

# COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS INTERNACIONALES PARA PREVENIR EL RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA

<sup>1</sup>González García, M.N.\*; <sup>2</sup>Cobo Escamilla, A.

Grupo de Investigación UPM: Patología de Estructuras, Protecciones Colectivas y Medios Auxiliares de Edificación  
Universidad Politécnica de Madrid

<sup>1</sup> Departamento de Construcciones Arquitectónicas y su Control

<sup>2</sup> Departamento de Tecnología de la Edificación

Avda. Juan de Herrera, 6, 28040 Madrid, España

e-mail: mariadelasnieves.gonzalez@upm.es

## RESUMEN

El riesgo de caída de personas u objetos es continuo o muy frecuente en prácticamente todas las fases del proceso de edificación: cimentación, estructura, cubierta, levantamiento de fachadas, así como en los trabajos de instalaciones y acabados interiores. Además se presenta, de forma colectiva afectando a un número importante de trabajadores al mismo tiempo.

Del análisis de las estadísticas relativas a los accidentes ocurridos en el sector de la construcción en países industrializados, se desprende que los accidentes por caídas en altura representan una causa fundamental de las muertes y accidentes graves en dicho sector.

El objetivo de este trabajo es comparar las estrategias internacionales seguidas por distintos países para prevenir el riesgo de caída en altura.

En el trabajo se han analizado tanto las estrategias generales adoptadas en las distintas normas como los aspectos particulares tales como la altura de caída que precisa protección, la regulación de los sistemas de protección colectiva o de los equipos de protección individual.

El análisis realizado demuestra que la estrategia general es similar en la normativa de los países estudiados y que en las cuestiones particulares las diferencias son algo más importantes.

## 1.- Introducción. Datos estadísticos

El riesgo de caída de personas u objetos es continuo o muy frecuente en prácticamente todas las fases del proceso de edificación: cimentación, estructura, cubierta, levantamiento de fachadas, así como en los trabajos de instalaciones y acabados interiores. Además se presenta, de forma colectiva afectando a un número importante de trabajadores al mismo tiempo.

En Estados Unidos, los accidentes derivados del riesgo de caída en altura representan una de las causas principales de los accidentes graves y mortales en el sector de la construcción [1], [2], [3]. El análisis de 3496 muertes ocurridas en la industria de la construcción entre 1985 y 1989 realizado por la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) muestra que el 33% de las defunciones se deben a accidentes provocados por caídas en altura [4]. Por otro lado, las deficiencias en las protecciones contra caídas en altura representan el mayor número de denuncias en OSHA y el costo de las lesiones supone en este país una cantidad superior a 5 billones de dólares USA anualmente [5].<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> 1 billón europeo = 1 millón de millones. 1 billón USA = 1000 millones.

Las estadísticas de la Comisión de la Salud y de la Seguridad en el Trabajo de Québec, Canadá (CSST) mostraron que de las 24999 lesiones producidas en el sector de la construcción entre 1995 y 1998, 4676 se deben a accidentes por caída en altura [6].

En España, de la VI Encuesta Nacional de condiciones de trabajo [7], realizada por el Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo, se extrae que en el sector de la construcción las *caídas de personas desde altura* ocupan el primer lugar en cuanto a riesgos de accidente detectados por sector de actividad (59,3%), con una frecuencia que casi cuadruplica a la del conjunto de trabajadores que han señalado algún riesgo de accidente en su trabajo (15,8% de media entre los cuatro sectores); la importancia de este dato es mayor si se tiene en cuenta la habitualmente elevada gravedad de estos accidentes. Hay que resaltar que un tercio de los trabajadores expuestos identifican la existencia de *aberturas o huecos desprotegidos, escaleras o plataformas en mal estado* como deficiencia preventiva (32,2%). Como causas del *riesgo de caídas de personas desde altura* se señala en un 13,6% de los casos las aberturas o huecos desprotegidos, escaleras o plataformas en mal estado.

Asimismo, los trabajadores de este sector se diferencian del resto por la mayor relevancia de las *caídas de objetos, materiales o herramientas*, dada la necesidad de mover materiales, productos y equipos en función del avance del trabajo.

