

INFORME TÉCNICO

Ensayos dinámicos de resistencia mediante choque por cuerpo rígido y blando, en protecciones de termoplástico sobre armaduras de acero en obra.

NÚMERO <i>Number</i>	INFORME TÉCNICO Nº IT090065
FECHA DE EMISIÓN <i>Date of issue</i>	25 de mayo de 2009
PÁGINA <i>Page</i>	1 de 18

MUESTRA DE ENSAYO <i>Test specimen</i>	Identificación según peticionario: Protección de terminaciones de armaduras de acero en obra Nº Albarán: 50969 Fecha recepción: 03/03/2009
SOLICITANTE <i>Applicant</i>	INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL JUGUETE (AIJU) Avenida de la industria, 23 03440 IBI Alicante
FECHA/S DE ENSAYO <i>Date/s of test</i>	27/03/2009



Fecha 26 MAYO 2009
N.º 38609

**SIGNATARIO/S
AUTORIZADO/S**
Authorized signatory/ies


 Fdo.: D^a. Sara Bresó Grancha
 Técnico Lab. Elementos de Seguridad


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

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE

2. NORMATIVA DE REFERENCIA

3. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ENSAYO

4.1. Ensayo de impacto mediante choque por cuerpo rígido

4.2. Ensayo de impacto mediante choque por cuerpo blando

5. RESULTADOS Y DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO RESISTENTE DE LAS PIEZAS PLÁSTICAS EN LOS DIFERENTES ENSAYOS

5.1. Ensayo de impacto mediante choque por cuerpo rígido

5.2. Ensayo de impacto mediante choque por cuerpo blando

6. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1.-OBJETO Y ALCANCE

El presente informe resume los ensayos dinámicos de resistencia, realizados sobre piezas fabricadas en material termoplástico, que pretenden emplearse en las obras de construcción como **“Protección de terminaciones de armadura de acero en obra”**, con la doble función de proteger a los trabajadores de posibles cortes, pinchazos, golpes, etc, así como de ser capaces de resistir el impacto que le produciría un trabajador que se precipita sobre estos elementos de acero desde una altura igual o inferior a 2m.

La empresa peticionaria de estas pruebas, ha sido el Instituto Tecnológico del Juguete (AIJU), solicitando a AIDICO, a través del *Laboratorio de Elementos de Seguridad*, la realización de una serie de ensayos dinámicos de impacto, con objeto de evaluar el comportamiento mecánico de estas “protecciones de terminaciones de armadura en obra”, reproduciendo en la medida de lo posible, las condiciones reales de utilización en obra, que incluye la posibilidad de que estos elementos se vean sometidos a una serie de acciones, que pueden ser de carácter estático (trabajadores que se apoyan en estos elementos, o material depositado sobre los mismos) o de carácter dinámico (trabajador que caminado junto a estos elementos tropieza y cae sobre los protección de terminaciones de armadura en obra).

Por lo que, teniendo en cuenta la funcionalidad de estos dispositivos de seguridad, desde el *Laboratorio de Elementos de Seguridad* de AIDICO, se han planteado los siguientes ensayos, con objeto de evaluar la capacidad resistente de estos elementos:

- **Ensayo dinámico de resistencia mediante impacto con cuerpo rígido;** Ensayo no normalizado, realizando impactos mediante cuerpo rígido (masa esférica metálica de 100kg y Ø500mm), con diferentes energías cinéticas de impacto.
- **Ensayo dinámico de resistencia mediante impacto con cuerpo blando;** Ensayo no normalizado, realizando impactos mediante choque por cuerpo blando (saco esferocónico de 50kg), aplicando diferentes energías cinéticas de impacto.

Los ensayos se han llevado a cabo en las instalaciones del *Laboratorio de Elementos de Seguridad de AIDICO*, ya que se trata de un laboratorio especializado en la verificación experimental de los Medios de Protección Colectiva, Medios Auxiliares, y diferentes dispositivos de seguridad empleados en las Obras de Construcción, ya que cuenta con la Infraestructura y Equipamiento necesarios para la realización de este tipo de ensayos.

