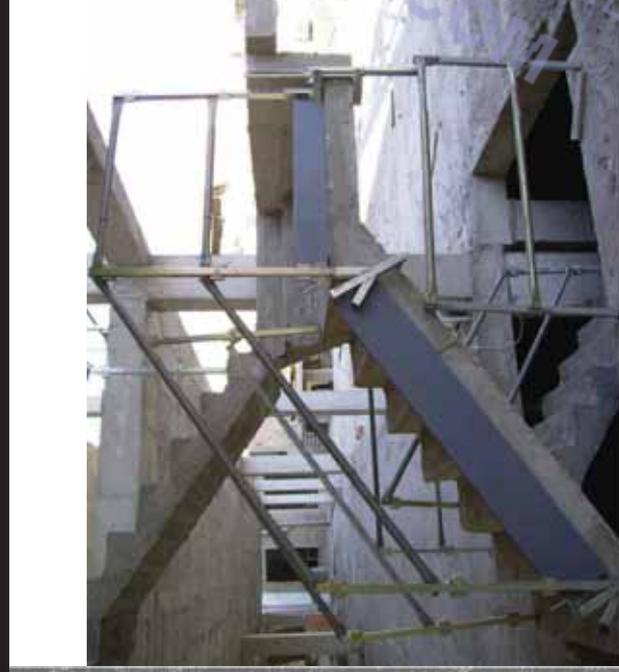


CODIGO	MEDIDAS DE CIERRE		P.V.P.
	MINIMO	MÁXIMO	
PS 2010600	0,75	1,30	8,58
PS 2010700	1,00	1,70	10,18
PS 2010800	1,50	2,60	13,20





# I N N O V A D O R S I S T E M A



## Instrucciones de Montaje

- 1.- Colocación de los cajetines
- 2.- Colocación de los postes de orca
- 3.- Introducir la orca por el poste
- 4.- Colocar el bulón superior
- 5.- Elevar los postes y colocar el bulón inferior
- 6.- Atar y coser las cuerdas
- 7.- Tensar las cuerdas y fijar

# D E F Á C I L I N S T A L A C I Ó N



POSTE  
P.V.P 53,00 €



RETRÁCTIL  
P.V.P 375,20 €



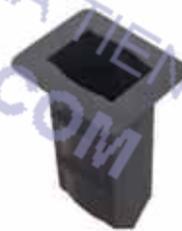
PESO 1,5 KG.  
6 M.

ARNÉS  
P.V.P 28,32 €



**CONJUNTO  
LINEA DE VIDA  
P.V.P. 763,21 €\***

CAJETÍN PARA  
ANCLAJE P.V.P 1,20 €





**AIDICO**

INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DE LA CONSTRUCCIÓN

INF-150

**CENTRO I+D+I DE MEDIOS DE  
PROTECCIÓN COLECTIVA  
EN LA CONSTRUCCIÓN**

## **ENSAYOS DINÁMICOS REALIZADOS EN UN SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

**PETICIONARIO : COTECNIC SL**

**REF. INFORME : AIDICO Nº:150**

**OCTUBRE DE 2002**



31 OCT. 2002

57 29



## INDICE

**1.-INTRODUCCIÓN Y ALCANCE**

**2.-TRABAJOS REALIZADOS**

**3.-NORMATIVA**

**4.-DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ENSAYADO**

**5.-DESARROLLO DE LAS PRUEBAS**

**6.-RESULTADO DE LOS ENSAYO**

**ANEXO 1: FICHAS DESCRIPTIVAS DE LOS ENSAYOS**

**ANEXO 2: CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LOS DIF. ELEMENTOS**

VISITA NUESTRA TIENDA  
EN **FEPAKO.COM**



## 1.-INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

El presente informe resume las pruebas realizadas sobre un sistema de brazos articulados integrado con barandilla y red de seguridad , que pretende utilizarse como medio de Protección colectiva en Obras de Edificación .

La empresa Cotecnic S.L , que ha desarrollado el sistema , ha solicitado al Instituto la realización de ensayos para evaluación propia de la respuesta mecánica del sistema .

Aidico ha realizado las pruebas en su centro I+D+I de Medios de Protección Colectiva que dispone de medios de ensayo para este tipo de elementos.

Los ensayos se han realizado en julio y agosto de 2002.

El presente documento referencia las condiciones y el resultado de ensayos que se indican , con las consideraciones y limitaciones que expresamente se puedan señalar en el mismo .

## 2.-TRABAJOS REALIZADOS

Se han realizado dos ensayos dinámicos de impacto sobre el sistema tipo con una esfera de 100 Kg. en caída libre en 2 alturas ( Julio/ Agosto-2002)

Según las especificaciones del fabricante el sistema está concebido para protección de caídas de una altura , se realizan las dos pruebas que se indican para evaluar la respuesta mecánica del sistema ante un impacto , desde altura de 4m y de 7m a petición expresa del solicitante .

**Prueba 1:** montaje en la torre de ensayo del centro de un módulo completo y realización de una prueba dinámica de 2 impactos desde 4.00 m de altura respecto a fondo de red. ( fecha 22-07-02)

**Prueba 2:** montaje en la torre de ensayo del centro de un módulo completo y realización de una prueba dinámica de 2 impactos desde 7.00 m de altura respecto a fondo de red . (fecha 5-08-02)

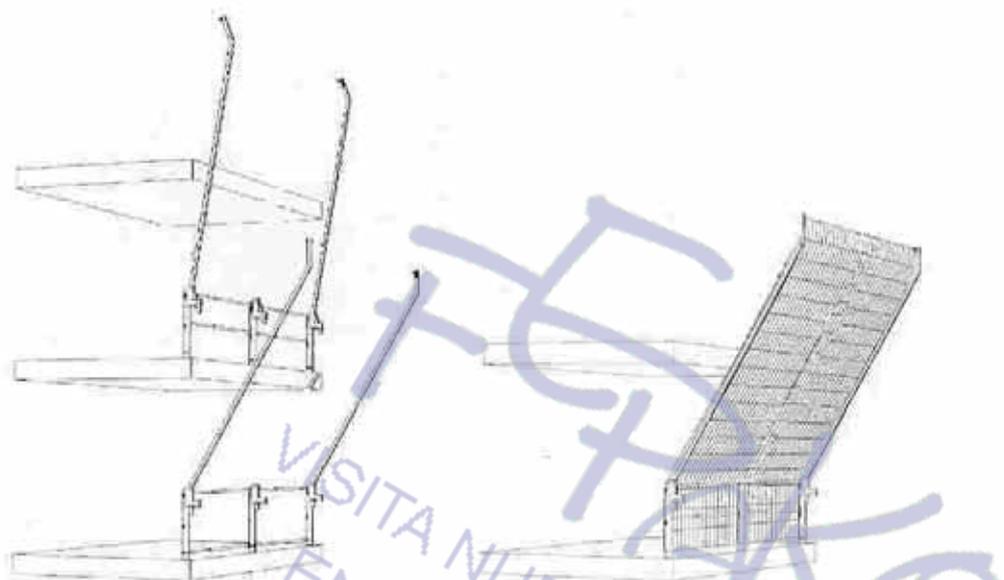
## 3.-NORMATIVA

El sistema ensayado no se adapta a ninguno de los sistemas que contempla la Normativa actualmente existente en sistemas de protección con redes de seguridad , no obstante se han realizado las pruebas dinámicas sobre la base de los requisitos de la norma EN-1263-1/2000 Redes de Seguridad : requisitos de seguridad y métodos de Ensayo para sistemas V , aunque el sistema ensayo digamos que sería un intermedio entres sistema V y red vertical .

#### 4.-DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ENSAYADO

Se trata de un sistema mixto que consta de una barandilla telescópica de 1.00 m de altura engarzada mediante embutición en el borde del forjado.

De los montantes de la barandilla, cada 5.0 m se acopla un brazo articulado de altura tal que sobresalga sobre el forjado superior 1m de altura. El conjunto de brazos y red permite una inclinación variable con la vertical. La estructura de montantes y brazos se forma con tubo de acero de sección rectangular y los elementos horizontales de la barandilla con tubo de acero de sección circular telescópica. En el croquis siguiente se muestra de forma esquemática el conjunto, y en el Anexo2 se adjunta la definición geométrica y las características del material aportado por el peticionario.



**Enlace a la estructura** :el enlace del brazo articulado junto con la protección de borde a la estructura se realiza mediante la embutición sobre una cápsula de plástico, colocada previamente al hormigonado del forjado

#### **Red de seguridad**

Se trata de una red sin nudos de dimensiones 5x10 m de poliamida, color azul de abertura de malla 100x100 mm y sin especificación de la energía de rotura. La cuerda perimetral es cableada de 12 mm de diámetro.

#### **Montaje de los elementos como sistema de protección.**

Para el montaje de los elementos y las características funcionales del sistema debe consultarse el manual de montaje del fabricante.

## 5.-DESARROLLO DE LAS PRUEBAS

### Aporte de Materiales

Han sido aportados por el peticionario dos módulos completos para cubrir 5.00 m de longitud de borde con barandillas y sus correspondientes brazos, así como dos paños de red de las características descritas en el apartado anterior.