Si se extraen los datos del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo Delt@ [8], empleado en España, al analizar la gravedad de los accidentes y causas que los originan, el 42% de los accidentes graves y mortales se deben a las caídas de personas en altura, situándose como la principal causa. Si el análisis se realiza por tipología de obra, para los accidentes graves y mortales en Edificación la principal causa vuelven a ser las caídas de personas en altura, en un 42%. Como modalidad de lesión consecuencia del accidente, el aplastamiento sobre o contra objetos ocupa el primer lugar, siendo el 46,7% en accidentes graves y el 47,8% en accidentes mortales. En este caso es relevante subrayar que si no se consideran las patologías no traumáticas (como infartos y derrames cerebrales, que suponían el 19,0% de los accidentes mortales) consecuencia de un accidente laboral -en línea a lo ya adoptado en países como Alemania, Finlandia, Austria, Irlanda y Suecia- aumenta de manera significativa el peso de los aplastamientos sobre o contra objetos como consecuencia de las caídas en altura, en cuyo caso representa esta modalidad de lesión el 59% de los accidentes mortales que se producen en el sector de la construcción.

## **2.- Normativa nacional e internacional en relación con el riesgo de caída en altura**

Dentro del marco normativo nacional, en materia de seguridad laboral, se encuentra la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales [9], que en su artículo 14, recoge el derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud.

En el artículo 15 de esta Ley, se definen los principios generales de la acción preventiva, dando preferencia a la prevención respecto a la protección, entendiendo por prevención evitar el riesgo y por protección evitar el daño.

La Ley opta en favor de técnicas dirigidas a suprimir el riesgo en origen mediante la actuación, ya sea en la fase de proyecto, en la de diseño de equipos y maquinaria, o en la fase de métodos de trabajo. Y en caso de no eliminar ese riesgo prioriza la utilización de medidas de protección colectiva o cambios en los métodos de trabajo, relegando los medios de protección individual al último lugar dentro del plan de actuación preventiva frente a los riesgos laborales. Esta forma de proceder está recogida por otros organismos internacionales responsables de la prevención como pueden ser el Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics [10], el Institut National de Recherche et de Sécurité [11] (figura 1.1) o la Occupational Safety and Health Administration [12].

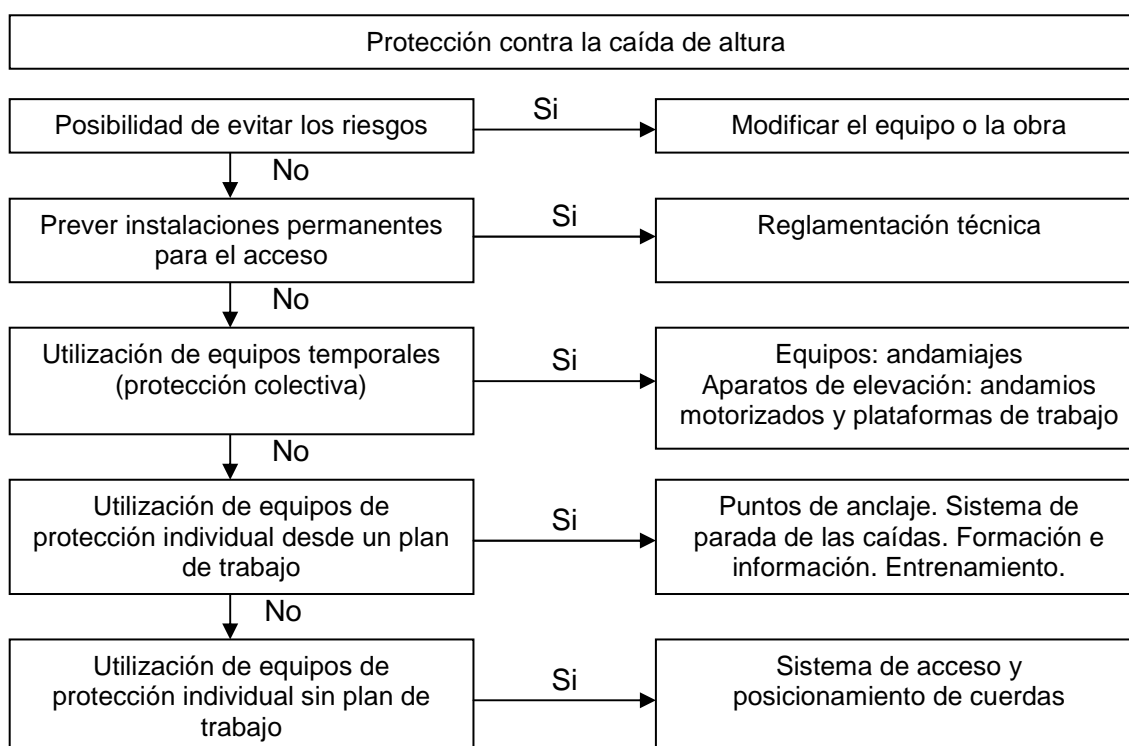


Figura 1.1 Organigrama de actuación para la prevención de la caída en altura según el INRS.