Con los *Ensayos dinámicos de caída mediante choque por cuerpo rígido y blando* se ha evaluado el comportamiento de estas *protecciones de terminaciones de armadura de acero en obra* frente a las acciones dinámicas, teniendo en cuenta, que estos elementos están expuestos a la situación de caída de un trabajador sobre ellos.

Los ensayos realizados y descritos en el presente informe sólo dan información sobre la capacidad dinámica de resistencia de estas piezas de termoplástico, no habiéndose realizado ensayos ni siendo objeto del presente informe la evaluación de otras propiedades, tales como:

- Comportamiento frente al envejecimiento (condiciones de durabilidad)
- Resistencia estática de las protecciones frente a un posible desalajo de las mismas de los diferentes diámetros de armaduras, frente a una acción dinámica puntual ascendente.

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

2.- NORMATIVA DE REFERENCIA

En relación a la normativa técnica de producto de aplicación sobre las *"Protecciones de terminaciones de armadura en obra"*, no existe en estos momentos, ningún documento normativo a nivel nacional ni armonizado a nivel europeo, que establezca las especificaciones de producto y los requisitos técnicos que deben cumplir estos dispositivos de protección. Esta situación junto con el uso estandarizado de estos elementos en las obras de construcción, han motivado que recientemente se haya creado dentro del comité técnico de normalización AEN/CTN 81 *"Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo"*, un grupo de trabajo (AEN81/SC2/GT08), que está elaborando el borrador de proyecto de norma española, en el que se están recogiendo las diferentes especificaciones, requisitos técnicos y método de evaluación de conformidad para estas protecciones.

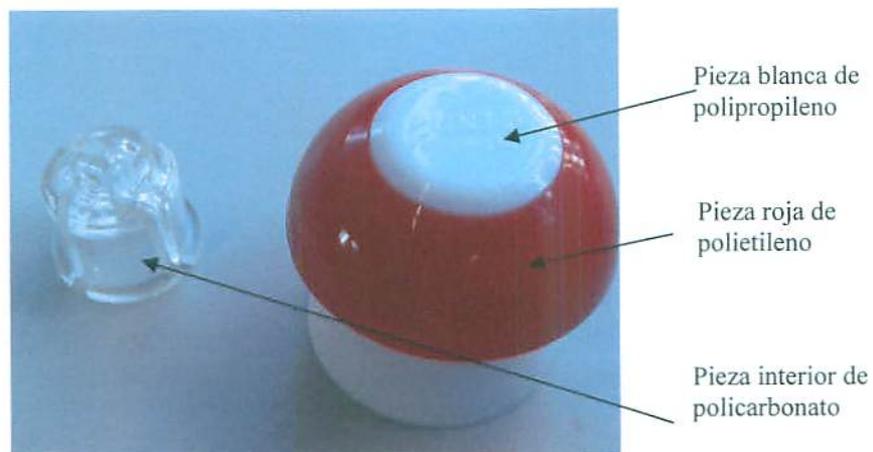
Por lo que, teniendo en cuenta, esta ausencia en el Marco Reglamentario y Normativo sobre este tipo de protecciones fabricadas en materiales termoplásticos, desde el *Laboratorio de Elementos de Seguridad* de AIDICO, las pruebas experimentales (ensayos) se plantearon, con objeto de verificar el comportamiento mecánico-resistente de estas piezas cuando sobre ellas se aplica un acción dinámica, como puede ser el impacto de una persona contra estos elementos.

Los ensayos a los que han sido sometidas estas piezas, *"ensayos dinámicos de resistencia mediante impactos con cuerpo blando y rígido"*, se han llevado a cabo, en la medida de lo posible, reproduciendo las condiciones reales de utilización en obra, con las limitaciones que expresamente pueden entenderse por realizarse en ambiente de laboratorio.

