



Los andamios, a examen

Seguridad en las alturas



La seguridad que ofrece el andamio es la mayor garantía para el trabajador de la construcción.

Estudio sobre el parque de andamios de Málaga y la implantación del modelo normalizado

Por **Juan Carlos Rubio Moreno**

Dr. Ingeniero industrial. Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental. Catedrático de E.U. de Organización de Empresas de la Universidad de Málaga

Conocer el estado y el nivel de seguridad de los andamios en Andalucía y determinar el grado de implantación del modelo europeo normalizado HD-1000 en las obras, es el doble objetivo de un estudio realizado en 2003 sobre el parque de andamios de la provincia de Málaga, cuyas conclusiones se presentan en el siguiente artículo.

Los andamios como equipos de trabajo para el desarrollo de trabajos temporales en altura se encuentran regulados por la Directiva de Equipos de Trabajo 89/655/CEE y sus posteriores modificaciones, la Directiva 95/63/CE y la Directiva 2001/45/CE, todas ellas en el contexto de las Directivas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.

En este sentido, las denominadas normas armonizadas europeas HD-1000 facilitan el cumplimiento de los requisitos de la Directiva, motivo por el que el Estado español, a través de sus diferentes comunidades autónomas, promueve la



Los trabajos en altura en el sector de la construcción ofrecen una elevada siniestralidad.

renovación de los andamios por aquellos que se encuentren certificados según las especificaciones del documento de armonización HD-1000.

En este artículo se presentan los resultados del estudio realizado para la Junta de Andalucía por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental a iniciativa del Plan Intersectorial de la Provincia de Málaga de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, a partir del análisis de los andamios instalados en 146 obras realizadas durante el año 2003 en toda la provincia de Málaga. En el estudio se han evaluado de forma cualitativa sus condiciones de seguri-

dad, arriostramientos, amarres, zócalos, barandillas, accesos, horizontalidad, verticalidad, plataformas, husillos, durmientes, etc. Asimismo, se ha estimado la cantidad de metros cuadrados de andamio instalado en la provincia de Málaga según tipos.

Siniestralidad en la obra

El sector de la construcción, junto con los de extracción de carbón, la fabricación de productos metálicos y la industria de la madera, constituye una de las actividades de mayor siniestralidad. Fijándonos en particular en el Índice de Incidencia de accidentes mortales en

jornada de trabajo, el sector de la construcción tiene los peores índices. Sin embargo, si observamos las secciones en vez de los sectores, encontramos que la pesca, las industrias extractivas y el transporte, almacenamiento y comunicaciones, están aún en valores más altos, aunque la importancia socioeconómica de la construcción es indiscutible.

En cuanto a los accidentes graves, alrededor del 40% son producidos por caídas desde altura, de los cuales, además, casi el 30% se produce desde andamios y plataformas de trabajo. Estos datos son indicativos de la importancia de las mejoras en las medidas de seguridad en este →

El estudio se centró en una provincia, la de Málaga, que concentra cerca del 40% del sector de la construcción en Andalucía



→ tipo de equipos de trabajo para trabajos temporales en altura.

Sin embargo, los andamios tubulares de pie metálico no están sometidos a la normativa de seguridad y salud en el producto. Esto hace que dichos equipos hayan estado regulados hasta la reciente publicación del Real Decreto 2177/2004 sobre equipos de trabajo temporal en altura, fundamentalmente por el Real Decreto 1215/1997, el Real Decreto 1627/1997 y por la vieja Ordenanza de Construcción, Vidrio y Cerámica. Por un lado, el Real Decreto 1215/1997 es poco específico al respecto, y por otro lado, la Ordenanza con referencias al cáñamo y a la madera se centra casi exclusivamente en las medidas de seguridad del andamio una vez instalado, y no tanto en las medidas durante el proceso de instalación y montaje.

Ésta es la razón por la que los andamios “normalizados” o “europeos”, según configuración especificada en el documento de armonización europeo HD-1000 (anterior norma UNE 76-502-90, hoy sustituida por las normas EN UNE 12810-1-2-3 y EN UNE 12811-1-2, que mejoran la seguridad mediante su integración estructural), sean subvencionados por la Junta de Andalucía frente a los “no normalizados”, ya que los requisitos de dicho documento facilitan una mayor seguridad tanto en el proceso de instalación como posteriormente. Estas subvenciones también se ordenan en otras comunidades autónomas, como Cantabria, Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana, y de forma indirecta en Navarra, Extremadura, etc.