En España, tanto el R.D. 1627/97, en su anexo IV, parte C [13], como el Convenio General del Sector de la Construcción [14], exigen disponer de protecciones colectivas, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad, para cubrir riesgos de caída de altura superior a dos metros [15]. En caso de no ser posible la utilización de estos sistemas se emplearán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

### 3.- Estrategia para prevenir el riesgo de caída en altura

Por lo tanto, teniendo en cuenta la normativa de Prevención de Riesgos Laborales, la estrategia preventiva frente al riesgo de caída en altura establece el siguiente orden de actuación: en primer lugar eliminar los riesgos en el origen; si no es posible, la altura de caída debe ser limitada mediante protecciones colectivas; en último lugar hay que dotar a los trabajadores de equipos de protección individual frente a la caída [16].

### **3.1.- Eliminación del riesgo**

La eliminación de los riesgos en el origen se puede conseguir planificando la ejecución de la obra, ejecutando la obra con medidas de protección integradas en la propia estructura o instalando protecciones colectivas que impidan la caída, como las barandillas de seguridad, protecciones de borde, entablados, redes de seguridad tipo U,<sup>2</sup> etc. Con estas medidas se evita, además de la lesión y el accidente, el riesgo. Es lo que se conoce como Seguridad Integrada y estaría encuadrada dentro de la Prevención.

### **3.2.- Limitar la altura de caída**

Los sistemas que limitan la altura de caída no evitan la caída de personas u objetos, pero reducen sus consecuencias. Están formados por dispositivos artificiales intercalados entre la superficie de trabajo y el vacío [17].

Suelen estar constituidos por sistemas de redes de seguridad tipos S,<sup>3</sup> T,<sup>4</sup> V,<sup>5</sup> que transmiten la energía del impacto a la estructura en construcción, a través de elementos más rígidos, generalmente metálicos. En Europa gran parte de estos sistemas están normalizados [18], [19]. Algunas tipologías como la red sobre pescante, se viene empleando habitualmente en España desde hace decenios, siendo prácticamente desconocida en el resto de los países de nuestro entorno. Sin embargo, aspectos esenciales acerca de su comportamiento, como la máxima aceleración experimentada por el cuerpo después del impacto sobre la red, no se ha conocido hasta la realización de trabajos recientes [20], [21].

### **3.3.- Equipos de Protección Individual**

Cuando por la naturaleza del trabajo temporal en altura (trabajos en conductos de evacuación de humos, torres, postes, antenas elevadas, conductos de fábrica, etc.) no fuera posible utilizar barandillas u otros dispositivos de protección colectiva, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente. Esta condición se fija de forma prácticamente igual tanto en el RD 1627/1997, como en el Convenio General del Sector de la Construcción.

Este tipo de protección se debe reducir a operaciones de corta duración o en operaciones de colocación o desmontaje de las protecciones colectivas. En caso de utilizar arnés de seguridad, como equipo de protección individual, además hay que planificar la instalación de dispositivos de anclaje a la estructura previamente al inicio de los trabajos, teniendo en cuenta la posibilidad de supervisión de la instalación, la polivalencia de uso y unos tiempos de instalación razonables [22], [23], [24]. En este caso es necesario conocer la resistencia al arrancamiento del anclaje en el punto donde se amarra. La evaluación del anclaje puede realizarse experimentalmente [25], [26], [27] o analíticamente [28].

---

<sup>2</sup> Red de seguridad sujeta a una estructura soporte para su utilización vertical.

<sup>3</sup> Red de seguridad con cuerda perimetral (red colocada horizontalmente sin pescantes).

<sup>4</sup> Red de seguridad sujeta a consolas para su utilización horizontal (conocida como red Tipo Consola o Tipo Bandeja).

<sup>5</sup> Red de seguridad con cuerda perimetral sujeta a un soporte tipo horca.

Estos dos últimos puntos se consideran Protección, ya que no evitan que se desencadene el hecho sino que evitan el daño, de forma que cuando se utilizan las medidas de protección es porque a veces el riesgo no se puede evitar, o porque las medidas preventivas son muy costosas o incluso técnicamente muy difíciles de poner en práctica.