3.- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PROTECCIONES

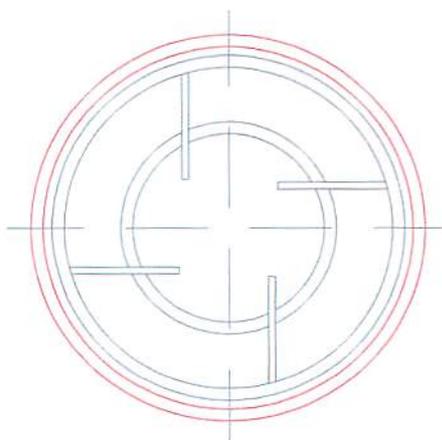
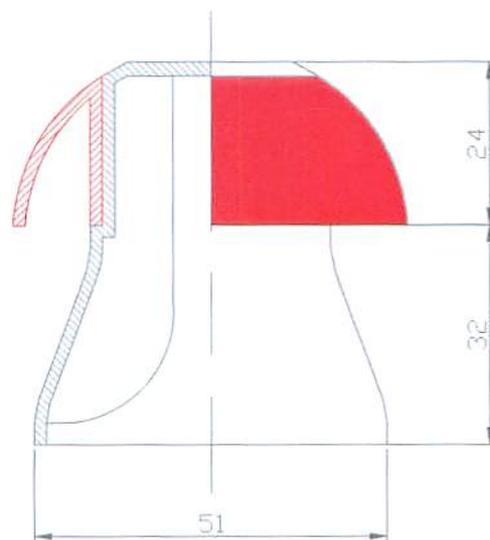
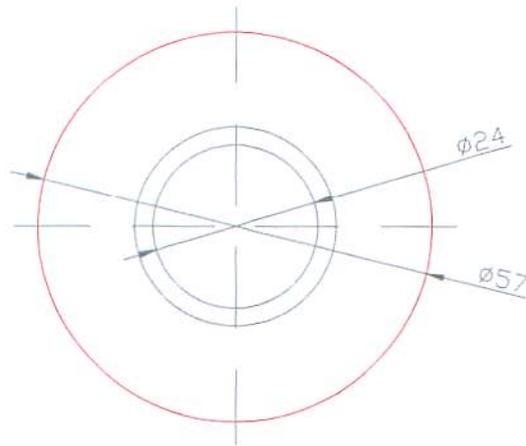
Las muestras fueron suministradas al Laboratorio de Elementos de Seguridad, con anterioridad a la fecha de ensayo, siendo recepcionadas y almacenadas debidamente en las instalaciones del laboratorio.

Estas protecciones están compuestas por tres piezas distintas, fabricadas a partir de materiales de diferente naturaleza termoplástica, cuya composición final se trata de una pieza conjunta que le debe conferir las propiedades que se buscan. La carcasa exterior de la protección, está formada por dos piezas, la pieza blanca es de polipropileno, y la roja de polietileno, integrándose finalmente una pieza de refuerzo interior fabricada de policarbonato, confiriéndole esta última la capacidad resistente frente a impactos.



Fotografía 1: Descripción de la protección

En el siguiente croquis se reflejan las características geométricas de las protecciones suministradas:



4.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ENSAYO

Teniendo en cuenta la funcionalidad en obra de estos dispositivos de protección, tratándose de piezas destinadas a evitar o reducir los daños en los trabajadores, provocados por caídas fortuitas sobre los diferentes elementos de hormigón armado en los que se encuentran previstas y sobresaliendo las armaduras de acero, desde el *Laboratorio de Elementos de Seguridad* de AIDICO, se planificaron los siguientes ensayos y en el orden indicado:

- ❖ Ensayo dinámico de impacto mediante choque por cuerpo rígido.
- ❖ Ensayo dinámico de impacto mediante choque por cuerpo blando.

Para llevar a cabo estos ensayos se realizaron los siguientes trabajos que son comunes para ambos tipos de ensayos:

- ❖ Selección de armaduras pasivas de acero corrugado, para los diámetros nominales más empleados en las obras de construcción: Ø12mm y Ø16mm.
- ❖ Colocación de armaduras en disposición de cuadrícula, insertándolas tanto en viga prefabricada de hormigón, como en la solera de hormigón de la estructura exterior del Laboratorio de Elementos de Seguridad, para diferentes longitudes de armadura; 100-150-300mm.
- ❖ Selección diferentes energías cinéticas de caída sobre las protecciones de armaduras, con objeto de evaluar la capacidad de resistencia dinámica de estos elementos de seguridad, hasta una altura máxima de caída de 2m (energía 2000 Julios).
- ❖ Reportaje fotográfico y valoración comportamiento mecánico de las protecciones para las diferentes energías de caída, tanto en el caso del choque por cuerpo rígido como por cuerpo blando.

