

# Sistema de protección contra la caída de altura

José María Valera Barea

*System for protection against falls from height*

## RESUMEN

La gran variedad de riesgos de accidentes en las obras de construcción, sobre todo en los trabajos en altura, requiere estudios para mejorar las condiciones de seguridad. Con el elemento de sujeción protegehuecos se introducen en el mercado nuevos avances frente a los riesgos de caídas desde cierta altura. Y es que con este dispositivo se garantizan menores costes y menor esfuerzo a la hora de ejecutar medios de protección colectiva, objetivos necesarios en una época en la que la crisis económica obliga a reducir precios.

Este dispositivo tipo pinza sirve para sujetar tabloneros de los huecos en edificios en construcción, previniendo el riesgo de caída desde una altura. Está formado por dos tubos de forma cuadrada o cilíndrica y concéntricos entre sí, con un muelle en su interior, de forma que sujeta a presión por un lado el pilar, tabique o muro y, por el otro, el tablonero que formaría la barandilla que protege al trabajador de la caída. Con este sistema se evita la manipulación de elementos pesados que hay en el mercado y ejecutar con una sola mano y un solo movimiento la construcción de una protección colectiva.

Recibido: 18 de septiembre de 2009

Aceptado: 29 de junio de 2010

## Palabras clave

Edificios, riesgos laborales, seguridad, prevención de riesgos, prevención de accidentes

## ABSTRACT

*The wide variety of risks of accidents on construction sites, especially when working at height, requires studies to improve security conditions. The gap-protection fixture device "protegehuecos" brings to the market a new development in the protection against risk of falls from height. And this device furthermore ensures lower costs and greater ease in the implementation of collective means of protection, necessary objectives in a time when the economic crisis creates pressure to reduce prices.*

*The clamp-like device is used to hold a board over the holes in buildings under construction, preventing the risk of falling from height. It consists of two tubes of square or cylindrical section, concentric with each other, with a spring inside, so that it retains, by exerting pressure, the pillar, partition or wall on one side, and, on the other, the board which would form the rail to protect the worker from falling. This system removes the need to handle the heavy equipment currently on the market, and permits the construction of a collective protection with one hand in a single movement.*

Received: September 18, 2009

Accepted: June 29, 2010

## Keywords

*Buildings, occupational hazards, safety, risk prevention, accident prevention*



Foto: Pictelia

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales es fruto de la transposición al derecho español de la Directiva Europea 89/391/CEE y es la base del marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales. Esta ley se articula y desarrolla a través de unas normas específicas, que regulan distintas partes o aspectos de prevención.

Los accidentes de trabajo en la construcción, en número y gravedad de las lesiones sufridas, han tenido en la última década una trascendencia humana, social y económica que no se escapa a nadie. Si nos centramos en el año 2001, nos encontramos con la siguiente realidad:

- Los trabajadores ocupados en el sector de construcción en el último trimestre de 2001 representan el 11,6% del total de trabajadores ocupados.
- Los accidentes de trabajo en la construcción (sin contar los accidentes al ir o volver del trabajo) supusieron el 26,4% de todos los ocurridos en 2001.
- Si computamos sólo los accidentes graves, los sucedidos en la construcción fueron en ese año el 28% del total.
- En accidentes mortales, los sufridos por los trabajadores de la construcción suponen el 26,1% de todas las muertes laborales ocurridas en España en ese año (INE 2001).

Si profundizamos en los datos, enseñada nos aparece el riesgo de caída de altura como absolutamente relevante en la gravedad de los accidentes sufridos por los trabajadores de la construcción (tabla 1).

Lo que más resalta de lo observado en la tabla 1 es que:

- Los accidentes por caída de altura, como todo tipo de accidentes, crecen año a año: el 7,32% más en 2000 que en 1999, y el 5,03% más en 2001 que en 2000.
- Este crecimiento es particularmente señalado en los accidentes graves: 8,43% y 10,43%, respectivamente, en estos mismos periodos de tiempo.
- Los accidentes por caída de altura representan en los tres últimos años casi la mitad de los graves ocurridos en el sector (44,37% en 2001), y un tercio de los accidentes mortales (34,57% en 2001).

Estos datos confirman algo que, seguramente, todos los que tenemos algo que ver con los riesgos laborales y con los accidentes de trabajo ya presu- míamos. Si el número de accidentes de trabajo en España es alto y una lacra en las condiciones de vida y trabajo de los españoles, los accidentes de trabajo en la construcción y, particularmente, los producidos por caídas de altura exigen un esfuerzo especial por parte de

todos (empresarios, trabajadores, mandos intermedios, técnicos de prevención y Administraciones públicas) para conseguir cambiar la curva creciente de los mismos año a año y avanzar decididamente en su erradicación. Porque todos los accidentes de trabajo son evitables.