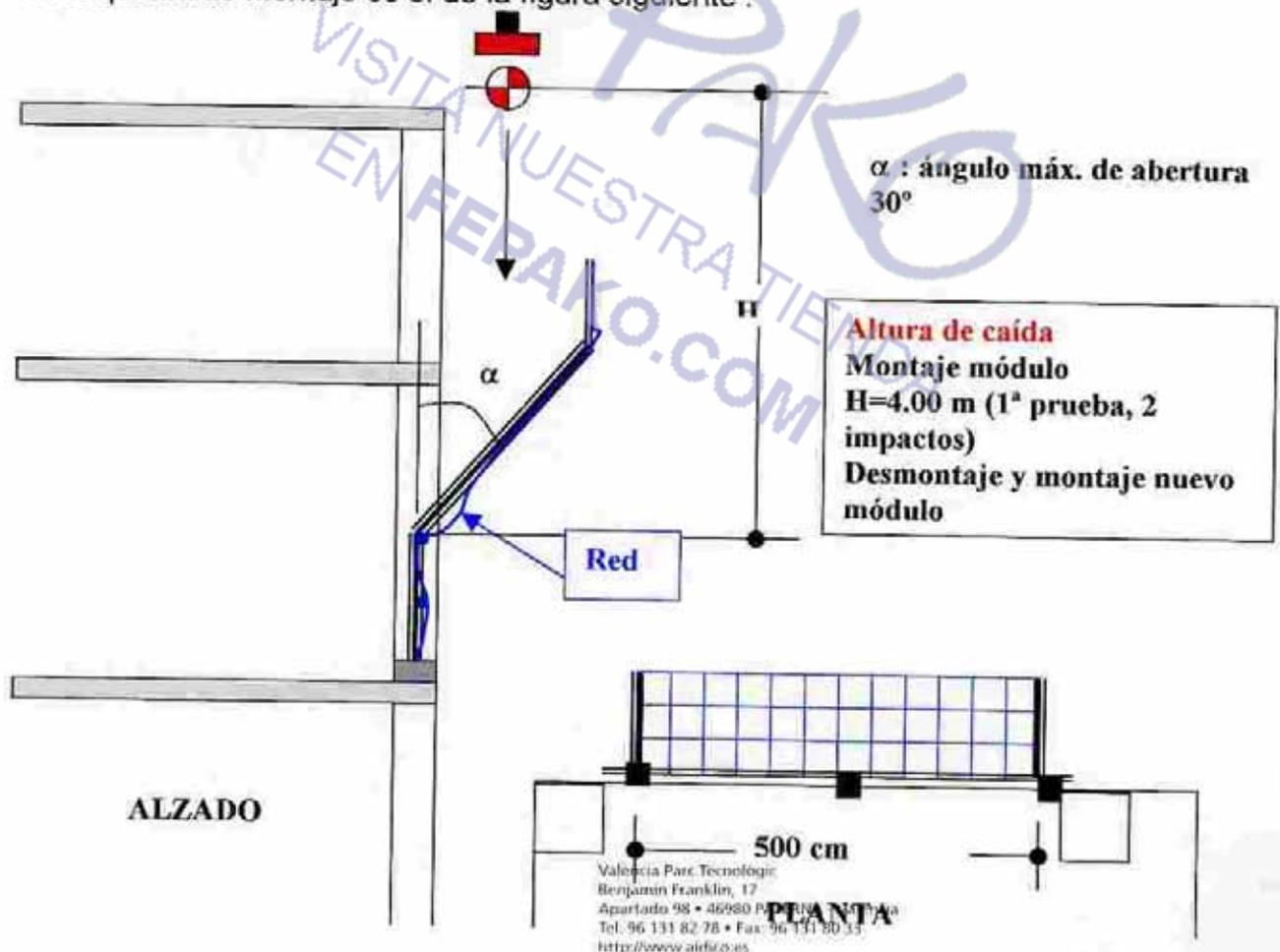
### Montaje

Se han montado un módulo, para cada ensayo, en el lado Sur de la torre de ensayos de nuestro centro I+D+I. La separación entre brazos ha sido de 5 m, sobresaliendo en altura de unos 2 m sobre el forjado 2º. Se ha colocado la red perimetral de 6 x 10m con la dimensión mayor en sentido vertical, recogiendo sobre un tubo de la barandilla. El anclaje al forjado se ha realizado reproduciendo el tipo de enlace en un dado hormigonado expresamente y anclado al forjado de tal forma que se coaccione el movimiento, resultando condiciones similares a una embutición típica. Ha tenido que realizarse de este modo, ya que al ser el tubo cuadrado no podía realizarse por perforación en el propio forjado de la estructura de ensayos.

Los montajes se han realizado, por equipo técnico del peticionario, ayudado por técnicos del Centro y de acuerdo a las Instrucciones de Montaje que indicó expresamente el peticionario.

El ángulo de abertura del brazo articulado es variable, dejándose para el ensayo la abertura máxima que permite para así poder realizar los impactos.

El esquema de montaje es el de la figura siguiente:





## 6-RESULTADO DE LOS ENSAYOS

### Prueba 1 :

2 impactos consecutivos producidos por caída libre de la esfera desde 4 m de altura.

- Se produce deformación de los brazos y la barandilla sin llegar al colapso
- Los apoyos mantienen la integridad sin roturas
- Se deforma el larguero superior de la barandilla , sin llegar a romperse
- La deformación es coherente con el tipo de estructura y la acción que produce el impacto quedando deformaciones de flexión y torsión

### Prueba 2 :

2 impactos consecutivos producidos por caída libre de la esfera desde 7 m de altura.

- Se produce deformación de los brazos y la barandilla sin llegar al colapso con mayor magnitud que en el caso anterior.
- Los apoyos mantienen la integridad sin rotura
- Se deforma el larguero superior de la barandilla , sin llegar a romperse
- Se rompe la red al engancharse con el montante central de la barandilla , sin caer la esfera de impacto.
- La deformación es coherente con el tipo de estructura y la acción que produce el impacto , quedando deformaciones de flexión y torsión
- Los brazos articulados llegan a tocarse cruzándose algo tras el impacto
- El comportamiento en ambas pruebas es análogo , lógicamente con mayor nivel de deformación residual en este segundo caso .



Las pruebas hacen referencia a la respuesta mecánica del sistema de brazos articulados con red de seguridad sometido a una energía de impacto de 7 Kilo-Julios , no habiéndose producido el colapso de la estructura .

Paterna , Parc Tecnològic 22 de Octubre de 2002



Javier Yuste Navarro  
Ing. de Caminos

Coordinador del Centro I+D+I de Medios de  
Protección Colectiva en Construcción

**Notas:**

- Este documento resume los resultados obtenidos en las pruebas descritas solicitadas por el peticionario como autocontrol propio sin tener carácter alguno de certificación .
- El informe es propiedad del peticionario manteniendo Aidico la confidencialidad propia de sus trabajos no comunicándose a terceros .
- Aidico no se responsabiliza de posibles interpretaciones erróneas de las pruebas ó uso indebido de la información .
- No está permitida la reproducción parcial del presente informe que consta de Memoria de 7 páginas y 2 Anexos .

## **ANEXO 1:**

# **FICHAS DESCRIPTIVAS DE LOS ENSAYOS**

**FEPAKO**  
VISITA NUESTRA TIENDA  
EN **FEPAKO.COM**

FICHA DE INSPECCIÓN Nº1

Ref.estudio: 150/02  
Peticionario: COTECNIC S.L

**DATOS**

SISTEMA: Sistema mixto de brazo articulado y barandilla telescópica

FECHA: 28-10-02

**DESCRIPCION PREVIA DE LOS ELEMENTOS**

**Croquis de los elementos**



**Observaciones**

El soporte va embebido en este dado homigonado, que a su vez está unido al forjado mediante 4 pernos incrustados directamente al hormigon

El bastidor soporte del brazo permite diferentes aberturas del brazo para conseguir el cierre en zonas de voladizo.

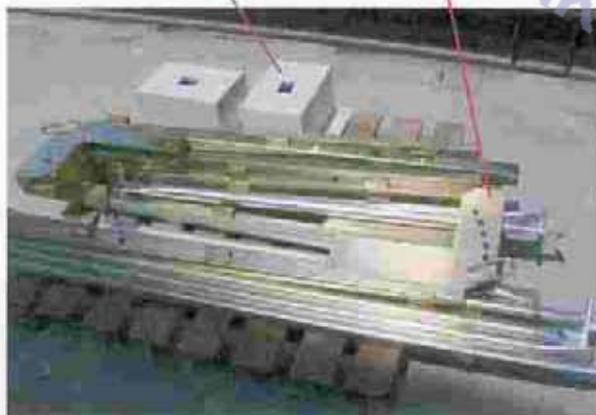
El bulón de seguridad impide que se escape la barandilla inferior.

**Localización y rep.fotográfico**

Dado hormigonado

Bastidor soporte del brazo

Bulón de seguridad



Paterna , Parc Tecnològic 15-07-2002

Coordinador Laboratorio S.P.C  
J.Yuste

COPIA A:

FICHA DE INSPECCIÓN : 1  
REF. ESTUDIO: nº-150 / 02

FICHA DE INSPECCIÓN N°2



**AIDICO**  
INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DE LA CONSTRUCCIÓN

Ref,estudio: 150/02  
Peticionario: COTECNIC S.L

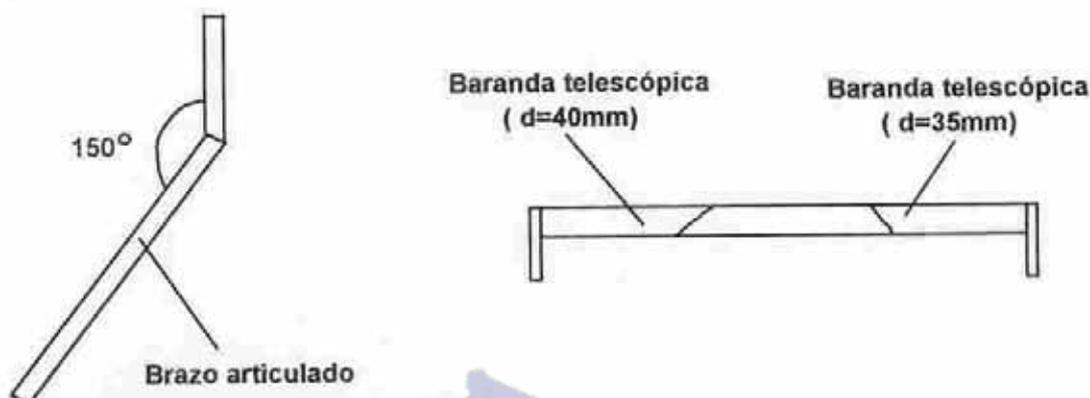
DATOS

SISTEMA: Sistema mixto de brazo articulado y barandilla telescópica

FECHA: 28-10-02

DESCRIPCION PREVIA DE LOS ELEMENTOS

Croquis de los elementos

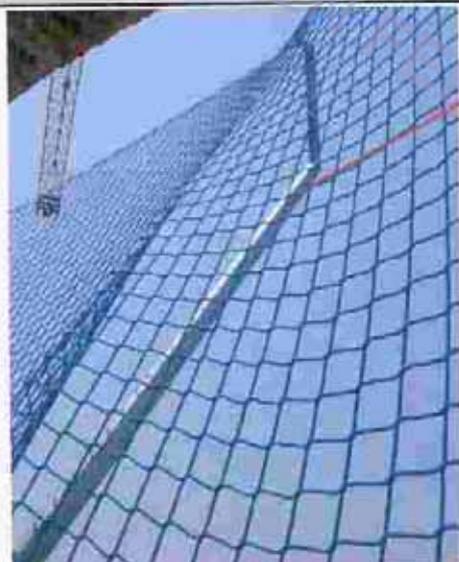


Observaciones

El brazo articulado permite el definitivo cierre perimetral de la planta de trabajo.

La barandilla telescópica te permite conseguir diferentes módulos dependiendo de la geometría de la obra en cuestión.

Localización y rep.fotográfico



Brazo articulado

Barandilla telescópica



Paterna , Parc Tecnològic 15-07-2002

Coordinador Laboratorio S.P.C  
J.Yuste

COPIA A:

FICHA DE INSPECCIÓN : 2  
REF. ESTUDIO: n°-150 / 02



FICHA DE INSPECCIÓN N°3

Ref.estudio: 150/02  
Peticionario: COTECNIC S.L

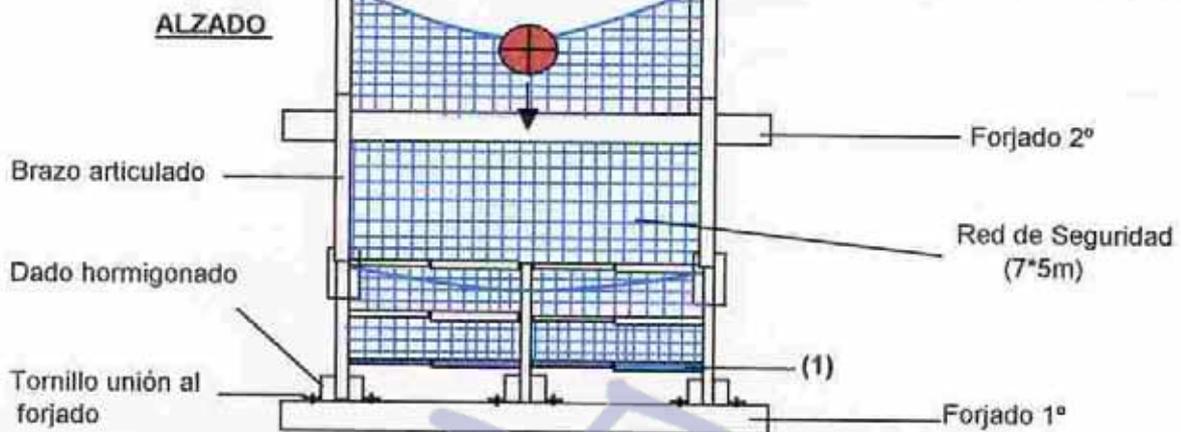
DATOS

SISTEMA: Sistema mixto de brazo articulado y barandilla telescópica  
LOCALIZACION CARGA : 4m por encima red desde barandilla superior

FECHA: 28-10-02

DESCRIPCION PREVIA DE LOS ELEMENTOS

Croquis de los elementos



Observaciones

Se puede observar el esquema del montaje antes de realizar el ensayo dinámico.