A los efectos de los ensayos realizados, y teniendo en cuenta la distribución de la masa en un cuerpo humano, y que ésta dispone de cierta capacidad de deformabilidad en su impacto contra este tipo de piezas, el comportamiento real de estas piezas plásticas, se ajustan con mayor similitud a las pruebas realizadas mediante choque por cuerpo blando (saco esferocónico).

4.1 Ensayos de impacto mediante choque por cuerpo rígido

Este ensayo ha consistido en el impacto mediante caída libre de un cuerpo rígido sobre las protecciones dispuestas en las armaduras de acero, y desde una altura predeterminada, con la finalidad de comprobar la resistencia de estos dispositivos frente a la penetración contra los elementos de acero.

El cuerpo rígido que se ha empleado para este ensayo, consiste en una esfera de acero, de 500mm de diámetro y 100kg de peso. Para el manejo y control de la esfera de ensayo, así como la aplicación de la energía cinética de impacto, se ha empleado la grúa torre y su sistema de parametrización, ya que permite la realización y control de todos estos parámetros de ensayo.

Este ensayo es eminentemente más restrictivo que el realizado mediante choque por cuerpo blando, ya que en este caso, la masa rígida no dispone de capacidad de deformabilidad alguna, transmitiéndose la energía de impacto con mayor agresividad que en el caso por cuerpo blando. En todos los impactos el cuerpo rígido se ha colocado centrado sobre las cuatro armaduras con sus correspondientes protecciones ya instaladas, con objeto de garantizar una caída vertical y centrada

sobre las protecciones, situación que no siempre ha sido posible por las variaciones que introduce el propio sistema instantáneo de liberación de la masa rígida de ensayo, habiéndose detectado en algunos casos, que de las cuatro protecciones, casi todo el impacto se ha transmitido a una única protección de las cuatro previstas. También se llevaron a cabo pruebas con la protección sobre una sola armadura, y realizando el impacto sobre ésta, sin embargo, y debido a la complejidad de garantizar la perfecta verticalidad en el impacto, tal y como se ha indicado anteriormente para la disposición de cuatro protecciones, estos ensayos no han resultado significativos, para la evaluación final del comportamiento resistente de estas piezas plásticas.

A continuación se indica una tabla resumen donde se pueden distinguir las seis disposiciones que se ensayaron, y la variación de algunos parámetros de ensayo, tales como "altura de caída", "diámetro armadura", "longitud armadura" y "número de armaduras de acero".

	ALTURA DE CAÍDA	DIÁMETRO ARMADURA	ALTURA DE ARMADURA	Nº DE ARMADURAS	ENERGIA DE IMPACTO
Ensayo 1	1m	12mm	150mm	4	1000J
Ensayo 2	2m	12mm	300mm	4	2000J
Ensayo 3	2m	16mm	300mm	4	2000J
Ensayo 4	3m	12mm	100mm	4	3000J
Ensayo 5	3m	16mm	100mm	4	3000J
Ensayo 6	2,5m	16mm	100mm	4	2500J



Cuerpo rígido:
Esfera de acero de 100 kg de masa y 50cm de diámetro

Fotografía 2: Disposición Ensayo Cuerpo Rígido

4.2 Ensayos de impacto mediante choque por cuerpo blando

Este ensayo ha consistido en el impacto mediante caída libre de un cuerpo blando sobre las protecciones dispuestas en las armaduras de acero, y desde una altura predeterminada, con la finalidad de comprobar la resistencia de estos dispositivos frente a la penetración contra los elementos de acero.

El cuerpo blando que se ha empleado para este ensayo, consiste en un saco esferocónico de 50kg de peso. Para el manejo y control del saco de ensayo, así como la aplicación de la energía cinética de impacto, se ha empleado la grúa torre y su sistema de parametrización, ya que permite la realización y control de todos estos parámetros de ensayo.

Este ensayo es menos restrictivo que el realizado mediante choque por cuerpo rígido, ya que en este caso, la masa de ensayo tiene gran capacidad de deformación, participando en mayor grado de la absorción de energía durante el impacto.