Ninguna obra es igual a otra, y tampoco lo son los riesgos de accidente en ellas, como se puede observar en la figura 1. Cada día y en cada momento la obra cambia, por tanto, también cambian los riesgos y la forma de prevenirlos y de protegerse frente a ellos.

Para prevenir los accidentes de altura se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Los riesgos de accidente que hay en la obra, en todas sus fases y tajos.
- Las formas de trabajar para prevenir esos riesgos.
- Las protecciones colectivas e individuales que en cada caso deben instalarse y usarse.

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, entiende por EPI cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le

	1999	2000	2001	$\Delta$ 2000/1999	$\Delta$ 2001/2000
Total de accidentes	20.907	22.437	23.565	7,32	5,03
Leves	19.555	20.986	21.968	7,31	4,68
Graves	1.256	1.362	1.504	8,44	10,43
Mortales	96	89	93	-7,29	4,50

Tabla 1. Accidentes de trabajo en la construcción producidos por caídas de altura.



Figura 1. Operario en situación de riesgo de caída en altura.

proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

La utilización del EPI en el trabajo debe ser la última opción, ya que siempre como primera medida, se debe intentar eliminar el riesgo y, si no es posible aislarlo, se tomarán medidas de protección colectiva. La protección colectiva, por tanto, se antepone siempre a la protección individual o personal del trabajador. No obstante, en todo trabajo de altura, se haya instalado o no la protección colectiva correspondiente, es siempre más seguro utilizar el arnés de seguridad. Para que sea posible, es indispensable que en todas las zonas de la obra en que haya riesgo de caída de altura (estructuras, cubiertas, andamios...) existan soportes seguros (ganchos homologados, cuerdas de seguridad o líneas de vida, etcétera) en los que anclar o sujetar los arneses de seguridad.

El estudio e investigación elaborado se ha llevado a cabo analizando los trabajos con riesgos de caída de altura y las protecciones colectivas existentes para evitar las caídas.

### Principales riesgos de caída de altura

#### La fabricación de la estructura de la obra

- No se puede encofrar, preparar y colocar las armaduras (ferralla), ni hormigonar sin proteger antes todos los huecos horizontales (en el suelo) y verticales (en los bordes), normalmente mediante redes (horizontales y verticales o de horca).

- Para la protección de los huecos verticales es más seguro utilizar andamios tubulares fijos y perimetrales.

- Para subir y bajar a la zona de trabajo deben utilizarse escaleras de mano estables y bien asentadas.

- Para pasar de una zona a otra del encofrado deben existir pasarelas de 60 cm de ancho y con barandillas.

- Para andar sobre las armaduras de ferralla ya montadas y sobre las bovedillas deben instalarse antes pasarelas de 60 cm de ancho.

- Igual debe hacerse para el hormigonado de los forjados.

- El hormigonado de estructuras verticales (pilares, muros, etcétera) debe hacerse desde castilletes o desde plataformas de andamios con escaleras de acceso y protegidos con barandillas.

- Para el montaje de estructuras metálicas deben instalarse previamente protecciones frente al riesgo de caída (redes horizontales) y realizarse los trabajos en altura de fijación o soldadura de las estructuras desde plataformas fijas o móviles con todo el perímetro protegido por barandillas.

En todos estos trabajos han de haberse instalado previamente ganchos homologados, cuerdas de seguridad o líneas de vida que permitan el anclaje o sujeción del arnés de seguridad.

#### Los forjados

- Todos los bordes del perímetro de los forjados (exteriores o a fachada e interiores), una vez que se desmontan las redes, tienen que estar protegidos con barandillas fijas, seguras y resistentes. Para la protección de los huecos verticales exteriores es más seguro utilizar andamios tubulares fijos y perimetrales.

- No valen las mallas de señalización.

- Los huecos horizontales tienen que estar protegidos mediante tableros, mallazos o redes horizontales, de forma firme y estable.

- Las escaleras de obra para el acceso entre forjados deben tener peldaños y protección lateral mediante barandillas.

#### La construcción de la cubierta

- Todo el contorno o perímetro de la cubierta tiene que estar protegido mediante barandillas, andamios tubulares o parapetos, rígidos y seguros.

- Las cubiertas frágiles tienen que contar con pasarelas o plataformas (con reparto de cargas) para el desplazamiento por ellas sin riesgo de caídas.

- Deben haber instalados soportes seguros para el anclaje o sujeción de los arneses de seguridad.

#### Los trabajos de albañilería (cerramientos)

- Todos los huecos (del perímetro de los forjados e interiores) han de estar protegidos, preferentemente con barandillas fijas y seguras.