La red de seguridad se indica con trazo azul, no se saben las características de la red en cuanto a términos energéticos y tipo de material pero sí que la longitud de malla es de 100mm.

(1) La red va cosida a la barandilla inferior aprovechándonos de las aberturas de malla

Localización y rep.fotográfico



Red cosida a tubo inferior

Dado hormigonado

Paterna , Parc Tecnológico 15-07-2002

Coordinador Laboratorio S.P.C  
J.Yuste

COPIA A:

FICHA DE INSPECCIÓN : 3  
REF. ESTUDIO: n°-150 / 02

FICHA DE INSPECCIÓN Nº4

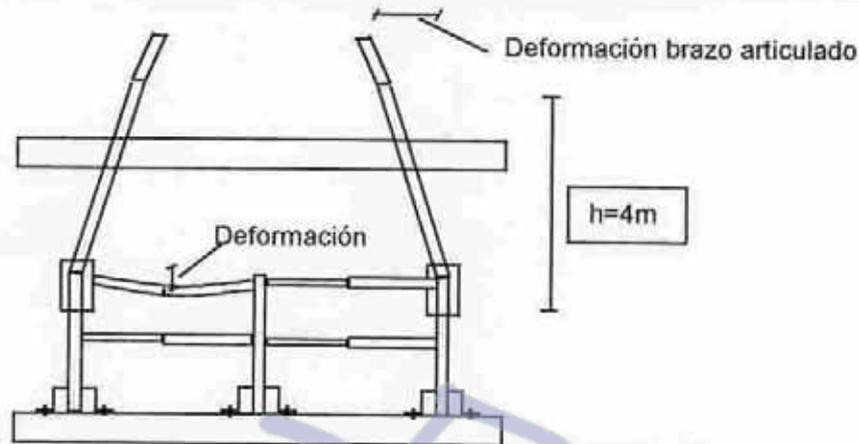
Ref,estudio: 150/02  
Peticionario: COTECNIC S.L

DATOS

SISTEMA: Sistema mixto de brazo articulado y barandilla telescópica  
LOCALIZACION CARGA : 4m por encima red desde barandilla superior  
ZONA INSPECCIONADA: brazos, soportes, barandillas, bastidor soporte brazo, anclajes, bulones  
FECHA: 28-10-02

DESCRIPCION TRAS PRIMER IMPACTO (H=4 m)

Croquis de los elementos deformados



Observaciones

Tras el primer impacto desde 4m se observa una deformación compatible con la carga aplicada, de los brazos articulados . Sin embargo la deformación solamente de la barandilla izquierda se puede asociar a una aplicación de la carga no perfectamente centrada.

Localización y rep.fotográfico



Paterna , Parc Tecnològic 15-07-2002

Coordinador Laboratorio S.P.C  
J.Yuste

COPIA A:

FICHA DE INSPECCIÓN : 4  
REF. ESTUDIO: nº-150 / 02

FICHA DE INSPECCIÓN N°5

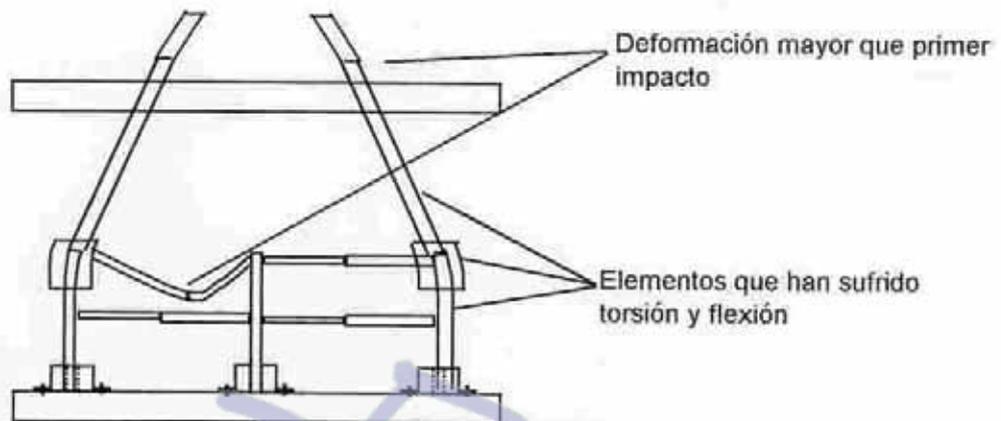
Ref.estudio: 150/02  
 Peticionario: COTECNIC S.L

DATOS

SISTEMA: Sistema mixto de brazo articulado y barandilla telescópica  
 LOCALIZACION CARGA :4m por encima red desde barandilla superior  
 ZONA INSPECCIONADA: brazos, soportes, barandillas, bastidor soporte brazo, anclajes, bulones  
 FECHA: 28-10-02

DESCRIPCION TRAS SEGUNDO IMPACTO (H=4 m)

Croquis de los elementos



Observaciones

Tras el segundo impacto podemos observar como la deformación es mayor, sin embargo la estructura no llega al colapso.

Las torsiones y deformaciones de los diferentes elementos son compatibles con la carga aplicada.

Localización y rep.fotográfico



Barandilla muy deformada

Golpeo masa en el forjado

Paterna , Parc Tecnològic 15-07-2002

Coordinador Laboratorio S.P.C  
 J.Yuste

COPIA A:

FICHA DE INSPECCIÓN : 5  
 REF. ESTUDIO: n°-150 / 02

FICHA DE INSPECCIÓN N°6

Ref.estudio: 150/02  
 Peticionario: COTECNIC S.L

DATOS

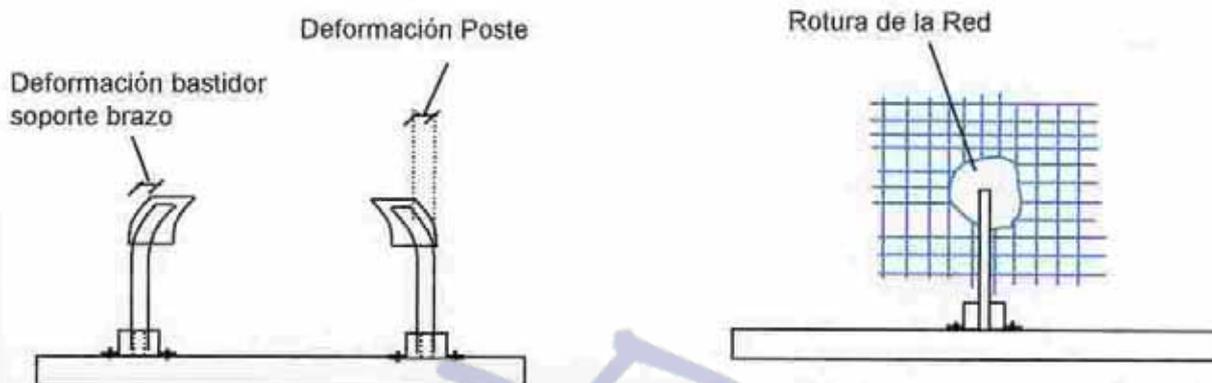
SISTEMA: Sistema mixto de brazo articulado y barandilla telescópica  
 LOCALIZACION CARGA :4m por encima red desde barandilla superior

ZONA INSPECCIONADA:

FECHA: 28-10-02

DESCRIPCION TRAS SEGUNDO IMPACTO (H=4 m)

Croquis de los elementos



Observaciones

Rotura de la Red por enganche con el poste central  
 Deformación postes laterales compatible con la carga dinámica aplicada

Localización y rep.fotográfico



Rotura de la Red



Deformación Poste

Paterna , Parc Tecnològic 15-07-2002

Coordinador Laboratorio S.P.C  
 J.Yuste

COPIA A:

FICHA DE INSPECCIÓN : 6  
 REF. ESTUDIO: n°-150 / 02

FICHA DE INSPECCIÓN Nº7

Ref,estudio: 150/02  
 Peticionario: COTECNIC S.L

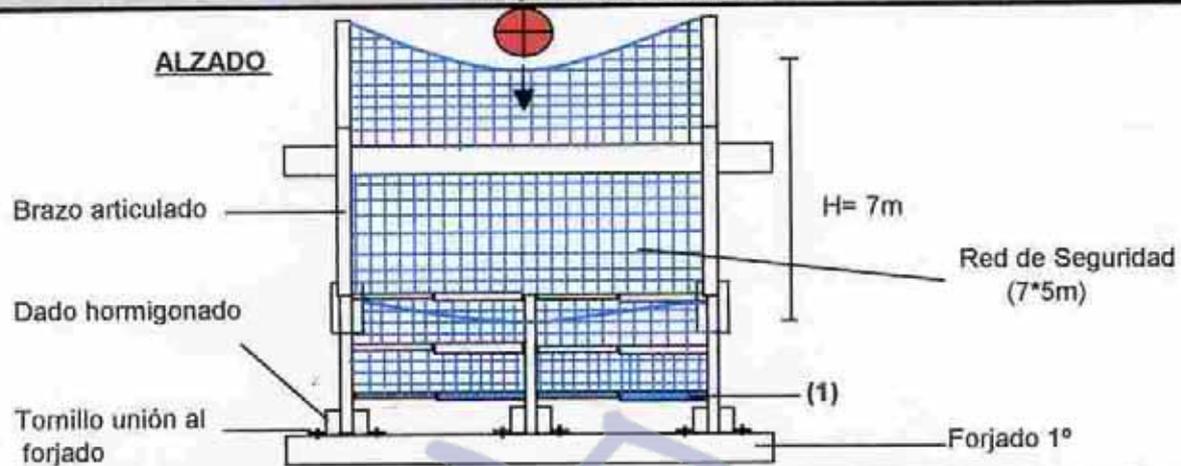
DATOS

SISTEMA: Sistema mixto de brazo articulado y barandilla telescópica  
 LOCALIZACION: 7m por encima de la Red desde barandilla superior

FECHA: 28-10-02

DESCRIPCION PREVIA DE LOS ELEMENTOS

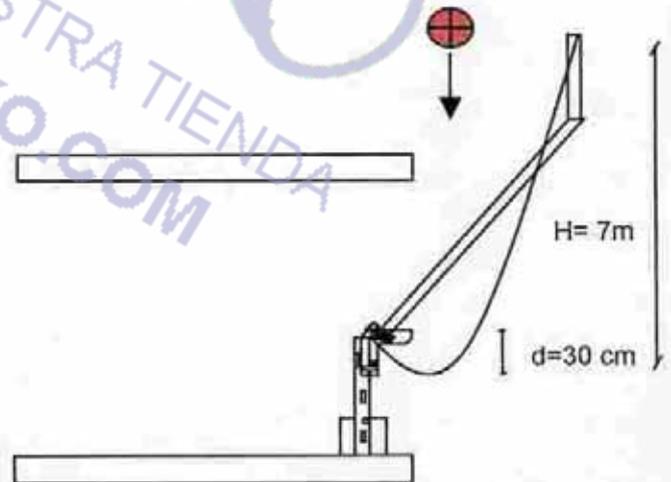
Croquis de los elementos



Observaciones

En la segunda prueba realizada se intentó reproducir las condiciones según norma EN 1263-1 "Redes de Seguridad". Teniendo en cuenta que no es un sistema descrito por esta norma, el tratamiento que se le dio fue semejante a un sistema en "V", dejando una bolsa de red de 30 cm medidos a partir de la barandilla superior y una altura de lanzamiento de 7m para comprobar que el sistema era capaz de absorber una energía de 7 KJ.