Esta situación hace que el propio Real Decreto 2177/2004 reduzca su nivel de

exigencia para aquellos andamios “que estén montados según una configuración tipo generalmente reconocida”, lo que, una vez definida dicha configuración tipo (cuestión compleja), podría eximir a los andamios fabricados y montados según documento HD-1000 de la necesidad de nota de cálculo. Por otra parte, podría facilitar que el plan de montaje adopte “la forma de un plan de aplicación generalizada” siguiendo las instrucciones para el montaje del fabricante del andamio conforme a HD-1000.

En este contexto, más de un año antes de la publicación del Real Decreto 2177/2004 surge la necesidad, promovida y subvencionada por la Dirección General de Seguridad y Salud Laboral de la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía, y a iniciativa del Plan Intersectorial de la Provincia de Málaga de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, de conocer, por un lado, los metros cuadrados instalados de andamio tradicional no conforme al documento HD-1000 que sería recomendable renovar, y por otro, la evolución en el tiempo del estado y nivel de seguridad de dicho parque andaluz de andamios. Para ello se encarga un primer estudio al Cole-

La Junta andaluza subvenciona los andamios normalizados o europeos por su mayor seguridad



gio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental, siempre implicado y predispuesto históricamente a colaborar en la mejora de las condiciones de trabajo, que tanto tiene que ver con el ejercicio de la ingeniería industrial.

El estudio se realiza con la intervención del Grupo de Investigación “Operaciones y Sostenibilidad: Calidad, TICs y Prevención de Riesgos Laborales” de la Universidad de Málaga, centrándose en la provincia de Málaga, ya que concentra alrededor del 40% del sector de la construcción en Andalucía, y se sitúa entre las cuatro primeras provincias españolas en volumen de construcción.

Por esto, el objetivo específico primordial fue realizar una estimación de la superficie instalada del andamio “no normalizado”, para poder facilitar así la definición óptima de los recursos y requisitos para la ejecución de la política de

687 obras que se realizaban en el año 2003 en la provincia de Málaga constituyeron el objeto del estudio

incentivos a la renovación de dichos equipos por parte de la Junta de Andalucía. El resto de objetivos se centraba en conocer el grado de seguridad de los distintos elementos constitutivos del andamio, arriostramientos, barandillas, montantes, amarres, husillos, durmientes, rodapiés, etc., tanto del andamio coloquialmente denominado “europeo”, o según configuración conforme a las normas UNE equivalentes al documento europeo de armonización HD-1000, como del andamio tradicional, vulgarmente llamado “amarillo”, así como en comparar cualitativamente los niveles de seguridad de ambos tipos de andamios.

Este artículo, por tanto, no pretende describir los elementos constitutivos y diferenciales de unos andamios con respecto a otros, ni dar a conocer los métodos de montaje o normas de instalación. Para estas cuestiones el lector puede consultar las excelentes referencias de Tamborero del Pino, del INSHT y de OSALAN que se incluyen en la bibliografía.

Metodología y ficha técnica

El estudio se ha realizado considerando las obras de más de dos alturas de la provincia de Málaga comunicadas o avisadas a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia de Málaga durante todo el año 2003. El listado de obras ascendía a 687.

El muestreo propuesto es el muestreo aleatorio simple sin reemplazo, con una asignación de unidades últimas propor-

cional al tamaño en cada zona de la variable investigada. Así, se dividió la provincia de Málaga en comarcas. A su vez, puesto que la mayor concentración de obras se encuentra en la costa, y especialmente en la costa occidental, dividimos adicionalmente la comarca de la costa occidental en función de sus principales poblaciones: Benalmádena, Torremolinos, Fuengirola, Mijas, Marbella, Estepona, etc. El resto de poblaciones de esta comarca, sin suficiente envergadura y no consideradas por separado, se han incluido en lo que en el estudio hemos denominado Resto Costa Occidental.

Las unidades muestreadas se seleccionaron por medio de una tabla estándar de números aleatorios. No fue necesaria la sustitución de ninguna unidad asignada al muestreo.

La tabla siguiente refleja el número muestral efectivo asignado a cada comarca. Dado que el total muestral fue de 146 unidades, para una confianza del 95% se asegura un error muestral máximo de 2,27% en la estimación de la proporción poblacional.