En cualquier caso no sólo es necesario retener al trabajador una vez que ha sufrido la caída, además es necesario que el operario no experimente lesiones una vez que ha sido retenido. Según el comité técnico CEN/TC 160, Protection against falls from height including working belts, si como consecuencia del impacto, un trabajador recibe una fuerza de 6 kN existe el riesgo de que sufra lesiones, si la fuerza es de 12 kN estas lesiones pasan a ser irreversibles [29], [30], [31] otras regulaciones limitan la fuerza que puede recibir un trabajador durante su recogida a 8 kN (OSHA). Sin embargo, los valores anteriores no tienen en cuenta ni la dirección en la que se aplica la fuerza ni su punto de aplicación sobre el cuerpo humano.

Experimentalmente se ha comprobado que los límites de 6 kN (Unión Europea) u 8 kN (USA o Canadá) sólo son seguros cuando la carga se aplica en la zona subpélvica y en la dirección de la columna vertebral. Si esta carga se aplica de manera perpendicular a la columna vertebral, puede provocar grandes lesiones permanentes o la muerte [32], [33].

#### **4.- Conclusiones**

Los accidentes derivados del riesgo de caída en altura representan a nivel internacional una de las causas principales de los accidentes graves y mortales en el sector de la construcción.

La normativa internacional opta en favor de técnicas dirigidas a suprimir el riesgo en origen mediante la actuación, ya sea en la fase de proyecto, en la de diseño de equipos y maquinaria, o en la fase de métodos de trabajo. En caso de no eliminar ese riesgo prioriza la utilización de medidas de protección colectiva o cambios en los métodos de trabajo, relegando los medios de protección individual al último lugar dentro del plan de actuación preventiva frente a los riesgos laborales.

No sólo es necesario retener al trabajador una vez que ha sufrido la caída, además es necesario que el operario no experimente lesiones una vez que ha sido retenido.

La normativa europea establece que si, como consecuencia del impacto contra un elemento de protección, un trabajador recibe una fuerza de 6 kN existe el riesgo de que sufra lesiones, si la fuerza es de 12 kN estas lesiones pasan a ser irreversibles.

Para la normativa estadounidense el límite de la fuerza para no sufrir lesiones se eleva a 8 kN.

Experimentalmente se ha comprobado que los límites de 6 kN u 8 kN sólo son seguros cuando la carga se aplica en la zona subpélvica y en la dirección de la columna vertebral. Si esta carga se aplica de manera perpendicular a la columna vertebral, puede provocar grandes lesiones permanentes o la muerte.

#### **REFERENCIAS**

- [17] AIDICO. (2003) Guía didáctica virtual sobre evaluación y gestión de medios de protección colectiva en el sector de la construcción [CD]. [Valencia]: AIDICO. Guía didáctica disponible previa solicitud en: <http://aulavirtual.aidico.es> [Consulta: 3 marzo 2008].
- [15] Arcenegui, G.A.; Blanco, L. (2007). Seguridad y Prevención. Tomo II. Editor: Ramón Torres Gosálvez. Alicante. Tema 14.- Protecciones colectivas frente a caídas de altura, pp. 1-3.
- [28] Arteau, J.; Lan, A. (1991). Protection contre les chutes de hauteur. Conception de câbles de secours horizontaux. IRSST. Montréal (Québec). Ancrages de câbles de secours horizontaux, pp. 41-56.
- [3] Cattledge, G.; Hendricks, S.; Stanevich, R. (1996). Fatal Occupational falls in the U.S. construction industry, 1980-1989. Accident Analysis and Prevention. 28 (5), pp. 647-654.
- [25] García, J.; Irlés, R.; Segovia, E.; Pomares, J. C. (2008). Definición de ensayos a realizar sobre anclajes de seguridad en redes y EPI's. IV Congreso de la Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural. Valencia. 24 al 27 de noviembre.
- [8] Informe sobre la accidentalidad laboral en el sector de la construcción. (Sistema Delt@) 2003-2005 (Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo Delt@).
- [11] INRS. (2007). Institut National de Recherche et de Sécurité. Fiche pratique de sécurité ED 130. La prévention des chutes de hauteur. 1er édition, novembre.
- [20] Irlés, R.; González, A.; Segovia, E.; Maciá, A. (2002). Las redes verticales de seguridad en la construcción de edificios. I. Informes de la Construcción, Vol. 53, nº 477, pp. 21-29.
- [14] IV Convenio General del Sector de la Construcción 2007-2011. (2007). Resolución de 1 de agosto de 2007. Boletín Oficial del Estado, 17 de agosto de 2007. Libro II: Aspectos relativos a la seguridad y salud en el sector de la construcción. Título IV. Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción.
- [1] Kisner, S; Fosbroke, D. (1994). Industry hazards in the construction industry. Journal of Occupational Medicine. 36 (2), pp. 137-143.
- [9] LPRL. (1995). Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, 10 de noviembre de 1995, núm. 269.
- [33] Magdefrace, H. (1989). The force and its consequences to the human body when falling into a rope. Tesis Doctoral. Ludwig- Maximilians University, Munich, Germany, December.
- [24] Martínez, V. (2007). Aproximación a un sistema de protección para trabajos en altura. Líneas de vida. Mapfre Seguridad. Segundo Trimestre. nº 106, pp. 6-17.
- [10] OPPBTP. (1984). Les équipements individuels de protection contre les chutes. Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics. Boulogne-Billancourt, France.
- [16] OPPBTP. (1994). Mémo-pratique B1 M 01 94. Les montants de garde-corps provisoires de chantier. Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics. Boulogne-Billancourt, France.
- [4] OSHA. (1990). Analysis of Construction Fatalities. The OSHA Data Base 1985-1989. U.S. Department of labor, Washington, DC.