Localización y rep.fotográfico



Paterna , Parc Tecnològic 15-07-2002

Coordinador Laboratorio S.P.C  
 J.Yuste

COPIA A:

FICHA DE INSPECCIÓN : 7  
 REF. ESTUDIO: nº-150 / 02

FICHA DE INSPECCIÓN Nº8

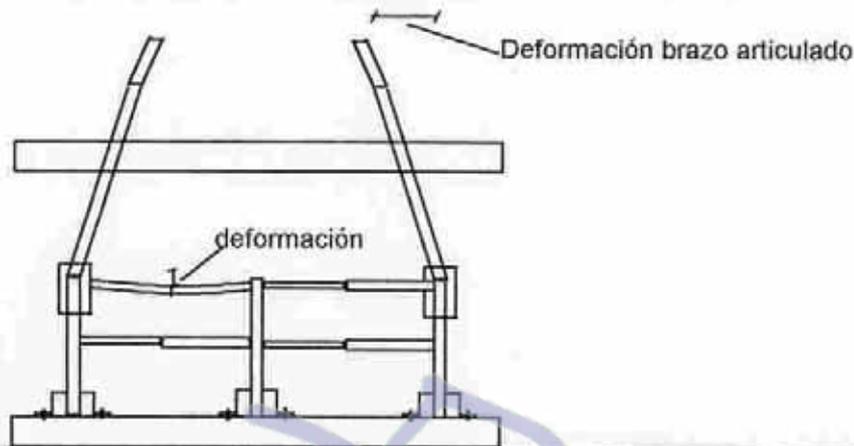
Ref.estudio: 150/02  
Peticionario: COTECNIC S.L

DATOS

SISTEMA: Sistema mixto de brazo articulado y barandilla telescópica  
LOCALIZACION CARGA : 7m por encima de la Red desde barandilla superior  
ZONA INSPECCIONADA: brazos, soportes, barandillas, bastidor soporte brazo, anclajes, bulones  
FECHA: 28-10-02

DESCRIPCION TRAS PRIMER IMPACTO (H=7m)

Croquis de los elementos



Observaciones

Tras el primer impacto se observa una leve deformación de la barandilla superior y una deformación de los brazos articulados, por flexión y torsión de los mismos.

La red rompe nuevamente por enganche con el poste central.

La masa de ensayo golpea en el forjado.

Localización y rep.fotográfico



Paterna , Parc Tecnològic 15-07-2002

Coordinador Laboratorio S.P.C  
J.Yuste

COPIA A:

FICHA DE INSPECCIÓN : 8  
REF. ESTUDIO: nº-150 / 02

FICHA DE INSPECCIÓN N°9

Ref.estudio: 150/02  
Peticionario: COTECNIC S.L

**DATOS**

**SISTEMA:** Sistema mixto de brazo articulado y barandilla telescópica

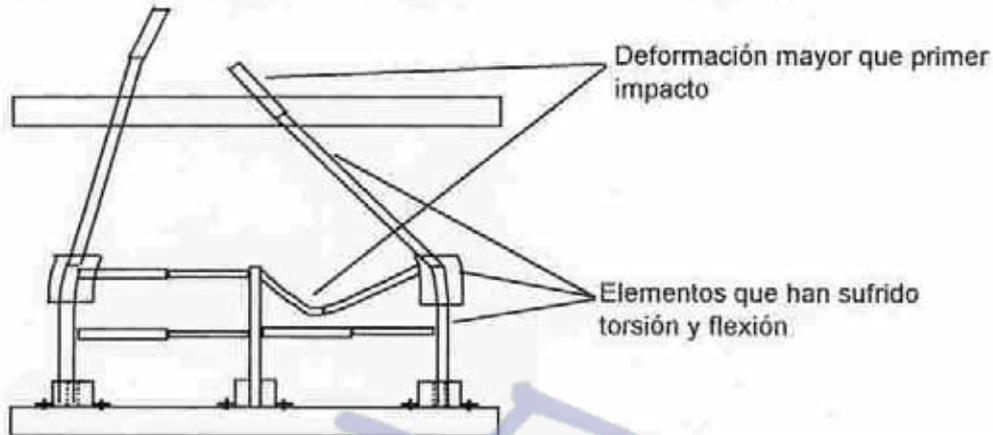
**LOCALIZACION:** 7m por encima de la Red desde barandilla superior

**ZONA INSPECCIONADA:** brazos, soportes, barandillas, bastidor soporte brazo, anclajes, bulones

**FECHA:** 28-10-02

**DESCRIPCION PREVIA DE LOS ELEMENTOS**

**Croquis de los elementos**



**Observaciones**

Se observa una deformación mayor en un lado que en otro, debido probablemente a una aplicación de carga no perfectamente centrada.

En este segundo lanzamiento desde 7m los brazos llegan a tocarse incluso a superarse.

Las deformaciones residuales son considerables como puede observarse en el reportaje fotográfico.

**Localización y rep.fotográfico**



Paterna , Parc Tecnològic 15-07-2002

Coordinador Laboratorio S.P.C  
J.Yuste

COPIA A:

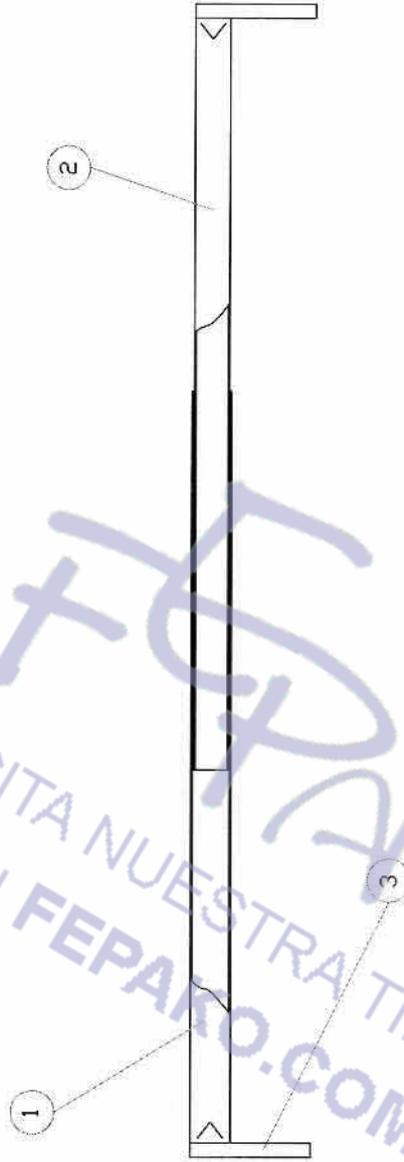
FICHA DE INSPECCIÓN : 9  
REF. ESTUDIO: n°-150 / 02

**ANEXO 2:**

**CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE  
LOS DIFERENTES ELEMENTOS**

**FEPAKO**  
VISITA NUESTRA TIENDA  
EN [FEPAKO.COM](http://FEPAKO.COM)

	LONGITUD DEL TRAMO L
Tipo 1	500 mm
Tipo 2	750 mm
Tipo 3	1000 mm
Tipo 4	1500 mm



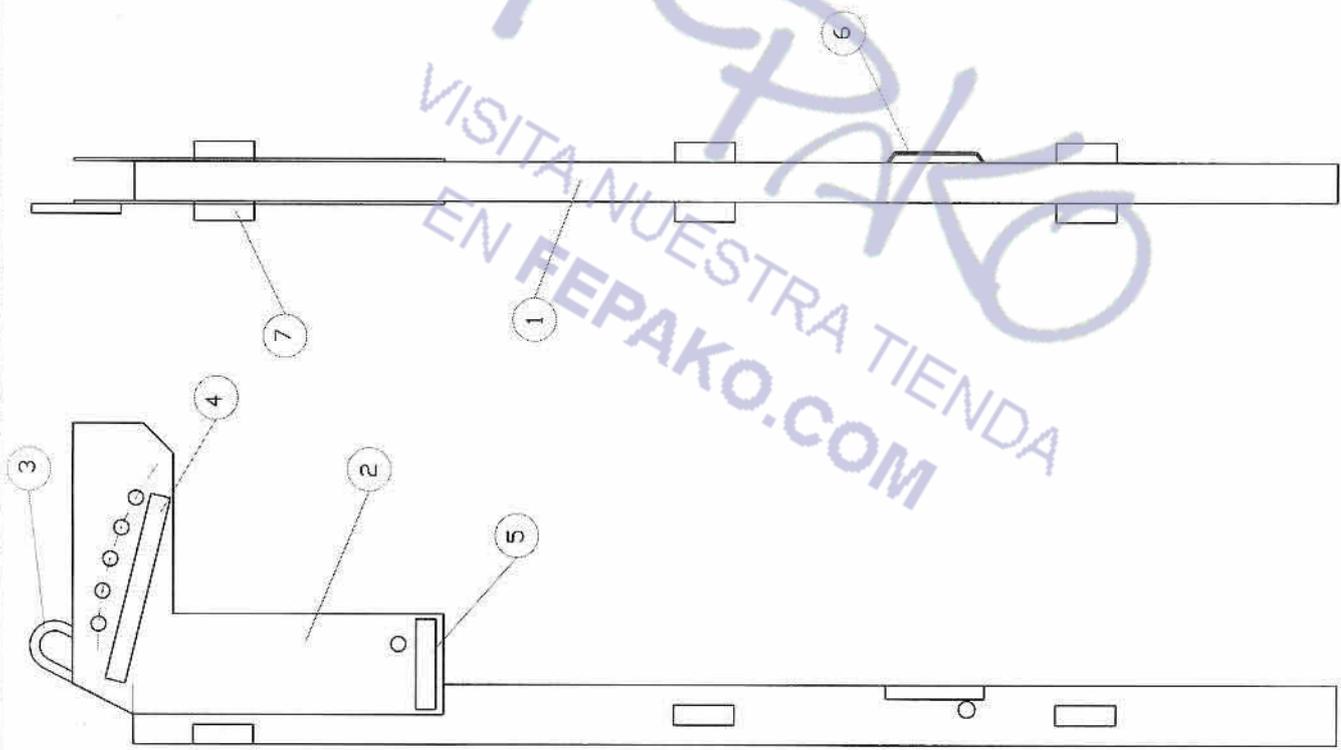
Marca	Denominación y observ.	Material y dimensiones
1	Baranda telescópica	Tubo redondo galvanizado $\phi 40 \times 1.5$ mm
2	Baranda telescópica	Tubo redondo galvanizado $\phi 35 \times 1.5$ mm
3	Bulon anclaje	Redondo liso $\phi 14$ mm. S-275 JR