- La recepción de los materiales en los diferentes forjados ha de hacerse mediante plataformas estables y protegidas por barandillas.

### Revestimientos y acabados

- Todos los huecos (terrazas, balcones, huecos del ascensor, ventanas) deben estar protegidos mediante barandillas u otras protecciones fijas y seguras.
- La recepción de los materiales en los diferentes forjados ha de hacerse mediante plataformas estables y protegidas por barandillas.

### Protecciones colectivas existentes para evitar las caídas de altura

#### Redes tipo horca

- Estas redes no evitan la caída, sino que mitigan o disminuyen sus consecuencias. Es más seguro utilizar andamios tubulares fijos y perimetrales.
- Las horcas deben estar bien sujetas al forjado.
- Las redes deben ser resistentes (150 kg por m<sup>2</sup>) y estar bien sujetas a las horcas y, en su parte inferior, al forjado.
- La sujeción de las redes al forjado debe hacerse cada metro, fijando la cuerda perimetral de la red (no las de las cuadrículas) a ganchos embebidos o encastados en el hormigón (no a los puntales).
- El extremo superior de las redes debe superar en 1 m el nivel en el que se trabaja y el conjunto no superar los 6 m de altura protegida.
- El conjunto de redes debe proteger íntegramente el perímetro o contorno de los forjados. Para ello, deben estar perfectamente cosidos con cuerda los diferentes paños de red.
- Hay que evitar que en la zona de recogida de la red existan obstáculos (puntales, sopandas, etcétera) que puedan lesionar al trabajador que caiga en ella.
- Las horcas y las redes deben conservarse adecuadamente, y las redes deben ser revisadas (rotos y descosidos) y limpiadas periódicamente (cascotes, puntales y demás).

#### Redes horizontales

- Deben estar correctamente fijadas o sujetas a soportes de la estructura.
- Han de cubrir totalmente el hueco o zona que deben proteger.
- Si está formada por varios paños que se solapan, el espacio de solape no puede ser inferior a 0,5 m.
- Deben revisarse y limpiarse periódicamente.

#### Otras protecciones de los huecos horizontales

- Otras protecciones tales como malla-

madera, o barandillas, deben sólidas, fijas y cubrir totalmente el hueco.

- Los mallazos deben ser de 10 mm de diámetro y formando cuadrículas de 10 por 10 cm.
- Los tableros de madera tienen que ser de 2,5 cm de espesor y estar provistos de topes que impidan el deslizamiento.

#### Barandillas

- Los soportes de las barandillas (sargentos, soportes encastados en el forjado, puntales) deben tener una fijación segura y firme en el forjado. Los soportes más seguros son los encastados o embutidos en el forjado.
- Los soportes deben colocarse a una distancia máxima entre ellos de 3 m.
- La altura mínima de la barandilla ha de ser de 90 cm. Es recomendable 1 m.
- Las barandillas deben contar con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Deben tener resistencia suficiente (150 kg por metro lineal).
- Las mallas de plástico (las naranjas) no son barandillas y no protegen frente al riesgo de caídas.

#### Pasarelas

- Deben consistir en una superficie continua y estable.
- El ancho mínimo de las pasarelas es de 60 cm.
- En el caso de que salven huecos de más de 2 m de altura han de contar con barandillas a lado y lado.
- Si se sitúan en pendiente han de disponer de peldaños o topes que impidan el deslizamiento.

### Sujeción protege huecos

Con todo lo reseñado anteriormente, colocar protecciones colectivas frente a caídas en los perímetros de bordes y huecos es el objetivo primordial en los trabajos en altura. La dificultad actual consiste en que no siempre se lleva a cabo la protección antes referida o no se realiza correctamente (figuras 2, 3 y 4).

Es por ello que se ha ideado y desarrollado un mecanismo de protección colectiva (figura 5) cuya característica fundamental es la sujeción de manera rápida y sencilla de los tableros y barandillas, que no siempre se utilizan, para proteger los huecos y bordes en excavaciones, estructuras, cerramientos, consiguiendo la colocación y sujeción de los tableros que protegen los mencionados huecos y bordes durante la ejecución de la obra, evitando y/o previniendo el

riesgo de caída en altura de los trabajadores de la construcción.

El mecanismo, diseñado y probado, permite fácilmente la extensión y giro con ambas manos del elemento por el trabajador en el momento requerido, sujetando de esa forma el tablón en cualquier estructura y en cualquier posición.

Este mecanismo consiste en una sola pieza formada por dos tubos prismáticos huecos, de secciones cuadradas diferentes, de tal forma que el de sección menor se engasta longitudinalmente en el de sección mayor, quedando de esta manera solapados. Cada tubo lleva soldada en los extremos una pletina rectangular, que sirve de sujeción tablón-muro. Los dos tubos prismáticos huecos llevan en su interior y longitudinalmente, un muelle que va sujeto mediante unas



Figura 2. No existe protección.