En todos los impactos el cuerpo blando se ha colocado centrado sobre las cuatro armaduras con sus correspondientes protecciones ya instaladas, con objeto de garantizar una caída vertical y centrada sobre las protecciones, situación que no siempre ha sido posible por las variaciones que introduce el propio sistema instantáneo de liberación de la masa rígida de ensayo, habiéndose detectado en algunos casos, que de las cuatro protecciones, casi todo el impacto se ha transmitido a una única protección de las cuatro previstas.

A continuación se indica una tabla resumen donde se pueden distinguir las cuatro disposiciones que se ensayaron, y la variación de algunos parámetros de ensayo, tales como "altura de caída", "diámetro armadura".

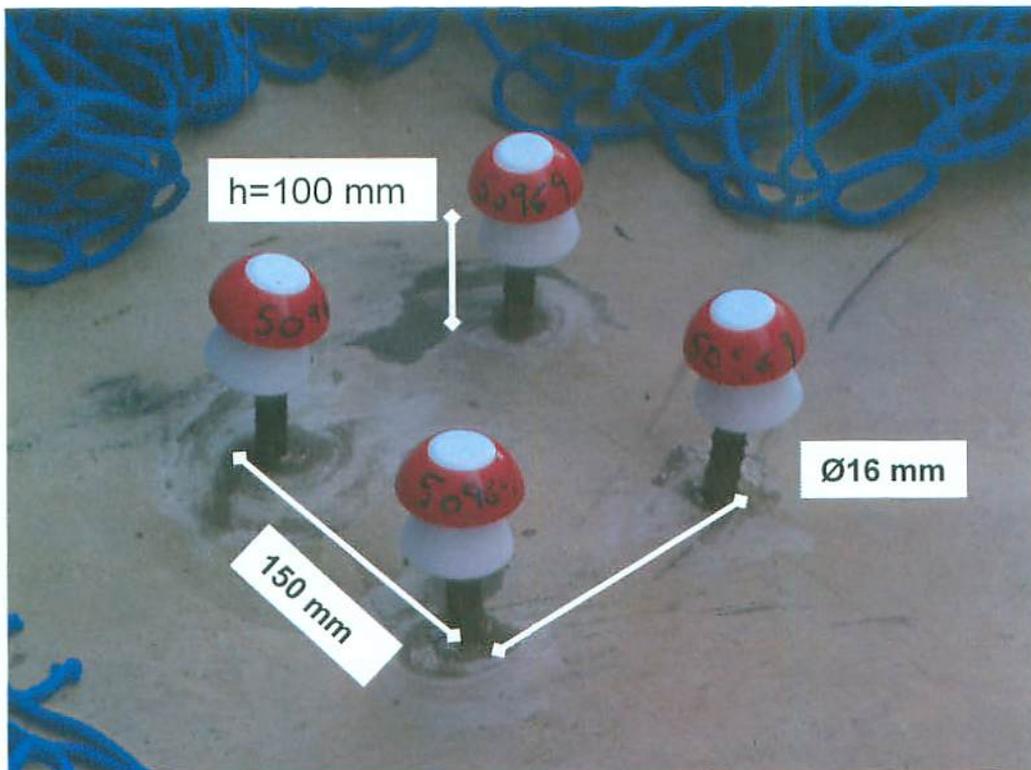
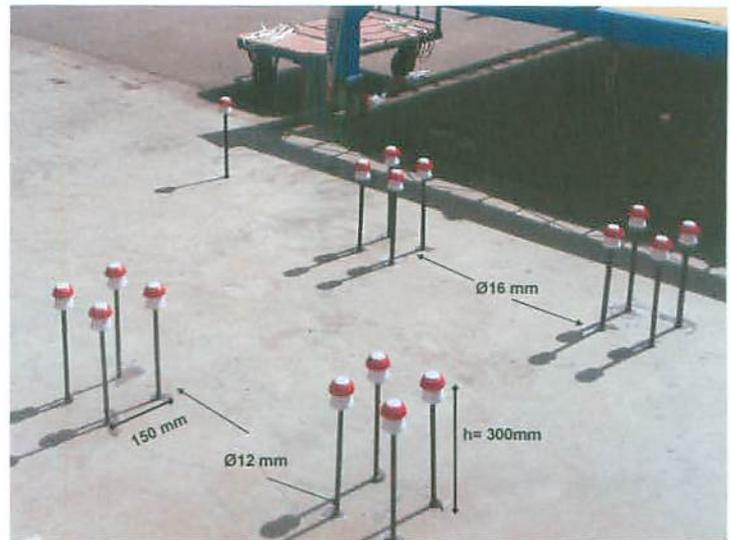
	ALTURA DE CAÍDA	DIÁMETRO ARMADURA	ALTURA DE ARMADURA	Nº DE ARMADURAS	ENERGIA DE IMPACTO
Ensayo 1	4m	12mm	150mm	4	2000J
Ensayo 2	4m	16mm	150mm	4	2000J
Ensayo 3	2m	16mm	150mm	4	1000J
Ensayo 4	5m	16mm	150mm	4	2500J