<b>Colson S.A.</b>	MAQUINA BARANDILLA TELESCOPICA	PLANO N°
		ESCALA



Marca	Denominación y observaciones	Material y dimensiones
1	Tramo superior	Tubo rectangular 60x40x3 mm
2	Tramo inferior	Tubo rectangular 60x40x3 mm

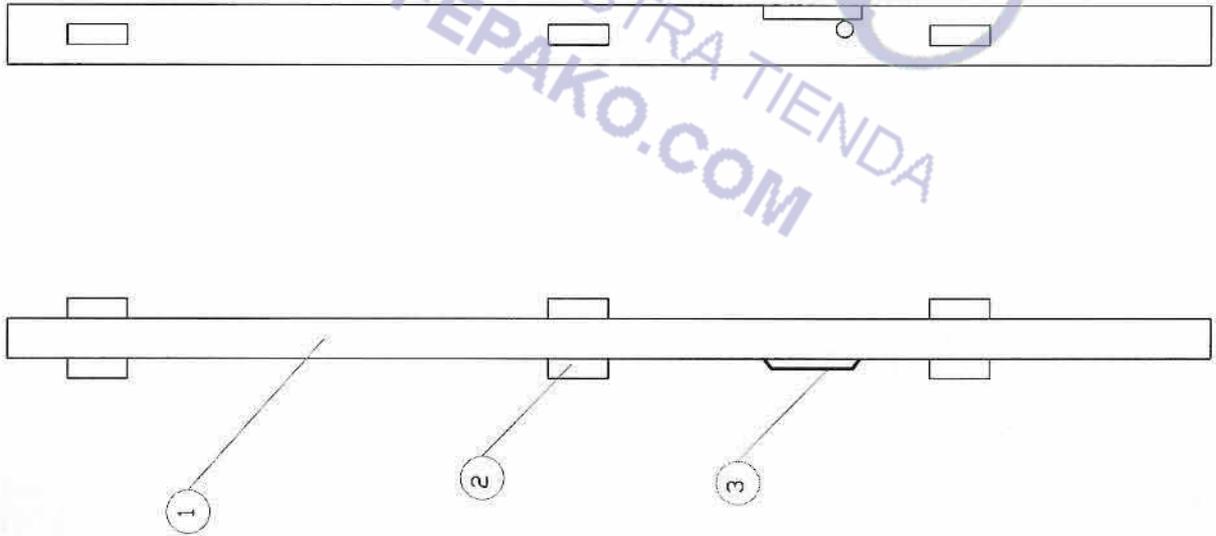
<b>Colacinto. S.L.</b> MAQUINA BRAZO DE RED CONJUNTO	PLANO N°
	ESCALA



Marca	Denominación y observaciones	Material y dimensiones
1	SopORTE brazo	Tubo rectangular 60x40x4 mm
2	Bastidor soporte brazo	Chapa acero 3 mm. ST-52
3	Abarcon sujección cuerda	Redondo liso Ø12 mm. S-275 JR
4	Cierre seguridad superior	Pletina 20x4 mm. S-275 JR
5	Cierre seguridad inferior	Pletina 20x4 mm. S-275 JR
6	Cierre seguridad	Pletina 20x4 mm. S-275 JR
7	Cajera bulon	Tubo de 20x20x2 mm

**Colacnic. S.L.** MAQUINA SOPORTE RED. PLANO N°  
 CONJUNTO ESCALA

FEPAKO  
VISITA NUESTRA TIENDA  
EN FEPAKO.COM



Marca	Denominación y observaciones	Material y dimensiones
1	Poste valla	Tubo rectangular 60x40x1.5 mm
2	Cajera bulon	Tubo 20x20x2 mm
3	Cierre seguridad	Pletina 20x4 mm S-275 uR



# INFORME DE ENSAYO

Test Report

NÚMERO <i>Number</i>	IE080073
FECHA DE EMISIÓN <i>Date of issue</i>	15 de Mayo de 2008
PÁGINA <i>Page</i>	1 de 14

MUESTRA DE ENSAYO <i>Test specimen</i>	<p><b>Identificación según peticionario:</b></p> <p>Sistema Provisional de Protección de Borde Clase A (fijado a estructura de hormigón mediante piezas plásticas embebidas)</p> <p>Nº Albarán: 47255</p> <p>Fecha recepción: 04/03/2008</p>
ENSAYO <i>Test</i>	<p>Ensayo de conformidad con los requisitos de carga estática (apto 7.4)</p> <p>UNE-EN 13374-1:2004</p> <p>"Sistemas provisionales de Protección de Borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo"</p>
SOLICITANTE <i>Applicant</i>	PERFISER S.L.
FECHA/S DE ENSAYO <i>Date/s of test</i>	13/03/2008 - 14/05/2008

SIGNATARIO/S  
AUTORIZADO/S  
*Autorized signatory/ies*

Fdo.: D. Carlos Lozano Martínez  
Responsable Lab. Elementos de  
Seguridad

Fdo.: D. Javier Yuste Navarro  
Director UT de Investigación en  
Seguridad y Tecnologías de la  
Construcción



## **ÍNDICE**

### **1. OBJETO**

### **2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ENSAYO**

#### **2.1. MÉTODO Y NATURALEZA DEL ENSAYO**

#### **2.2. DISPOSICIÓN DE ENSAYO (FUERZAS ESTÁTICAS)**

### **3. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SPPB**

### **4. RESULTADOS DE ENSAYO**

#### **4.1. ENSAYO DE FLECHA ELÁSTICA**

#### **4.2. ENSAYO DE RESISTENCIA**

### **5. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

#### **5.1. EJEMPLOS EVALUACIÓN DEL REQUISITO DE FLECHA ELÁSTICA**

#### **5.2. EJEMPLOS EVALUACIÓN DEL REQUISITO DE RESISTENCIA.**

##### **5.2.1. FUERZAS MÁXIMAS.**

##### **5.2.2. RESISTENCIA ÚLTIMA.**

#### **5.3. EJEMPLOS EVALUACIÓN REQUISITO CARGA PARALELA Y ACCIDENTAL**

### **6. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DURANTE EL ENSAYO.**

## 1.-OBJETO

La empresa peticionaria PERFISER SL solicita a AIDICO, la realización de los ensayos normalizados, de acuerdo con la norma técnica de aplicación UNE-EN 13374: 2004 "Sistemas provisionales de Protección de Borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo", para evaluar, de forma experimental, los requisitos frente a fuerzas (cargas) estáticas para el Sistema Provisional de Protección de Borde (en adelante SPPB) clase A, que pretende emplearse en las obras de construcción, como medida de seguridad frente a las caídas en altura.

En este marco, se someten las muestras seleccionadas y suministradas por la empresa peticionaria al "**Ensayo de conformidad con los requisitos de carga estática (Clases A y B)**" según el apartado 7.4 de la citada norma.

Los ensayos normalizados descritos en el presente informe, han sido realizados en el Laboratorio de Elementos de Seguridad de AIDICO, que cuenta con la infraestructura y equipamiento necesarios para cumplir con las especificaciones indicadas en la norma UNE-EN 13374:2004, en relación con el método de ensayo.

El presente documento referencia las condiciones y resultados del ensayo, con las consideraciones y limitaciones que expresamente se puedan señalar en el mismo.

El presente Informe nº IE080073, complementa al Informe nº IE080036, con nº de albarán 46534, ya que en este caso sólo cambia el elemento rodapié del Sistema Provisional de Protección de Borde.

## 2.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ENSAYO

### 2.1 MÉTODO Y NATURALEZA DEL ENSAYO

En el "**Ensayo de conformidad con los requisitos de carga estática (clases A y B)**", se puede distinguir entre el requisito de flecha elástica y el de resistencia, que se les exige a los sistemas provisionales de protección de borde, para su conformidad. La evaluación de estos requisitos sigue la misma metodología, pero los sistemas de aplicación de carga a los que se somete el SPPB son cuantitativamente distintos en cada uno de los casos.

Esta diferencia se debe a que en la evaluación de los requisitos de flecha elástica el objetivo es poder evaluar la capacidad de deformación del sistema (el sistema debe deformarse pero sin sobrepasar un límite máximo) bajo criterio de estado límite de servicio (cargas características).

Sin embargo en la evaluación de los requisitos de resistencia el objetivo es evaluar la capacidad resistente del SPPB bajo el criterio de estado límite último (cargas mayoradas). El SPPB se somete primero a un sistema de cargas para evaluar su capacidad resistente hasta el nivel de fuerza máxima, verificando que, efectivamente, se alcanza este nivel de fuerza y que el sistema y todos sus componentes son capaces de recuperar las deformaciones hasta prácticamente el estado inicial. Posteriormente se incrementa el ciclo de carga hasta alcanzar el valor de resistencia última, es decir, hasta que se observa un fallo notable del sistema (colapso del sistema o materiales en rango de plastificación) y/o de sus componentes.

En ambos casos, ensayo de flecha elástica y ensayo de resistencia, se aplica una carga preliminar de 0.1kN, que se mantiene durante un minuto y luego se retira, con objeto de que el sistema absorba las pequeñas holguras o desajustes que éste pueda tener por su propia configuración. La posición del sistema tras la retirada de esta carga preliminar ( $\delta_1$ ), constituye el parámetro de referencia para las medidas de deformación de todo el ensayo.

En el caso del ensayo de flecha elástica, tras la carga inicial, se alcanza la carga característica (para este ensayo  $F_{T1}$  o  $F_{T2}$ ), aplicando cinco escalones regulares de carga. En el caso del ensayo de resistencia se alcanza la carga máxima de ensayo ( $F_{max}$ ), mediante diez escalones regulares de carga.

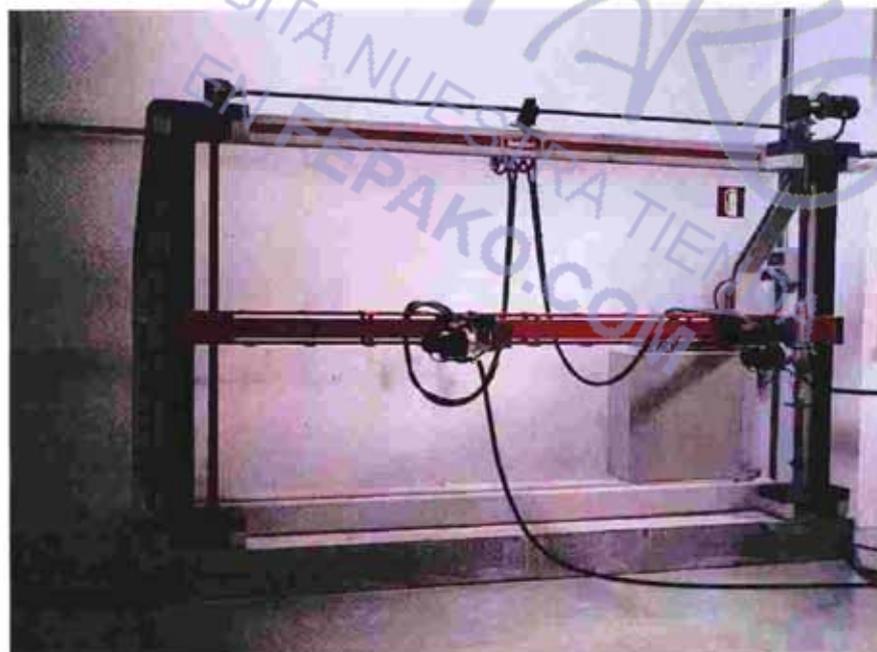
## 2.2 DISPOSICIÓN DE ENSAYO (FUERZAS ESTÁTICAS)

Para la evaluación experimental de los requisitos de carga estática, el Laboratorio de Elementos de Seguridad dispone de un sistema multiaxial de ensayo que lleva instalados dos actuadores de carga, mediante los cuales, es posible aplicar los diferentes sistemas de carga definidos en la norma de aplicación UNE-EN 13374:2004, en direcciones verticales, horizontales perpendiculares al SPPB y horizontales paralelas al SPPB.