Tras el estudio socio-técnico, de siniestralidad del sector de la construcción, del análisis de la legislación, de la normativa técnica de aplicación, de las características de los principales andamios del mercado, de la bibliografía relacionada y de entrevistarnos con expertos y técnicos de los principales fabricantes de andamios, procedimos a definir una hoja de chequeo como herramienta para el trabajo de campo y su posterior tabu- ➔

TABLA1 ■ TAMAÑO DE LAS MUESTRAS

COMARCA	OBRAS
Comarca de Málaga	36
Axarquía	14
Valle del Guadalhorce	13
Comarca de Ronda	8
Comarca de Antequera	6
Costa Occidental	69
Marbella	13
Benalmádena	8
Mijas	8
Estepona	8
Fuengirola	8
Benahavís	8
Torremolinos	5
San Pedro de Alcántara	5
Resto Costa Occidental	6
Total	146

(Fuente: elaboración propia)



→ lación y tratamiento estadístico. Definimos así las variables de estudio y confeccionamos la hoja de chequeo.

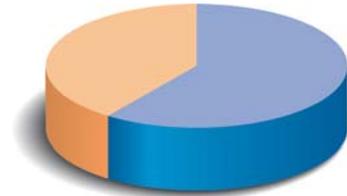
La hoja de chequeo, fundamentada en primera instancia en la lista publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (Tamborero del Pino, 1999), incluía como elementos de estudio: zócalos, barandillas, amarres, arriostramientos, alineación y verticalidad de los montantes, horizontalidad de travesaños, largueros y plataformas, ejecución de husillos y durmientes, escaleras interiores y accesos desde el exterior a la andamiada, además de metros de andamio instalado, tipo de vía y población en la que se encuentra instalado, certificación del andamio y tipo, fase de obra, etc.

El significado atribuido a cada valor otorgado a las variables evaluadas es el que a continuación se indica:

- 1. Total ausencia del elemento considerado y/o estado completamente defectuoso de dicho elemento.
- 2. Ausencia de un número importante de unidades del elemento considerado y/o estado muy defectuoso de dichas unidades.
- 3. Ausencia de algunas unidades del elemento considerado y/o estado defectuoso de algunas unidades de dicho elemento.
- 4. Elevado nivel de implantación del elemento considerado y/o estado satisfactorio de un número importante de dicho elemento.
- 5. Completo nivel de implantación del elemento considerado y/o estado prácticamente perfecto de las unidades de dicho elemento.

El trabajo de campo consistió en la visita a la obra indicada en la muestra defi-

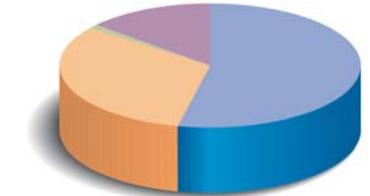
■ GRÁFICA 1
Obras con andamio instalado durante la visita



■ Andamio instalado **60%**
■ Sin andamio **40%**

(Fuente: elaboración propia)

■ GRÁFICA 2
Tipo de andamio en obras con andamio



■ Normalizado **53,40%** ■ Móvil **1,10%**
■ No normalizado **31,80%** ■ Mixto **13,60%**

(Fuente: elaboración propia)

El estudio analizó la seguridad que ofrecen los diversos elementos que forman parte del andamio

nida, la cumplimentación de la hoja de chequeo diseñada al respecto mediante inspección, la entrevista con algún responsable de la obra en su caso y, por último, la toma de fotografías de la andamiada para su análisis más minucioso en gabinete.

Tras el trabajo de campo se procedió a la tabulación y tratamiento estadístico de los datos mediante la utilización del soft-

ware SPSS versión 11.5 para Windows, facilitado por la Universidad de Málaga para este proyecto.

Resultados obtenidos

El primero de los resultados que podemos subrayar es que de las 146 obras visitadas 88 tenían andamio instalado en ese momento, lo que supone un 60.27% del total.

TABLA 2 ■ INTERVALO DE CONFIANZA, SEPARANDO OBRAS CON O SIN ANDAMIO NORMALIZADO

VARIABLE	VALOR DE PRUEBA = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
SUPHD100	6,382	59	,000	1302,9667	894,4588	1711,4745
SUPAMARI	2,790	34	,009	194,8000	52,8856	336,7144

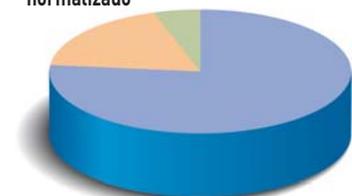
(Fuente: elaboración propia)



Más de la mitad de las obras con andamio instalado contaban con el modelo normalizado

GRÁFICA 3

Tipo de andamio en obras con andamio normalizado



Modular normalizado **53,40%**
 Mixtos **31,80%**
 Multidireccional normalizado **1,10%**

[Fuente: elaboración propia]

TIPOS DE ANDAMIOS INSTALADOS

De las 88 obras con andamio instalado, el 53,5% de ellas contaba con andamio normalizado según HD-1000, seguido del 31,8% que disponía de andamio no normalizado, el 1,10% de obras con andamios móviles o colgados, y el 13,6% con una mezcla de andamios, es decir, con dos o más tipos de andamios montados en la obra simultáneamente, pudiendo ser éstos del tipo normalizado o no.