Cuerpo blando:
Saco esferocónico de 50 kg de masa

Fotografía 3: Disposición ensayo mediante choque por cuerpo blando

Ejemplos disposiciones de ensayo



5.- RESULTADOS Y DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO RESISTENTE DE LAS PIEZAS PLÁSTICAS EN LOS DIFERENTES ENSAYOS

A continuación se realiza una descripción y evaluación, del comportamiento estructural detectado en las protecciones de armaduras de acero fabricadas en termoplástico inyectado a partir de los materiales; polietileno, polipropileno y policarbonato, para cada uno de los ensayos dinámicos de resistencia aplicados, y con las disposiciones que expresamente se señalan, realizando la diferenciación fundamental de ensayo mediante impacto por cuerpo rígido y cuerpo blando.

5.1 Ensayo dinámico de impacto mediante choque por cuerpo rígido

Ensayo 1 ($H_{caída}=1m$; $\varnothing_{armadura}=12mm$; $h_{armadura}=150mm$)

Tras el impacto realizado para una energía cinética de caída de 1000 julios, los protectores de armadura con el refuerzo de policarbonato resisten perfectamente este nivel de carga dinámica aplicada, sin que se produzca perforación de la armadura a través de las piezas plásticas.

Ensayo 2 ($H_{caída}=2m$; $\varnothing_{armadura}=12mm$; $h_{armadura}=300mm$)

En el segundo ensayo realizado, aumentando al doble la carga dinámica aplicada, que en términos de energía cinética acumulada durante la caída supone un impacto de 2000 julios, nuevamente se comprueba que las protecciones son capaces de resistir dicho nivel de impacto, ya que en ninguna de las cuatro protecciones afectadas, se ha detectado una perforación de las armaduras de acero sobre la parte superior de las piezas ni lateralmente. Observándose únicamente fisuras en la parte superior de las piezas justo en su zona de contacto con la esfera de impacto, resultando únicamente una afección superficial sobre la pieza blanca de polipropileno, pero en ningún momento una penetración total de la pieza completa atravesando el refuerzo interior de policarbonato.

Ensayo 3 ($H_{caída}=2m$; $\varnothing_{armadura}=16mm$; $h_{armadura}=300mm$)

Comportamiento similar al caso anterior, a pesar de que en este ensayo las armaduras empleadas son de diámetro 16mm y la superficie de contacto para resistir el mismo nivel de impacto es superior.

Ensayo 4 ($H_{caída}=3m$; $\varnothing_{armadura}=12mm$; $h_{armadura}=100mm$)

A pesar del importante nivel de impacto aplicado, energía de caída de 3000 julios, con objeto de evaluar si las piezas plásticas objeto de ensayo, disponen de un factor de seguridad respecto a la máxima altura de caída que debería permitirse y que sería de 2m, nuevamente se ha comprobado que no se produce penetración total de las armaduras a través de las protecciones. Esta situación se ve beneficiada, teniendo en cuenta que parte de la energía de impacto es absorbida por la propia deformación que sufren las armaduras de acero, ya que tienen una esbeltez considerable, debido a que se han previsto con una longitud efectiva de 30cm respecto a la base de hormigón, precisamente teniendo en cuenta este efecto.

Ensayo 5 ($H_{caída}=3m$; $\varnothing_{armadura}=16mm$; $h_{armadura}=100mm$)

En este nuevo ensayo, sí que se produce penetración total de las armaduras de acero sobre las protecciones plásticas. La importante magnitud de impacto aplicado, se ve reflejado en el estado final de las propias armaduras de acero, como evidencian las imágenes incluidas en el reportaje fotográfico del presente informe.