Para cada uno de los requisitos (flecha elástica y resistencia) se ensayan cuatro muestras representativas del SPPB, entendiéndose como una muestra representativa, un módulo completo del SPPB, que incluya al menos:

- 1 Barandilla principal
- 1 Barandilla intermedia
- 1 Rodapié
- 2 postes verticales
- Sistema de fijación a la estructura de hormigón, o de otra naturaleza (metálica, etc.)

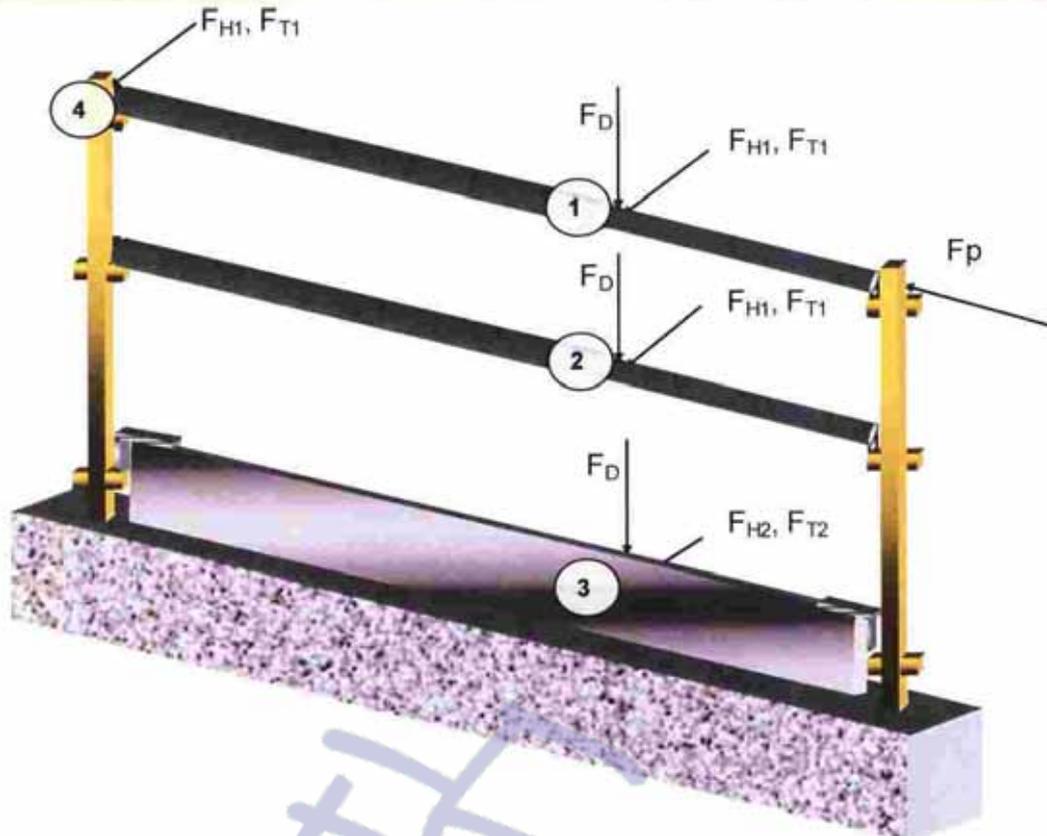
En cada una de las muestras de ensayo, los sistemas de carga en dirección horizontal perpendicular al SPPB, son aplicados en cuatro puntos, y para los diferentes elementos que componen el SPPB. Las posiciones de aplicación de carga, se seleccionan bajo criterios normativos, características técnicas del SPPB (ficha técnica, manual de instrucciones, etc) y análisis previo del laboratorio para la configuración más desfavorable del SPPB, correspondiendo estos puntos de aplicación de carga con zonas críticas del SPPB (en este caso, junto a la unión de ambos elementos del telescópico).



Actuador para aplicación cargas verticales y paralelas al sistema

Actuador para aplicación cargas perpendiculares al sistema

**Dispositivo de Ensayo: Sistema Multiaxial de Ensayo para aplicación de fuerzas estáticas (SPPB clases A y B).**



**Croquis 3D: Disposición puntos de aplicación carga con el SPPB objeto de ensayo**

Disposición 1: Aplicación fuerzas estáticas en la unión de ambas partes del vano de la barandilla telescópica principal.

Disposición 2: Aplicación fuerzas estáticas en la unión de ambas partes del vano de la barandilla telescópica intermedia.

Disposición 3: Aplicación fuerzas estáticas en la unión de ambas partes del vano del rodapié telescópico.

Disposición 4: Aplicación fuerzas estáticas en la parte superior del poste vertical.

**Definición de las fuerzas aplicadas:**

Ensayo de flecha elástica:

$F_{T1}$ : Fuerza aplicada para cumplir requisito de flecha elástica, aplicada en las barandillas y el poste.

$F_{T2}$ : Fuerza aplicada para cumplir requisito de flecha elástica, aplicada en el plinto.

$$F_{T1} = 0,30 \text{ kN}$$

$$F_{T2} = 0,20 \text{ kN}$$

Ensayo de resistencia:

$$F_{\max} = (\gamma_M \times \gamma_F \times Q_K)$$

donde  $\gamma_M$  y  $\gamma_F$  son coeficientes parciales de seguridad, que para el estado límite último son:

- $\gamma_F = 0,9$  para cargas favorables (por ejemplo protecciones con contrapeso)
- $\gamma_F = 1,5$  para todas las cargas permanentes y variables.
- $\gamma_M = 1,1$  para materiales metálicos dúctiles

- $\gamma_M = 1,25$  para los materiales metálicos frágiles
- $\gamma_M = 1,3$  para la madera.

Y  $Q_K$  es la carga característica para el caso considerado ( $F_{H1}$  o  $F_{H2}$ )

$F_{H1} = 0,30kN$ , en caso de las barandillas y poste.

$F_{H2} = 0,20kN$ , en el caso del rodapié.

En este caso, teniendo en cuenta los materiales tenemos que:

$$F_{\max 1} = (\gamma_M \times \gamma_F \times Q_K) = 1,1 \times 1,5 \times 0,30 = 0,495 \approx 0,50kN, \text{ para el poste.}$$

$$F_{\max 1} = (\gamma_M \times \gamma_F \times Q_K) = 1,1 \times 1,5 \times 0,30 = 0,495 \approx 0,50kN, \text{ para las barandillas.}$$

$$F_{\max 2} = (\gamma_M \times \gamma_F \times Q_K) = 1,1 \times 1,5 \times 0,20 = 0,33 \approx 0,35kN, \text{ para el plinto.}$$

#### Carga accidental y paralela

$F_D$ : Carga accidental (vertical) al SPPB

$$F_D = 1,25kN$$

$F_p$ : Carga horizontal paralela al SPPB

$$F_p = (\gamma_M \times \gamma_F \times Q_K) = 1,1 \times 1,5 \times 0,20 \approx 0,35kN$$

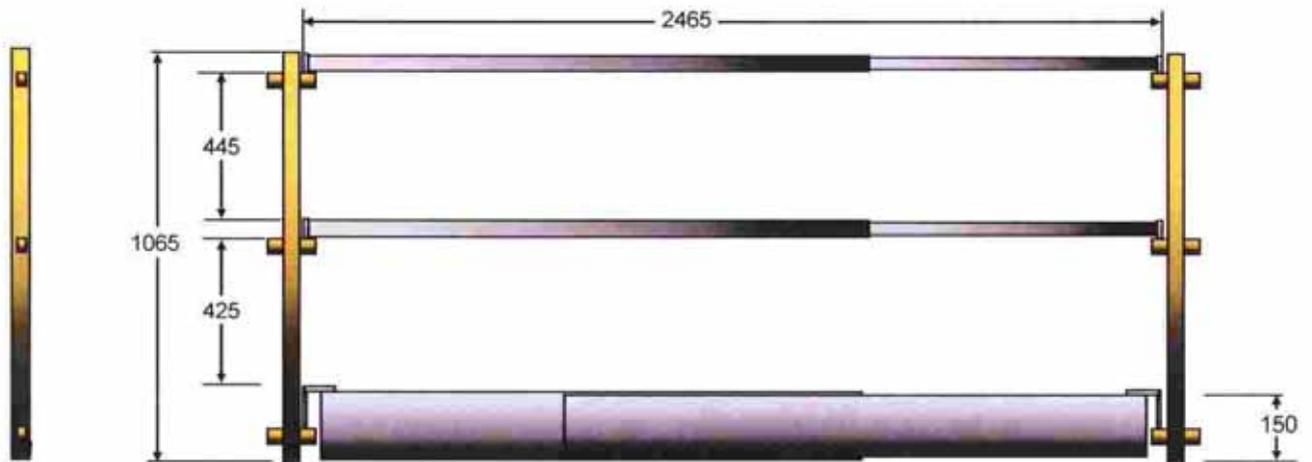
### 3.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SPPB

Las muestras fueron aportadas por la empresa peticionaria con anterioridad a la fecha del ensayo, y fueron recepcionadas y almacenadas en las instalaciones del Laboratorio de Elementos de Seguridad de AIDICO hasta el instante del ensayo.

En este caso los SPPB ensayados tienen las siguientes características:

- Barandillas: 2 tubos de acero galvanizado (barandilla telescópica) de 40 mm y 35 mm de diámetro y espesor de 1,2 mm. Tienen soldadas en sus extremos unas varillas para el enganche con los postes verticales. El conjunto tiene una longitud total de ensayo de 2500mm.
- Plinto (o rodapié): fabricado con 2 chapas plegadas de acero galvanizado, con un rango de longitudes entre los 1850 mm y los 2500 mm, 150 mm de alto, 35 mm de ancho y 1,2 mm de espesor.
- Postes verticales: los postes verticales están formados por tubo de acero de sección cuadrada de 35x35 mm, espesor de 1,5 mm y 1200 mm de longitud. Este tubo lleva soldados unos pequeños tubos del mismo material, dispuestos a distintas alturas, con el fin de alojar las barandillas y los enganches del rodapié.
- Sistema de fijación a la estructura: mediante piezas plásticas embebidas en la estructura de hormigón.

Los postes y las barandillas corresponden a los ensayados con el nº de albarán 46534, que se encuentran en el informe nº IE080036.



**Croquis 2D: Características del SPPB**

SECCIÓN PERFIL-

Cotas en mm

Las muestras objeto de ensayo, son identificadas con un número de albarán (referencia interna de AIDICO). Empleándose la siguiente nomenclatura para su identificación:

47255-XY-Z

Donde:

47255 corresponde con el número de albarán

X = F o R en función de si la muestra es empleada para evaluar el requisito de *flecha elástica* o el requisito de *Resistencia* respectivamente.

Y = 1, 2, 3 o 4, hace referencia a la zona de aplicación.

Z = 1, 2, 3 o 4 hace referencia a cada una de las submuestras.

Las primeras cuatro muestras representativas, son las empleadas para evaluar el requisito de *flecha elástica* y las restantes cuatro, son las utilizadas para evaluar el requisito de *resistencia*.