Dentro del tipo de andamio normalizado según HD-1000 predomina claramente el andamio modular de marco en el 76,7% de los casos, frente al 5% de obras con andamios multidireccionales, y el 18,3% de obras con mezcla de andamios, incluyendo siempre algún andamio normalizado.

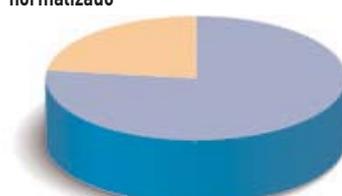
Si nos fijamos en los andamios no normalizados, encontramos que en un 22,9% de los casos se encontraban instalados de forma simultánea con los andamios según norma HD-1000 u otro tipo de andamios.

SUPERFICIE MEDIA DE ANDAMIO INSTALADO SEGÚN TIPOS

En cuanto a los metros cuadrados de andamio instalado, tenemos una media

GRÁFICA 4

Tipo de andamio en obras con andamio no normalizado



No normalizado **77,100%**
 Mixto **22,90%**

[Fuente: elaboración propia]

GRÁFICA 5

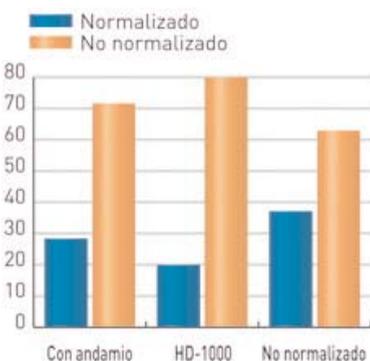
Media de metros cuadrados de andamio instalado según tipo



[Fuente: elaboración propia]

GRÁFICA 6

Distribución de obras según zona y tipo de andamio



[Fuente: elaboración propia]

de 1.302,96 m² en el caso del andamio según norma HD-1000, frente a una media de 194,8 m² de superficie de andamio no normalizado, y una media global sin diferenciar entre tipos de andamios de 965,86 m². También podemos observar una importante dispersión si nos fijamos en los resultados del intervalo de confianza de la Tabla 2.

TIPO DE ANDAMIO Y SU FRECUENCIA SEGÚN LA ZONA LA QUE SE SITÚA LA OBRA: COSTA O INTERIOR

El volumen de construcción en la provincia de Málaga, como en otras provincias costeras, es bastante más elevado en las zonas pegadas al mar que en las comarcas del interior. Así pues, la mayor parte de las obras se concentran en la costa, y por lo tanto la misma tendencia se observa si consideramos sólo las obras que tenían andamios durante la visita. En concreto, el 71,6% de las obras con andamio instalado durante la visita se localizaba en una comarca costera.

Si nos fijamos únicamente en las obras de la muestra que tenían andamio normalizado instalado nos encontramos de nuevo con que la mayoría, el 80%, se encontraban en las comarcas costeras.

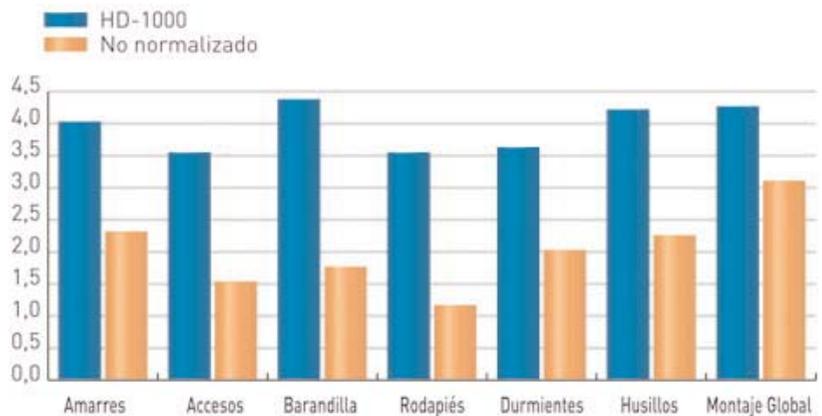
Por su lado, observando los resultados en cuanto a las obras con andamios no normalizados, también la mayoría, el 62,9%, se encuentran en la costa. Ahora bien, el porcentaje parece sensiblemente inferior en este caso.