Ensayo 6 ($H_{caída}=2.5m$; $\varnothing_{armadura}=16mm$; $h_{armadura}=100mm$)

Para una altura de caída de 2.5m, y para el diámetro de armadura $\varnothing 16mm$, las protecciones no han sido capaces de absorber el nivel de impacto aplicado, detectándose una penetración total de las armaduras a través de la protección, y roturas longitudinales totales de las protecciones.

5.2 Ensayo dinámico de impacto mediante choque por cuerpo blando**Ensayo 1 ($H_{caída}=4m$; $\varnothing_{armadura}=12mm$; $h_{armadura}=150mm$)**

Para una energía cinética de impacto de 2000 julios, que correspondería a la caída de una persona sobre las protecciones desde una altura aproximada de 2m (valor límite a priori para estas protecciones) se detecta el siguiente comportamiento:

- De las cuatro protecciones afectadas en el impacto, y teniendo en cuenta la dificultad de aplicación de la carga perfectamente centrada sobre las cuatro, son tres de ellas, a las que principalmente se les transmiten los esfuerzos dinámicos, comprobándose en todos los casos, que no existe penetración de las armaduras sobre la protección de termoplástico, pero sí que se produce la perforación de la lona superficial del saco de impacto, introduciéndose completamente una de las protecciones plásticas en el interior del saco esferocónico.
- Desplazamiento relativo de la pieza blanca de polipropileno sobre la pieza roja de polietileno provocando esta situación un efecto mayor de punzonamiento sobre el cuerpo blando.

Ensayo 2 ($H_{caída}=4m$; $\varnothing_{armadura}=16mm$; $h_{armadura}=150mm$)

Del mismo modo que en el caso anterior, pero en esta ocasión con armaduras de acero de diámetro nominal $\varnothing 16mm$, se observa un comportamiento similar, sin que se produzca una perforación de los elementos de acero sobre las protecciones plásticas, pero sí nuevamente una penetración en el saco de impacto de dos de las cuatro protecciones plásticas, motivado por el nivel de impacto aplicado y por el desplazamiento relativo que sufren las piezas rojas de polietileno respecto a las blancas de polipropileno aumentando el efecto de punzonamiento.

Ensayo 3 ($H_{caída}=2m$; $\varnothing_{armadura}=16mm$; $h_{armadura}=150mm$)

En este caso para una altura de caída de 2m del saco esferocónico de 50kg, que correspondería a una caída de 1m para una masa de 100kg, que podría ser una situación habitual de caída al mismo nivel en una obra, teniendo en cuenta que el centro de gravedad de una persona se sitúa aproximadamente a 1m respecto al nivel inferior. Se ha comprobado que todas las protecciones que han sufrido este nivel de impacto han resistido sin que se produzca una perforación de las armaduras de acero ni fisuras parciales, pero se ha vuelto a producir la penetración de una protección en su totalidad en el interior del saco de impacto.

Ensayo 4 ($H_{caída}=5m$; $\varnothing_{armadura}=16mm$; $h_{armadura}=150mm$)

Por último realizando un ensayo para una magnitud de energía cinética de caída de 2500 julios, situación por encima del límite máximo ($\leq 2m$ de caída) previstos para estas protecciones, se observa el siguiente comportamiento estructural:

- Penetración completa en el saco de impacto de dos de las cuatro piezas en la zona de influencia del impacto, quedando al que en los casos anteriores, las protecciones plásticas incrustadas en el interior de la masa.
- No perforación de las protecciones plásticas por las armaduras de acero, teniendo en cuenta, la capacidad de absorber esfuerzos dinámicos que le confiere el refuerzo interior de policarbonato, y que parte del impacto es absorbido por la propia deformabilidad que presenta el cuerpo blando.

6.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

6.1 Ensayo dinámico de impacto mediante choque por cuerpo rígido

Ensayo 1 ($H_{caída}=1m$; $\varnothing_{armadura}=12mm$; $h_{armadura}=150mm$)



Fotografía 4: Disposición inicial de ensayo.



Fotografía 5: Esfera de ensayo en posición inicial.