## 4.- RESUMEN RESULTADOS DE ENSAYO (PRUEBA PREVIA)

### 4.1 ENSAYO DE FLECHA ELÁSTICA

A continuación se indican los parámetros registrados durante el ensayo, para evaluar la conformidad del SPPB con el requisito de flecha elástica:

$\delta_1$ : Deformación producida en el elemento tras la precarga inicial (flecha de referencia)

$\delta_2$ : Deformación producida en el elemento tras aplicación de la carga.

$\delta$ : Deslizamiento característico del sistema ( $\delta_2 - \delta_1$ )

$Q_k$ : Carga característica.

**TABLA RESUMEN DE DEFORMACIONES OBTENIDAS (PERPENDICULARES AL SPPB):**

	$Q_k$	47255 -F1	47255 -F2	47255 -F3	47255 -F4	Flecha ajustada ( $\delta^*$ )
		$\delta$ (mm)	$\delta$ (mm)	$\delta$ (mm)	$\delta$ (mm)	
<b>Barandilla principal *</b> (Disposición 1)	0.3 kN	31	29	29	28	33
<b>Barandilla intermedia *</b> (Disposición 2)	0.3 kN	19	19	18	19	20
<b>Rodapié</b> (Disposición 3)	0.2 kN	6.6	8.4	8.6	7.3	11
<b>Poste *</b> (Disposición 4)	0.3 kN	19	20	20	22	24

**Criterio de aceptabilidad:**  $\delta^* \leq 55\text{mm}$  (apartado 5.2.1 y 5.2.2 de la UNE EN 13374:2004)

$\delta^*$ : Flecha elástica ajustada mediante métodos estadísticos.

\*: Los postes y las barandillas corresponden a los ensayados con el nº de albarán 46534, que se encuentran en el informe nº IE080036.

### 4.2 ENSAYO DE RESISTENCIA

A continuación se indican los parámetros registrados durante el ensayo, para evaluar la conformidad del SPPB con el requisito de Resistencia:

$\delta_1$ : Deformación residual tras la carga preliminar

$F_{max}$ : Carga máxima aplicada para el ensayo de aceptación

$\delta_2$ : Deformación instantánea tras la aplicación de la carga máxima

$\delta_{max}$ : Deformación máxima ( $\delta_2 - \delta_1$ )

$\delta_3$ : Deformación residual tras la retirada de la carga máxima aplicada.

$R_u$ : Resistencia última de la muestra

$R_u^*$ : Resistencia última ajustada (mediante métodos estadísticos)



**TABLA RESUMEN TRAS APLICACIÓN FUERZAS MÁXIMAS DE ENSAYO (PERPENDICULARES AL SPPB):**

	$F_{max}$	47255 -R1		47255 -R2		47255 -R3		47255 -R4	
		$\delta_{max}$ (mm)	$\delta_3$ (mm)	$\delta_{max}$ (mm)	$\delta_3$ (mm)	$\delta_{max}$ (mm)	$\delta_3$ (mm)	$\delta_{max}$ (mm)	$\delta_3$ (mm)
<b>Barandilla principal</b> (Disposición 1)	0.5 kN	48	3	48	3.2	47	1.9	48	2.3
<b>Barandilla intermedia</b> (Disposición 2)	0.5 kN	30	1.7	30	1.1	30	1.3	30	1.4
<b>Rodapié</b> (Disposición 3)	0.35 kN	13	0.1	14	-0.4	14	0.1	15	-0.6
<b>Poste</b> (Disposición 4)	0.5 kN	34	2	35	2.4	35	3.1	35	3.4

**Criterio de aceptabilidad:**  $\delta_3 \leq 0.1 \cdot \delta_{max}$  (apartado 5.2.1 y 5.2.2 de la UNE EN 13374:2004)

$\delta^*$ : Flecha elástica ajustada mediante métodos estadísticos.

\*: Los postes y las barandillas corresponden a los ensayados con el nº de albarán 46534, que se encuentran en el informe nº IE080036.

**TABLA RESUMEN RESISTENCIA ÚLTIMA OBTENIDA (PERPENDICULARES AL SPPB):**

	46534-R1	46534-R2	46534 -R3	46534 -R4	Resistencia última ajustada ( $Ru^*$ )
	$Ru$ (kN)	$Ru$ (kN)	$Ru$ (kN)	$Ru$ (kN)	
<b>Poste</b> Disposición 4 (Nota 1)	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8 kN

**Criterio de aceptabilidad:**  $Ru^* \geq 1.2F_{max}$  (apartado 5.2.1 y 5.2.2 de la UNE EN 13374:2004)

\*: Los postes corresponden a los ensayados con el nº de albarán 46534, que se encuentran en el informe nº IE080036.

(Nota 1): Los valores de resistencia última que se muestran en la primera fila de la tabla anterior, son los obtenidos a la aplicación de fuerzas máximas sobre el poste vertical (punto 4), ya que es en este punto donde se detecta un fallo del sistema a un nivel de carga menor que en el resto de casos (otros puntos de aplicación).



## 5.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

### 5.1 EJEMPLOS EVALUACIÓN REQUISITO FLECHA ELÁSTICA:



**Fotografía 1:** Evaluación del requisito de flecha elástica, aplicando la carga en la unión de ambas partes del vano de la barandilla telescópica principal (del ensayo con nº de albarán 46534, en el informe nº IE080036).



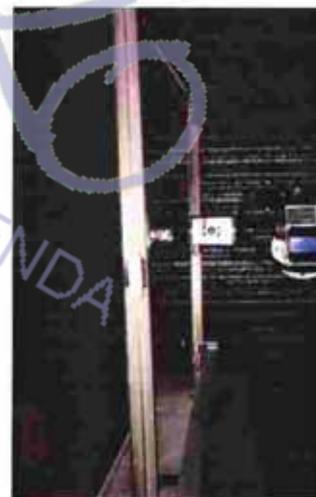
**Fotografía 2:** Evaluación del requisito de flecha elástica, aplicando la carga en la zona superior del poste (del ensayo con nº de albarán 46534, en el informe nº IE080036).

### 5.2 EJEMPLOS EVALUACIÓN REQUISITO RESISTENCIA:

#### 5.2.1 FUERZAS MÁXIMAS



**Fotografía 3:** Evaluación del requisito de resistencia, aplicando la carga en la zona superior del poste (del ensayo con nº de albarán 46534, en el informe nº IE080036).



**Fotografía 4:** Evaluación del requisito de resistencia, aplicando la carga en la unión de ambas partes del vano de la barandilla telescópica intermedia (del ensayo con nº de albarán 46534, en el informe nº IE080036).



**Fotografía 5:** Evaluación del requisito de resistencia, aplicando la carga en la unión de ambas partes del vano de la barandilla telescópica principal (del ensayo con nº de albarán 46534, en el informe nº IE080036).



**Fotografía 6:** Evaluación del requisito de resistencia, aplicando la carga en la unión de ambas partes del vano del rodapié telescópico.

### 5.2.2 RESISTENCIA ÚLTIMA



**Fotografía 7:** Evaluación del requisito de resistencia última, aplicando la carga en la unión de ambas partes del vano de la barandilla telescópica principal (del ensayo con nº de albarán 46534, en el informe nº IE080036).

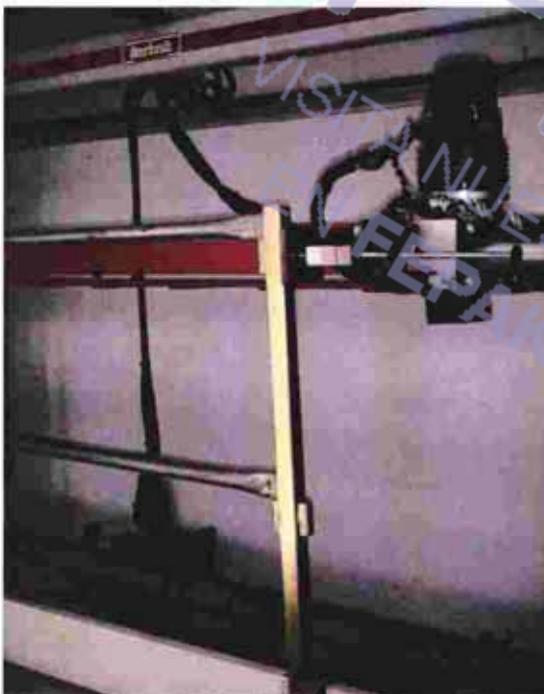


**Fotografía 8:** Evaluación del requisito de resistencia, aplicando la carga en la zona superior del poste (del ensayo con nº de albarán 46534, en el informe nº IE080036).

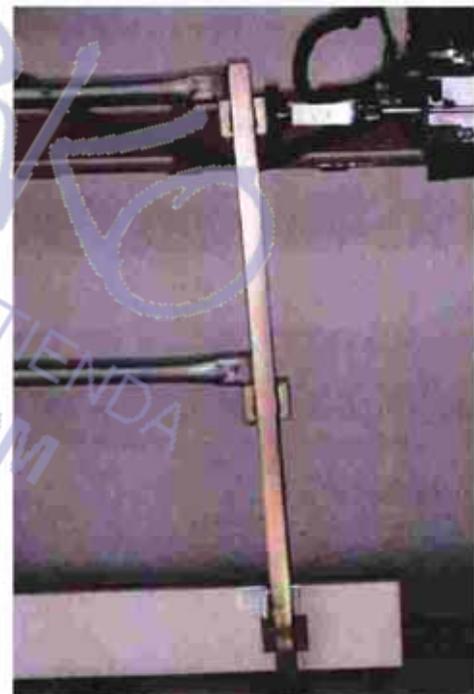


**Fotografía 9:** Evaluación del requisito de resistencia última, aplicando la carga en la unión de ambas partes del vano del rodapié telescópico.

### 5.3 EJEMPLOS EVALUACIÓN REQUISITO CARGA PARALELA Y ACCIDENTAL:



**Fotografía 10:** Evaluación del requisito de resistencia, ante carga paralela (1), (del ensayo con nº de albarán 46534, en el informe nº IE080036).



**Fotografía 11:** Evaluación del requisito de resistencia ante carga paralela (2), (del ensayo con nº de albarán 46534, en el informe nº IE080036).



**Fotografía 12:** Evaluación del requisito de resistencia ante carga accidental (del ensayo con nº de albarán 46534, en el informe nº IE080036).

## 6.- DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DURANTE EL ENSAYO

### Aplicación cargas horizontales perpendiculares al SPPB:

- Resumen comportamiento Disposición 1 (unión de ambas partes del vano de la barandilla telescópica principal, correspondiente a las ensayadas con el nº de albarán 46534, que se encuentran en el informe nº IE080036):

Las deformaciones y comportamiento estructural de las barandillas principales, para los niveles de carga aplicados, en los casos de evaluación de flecha elástica y resistencia, han sido en todos los casos, compatibles con la dirección y magnitud de las fuerzas, y con el resto de elementos del SPPB.

- Resumen comportamiento Disposición 2 (unión de ambas partes del vano de la barandilla telescópica intermedia, correspondiente a las ensayadas con el nº de albarán 46534, que se encuentran en el informe nº IE080036):

Ídem comportamiento para el caso de la barandilla principal.

- Resumen comportamiento Disposición 3 (unión de ambas partes del vano del rodapié telescópico):

Las deformaciones y comportamiento estructural de las barandillas principales, para los niveles de carga aplicados, en los casos de evaluación de flecha elástica y resistencia, han sido en todos los casos, compatibles con la dirección y magnitud de las fuerzas, y con el resto de elementos del SPPB.