Buscando si estas diferencias pudieran ser significativas y explicasen un mayor uso de andamios normalizados en las zonas de costa frente a las zonas de interior, un estudio de correlación de Pearson entre el tipo de zona y el tipo de andamio nos da un valor de 0.170, indicándonos una baja correlación. →



■ GRÁFICA 8

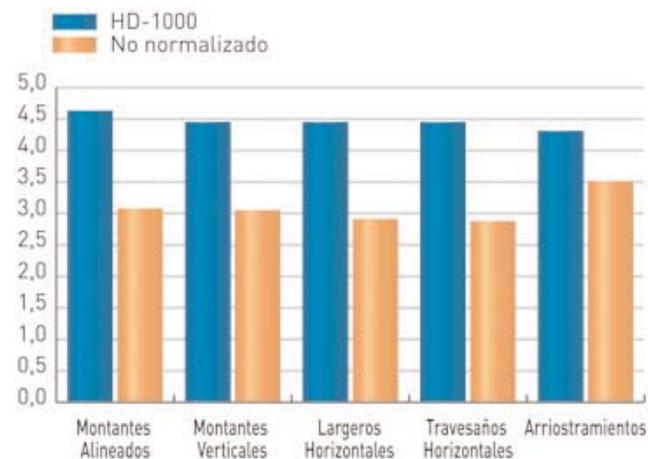
Niveles de seguridad de los diferentes elementos del andamio según el tipo



(Fuente: elaboración propia)

■ GRÁFICA 9

Niveles de seguridad de los diferentes elementos del andamio según el tipo

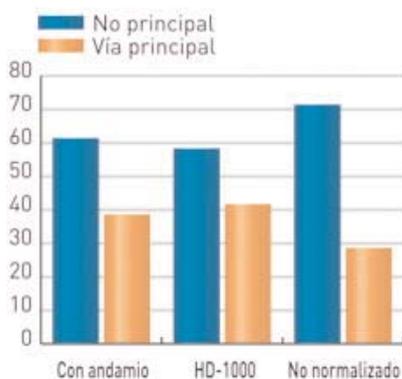


(Fuente: elaboración propia)

Los andamios normalizados tienen un alto nivel de seguridad

■ GRÁFICA 7

Distribución de obras según vía y tipo de andamio



(Fuente: elaboración propia)

TIPO DE ANDAMIO Y SU FRECUENCIA SEGÚN LA SITUACIÓN DE LA OBRA RESPECTO AL TIPO DE VÍA COLINDANTE

Nos pareció interesante analizar la relación entre el tipo de andamio instalado y el tipo de vía colindante con la obra. Así, al igual que en el apartado anterior, cabría esperar que aquellas obras que se sitúan en torno a vías principales, en sitios céntricos o muy a la vista, podrían utilizar de forma significativa el andamio normalizado.

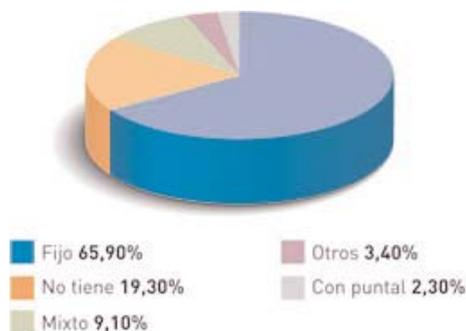
Como es lógico, hay una mayor canti-

dad de obras en calles no principales, lo que se repite si consideramos sólo las obras con andamios. Así, la mayor parte de las obras que tenían andamio (sin discriminar entre sus distintos tipos), el 61,4%, se sitúan en vías no principales, frente al 38,6% que están ubicadas en vías principales.

Ahora bien, si nos fijamos sólo en aquellas obras que tenían andamios normalizados, podemos observar que el porcentaje de andamios instalados en este tipo de vías principales aumenta hasta el 41,7%. →

■ GRÁFICA 10

Tipo de amarres en obras con andamio instalado



(Fuente: elaboración propia)

■ GRÁFICA 11

Tipo de amarres en obras con andamio no normalizado instalado



(Fuente: elaboración propia)

Rodapiés, accesos y durmientes, elementos menos seguros el andamio europeo

Igualmente, si atendemos a las obras que tenían andamio no normalizado, encontramos una reducción del número de obras situadas en vías principales, el 28,6%. Sin embargo, al realizar un estudio de correlación de Pearson entre el tipo de vía y la clase de andamio obtenemos un valor bajo, de 0.168.