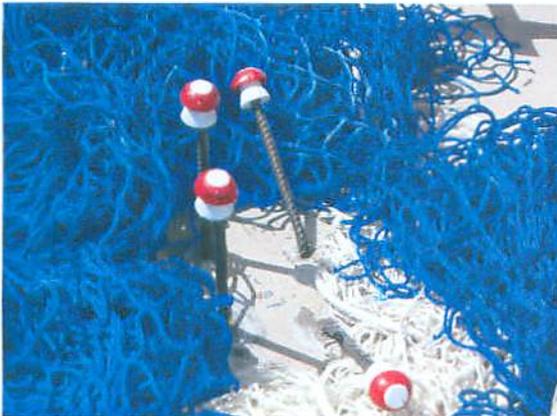
Ensayo 2 ($H_{caída}=2m$; $\varnothing_{armadura}=12mm$; $h_{armadura}=300mm$)



Fotografía 6: Detalle del estado final de una de las protecciones tras sufrir el impacto



Fotografía 7: Ejemplo protección en buen estado tras el impacto

Ensayo 3 ($H_{caída}=2m$; $\varnothing_{armadura}=16mm$; $h_{armadura}=300mm$)

Fotografía 8: Estado de las protecciones tras el ensayo. Las protecciones permanecen íntegras tras impacto.



Fotografía 9: Detalle de las fisuras parciales apreciadas en una de las protecciones

Ensayo 4 ($H_{caída}=3m$; $\varnothing_{armadura}=12mm$; $h_{armadura}=100mm$)

Fotografía 10: Disposición inicial de ensayo.



Fotografía 11: Detalle de las protecciones tras el impacto.

Ensayo 5 ($H_{caída}=3m$; $\varnothing_{armadura}=16mm$; $h_{armadura}=100mm$)

Fotografía 12: Perforación de las protecciones tras el impacto.



Fotografía 13: Detalle del estado de una de las protecciones que ha sufrido el impacto

Ensayo 6 ($H_{caída}=2.5m$; $\varnothing_{armadura}=16mm$; $h_{armadura}=100mm$)

Fotografía 14: Disposición inicial de ensayo.



Fotografía 15: Perforaciones totales y roturas longitudinales de las protecciones

6.2 Ensayo dinámico de impacto mediante choque por cuerpo blando

Ensayo 1 ($H_{caída}=4m$; $\varnothing_{armadura}=12mm$; $h_{armadura}=150mm$)



Fotografía 16: Disposición inicial de ensayo.



Fotografía 17: Estado de la protección que quedó introducida en el interior del saco. Desplazamiento relativo pieza blanca y roja.

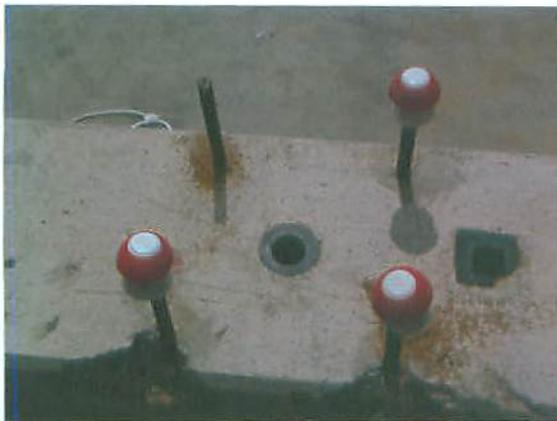
Ensayo 2 ($H_{caída}=4m$; $\varnothing_{armadura}=16mm$; $h_{armadura}=150mm$)



Fotografía 18: Disposición final tras impacto.



Fotografía 19: Estado de las dos protecciones que quedaron en el interior del saco tras el impacto.

Ensayo 3 ($H_{caída}=2m$; $\varnothing_{armadura}=16mm$; $h_{armadura}=150mm$)

Fotografía 20: Estado de las protecciones tras el impacto.



Fotografía 21: La cuarta protección atraviesa el saco.

Ensayo 4 ($H_{caída}=5m$; $\varnothing_{armadura}=16mm$; $h_{armadura}=150mm$)

Fotografía 22: Disposición final de ensayo, varias protecciones incrustadas en el saco.



Fotografía 23: Detalle del estado de una de las protecciones que quedó en el interior del saco. No hay perforación de la armadura de acero a través de la pieza plástica.

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.