Figura 3. Fijación ni firme, ni segura.



Figura 4. Perímetro sin resguardo.

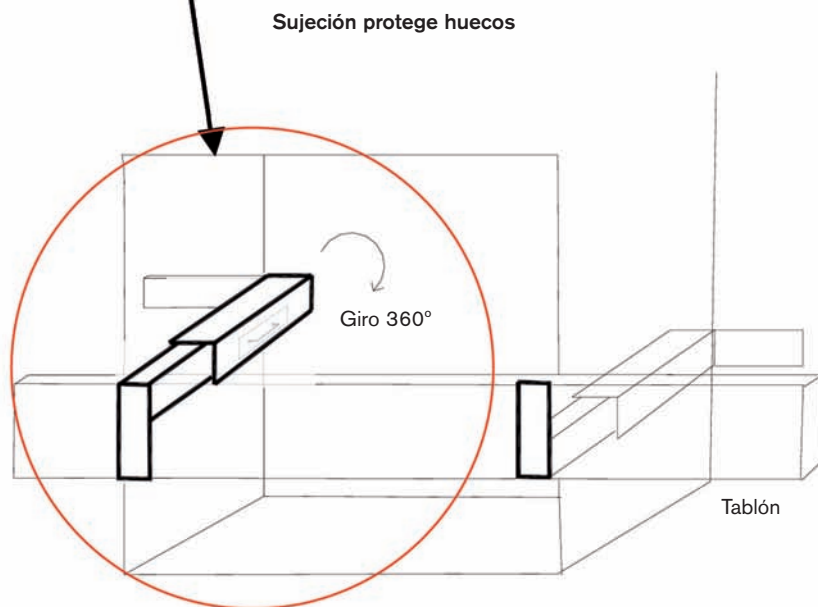


Figura 5. Sujeción protege huecos.

patillas a los huecos circulares de la unión tubo-pletina, de esta manera se consigue la elasticidad necesaria del conjunto. El tubo de mayor sección lleva soldada en una de sus caras laterales una pletina-asa. El mecanismo permite por una parte el estiramiento longitudinal y su recuperación posterior, y por otra, el giro transversal de la pieza para poder utilizarlo en cualquier posición, con ello se consigue la perfecta sujeción-presión del tablón al muro.

Las dimensiones de la pieza puede variar, siendo de unos 20 cm en su posición normal y de hasta 40 cm en la posición de enganche con el muro y el tablón.

En resumen, esta pieza facilita la colocación de tablonos u otras piezas para la construcción de barandillas en el perímetro de una obra con caída en altura, en cualquier combinación entre muros y pilares.

La pieza puede fabricarse tanto en PVC, en acero o en otro material más ligero, siendo en cualquier caso de muy fácil manejo, mejorando el principal problema de los actuales mecanismos que existen en el mercado para la fabricación de dichas barandillas que es el transporte, la colocación y el manejo.

Con la finalidad de promover la investigación desarrollada y para la protección

de la invención industrial realizada, el dispositivo se encuentra actualmente en proceso de concesión de Título de Propiedad Industrial como Patente de Invención, (01/05/2009 Publicación de concesión de F. Resolución).

Desde el primer momento en el que se desarrolló la idea de este tipo de protección y con la ayuda de otros profesionales, comencé a tomar contacto con empresas dedicadas a la fabricación y comercialización de protecciones colectivas, siendo en algunos casos una tarea ardua difícil.

Dado que todos los sujetos y organismos implicados se han marcado objetivos específicos para la Prevención en Construcción, siendo uno de ellos el concienciar de la importancia humana, social, legal y económica de desarrollar políticas activas en materia de prevención de riesgos laborales. Considerando que llevar a cabo un proyecto destinado a la protección del trabajador debería tenerse en cuenta, es mi objetivo con este artículo sensibilizar y dar a conocer esta nueva tecnología.

Hoy por hoy, y a pesar de que la Ley de Prevención de Riesgos Laborales lleva diez años vigente, la "Cultura de la Prevención" no termina de calar hondo en el entramado productivo de nuestro país. No se trata de imponer, sino de convencer, de cara a conseguir un objetivo común, la reducción máxima de los riesgos y del número de accidentes.

#### Bibliografía

- INE (2001). Encuesta de Población Activa. Estadísticas de accidentes de trabajo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
MTAS. Estadística de accidentes de trabajo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

**José María Valera Barea**

josemv@cisaprevencion.com

Ingeniero técnico industrial. Coordinador de seguridad y salud en la construcción y técnico superior de prevención en seguridad, higiene industrial, ergonomía y psicología aplicada.