Por lo tanto, y a pesar de haber encontrado casos de obras que disponían de andamios normalizados en la fachada orientada a una vía de tipo principal, y no

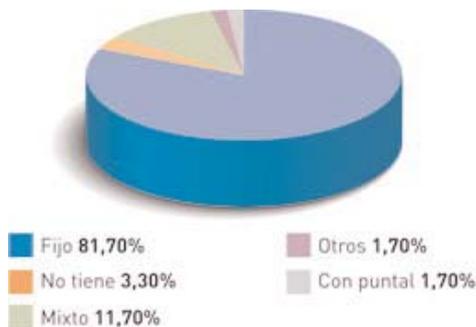
normalizado en la fachada orientada hacia otro tipo de vía menos a la vista, y pudiese parecer que la elección del andamio por parte del constructor atendía a este tipo de razones, el análisis de correlación no nos demuestra esta dependencia.

RESULTADOS SEGÚN EL NIVEL DE SEGURIDAD DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS

Centrándonos en el nivel de seguridad de los diferentes elementos, para el andamio normalizado vemos que los rodapiés, los accesos y los durmientes

■ GRÁFICA 12

Tipo de amarres en obras con andamio normalizado instalado



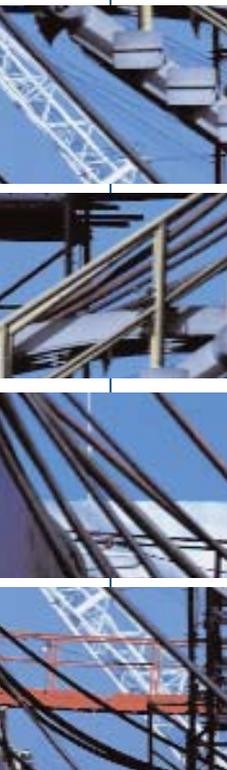
(Fuente: elaboración propia)

son los que ofrecen peor seguridad, aunque siempre con valores por encima del 3, mientras que el resto de apartados se sitúan por encima del 4. Las barandillas sobresalen con un 4,38. Esto nos da idea en general de que los andamios normalizados cuentan con un alto nivel de seguridad.

Resultados muy homogéneos y por encima del 4 se obtienen para los andamios HD-1000 en cuanto a la alineación y verticalidad de los montantes, así como respecto a la horizontalidad de largueros y travesaños, y por consiguiente de las plataformas. Lo mismo sucede en cuanto a los arriostramientos. Sin embargo, para el andamio no normalizado los valores se sitúan en torno al 3 o por debajo.

Hemos definido la calidad de montaje general como una variable que aglutina todas las variables que miden la seguridad del andamio, tanto las que tienen en cuenta la seguridad estructural como la verticalidad, la horizontalidad, las plataformas, los durmientes, los husillos, los amarres, el arriostramiento, etc., como aquellas otras que tienen que ver con la seguridad ofrecida a los trabajadores por otros elementos del andamio, como las barandillas, los rodapiés o los accesos.

En cuanto a la calidad de montaje general, obtenemos un 4.27 sobre 5 para el andamio normalizado según HD-1000 (recordemos que el rango es de 1 a 5), mientras que para el andamio no normalizado sólo se obtiene un 2.32. →



■ GRÁFICA 13

Presencia de escaleras en los andamios



■ GRÁFICA 14

Presencia de escaleras en obras con andamio normalizado



Observando además los intervalos de confianza, en los andamios normalizados estamos siempre por encima del 3; sin embargo, en los andamios no normalizados no ocurre lo mismo, teniendo intervalos de confianza completos por debajo del 3. Esto significa que, mayoritariamente, los andamios no normalizados tienen más deficiencias en materia de seguridad que los andamios normalizados.

FRECUENCIAS SEGÚN LA PRESENCIA DE AMARRES Y TIPOS DE AMARRES

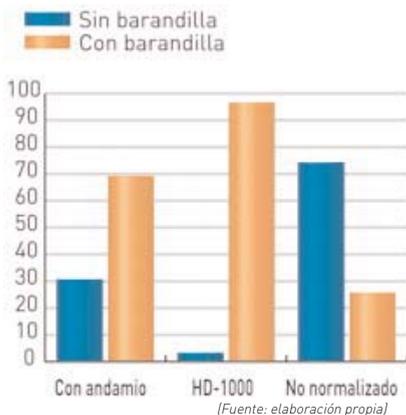
Si contabilizamos el total de las obras que tenían instalados andamios, tanto normalizados como sin normalizar, obtenemos un resultado global del 80,7% de los andamios con amarres. Fijándonos ahora en el caso de los andamios normalizados, el uso de amarres se incrementa hasta un 96.7% de las obras,