[12] OSHA. (1998). Part 1926 Subpart M CFR 1926.500 - Fall protection for the Construction Industry. Occupational Safety & Health Administration, U.S. Department of Labor, Washington, DC.

[31] OSHA Act and Regulations for Construction Projects; Ontario Regulation 145/00 Subsection 26.6. Fall arrest systems.

[30] OSHA 29 CFR Parts 1910 and 1926 Safety Standards for Fall Protection in the Construction Industry. 1926.502 "Fall protection systems criteria and practices". - section (d) "Personal fall arrest systems"

[23] Pérez, R. (2007). Sistema Multigarben SIP. Anclaje de Prevención Integral. Mapfre Seguridad. Cuarto Trimestre. nº 108, pp. 6-22.

[13] Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (1997). Boletín Oficial del Estado, 25 de octubre de 1997, núm. 256. Anexo IV. Disposiciones de seguridad y salud que deberán aplicarse a las obras. Parte C. Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales. 3. Caídas de altura: a).

[29] Reig, L.; Gallego, T.; Tomás, A.E. Prevención en trabajos de acceso y posicionamiento mediante cuerdas. CONTART 09. Albacete, 25-27 de marzo de 2009.

[21] Segovia, E.G.; Irlés, R.; González, A.; Maciá, A.; Pomares, J. (2007). Las redes verticales de seguridad en la construcción de edificios. II. Informes de la Construcción, Enero-marzo, Vol. 59, 505, pp. 37-51.

[6] SESS. (1999). Service d'expertise et soutien statistique, IRSST-Sources: Base de données de l'INFOCENTRE de la CSST, ose à tour au 1 mai 1999.

[22] Soler, N. (2006). Ventajas del sistema anticaídas Marcelino. Nuevo concepto de dispositivo de anclaje. Soluciones para elementos de anclaje de los arneses de seguridad. Mapfre Seguridad. Cuarto Trimestre. nº 104, pp. 24-32.

[32] Sulowski, A.C. (2006). How good is the 8 kN Maximum Arrest Force limit in industrial Fall Arrest System? International Symposium on Fall Protection. IFPS'06, Seattle, 14, 15 Junio.

[2] Surada, A.; Fosbroke, D.; Braddee, R. (1995) Fatal work-related falls from roofs. Journal of Safety Research. 26 (1), pp. 1-8.

[18] UNE-EN 1263-1: 2004. Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo. Asociación Española de Normalización (AENOR).

[19] UNE-EN 1263-2: 2004. Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para la instalación de redes de seguridad. Asociación Española de Normalización (AENOR).

[26] UNE-EN 795: 1997. Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos. Asociación Española de Normalización (AENOR).

[27] UNE-EN 795/A1: 2001. Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos. Asociación Española de Normalización (AENOR).

[7] VI Encuesta Nacional de condiciones de trabajo (2007). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [en línea]. Disponible en: <http://www.mtas.es/insht/statistics/viencuesta.pdf> [Consulta: 2 junio 2008].

[5] WCF. (2010). Tema de seguridad de WCF. Protección contra caídas en la construcción. Workers Compensation Fund. [en línea]. Disponible en: <http://www.wcgroup.com/print/244> [Consulta: 7 septiembre 2010].