- Resumen comportamiento Disposición 4 (zona superior poste vertical, correspondiente a los ensayados con el nº de albarán 46534, que se encuentran en el informe nº IE080036):

Viendo las deformaciones alcanzadas y el comportamiento estructural de los postes verticales, para los sistemas de carga aplicados, en los casos de evaluación de flecha elástica y resistencia, no se han alcanzado incompatibilidades en el resto de elementos del SPPB, ni otros fenómenos que indiquen un comportamiento estructural inadecuado.

**Aplicación carga accidental y paralela al SPPB:**

- Resumen comportamiento carga accidental en la Disposición 1 (unión de ambas partes del vano de la barandilla telescópica principal del SPPB y en sentido descendente):

El comportamiento estructural de la barandilla principal y el SPPB en su conjunto, tras la aplicación de la magnitud y en la dirección de aplicación de esta fuerza, clasificada como accidental, es compatible con los fenómenos observados en relación a las deformaciones, así como la forma de transmisión de los esfuerzos al resto de componentes del SPPB, sin que se observe un fallo notable a nivel global del SPPB, ni de forma individual en el componente de aplicación de carga.

- Resumen comportamiento tras aplicación carga paralela al SPPB (carga aplicada sobre el poste, correspondiente a los ensayados con el nº de albarán 46534, que se encuentran en el informe nº IE080036):

Tras la aplicación de la fuerza estática horizontal paralela al SPPB, no se han registrado ni comprobado mecanismos de transmisión de esfuerzos y deformaciones que sean incompatibles, entre los diferentes elementos del sistema, y que sean susceptibles de provocar un fallo estructural a nivel global del SPPB.

Los ensayos y resultados descritos anteriormente, únicamente hacen referencia al comportamiento y respuesta mecánica del Sistema Provisional de Protección de Borde tras la aplicación de los ciclos de fuerzas estáticas de acuerdo con la UNE-EN 13374:2004, y en las condiciones que expresamente se indican en el presente informe de resultados de ensayo.

*AIDICO responde únicamente de los resultados sobre los métodos de análisis empleados consignados en este documento y referidos, exclusivamente, a los materiales o muestras que se indican en el mismo y que queden en su poder, limitando a éstos la responsabilidad profesional y jurídica del centro. Salvo mención expresa, las muestras han sido libremente elegidas y enviadas por el solicitante.*

*Este documento resume los resultados obtenidos en las pruebas descritas anteriormente y solicitadas por la empresa peticionaria como autocontrol propio del producto, sin tener carácter alguno de certificación*

*Los resultados del presente informe se consideran propiedad del peticionario y, sin autorización previa, AIDICO se abstendrá de comunicarlos a un tercero.*

*AIDICO no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial sin la autorización escrita de AIDICO está totalmente prohibida.*

*La estimación de las incertidumbres asociadas a los resultados de ensayo, se encuentran en el laboratorio a disposición del solicitante.*



VISITA NUESTRA TIENDA  
EN [FERAKO.COM](http://FERAKO.COM)

**OTRAS APLICACIONES Y POSIBILIDADES**

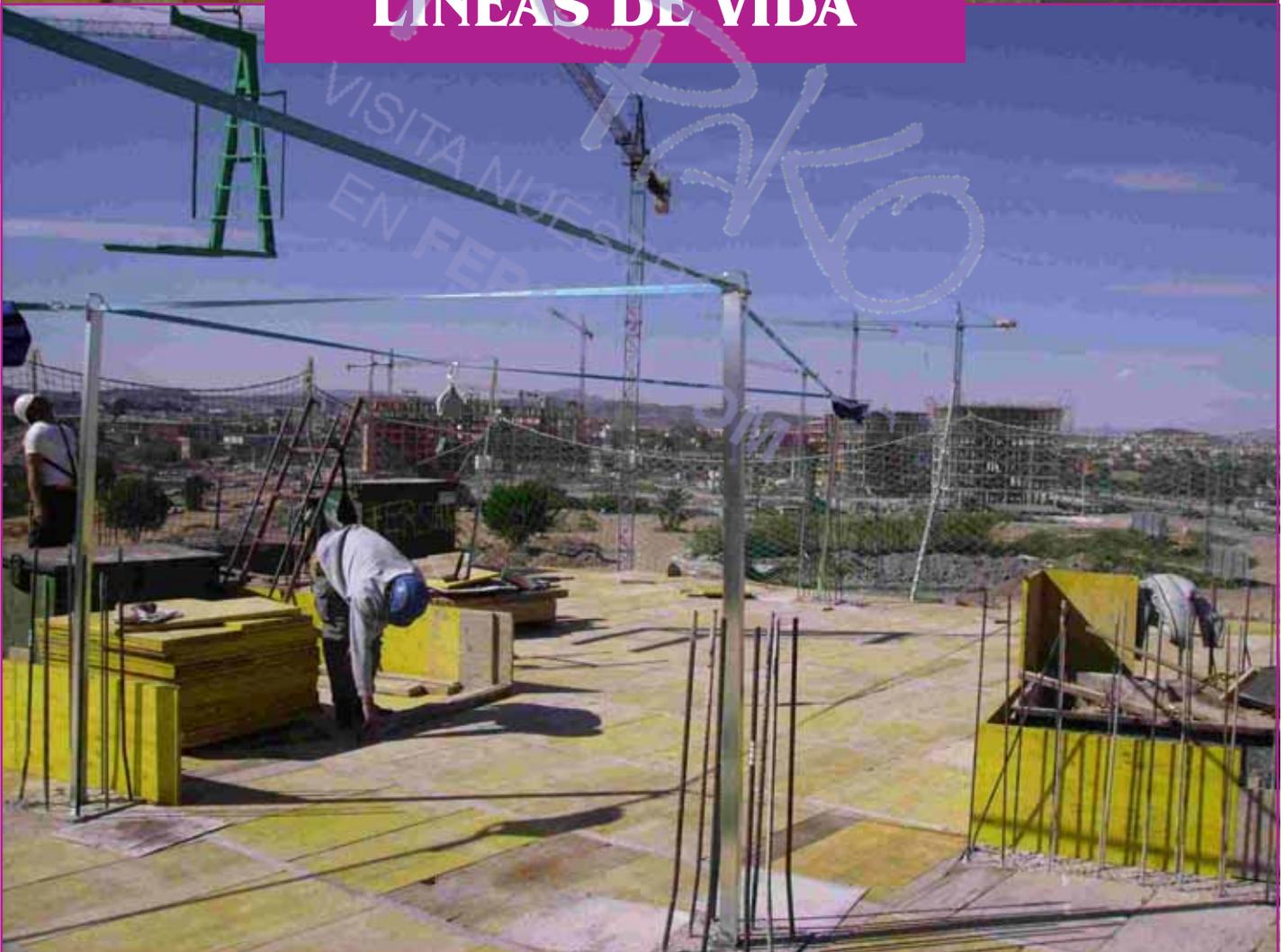


**PROTECCIÓN EN  
NAVES INDUSTRIALES**



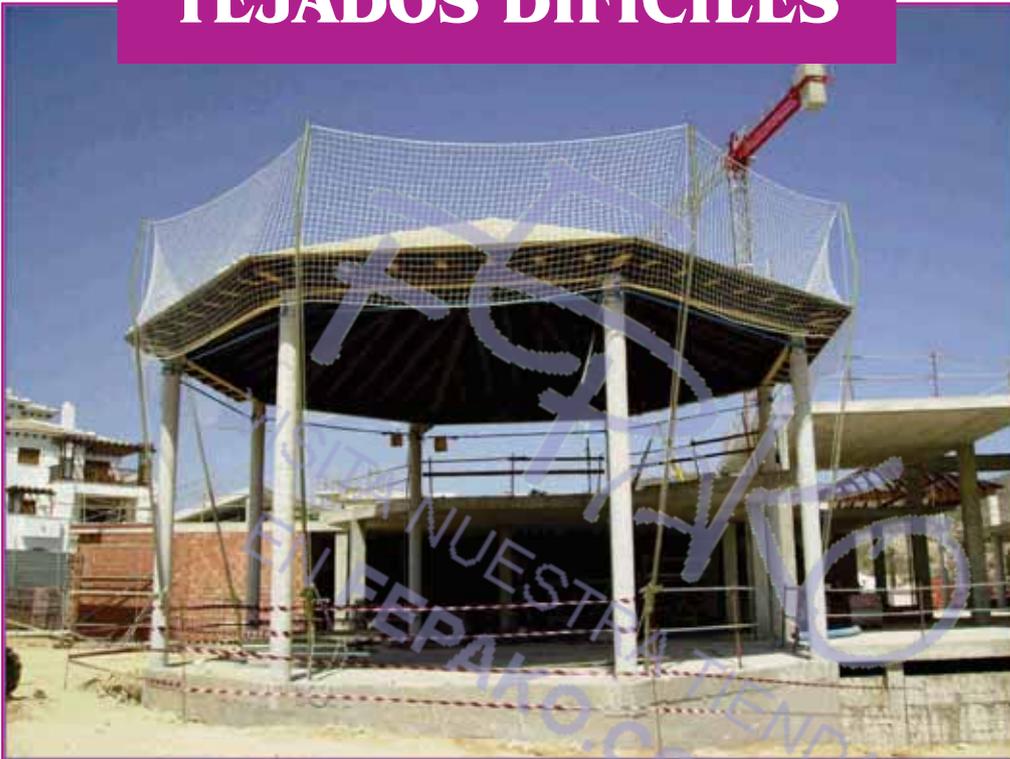


**LINEAS DE VIDA**

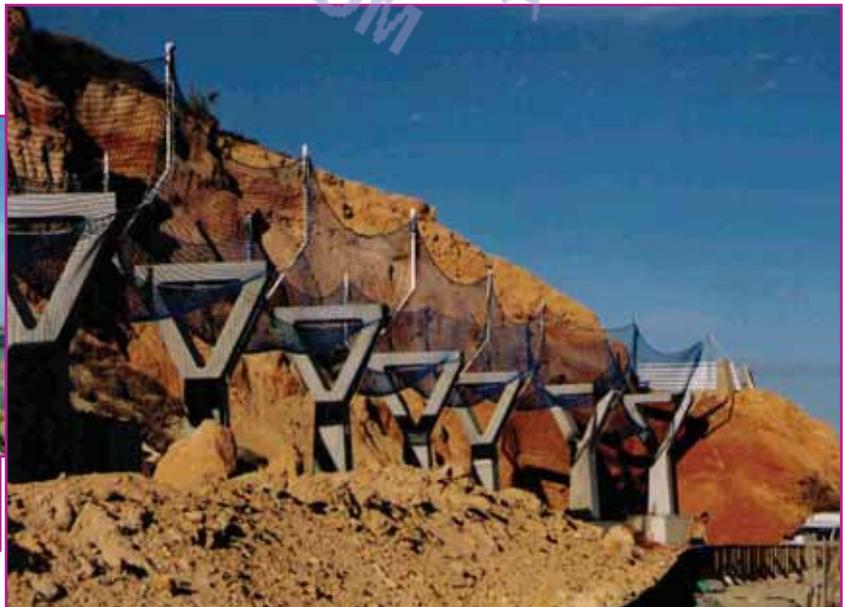




**TEJADOS DIFÍCILES**



**PUNTES**





**MARQUESINAS**