Casi el 70% de las obras tenían barandilla en los andamios, pero sólo un tercio disponía de escaleras de acceso

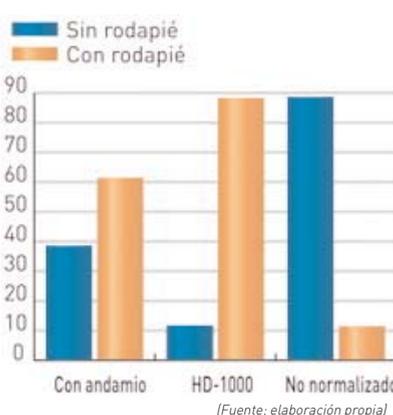
■ GRÁFICA 15

Distribución de obras según la presencia de barandillas y tipo de andamio



■ GRÁFICA 16

Distribución de obras según la presencia de rodapiés y tipo de andamio



mientras que para los andamios no normalizados el amarre se utiliza sólo en el 51,4% de los casos.

Su uso muestra, por tanto, correlación con la instalación del andamio normalizado, ya que realizando un estudio de correlación de Pearson obtenemos un valor de 0.697. Hay que pensar que una parte importante de la estabilidad al vuelco se solventa con el correcto uso de los amarres, que dan una estabilidad al andamio parecida a la del propio edificio al que se amarra.

En cuanto al tipo de amarre, como puede observarse en las tres gráficas, el mayoritariamente utilizado es el amarre fijo.

FRECUENCIAS SEGÚN LA PRESENCIA DE ESCALERAS

Si tenemos en cuenta el global de las obras con andamio instalado, el resultado es que sólo un poco más de un tercio de las obras tenía los andamios con escaleras de acceso.

Si tenemos en cuenta sólo las obras con andamio normalizado, los resultados obtenidos varían sustancialmente, ya que en este caso el 91.7% de los andamios tenían escaleras. Realizando un análisis de correlación de Pearson, obte-

nemos un valor de 0.852, muy próximo a la unidad. Podemos afirmar, por tanto, que el uso de andamio normalizado explica el mayor uso de escaleras en el andamio, y como se verá más adelante, también explica el uso de la barandilla y del rodapiés.

En cuanto a los andamios no normalizados, éstos no disponían de escaleras de acceso entre plantas en ningún caso.

FRECUENCIAS SEGÚN LA PRESENCIA DE BARANDILLAS

Respecto al montaje de barandillas en los andamios, considerando el global de las obras con andamio, cerca del 70% de dichas obras tenía barandillas en los andamios, es decir, al menos una barandilla en alguno de sus cuerpos, sin que este análisis entre en consideraciones sobre la cantidad ni la calidad del montaje. Esto representa un valor bastante alto frente al resto de elementos de seguridad del andamio. Sin embargo, lo verdaderamente significativo es que la ausencia de barandillas significa que el andamio, en ninguno de sus cuerpos o partes, tenía barandilla alguna. Pues bien, un tercio de las obras (el 30,70%) tenía sus andamios sin barandilla alguna, cuestión obviamente muy grave.

Si analizamos sólo las obras que tenían andamio normalizado, vemos que prácticamente todas tenían barandillas instaladas, garantizando de este modo una mayor seguridad de los trabajadores frente a la caída de altura.

Estos resultados contrastan fuertemente con los obtenidos para las obras con andamio no normalizado, donde son mayoría las obras sin ninguna barandilla en todo el andamio (el 74,3%).

FRECUENCIAS SEGÚN LA PRESENCIA DE RODAPIÉS

Los resultados aquí obtenidos siguen la misma tónica. Así, respecto del total de obras con andamios, el 60% de las mismas utiliza rodapiés. En el caso de las obras con andamio normalizado, este porcentaje se eleva hasta el 88,3%, mientras que en las obras con andamio no normalizado el 88,6% del total de obras carecía de rodapiés.

Para saber más

Andreoni, D. (1967):

La seguridad en la construcción de edificios. Roma. ENPI.

Azorín, F. y Sánchez-Crespo, J. L. (s/f). *Métodos y aplicaciones del muestreo*. Alianza Universidad Textos.

Boix, P.; Orts, E.; López, M.J.; Rodrigo, F. (1997): *Trabajo temporal y siniestralidad laboral en España en el periodo 1988-1995*. Cuadernos de Relaciones Laborales, 1997; 11:275-320.

Byrne, J. y Marc van der Meer (2000): *The construction industry in Spain: Flexibilisation and other corporatist illusions*. Ponencia presentada a la *Structural Change in the Building Industry's Labour Market, Working Relations and Challenges in the Coming Years*, organizada por el Institut Arbeit und Technik, Gelsenkirchen Alemania, 19-20 octubre.

Castejón Vilella, E. (2000): *Accidentalidad laboral*. Prevención, Trabajo y Salud, nº 5, pp.4-9.

Consejo Económico y Social (2001): *Informe sobre riesgos laborales y su prevención*.

Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2001): *Ponencia General del Grupo de Trabajo "Construcción"*. INSHT. Madrid.

European Agency for Safety and Health at Work (2002): *Guide to the Occupational Safety and Health Aspects of EU 6th Framework Programme on Research*.

Gyi, D., Alistair, G. y Roger, H. (1999): *The quality of accident and health data in the construction industry: interviews with senior managers*, en *Construction Management and Economics*, nº17, pp.197-204.

Gómez Etxebarria, G. (1995): *Manual para la prevención de riesgos laborales*. CISS.

Health and Safety Executive (2000): *A Summary of the Construction Division Priorities for Planned Interventions 2002/03*. <http://www.hse.gov.uk/press/2002/construct.htm>.

Horst, R., et al. (1998): *Evaluating Contact Techniques: Assessing the Impact of Regulator's intervention on*

the Health and Safety Performance of Small and Medium-Sized Businesses. *Journal of Safety Research*, Vol 29, nº4, pp.235-247.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1996): *Mortalidad y años potenciales de vida perdidos por accidente de trabajo en España*. INSHT. Madrid.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1992): *Seguridad en nuevas técnicas de construcción*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1991): *Seguridad en los trabajos y obras de rehabilitación de edificios*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2001): *Informe sobre el sector de la construcción*. Datos socioeconómicos, condiciones de trabajo, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Servicio de Estudios e Investigación.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2002): *Guidelines for Inspectors in Improving Working Conditions and Productivity in Small and Medium-Sized Enterprises*. www.mtas.es/insht. ERGA noticias.

In Sistemas (2003): *Catálogo de productos*. In Sistemas.

Layher (2003): *Sistemas Layher*. Catálogos y presentaciones. Layher.

Martínez Cuevas, A. J. (2003): *Accidentes de trabajo en construcción: análisis y metodología de investigación*. Fundación Cultural del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla.

Ministerio de Fomento (2001): *Atlas estadístico de la edificación de viviendas y sus precios en España*. Ministerio de Fomento.

NIOSH (2002): *The Changing Organization of Work and the Safety and Health of Working People*. Knowledge Gaps and Research Directions. Department of Health and Human Services. NIOSH.

OIT (2001): *La industria de la*

construcción en el siglo XXI: su imagen, perspectivas de empleo y necesidades en materia de calificaciones. Ginebra.

Osalan (2003): *Guía práctica de andamios tubulares apoyados*. OSALAN.

OSHA (s/f): *Oregon OSHA's Fall Protection for the Construction Industry*. OSHA.

Peri (2002): *Manual 2002 andamios*. PERI GmbH.

Rubio Romero, J.C et al (2005): *Estado de los equipos de trabajo temporal en altura en Andalucía*. El andamio HD-1000. Consejería de Empleo. Junta de Andalucía.

Rubio Romero, J.C et al (2005): *Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales*. Según Anexo VI del Reglamento de los Servicios de Prevención. Díaz de Santos. Madrid.

Rubio Romero, J.C; Rubio Gámez, M.C. et al (2005): *Manual de coordinación de seguridad y salud en las obras de construcción*.

Ruiz Iturregui, J. M. (1992): *Prevención de accidentes*. Análisis de costos y prevención. Prevención, nº 120, abril-junio, pp.7-19.

Sochacky, M. (2001): *Employment in Polish Construction Industry*. OIT.

Tamborero del Pino, J.M (1999): *Notas técnicas de prevención*. INSHT.

Tamborero del Pino, J.M (2004): *Montaje y utilización de los andamios perimetrales fijos (sistema modular)*. Prevención, Trabajo y Salud. Nº 32, pp.5-18, INSHT.

ULMA (s/f): *Catálogo DORPA andamio marco*.

ULMA C y E, S. Coop.

WWW (2004): *Ministerio de Economía y Hacienda*. Dirección General de Política Económica. Subdirección General de Análisis Macroeconómico. <http://www.mineco.es>

WWW (2004): *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*. <http://www.mtas.es>

WWW (2004): *Consejería de Empleo*. Junta de Andalucía. www.juntadeandalucia.es

WWW(2004): *Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental*. <http://www.iies.es>

WWW (2004): *Plan Intersectorial de la Provincia de Málaga*. <http://www.planintersectorial.com>